

平成 29 年度 環境経済の政策研究

第五次環境基本計画の策定に向けた各種指標の開発、指標の評価

方法等の開発、諸施策・総合的環境指標の在り方の検討

研究報告書

平成 30 年 3 月

九州大学
神戸大学
南山大学

目次

サマリー

I	研究計画・成果の概要等	1
1.	研究の背景と目的	1
2.	3年間の研究計画及び実施方法	1
3.	3年間の研究実施体制	4
4.	本研究で目指す成果	4
5.	研究成果による環境政策への貢献	5
II	平成 29 年度の研究計画及び研究状況と成果	7
1.	平成 29 年度の研究計画	7
2- (1).	平成 29 年度の研究状況及び成果（概要）	8
2- (2).	3年間の研究を通じて得られた成果（概要）	12
3.	対外発表等の実施状況	18
4.	平成 29 年度の研究状況と成果（詳細）	23
第 1 章	持続可能性指標に関する資本項目の拡充とシャドウプライス推定に関する研究	24
第 1 節	新たな持続可能性指標の国内地域への適用（平成 29 年度の研究状況と成果）	24
第 2 節	持続可能な発展とその指標（平成 29 年度の研究状況と成果）	64
第 3 節	新たな持続可能性指標の国内地域への適用（過去 2 年間の研究成果）	69
第 4 節	持続可能な発展とその指標（過去 2 年間の研究成果）	101
第 2 章	生活満足度アプローチ（LSA）を用いた評価	128
第 1 節	生活満足度アプローチ（LSA）を用いた評価（平成 29 年度の研究状況と成果）	128
第 2 節	生活満足度アプローチ（LSA）を用いた評価（平成 27 年度の研究成果）	155
第 3 節	生活満足度アプローチ（LSA）を用いた評価（平成 28 年度の研究成果）	194
第 3 章	まとめと環境政策への貢献	219
III	添付資料	225

サマリー

これまで様々な持続可能性指標の開発がなされてきているが、それらは世界各国を統一的な方法・データ枠組みにおいて評価することを志向しており、指標構築においては有資源国／無資源国、発展途上国／先進国が区別されていない。その結果、従来の持続可能性指標は粗い評価枠組みとならざるを得ず、必ずしも各国の直面する環境問題およびその対策に直接の有用性を持たない。各国の環境政策に持続性指標を利用するためには、こうした問題を解決して、政策直結型の指標に改善する必要がある。

上記のような問題意識に立ち、まず第1章では、これまで作成を続けた時系列での新国富指標データベースを構築した。本年度に予定していた都道府県の新国富指標の更新だけでなく、市区町村レベルにおいても新国富指標を更新した。そのため市区町村レベルにおいて、昨年度までに行った新国富指標の計測と合わせることで2時点間（2010年、2015年）の新国富指標の変動を明らかにすることができた。その結果2010年から2015年の間で、1745市区町村中、1485市区町村が増加しており、少なくとも15%の市区町村が持続可能でないことが明らかになった。また、同期間で31都道府県以外が持続可能でないことが明らかになった。

また、新国富指標を用いた横断的な政策評価を行うための基礎として、IPCC はじめ気候変動分野で広く用いられる共通社会経路（Shared Socioeconomic Pathways; SSPs）と呼ばれる将来シナリオをもとに、将来の新国富指標を推計した。2010年を基準点とし、2100年まで4つの将来シナリオを推計した結果、いずれのシナリオも2100年時点は2010年時点の一人当たり新国富指標を超えていた。つまり、長期的にどのシナリオも持続可能性の面では向上している。他方で、2010年から一人当たり新国富指標が減少する期間が存在し、財政的に体力が無い自治体には選択が難しいシナリオも存在した。

最後に、自治体として実際に新国富指標の活用に取り組んでいる福井県、福岡県久山町、熊本県水俣市を事例に、特色ある地域の現状に即した新国富指標測定に向けた基礎的な調査結果を示した。前2者の地方自治体では、社会関係資本の算出に焦点をあて、水俣市では健康資本の算出に大きな影響を与える疾病の障害ウェイトの算出に焦点を当てた。

上記に加えて第1章では、持続可能性指標の検証を行った。公的負債は将来世代に与える負の資産の一つであり、持続可能性を議論する上で常に注目される典型的なものである。日本だけでなくギリシャやイタリアなどいくつかの欧州諸国においても累積する公的負債は社会制度の維持可能性として深刻な問題となっている。公的負債の累積と管理は今後の発展経路に関わる問題となる。

本研究では、持続可能性の経路は、持続可能性の評価それ自体に影響を与えることを示す。特に注目するのは経路のボラティリティであり、変動の大きい経路は持続可能性にとって望ましくない影響を与えることを検証する。単に経済成長（GDP成長率）を見るときには、成長経路のボラティリティの影響は正にも負にもなりうるということが議論されてきた。Mirman (1971)は、ボラティリティは予防的貯蓄を通じて経済成長率を促進しうることを示した。その一方で、Bernanke (1983)は長期的にはGDP成長率の高いボラティリティは低い経済成長率につながることを示した。近年、Van der Ploeg and Poelhekke (2009)は特に資源輸出国におけるボラティリティの潜在的な影響を精査し、金融機関の機能によって悪影響を緩和できることを示した。こうした研究に基づいて、Sato et al. (2017)は持

持続可能指標に与える経路のボラティリティの影響を分析し、ボラティリティは持続可能性にマイナスの影響を与えること、そして制度の質によつてのボラティリティは安定化されることを示した。

しかしながらこれまでの研究では、公的負債の影響についての分析はなされてこなかった。このことはひとつには、公的負債は投資の資金として調達されるため何らかの資本への投資とキャンセルアウトされる関係にあると考えれば、考慮する必要がないためである。しかしながら、公共部門が非効率的に調達資金を使用したときにはこの限りではない。Aronsson et al. (2012)は公的負債を返済するために課される税によつて生じる労働市場の歪みに着目し、その死荷重損失を持続可能性指標に計上する研究を行った。その結果、死荷重損失を考慮して計算された持続可能性指標は、これまでの指標を下方に修正するものであった。

しかしながら、公的負債の負の限界効果については多くの議論がある(Dahlby 2008, Jacobs 2016)。Aronsson (2012)は公的負債の限界コストとして、0.1, 0.3, および 0.5 を係数として想定して計算を行った。本研究では、持続可能性指標としての新国富と公的負債の関係を分析し、公的負債が新国富指標にどのように影響するかを分析した。その結果、公的債務の直接的な影響は非常に小さいことがわかる。この結果は、GS 計算で相殺するという議論と一致する結果である。しかし、ボラティリティに対する公的債務の影響は重要であり、無視できないことも合わせて示された。公的債務は時間的な資源配分を乱し、結果的に GS 経路のボラティリティを拡大することが示唆される。ボラティリティが GS に悪影響を及ぼすことによつて、公的債務は持続可能性にマイナスの影響を与える可能性があることを示した。

第 2 章では環境基本計画の重点取り組み事項に関連する指標について人々が認識している金銭価値を生活満足度アプローチ (LSA) により明らかにし、各種指標の重要性を評価した。具体的には、第 4 次環境基本計画で示されている各種重点取り組み事項および指標の整理を行い、指標ごとの近年の動向および人々の主観的な重要性評価および認知度、そして環境保全経費として計上されている金額の大きさを鑑み、金銭価値評価を行う指標の選定を行い、それらの指標について LSA による金銭価値評価を行った。第 4 次環境基本計画において注目すべき指標として 12 の指標に焦点を絞り、それらについての主観的満足度をアンケート調査で取得、金銭価値評価を行った。分析では同一個人に対してアンケートを 3 年間行うことでパネルデータ分析を行うことができている。研究 3 年目のパネルデータ分析による LSA の結果、12 種の環境状況満足度について、人々は (5 段階評価での) 満足度 1 段階の増大に対して 2 万から 5 万円程度の支払意思額を持つことが示された。この金額は研究初年度のクロスセクション分析における LSA の金額よりは小さく、研究 2 年目の 2 期間のデータを用いた差分方程式による LSA の金額よりは小さい結果といえる。また、環境評価の主たる手法である CVM による支払意思額と LSA による支払意思額を比較することで、CVM の課題である過大評価の可能性を回避できる結果となっていることも示された。以上の分析結果から選定した 12 種の環境状況に関する人々の支払意思額について先行研究よりも信頼のおける金額が得られたと考えている。

表 A に示すように、国民の平均で考えると、国民一人当たり環境保全経費予算 (例として平成 28 年度) (A) は研究 3 年目のパネルデータ分析で得られた環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭価値 (B) を考慮すると大変小さく、(5 段階評価について) 今後 1 段階国民の満足度を増大させることに對して要することができる予算はより大きくてもよいことが示唆される。本研究から得られる示唆としては、環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭的価値 (B) が現状の国民一人当たり予算 (A) と比較して極めて大きいことであり、今後 1 段階国民の環境状況が上昇することの政策的意義

が大きいことに他ならないと考えられる。ただし、満足度を1段階上昇させることは過去3年の12種の環境状況満足度の経年変化の変分をみると単年では難しいといえる。長期的な計画で国民の満足度を向上させていくことを検討していく必要があると考えられる。たとえば1段階上昇ではなく、0.5段階の上昇であれば長期的には可能である可能性が考えられる。この長期の予算を考える際に国民の税金負担として本研究で得られた支払意思額を根拠としていくことが考えられるのではないだろうか。

表 A 環境状況満足度の金銭価値 (円) (全サンプル)

第4次環境基本計画から抜粋した12種の重要指標	国民一人当たり環境保全経費予算 (A) ※平成28年度	研究3年目に得られたパネルデータ分析による環境状況満足度が1段階上昇することの金銭価値 (B)
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	1,131	41,186
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	284	50,463
温室効果ガスの年間排出量	123	44,405
自宅の周囲1500m圏内の土地に占める緑の割合	204	41,391
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2	44,748
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数)	95	46,391
ごみ・廃棄物の最終処分量	2,828	34,708
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率)	2,222	37,014
河川・湖沼の汚染指標 (BOD)	74	40,043
PM2.5の濃度	11	23,346
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度)	7	24,475
国民のグリーン購入実施率	1	48,811

Summary

Existing sustainability indicators have been gravitated towards to use the universal methodology and datasets framework for the evaluation of each country without distinguishing between those with rich and poor natural resources or between those being developed and developing. As a result, these indicators are forced to be relatively coarse and are not necessarily effective to solve environmental problems that each country faces. To promote the use of sustainability indicators in environmental policy-making, we need to improve them to be more policy-oriented.

Based upon the above problem settings, Chapter 1, we update the database of Inclusive Wealth Index (IWI) until 2015, which we measure in both prefecture and municipality level in this research project. We then compare two data points of IWI at each municipality. Our results clarified the changes in IWI and the sustainability in each municipality in Japan. As results, 1485 municipalities of all 1745 municipalities increased IWI per capita during 2010-2015, showing 85 percent municipalities show the potential of the sustainability. In more aggregated level at prefecture-level, 31 prefectures are also on the sustainable pathway.

Next, we estimate future IWI based on the Shared Socioeconomic Pathways (SPPs) that is widely used in the climate change research. This provides a basis for evaluations of cross-cutting policy, based on IWI. We use four types of SSPs for the estimation of IWI from 2010, a base point, until 2100. As a result, all scenarios show higher IWI in 2100 compared to the base point. This implies that all scenarios are on sustainable pathways on a long-term. However, all scenarios also showed various decreasing trends after 2010 in short run. It suggests that municipalities on severe fiscal conditions could not choose some scenarios.

Finally, we show survey results for calculating regional IWI that is customized to include regional features. These are Fukui Prefecture, Hisayama town in Fukuoka Prefecture, and Minamata City in Kumamoto Prefecture. We calculate the social capital in former two regions. In the case of Minamata City, we estimate disability weight for specific disease that is one of the important factors to calculate health capital in IWI.

In addition to the above, we study about sustainability index in Chapter 1. Public debt is one of the negative assets for future. It is also a typical controversial issue on sustainability in each country. Some European countries such as Greece and Italy, and economically large country such as Japan have serious problem on cumulative public debt to sustain their social institution.

As suggested by Sato et al. (2017), the path of sustainable development needs to be assessed with careful attention to its shape, especially volatility. In the case of simple economic growth, the effect of volatility has two potential directions. Mirman (1971) suggested that volatility could boost growth through precautionary savings. On the other hand, Bernanke (1983) showed that volatility leads to a lower growth rate over time. More recently, Van der Ploeg and Poelhekke (2009) conducted an assessment of the potential effects of volatility and found that the financial sector plays an important role in alleviating the harmful effect of volatility in resource-exporting

countries. Based on these studies, Sato et al. (2017) investigates the effect of volatility to sustainability indicator, and they also consider the stabilization by good institution.

In the previous research, however, public debt as negative capital is not considered. This is partly because public debt is financed in order to invest other capital, it is canceled out as total inclusive wealth. Only when the public government inefficiently spends the fund financed by public debt, the negative effect of public debt comes into issue. Aronsson et al. (2012) considered the dead weight loss of public debt through distortion of labor market by taxation in future. They adjusted sustainability indicator by marginal excess burden of public debt, and showed the sustainability indicator should be downwardly revised.

But the estimation of marginal negative effect of public debt is controversial (Dahlby 2008, Jacobs 2016). In Aronsson (2012), their calculation assumed that marginal cost of public debt is 0.1, 0.3, and 0.5. It is needed to consider this assumption whether the range of marginal cost of public debt is applicable to the sustainability indicator. This chapter investigates the relationship between genuine savings and public debt, and confirms how much the public debt affects the indicator.

Chapter 2 we used the Life Satisfaction Approach (LSA) to clarify monetary values that people assign to indicators associated with priority action items of the Basic Environmental Plan, and evaluated the importance of the various indices. Specifically, we organized the priority action items and indicators shown in the 4th Basic Environmental Plan, taking into account recent trends in indices and people's evaluations of subjective importance and their degree of recognition, as well as the amount of money included in outlays for environmental conservation efforts. We then utilized the LSA to estimate cash values for these indices. We focused our attention on twelve indicators as noteworthy indices for the 4th Basic Environmental Plan, and used questionnaires to obtain subjective satisfaction grades for these indicators and carry out evaluations of monetary value. The questionnaires were administered to the same individuals over a three-year period, creating a panel dataset that was used for our analysis. The results of the LSA in the third year of the study indicated that people were willing to pay 20,000 to 50,000 yen for a one grade increase in satisfaction (on a five-grade scale), which is smaller than the LSA amount found in the cross-sectional analysis carried out in the first year of the study. In addition, it is smaller than the LSA amount resulting from difference equations using the data of the two periods from the second year of the study. Moreover, by comparing the willingness to pay measured using the contingent valuation method (CVM), the main environmental evaluation method, to willingness to pay measured with the LSA, it was also shown that it is possible to avoid overestimates, an issue with CVM. Considering people's willingness to pay for the twelve types of environmental conditions selected from the above analysis results, more reliable amounts were obtained than those found in previous research.

As indicated in Table A, considering the public average, the budget for environmental conservation expenditure per citizen (2016 in our example) (B) is very small compared to the monetary value of a one-grade increase in the degree of environmental satisfaction obtained by

panel data analysis during the third year of the study (A); this suggests that (with regards to the five-grade evaluation) the budget required to increase citizen satisfaction by one grade could be increased. The implication of this study is that the monetary value of a one-grade increase in environmental satisfaction (A) is extremely large when compared to the current per-capita budget (B), leading to the belief that in the future there will be significant policy implications for improving citizen environmental satisfaction by one grade. However, looking at variations in secular changes in the twelve types of environmental satisfaction over the past three years, one can argue that raising the degree of satisfaction one grade in a single year is a difficult proposition. This suggests that a long-term plan should be considered to improve citizen satisfaction; for example, rather than focusing on a one-grade increase, a half-grade increase is quite possibly feasible in the long run. When considering such a long-term budget, it is conceivable that the willingness to pay obtained in this research could serve as a foundation for establishing the public tax burden.

Table A Monetary value of environmental satisfaction (in Japanese yen) (All samples)

Twelve key indices extracted from the 4th Basic Environmental Plan	Budget for environmental conservation expenditures per citizen (A) (for 2016)	Monetary value of a one-grade increase in the degree of satisfaction with the environmental situation (obtained by panel data analysis during the third year of the study) (B)
Ratio of renewable energy to total generated power	1,131	41,186
Ratio of eco cars to total number of cars	284	50,463
Annual emissions of greenhouse gases	123	44,405
Ratio of greenery within 1,500 meters of residences	204	41,391
Ratio of threatened species amongst vertebrates	2	44,748
Abundance of different kinds of living things around residences (Number of species)	95	46,391
Final disposal amounts of garbage and waste	2,828	34,708
Reuse/recycling ratio (recycling rate)	2,222	37,014
Pollution index for rivers and lakes (BOD)	74	40,043
Concentration of PM2.5	11	23,346
Photochemical smog index (Photochemical oxidant concentration)	7	24,475
Implementation rate for public green purchases	1	48,811

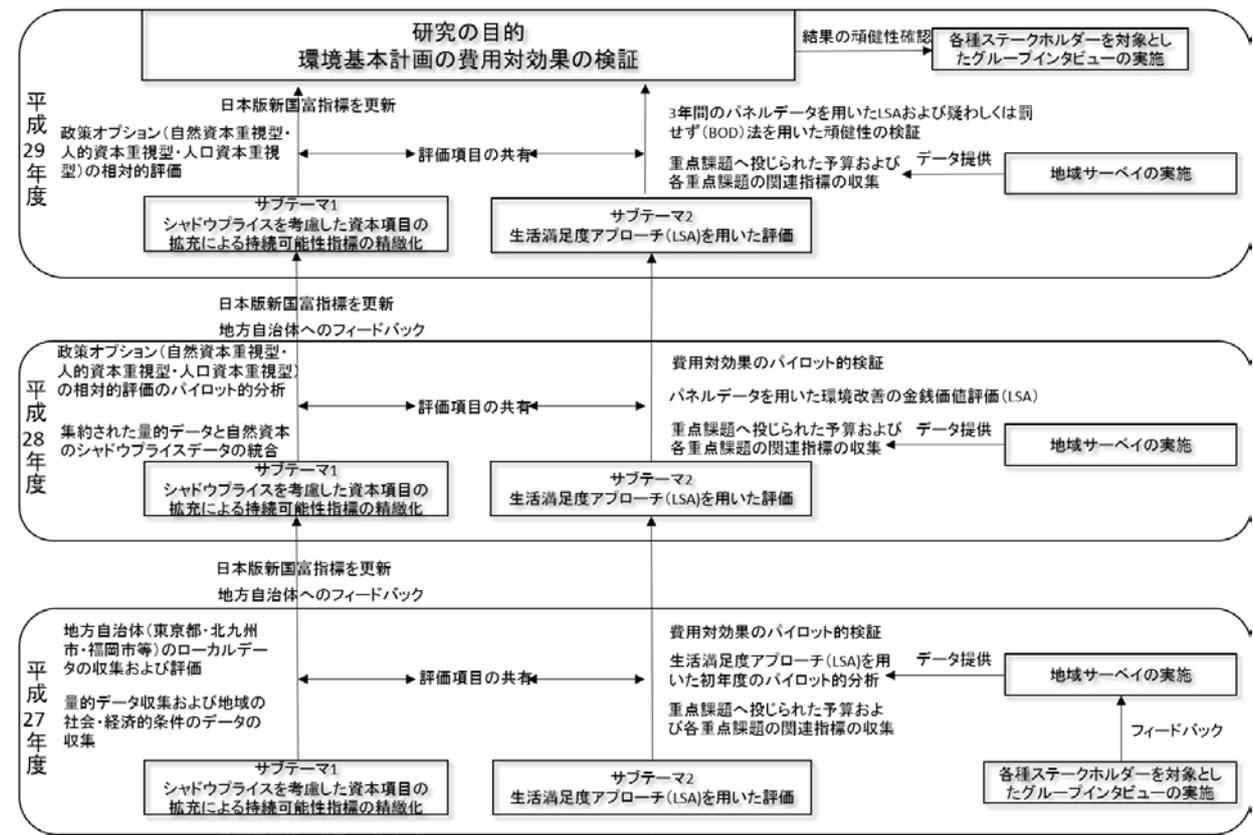
I 研究計画・成果の概要等

1. 研究の背景と目的

国際連合の新興国富指標(Inclusive Wealth Index: IWI)、OECDによるより良い生活指標(Better Life Index: BLI)、世界銀行による調整純貯蓄(Adjusted Net Savings) 指標・ジェニユイン・セービング(Genuine Savings: GS) などの開発に見られるように、経済学的持続可能性指標の開発が進んでいる一方で、それらは世界各国を統一的な方法・データ枠組みにおいて評価することを志向しており、指標構築においては有資源国/無資源国、発展途上国/先進国が区別されない。そのため、指標に導入される資本項目はデータ入手が難しい発展途上国に合わせて最小限となっており、また自然資本では世界的には深刻な課題である資源枯渇に焦点が当てられている。その結果、従来の持続可能性指標は粗い評価枠組みとならざるを得ず、必ずしも各国の直面する環境問題およびその対策に直接の有用性を持たない。各国の環境政策に持続性指標を利用するためには、こうした問題を解決して、政策直結型の指標に改善する必要がある。

2. 3年間の研究計画及び実施方法

3年間の研究全体のフローチャートは以下のとおりである。



サブテーマ (1) 持続可能性指標に関する資本項目の拡充とシャドウプライス推定に関する研究 [実施研究機関：九州大学・神戸大学]

日本は第一次産業の割合が小さいことから、自然資本（枯渇性資源、再生可能資源）の顕著な減少は観察されない。一方で、森林の荒廃や里山・里海の破壊の問題に見られるように、日本の自然資本に関する問題は、量的枯渇ではなく質的劣化として現れてくることが多い。このように、資源が量的には一定だが質的には劣化するような状況は、従来の持続可能性では補足しきれないケースがある。日本は統計データの整備が進んでいるため、本来導入すべき重要な資本要素、たとえば生態系ストックや漁業資源ストック、土壌ストック、水資源などの要素を導入することが可能であり、こうした諸資本は環境政策立案時に重要な情報となる。こうした自然資本を中心に日本の持続可能性を議論する上で欠かせない資本項目を取り入れた持続可能性指標を構築する。ただし、日本は、枯渇性資源、再生可能資源を外国からの輸入に頼る傾向が強く、貿易フローを考慮に入れた国際的な資源枯渇の問題を考慮する必要がある。本研究は国際貿易の観点も考慮に入れることとする。

上記の目的のために、拡充すべき資本項目についての量的データの収集を行う。その際に、集計的な量的データだけでなく、日本国内での分布状況に配慮してデータを整理する。いかなる資本がいかなる地域に分布しているかを把握し、その地域の社会・経済的条件のデータと重ねあわせて、地域性を捨象しないような指標化を行う。これに、生態系評価等で入手できるシャドウプライスに関するデータを統合することによって、環境評価論からの研究知見が示唆するように地域の特徴（産業構造、所得水準、地域住民の環境意識等）によって自然資本に対する評価が異なることを許容したより適切な資本ストック計算を可能とし、地域の生活の質をより反映した精緻な指標開発を行う。これにより、量的には一定水準を保ちつつも質的劣化が急速に進んでいるようなタイプの自然資本を、環境評価論の観点からより適切に評価していくことが可能となる。

研究手法としては、森林資源量や水産資源量など上記の観点から選定された自然資本のデータについては、全国で集約された量だけを用いるのではなく、農林水産省および各地方自治体のデータを精査することによっていかなる資本がいかなる地域に分布しているかを調査しながらデータを集約していく。そうして集約された量的データについて、持続可能性指標に反映させるために自然資本のシャドウプライスに関するデータを利用しながら全国レベルで評価を行う。自然資本のシャドウプライスとしては、現在進んでいる生態系サービス評価（ミレニアムエコシステムアセスメントや TEEB、あるいは我が国でも進んでいる SEEA など）などを利用する。

具体的な評価は「①全国レベルでの評価と自然資本の拡張」および「②自治体レベルでの評価とローカルデータの整備」の両面からアプローチを行う。①に関しては、最終的には日本全体の指標を参照することができるようにし、その指標を構築するどの要素が問題含みなのかを認識できるような指標体系（新国富指標）を提供する。これにより、具体的にどの資本項目が持続可能な発展を損なっているのかを政策ターゲットとして認識することができるのと同時に、政策がどの程度持続性の回復につながるのかを評価できるようになる。こうした政策ベースの持続可能性評価をデータにもとづいて行うことで、持続可能性指標の政策利用を推進することができ、2016年の公表に向けて進んでいる新国富報告書（Inclusive Wealth Report 2016）に対して、我が国からの貢献につながることを期待される。②に関しては、都道府県・政令指定都市・市町村というように評価対象のダウンスケール化を行うことで、自治体が所有するローカルデータの活用、地理情報システムデータの活用等により自治体レベルでの評価を目指す。評価では東京都、北九州市、福岡市等の地方公共団体を対象とする。評

評価結果は各自治体に伝達することで実際の政策へのフィードバックを行う。

これらの全国および自治体の新国富指標の評価を併せ、全資本に関する横断的政策オプション(自然資本重視型・人的資本重視型・人工資本重視型)の相対的評価を行う。

最後に、研究の成果を政策担当者および一般の人々に分かりやすいものにするために、ステークホルダーとの政策対話および一般向けセミナーの開催、さらには一般向け書籍の出版を検討し、研究成果の普及に努める。

サブテーマ (2) 生活満足度アプローチ (LSA) を用いた評価

[実施研究機関：九州大学・南山大学]

限られた資源の中で持続可能な社会を実現していくためには、より効率的な予算の配分が求められる。本サブテーマでは、このような効率性の観点から環境政策を評価する。具体的には第四次環境基本計画の第2部第1章に挙げられている重点項目を対象とする。ただしサブテーマ(1)で評価を行っている指標については評価結果の共有を行うことで評価項目の住み分けを行う。この評価を行うためには、まず政策の効果と政策にかかる費用とを比較しなければならない。われわれが行うことは次の3つにまとめられる。

第一に環境政策の重点課題へ投じられた予算、および各重点課題に関連した指標の収集である。予算は政策にかかる費用にあたる。関連指標は政策の効果を判断する材料である。政策の効果は1つの指標だけから判断できないため、複数の関連指標を収集する必要がある。県別または自治体別の指標を整備することが望ましいが、それが難しい場合は、国別データを収集することも検討する。

第二に、生活満足度アプローチ (Life Satisfaction Approach: LSA) を用いることで、個々の関連指標が改善することについての人々の支払い意思額をもとめる。そのために、地域サーベイを実施すると同時に、回答者の居住場所と地理情報システム (GIS) データとを結びつけたデータベースを構築することで、幸福関数を推計する必要がある。多くの場合、LSAの研究では単年度データにより幸福関数を推計するため、個人属性を十分に把握することができなかったが、パネルデータを構築することで、より正確に幸福関数を推計することが期待できる。そして、推計された幸福関数に基づいて、関連指標に現れる環境改善についての支払い意思額を計算する。さらに実際の関連指標の改善度合いから、個々の重点政策課題の効果を、ある一定期間に限定して金銭的に評価する。

第三に、第一と第二の結果を踏まえて、各重点課題について効率性指標 = (政策の効果/予算) を計算する。この指標は各課題に投じられた予算1円から生み出された効果を金銭的に表したものであり、この値が大きいほどより大きな効果が上がっているとみなすことができる。多年度にわたり各重点課題についてこの指標を計算し比較することで、政策の効果を時系列的に把握することができ、効率的な予算配分のあり方などについての提言へつなげることができる。地域レベル、自治体レベルのデータの入手が果たされれば、地域別の比較も行うことができ、自治体レベルで達成度の比較を行うことができる。

また、本サブテーマでは政策の効果を金銭評価するLSA法を中心に研究を進めていくが、政策の効果の代替的な計測方法として「疑わしきは罰せず (BOD: Benefit of the doubt)」法についても検討する。この手法では、指標群を直接集計することができる。そのため、個々の重点課題の関連指標群に応用することで、政策の多面的な効果を包括的に把握する「達成度」のような指標を計算することが期待できる。ただし、金銭的に評価することができないという問題があるため、当面はLSAの補完

的な方法として考えていく。得られた達成度と予算の関係を回帰分析等の統計手法を用いて明らかにすることで、LSAによる結果の頑強性について確かめることもできるはずである。分析に際しては龍谷大学の溝渕英之講師の協力を得ることとする。

なお、地域サーベイの実施に先立って、環境政策の各種ステークホルダーに対するグループインタビューを行い、ステークホルダーの所得水準、家族構成、年齢などの属性が環境政策の評価に多様性をもたらす可能性を把握する。このことによって評価の多様性を考慮に入れたアンケート設計を行う。また、3年間の研究のアウトプットの頑健性を確かめるために最終年度にもグループインタビューを行い、各種ステークホルダーの生の声との相違点を確認し、研究成果の頑健性を確かめる。研究成果を自治体の政策担当者および一般の人々に分かりやすいものにするために、ステークホルダーとの政策対話を行うだけでなく、一般向けセミナーの開催、さらには一般向けの公表の手法を検討し、研究成果の普及に努める。

3. 3年間の研究実施体制

[研究代表者]

馬奈木俊介 九州大学大学院 工学研究院 教授

[研究参画者]

佐藤真行 神戸大学大学院人間発達環境学研究科 准教授

鶴見哲也 南山大学 総合政策学部 准教授

4. 本研究で目指す成果

我が国固有の持続性指標を構築するためには、環境基本計画における指標について、以下の課題の検討が必要となる。

- 幅広い環境関連事項に対して包括的に指標が設定されているが、環境全体の状況を表すような統合的な指標がない。
- 代表的とされる指標の論拠が明確でなく、指標間での重要性の差異や優劣が明らかでない。
- 投じた予算に対してどの程度対象となる指標が向上したのかという費用対効果の観点が欠けている。

統合的指標と個別指標の関係性を明確にし、より優先的な指標を特定していくことは、人的・財政的資源の有効活用という観点から極めて重要である。本研究では、環境基本計画の個々の重点課題で想定されている指標群を統合し、一方で個々の課題の達成度や改善の度合いを個別のおよび統合的に把握することを目指す。さらに、達成度や改善の度合いと用いられている予算との比較を行うことで実証的に費用対効果を明らかにし、個々の指標の優先度の根拠をさらに堅固なものとすることを目指す。

第Ⅱ期環境経済の政策研究において申請者のグループは上記の研究目的を果たすための分析フレー

ムワークを確立し、最終審査会で A 評価を得た。この分析フレームワークを応用し、今は定性的にし
か向上・劣化が示されていない指標について、満足度や金銭などの代替的な指標を用いて評価してい
くことや、基本計画に示されている環境要素間の相対的重要性を評価すること、最終的には統合的指
標の形で評価を行うことが期待される。環境基本計画に載せられている環境指標について、政策評価
を相対的・統合的に行うことが期待されるとともに、現在環境基本計画に載せられていない新たな指
標の提案を行うことが期待される。

5. 研究成果による環境政策への貢献

関連行政スケジュールに照らせば、平成 24 年 4 月に閣議決定された第四次環境基本計画の年次点
検において、指標等により計画の進捗状況を測定することが規定されている中、本研究の成果はその
ための指標のあり方などに関し、随時インプットを行うことができるものと期待され、平成 29 年に
予定される見直し、第五次環境基本計画の策定への貢献が期待される。環境基本計画に即した取り組
みを定量的にチェックしていくことで、全体の取り組みの進捗状況に加え、個々の取り組みのチェッ
ク、あるいは地域別に経年で政策の評価を行っていくことが可能となる。国際的な議論に照らせば、
現在、リオ+20 プロセスにおいて持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals: SDGs) が
平成 28 年 (2015 年) 以降のポスト・ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals: MDGs)
の文脈で議論されているところであり、本研究の成果をこれらの議論にインプットできたならば、我
が国からの大きな貢献となるであろう。また、国際連合の新国富指標 (Inclusive Wealth Index: IWI)
の構築への貢献も期待される。

Ⅱ 平成 29 年度の研究計画及び研究状況と成果

1. 平成 29 年度の研究計画

サブテーマ (1) シャドウプライスを考慮した資本項目の拡充による持続可能性指標の精緻化

【実施研究機関：九州大学・神戸大学】

平成 27 年度から実施をしている拡充すべき資本項目の量的データの収集を行う。その際には、集計的な量的データだけでなく、日本国内での分布状況に配慮してデータを整理する。いかなる資本がいかなる地域に分布しているかを把握し、その地域の社会・経済的条件のデータと重ねあわせて、地域性を捨象しない指標を構築する。これに、生態系評価等で入手したシャドウプライスに関するデータを統合し、地域の特徴（産業構造、所得水準、地域住民の環境意識等）によって自然資本に対する評価の違いを許容できる適切な資本ストックを計算し、地域の生活の質をより反映した精緻な指標開発を行う。具体的には、森林資源量や水産資源量などの観点から選定された自然資本データを、全国で集約された量だけを用いるのではなく、農林水産省および各地方自治体のデータを精査することによっていかなる資本がいかなる地域に分布しているかを調査しながらデータを集約する。量的データを持続可能性指標に反映させるために自然資本のシャドウプライスに関するデータを利用しながら評価を行う。自然資本のシャドウプライスとしては、現在生態系サービス評価（ミレニアムエコシステムアセスメントや TEEB、あるいは我が国でも進んでいる SEEA など）などを利用し評価を行う。

- ① 全国レベルでの評価と自然資本の拡張どの資本項目が持続可能な発展を損なっているのかを政策ターゲットとして認識し、政策ベースの持続可能性評価データにもとづき政策がどの程度持続性の回復につながるのかを評価を行う。持続可能性指標の政策利用推進につながることを考慮し、評価するものとする。
- ② 自治体レベルでの評価とローカルデータの整備都道府県・政令指定都市・市町村というように評価対象のダウンスケール化を行い、自治体が所有するローカルデータの活用、地理情報システムデータの活用等により自治体レベルでの評価できるデータ整備を行う。評価では東京都、北九州市、福岡市等の地方公共団体を対象とし、評価結果は各自治体に伝達し、実際の政策へのフィードバックを行う。

全国および自治体の新国富指標の評価を併せ、全資本に関係する横断的政策オプション（自然資本重視型・人的資本重視型・人工資本重視型）の相対的評価を行う。研究の成果を政策担当者および一般の人々に分かりやすいものにするために、ステークホルダーとの政策対話および一般向けセミナーの開催、さらには一般向け書籍の出版を検討、研究成果の普及に努める。

サブテーマ (2) 生活満足度アプローチ (LSA) を用いた評価

【実施研究機関：九州大学・南山大学】

限られた資源の中で持続可能な社会を実現していくためには、より効率的な予算の配分が求められることから、効率性の観点から第四次環境基本計画の第 2 部第 1 章に挙げられている重点項目を対象

として、環境政策の評価を行うものとする。(1)での評価を行っている指標評価結果の共有を行い、評価項目の住み分けを行う。

- ① 重点課題の各項目と国の環境保全経費との関係整理予算は政策にかかる費用にあたり、関連指標は政策の効果を判断する材料となることから、環境政策の重点課題へ投じられた予算、および各重点課題に関連した指標の収集を行う。政策の効果は1つの指標だけから判断できないため、複数の関連指標を収集し、県別または自治体別の指標整備を目指す。収集が困難である場合は、国全体での指標を収集するものとする。
- ② パネルデータの構築、および統計的精緻な金銭価値の実施平成27年度のアンケートの回答者に平成28年度も同一設問のアンケート回答を依頼し、評価生活満足度アプローチ(Life Satisfaction Approach: LSA)を用いた個々の関連指標改善効果による人々の支払い意思額をもとめる。地域別の支払い意思額を明らかにするため、地域サーベイを実施することで幸福関数の推計を行う。多くのLSA研究では単年度データにより幸福関数の推計がなされているため、個人属性を十分に把握することができなかつたが、パネルデータを構築しより正確な幸福関数を推計する。推計された幸福関数に基づいて、関連指標に現れる環境改善についての支払い意思額を計算する。さらに実際の関連指標の改善度合いから、個々の重点政策課題の効果を、一定の期間を定めて金銭的評価を行う。
- ③ 各重点課題に対する効率性指標=(政策の効果/予算)の試算(2)①と(2)②の結果を踏まえ、各課題に投じられた予算1円から生み出された効果を金銭的に表した、効率性指標を次年度の算出にむけ、本年度の成果でパイロット的な結果を試算する。多年度にわたり各重点課題についてこの指標を計算し比較することで、政策の効果を時系列的に把握し、効率的な予算配分のあり方などについての提言へつながるものとする。また地域レベル、自治体レベルのデータを入手すれば、地域別の比較も行うことができ、自治体間の達成度を比較できる指標設計を行うものとする。

これらの成果を元に、様々なステークホルダーに対してグループインタビューを行い、実際の声とすり合わせることで、研究成果の頑健性検証を行う。

2-(1). 平成29年度の研究状況及び成果(概要)

平成29年度は以下のような研究を実施した。

新たな持続可能性指標の国内地域への適用

本年度はこれまで作成を続けた時系列での新国富指標データベースを構築した。本年度に予定していた都道府県の新国富指標の更新だけでなく、市区町村レベルにおいても新国富指標を更新した。そのため市区町村レベルにおいて、昨年度までに行った新国富指標の計測と合わせることで2時点間

(2010年、2015年)の新国富指標の変動を明らかにすることができた。その結果2010年から2015年の間で、1745市区町村中、1485市区町村が増加しており、少なくとも15%の市区町村が持続可能

でないことが明らかになった。また、同期間で 31 都道府県以外が持続可能でないことが明らかになった。

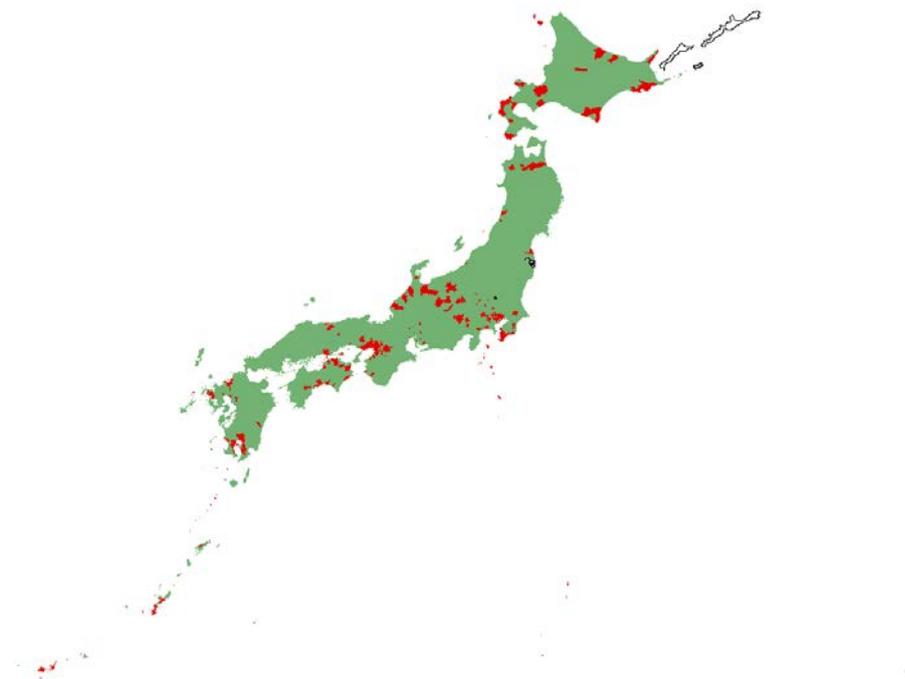


図1 2010-2015年にかけての市区町村の一人当たり新国富指標の変化
(赤がマイナス成長、緑がプラス成長)

また、新国富指標を用いた横断的な政策評価を行うための基礎として、気候変動分野で広く用いられる共通社会経路（Shared Socioeconomic Pathways; SSPs）と呼ばれる将来シナリオをもとに、将来の新国富指標を推計した。2010年を基準点とし、2100年まで4つの将来シナリオを推計した結果、いずれのシナリオも2100年時点は2010年時点の一人当たり新国富指標を超えていた。つまり、長期的にどのシナリオも持続可能だったと言える。他方で、2010年から一人当たり新国富指標が減少する期間が存在し、財政的に体力が無い自治体には選択が難しいシナリオも存在した。

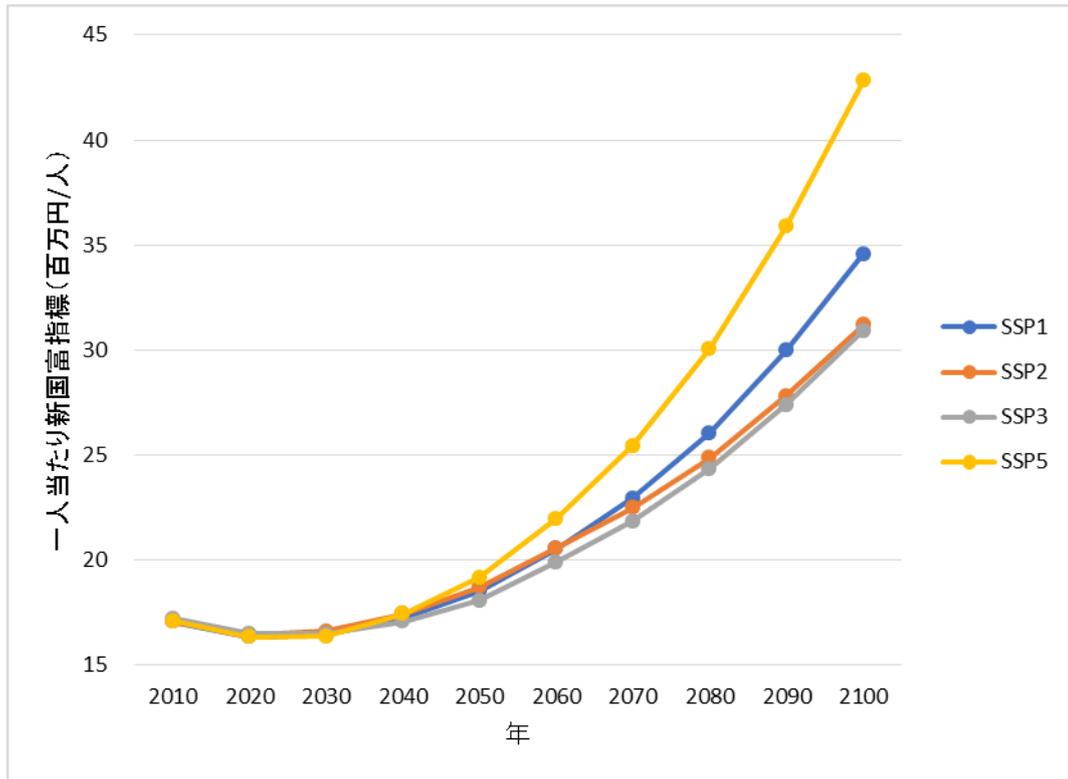


図2 将来シナリオ別の一人当たり新国富指標 (2010-2100年)

最後に、自治体として実際に新国富指標の活用に取り組んでいる福井県、福岡県久山町、熊本県水俣市を事例に、特色ある地域の現状に即した新国富指標測定に向けた基礎的な調査結果を示した。前2者の地方自治体では、社会関係資本の算出に焦点をあて、水俣市では健康資本の算出に大きな影響を与える疾病の障害ウェイトの算出に焦点を当てた。

持続可能性指標に関する資本項目の拡充とシャドウプライス推定に関する研究

公的負債は将来世代に与える負の資産の一つであり、持続可能性を議論する上で常に注目される典型的なものである。日本だけでなくギリシャやイタリアなどいくつかの欧州諸国においても累積する公的負債は社会制度の維持可能性として深刻な問題となっている。公的負債の累積と管理は今後の発展経路に関わる問題となる。

本研究では、持続可能性の経路は、持続可能性の評価それ自体に影響を与えることを示す。特に注目するのは経路のボラティリティであり、変動の大きい経路は持続可能性にとって望ましくない影響を与えることを検証する。単に経済成長（GDP成長率）を見るときには、成長経路のボラティリティの影響は正にも負にもなりうるということが議論されてきた。Mirman (1971)は、ボラティリティは予防的貯蓄を通じて経済成長率を促進しうることを示した。その一方で、Bernanke (1983)は長期的にはGDP成長率の高いボラティリティは低い経済成長率につながることを示した。近年、Van der Ploeg and Poelhekke (2009)は特に資源輸出国におけるボラティリティの潜在的な影響を精査し、金融機関の機能によって悪影響を緩和できることを示した。こうした研究に基づいて、Sato et al. (2017)は持

持続可能指標に与える経路のボラティリティの影響を分析し、ボラティリティは持続可能性にマイナスの影響を与えること、そして制度の質によつてのボラティリティは安定化されることを示した。

しかしながらこれまでの研究では、公的負債の影響についての分析はなされてこなかった。このことはひとつには、公的負債は投資の資金として調達されるため何らかの資本への投資とキャンセルアウトされる関係にあると考えれば、考慮する必要がないためである。しかしながら、公共部門が非効率的に調達資金を使用したときにはこの限りではない。Aronsson et al. (2012)は公的負債を返済するために課される税によつて生じる労働市場の歪みに着目し、その死荷重損失を持続可能性指標に計上する研究を行った。その結果、死荷重損失を考慮して計算された持続可能性指標は、これまでの指標を下方に修正するものであった。

しかしながら、公的負債の負の限界効果については多くの議論がある(Dahlby 2008, Jacobs 2016)。Aronsson (2012)は公的負債の限界コストとして、0.1, 0.3, および 0.5 を係数として想定して計算を行った。本研究では、持続可能性指標としての新国富と公的負債の関係を分析し、公的負債が新国富指標にどのように影響するかを分析する。

その結果、公的債務の直接的な影響は非常に小さいことがわかる。この結果は、GS 計算で相殺するという議論と一致する結果である。しかし、ボラティリティに対する公的債務の影響は重要であり、無視できないことも合わせて示された。公的債務は時間的な資源配分を乱し、結果的に GS 経路のボラティリティを拡大することが示唆される。ボラティリティが GS に悪影響を及ぼすことによつて、公的債務は持続可能性にマイナスの影響を与える可能性がある。

生活満足度アプローチ (LSA) を用いた評価

平成 29 年度は 12 種の環境状況満足度および大気汚染と気温に関する客観指標について LSA による金銭価値評価を行った。研究初年度と 2 年目と異なり、同一個人に対してアンケートを 3 年間行うことで研究三年目はパネルデータ分析を行うことができ、前年および前々年の LSA の結果よりも統計的に信頼できる結果が得られていると考えている。パネルデータ分析による LSA の結果、12 種の環境状況満足度について、人々は満足度 1 段階の増大に対して 2 万から 5 万円程度の支払意思額を持つことが示された。この金額は研究初年度のクロスセクション分析における LSA の金額よりは小さく、研究 2 年目の 2 期間のデータを用いた差分方程式による LSA の金額よりは小さい結果といえる。また、CVM による支払意思額と LSA による支払意思額を比較することで CVM よりは LSA のほうが低い金額が得られる可能性も示されており、CVM による過大評価の可能性を回避できる結果が得られていると考えている。以上の分析結果から第 4 次環境基本計画における主たる環境指標として選定した 12 種の環境状況について人々の支払意思額について先行研究よりも信頼のおける金額が得られたと考えている。

本サブテーマの最終目標は環境政策の費用対効果を検証することであった。12 種の環境状況に対して国民が持つ政策への支払意思額 (効果) については本研究で把握することができたと思う。しかし、費用対効果における費用については国の環境保全経費予算を用いたが、課題として自治体の予算は費用に含められていないこと、自治体や企業の自発的な取り組み、企業の技術進歩による効果、NGO・NPO および地域住民の自発的取り組みなど取り組みに対して必要となるすべての費用について計上することは研究の範囲を超えてしまう。したがって、本研究では「政策の費用としていくらま

で計上することを国民は許容するのか」、すなわち支払意思額について提示することにとどめたい。人々が税金負担等で年間いくらまで負担してもよいと考えているのか、ということは政策のために計上する予算を検討する際に重要な基礎材料となると考えられる。本研究で得られた LSA による 12 種の環境状況に対する支払意思額は先行研究よりも統計的に信頼のおけるものであり、その金額を踏まえた予算設定を行っていくことが期待される。

以下の表 1 に示すように、12 種の環境状況についての平成 28 年度の環境保全経費の一人当たりの金額を鑑みると、国民の平均で考えると、国民一人当たり環境保全経費予算は環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭価値を考慮すると大変小さいことが本研究の LSA の結果より見出されたことになる。すなわち、本研究から得られる示唆は、環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭的価値が国民一人当たり予算と比較して極めて大きいことであり、今後 1 段階国民の環境状況が上昇することの政策的意義が大きいことに他ならないと考えられる。

表 1 環境状況満足度の金銭価値 (円) (全サンプル)

第 4 次環境基本計画から抜粋した 12 種の重要指標	国民一人当たり環境保全経費予算 (A) ※平成 28 年度	研究 3 年目に得られたパネルデータ分析による環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭価値 (B)
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	1,131	41,186
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	284	50,463
温室効果ガスの年間排出量	123	44,405
自宅の周囲 150m 圏内の土地に占める緑の割合	204	41,391
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2	44,748
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数)	95	46,391
ごみ・廃棄物の最終処分量	2,828	34,708
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率)	2,222	37,014
河川・湖沼の汚染指標 (BOD)	74	40,043
PM2.5 の濃度	11	23,346
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度)	7	24,475
国民のグリーン購入実施率	1	48,811

ただし、満足度を 1 段階上昇させることは過去 3 年の環境状況満足度の経年変化の変分をみると数年スパンでは難しいといえる。長期的な計画で国民の満足度を向上させていくことを検討していく必要があると考えられる。たとえば 1 段階上昇ではなく、0.5 段階の上昇であれば長期的には達成可能である可能性が考えられる。この長期の予算を考える際に国民の税金負担として 0.5 段階の支払意思額 (表 1 の(B)の半分の金額) を根拠としていくことも考えられるのではないだろうか。以上のような議論に本研究で得られた LSA による支払意思額が活用されることを期待したい。

2-(2). 3 年間の研究を通じて得られた成果 (概要)

本研究では 3 年間で以下のような研究成果が得られた。

新たな持続可能性指標の国内地域への適用

初年度から一貫して、日本国内の様々な地域レベルにおいて、優れた持続可能性指標として注目される新国富指標データベースの作成と改良を重ね、その結果から得られる地域の持続可能性の実態を検討した。新国富指標とは、森林資源、農地資源、水産資源、鉱物資源の 4 項目に渡る自然資本とと

もに、教育と健康の価値で構成される人的資本、道路や製造施設などで構成させる人工資本を評価し、合算して得らる。最終的にこの3年間で、都道府県レベルでは1990年から2015年までの各年、市区町村レベルにおいては2010年と2015年の二か年で新国富指標のデータベースを作成した。

新国富指標の分析事例をあげれば、日本全体の新国富指標は1990年から2010年の平均で2613兆円であり、GDPの約5倍の富を日本は保有しているのである。その構成割合については、人的資本が最も高く、次いで人工資本、自然資本は約4%である。さらに自然資本の約70%を農地資本、約24%を森林の市場的価値が占めており、自然資本の大部分を構成している。時系列の変化を追うと、自然資源に乏しい日本にとって人的資本の蓄積は国際的に比較優位をもたらす源泉であったが、その基盤が崩れつつあった。そのような中で自然資本が森林の市場価値と農地により増加傾向にある点は注目すべき現象であり、今後も持続可能性を向上させるためには自然資本の価値向上の有効性は無視できないと言えよう。

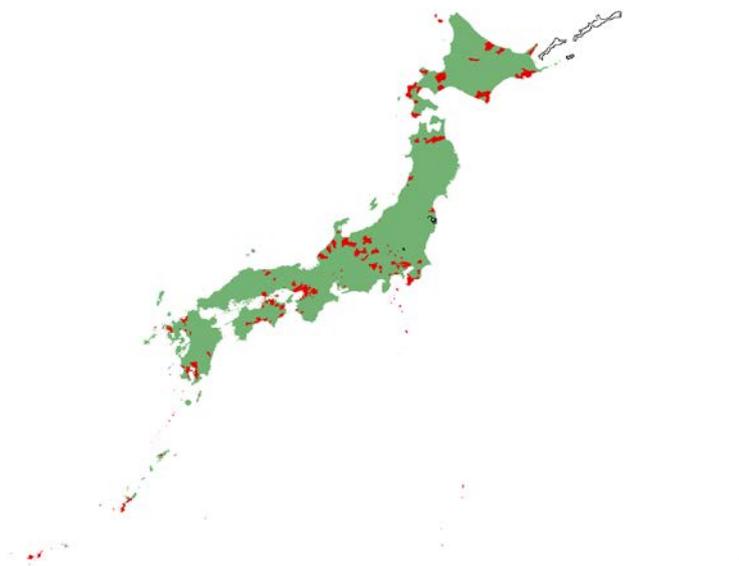


図3 2010-2015年にかけての市区町村の一人当たり新国富指標の変化
(赤がマイナス成長、緑がプラス成長)

新国富指標の改良面について述べると、平成28年度には、前年度から進められている自然資本のシャドウ・プライスの精緻な推計結果を利用し、これまでの新国富指標に統合したすることを試みた。また平成28年度は、自治体レベルでの持続可能性指標の整備を進めるために、市区町村単位で新国富指標を計測を開始し、2010年度について新国富指標データベースを作成した。最終年度には都道府県別および市区町村別の新国富指標を2015年度まで更新した。その結果2010年から2015年の間で、1745市区町村中、1485市区町村が増加しており、少なくとも15%の市区町村が持続可能でないことが明らかになった。また、同期間で31都道府県以外が持続可能でないことが明らかになった。

これらの新国富指標の整備と並行して、最後に全資本に関する横断的政策オプション（自然資本重視型・人的資本重視型・人工資本重視型）の相対的評価の基礎的分析を都道府県別新国富指標データを用いて平成28年度に開始した。自然資本の増加に注力しながら人工資本、人的資本それぞれを

拡充していくことの重要性が示唆された。平成 29 年度にはこの政策評価をさらに進めるため、IPCC はじめ気候変動分野で広く用いられる共通社会経路（Shared Socioeconomic Pathways; SSPs）と呼ばれる将来シナリオをもとに、将来の新国富指標を推計した。2010 年を基準点とし、2100 年まで 4 つの将来シナリオを推計した結果、いずれのシナリオも 2100 年時点は 2010 年時点の一人当たり新国富指標を超えていた。つまり、長期的にどのシナリオも持続可能性の面では向上している。他方で、2010 年から一人当たり新国富指標が減少する期間が存在し、財政的に体力が無い自治体には選択が難しいシナリオも存在した。これらの成果は地方自治体が持続可能な環境政策を選択する基礎的な指針を与えるものになると考えられる。

最後に、本研究は初年度から地方自治体の事例研究に取り組んだ。平成 27 年度には東京都、熊本県水俣市を事例に新国富指標を分析し、平成 28 年度に特徴的な地方自治体との交渉を重ね、平成 29 年度には実際に新国富指標の活用に取り組んでいる福井県、福岡県久山町、熊本県水俣市で、特色ある地域の現状に即した新国富指標測定に向けた調査を実施した。前 2 者の地方自治体では、社会関係資本の算出に焦点をあて、水俣市では健康資本の算出に大きな影響を与える疾病の障害ウェイトの算出に焦点を当てた。

以上のように、日本の地域レベルにおける新国富指標データベースの整備と、横断的政策オプションにおける新国富指標の将来予測を行うことで、地方自治体が各自にとって望ましい経済・環境政策を目指すためのツールを提供したと言える。また、実際に地方自治体がその活用に取り組んでいる。今後は地方自治体からのフィードバックなどを取り入れ、より現実の日本の地域経済に適した新国富指標の整備と応用を進めていくことが重要である。

持続可能性指標に関する資本項目の拡充とシャドウプライス推定に関する研究

初年度は、サブテーマ（1）「持続可能性指標に関する資本項目の拡充とシャドウプライス推定に関する研究」のひとつとして、持続可能性指標をレビューし、経済学的指標の理論的バックグラウンドとなるキャピタル・アプローチの観点から日本への適用について精査し、既存指標におけるシャドウプライスの特定に関する問題点を整理した。

第一に、日本の新国富を測定する際に重要な資本が含まれているかを確認する必要がある。日本で重要な自然資本は森林と沿岸・海洋資源であると考えられるので、これらが適切に考慮されているかを確認する必要がある。特に、従来の指標は量的な変化を評価するものである点が日本への適用の問題として現れる。それは、日本のように資源を持たない国にこうした指標を適用すると、減耗する資源がないため、指標から控除する部分が存在しないためである。また、資源量が安定している場合も、控除項目として現れない。従来の指標では量的な減耗を何らかの価値に照らして評価し、指標化するのであるが、量的に安定している場合は指標に現れてこないためである。日本における森林や沿岸環境で問題となっているのは、質的劣化であるため、こうした資本の変化について捕捉する必要がある。

第二に、各資本のシャドウプライスについてである。一般に外部性を持つ対象を評価する際に市場価格を適用すると社会的価値と乖離する。これは特に自然資本のような環境財について問題となるが、これまでの指標では、基本的には市場価格に基づくレントが用いられてきたが、自然資本の多面的な機能や価値の一部であると考えられ、過小な値である。自然資本は一般的に減耗として現れるため、

過小評価値を当てはめることで減耗が軽く見積もられ、これは指標が大きくなる方向に作用する。また、第一の点として指摘したように質的な劣化も本来シャドウプライスで考慮されるべきものである。そこで、日本版持続可能性指標として自然資本を評価する際には、より詳細に質的な側面も捉えていく必要がある。

第三に、各資本の国内における分布である。地域差（地域格差）は日本においても注目されている問題であり、各自治体におけるストック管理のための指標が求められる。日本全体で評価するとほぼ変動のないストック量も、例えば県レベルで見ると質的・量的変化が観察される可能性がある。これらを、人工資本や人的資本など包括的な資本ストックと合わせて評価することが求められる。

こうしたことを踏まえて、日本版の持続可能性指標としての新国富指標を構築する際の自然資本評価について研究した。今年度は日本においてもっとも重要な自然資本項目の一つである森林資源について、量的な把握ととおもに質的な把握を行った。価値データについては日本における生態勘定から得られる支払意志額（WTP）を利用した。WTPには利用価値だけでなく、非利用価値が含まれており、市場価格と社会価値の乖離を埋めるシャドウプライスとして適切であると考えられる。針葉樹/広葉樹、人工林/天然林、樹齢などを考慮して当てはめていった。また、地域の社会経済状況として世帯所得や年齢といった住民特性を踏まえた評価を通じて、地域差に着目したストック評価を行った。

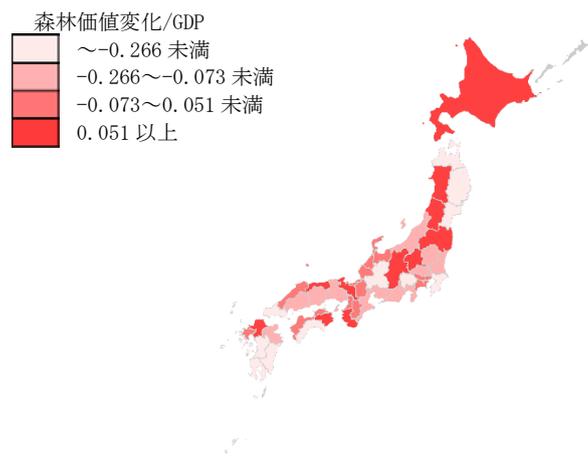


図 4 平成 19 年から 24 年にかけての県内 GDP 比の森林価値変化

単純な比較は出来ないが、Costanza et al. (1997)では世界の生態系サービスは世界 GDP のおよそ 0.9 倍～3 倍であるとしていることを考えると、日本において生態系サービス源としての森林は極めて重要であると考えられる。このように持続可能性指標におけるシャドウ・プライスについて、地域差や森林の質を考えながら見てみると、県によっては無視できないほど森林変化の影響が大きいことがわかった。

平成 28 年度は、日本における重要な自然資本として、湿地を取り上げた。湿地は重要な生態系の棲息地であり、人間福祉にも多大な生態系サービスを提供することが広く認識されている(Mitsch and Gosselink, 2015)。そのなかでは、食料などの直接的な利用価値だけでなく、環境保全、水の安定供給、汚染吸収など多面的な価値を有している。しかしながらそうした価値は定量的に評価することが難しく、環境評価手法などを援用する必要がある。こうした評価上の難しさから、これまでの持続可

能性指標ではこうした項目は除外されてきた。

しかしながら、ミレニアム生態系評価や TEEB レポートなどでは湿地についても経済的評価が試みられており、研究蓄積の増加とともに、利用可能な価値データも増えている。本節では、湿地についてのこれまでの経済価値評価研究をサーベイし、そこから持続可能性指標に取り入れるための価値評価の方法について議論する。

湿地についてのシャドウプライスの推定は、これまでの湿地の経済評価研究を集約し、Brander et al. (2006)の方法でメタ関数を推定する方法を採用する。本研究では環境評価データベース EVRI をもちいて、52 の湿地評価に関する先行研究から 163 の個別評価事例をデータセット化した。

これを用いて、回帰分析により湿地の経済価値の基本構造を明らかにし、その結果から持続可能性指標に湿地資源を導入する（図 5）。

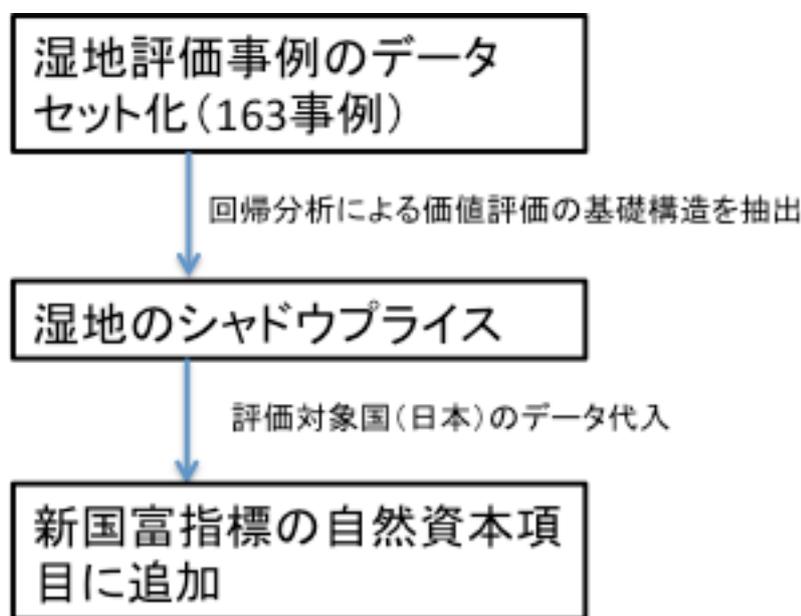


図 5 湿地評価と新国富指標研究の概要

分析の結果、湿地のシャドウプライスを決定する要因として、社会経済変数、評価手法、ならびに対象属性について検証した。その結果、社会経済変数の係数はいずれのモデルでも有意に推定され、経済理論にもとづく評価の際には考慮されなければならない要素であることが確認された。

分析結果を日本について当てはめて、1987 年から 2009 年までの湿地の変化を経済的に評価し、持続可能性指標に取り入れた。その結果、この期間にかけての生じた湿地面積の減少の評価額は、およそ 771 億ドル、年間にして 29 億ドルの包括的富から減少分となることが分かった。

既存の持続可能性指標は、自然資本の測定項目が限られているためこの減少分は反映されていないため、湿地の観点からはこれまでの指標は過大評価の傾向になっていることになる。湿地を考慮した新国富指標は、およそ 0.2%ほど下方に修正される必要がある。

平成 29 年度は、持続可能性指標としての新国富と公的負債の関係を分析し、公的負債が新国富指標にどのように影響するかを分析した。その結果、公的債務の直接的な影響は非常に小さいことがわかる。この結果は、GS 計算で相殺するという議論と一致する結果である。しかし、ボラティリティに対

する公的債務の影響は重要であり、無視できないことも合わせて示された。公的債務は時間的な資源配分を乱し、結果的にGS経路のボラティリティを拡大することが示唆される。ボラティリティがGSに悪影響を及ぼすことによって、公的債務は持続可能性にマイナスの影響を与える可能性がある。

生活満足度アプローチ (LSA) を用いた評価

本研究では環境基本計画の重点取り組み事項に関連する指標について人々が認識している金銭価値を生活満足度アプローチ (LSA) により明らかにし、各種指標の重要性を評価した。具体的には、第4次環境基本計画で示されている各種重点取り組み事項および指標の整理を行い、指標ごとの近年の動向および人々の主観的な重要性評価および認知度、そして環境保全経費として計上されている金額の大きさを鑑み、金銭価値評価を行う指標の選定を行い、それらの指標についてLSAによる金銭価値評価を行った。第4次環境基本計画において注目すべき指標として12の指標に焦点を絞り、それらについての主観的満足度をアンケート調査で取得、金銭価値評価を行った。分析では同一個人に対してアンケートを3年間行うことでパネルデータ分析を行うことができています。研究3年目のパネルデータ分析によるLSAの結果、12種の環境状況満足度について、人々は(5段階評価での)満足度1段階の増大に対して2万から5万円程度の支払意思額を持つことが示された。この金額は研究初年度のクロスセクション分析におけるLSAの金額よりは小さく、研究2年目の2期間のデータを用いた差分方程式によるLSAの金額よりは小さい結果といえる。また、環境評価の主たる手法であるCVMによる支払意思額とLSAによる支払意思額を比較することで、CVMの課題である過大評価の可能性を回避できる結果となっていることも示された。以上の分析結果から選定した12種の環境状況に関する人々の支払意思額について先行研究よりも信頼のおける金額が得られたと考えている。

表2に示すように、国民の平均で考えると、国民一人当たり環境保全経費予算(例として平成28年度)(A)は研究3年目のパネルデータ分析で得られた環境状況満足度が1段階上昇することの金銭価値(B)を考慮すると大変小さく、(5段階評価について)今後1段階国民の満足度を増大させることに對して要することができる予算はより大きくてもよいことが示唆される。本研究から得られる示唆としては、環境状況満足度が1段階上昇することの金銭的価値(B)が現状の国民一人当たり予算(A)と比較して極めて大きいことであり、今後1段階国民の環境状況が上昇することの政策的意義が大きいことに他ならないと考えられる。ただし、満足度を1段階上昇させることは過去3年の12種の環境状況満足度の経年変化の変分をみると単年では難しいといえる。長期的な計画で国民の満足度を向上させていくことを検討していく必要があると考えられる。たとえば1段階上昇ではなく、0.5段階の上昇であれば長期的には可能である可能性が考えられる。この長期の予算を考える際に国民の税金負担として本研究で得られた支払意思額を根拠としていくことが考えられるのではないだろうか。

表 2 環境状況満足度の金銭価値 (円) (全サンプル)

第 4 次環境基本計画から抜粋した 12 種の重要指標	国民一人当たり環境保全経費予算 (A) ※平成 28 年度	研究 3 年目に得られたパネルデー タ分析による環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭価値 (B)
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	1,131	41,186
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	284	50,463
温室効果ガスの年間排出量	123	44,405
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合	204	41,391
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2	44,748
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数)	95	46,391
ごみ・廃棄物の最終処分量	2,828	34,708
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率)	2,222	37,014
河川・湖沼の汚染指標 (BOD)	74	40,043
PM2.5 の濃度	11	23,346
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度)	7	24,475
国民のグリーン購入実施率	1	48,811

3. 対外発表等の実施状況

平成 27、28、29 年度は以下のような対外発表をした。

平成 27 年度

<ミーティング>

- 平成 27 年 7 月 16 日 (木) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：福岡
- 平成 27 年 9 月 19 日 (土) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：京都大学
- 平成 27 年 9 月 20 日 (日) サブテーマ 2 打合せ 於：京都
- 平成 27 年 10 月 8 日 (木) サブテーマ 2 打合せ 於：名古屋
- 平成 27 年 10 月 21 日 (水) サブテーマ 2 打合せ 於：名古屋
- 平成 27 年 10 月 21 日 (水) サブテーマ 1・2 打合せ 於：環境省
- 平成 27 年 11 月 19 日 (木) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：福岡
- 平成 27 年 12 月 18 日 (木) サブテーマ 2 打合せ 於：福岡
- 平成 28 年 1 月 17 日 (日) サブテーマ 2 打合せ 於：福岡
- 平成 28 年 1 月 25 日 (月) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：福岡
- 平成 28 年 2 月 3 日 (水) サブテーマ 2 打合せ 於：東京

<論文等発表>

- Sato, M. (2015), "Growth of inclusive wealth", in Managi, S. (eds.) The Economics of Green Growth -New Indicators for Sustainable Societies, Routledge, New York, pp.122-133.
- Sato, M. (2015), "Inclusive wealth and sustainability indicators", in Managi, S. (eds.) The Economics of Green Growth -New Indicators for Sustainable Societies, Routledge, New York, pp.113-121.
- Sato, M. (2015), "Measuring Sustainable Development in Asia", in Managi, S. (eds.) The Routledge Handbook of Environmental Economics in Asia, Routledge, New York, pp.285-298.
- Sato, M., Phim, R. and Managi, S. (2015), "Sustainability indicators and the shadow price of natural capital", MPRA papers, No.62612, pp.1-23, Munich University. (Under review)
- Yamaguchi, R., Sato, M. and Ueta, K. (2016) "Measuring regional wealth and assessing

sustainable development: a case study of a disaster-torn region in Japan", Social Indicators Research, forthcoming, DOI: /10.1007/s11205-015-1106-3

- Tsurumi, T. and Managi, S. (2015) "Environmental Value of Green Spaces in Japan: An Application of the Life Satisfaction Approach", Ecological Economics, 120: 1-12.
- Tsurumi, T., Mizobuchi, H., and Managi, S. (2015) "A monetary evaluation of life: Life satisfaction approach", in Managi, S. (eds.) The Economics of Green Growth -New Indicators for Sustainable Societies, Routledge, New York, pp.157-194.
- Okayasu, S. and Kabaya, K. (2015) "Natural capital and ecosystem accounting", in Managi, S. (eds.), The Economics of Green Growth -New Indicators for Sustainable Societies, Routledge, New York, pp.94-110.

< 学会発表 >

- Masayuki Sato, Runsinarith Phim and Shunsuke Managi, "Sustainability indicator and the shadow price of natural capital," European Association of Environmental and Resource Economists, University of Helsinki, Finland, June 26, 2015. (学会発表)
- 鶴見哲也、主観的幸福と緑 —緑の種類別金銭価値評価—、環境経済政策学会 2015 年大会、於 京都大学、2015 年 9 月
- 蒲谷景、計量経済モデルを用いた日本全国における土地利用の将来予測、環境経済政策学会 2015 年大会、於 京都大学、2015 年 9 月

平成 28 年度

< ミーティング >

- 平成 28 年 4 月 6 日 (水) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：福岡
- 平成 28 年 6 月 16 日 (木) サブテーマ 2 打合せ 於：福岡
- 平成 28 年 7 月 14 日 (木) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：東京
- 平成 28 年 7 月 29 日 (金) サブテーマ 2 打合せ 於：名古屋
- 平成 28 年 8 月 9 日 (火) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：福岡
- 平成 28 年 9 月 10 日 (月) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：東京
- 平成 28 年 11 月 30 日 (水) サブテーマ 1 打ち合わせ 於：福岡
- 平成 28 年 11 月 30 日 (水) サブテーマ 2 打合せ 於：福岡
- 平成 29 年 1 月 13 日 (金) サブテーマ 2 打合せ 於：福岡

< 論文等発表 >

- 臼井聖奈、佐藤真行、大西暁生(2016)、「戸建住宅における緑化促進のための施策の評価・検討」、土木学会論文誌 (査読あり)、土木学会論文集 G (環境) Vol. 72、NO. 5、地球環境研究論文集第 24 巻、pp. I_109-I_117.
- 林岳、佐藤真行(2016)、「生態系勘定の開発における諸外国の動向と日本の課題」、『環境経済・政策研究』(査読あり)、第 9 巻、第 2 号、pp.44-47.
- 馬奈木俊介、池田真也、中村寛樹(2016)、『新国富論—新たな経済指標で地方創生 (岩波ブックレ

ット)』岩波書店.

- 馬奈木俊介 (編著)『新国富—インクルーシヴな豊かさ』中央経済社 (2017年出版決定済)
- 馬奈木俊介、池田真也、中村寛樹(2016)、「新国富指標 2位「人的資本」の充実が日本の優位性を支える」『中央公論』第130巻、第5号、pp.62-69.
- 山口臨太郎、佐藤真行、籠橋一輝、大久保和宣、馬奈木俊介(2016)、「新しい富の指標計測：持続可能性計測研究の過去と未来」、『環境経済・政策研究』(査読あり)、第9巻、第1号、pp.14-27.
- Managi, S. (2016) “The Wealth of Nations and Regions”, Routledge.
- Sato, M., Phim, R. and Managi, S. (2016), “Valuing the shadow price of forest stock in a sustainability indicator”, in Shunsuke Managi (ed), The Wealth of Nations and Regions, Routledge, pp. 98-116.
- Phim, R., Sato, M. and Managi, S. (2016), “Valuing the shadow price of wetlands as a natural capital sustainability indicator and a case study from Japan”, in Shunsuke Managi (ed), The Wealth of Nations and Regions, Routledge, pp. 117-131.
- Tsurumi, T. and S. Managi. (2016) “Monetary Valuations of Life Conditions in a Consistent Framework: the Life Satisfaction Approach”, Journal of Happiness Studies (forthcoming)

- <学会発表>
- 青島一平、内田圭、丑丸敦史、佐藤真行「自然環境と満足度～都市の生活と生態系サービス～」、日本生態学会、於 早稲田大学、2017年3月15日
- 青島一平、内田圭、丑丸敦史、田畑智博、佐藤真行「満足度指標による緑地評価と公共事業としての森林保全」、日本経済政策学会関西西部会、於 関西学院大学、2017年3月11日
- 青島一平、内田圭、丑丸敦史、田畑智博、佐藤真行、「都市緑地が主観的な緑量や満足度に与える影響の分析」、環境情報科学会、於 日本大学会館、2016年12月5日
- 青島一平、内田圭、丑丸敦史、佐藤真行、「満足度指標を用いた都市緑地の貨幣価値評価」、環境科学会、於 東京都市大学、2016年9月8日。最優秀ポスター賞受賞。
- 佐藤真行、青島一平、金谷遼、「都市における生態系サービスとディスプレイサービス」、環境経済・政策学会、於 青山学院大学、2016年9月11日
- サムレト・ソワンルン、佐藤真行、山口臨太郎、“Interdependent sustainability of resource traders: theory and evidence from panel data”、環境経済・政策学会、於 青山学院大学、2016年9月11日
- Managi, S., Keynote, Green Future Market in Asia, Green Bond and Environmental Economics Conference, The Hong Kong Polytechnic University, Oct 21-22, 2016.
- Managi, S., Keynote, Energy Sustainability: Post-Fukushima on Technology and Economics, The 2nd Workshop on Frontier Modeling of Energy & Environment, Nanjing, China May 12, 2016
- Managi, S., “Role of technology in the changing landscape”, The Future of the Electricity Utilities Project, Asian Stakeholder Meeting, 3-4th March 2015, British Consulate, Organized by Chatham House, Hong Kong.
- Managi, S., “Renewable Policy in Japan and German: Past, Current and Future”,

Japanese-German Workshop on Renewable Energies, Hosted by International Superconductivity Technology Center and DLR (German Aerospace Center and University of Stuttgart, Germany), 1-4 March 2016, Tokyo

- Managi, S., “How Do We Make Cities More Sustainable?, GROWING CITIES, DIVIDED CITIES?” A seminar jointly organised by the British Academy and the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), Wednesday 27 January 2016, The British Academy, 10-11 Carlton House Terrace, London.
- Managi, S., “Resource and Environmental Constraint, What do we know about the SDGs?”, Beyond MDGs Japan Symposium – The 2030 Agenda for Sustainable Development: Transforming Japan and the World, United Nations University, January 15, 2016.
- Managi, S., Keynote on Plenary Session, Energy Pricing Impacts on Technology, Industry, and Consumers, EPDP Conference 2016 Toward Inclusive and Sustainable Energy Development January 12-13, 2016, New World Makati Hotel, Philippines
- Sato, M., Minamoto, T. and Ushimaru, A., “Ecosystem Service Valuation in Urban Area: Case Study of Mt. Rokko, Kobe, Japan”, EAAERE, the 6th Congress of East Asian Association of Environmental and Resource Economics, August 9, 2016, Kyushu Sangyo University, Japan
- Sato, M., Yamaguchi, R. and Ueta, K., “Natural capital after natural disaster: the case of Great Tohoku Earthquake”, EAAERE, the 6th Congress of East Asian Association of Environmental and Resource Economics, August 9, 2016, Kyushu Sangyo University, Japan
- Samreth, S., Sato, M and Yamaguchi, R., “Interdependent sustainability of resource traders: theory and evidence from panel data”, EAAERE, the 6th Congress of East Asian Association of Environmental and Resource Economics, August 9, 2016, Kyushu Sangyo University, Japan

平成 29 年度

<ミーティング>

- 平成 29 年 5 月 17 日（水）サブテーマ 2 打ち合わせ 於：福岡
- 平成 29 年 9 月 9 日（土）サブテーマ 1 打ち合わせ 於：高知
- 平成 29 年 10 月 16 日（月）サブテーマ 1 打ち合わせ於：福岡

<論文等発表>

- 青島一平、内田圭、丑丸敦史、佐藤真行(2017)、「満足度指標を用いた都市緑地の貨幣価値評価」、『環境科学会誌』（査読あり）、第 30 巻、第 4 号、pp.238-249.
- 佐藤真行、林岳、蒲谷景、馬奈木俊介(2017)、「生態系サービスと勘定体系」、馬奈木俊介（編著）『豊かさの価値評価—新国富指標の構築』、中央経済社、pp.161-174.
- 佐藤真行、馬奈木俊介(2017)、「森林の価値」、馬奈木俊介（編著）『豊かさの価値評価—新国富指標の構築』、中央経済社、pp.175-188.

- 高橋慶、池田真也、馬奈木俊介(2017)、「三大疾病に起因する健康損失の地域の富への影響—キャピタルアプローチによる都道府県単位の健康資本計測—」、医療と社会、第 27、巻 3 号、pp.393-408.
- 馬奈木俊介 (編著)、(2017)、『豊かさの価値評価—新国富指標の構築』中央経済社
- 馬奈木俊介、池田真也(2017)、「プロジェクト評価の新潮流：新国富論による地域の真の豊かさ」、土木学会誌、9月号、pp.6-9.
- 馬奈木俊介、松永千晶、中村寛樹(2018)、『豊かさランキング(仮題)』中央経済社
- 倉増啓、鶴見哲也、馬奈木俊介(2017)、「大地震前後の幸福感と環境意識の関係の変化」、環境共生、第 31 巻、pp.13-21.
- Fujii, H., Sato, M. and Managi, S. (2017), "Decomposition analysis of forest ecosystem services values", Sustainability, forthcoming.
- Shinya, I., Tamaki, T., Nakamura, H. Managi, S. (2017), "Inclusive Wealth of Regions: The Case of Japan." Sustainability Science 12(6): 991-1006.
- Sato, M., Ushimaru, A. and Minamoto, T. (2017), "The Effect of Different Personal Histories on Valuation of Forest Ecosystem Services in Urban Areas: A Case Study of Mt. Rokko, Kobe, Japan", Urban Forestry & Urban Greening (refreed), vol 28, pp.110-117.
- Sato, M., Samreth, S. and Sasaki, K. (2017), "The Impact of Institutional Factors on the Performance of Genuine Savings", International Journal of Sustainable Development & World Ecology (refereed), pp.1-13, forthcoming. DOI: 10.1080/13504509.2017.1289990.
- Tsurumi, T. and Managi, S. (2017), "Monetary Valuations of Life Conditions in a Consistent Framework: The Life Satisfaction Approach," Journal of Happiness Studies, 18(5): 1275-1303.
- Tsurumi, T. and Managi, S. (2018), "The Effect of Quantity and Quality on the Marginal Willingness to Pay for Green Spaces: Evidence from Japan", in David Maddison, Katrin Rehdanz and Heinz Welsch (eds), Handbook on Wellbeing, Happiness and the Environment, Edward Elgar publishing, (forthcoming).

<学会発表>

- 青島一平、Youngho Chang、佐藤真行「自然とのつながり意識と環境保全政策」、環境科学会、於 北九州国際会議場、2017年9月15日
- 今氏篤志、鶴見哲也、慎公珠、馬奈木俊介、「インド・中国・日本における PM2.5 の生活満足度への直接・間接効果の検証」、環境経済・政策学会、於 高知工科大学、2017年9月9日
- 金谷遼、佐藤真行「都市生態系におけるディスプレイサービス評価」、環境科学会、於 北九州国際会議場、2017年9月15日
- 高橋慶、池田真也、馬奈木俊介(2017)、「健康損失の地域の富への影響—キャピタルアプローチによる健康資本の推計」、環境経済・政策学会、於 高知工科大学、2017年9月9日
- 林岳、佐藤真行「生態系のストック評価と生態系勘定の構築」、環境経済・政策学会、於 高知工科大学、2017年9月10日
- Ippei Aoshima, Youngho Chang and Masayuki Sato, "Nature connectedness and Willingness

to Pay for Urban Ecosystem Services” August 7, 2017, Mandarin Orchard Singapore Hotel, organized by Nanyang Technological University.

- Masayuki Sato and Takashi Hayashi, “Ecosystem Service Valuation and Accounting Framework in Japan”, East Asian Association of Environmental and Resource Economics, August 7, 2017, Mandarin Orchard Singapore Hotel, organized by Nanyang Technological University.

4. 平成 29 年度の研究状況と成果（詳細）

次ページより詳細を記す。

第 1 章 持続可能性指標に関する資本項目の拡充とシャドウプライス推定に関する研究

第 1 節 新たな持続可能性指標の国内地域への適用（平成 29 年度の研究状況と成果）

1.1. はじめに

本年度は 2015 年に実施された国勢調査データの入手が可能になる時期であるため、新国富指標の更新を行った。昨年度までに行った新国富指標の計測と合わせることで多時点間の新国富指標データベースの構築が可能となる。その際、今年度は予定していた都道府県の新国富指標の更新だけでなく、市区町村レベルにおいても新国富指標を更新した。新国富指標がもたらす有用な情報の一つが、異時点間の一人当たり新国富指標の増減から、地域の持続可能性を判定することである。そのため地方自治体の政策立案者への有益な情報提供になるだろう。たとえば、保全・投資が求められている自然資本項目を抽出し、環境政策のターゲットを明確にすることも想定される。

新国富指標はデータベースとしての整備も重要なが、それを自治体の政策立案過程に応用することも重要である。すでに昨年、全資本に関する横断的政策オプション（自然資本重視型・人的資本重視型・人口資本重視型）の相対的評価を行ったため、本年度はさらに発展的な取り組みを行った。具体的には、各種資本を重視する政策オプションに対して、より高位に位置づけられる将来シナリオから、どの資本を重視すべきかを決定し、その将来予測を行ったのである。将来シナリオとしては、気候変動対応行動である緩和（mitigation）と適応（adaptation）を軸とした社会経済の発展経路を想定した、気共通社会経路（Shared Socioeconomic Pathways; SSPs）を活用した。SSPs は気候変動の経済的影響や、新たな政策を想定しないことから、それらの影響を分析するための参照点として認識すべきものである。また、SSPs は自然環境政策の目的に応じて様々なバリエーションを作ることも可能であることから、新国富指標の政策活用に向けた基礎的な応用研究とも言えるだろう。

他方で特色ある地域の現状に即した新国富指標の評価も重要である。そのため、地方自治体との共同研究プロジェクトをより進め、自治体が所有するローカルデータや、地理情報システムデータなども活用し、新国富資本の詳細な測定を行った。具体的には、これまで新国富指標の基本要素（自然資本、人工資本、人的資本）のシャドウ・プライスに理論的に内包されてしまい、明示的に価値化されていなかった社会関係資本に着目し、福井県、福岡県久山町、熊本県水俣市においてアンケート調査を実施した。社会関係資本には地域固有の伝統文化などが深く関係するため、小さな自治体ほどその価値が大きいと想定される。そのため新国富指標の自治体での活用を進めるうえで重要な視点と言えるだろう。社会関係資本に言及する点は当初の研究計画にはなかったが、前年度までの自治体調査の経験から得た上記の理由により本年度に重点的に取り組むこととした。この取り組みが自治体にとって重要であることは、すでに久山町において次年度の予算計画にアンケート調査結果を反映を検討することで同意が取れていることにも表れている¹。

¹ 毎日新聞地方版（2017 年 12 月 9 日掲載）、および西日本新聞（2017 年 11 月 21 日掲載）を参照されたい。

以下では、まず 1.2.で 2015 年の新国富指標の概要を示す。1.3.では将来シナリオに応じた新国富指標の変化を示し、各種シナリオごとに、日本全体の持続可能性を考察する。1.4.では 3 自治体において行ったアンケート調査の結果を示す。

1.2 新国富指標の更新

2015年に実施された国勢調査のデータを用いて、新国富指標を都道府県単位、市区町村単位で算出した。計算方法はIkeda et al. (2016)に従った。本報告書では、より細かい地域単位である市区町村別の新国富指標をまず概観する。表1-1は2015年の新国富指標で上位に位置づけられた自治体一覧を示している。基本的には、総額の場合（左列）は大阪市、横浜市など、政令指定都市を含む人口・経済規模の大きな自治体が上位を占めている。一方で、一人当たり新国富指標では、人口はそれほど多くない地域が見られ、福島県や北海道などの地方都市が上位を占めていることが分かる。

表1-1 2015年度の新国富指標・市区町村ランキング

順位	新国富指標		一人当たり新国富指標	
	市区町村	金銭価値（億円）	市区町村	金銭価値（百万円/人）
1	大阪府_大阪市	891110.4	福島県_飯舘村	4387.33
2	神奈川県_横浜市	872671.0	福島県_葛尾村	3158.37
3	愛知県_名古屋市	657301.7	東京都_千代田区	450.34
4	北海道_札幌市	498236.5	北海道_別海町	195.33
5	兵庫県_神戸市	408472.7	北海道_豊頃町	173.30
6	福岡県_福岡市	364835.4	北海道_鶴居村	171.03
7	神奈川県_川崎市	336304.2	北海道_浜中町	170.92
8	広島県_広島市	325682.5	北海道_猿払村	169.68
9	宮城県_仙台市	325323.1	北海道_標茶町	160.38
10	京都府_京都市	317621.7	福島県_檜葉町	154.20
11	東京都_港区	295381.1	北海道_更別村	153.75
12	新潟県_新潟市	273603.5	北海道_雄武町	152.28
13	埼玉県_さいたま市	270388.1	北海道_幌延町	147.78
14	東京都_千代田区	263025.0	東京都_中央区	144.33
15	東京都_世田谷区	232568.3	北海道_豊富町	142.54
16	東京都_新宿区	227291.1	北海道_天塩町	142.10
17	東京都_大田区	226891.4	北海道_幌加内町	138.38
18	岡山県_岡山市	216664.6	北海道_陸別町	133.63
19	静岡県_浜松市	214095.1	北海道_標津町	133.38
20	東京都_中央区	203764.7	北海道_浦幌町	131.07
21	福岡県_北九州市	203511.8	北海道_大樹町	128.40
22	東京都_江東区	197800.8	北海道_えりも町	127.79
23	静岡県_静岡市	194616.3	東京都_港区	121.41
24	大阪府_堺市	187774.7	北海道_興部町	120.48
25	東京都_足立区	179872.4	北海道_士幌町	120.35
26	東京都_江戸川区	178555.2	北海道_枝幸町	116.19
27	東京都_練馬区	178337.1	愛知県_飛島村	110.52
28	東京都_品川区	174250.0	北海道_音威子府村	109.35
29	東京都_八王子市	165336.7	北海道_足寄町	109.06
30	富山県_富山市	163332.3	北海道_上士幌町	108.10

次に、資本別に新国富指標の上位自治体ランキングを示したのが表1-2である。人工資本、人的資本については、やはり経済規模の大きな自治体が上位を占めているが、自然資本に関しては、北海道、長崎、愛媛の自治体が顔を出しており、地方都市が中心になっている。

表 1-2 2015 年度の資本別新国富指標・市区町村ランキング

順位	人工資本		人的資本		自然資本	
	市区町村	金銭価値 (億円)	市区町村	金銭価値 (億円)	市区町村	金銭価値 (億円)
1	大阪府_大阪市	637301.1	神奈川県_横浜市	398987.9	北海道_別海町	24965.0
2	愛知県_名古屋市	500431.1	大阪府_大阪市	264304.9	北海道_函館市	11218.8
3	神奈川県_横浜市	480624.4	愛知県_名古屋市	164968.1	北海道_北見市	11147.9
4	北海道_札幌市	340708.0	北海道_札幌市	162010.2	北海道_標茶町	10221.2
5	兵庫県_神戸市	277601.4	神奈川県_川崎市	157601.6	長崎県_対馬市	9742.1
6	福岡県_福岡市	264181.9	東京都_世田谷区	139834.0	北海道_根室市	9649.7
7	東京都_港区	259514.8	宮城県_仙台市	137285.4	愛媛県_宇和島市	9079.1
8	東京都_千代田区	257598.1	兵庫県_神戸市	134880.7	宮城県_石巻市	8886.7
9	広島県_広島市	229617.3	埼玉県_さいたま市	134125.3	北海道_中標津町	8458.1
10	京都府_京都市	229542.5	東京都_練馬区	116778.2	北海道_浜中町	8348.7
11	宮城県_仙台市	190488.5	東京都_大田区	116288.8	北海道_音更町	7990.8
12	東京都_中央区	182282.9	東京都_江戸川区	111508.5	北海道_稚内市	7744.4
13	神奈川県_川崎市	182036.8	新潟県_新潟市	107981.5	北海道_帯広市	7723.1
14	東京都_新宿区	176971.9	東京都_足立区	105988.7	北海道_幕別町	7703.7
15	新潟県_新潟市	164861.8	福岡県_福岡市	104281.2	北海道_枝幸町	7343.8
16	静岡県_浜松市	146204.5	広島県_広島市	98703.8	静岡県_浜松市	7331.7
17	福岡県_北九州市	142413.2	東京都_八王子市	92068.5	北海道_芽室町	7275.5
18	千葉県_千葉市	141714.4	京都府_京都市	90686.8	宮崎県_延岡市	6944.4
19	岡山県_岡山市	138601.7	東京都_杉並区	90625.9	福島県_いわき市	6925.3
20	埼玉県_さいたま市	138330.3	東京都_板橋区	89443.3	北海道_岩見沢市	6803.6
21	静岡県_静岡市	135981.2	大阪府_堺市	83588.9	北海道_釧路市	6585.6
22	東京都_渋谷区	127241.8	東京都_江東区	81813.3	北海道_湧別町	6576.0
23	東京都_江東区	117720.2	岡山県_岡山市	79648.7	北海道_網走市	6441.9
24	熊本県_熊本市	117328.6	神奈川県_相模原市	76954.5	北海道_厚岸町	6410.9
25	東京都_品川区	113419.3	東京都_葛飾区	71619.6	北海道_士別市	6080.9
26	東京都_大田区	112165.7	東京都_町田市	69612.8	宮城県_南三陸町	6067.8
27	大阪府_堺市	105876.4	鹿児島県_鹿児島市	63193.7	宮城県_気仙沼市	5922.3
28	富山県_富山市	103830.7	香川県_高松市	63130.2	長崎県_佐世保市	5911.9
29	兵庫県_姫路市	103420.1	静岡県_浜松市	63019.1	宮崎県_日南市	5739.5
30	大分県_大分市	101942.2	福岡県_北九州市	62913.6	北海道_足寄町	5657.2

本報告書ではより自然資本に着目し、その上位自治体のランキングを表 1-3 に示した。基本的には農地資本の価値が森林資本（市場および非市場）よりも高い点が特徴であり、地方都市を中心にランキングされている。

表 1-3 2015 年度の自然資本・市区町村ランキング詳細

順位	農地資本		森林資本（市場）		森林資本（非市場）	
	市区町村	金銭価値 （億円）	市区町村	金銭価値 （億円）	市区町村	金銭価値 （億円）
1	北海道_別海町	20,800	福島県_いわき市	2361.7	岐阜県_高山市	69.3
2	北海道_標茶町	9,499	広島県_庄原市	1912.6	北海道_足寄町	52.1
3	北海道_中標津町	8,058	北海道_北見市	1854.7	栃木県_日光市	50.1
4	北海道_音更町	7,960	岐阜県_高山市	1846.2	北海道_釧路市	49.6
5	北海道_北見市	7,829	岐阜県_郡上市	1785.8	北海道_新ひだか町	48.4
6	北海道_帯広市	7,534	静岡県_浜松市	1657.6	北海道_遠軽町	48.2
7	北海道_幕別町	7,370	岐阜県_下呂市	1614.3	北海道_上川町	47.2
8	北海道_芽室町	7,010	山口県_岩国市	1455.6	北海道_新得町	44.8
9	北海道_岩見沢市	6,486	兵庫県_宍粟市	1446.8	岩手県_宮古市	43.9
10	北海道_士別市	5,470	和歌山県_田辺市	1427.5	新潟県_魚沼市	42.7
11	北海道_士幌町	5,241	岩手県_一関市	1370.4	北海道_日高町	40.5
12	北海道_浜中町	4,881	新潟県_村上市	1308.0	山形県_鶴岡市	39.4
13	北海道_清水町	4,881	岡山県_新見市	1239.2	北海道_枝幸町	39.1
14	北海道_稚内市	4,815	北海道_足寄町	1215.7	福島県_南会津町	38.6
15	北海道_大樹町	4,651	山形県_鶴岡市	1169.7	秋田県_仙北市	37.4
16	北海道_網走市	4,586	秋田県_由利本荘市	1126.7	北海道_八雲町	36.3
17	北海道_旭川市	4,553	京都府_京都市	1116.8	北海道_札幌市	36.0
18	北海道_大空町	4,488	山口県_周南市	1091.7	新潟県_阿賀町	36.0
19	北海道_足寄町	4,389	北海道_遠軽町	1085.1	北海道_士別市	35.6
20	北海道_豊富町	4,357	山口県_萩市	1055.9	静岡県_静岡市	35.4
21	北海道_美瑛町	4,160	大分県_日田市	1045.1	広島県_庄原市	35.1
22	北海道_標津町	3,964	栃木県_日光市	1023.0	岩手県_岩泉町	34.7
23	北海道_鹿追町	3,964	北海道_紋別市	1016.5	新潟県_村上市	34.4
24	北海道_本別町	3,931	広島県_広島市	1012.9	福井県_大野市	34.0
25	北海道_豊頃町	3,767	岩手県_遠野市	983.1	山形県_小国町	33.6
26	北海道_深川市	3,767	山口県_山口市	976.5	福島県_只見町	33.4
27	北海道_更別村	3,767	京都府_南丹市	935.5	北海道_白糠町	32.1
28	北海道_浦幌町	3,701	徳島県_那賀町	927.9	北海道_北見市	31.6
29	北海道_上士幌町	3,669	岐阜県_中津川市	907.3	北海道_芦別市	31.5
30	北海道_長沼町	3,669	岩手県_宮古市	887.6	群馬県_みなかみ町	31.2

2010 年から 2015 年にかけての新国富指標の変化率を表 1-4 に示した。新国富指標から得られる最も重要な含意が一人当たりの新国富指標が増加しているかどうかである。増加しているのであれば、当該期間において、持続可能性が満たされていたと判断できる。表 1-4 からは、福島県、宮城県、沖

縄県などの市区町村が持続可能だったことが分かる。1745 市区町村中、1485 市区町村が増加しており、85%の市区町村が持続可能だったことが明らかになった。

表 1-4 市区町村別新国富指標の変化率ランキング (%) (2010-2015 年)

順位	新国富指標		一人当たり新国富指標	
1	宮城県_大衡村	42	福島県_飯舘村	12,626
2	沖縄県_渡名喜村	31	福島県_葛尾村	8,565
3	宮城県_大和町	28	福島県_檜葉町	328
4	島根県_出雲市	28	宮城県_南三陸町	57
5	福島県_広野町	21	福島県_広野町	51
6	熊本県_菊陽町	20	沖縄県_渡名喜村	38
7	愛媛県_愛南町	19	宮城県_大衡村	33
8	島根県_知夫村	18	愛知県_豊根村	33
9	愛知県_豊山町	18	愛媛県_愛南町	31
10	沖縄県_与那国町	18	福島県_川内村	29
11	沖縄県_座間味村	18	島根県_出雲市	27
12	愛知県_東郷町	17	島根県_知夫村	26
13	宮城県_富谷町	17	長崎県_対馬市	26
14	千葉県_酒々井町	17	北海道_白糠町	25
15	福岡県_新宮町	17	宮城県_女川町	24
16	熊本県_嘉島町	16	愛知県_東栄町	24
17	滋賀県_多賀町	15	福島県_川俣町	23
18	長崎県_対馬市	15	岩手県_善代村	22
19	茨城県_つくばみらい市	15	長崎県_小値賀町	22
20	栃木県_栃木市	15	滋賀県_甲良町	22
21	福岡県_須恵町	14	滋賀県_多賀町	21
22	福岡県_福津市	14	愛知県_設楽町	20
23	沖縄県_北中城村	14	高知県_大豊町	20
24	滋賀県_甲良町	14	岩手県_野田村	20
25	滋賀県_竜王町	14	長崎県_平戸市	19
26	茨城県_鹿嶋市	14	愛媛県_伊方町	19
27	福島県_川俣町	14	高知県_大月町	19
28	愛知県_東栄町	13	宮城県_山元町	19
29	岡山県_早島町	13	千葉県_酒々井町	19
30	愛知県_飛島村	13	滋賀県_竜王町	18



図 1-1 2010-2015 年にかけての市区町村の一人当たり新国富指標の変化（赤がマイナス成長、緑がプラス成長）

最後に、各資本総額の増加率を示したのが表 1-5 である。

表 1-5 市区町村・資本別新国富指標の変化率ランキング（%）（2010-2015 年）

順位	人工資本		人的資本		自然資本	
1	福島県_葛尾村	72	島根県_出雲市	73	東京都_目黒区	2,741
2	宮城県_大衡村	63	愛知県_東郷町	31	大阪府_忠岡町	1,501
3	福島県_広野町	47	福岡県_新宮町	23	東京都_板橋区	1,113
4	宮城県_大和町	42	鹿児島県_十島村	19	神奈川県_二宮町	324
5	沖縄県_与那国町	36	東京都_千代田区	18	東京都_練馬区	177
6	東京都_御蔵島村	35	東京都_港区	17	東京都_世田谷区	171
7	福島県_飯館村	32	東京都_杉並区	16	石川県_川北町	139
8	福島県_川俣町	30	埼玉県_川口市	14	東京都_杉並区	126
9	宮城県_富谷町	30	栃木県_栃木市	13	愛媛県_愛南町	88
10	東京都_青ヶ島村	29	沖縄県_与那国町	13	愛媛県_宇和島市	86
11	東京都_利島村	28	東京都_台東区	13	大分県_大分市	83
12	熊本県_菊陽町	26	東京都_中央区	13	沖縄県_那覇市	77
13	岩手県_野田村	25	宮城県_大和町	13	沖縄県_北中城村	67
14	三重県_東員町	25	沖縄県_与那原町	11	鳥取県_湯梨浜町	62
15	岡山県_早島町	24	茨城県_つくばみらい市	10	静岡県_熱海市	62
16	千葉県_酒々井町	24	沖縄県_中城村	10	愛媛県_松山市	58
17	滋賀県_多賀町	23	北海道_東神楽町	9	沖縄県_渡名喜村	55
18	沖縄県_北中城村	23	愛知県_阿久比町	9	愛媛県_伊方町	54
19	福岡県_福津市	23	宮城県_富谷町	9	茨城県_ひたちなか市	49
20	埼玉県_寄居町	22	福岡県_粕屋町	9	愛媛県_今治市	49
21	滋賀県_甲良町	22	熊本県_菊陽町	8	島根県_知夫村	48
22	沖縄県_渡名喜村	22	沖縄県_八重瀬町	8	沖縄県_浦添市	48
23	愛知県_長久手市	22	東京都_小笠原村	8	沖縄県_北谷町	47
24	愛知県_豊山町	22	石川県_野々市市	8	宮崎県_延岡市	44
25	福岡県_須恵町	21	埼玉県_戸田市	7	愛知県_豊根村	42
26	宮城県_七ヶ浜町	21	山梨県_昭和町	7	富山県_滑川市	41
27	茨城県_鹿嶋市	21	三重県_朝日町	7	沖縄県_与那原町	41
28	栃木県_栃木市	21	熊本県_大津町	7	香川県_宇多津町	40
29	福島県_新地町	21	東京都_渋谷区	7	茨城県_神栖市	40
30	熊本県_嘉島町	20	三重県_川越町	7	青森県_むつ市	39

以下では、都道府県単位で算出した新国富指標の結果を概観する。表 1-6 は都道府県単位の新国富指標の変化率を示したものである。新国富指標総額では、22 都道府県が増加しており、一人当たり新国富指標においては、31 都道府県で増加していた。

表 1-6 都道府県別の新国富指標の変化率ランキング (2010-2015 年)

順位	新国富		一人当たり新国富	
	都道府県	変化率 (%)	都道府県	変化率 (%)
1	滋賀県	6.70	福島県	6.90
2	広島県	6.20	広島県	6.83
3	愛知県	4.08	滋賀県	6.53
4	茨城県	3.81	茨城県	5.69
5	福岡県	2.91	島根県	5.56
6	三重県	2.74	岩手県	5.42
7	宮城県	2.56	宮崎県	5.07
8	宮崎県	2.19	三重県	4.94
9	島根県	2.17	大分県	4.27
10	栃木県	2.13	栃木県	3.86
11	神奈川県	1.77	山口県	3.39
12	埼玉県	1.74	静岡県	3.37
13	大分県	1.63	宮城県	3.19
14	静岡県	1.59	愛知県	3.08
15	東京都	1.44	熊本県	3.07
16	岩手県	1.41	長崎県	2.51
17	熊本県	1.30	群馬県	2.36
18	福島県	0.84	福岡県	2.31
19	群馬県	0.58	岐阜県	2.10
20	沖縄県	0.55	新潟県	1.62
21	千葉県	0.29	青森県	1.42
22	山口県	0.06	愛媛県	1.38
23	京都府	-0.09	秋田県	1.18
24	岐阜県	-0.30	神奈川県	0.90
25	長崎県	-1.05	京都府	0.89
26	新潟県	-1.38	鳥取県	0.84
27	石川県	-1.58	和歌山県	0.82
28	鳥取県	-1.77	山形県	0.77
29	愛媛県	-1.90	埼玉県	0.73
30	兵庫県	-1.93	福井県	0.42
31	福井県	-2.01	千葉県	0.19
32	大阪府	-2.14	高知県	-0.03
33	北海道	-2.34	鹿児島県	-0.06
34	和歌山県	-3.06	北海道	-0.08
35	山形県	-3.12	石川県	-0.24
36	香川県	-3.34	山梨県	-0.82
37	青森県	-3.39	兵庫県	-0.98
38	鹿児島県	-3.46	長野県	-1.16
39	岡山県	-3.59	東京都	-1.23
40	長野県	-3.63	香川県	-1.40
41	山梨県	-4.05	大阪府	-1.85
42	秋田県	-4.68	沖縄県	-2.31
43	高知県	-4.76	奈良県	-2.37
44	奈良県	-4.91	岡山県	-2.40
45	徳島県	-13.23	徳島県	-9.81
46	佐賀県	-13.36	佐賀県	-11.60
47	富山県	-16.28	富山県	-14.17

最後に、各資本の変化率における都道府県のランキングを表 1-7 に示した。

表 1-7 都道府県別の資本別新国富指標の変化率ランキング（2010-2015年）

順位	人工資本		人的資本		自然資本	
	都道府県	変化率 (%)	都道府県	変化率 (%)	都道府県	変化率 (%)
1	宮城県	12.11	島根県	6.23	愛媛県	50.15
2	滋賀県	11.30	沖縄県	1.55	長崎県	24.44
3	広島県	10.94	東京都	1.50	宮崎県	22.31
4	茨城県	10.20	埼玉県	-0.01	鳥取県	19.98
5	福島県	9.30	愛知県	-0.36	沖縄県	12.01
6	三重県	9.18	福岡県	-0.73	茨城県	11.22
7	岩手県	7.76	神奈川県	-0.74	島根県	10.42
8	大分県	7.55	滋賀県	-0.86	高知県	8.15
9	神奈川県	6.51	千葉県	-1.46	愛知県	7.93
10	愛知県	6.43	広島県	-1.55	静岡県	6.12
11	山口県	6.42	大阪府	-1.89	兵庫県	5.69
12	栃木県	6.35	栃木県	-2.00	佐賀県	3.85
13	埼玉県	5.89	京都府	-2.60	石川県	3.81
14	福岡県	5.88	熊本県	-2.77	広島県	3.66
15	群馬県	4.49	兵庫県	-2.81	鹿児島県	1.48
16	熊本県	4.47	石川県	-3.05	富山県	-0.06
17	宮崎県	4.45	岡山県	-3.14	京都府	-1.16
18	静岡県	4.37	宮城県	-3.15	福井県	-1.48
19	佐賀県	4.14	静岡県	-3.16	和歌山県	-1.65
20	富山県	3.95	佐賀県	-3.21	熊本県	-1.83
21	東京都	2.62	群馬県	-3.28	青森県	-1.88
22	千葉県	2.57	香川県	-3.52	滋賀県	-1.97
23	岡山県	2.46	鳥取県	-3.65	秋田県	-2.23
24	北海道	2.13	三重県	-3.77	山口県	-2.63
25	京都府	1.97	岐阜県	-3.80	山梨県	-2.91
26	岐阜県	1.96	福井県	-3.85	奈良県	-3.21
27	新潟県	1.65	茨城県	-3.87	香川県	-3.32
28	島根県	1.36	北海道	-3.91	山形県	-3.54
29	長崎県	1.35	大分県	-4.16	岩手県	-3.84
30	長野県	1.03	新潟県	-4.19	徳島県	-3.91
31	福井県	0.84	奈良県	-4.23	長野県	-4.43
32	石川県	0.70	長野県	-4.26	埼玉県	-4.51
33	沖縄県	0.30	宮崎県	-4.46	北海道	-4.70
34	和歌山県	0.21	和歌山県	-4.60	岐阜県	-5.32
35	愛媛県	0.03	山口県	-4.61	群馬県	-6.07
36	青森県	-0.12	岩手県	-4.65	岡山県	-6.10
37	秋田県	-0.13	山梨県	-5.09	神奈川県	-6.53
38	山形県	-0.54	鹿児島県	-5.23	新潟県	-7.23
39	鳥取県	-0.56	山形県	-5.25	三重県	-7.93
40	山梨県	-0.95	愛媛県	-5.49	宮城県	-8.27
41	兵庫県	-1.03	高知県	-6.05	大分県	-9.01
42	奈良県	-1.37	青森県	-6.82	栃木県	-10.57
43	香川県	-1.57	福島県	-7.73	大阪府	-12.98
44	鹿児島県	-1.61	秋田県	-8.09	千葉県	-15.60
45	大阪府	-1.65	長崎県	-12.47	福島県	-18.84
46	徳島県	-2.07	徳島県	-18.58	福岡県	-19.62
47	高知県	-2.31	富山県	-37.22	東京都	-40.90

1.3 新国富指標を用いた将来シナリオの評価

1.3.1. SSPsを用いた2100年までの将来予測シナリオ

共通社会経路(Shared Socioeconomics Pathway; 以下 SSPs)は、将来の気候変動に合わせた国際的な社会経済シナリオを複数提示したものである。将来の気候変動への対応は「緩和」「適応」の2軸で考えられており、それぞれの項目の困難度の大小に合わせて5つの社会経済シナリオが示されている(O'Neill et al., 2014; Absar and Prestion, 2015)。SSPsシナリオは、国際的なレベルで将来の社会経済の様子について描写したものであり、地域(国)別に当てはめるためにはこれからの地域施策の事情も反映させる必要がある。したがって日本でのSSPsシナリオ作成は、日本の将来目標も考慮して行うことが求められる。実際に地域の将来目標を反映させたSSPsシナリオの作成は、Absar and Preston (2015)で行われており、今回の将来推計で用いる日本でのSSPsシナリオの作成もこの手法に従った。また、日本のSSPsシナリオに反映させる日本の施策事情として利用した資料は、内閣府の「2030年展望と改革 タスクフォース報告書」・「選択する未来 ー人口推計から見えてくる未来像ー」及び国土交通省の「国土利用計画(全国計画)ー第五次ー」の3つである²。

以下ではSSP1、SSP2、SSP3、SSP5の4つについて、日本の現状に即して具体化した将来シナリオを述べる。

SSP1：日本の全人口は2100年に7000万人半ば程度まで減少し、それに併せて各都道府県の人口は減っていく。適切な国土利用のため生活中心施設の集約化が行われ、集約化される外側の地域では、公園・農地・森林等の整備、自然環境の再生のための土地利用が地域の状況を考慮しつつ行われている。県内総生産については国のGDPと同じように上昇していき、一人当たりのGDPが上昇していく。日本のエネルギーは、エネルギー源の分散・多様化、国内資源開発の進展、再生可能エネルギーの拡大等により自給率が向上し、安定的な供給が確保されている。さらにこれまでの地下資源に依存していたエネルギー利用ではなく、太陽系エネルギーや燃料電池・電気自動車が大幅に普及し、低炭素な経済社会が実現している。あらゆる分野でAI・IoT・ビッグデータ等の活用が進み、業種間の壁が低くなり新しいサービス・製品・ビジネスモデルが生み出されている。大学への投資が官民ともに活発となり、より産学官の連携が強まったため大学を中心としたオープンイノベーションが大幅に進んでいる。人々は将来への明るい希望より、若年層の間から高付加価値の消費を行うようになる。また、外国の人材がより日本の各所で活躍するようになるなど、多様な価値観を持つ人々が多様な生活を送ることが出来る社会となる。農林水産物・食品は、ロボット技術・ICTの活用の大規模化、かつ高温気候への適応策をうまく進め、安定した供給が確保され、かつ現在の数倍の規模で世界中に輸出が可能となった。

SSP2：日本の全人口は2100年に7000万人程度半ばまで減少し、それに併せて各都道府県の人口は減っていく。生活中心施設の集約化は遅れており、未だに中心街の空き家等の施設の有効利用はなされていない。それに伴い公園・農地・森林等の整備、自然環境の再生のための土地利用も遅れを見せ

² 内閣府 「2030年展望と改革 タスクフォース報告書」

<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/2030tf/report/report.pdf>

国土交通省 「国土利用計画(全国計画)ー第五次ー」 <http://www.mlit.go.jp/common/001100246.pdf>

ている。県内総生産については国の GDP と同じように上昇していくものの、SSP1 に比べて GDP の上昇は見られない。日本のエネルギー利用は、地下資源に依存するエネルギー利用からは完全に抜け出せておらず、太陽系エネルギーや燃料電池・電気自動車の普及はまだまだ進んでいない。ある特定の分野で AI・IoT・ビッグデータ等の活用はなされているものの、広い業種で利用はされていない。大学への投資は徐々に大きくなっており、産学官の連携がやや強まりつつある。人々の消費行動はやや活発になったものの、若年層を中心にまだ節約志向は残っている。海外の人材の日本への受け入れは多くなりつつあるものの、未だに限られた分野でのみである。農林水産物・食品は、地球温暖化による影響を受けつつも、地域での高温気候への適応策も開始し、安定した供給への道を進みつつある。

SSP3: 少子化対策が進まず、現状(2016 年度)の出生率のまま推移してしまい、2050 年頃には 9,000 万人程度、2100 年には 5,000 万人を割ることとなり、各地で急激な人口減少が見られる。このような人口減少により生活中心施設の集約化も追いつかず、有効利用がなされないまま放置されている土地が各地にある状況となる。国の GDP が減少していくため、各地の経済活動が不活発になる。日本のエネルギー利用の効率化は進まず、未だに地下資源に依存しており、再生可能エネルギーへの移行の見通しは立っていない。成長の核となるイノベーションの面で、世界的な研究開発競争に乗り遅れ、先端技術の社会実装が進んでいない。期待成長率が低下し企業の前向きな投資も出ず、イノベーションが起りやすい環境にもならず、生産性が上がるようなことが起りづらくなっている。経済社会の活力が喪失し、将来不安が解消されず、経済再生を通じた財政健全化の道筋も見えなくなる中、制度の持続可能性に対する懸念が払しょくされず、それがさらなる消費の下押しになる。海外からの人口流入に積極的になれず、多様性がある環境からは程遠いものとなっている。農林水産物・食品は、高温気候への適応策が進まず、生産が落ちている。

SSP5: 少子化対策の成功により、緩やかな人口の減少はあるものの 2100 年時点で 1 億を超える人口が日本に居住している。そのため、生活中心施設の集約化は進まず、逆に都市開発が行われるようになった。国内の GDP は、後述するものの先端技術の急速的な発展に伴い毎年 1%以上の成長をしており、各地で活発な経済活動が行われている。日本のエネルギー利用は未だに地下資源に依存しており、かつ大量に消費を行っているため CO2 排出抑制目標を達成することが困難な状況となっている。先端科学技術への投資は進み、社会への実装が行われている。人々は活発な経済活動を行い、大量消費を行うようになる。海外との交流は盛んにおこなわれ、日本のグローバル化は一層進んでいく。農林水産物・食品は、高温気候に適応した施策がなされている。

1.3.2. SSPs と新国富指標

日本の SSP シナリオを考慮して、各資本推計に必要な変数の大まかな動向を以下の表 1-8 表 1-13 のように仮定した。(↑: 年平均 1%以上の増加、↗: 年平均 1%未満の増加、→: 変動なし、↘: 年平均 1%未満の減少、↓: 年平均 1%以下の減少)

表 1-8 SSPs に応じた資本変動の概要（人口資本）

	人工資本			
Time	2010-2020	2020-2030	2030-2050	2050-2100
SSP1	↗	↗	↗	↗
SSP2	↗	↗	↗	↗
SSP3	↘	↘	↘	↘
SSP5	↗	↑	↑	↑

表 1-9 SSPs に応じた資本変動の概要（健康資本）

	健康資本			
Time	2010-2020	2020-2030	2030-2050	2050-2100
SSP1	→	↘	↘	↘
SSP2	→	↘	↘	↘
SSP3	→	↘	↘	↘
SSP5	→	↘	↘	↘

表 1-10 SSPs に応じた資本変動の概要（教育資本）

	教育資本			
Time	2010-2020	2020-2030	2030-2050	2050-2100
SSP1	→	→	↗	↗
SSP2	→	→	↗	↗
SSP3	→	↘	↘	↘
SSP5	→	→	↑	↑

表 1-11 SSPs に応じた資本変動の概要（農業資本）

	農業資本			
Time	2010-2020	2020-2030	2030-2050	2050-2100
SSP1	↗	↗	↗	↗
SSP2	↗	↗	↗	↗
SSP3	↘	↘	↘	↘
SSP5	↗	↑	↑	↑

表 1-12 SSPs に応じた資本変動の概要（林業資本）

	林業資本			
Time	2010-2020	2020-2030	2030-2050	2050-2100
SSP1	↗	↗	↗	↗
SSP2	↗	↗	↗	↗
SSP3	↘	↘	↘	↘
SSP5	↗	↑	↑	↑

表 1-13 SSPs に応じた資本変動の概要（森林資本）

	森林資本			
Time	2010-2020	2020-2030	2030-2050	2050-2100
SSP1	↗	↗	↗	↗
SSP2	↗	↗	↗	↗
SSP3	↘	↘	↘	↘
SSP5	↗	↑	↑	↑

各資本推計に必要な変数の推移を SSPs ごとに決定する際、原則的に SSPs と整合的な将来人口・将来 GDP のデータを用い、予測の基礎とした。各資本について、人工資本は資本ストック資本への投資

によって変動するため、将来にわたってその投資が GDP によって変動していくと仮定した。健康資本は人口に主に左右されるため、将来人口に合わせて変動していくと仮定した。教育資本は主に教育年数の変動とシャドウ・プライスの変動を反映して変化すると仮定した。農業・林業資本については、収入は GDP に合わせて変動、農地・林地は設定したシナリオ通りに増減させた。森林資本は、森林価値の伸びは GDP に合わせて変動、自然林地は設定したシナリオ通りに変動させた。シンプルな仮定ではあるが、あくまで本研究の目的は各 SSPs の特徴をシンプルに捉え、新国富指標に反映することにある。そのため、将来の不確実性の反映や、より日本国内の地域固有の変動要因などは今後の研究課題に残す。

1.3.3. 将来予測の結果

日本全体では、どの将来シナリオにおいても 2100 年の一人当たり新国富指標は 2010 年に比べ増加している。中でも SSP5 は最も新国富指標が増加しており、一人当たり新国富指標は約 4280 万円である。次が SSP1 であり、約 3460 万円である。SSP2 がその次に一人当たり新国富指標が高く約 3120 万円だが、約 3090 万円の SSP3 とほとんど差はなかった。

他方で、全ての将来シナリオにおいて、2010 年から一度、一人当たり新国富指標は減少している。SSP1、SSP2、SSP5 では 2020 年を底として、2040 年に回復している。比較的 2010 年の一人当たり新国富指標の減少および回復期間が長いのが SSP3 であり、2030 年を底として、2050 年に回復している。前段で指摘したように 2100 年時点の一人当たり新国富指標は現時点（2010 年）と比較して増加しているが、現時点より増加する時期が遅いがゆえに、他のシナリオより持続可能性の点から優れているとは言えない。この分析は日本全体において同一のシナリオを適用した場合の結果であるが、都市部と地方部において有効なシナリオが異なる可能性を次に検討したい。

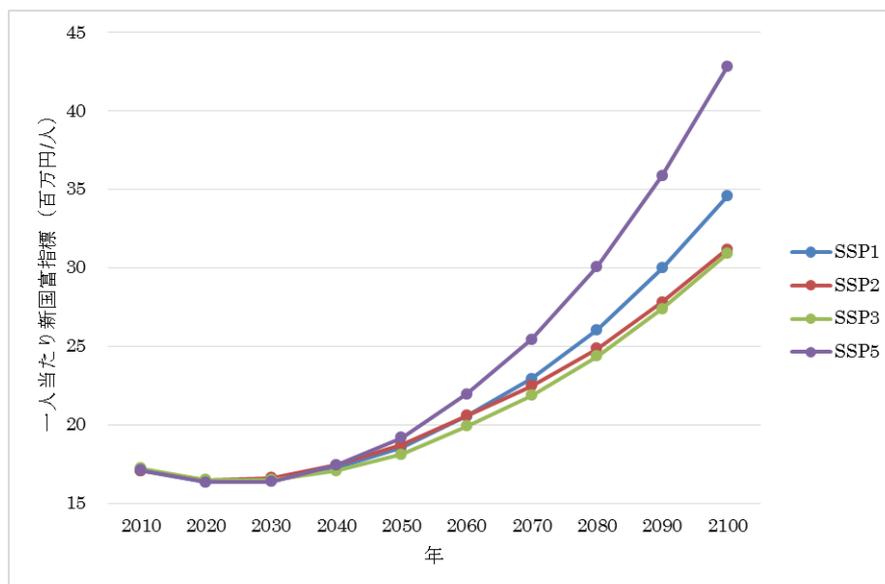


図 1-2 将来シナリオ別の一人当たり新国富指標

まず、都市部として日本の「三大首都圏」とそれ以外（「地方部」と呼ぶ）に分けて、将来シナリオ

別の一人当たり新国富指標の変化を見る³。三大都市圏では、SSP5が2100年時点で最も一人当たり新国富指標を高め、約4360万円である。次いでSSP1（3530万円）、SSP2（3140万円）、SSP3（3060万円）となっている。また図1-3からは2010年以降の減少傾向の影響はそれほど大きくないように見える。また、表1-14に示したように2010年水準の一人当たり新国富指標に回復する時期も2023年から2027年となっており、将来シナリオで想定した90年間という時間幅からすれば、将来シナリオ間の違いは小さいと言える。その中で相対的に回復が早い将来シナリオがSSP2（2023年）であった。

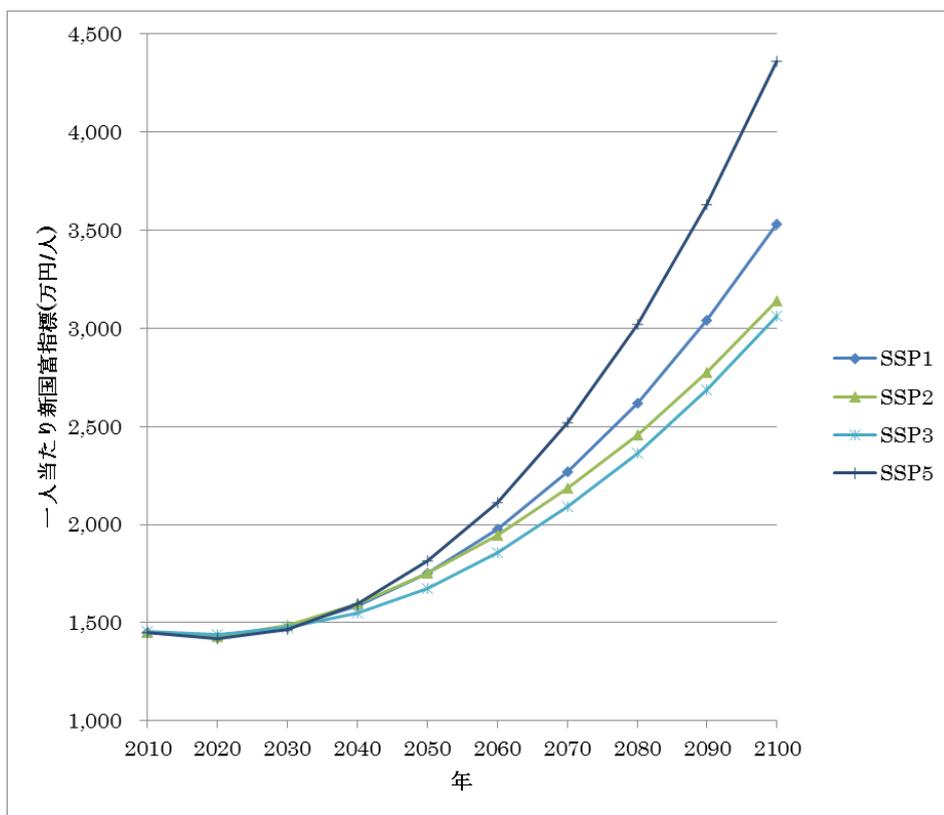


図1-3 三大都市圏における将来シナリオ別の一人当たり新国富指標

表1-14 将来シナリオ別で2010年基準に回帰する年度一覧

シナリオ	三大都市圏	地方
SSP1	2025	2060
SSP2	2023	2059
SSP3	2026	2064
SSP5	2027	2054

次に地方部に目を向けると、三大都市圏と同様に2100年時点では現在時点（2010年）の一人当た

³ 三大都市圏は、総務省統計局の報告書「東日本大震災発生から2年目の人口移動の状況」（2012年）の中の定義に倣い、東京圏（東京都・埼玉県・神奈川県・千葉県）、名古屋圏（愛知県・岐阜県・三重県）、大阪圏（大阪府・京都府・兵庫県・奈良県）とした。

り新国富指標を超える。最も一人当たり新国富指標が高いのは同じく SSP5 で約 3710 万円、ついで SSP1 (約 2930 万円)、SSP2 (約 2640 万円)、SSP3 (約 2590 万円) となる。他方で、2010 年からの減少傾向は、三大都市圏のケースと比べ、より大きく減少している。また、表 1-14 に示した回復時期は 2054 年から 2064 年である。最も早く回復する将来シナリオが SSP5 (2054 年) であり、最も遅く回復するシナリオが SSP3 (2064 年) であった。三大都市圏の回復時期と比べても 30 年程度遅い。

仮に、三大都市圏と地方部で異なる将来シナリオを採用し、最も早く現時点 (2010 年) の一人当たり新国富指標へ回復しようとする、三大都市圏では SSP2、地方部では SSP5 が適していると言える。新国富指標が時点間の増加をもって持続可能と判断する指標であることを考慮すれば、2100 年時点で最も一人当たりの新国富指標が高いものを選択する必要性はない。そして、将来の各時点において、持続可能性が満たされない状況を政策的に許容することも現実的に難しい。そのため、可能な限り持続可能性が満たされない状況が少ない将来シナリオを選択する必要があることが政策立案者にとっても有意義な情報となるだろう。この将来シナリオは想定していない気候変動や、政策の実施を考慮に入れていない、いわゆる参照点としてのシナリオであり、今後の環境政策の動向に基づき、シナリオを改良していくことが重要である点を指摘したい。

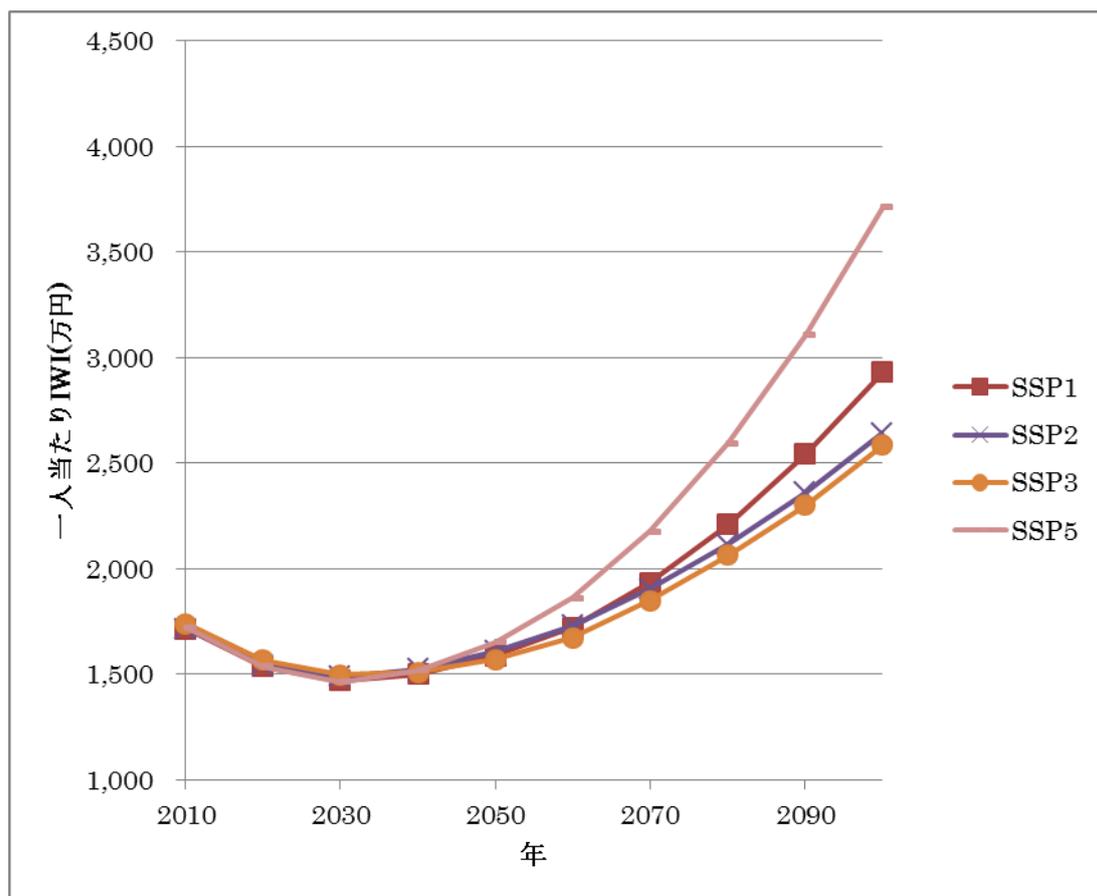


図 1-4 地方部における将来シナリオ別の一人当たり新国富指標

最後に、一人当たりの自然資本の推移の結果を示す。

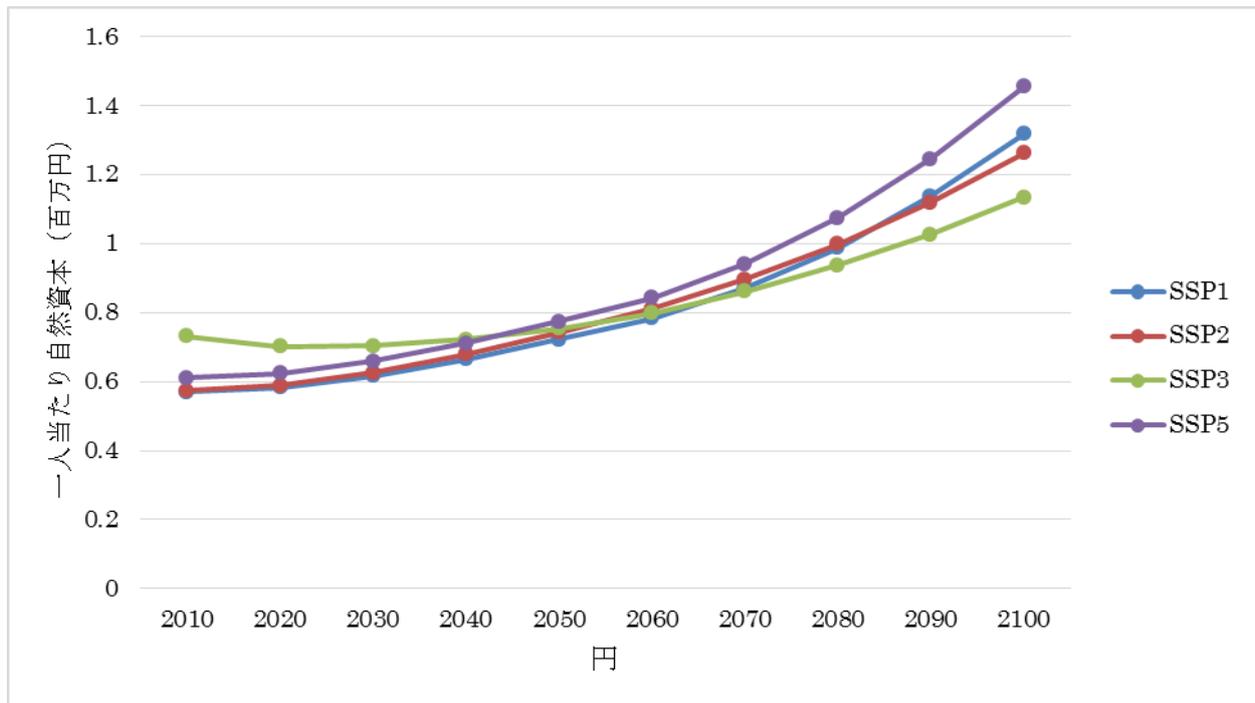


図 1-5 将来シナリオ別の一人当たり自然資本

1.4 地方自治体を対象とした新国富調査の概要

1.4.1. 福井県

1.4.1.1. アンケート調査の概要

1.4.1.1.1. 調査の目的

日本総合研究所が発表した「幸福度ランキング 2016 年版」で総合 1 位に位置づけられる福井県では、平成 28 年度に既に県行政が主体となり一度新国富調査を実施しており、引き続き平成 29 年度にも同調査を実施することとなった。可能な限り継続的に調査することは正確かつ適時的な新国富指標の算出にとって肝要であり、その点で先進的な取り組みを行っている自治体と位置付けることができる。本アンケート調査の目的は、行政サービスや地域の自然・伝統などの資源、または人や地域のつながり等、いわゆる社会関係資本を県民がどのように評価しているかを調査することである。特に、社会関係資本の金銭価値化を行うために、本アンケートでは仮想評価法に基づいて県民に各社会関係資本に対する支払意思額の質問を行った。この結果を用いて、1.4.1.2.では、社会関係資本の金銭価値化を行った。

1.4.1.1.2. 調査手法

アンケート調査票を合計 1060 人から回収した。以下、配布したアンケート調査票の内容を(1)回答者属性に関する質問（設問数 14）、(2)社会関係資本に関する質問（設問数 54）に分けて説明する。

1.4.1.1.3. 回答者属性に関する質問

回答者属性については、性別、年齢、配偶者・子供の有無、個人・世帯の年収、職業、学生種別、居住地域、福井県在住年数、過去1年間以内のボランティア経験有無について尋ねた。

1.4.1.1.4 社会関係資本に関する質問

社会関係資本については、①救助・防災、②社会活動団体、③介護・健康、④子育て、⑤交流促進、⑥学習・芸術、⑦自然・動植物、⑧伝統・文化の8つの分類に関する質問を行った。（なお、本分類は報告書作成時に便宜上設定したものであり、回答者に対するアンケート調査票上はこのような分類は設けていない。）

設問の形式は主に二つである。一つ目は、ある特定の社会関係資本（消防団や学童保育など）について、それらが果たしうる複数の機能を選択肢によって列挙し、回答者が最も重要だと思う機能を一つ選ぶように求めた。二つ目は、ある社会関係資本について支払意思額を問う質問を行った。支払意思額とは、ある社会関係資本が一単位失われるという仮想的な状態を想定したうえで、それを防ぐために世帯が一年間あたり支払う意思のある額のことである。これを尋ねることによって、回答者が当該の社会関係資本にどのぐらいの価値を見出しているかを評価できる。質問は選択肢形式で行い、12個の選択肢（下表 1-15）から最も近い金額の選択肢を一つ回答するように求めた。

表 1-15 支払意思額の選択肢

1	10,000円超
2	～10,000円
3	～9,000円
4	～8,000円
5	～7,000円
6	～6,000円
7	～5,000円
8	～4,000円
9	～3,000円
10	～2,000円
11	～1,000円
12	～500円

先に述べた8つの分類ごとに社会関係資本の設問内容の詳細とアンケート調査の集計結果は添付資料 2.1 の表 I-1 から表 I-9 及び図 I-1 から図 I-36 に示す。

1.4.1.2. 支払意思額を用いた新国富の計算結果

1.4.1.2.1. 福井県全体の社会関係資本総額

アンケート中の支払意思額に関する回答結果を用いて福井県の社会関係資本額を計算した。最初に 1.4.1.2.1.にて福井県全体の社会関係資本の総額を資本項目別に計算した結果を述べる。

1.4.1.2.2.では、総額ではなく支払意思額の一人あたり平均値を計算した結果を述べる。また、回答者の地域別・居住年数別に支払意思額平均値を算出して値の比較を行うことにより、どのような属性の回答者がどの資本項目を高く評価したかを考察する。

支払意思額を問う設問の回答結果を用いて、福井県全体の社会関係資本総額を金銭価値化した。ここで、社会関係資本総額とは、以下のように算出されるものであり、県内に存在する社会関係資本を県民の嗜好に基づいて金銭価値化したものと理解できる。

$$\text{社会関係資本総額} = \text{一人あたり支払意思額平均値} \times \text{人口} \times \text{県内に存在する資本数}$$

なお、県内に存在する資本数のデータは福井県庁から入手した。以下、下図 1-6 にて県全体の社会関係資本総額の項目別内訳を示す。すべての社会関係資本項目を足し合わせた総額は 22.92 兆円であった。

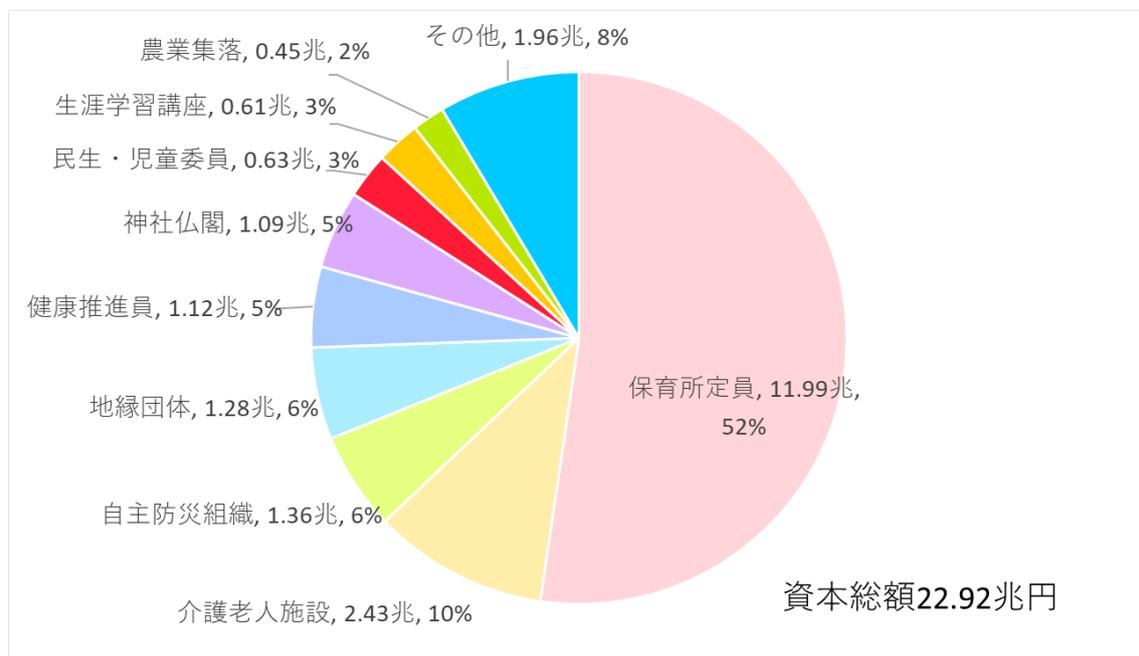


図 1-6 福井県全体の社会関係資本総額内訳

最も大きな割合を占めたのが保育所定員であり、現在の県全体の定員数 27,611 人が 11.99 兆円の価値を持つことが示された。福井県は 10 万人あたりの保育所定員数が全国順位一位であり、県民の保育所定員数に対する高い評価がこの結果に反映している可能性が考えられる。なお、アンケートにおいてどのような特徴の世帯が保育所定員に対する支払意思額を高く答えたかを考察するために、統計手法を用いた分析（最小二乗法）を行った。分析結果として、回答者が男性であるほど支払意思額が高く、一方回答者の年齢が高くなるほど支払意思額が小さくなることがわかった。また、回答者の子供の有無という属性は、支払意思額に影響を与えないことがわかった。

次いで大きな比率を占めたのは、順に介護老人施設（5,294 施設）の 2.43 兆円（10%）、自主防災組織（2,845 組織）の 1.36 兆円（6%）、地縁団体(3,854 団体)の 1.28 兆円（6%）、健康増進員（4207 人）の 1.12 兆円（6%）、神社仏閣（3,399 施設）の 1.09 兆円（5%）である。これらについても 10 万人当たりの全国順位と照らし合わせてみると、自主防災組織は 4 位、地縁団体は 9 位、神社仏閣は 1 位となっており（介護老人施設および健康増進員に関する全国順位のデータはなし）、保育所定員数と同様に県民の高い評価がこのような全国順位の高さにあらわれている可能性が考えられる。

下図 1-7 では、上図 1-6 で「その他」に含まれた社会関係資本も含め、すべての社会関係資本のそれぞれの額を示した。図 1-7 より、色別に示した分類ごとに注目すると、保育所定員数の資本額が圧倒的に大きいため子育てに関する社会関係資本額が最も大きいことがわかる。子育て以外では、介護、社会活動団体、救助・防犯に関する社会関係資本額が大きいといえる。

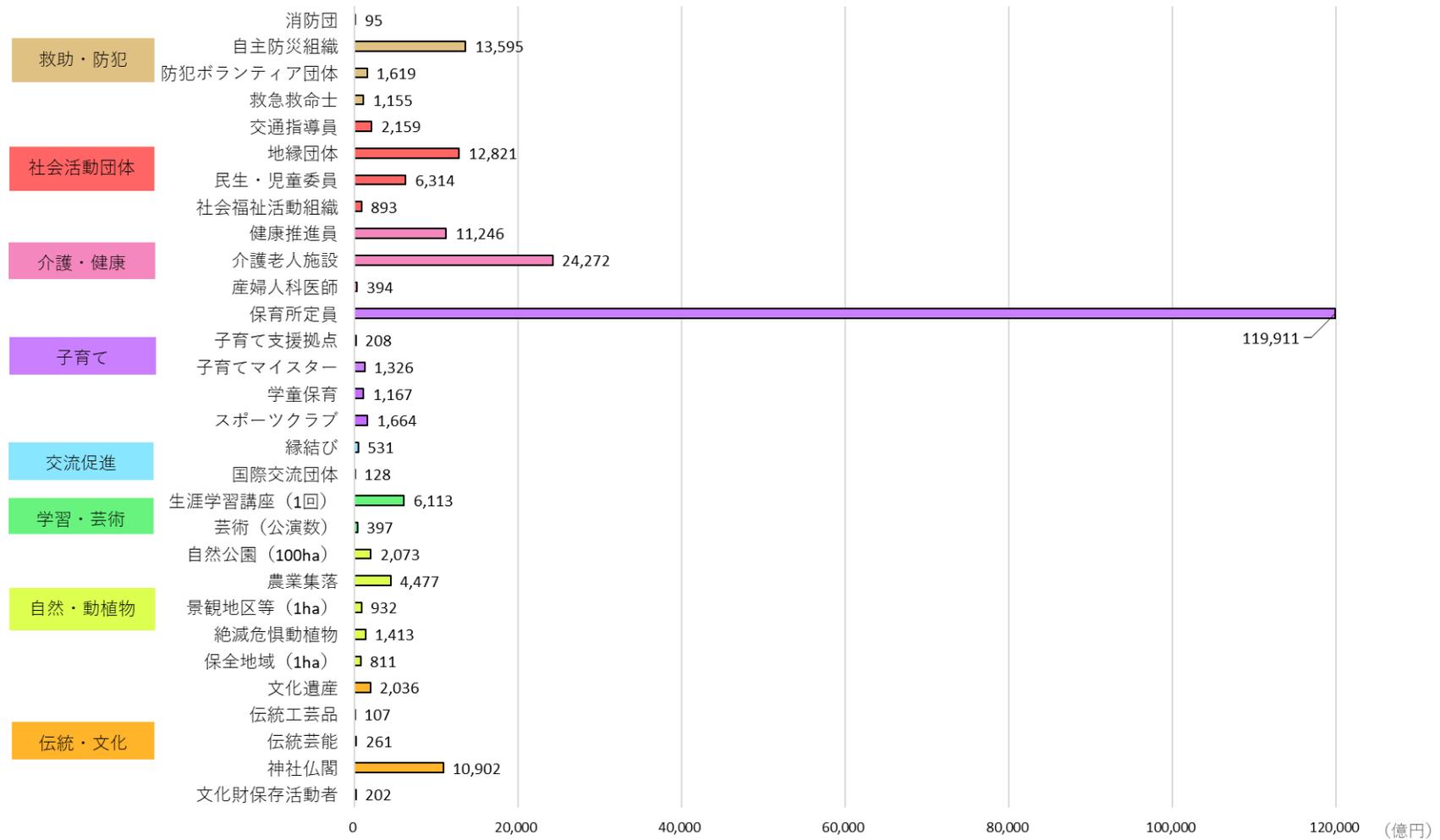


図 1-7 福井県全体の各社会関係資本総額

1.4.1.2.2. 社会関係資本項目 1 単位あたりの支払意思額回答平均値

本節では、社会関係資本項目 1 単位あたりの一人あたり支払意思額平均値を示す。ここで、社会関係資本項目 1 単位とは、消防団や地縁団体などの団体を示すものなら 1 団体、救急救命士や民生・児童委員のような職種を示すものなら一人といったものであり、アンケートの支払意思額の設定で言及されている単位のことである（資本ごとに採用された単位については添付資料 2.1 の表 I-1 から表 I-9 を参照）。そのため、異なる単位間での単純な比較には慎重になるべきだが、同じ単位間での比較によって県民が各資本をどのように評価しているかが考察できる。分類ごとにみると、救助・防災、子育て、および介護・健康が全体として高い結果となった。一方、交流促進や学習・芸術に対する回答平均値は低かった。

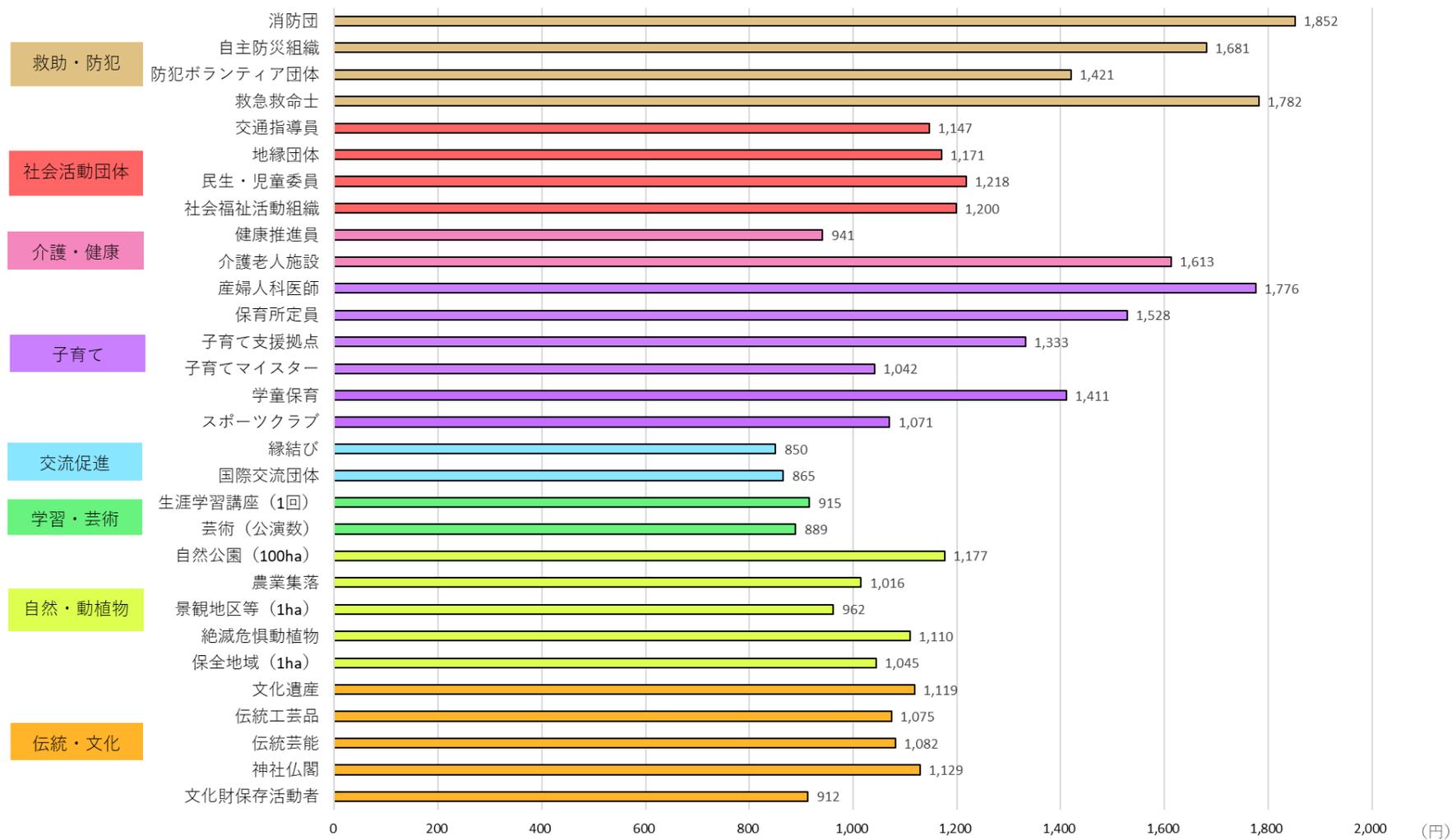


図 1-8 【支払意思額回答平均値】資本項目分類間の比較

次に、類似の単位間で比較したものを下表 1-16 に示す。

表 1-16 【支払意思額回答平均値】類似単位間の比較

1 団体・施設あたり		職種1人あたり		その他	
消防団	1,852	救急救命士	1,782	自然公園 (100ha)	1,177
自主防災組織	1,681	産婦人科医師	1,776	文化遺産 (1 件)	1,119
防犯ボランティア団体	1,421	民生・児童委員	1,218	絶滅危惧動植物 (一種)	1,110
学童保育	1,411	交通指導員	1,147	伝統芸能 (1 件)	1,082
子育て支援拠点	1,333	子育てマイスター	1,042	伝統工芸品 (1 件)	1,075
社会福祉活動組織	1,200	健康推進員	941	保全地域 (1ha)	1,045
地縁団体	1,171	文化財保存活動者	912	農業集落 (1 集落)	1,016
神社仏閣	1,129	縁結び	850	景観地区等 (1ha)	962
スポーツクラブ	1,071	定員 1 名あたり		生涯学習講座 (1回)	915
国際交流団体	865	介護老人施設定員	1,613	芸術 (公演数)	889
		保育所定員	1,528		

団体・施設の単位で見ると、消防団、自主防災組織、防犯ボランティア団体の防災関連団体が上位 3 位を占め、次いで学童保育や子育て支援といった子育て関連が高かった。職種 1 人あたりで見ると、救急救命士および産婦人科医師が 1,800 円弱で上位二位となり、生命・健康にかかわる職種が他と比べて飛びぬけて高く評価されていることがわかる。定員 1 名あたりの単位で見ると、介護老人施設のほうが保育所定員より 85 円高かった。先に示した社会関係資本の総額においては保育所定員のほうが高かったことを考えると、保育所定員数の資本額の高さは現在の保育所定員数が既に多いにも関わらず県民の評価が高いことを反映していると考えられる。

1.4.1.2.3. 地域間の比較

次に、地域間で比較したものを下表 1-17 に示す。市・町別 17 地域のうち池田町に該当する回答者は一人であったため、池田町を除く 16 地域での地域間比較を行った。

表 1-17 【支払意思額回答平均値】地域間の比較

	回答者数	比率 (%)	消防団	自主防災組織	防犯ボランティア団体	救急救命士	交通指導員	地縁団体	民生・児童委員	社会福祉活動組織	健康推進員	介護老人施設	産婦人科医師	保育所定員	子育て支援拠点	子育てマイスター	学童保育
福井市	203	19.2	1524(15位)	1423(14位)	1050(16位)	1397(15位)	911(16位)	880(15位)	924(16位)	888(16位)	707(15位)	1276(15位)	1419(15位)	1316(14位)	1106(15位)	790(16位)	1242(12位)
敦賀市	140	13.2	1638(12位)	1772(7位)	1531(5位)	1920(6位)	1236(5位)	1022(14位)	1149(10位)	1167(11位)	906(10位)	1515(12位)	1733(9位)	1392(11位)	1202(12位)	1049(9位)	1388(7位)
小浜市	47	4.4	1953(8位)	1639(10位)	1522(6位)	1511(14位)	1245(4位)	1165(8位)	1000(15位)	947(15位)	814(13位)	1027(16位)	1527(14位)	1070(16位)	974(16位)	899(14位)	1261(11位)
大野市	50	4.7	2200(5位)	1750(8位)	1585(4位)	1780(8位)	1235(6位)	1320(5位)	1370(6位)	1245(9位)	1075(6位)	1750(8位)	1730(10位)	1700(5位)	1270(10位)	1100(8位)	1185(14位)
勝山市	47	4.4	2447(2位)	1915(5位)	1766(1位)	1761(9位)	1128(7位)	1692(2位)	1415(5位)	1431(5位)	1165(4位)	2235(1位)	2527(2位)	1713(4位)	1628(3位)	1250(3位)	1703(5位)
鯖江市	96	9.1	1899(9位)	1568(11位)	1349(13位)	1602(12位)	1058(12位)	1076(11位)	1193(8位)	1305(8位)	805(14位)	1641(10位)	1592(13位)	1503(7位)	1144(13位)	956(12位)	1123(16位)
あわら市	52	4.9	1871(11位)	1803(6位)	1409(10位)	1712(10位)	1068(11位)	1188(7位)	1053(14位)	991(14位)	856(12位)	1443(13位)	1693(12位)	1332(12位)	1116(14位)	1000(10位)	1212(13位)
越前市	105	9.9	2255(3位)	2010(2位)	1717(2位)	2217(3位)	1474(1位)	1512(3位)	1705(1位)	1522(2位)	1200(2位)	1953(4位)	2134(4位)	1970(2位)	1662(2位)	1203(5位)	1746(4位)
坂井市	97	9.2	1549(14位)	1470(12位)	1403(11位)	1568(13位)	1026(14位)	1083(9位)	1068(13位)	1021(13位)	931(9位)	1601(11位)	1418(16位)	1318(13位)	1387(7位)	964(11位)	1279(10位)
永平寺町	49	4.6	1883(10位)	1745(9位)	1429(9位)	2500(1位)	1470(2位)	1470(4位)	1592(3位)	1516(3位)	1143(5位)	1853(5位)	2837(1位)	2557(1位)	2220(1位)	1557(1位)	2062(1位)
南越前町	16	1.5	1141(16位)	1188(16位)	1125(15位)	1204(16位)	1016(15位)	1079(10位)	1500(4位)	1219(10位)	688(16位)	1719(9位)	1735(8位)	1500(8位)	1407(6位)	875(15位)	1282(9位)
越前町	49	4.6	2154(6位)	1934(4位)	1444(8位)	1909(7位)	1092(10位)	1062(12位)	1133(12位)	1317(7位)	949(8位)	1756(7位)	1715(11位)	1455(9位)	1414(5位)	1143(6位)	1541(6位)
美浜町	19	1.8	2027(7位)	1435(13位)	1369(12位)	1711(11位)	1119(8位)	777(16位)	1224(7位)	1422(6位)	895(11位)	2000(3位)	2185(3位)	1422(10位)	1579(4位)	1277(2位)	1816(3位)
高浜町	28	2.6	1617(13位)	1349(15位)	1313(14位)	1992(5位)	1045(13位)	1045(13位)	1143(11位)	1090(12位)	956(7位)	1304(14位)	1893(6位)	1206(15位)	1384(8位)	947(13位)	1125(15位)
おおい町	29	2.7	2449(1位)	2199(1位)	1449(7位)	2156(4位)	1113(9位)	1259(6位)	1156(9位)	1500(4位)	1294(1位)	2018(2位)	1888(7位)	1604(6位)	1354(9位)	1121(7位)	1311(8位)
若狭町	32	3	2211(4位)	1961(3位)	1657(3位)	2219(2位)	1282(3位)	1875(1位)	1696(2位)	1586(1位)	1180(3位)	1836(6位)	1969(5位)	1782(3位)	1258(11位)	1211(4位)	1961(2位)
全体	1060	100	1852	1681	1421	1782	1147	1171	1218	1200	941	1613	1776	1528	1333	1042	1411
	回答者数	比率 (%)	スポーツクラブ	縁結び	国際交流団体	生涯学習講座	芸術公演	自然公園	農業集落	景観地区等	絶滅危惧動植物	保全地域	文化遺産	伝統工芸品	伝統芸能	神社仏閣	文化財保存活動者
福井市	203	19.2	845(16位)	669(16位)	757(13位)	755(15位)	754(13位)	1026(13位)	859(13位)	795(15位)	980(13位)	850(14位)	927(15位)	866(15位)	823(16位)	821(15位)	786(13位)
敦賀市	140	13.2	1033(10位)	909(4位)	920(6位)	954(7位)	875(10位)	1150(11位)	1011(11位)	1004(9位)	1177(8位)	1122(7位)	1249(8位)	1068(9位)	1190(8位)	1267(7位)	979(7位)
小浜市	47	4.4	910(13位)	852(6位)	756(14位)	809(13位)	719(15位)	868(16位)	809(15位)	772(16位)	1011(12位)	809(16位)	937(14位)	1070(8位)	1080(10位)	1054(11位)	788(12位)
大野市	50	4.7	1285(4位)	1145(2位)	975(3位)	910(8位)	910(9位)	1285(7位)	1170(5位)	925(11位)	1075(10位)	940(11位)	1005(12位)	935(13位)	900(13位)	1070(10位)	875(9位)
勝山市	47	4.4	1250(5位)	825(7位)	857(8位)	1054(4位)	1070(5位)	1415(4位)	1442(1位)	1022(7位)	1309(4位)	1447(1位)	1224(10位)	1314(4位)	1383(3位)	1570(3位)	995(6位)
鯖江市	96	9.1	982(12位)	818(9位)	800(11位)	805(14位)	730(14位)	883(15位)	852(14位)	860(14位)	839(16位)	829(15位)	982(13位)	909(14位)	870(14位)	938(13位)	727(14位)
あわら市	52	4.9	1106(9位)	890(5位)	952(5位)	996(6位)	1188(1位)	1188(10位)	1034(10位)	1058(6位)	1025(11位)	1058(9位)	1226(9位)	1034(11位)	1135(9位)	1039(12位)	1029(4位)
越前市	105	9.9	1155(8位)	993(3位)	989(2位)	1170(2位)	1103(3位)	1300(6位)	1141(6位)	1091(5位)	1379(3位)	1260(5位)	1389(2位)	1360(3位)	1274(5位)	1377(4位)	1160(2位)
坂井市	97	9.2	905(14位)	671(15位)	722(15位)	745(16位)	671(16位)	921(14位)	802(16位)	864(13位)	856(15位)	866(13位)	743(16位)	838(16位)	866(15位)	799(16位)	709(16位)
永平寺町	49	4.6	1730(1位)	1240(1位)	960(4位)	1159(3位)	1123(2位)	1812(1位)	1189(4位)	1138(3位)	1455(2位)	1434(2位)	1250(6位)	1531(1位)	1322(4位)	1327(5位)	1016(5位)
南越前町	16	1.5	860(15位)	797(12位)	625(16位)	844(12位)	938(8位)	1047(12位)	1110(7位)	1000(10位)	1188(6位)	1266(4位)	1125(11位)	1016(12位)	1266(6位)	829(14位)	719(15位)
越前町	49	4.6	1016(11位)	802(11位)	853(9位)	853(11位)	796(12位)	1302(5位)	1057(9位)	1006(8位)	1143(9位)	1016(10位)	1276(4位)	1041(10位)	965(12位)	1148(8位)	1143(3位)
美浜町	19	1.8	1382(2位)	816(10位)	882(7位)	1198(1位)	974(7位)	1250(8位)	1066(8位)	1329(1位)	882(14位)	935(12位)	1264(5位)	1158(7位)	1079(11位)	1145(9位)	895(8位)
高浜町	28	2.6	1286(3位)	795(13位)	813(10位)	858(10位)	1027(6位)	1563(3位)	947(12位)	902(12位)	1554(1位)	1420(3位)	1563(1位)	1242(5位)	1625(1位)	1286(6位)	831(11位)
おおい町	29	2.7	1182(7位)	819(8位)	1285(1位)	1035(5位)	819(11位)	1190(9位)	1285(3位)	1095(4位)	1190(5位)	1069(8位)	1285(3位)	1526(2位)	1250(7位)	1673(2位)	1190(1位)
若狭町	32	3	1188(6位)	790(14位)	782(12位)	899(9位)	1102(4位)	1704(2位)	1321(2位)	1211(2位)	1188(6位)	1125(6位)	1250(6位)	1165(6位)	1500(2位)	1860(1位)	868(10位)
全体	1060	100	1071	850	865	915	889	1177	1016	962	1110	1045	1119	1075	1082	1129	912

(注) 括弧内は資本項目別の県内地域順位を示す。上位三地域には赤色を、下位三地域には青色をつけた。

下表 1-18 にて、上表 1-17 における各地域の社会関係資本項目の地域順位の平均値を示した。越前市、永平寺町、勝山市は平均順位が高く、多くの資本項目において一人たり支払い意思が他地域よりも高いことがわかる。一方、小浜市、鯖江市、坂井市、および福井市は平均順位が低く、多くの資本項目において支払意思額が低いことがわかる。

表 1-18 各社会関係資本項目の県内地域順位の平均値

地域	平均順位
越前市	3
永平寺町	3
勝山市	4
若狭町	5
おおい町	5
美浜町	8
大野市	8
越前町	8
敦賀市	9
高浜町	9
あわら市	10
南越前町	11
小浜市	12
鯖江市	12
坂井市	13
福井市	15

以降、より詳しく資本分類ごとの地域間比較を行うため、表 1-17 の地域別の支払意思額を資本分類ごとに図 1-9 から図 1-14 にて示す。

下図 1-9 は、救助・防災分野における社会関係資本項目 1 単位あたりの支払意思額回答平均値を地域別に示したものである。

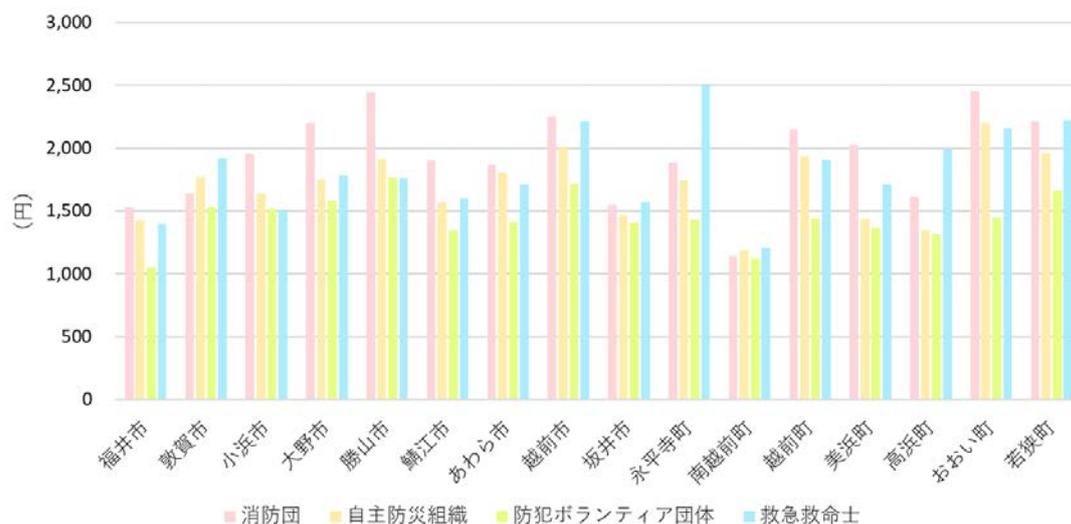


図 1-9 【支払意思額回答平均値】地域別比較、救助・防災分野

図 1-9 より、救助・防災分野においては地域別に支払意思額平均値が大きく異なっていることがわかる。例えば、勝山市、大野市、越前市、永平寺町、大井町、若狭町等は全体として平均値が高い。一方、南越前市は 4 項目すべてにおいて回答平均値が低い。消防団については、最大値の勝山市およびおおい町は最小値の南越前市の二倍以上大きい。なお、消防団の支払意思額が県全体平均よりも高い金額を示した大野市、勝山市、および若狭町には消防本部があり、関心の高さが影響している可能性が考えられる。救急救命士においても地域差が大きく、最大値の永平寺町は最小値の南越前市の二倍以上となっている。この救急救命士の回答平均値が永平寺町で高くなった理由として、山に囲まれた閉鎖的な地域で、緊急時の病院へのアクセスの悪さが金額を押し上げていることが考えられる。自主防災組織および防犯ボランティア団体についてはそれほど大きな地域差はみられなかった。

次に、社会活動団体における地域別比較の図 1-10 を示す。



図 1-10 【支払意思額回答平均値】地域別比較、社会活動団体分野

救助・防災分野と違って、大きな地域差は全体的にみられなかった。すべての項目において、若狭町、越前市、永平寺町、勝山市等の値が高く、福井市は地縁団体を除いたすべての項目において値が最も低かった。

次に、介護・健康・子育て分野における地域別比較の図 1-11 を示す。

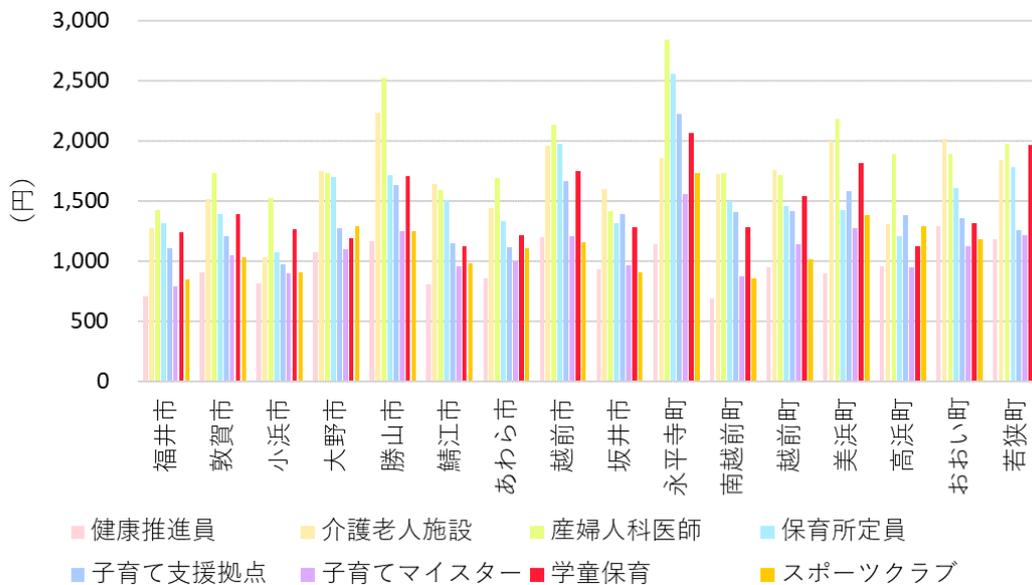


図 1-11 【支払意思額回答平均値】地域別比較、介護・健康・子育て分野

図 1-11 より、全体として地域差が大きいことがわかる。健康増進員は大野市、勝山市、越前市、永平寺町、おおい町、および若狭町が 1000 円強で大きな値をとっており、福井市や南越前市が 600 円強で小さな値となった。介護老人施設は地域間で差が大きく、勝山市が最大で 2000 円強となっており、最小値の小浜市の約 1000 円の二倍以上高い。なお、勝山市、大野市、美浜町および越前町で支払意思額が高くなった要因として、高齢化率が 34%と県内でも高いことが考えられる。産婦人科医師については永平寺町が約 2,800 円と飛びぬけて高い値をつけており、最小値の福井県の約二倍以上ある。要因として、永平寺では産婦人科が少ないことが考えられる。保育所定員についても地域差が大きく、約 2,500 円で最大値となった永平寺は最小値の小浜市の約 2.5 倍である。子育て支援拠点および子育てマイスターについても永平寺町が飛びぬけて高く、それぞれ約 2,500 円、約 1,500 円となった。学童保育およびスポーツクラブについても地域差が大きい。スポーツクラブの値が最大値となった永平寺町には松岡総合運動公園があり、運動に対する関心の高さが影響していることが考えられる。

次に、交流促進・学術・芸術分野における地域別支払意思額の平均値を下図 1-12 に示す。

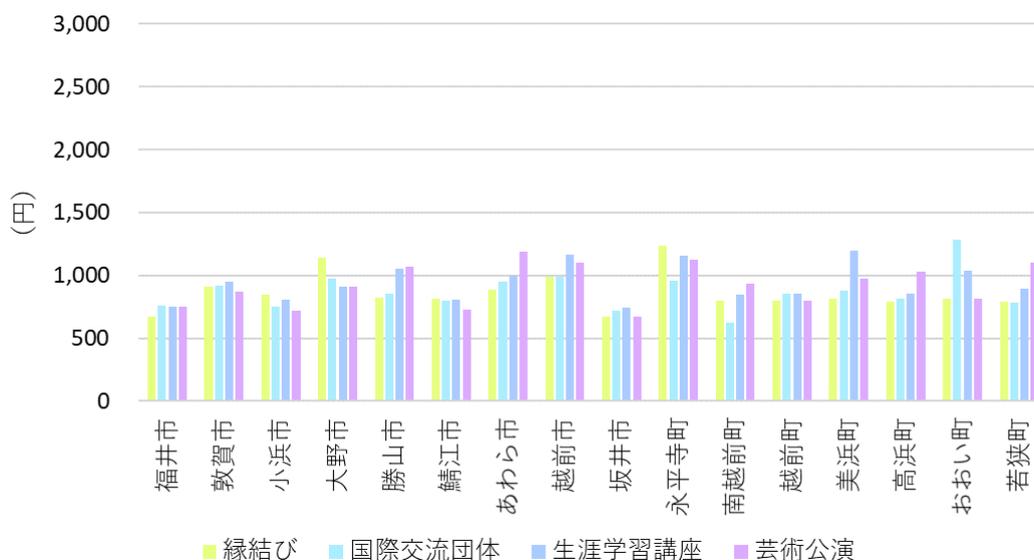


図 1-12 【支払意思額回答平均値】地域別比較、交流促進・学術・芸術分野

全体として、大きな地域差はみられなかった。

次に、自然・動植物における地域別支払意思額の平均値を下図 1-13 に示す。

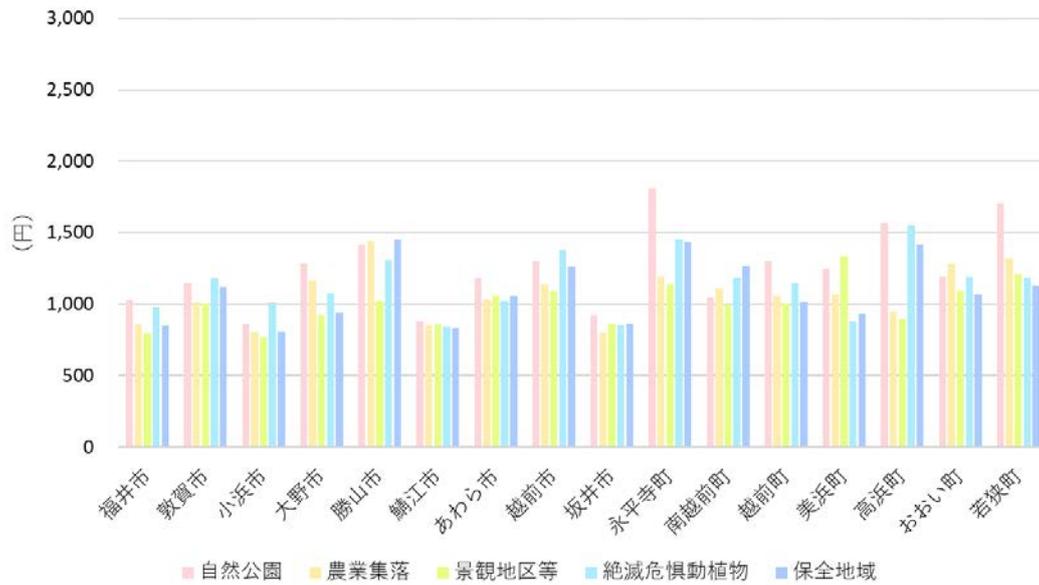


図 1-13 【支払意思額回答平均値】地域別比較、自然・動植物分野

全体として、自然公園については比較的大きな地域差がみられ、最大値の永平寺町は最小値の小浜市の約二倍近い値となった。なお、大野市および勝山市には白山国立公園および奥越高原県立自然公園があること、また若狭町、美浜町および高浜町には若狭湾国定公園があることが、これらの地域で自然公園の支払意思額が高くなった可能性が考えられる。その他の項目については、それほど大きな地域差はみられなかった。なお、景観地区については、市内よりも若狭湾寄りの地域で金額が高くなっている。

次に、伝統・文化分野における地域別支払意思額の平均値を下図 1-14 に示す。

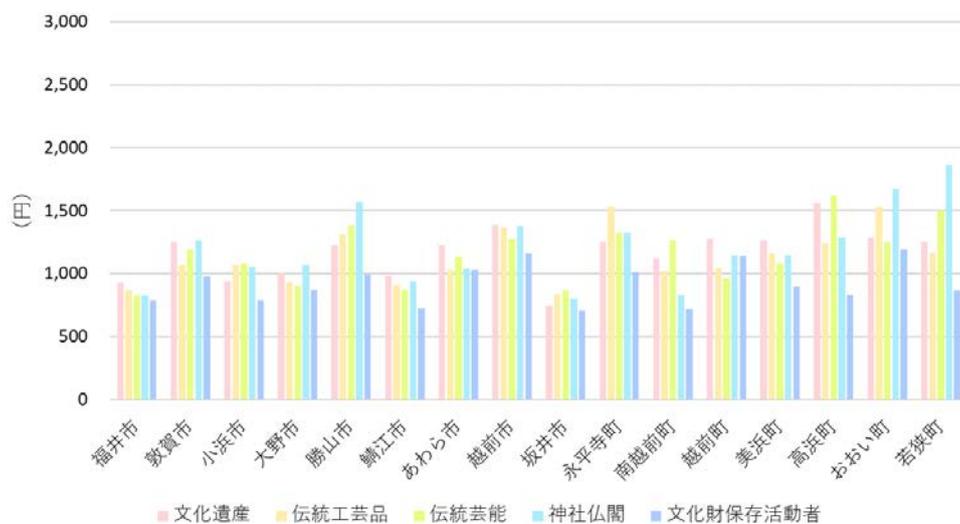


図 1-14 【支払意思額回答平均値】地域別比較、伝統・文化分野

全体として大きな地域差はみられないが、神社仏閣については最大値の若狭町は最小値の坂井市の二倍以上大きい結果となった。なお、伝統芸能に関して、勝山市の勝山左義長、王の舞などの若狭発祥の伝統行事、越前市の大瀧神社・岡太神社の春祭りなどが地域の支払意思額に影響を与えていると考えられる。

1.4.1.2.4. 居住年数別の比較

次に、居住年別で比較した社会関係資本項目1単位あたりの支払意思額平均値を以下に図1-15から図1-18にて示す。以下の図1-15から図1-18では、回答者を居住年数ごとに5年以内、6年から10年以内、11年以上に分けて支払意思額の平均値を算出した。なお、各居住年数の回答者数、5年以内が62人、6～10年以内が38人、11年以上が960人であった。図中の凡例の「全体」は、全回答者の支払意思額の平均値を示す。

下図1-15に、防災・救助・社会活動団体分野における居住年数別の支払意思額の一人あたり平均値を示す。

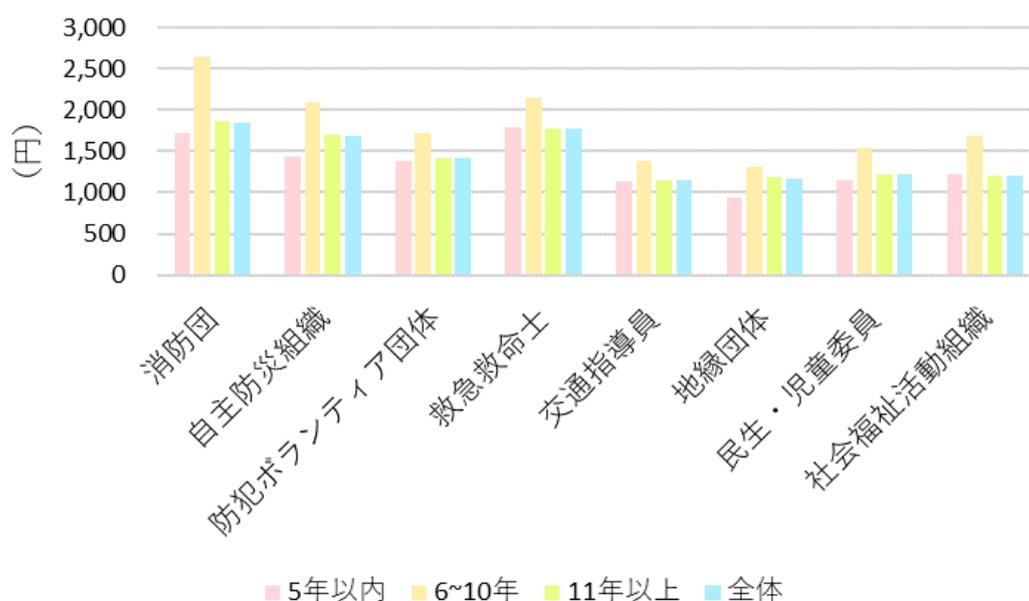


図1-15 【支払意思額回答平均値】居住年数別比較、防災・救助・社会活動団体分野

図1-15より、どの項目においても居住年数6～10年以内の回答者の支払意思額が最も高く、次いで11年以上の回答者、5年以内の回答者の順に値が大きい結果となった。なお、さきに述べたように居住年数は11年以上の回答者が1060人中960人と圧倒的に多数を占めるため、全体の平均値（図中に水色の凡例）は11年以上の居住者の値とほぼ同じ大きさとなっている。

次に、介護・健康・子育て・児童の運動分野における居住年数別の支払意思額の一人あたり平均値を下図1-16にて示す。

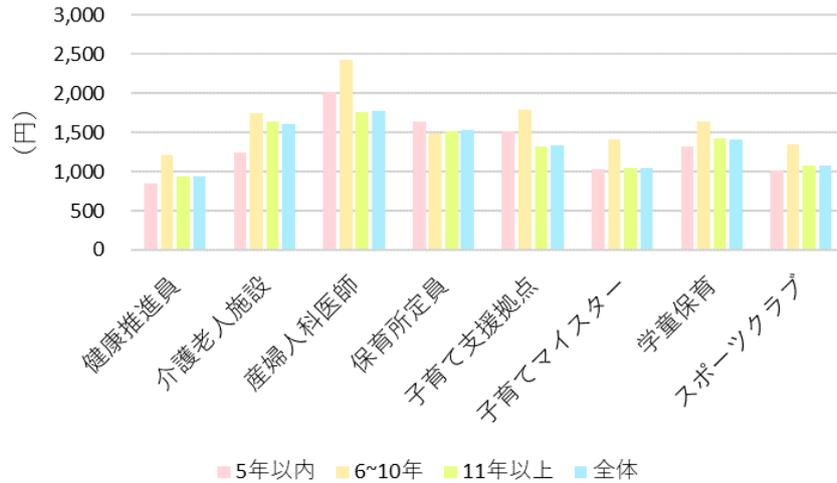


図 1-16 【支払意思額回答平均値】居住年数別比較、介護・健康・子育て分野

こちらについてもほとんど全ての項目について6～10年以内の居住者の支払意思額が最も高い結果となった。ただし、保育所定員のみ5年以内の居住者の支払意思額が最も高い。先に述べたように、福井県の社会関係資本総額は保育所定員数が最も高く、人口10万人あたりの保育所定員数は全国順位1位である。居住年数が5年以内の回答者が最も高い支払意思額を答えた要因として、このような回答者は福井県の保育所定員数に魅力を感じて福井県に住居を構えた可能性が考えられる。

次に、交流促進・学術・芸術・自然・動植物分野における居住年数別の支払意思額の一人当たり平均値を下図1-17にて示す。

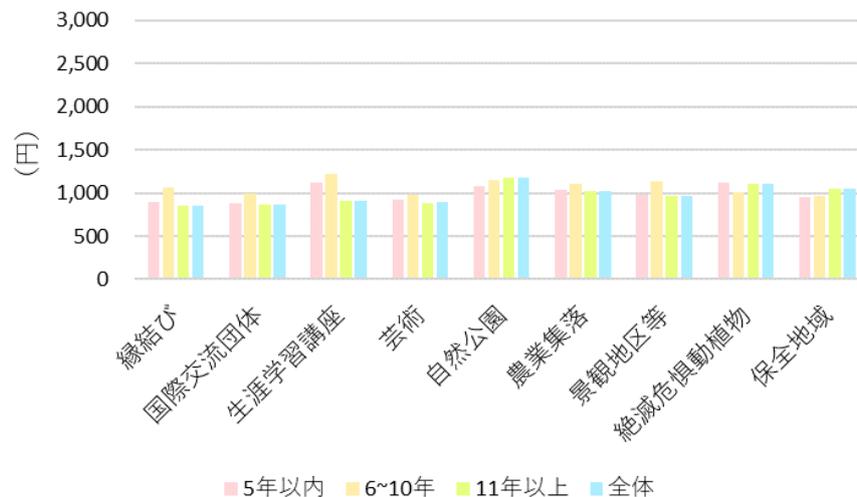


図 1-17 【支払意思額回答平均値】居住年数別比較、交流促進・学術・芸術・自然・動植物分野

先に述べた分野と比較して、居住年数別の差が大きくないことが特徴としてあげられる。また、自然公園・絶滅危惧動植物・保全地域については居住年数が11年以上の回答者が比較的大きな支払意思額を答えており、この点も他の分野と異なる特徴である。要因として、居住年数が長い居住者は地域の自然に愛着を持っており、それが支払意思額の高さに影響した可能性が考えられる。

最後に、伝統・文化分野における居住年数別の支払意思額の一人当たり平均値を示す。

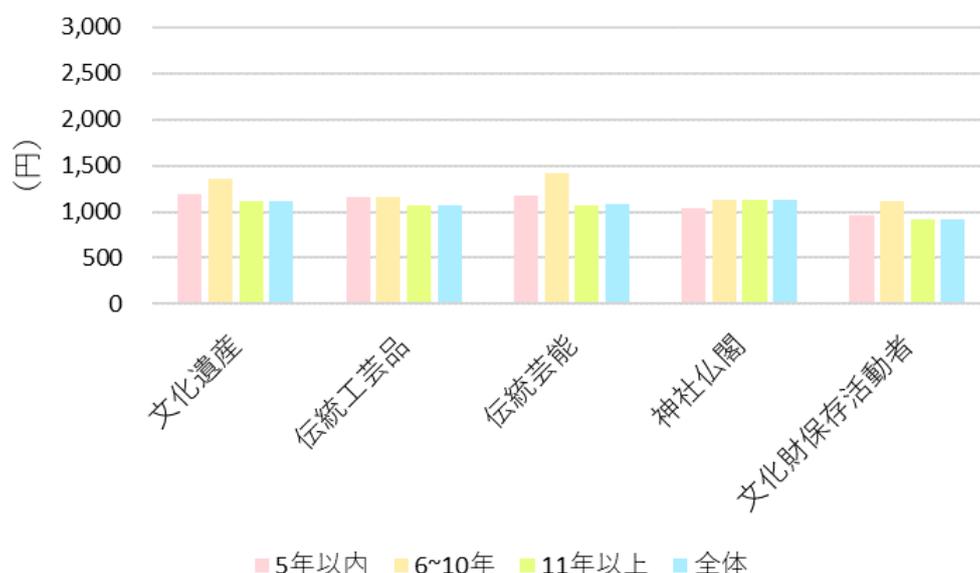


図 1-18 【支払意思額回答平均値】居住年数別比較、伝統・文化分野

こちらについても、居住年数別の差は全体として大きくないことが示された。また、神社仏閣については居住年数が11年以上の回答者が比較的大きな支払意思額を答えており、自然・動植物分野と同様、居住年数が長い居住者ほど地域に根差した神社仏閣に愛着を持っており、それが支払意思額の高さに影響した可能性が考えられる。

1.4.2. 福岡県久山町

1.4.2.1. アンケート調査の概要

1.4.2.1.1. 調査の目的

福岡県粕屋郡久山町は充実した検診行動の浸透により疾病損失に対する対策が講じられており、新国富指標の改善につながっている地域である。そもそも久山町は九州大学医学部が約50年にわたり疫学調査研究を行っている市町村であり、これまで医学界に日本人の脳卒中の因

子解明をはじめ、様々な知見をもたらしてきた（たとえば、Kubo et al., 2007; 秦・清原, 2015）。そして馬奈木（2017）の付録によれば、2010年度の一人当たりの新国富指標が福岡県内で一番大きい市町村が久山町だったのである。その久山町のより詳細な地域の富の計測は地方行政関係者からも注目されている。本アンケート調査の目的は、行政サービスや地域の自然・伝統などの資源、または人や地域のつながり等、いわゆる社会関係資本を町民がどのように評価しているかを調査することである。特に、社会関係資本の金銭価値化を行うために、本アンケートでは仮想評価法に基づいて町民に各社会関係資本に対する支払意思額の質問を行った。この結果を用いて、本報告書の1.4.2.2.1.では、社会関係資本の金銭価値化を行った。

1.4.2.1.2. 調査手法

本調査ではアンケート調査票を久山町内の約3,000世帯に配布し、合計1543世帯からの調査票を回収した。以下、配布したアンケート調査票の内容を(1)回答者属性に関する質問、(2)行政機能に関する質問に分けて説明する。

1.4.2.1.3. 回答者属性に関する質問

回答者属性については、居住地域、町内在住年数、年齢、本人と家族の最終学歴、職業およびその業種、配偶者・子供の有無、個人・世帯の年収、世帯の資産・負債総額、1年以内のボランティア経験有無について尋ねた。

1.4.2.1.4 行政機能に関する質問

行政機能については、①健康促進、②子育て環境・施設の整備、③教育・スポーツ・文化活動の促進、④都市・生活環境づくり、⑤産業振興の5つの機能に分けて質問を行った。

設問の形式は主に二つである。一つ目は、ある特定の行政サービス（健診や保育所、消防団など）について、それが果たしている最も重要だと思う機能を単一回答で尋ねた。二つ目は、ある行政サービスについて支払意思額を問う質問を行った。支払意思額とは、ある行政サービスが失われるという仮想的な状態を想定したうえで、それを防ぐために世帯が一年間あたりに支払ってもよい額を訪ねている。回答は選択式形式で行い、11の選択肢（1,000円未満、1,000円、2,000円、3,000円、4,000円、5,000円、6,000円、7,000円、8,000円、9,000円、10,000円以上）から最も近い金額の選択肢の回答を求めた。

5つの行政機能それぞれの設問内容の詳細とアンケート調査の集計結果は添付資料2.2の表II-1から表II-6及び図II-1から図II-34に示す。また、添付資料2.2の表II-1から表II-6以外にも、その他の質問として、本アンケート調査の内容等に関する意見を1問自由記述式で尋ねた。

1.4.2.2.1 支払意思額を用いた新国富の計算結果

アンケート中の支払意思額に関する回答結果を用いて計算された久山町の社会関係資本額を示す。ここで、社会関係資本額とは、以下のように算出されるものであり、町内に存在する社会関係資本を町民の嗜好に基づいて金銭価値化したものと理解できる。

$$\text{社会関係資本総額} = \text{一人あたり支払意思額平均値} \times \text{世帯数} \times \text{町内に存在する資本数}$$

ここで、町内に存在する資本数とは、各資本で異なることに注意されたい。また、今回のアンケートにおいては、「〇〇が1割失われたら、どのぐらい支払っても良いですか」といったように、全体に対するある一定比率が失われた場合を想定して支払意思額を聞いている質問が多くある。このような場合においては、資本数をそのままかける必要はなく、たとえばこの例のように「1割失われたら」と聞いている場合は、回答者が答えた支払意思額は1割あたりの金銭価値に等しいということだから、資本全体の価値を計算する際には10をかけることになる。下表1-19にて、それぞれの資本に掛け合わせた値を示す。

表 1-19 一人あたり支払意思額平均値×世帯数にける値

設問文	(1人あたり支払意思額平均値×世帯数)にける値
健診の受診	1
久山町子育て支援センター（木子里）の開所日が半分に減少	2
保育所入所定員人数が1割減少	10
居住地区の学童保育所施設の閉鎖	1
シルバー人材センターの閉鎖	1
医療福祉ボランティア員の一人の減少	3.57
スポーツや文化活動実施施設の半分の減少	2
英語学習教育（グローバル人材育成事業）の開講日が半分に減少	2
高校生大学生を対象とした、海外語学留学支援事業の定数が5割減少	2.5
地域の公園緑地が一つ減少	12
地域のバス運行本数が半分に減少	2
地域の消防団がなくなる	1
商工会に対する補助金がなくなる	1
耕作放棄地1haの損失負担	0.06
耕作放棄地1haの再利用（ソーラーパネル）	0.06
耕作放棄地1haの再利用（共同農地）	0.06
耕作放棄地1haの再利用（植林）	0.06
耕作放棄地1haの再利用（共同駐車場）	0.06
久山町のPRポスターやPR動画の作成	1

以下、図 1-19 を用いて町全体の社会関係資本総額の項目別内訳を示す。すべての社会関係資本項目を足し合わせた総額は 319,099,690 円であった。

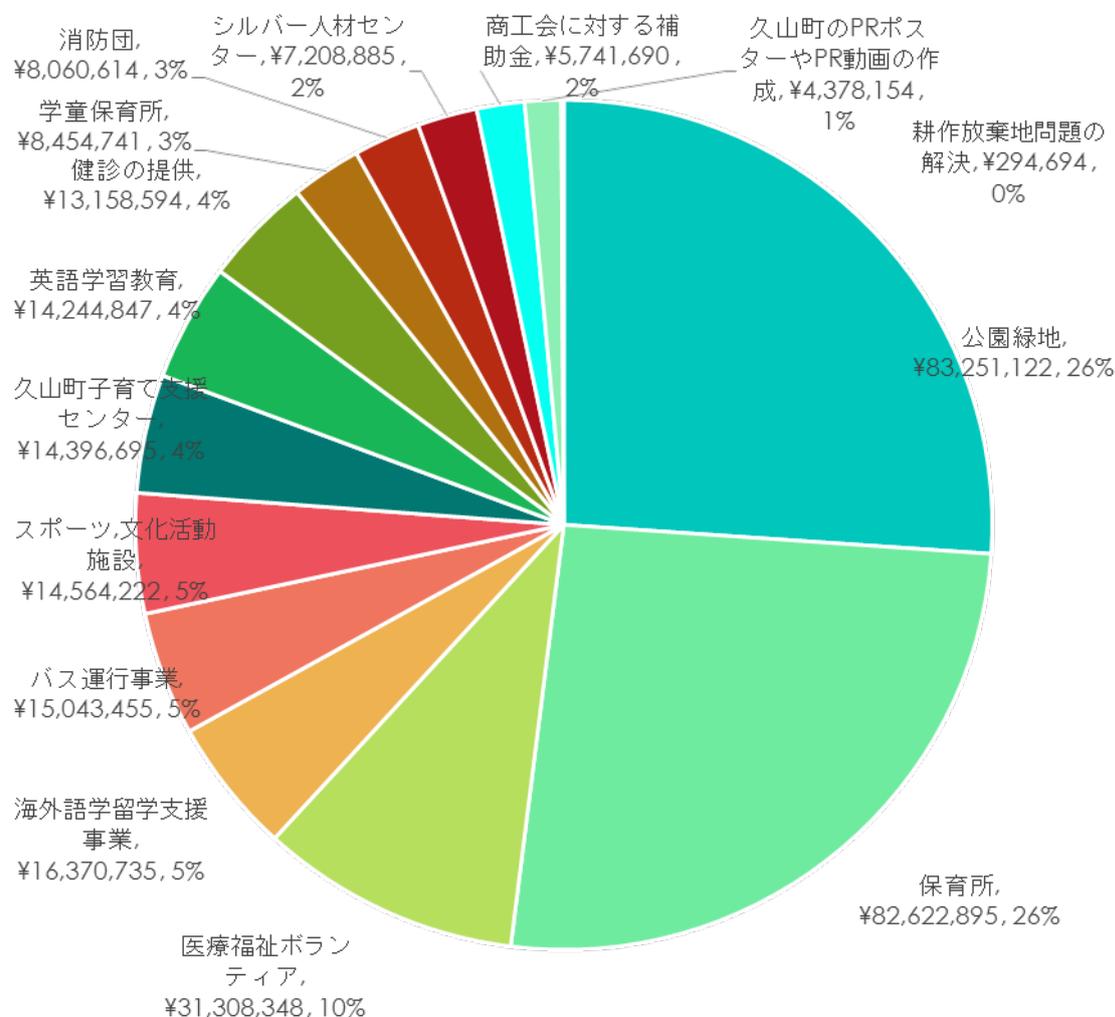


図 1-19 久山町の社会関係資本総額

最も大きな割合を占めたのが公園・緑地であり、現在の 12 の公園・緑地が 83,251,122 円の価値を持つことが示され、これは町内の社会関係資本総額の約四分の一を占めることになる。次いで、ほぼ同率で大きい割合を占めたのが保育所であり、現在の町全体の定員数 120 人が 82,622,895 円の価値を持つことが示された。

下図 1-20 は項目別社会関係資本額を類似資本順に棒グラフで並べたものである(図 1-19 と値そのものは同様)。

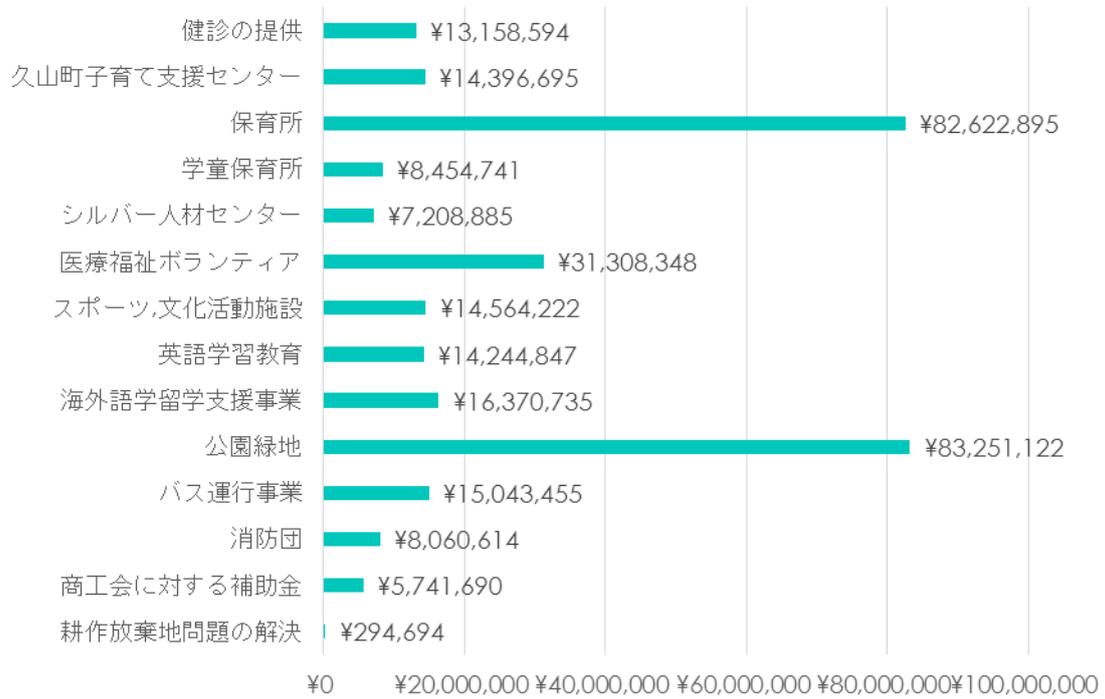


図 1-20 久山町の社会関係資本額

下図 1-21 では、各資本の一人あたり支払意思額回答平均値を示す。これは、今回実施したアンケートにおいて選ばれた支払意思額の選択肢の平均値を求めたものである。

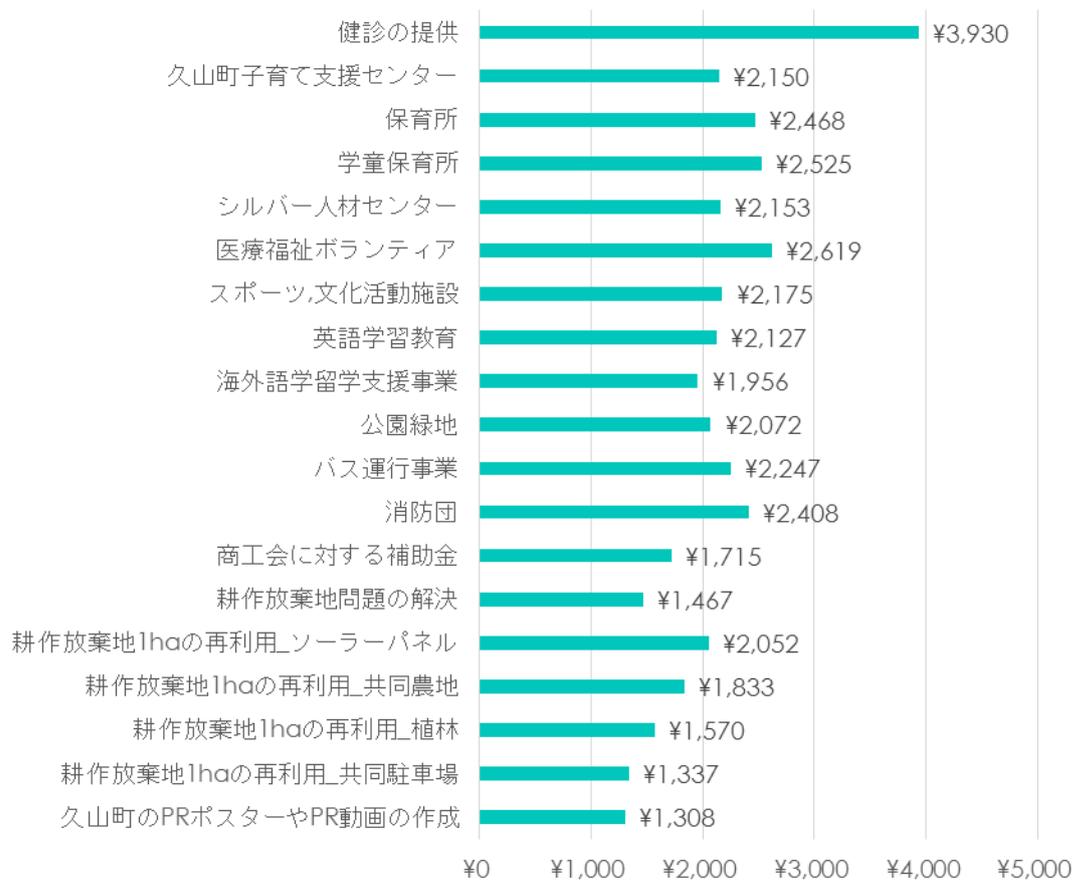


図 1-21 各資本の一人あたり支払意思額回答平均値

上図 1-21 から明らかなように、健診に対する支払意思額が 3,930 円と飛びぬけて高い。次いで高かったのは医療福祉ボランティア、学童保育所、保育所、消防団であった。このことから、一人あたり支払意思額の回答平均値においては、健康や医療・生命、育児にかかわる資本への支払意思額が高いことがわかった。

次に、下図 1-22 に、新事業への支払意思総額を示す。ここで、新事業とは、実際には行われていないものの、アンケート上でこれら事業をおこなうとしたらどの程度の額を支払っても良いかを聞いたものであり、実際にはまだ行われていない事業である。そのため、さきほど紹介した社会関係資本額と同じアンケートの支払意思額に関する質問結果を用いているものの、さきほど紹介した社会関係資本額のグラフとは分けて説明することにする。

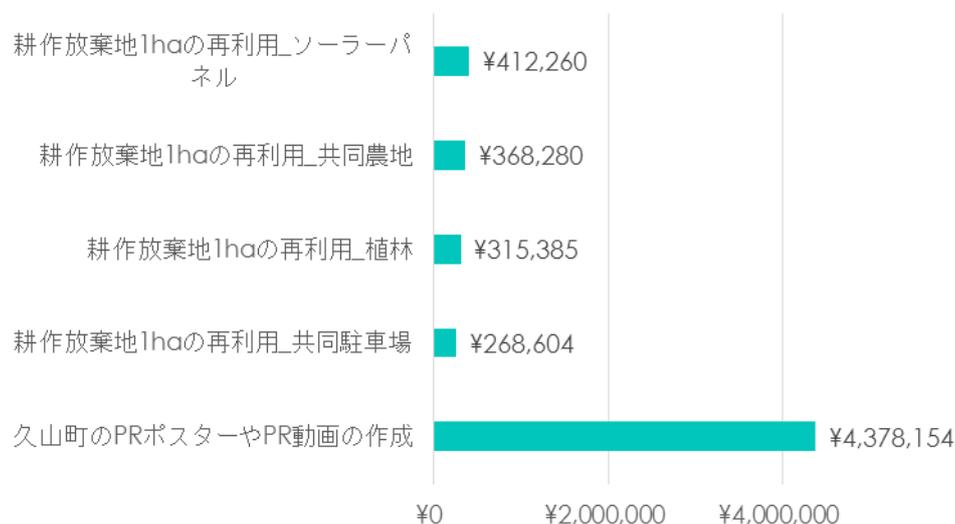


図 1-22 新事業への支払意思額合計

上図 1-22 からわかるように、耕作放棄地関連の支払意思総額は久山町の PR 作成よりも低く評価されている。ただし、さきほどの図 1-21 からわかるように、一人あたりの支払意思額回答平均値は PR 作成が最も低い。これは、冒頭で述べたように支払総額を計算する際は、各資本に対応した数をかけるためである。例えば耕作放棄地の場合には実際の久山町の耕作放棄地面積に一人あたり支払意思額平均値と世帯数をかけることによって求められるが、現在の久山町の耕作放棄地面積は 0.06ha と非常に小さいため、耕作放棄地に関する事業を仮に行ったとしても得られる金銭的価値はわずかであるといえる。

以上、久山町の社会関係資本額の結果を踏まえ、最後に簡単に今後の政策に対して得られた示唆を述べる。今回実施したアンケート結果によれば、久山町の社会関係資本で最も高い価値を持つものは公園緑地と保育所施設の二つであり、この二つで久山町の社会関係資本の半分を占めていた（ただし、今回分析対象となった社会関係資本内にかぎる）。今後町内の社会関係資本を維持・増加させるためには、この二つを損なわない、あるいは発展させるような政策によって、今後の社会関係資本増加が期待されるだろう。また、一人あたり支払意思額の回答平均値が高かった、検診やその他や医療・生命・育児にかかわる資本は、町民がこれらに対して高い評価を行っていることを示しており、これらの項目が政策運営において重要視されるべきものであるといえる。また、今後社会関係資本を増加させるための新事業としては、耕作放棄地問題の解決よりも久山町の PR ポスターや動画作成のほうが期待される便益が高いといえる。

1.4.3. 熊本県水俣市

1.4.3.1. アンケート調査の背景・目的・概要

人口減少に直面する日本において、特に地方都市の問題意識は高い。中でも健康に関する意識

は近年高まっている。その健康の客観的指標として、これまで平均寿命や死亡率が広く使われてきた。しかし、人口減少社会で問題となる生存していても疾病により失われる損失が十分に考慮されてきたわけではない。

これまで一般的に疾病による寿命の損失を評価する枠組みとして健康寿命の算定を挙げることができる。健康寿命の算定方法は複数の種類があり、Christopher Murray らにより提案された障害調整生存年数 (disability adjusted life years; DALY) はその一つである。DALY は、疾病による生命の損失や障害を、死亡件数や罹患者数、および生命の短縮としてではなく、疾病による苦痛・障害も考慮した指標である。死に至らない病気に起因する障害の定量化には、障害ウェイト (disability weight; DW) を用いた障害度の重み付けが必要となる。障害ウェイトは、0 (健康の損失はない; 完全健康状態) から 1 (死亡に相当する健康損失) の数値であり、ある障害を有した状態で 1 年過ごした場合に何年の寿命が損失されたかを表している。先行研究 Salmon *et al.* (2012) では、289 の疾病および怪我に起因する後遺症の DW 値を 167 ヲ国でのアンケート結果を用いて算出した。さらに先行研究では、文化、教育、環境によらず、世界で共通であると述べられた。

ところが、この疾病による寿命の損失を算出するための要となる DW を日本の地方都市で計測した研究事例の蓄積は未だ十分とはいえない状況にある。そこで、本研究では熊本県水俣市を対象に疾病の DW 値を算出することを目的とした。また、日本の三大疾病の一つでありながら、先行研究でがんの部位別の DW 値が算出されていない点に着目し、がんの DW を算出することを主眼に置いた。

本研究で用いるデータは、2017 年 11 月から 12 月にかけて熊本県水俣市在住の 20 歳以上の成人 1000 人を対象に行なった郵送アンケート調査から得た。調査票は Salmon *et al.* (2012) に従っており、DW に関する仮想評価法を用いた質問および、世帯年収、学歴、職業などの個人属性に関する計 55 問から構成されている⁴。郵送回答者数は 246 人であった。

⁴ それぞれの疾病の後遺症を説明する文章を用意し、これらが無作為に選択し、回答者に提示して二つの質問を行なっている。そこで本研究では、胃がん、大腸がん、肺がん、急性心筋梗塞、脳卒中の特徴的な後遺症の症状をそれぞれ二つずつ用意した。また先行研究の質問を日本語に訳し、回答者に提示した。大きく分けて質問は 2 種類あり、第 1 の質問では、上記の症状のうち 1 つを患った仮想人物を二人提示し、どちらがより重い症状と感じるかを聞いた。この時、二人の仮想人物が有する症状は必ず異なり、尚且つ同じ疾病のものではない、という制約を設け、提示した。第 2 の質問では、急死に繋がる病気のを 1000 人に対して行う仮想的な健康促進対策があると仮定し、その上で前記の中の一つの症状を防ぐ仮想的な健康推進対策を何人に対し行えば、より大きな効果が得られると思うか尋ねた。このアンケートでは、先行研究と同様に人数の選択肢として 1500 人、2000 人、3000 人、5000 人、10000 人の 5 つを回答者に提示した。

1.4.3.2. 分析方法

質問 1 に対する回答結果を、以下の式に当てはめ、プロビット回帰分析を行った。

$$P(Y|X) = X_{\text{胃がん A}}\beta_{\text{胃がん A}} + X_{\text{胃がん B}}\beta_{\text{胃がん B}} + X_{\text{大腸がん A}}\beta_{\text{大腸がん A}} + X_{\text{大腸がん B}}\beta_{\text{大腸がん B}} + \dots \\ + X_{\text{脳卒中 A}}\beta_{\text{脳卒中 A}} + X_{\text{脳卒中 B}}\beta_{\text{脳卒中 B}}$$

ここで係数 X の値は、任意に提示した二つの症状のうち、初めに提示したものを 1、二番目に提示した症状を-1、提示されなかったその他の症状を 0 とした。β は症状の DW 値を表しており本研究で求める値である。説明変数である左辺の値は、回答者が、「初めに提示した症状がより重い」と回答した場合に 1、「二番目に提示した症状がより重い」と感じた場合を 0 とした。以上のことを踏まえ質問 1 の回答を解析した結果は、それぞれの症状の DW 値の相対的關係を表す。そのため質問 2 の結果から、死と等価比較した場合の障害ウェイトを算出し、質問 1 の分析結果を用いて DW を 0 から 1 の間になるようにスケールの調整を行った。

1.4.3.3. 結果

表 1-20 に各疾病の DW 値を示した。この値は 1 に近くにつれ、障害がより深刻であることを意味している。よって今回の分析結果から、胃がん[症状 B] (0.197) が一番軽く、肺がん[症状 A] (0.582) が障害として一番重いことがわかった。また各疾病のそれぞれの症状の DW 値の算術平均は胃がん 0.288、大腸がん 0.347、肺がん 0.445、急性心筋梗塞 0.339、脳卒中 0.404 となり胃がん、急性心筋梗塞、大腸がん、脳卒中、肺がんの順で重くなっていくことがわかった。先行研究ではがん、急性心筋梗塞、脳卒中の DW 値はそれぞれ 0.288-0.569、0.019-0.588、0.074-0.432 としており、本研究で算出された障害ウェイト値は概ね近い値を取っており、一定程度妥当な値と考えられる。

表 1-20 症状の DW 値

胃がん[症状 A]	0.379	胃がん[症状 B]	0.197
大腸がん[症状 A]	0.220	大腸がん[症状 B]	0.474
肺がん[症状 A]	0.582	肺がん[症状 B]	0.307
急性心筋梗塞[症状 A]	0.336	急性心筋梗塞[症状 B]	0.341
脳卒中[症状 A]	0.495	脳卒中[症状 B]	0.312

第2節 持続可能な発展とその指標（平成29年度の研究状況と成果）

2.1 はじめに

新国富指標として、福祉の源泉となる資本を包括的に捉えていく際に、人工資本、人的資本、自然資本、社会関係資本といった主だった資本を遍く評価していくことに加えて、将来の福祉の源泉を損なう負の資本についても考慮していくことが持続可能性指標には求められる。本研究ではそうした負の資本の一つとして、公的負債を考える。公的負債の存在によって、他の生産的資本の維持や投資が妨げられれば、そのぶん持続可能性が損なわれる。持続可能性指標はこれを反映するものでなければならない。

公的負債は将来世代に与える負の資産の一つであり、持続可能性を議論する上で常に注目される典型的なものである。日本だけでなくギリシャやイタリアなどいくつかの欧州諸国においても累積する公的負債は社会制度の維持可能性として深刻な問題となっている。公的負債の累積と管理は今後の発展経路に関わる問題となる。

本研究では、持続可能性の経路は、持続可能性の評価それ自体に影響を与えることを示す。特に注目するのは経路のボラティリティであり、変動の大きい経路は持続可能性にとって望ましくない影響を与えることを検証する。単に経済成長（GDP成長率）を見るときには、成長経路のボラティリティの影響は正にも負にもなりうるということが議論されてきた。Mirman (1971)は、ボラティリティは予防的貯蓄を通じて経済成長率を促進しうることを示した。その一方で、Bernanke (1983) は長期的にはGDP成長率の高いボラティリティは低い経済成長率につながることを示した。近年、Van der Ploeg and Poelhekke (2009)は特に資源輸出国におけるボラティリティの潜在的な影響を精査し、金融機関の機能によって悪影響を緩和できることを示した。こうした研究に基づいて、Sato et al. (2017) は持続可能せ指標に与える経路のボラティリティの影響を分析し、ボラティリティは持続可能性にマイナスの影響を与えうること、そして制度の質によってのボラティリティは安定化されることを示した。

しかしながらこれまでの研究では、公的負債の影響についての分析はなされてこなかった。このことはひとつには、公的負債は投資の資金として調達されるため何らかの資本への投資とキャンセルアウトされる関係にあると考えれば、考慮する必要がないためである。しかしながら、公共部門が非効率的に調達資金を使用したときにはこの限りではない。Aronsson et al. (2012)は公的負債を返済するために課される税によって生じる労働市場の歪みに着目し、その死荷重損失を持続可能性指標に計上する研究を行った。その結果、死荷重損失を考慮して計算された持続可能性指標は、これまでの指標を下方に修正するものであった。

しかしながら、公的負債の負の限界効果については多くの議論がある(Dahlby 2008、Jacobs 2016)。Aronsson (2012)は公的負債の限界コストとして、0.1、0.3、および0.5を係数として想定して計算を行った。本研究では、持続可能性指標としての新国富と公的負債の関係を分析し、公的負債が新国富指標にどのように影響するかを分析する。

2.2. 方法

本分析では包括的な国富の時間変化を表すジェニユインセイビング（以下 GS）を用いる。この指標は包括的富の社会的価値でウェイト付けした和として、(1-1)式のように定義される。

$$W_t = p_M K_{Mt} + p_H K_{Ht} + p_N K_{Nt} \quad (1-1)$$

ここで K_M は人工資本、 K_H は人的資本、 K_N は自然資本であり、 p はそれぞれの社会的価値（シャドウプライス）である⁵。GS はその時間微分として(1-2)式のように表される。

$$GS_t = \frac{dW_t}{dt} = p_M \frac{dK_{Mt}}{dt} + p_H \frac{dK_{Ht}}{dt} + p_N \frac{dK_{Nt}}{dt} \quad (1-2)$$

GS が常に非負であることは、右辺で表される生産的な基盤すなわち包括的富は減少せず、このことは将来の世代の潜在的な福利は犠牲にされない。したがって、経済発展の経路が持続的であると判定されるのは、GS が常に非負となるときである。

GS が非負の値をとるためには、各資本の増加すなわち投資が必要となるが、ここでは公的債務がいかにかに新国富の蓄積に影響するかを分析する。その際、公的債務の直接的効果と間接的効果の両方を考慮する。通常、公的債務は景気をコントロールあるいは安定させるための公共政策のツールでもあるため、各資本の直接的な蓄積だけでなく変動の安定化も分析する。

この目的のために、Ramey と Ramey (1995) van der Ploeg と Poelhekke (2009) および Sato et al. (2017)などを参考にして ARCH-M 推定を利用する。ここでは、GS への制度的影響についても評価する。ARCH-M モデルとして表現される平均方程式および分散方程式の構成は次のとおりである。

$$\log(GS_{it}) = c_1 + \beta_1 \sigma_{it} + M_{it} \beta_2 + X_{it} \beta_3 + \varepsilon_{it} \quad (1-3)$$

$$\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_{it}^2) \quad (1-4)$$

$$\sigma_{it}^2 = \exp(c_2 + X_{it} \kappa + Z_{it} \gamma) + \phi_1 \sigma_{t-1}^2 + \phi_2 \sigma_{t-2}^2 + \eta_{it} \quad (1-5)$$

ここで GS_{it} は国 i についての各年の GS を表す。GDP と異なり、原データの gs は非正の値もとりうるため、 gs は次のように 1 を加えて対数変換を施している。

⁵ Dasgupta (2004) は知識資本も式 (1-1) の右辺に導入した。しかしながら、第 3 節で議論するように本研究で用いるデータに知識資本は含まれていない。

$$GS_{it} = gs_{it} + 1, \quad (1-6)$$

ここで gs_{it} は国 i の原データであり、正あるいは非正の数値をとりうる。 M_{it} はコントロール変数であり、式(1-3)の左辺においてのみ現れる。 X_{it} は GS に直接影響を与える変数であるだけでなく、分散を通じて間接的に影響する変数でもある。これらの変数については、本研究では後に議論するような制度的な要因に特に注意を払う。 Z_{it} は分散を表す(1-5)式のみ現れ、直接的な影響を持たない要因である。

本研究では、ARCH-M モデル(1-3)式~(1-5)式に公的債務変数を導入する。公的債務の影響が正であるか負であるかは、 GS にあたえる経路が 2 つあることもあり事前の予測は難しい。第一に、公的債務が効率的に資本形成に充当されれば、それは包括的な富となることでキャンセルアウトされる。この場合、公的債務は GS に負の影響を与えない。しかし、Aronsson ら (2012) は、公的債務は死荷重損失を引き起こすことにより、 GS を減少させることを示唆している。したがって、公的債務が平均回帰式(1-3)の係数が正負いずれの符号を取るかは興味深い。また、(1-5) 式の経路の安定化に対する公的債務の効果を確認する。公的債務がボラティリティを高めると、 GS にマイナスの影響を与えることになる。

2.3. データ

本研究の分析では、世銀が発表した世界開発指標 (WDI) の調整後純貯蓄 (ANS) を GS データとして利用する⁶。van der Ploeg (2011) が指摘したように、ANS は、特に資源の豊富な国々での本物の貯蓄を過大評価する可能性がある。本研究では、ボラティリティと蓄積された資本との関係に焦点を当てる。

本研究で利用するデータベースには、1960 年から 2016 年までの 208 の国と地域に関する情報が含まれている。WDI は、各国および各年ごとに、人工資本、人的資本、自然資本の 3 種類の資本で計算された GS データを提供している。それぞれ次のように計測されている。

人工資本変化 $p_M \frac{dK_M}{dt}$: 国民純貯蓄;

人的資本変化 $p_H \frac{dK_H}{dt}$: 人的資本投資(教育支出)

自然資本変化 $p_N \frac{dK_N}{dt}$: 自然資源の減耗 (エネルギー資源減耗、森林資源減耗、二酸化炭素排出)

⁶ Available at <http://databank.worldbank.org/>

計量モデルに導入した変数も主に WDI データベースから収集した。それらには、1 人当たり経済成長(*ggdp*)、都市人口率(*urban*)、年齢依存(*age_dep*)、インフレ率(*inflation*)、貿易(*trade*) および政府支出(*gov_size*)、そして公的負債 (*debt*)が含まれる。

2.4. 結果

ARCH-M モデルを実行することにより、表 1-21 のような推定結果が得られた。本分析結果は、係数の殆どが有意に推定された。ボラティリティの係数が負であることは注目に値する。これは、GS の揮発性経路が持続可能な開発に望ましくないことを意味する。

本分析の結果、公的債務の直接的な影響は非常に小さいことがわかる。この結果は、GS 計算で相殺するという議論と一致する結果である。しかし、ボラティリティに対する公的債務の影響は重要であり、無視できないことも合わせて示された。公的債務は時間的な資源配分を乱し、結果的に GS 経路のボラティリティを拡大することが示唆される。ボラティリティが GS に悪影響を及ぼすことによって、公的債務は持続可能性にマイナスの影響を与える可能性がある。

表 1-21 ARCH-M の推定結果

Sample: 1989 – 2015, but with gaps Number of obs = 1804
 Distribution: Gaussian Wald chi2(8) = 4367.76
 Log likelihood = 2949.549 Prob > chi2 = 0.0000

```

-----+-----
                |               OPG
                |   Coef.  Std. Err.   z  P>|z|  [95% Conf. Interval]
-----+-----
Ings           |
  ggdpper | .2745851  .0106228  25.85  0.000   .2537648   .2954054
   popg | 1.141283  .0550174  20.74  0.000   1.033451   1.249116
    age | -.1129911 .0052988 -21.32  0.000  -.1233765  -.1026056
   urban | -.061621  .0027629 -22.30  0.000  -.0670362  -.0562057
   trade | .0300981  .0013353  22.54  0.000   .0274809   .0327152
govt_size | -.1791174  .0113778 -15.74  0.000  -.2014175  -.1568174
   debt | .000027  .0000152   1.77  0.076  -2.85e-06   .0000568
   _cons | .1934456  .004139  46.74  0.000   .1853332   .2015579
-----+-----
ARCHM         |
  sigma2ex | -.0412461  .0149712  -2.76  0.006  -.0705891  -.0119031
-----+-----
HET           |
  ggdpper | -30.46054  3.953399  -7.70  0.000  -38.20906  -22.71202
   popg | 39.661  13.86496   2.86  0.004  12.48618  66.83582
   trade | .9199192  .1960941   4.69  0.000   .5355818   1.304257
govt_size | -17.65459  3.098779  -5.70  0.000  -23.72809  -11.5811
   debt | .0130571  .001421   9.19  0.000   .010272   .0158421
   _cons | -7.83598  .6166445 -12.71  0.000  -9.044581  -6.627379
-----+-----
ARCH          |
  arch |
  L1. | 1.018615  .0386595  26.35  0.000   .9428438   1.094386
  L2. | .2321239  .0256015   9.07  0.000   .1819459   .2823019
-----+-----

```

(est31 stored)

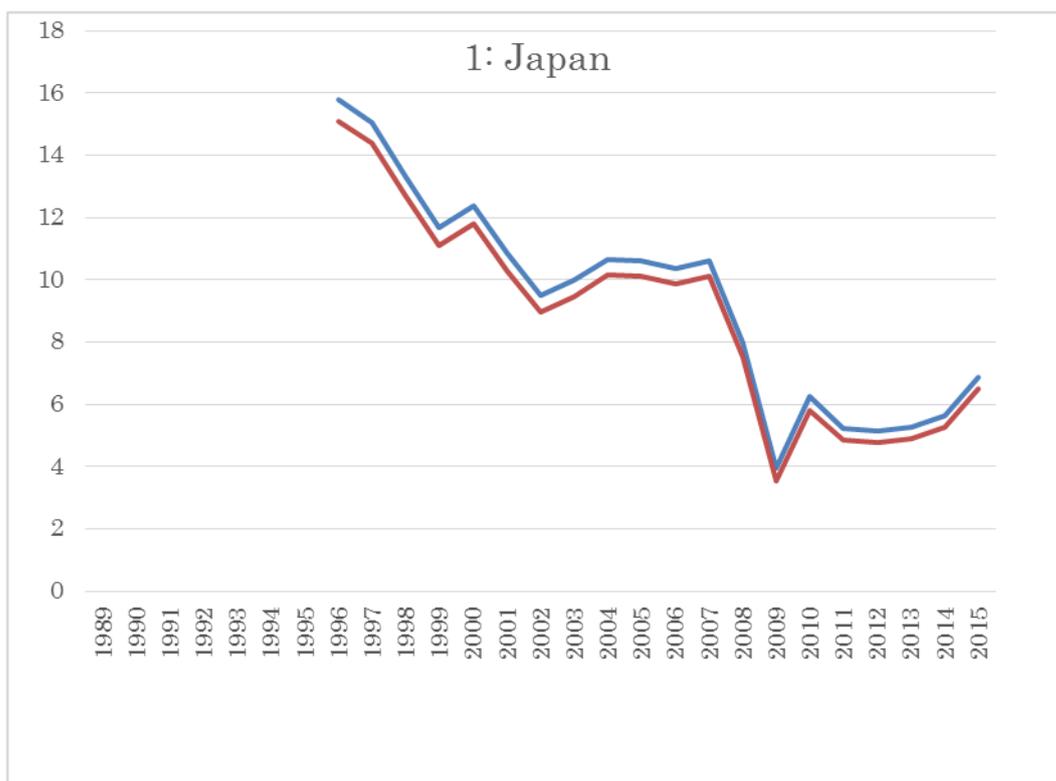


図 1-23 公的負債が GS 経路に与える影響（日本）

第 3 節 新たな持続可能性指標の国内地域への適用（過去 2 年間の研究成果）

3.1. 日本の新国富指標データベースの整備と精緻化

3.1.1. 日本の新国富の概要

都道府県単位における新国富指標の相違、各資本の分布に関する目安を得るために、日本全体の新国富指標を特徴づける。日本の新国富指標は 1990 年から 2010 年の平均で 2613 兆円である⁷。同一期間平均の実質 GDP（2000 年基準）が 511 兆円であることから、年間の生産フローである GDP の約 5 倍の富を日本は保有していると言えるのである。その構成割合については、人的資本が最も高く約 53%を占め、次いで人工資本が約 43%を占め、自然資本は約 4%である。さらに自然資本の中では、約 70%を農地資本、森林の市場的価値が約 24%を占めており、自然資本の大部分を構成している。一見すると自然資本が新国富指標における重要性が低いように思われるが、そうとは言い切れない。実は自然資本は増加傾向にあり、今後の日本の持続可能性の向上に向けて今まで以上に注力すべき資本なのである。この点をより詳しく見るために、次に 1990 年から 2010 年にかけての新国富指標の変化を見てみよう。

⁷ 本研究では二酸化炭素排出による環境損失、国際貿易に伴う新国富の調整も行っており、20 年間で平均して年 11 兆円程度の減額効果があった。

日本の新国富は1990年以降一貫して増加しており、20年間で約25%増加している。前述の日本の実質GDPの増加が約21%だったことから、日本は着実に国としての豊かさを蓄えていると言えよう。この増加の約99%は人工資本の増加によるものである。また、新国富全体に占める割合も35%から48%へと大きく増加していた。他の資本について、1990年を100とした2010年の資本価値の増減は、自然資本で7.7%の増加、人的資本は健康資本の減少により約0.3%の減少となっていた。自然資本の増分は、主に森林の市場価値、次いで農地の価値の増加によるものであった。最終的な自然資本の増加額を基準とすると、森林の市場価値の増加は約124%、農地の価値増分は約22%に相当していた。他の自然資本は減少しており、特に水産資源の減少の影響が大きかった（最終的な自然資本増分の約45%分が水産資源の減少に相当していた）。次に健康資本の減少について、インパクトは小さそうに見えるが、その絶対額は大きいので新国富全体に占める割合は高い。そして、その割合は1990年に約59%だったが、2010年には約46%へと低下し、新国富指標の第一要素から転落した点は無視できないだろう。そもそも自然資源に乏しい日本にとって人的資本の蓄積は国際的に比較優位をもたらす源泉であったが、その基盤が崩れつつあるのである。そのような中で自然資本が森林の市場価値と農地により増加傾向にある点も同様に着目すべき点である。今後も持続可能性を向上させるためには自然資本の価値向上の有効性は無視できないのである。

3.1.2. 都道府県単位の新国富指標と、自然資本の分布の特徴

まず、都道府県単位での新国富指標にはかなりのばらつきがある（図1-24）。東京、大阪、愛知の3大首都圏の新国富指標が最も高いことは経済規模と整合的である一方で、それ以外の地域の新国富は一律に低いわけではなく、かなりの地域差が存在しているのである。全国で最も新国富指標が低い鳥取県は約10兆円で、全国四位の神奈川県が約129兆円、そして東京都は約318兆円であり、都道府県レベルの地域差は32倍程度である。域内総生産は鳥取県の2兆円に対して東京都の93兆円であり、地域差は46倍程度となり、新国富指標における地域差は相対的に緩やかだと言える。さらに分布に関する特徴的な点としては、本州以外の九州・四国地方の新国富指標が福岡を除いて軒並み低く、本州に属する都道府県と差があることが挙げられる⁸。また、北海道の新国富指標は全国6番目であり、首都圏から離れているにもかかわらず高いが、その大きな要因は自然資本の価値の高さにあることも特筆すべき点である。このような都道府県単位の新国富指標の格差要因は様々であろうが、人口差による影響も大きいだろう。人口差の影響を考慮して一人当たりの新国富指標を比較することで、地域単位ではなく、地域住民個人の豊かさ、つまりは生活の質を評価することが可能となる。

⁸ ただし、九州地方は新国富が生み出す域内総生産の生産性（域内総生産/新国富指標（%）を20年間の平均額から得たもの）は他地方に比べ高い点で優れている。各地域で生産性が20%を超えている都道府県数が過半数を超えているのは関東地方と九州地方だけであり、九州地方では沖縄、大分を除いて20%を超えているのである。

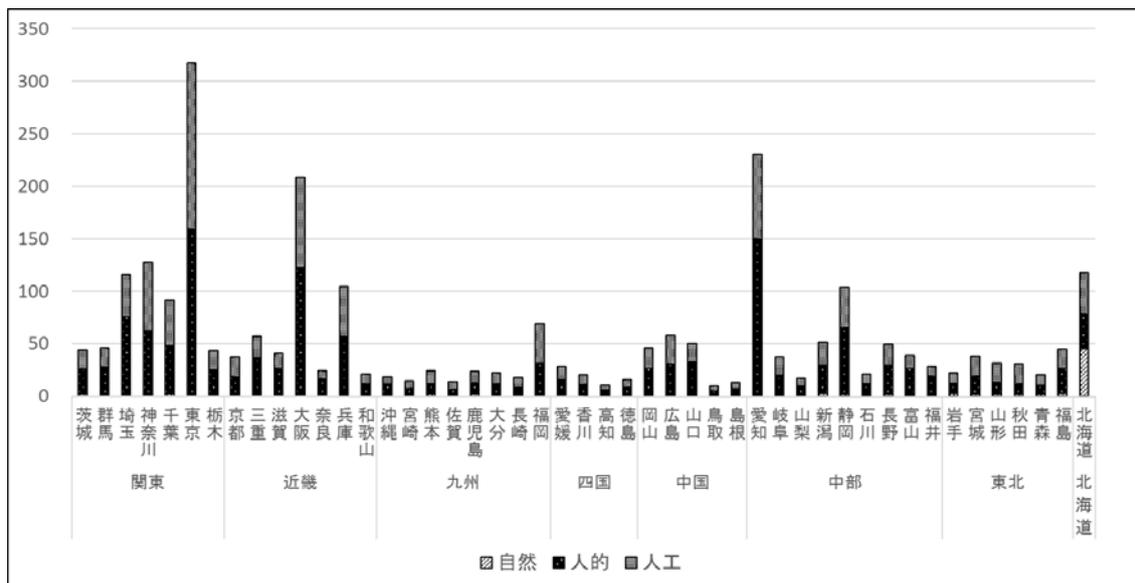


図 1-24 1990 年から 2010 年までの年間平均新国富（兆円）

一人当たりの新国富指標（図 1-25）から、都道府県全体で見られた特徴とはかなり異なる地域の豊かさの実態が明らかになった。まず、全国で一人当たりの新国富指標が 3000 万円を超えたのは 6 県のみであるが、3 大首都圏で該当するのは愛知県だけだった。特に山口県、富山県、福井県は首都圏から離れているにもかかわらず一人当たり新国富指標が 3500 万近くと高く、生活の質が高いと言えよう。これらの地域の一人当たり域内総生産も確かに高い水準にあるが、首都圏よりは低いことから、域内総生産だけでは明らかにならない生活の豊かさを享受している地域であることを新国富指標は明らかにしているのである。これらの地域で一人当たり新国富指標が高い理由は、人的資本にある。人的資本の絶対額が一人当たり 2000 万円を超えているとともに、その構成比が 60%を超えているのである（全国の中での上記三県と愛知県そして静岡県のみ 60%を超えている）。他方で、九州、四国地方では本州に比べると相対的に低く、その要因は主に人的資本の価値が低いことにある。ただし、長崎の約 1200 万円から香川県の約 2000 万円までに分布しており、地域全体の新国富指標よりも分布は小さかった。

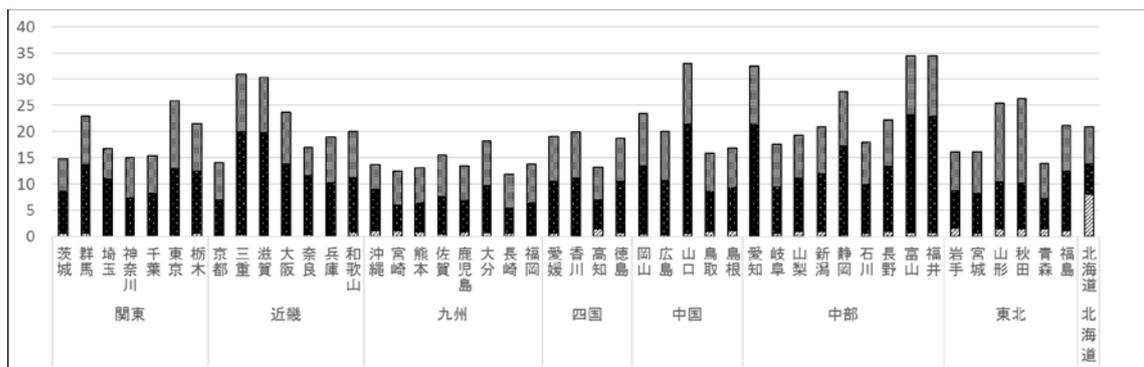


図 1-25 1990 年から 2010 年までの年間平均一人当たり新国富（百万円）

これまでは静的な新国富指標を特徴づけてきたが、次に動的な時系列変化からその分布に関する特色を述べるとともに地域ごとの持続可能性を検討する。まず和歌山県を除く全ての都道府県において、1990年、2000年、2010年の3時点で連続的に新国富指標は増加しており、その増加量の相違は新国富指標の水準にほぼ従っている（図 1-26）（和歌山県においても 2000 年から 2010 年にかけて 1%程度減少しているだけで、1990 年から 2010 年にかけて 8%増加している。）。一方で、増加率はそれとは異なる地域差が存在する。九州地方の新国富指標の水準は低いものの、九州地方全県はこの 20 年間で 25%から 33%程度の増加率を示しており、全国平均値（約 25%）よりも高い水準にあるのである。この 20 年間で持続可能性を相対的に高い比率で向上させており、地方行政の政策が一定程度成功していたと評価することができる。方や四国地方は全ての県の成長率が 20%を下回っており、地方全体として持続可能性の向上に向けた取組に他の地方以上に注意を払うべきである。都道府県レベルで見ると、和歌山県、山口県の増加率が 10%を下回っている点に目が向くが、以前触れたように山口県に関しては一人当たりの新国富指標は高いことから持続可能性の安定的な向上の段階にいるものと思われる。和歌山県に関しては隣接県に比べて 9%以上増加率が低いことから県レベルの政策的是正が必要かもしれない。

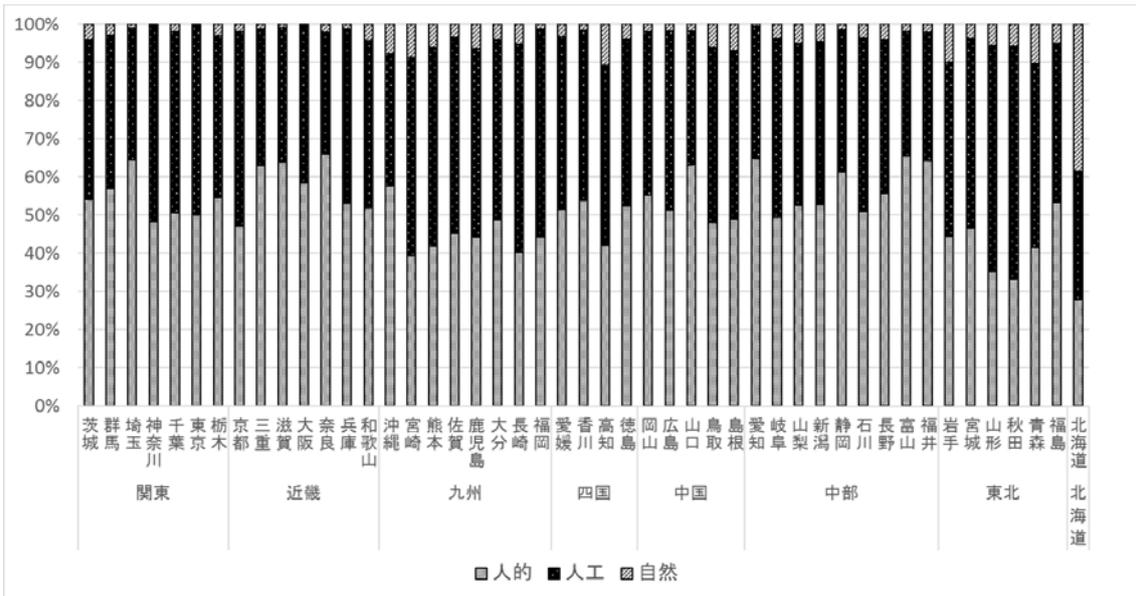


図 1-26 1990 年から 2010 年までの年間平均新国富における各資本の構成割合

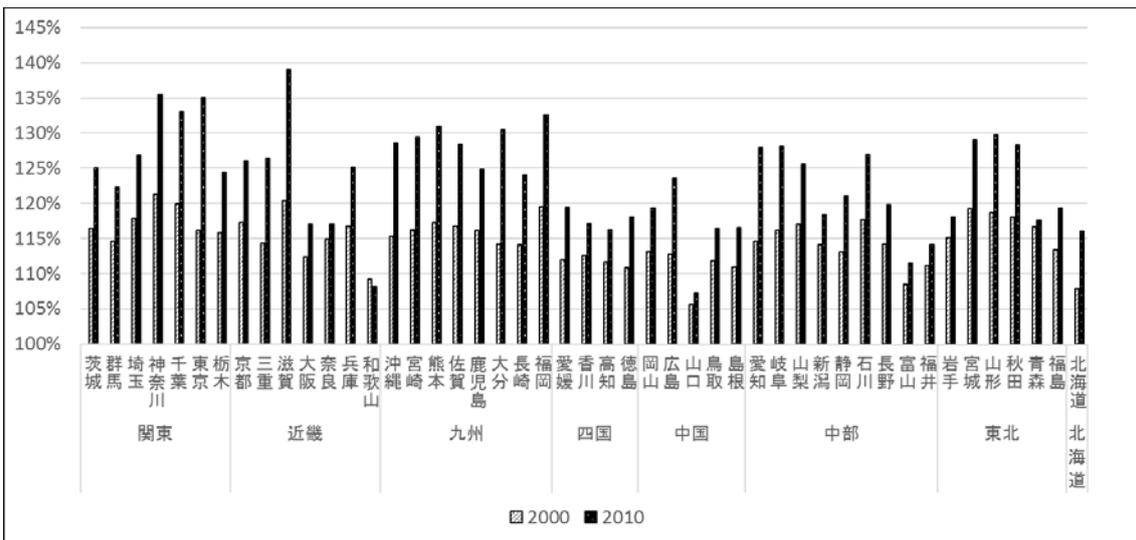


図 1-27 新国富指標の 1990 年からの変化率

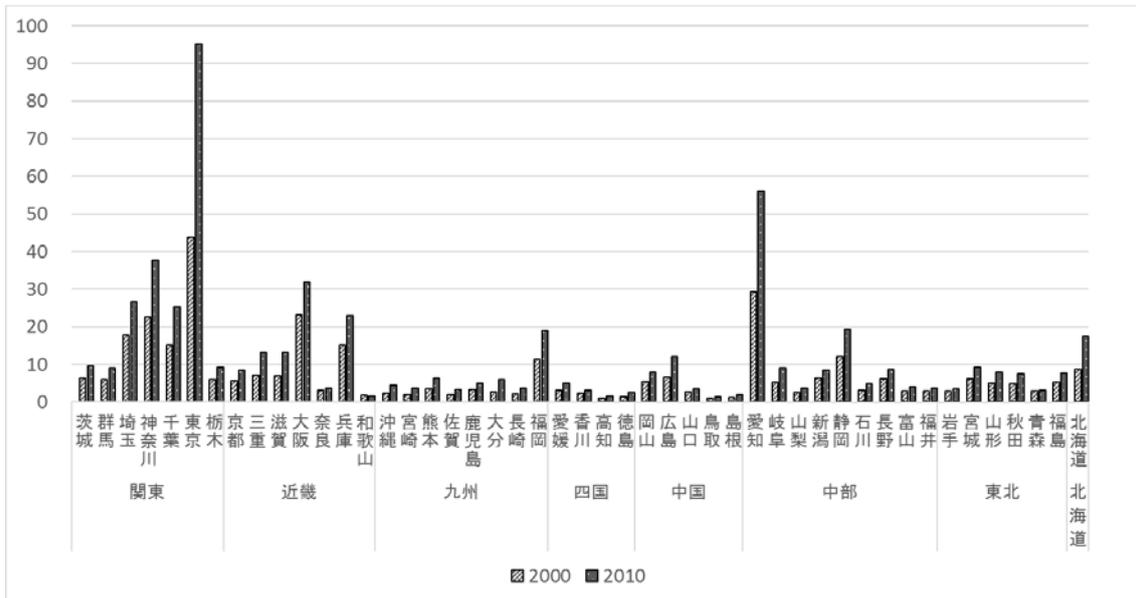


図 1-28 新国富指標の 1990 年からの変化量（兆円）

新国富指標の変動要因を分析ため、各資本の 1990 年度の価値の 2010 年までの増加率を示した（図 1-29）。人工資本が他の資本よりもかなり高い増加率を示しており、平均的に 70%程度の増加となっている。また、自然資本が増加している地域は 30 県あり、地域の持続可能性向上に貢献していると言える。一方で、人的資本が増加している地域は 47 都道府県中 9 県のみであり、ほとんどの県で減少しているのである。都道府県ごとの資本の増減パターンは 4 パターンに分かれており、地域ごとに異なるものの、人的資本のみが減少するパターンが 29 県と最も多かった。全ての資本が増加している県は北海道のみであり、自然資本と人的資本がともに減少している地域は 8 県であった（滋賀県、熊本県、鹿児島県、大分県、福岡県、愛媛県、山口県、新潟県）。そして自然資本のみが減少している地域は 9 県だった。人的資本の損失の影響は新国富指標の増分に占める割合からしても大きいことが分かる（図 1-30）。特に、兵庫、広島では人的資本の損失の影響が著しく大きい。他方で自然資本の減少はそれほど大きな影響がなく、むしろ増加要因の一部となっている。ところで、このような資本の増減パターンは同じ地域内であっても異なっていることから、各県で取りうる是正策が異なる点には注意が必要である。たとえば、四国地方であれば人的資本の向上に向けた政策は地方レベルで必要だが、自然資本の改善は愛媛県で注力すべき課題であることが分かる。また、新国富指標の増加が鈍かった山口県では人的資本の減少をいかに食い止めるかという点が重要であるが、和歌山県では自然資本に注力する必要があるだろう。

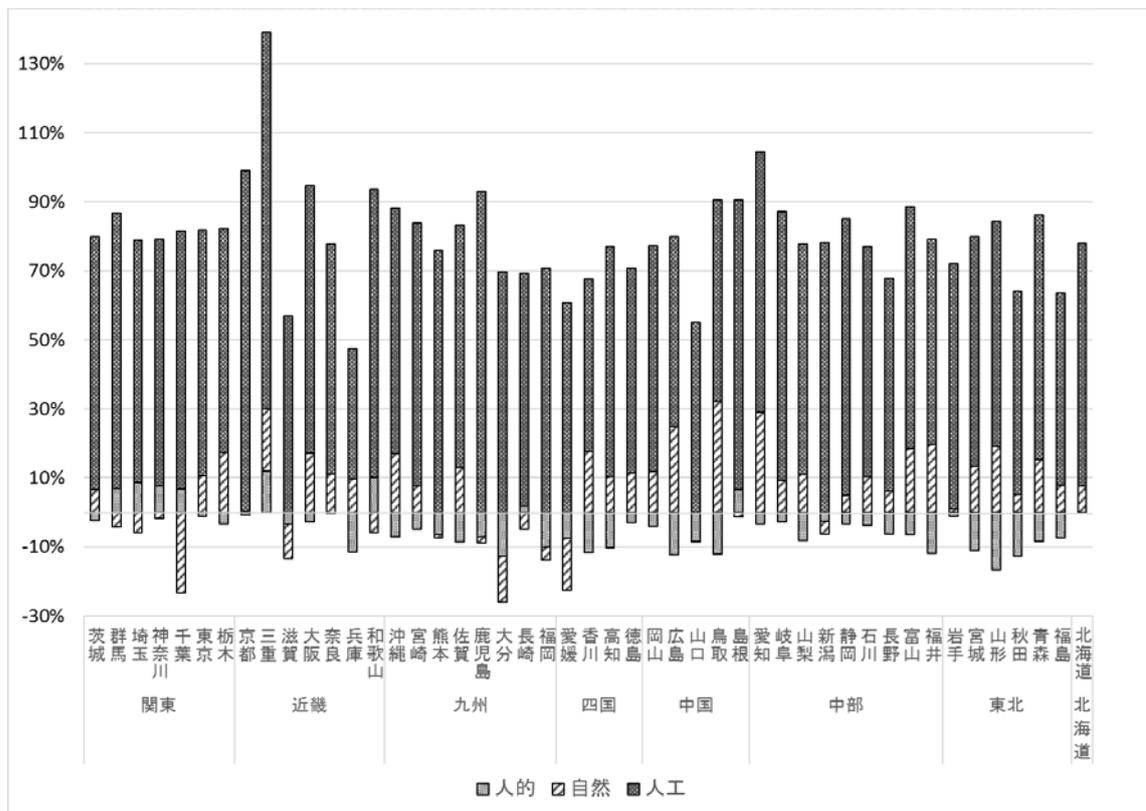


図 1-29 1990-2010 年の各資本の増加率

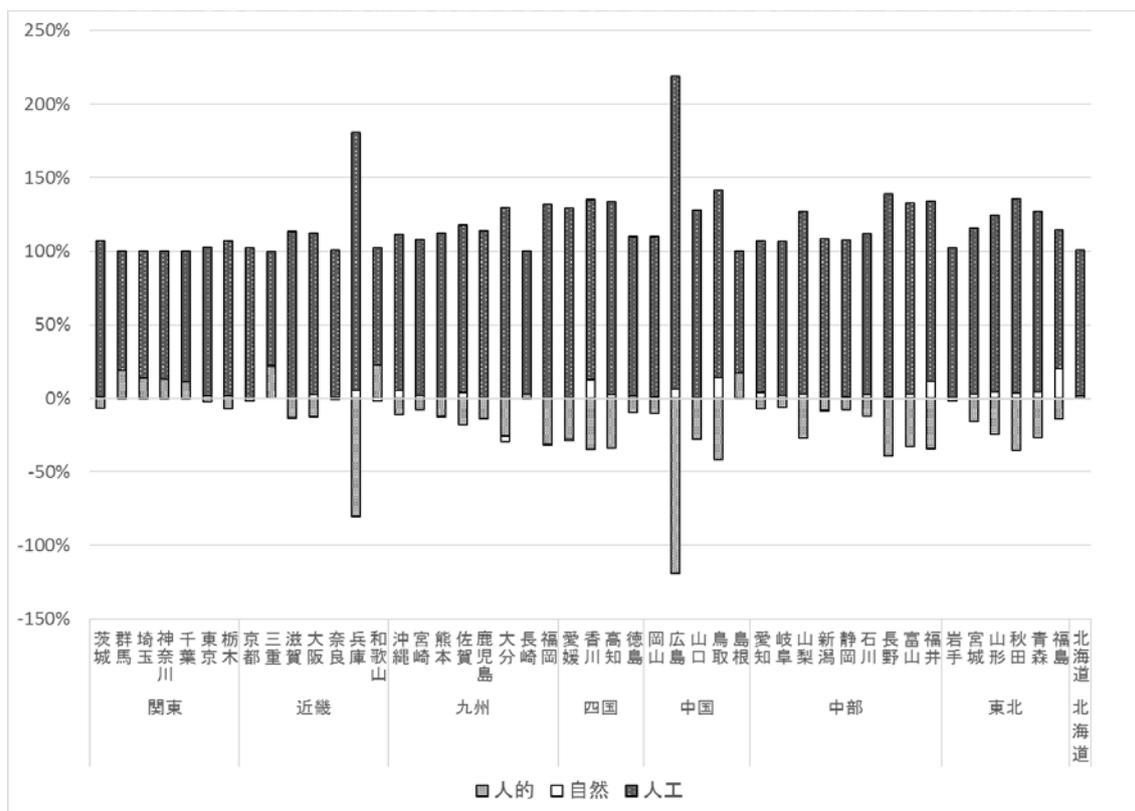


図 1-30 1990-2010 年の新国富変動に占める各資本の割合

自然資本を構成する資本の賦在は地域によりかなり違いがある（図 1-31）。農地の価値が 50% を超える県は 15 県のみであり、その他の県は森林資源に依存している。また、沿岸部に限定されるが、漁業資源の価値も東京都と長崎県では 20% を超えており、無視できない。他方で、自然資本の増加に対する各資源の影響量は地域ごとに異なる（図 1-32）。しかし自然資本全体の変化に対する各自然資本の影響の比率からすると、一般的な傾向として、森林の市場的価値の増加が自然資本の増加に貢献しているのである（図 1-33）。また、漁業資源の減少は自然資本の大きな減少要因となっている。それ以外に農地の価値はその水準は高いものの自然資本の増減には比較的影響を及ぼさない点も明らかになった。

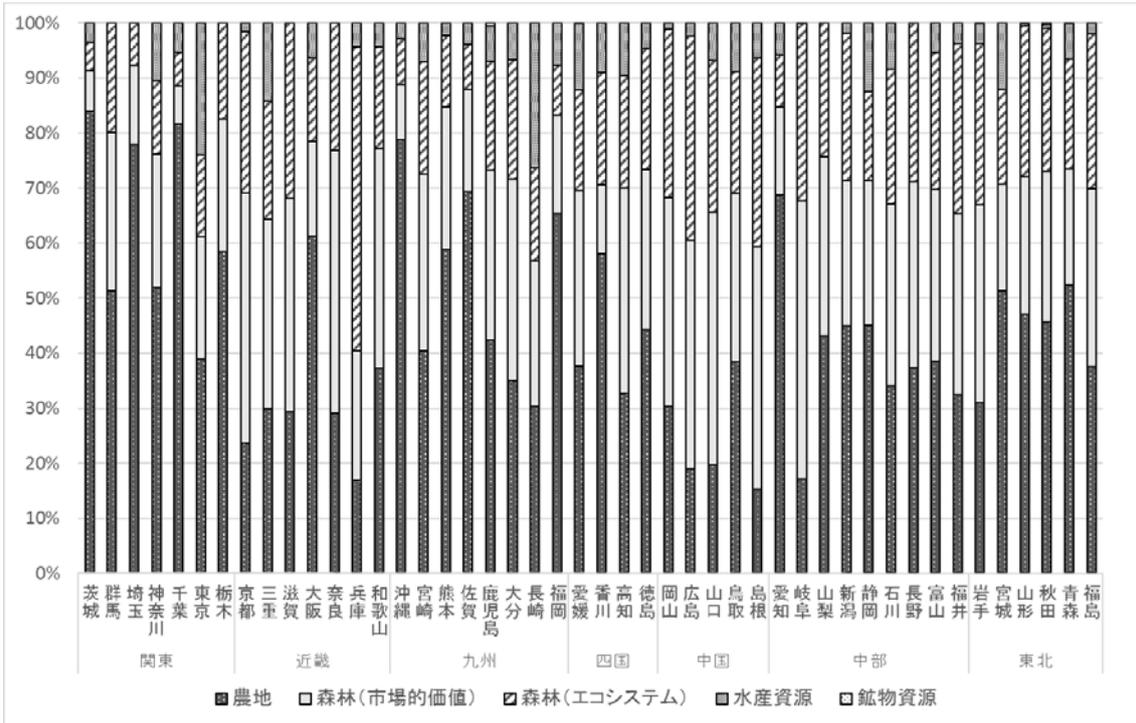


図 1-31 自然資本の構成 (1990-2010 年平均値)

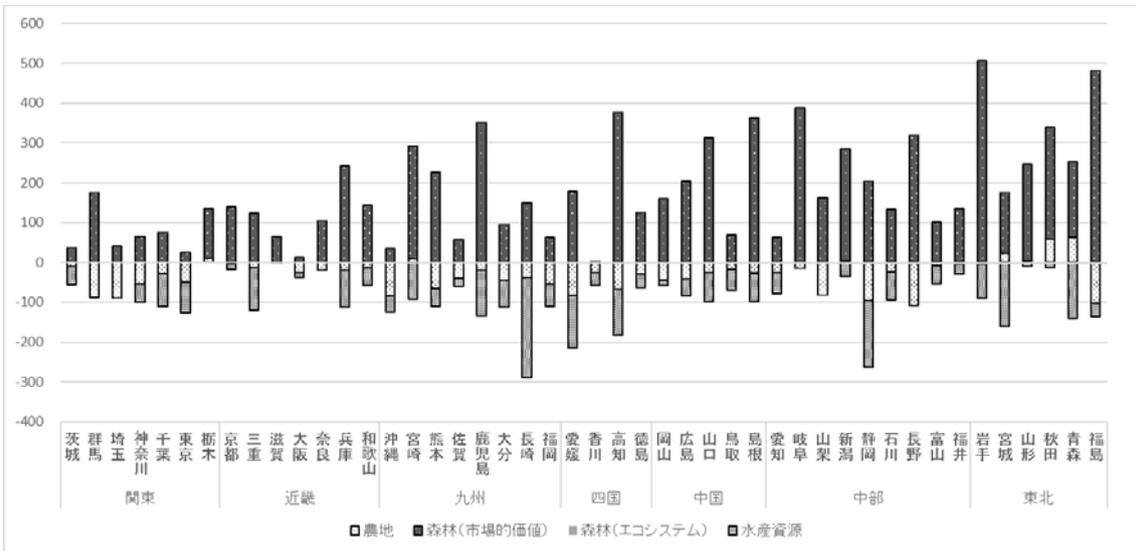


図 1-32 1990-2010 年にかけての自然資本の変化額 (10 億円)

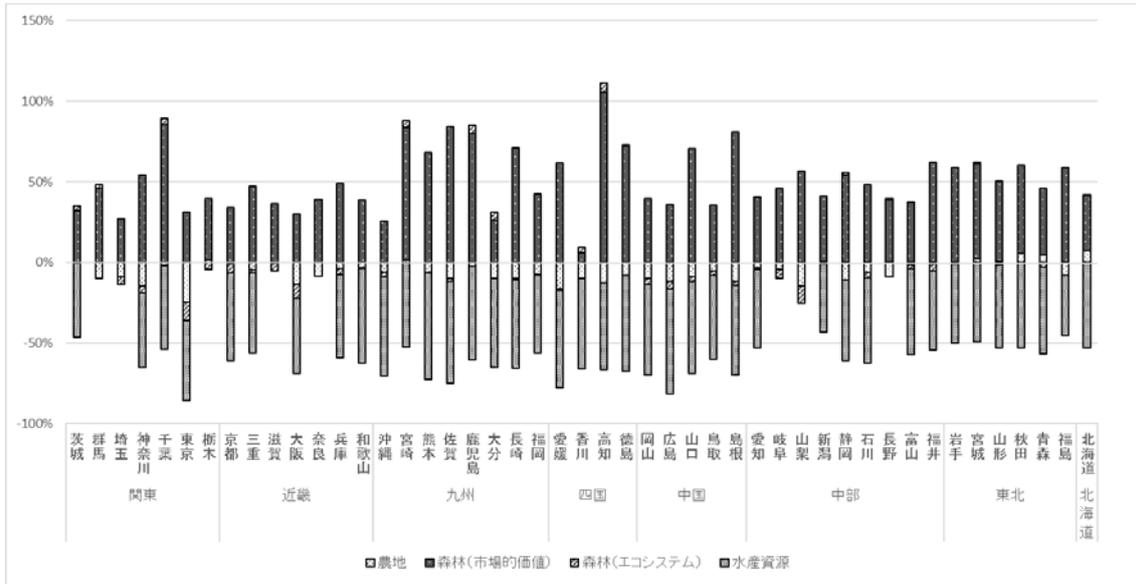


図 1-33 1990-2010 年にかけての自然資本の変化率

3.2. 市区町村レベルの新国富指標計測

3.2.1. 新国富指標

都道府県単位での新国富指標の計測は日本の富の分布、または地域間格差を概観する上で有用であるが、地方自治体および、より細かな地域レベルにおける環境政策指標とするには不十分である。そこで、3.2.では全国 1727 市区町村の資本価値を計測した結果の概要を示すこととする。まず、人工、自然、教育の総計である新国富指標の総額と 1 人あたり額のランキング（トップ 30）を示す。次に、各資本について、総額と 1 人あたり額のランキング（トップ 30）を報告する。なお、新国富指標にもとづいて持続可能性分析を行なう際には、様々な調整がなされる。例えば、二酸化炭素による炭素ダメージや海外からの天然資源の純輸入などを考慮して、富の変化量を調整するのである。しかし、これらの調整は次年度の本格的な市区町村レベルの新国富指標計測において取り組む課題であり、その先取りとして基盤要素である 3 資本についての計測結果のみを示すことにする。本節の詳細は馬奈木俊介編『新国富—インクルーシヴな豊かさ（仮題）』、中央経済社（2017 年 3 月末日出版予定）の付録を参照されたい。

新国富指標を、人工資本、自然資本、教育資本の価値の総計と定義すると、総額のトップ 30 を占めるのは、豊田市（愛知県）を例外とすると、すべて政令指定都市か東京都の特別区である（表 1-22 左側）。第 1 位は横浜市であり、139.9 兆円である。それに大阪市（124.5 兆円）、名古屋市（111.8 兆円）が続く。

新国富の価値を1人あたり額について見てみると、人工資本の1人あたり額が大きい東京都の特別区と飛鳥村（愛知県）、自然資本の1人あたり額が大きい北海道の自治体、教育資本の1人あたり額が大きい川北町（石川県）がトップ30に入っている（表1-22 右側）。特に、北海道の自治体が25もトップ30に入っているのが特徴的である。



図1-34 市区町村の新国富の価値（左：総額、右：一人当たり）
註）濃いほど高い値であることを表わしている。以降の図も同様である。

表 1-22 新国富の価値のトップ 30

順位	市区町村	都道府県	新国富の価値（総額・百万円）	順位	市区町村	都道府県	新国富の価値（一人当たり・百万円）
1位	横浜市	神奈川県	139,903,726	1位	千代田区	東京都	528,062
2位	大阪市	大阪府	124,567,149	2位	川北町	石川県	217,049
3位	名古屋市	愛知県	111,766,256	3位	別海町	北海道	176,762
4位	札幌市	北海道	73,511,679	4位	中央区	東京都	176,093
5位	神戸市	兵庫県	63,977,791	5位	鶴居村	北海道	175,722
6位	福岡市	福岡県	60,476,015	6位	標茶町	北海道	166,512
7位	京都市	京都府	53,583,632	7位	豊頃町	北海道	163,505
8位	川崎市	神奈川県	51,833,954	8位	更別村	北海道	155,776
9位	広島市	広島県	49,343,905	9位	幌延町	北海道	151,992
10位	さいたま市	埼玉県	48,136,970	10位	豊富町	北海道	145,436
11位	仙台市	宮城県	43,796,431	11位	港区	東京都	141,565
12位	千葉市	千葉県	35,602,206	12位	陸別町	北海道	138,158
13位	北九州市	福岡県	35,443,295	13位	天塩町	北海道	136,395
14位	新潟市	新潟県	33,710,810	14位	幌加内町	北海道	136,014
15位	浜松市	静岡県	31,995,118	15位	大樹町	北海道	129,128
16位	堺市	大阪府	30,003,413	16位	猿払村	北海道	127,890
17位	世田谷区	東京都	29,969,869	17位	士幌町	北海道	125,135
18位	岡山市	岡山県	29,965,797	18位	浦幌町	北海道	122,157
19位	大田区	東京都	29,757,043	19位	雄武町	北海道	122,154
20位	港区	東京都	29,039,268	20位	浜中町	北海道	121,118
21位	静岡市	静岡県	28,773,710	21位	飛島村	愛知県	120,246
22位	熊本市	熊本県	27,267,770	22位	標津町	北海道	119,467
23位	相模原市	神奈川県	26,103,896	23位	足寄町	北海道	114,505
24位	豊田市	愛知県	24,893,727	24位	鹿追町	北海道	114,161
25位	千代田区	東京都	24,879,642	25位	上士幌町	北海道	113,108
26位	江東区	東京都	24,258,124	26位	音威子府村	北海道	110,510
27位	足立区	東京都	23,739,436	27位	中川町	北海道	109,872
28位	江戸川区	東京都	23,715,504	28位	西興部村	北海道	108,601
29位	八王子市	東京都	23,699,211	29位	中札内村	北海道	108,009
30位	練馬区	東京都	23,648,784	30位	中頓別町	北海道	105,782

3.2.2. 人工資本の価値

人工資本の価値の総額のトップ 30 を占めるのは、ほとんどが政令指定都市か東京都の特別区である（表 1-23 左側）。順位は、ほぼその経済規模にしたがっている。第 1 位は大阪市であり、65.3 兆円である。それに名古屋市（47.5 兆円）、横浜市（45.5 兆円）が続く。東京都の特別区のうち 7 つがトップ 30 に入っている。港区は福岡市、千代田区は京都市、中央区は仙台市、新宿区は川崎市、渋谷区は熊本市、大田区、品川区、江東区の 3 区は堺市に匹敵する資産を人工資本の形態で保有している。

人工資本の価値を 1 人あたり額について見てみると、トップ 30 の顔触れはがらりと変わる。東京都の特別区が多く含まれているのは総額のランキングと同じだが、様々な都道府県の市区町村が入っている（表 1-23 右側）。発電所、空港などの大規模な社会資本が域内にあるか、工業団地が整備されて民間企業の生産設備が蓄積されており⁹⁾、かつ人口規模が比較的小さな自治体がトップ 30 に入っている。



図 1-35 市区町村の人工資本の価値（左：総額、右：1 人あたり額）

⁹⁾ 域内に発電所や空港などの社会資本や工業団地があると、当該自治体の従業者数は同規模の自治体の中でより多くなる。従業者数が多くなれば、都道府県と市町村の従業者数の比も、同規模の自治体の中では大きくなる傾向がある。したがって、この比を用いた按分法による推計方法では、このような自治体の人工資本の総額はより大きくなり、1 人あたり額も大きくなる傾向がある。

表 1-23 人工資本の価値のトップ 30

順位	市区町村	都道府県	人工資本の価値 (総額・百万円)	順位	市区町村	都道府県	人工資本の価値 (一人当たり・千円)
1位	大阪市	大阪府	65,316,583	1位	千代田区	東京都	501064.6
2位	名古屋市	愛知県	47,461,030	2位	中央区	東京都	146026.9
3位	横浜市	神奈川県	45,522,723	3位	港区	東京都	118951.5
4位	札幌市	北海道	33,199,653	4位	飛島村	愛知県	88687.03
5位	神戸市	兵庫県	27,968,264	5位	渋谷区	東京都	59289.4
6位	福岡市	福岡県	24,916,560	6位	新宿区	東京都	50293.52
7位	港区	東京都	24,400,650	7位	芳賀町	栃木県	48456.67
8位	千代田区	東京都	23,607,660	8位	泊村	北海道	39923.12
9位	京都市	京都府	22,586,462	9位	竜王町	滋賀県	38139.58
10位	広島市	広島県	20,476,200	10位	台東区	東京都	37389.91
11位	中央区	東京都	17,926,560	11位	久御山町	京都府	36306.16
12位	仙台市	宮城県	16,941,643	12位	大熊町	福島県	35126.25
13位	新宿区	東京都	16,411,230	13位	箱根町	神奈川県	35024.65
14位	川崎市	神奈川県	16,372,296	14位	大潟村	秋田県	34918.47
15位	新潟市	新潟県	15,903,802	15位	五霞町	茨城県	34495.85
16位	北九州市	福岡県	13,809,583	16位	大口町	愛知県	34156.9
17位	浜松市	静岡県	13,776,127	17位	六ヶ所村	青森県	34062.4
18位	千葉市	千葉県	13,700,113	18位	芝山町	千葉県	33945.17
19位	岡山市	岡山県	13,393,384	19位	聖籠町	新潟県	32864.11
20位	静岡市	静岡県	13,105,884	20位	粟島浦村	新潟県	32267.03
21位	さいたま市	埼玉県	13,065,470	21位	留寿都村	北海道	31304.95
22位	渋谷区	東京都	12,124,209	22位	昭和町	山梨県	31109.37
23位	熊本市	熊本県	11,201,379	23位	大衡村	宮城県	30448.81
24位	大田区	東京都	11,002,216	24位	磐梯町	福島県	30151.64
25位	品川区	東京都	10,942,729	25位	品川区	東京都	29955.29
26位	江東区	東京都	10,745,067	26位	文京区	東京都	29945.52
27位	堺市	大阪府	10,636,368	27位	占冠村	北海道	27920.02
28位	姫路市	兵庫県	10,217,070	28位	豊山町	愛知県	27827.01
29位	鹿児島市	鹿児島県	10,037,062	29位	赤井川村	北海道	27641.64
30位	富山市	富山県	9,903,805	30位	松茂町	徳島県	27602.62

3.2.3. 自然資本の価値

自然資本の価値の総額のトップ 30 を占めるのは、すべて北海道の市や町である（表 1-24 左側）。これは、われわれの自然資本の作業的定義に含まれているものが農地、森林、水産資源などに限定されており、かつ北海道ではそれらの資本ストックが大きいことから当然と言える。第 1 位は別海町であり、2.1 兆円である。それに標茶町（1.1 兆円）、北見市（1.0 兆円）が続く。31 位以降も 100 位までのほとんどを北海道の自治体が占める。他の都道府県の自治体で 100 位以内に入っているのは、静岡県浜松市（51 位）、沖縄県宮古島市（55 位）、福島県いわき市（56 位）、山形県鶴岡市（59 位）、新潟県新潟市（61 位）、岩手県一関市（66 位）、広島県庄原市（75 位）、岐阜県高山市（76 位）、新潟県長岡市（78 位）、秋田県由利本荘市（89 位）、岐阜県郡上市（91 位）、新潟県村上市（92 位）、新潟県上越市（96 位）、和歌山県田辺市（100 位）の 14 自治体である（表 1-25 左側）。北海道以外の市町村からトップ 100 に入っているのはすべて市であり、町村は含まれない。北海道以外では、新潟県と岐阜県の自治体が 100 位以内に複数入っている。

自然資本の価値を 1 人あたり額について見てみると、総額の場合と同様に、すべて北海道の自治体で占められている（表 1-24 右側）。総額の場合と違うのは、比較的大きな自治体である市や町に加えて、村がトップ 30 に入っていることである。第 1 位は鶴居村であり、1.3 億円である。それに別海町（1.4 億円）、標茶町（1.3 億円）が続く。31 位以降も 100 位までのほとんどを北海道の自治体が占める。北海道以外の自治体で 100 位以内に入っているのは、高知県大川村（64 位）、奈良県川上村（68 位）、沖縄県南大東村（70 位）、奈良県野迫川村（72 位）、奈良県上北山村（83 位）、高知県北川村（93 位）、高知県馬路村（94 位）、山梨県早川町（95 位）、秋田県大潟村（98 位）、沖縄県北大東村（99 位）の 10 町村である（表 1-25 右側）。100 位以内に、奈良県、高知県、沖縄県の自治体が複数入っている。



図 1-36 市区町村の自然資本の価値（左：総額、右：1 人あたり額）

表 1-24 自然資本の価値のトップ 30

順位	市区町村	都道府県	自然資本の価値 (総額・百万円)	順位	市区町村	都道府県	自然資本の価値 (一人当たり・千円)
1位	別海町	北海道	2,144,153	1位	鶴居村	北海道	138491.2
2位	標茶町	北海道	1,064,147	2位	別海町	北海道	135235.1
3位	北見市	北海道	1,000,709	3位	標茶町	北海道	128442.6
4位	中標津町	北海道	849,132	4位	豊頃町	北海道	123653.5
5位	音更町	北海道	799,349	5位	更別村	北海道	115123.9
6位	幕別町	北海道	776,398	6位	幌延町	北海道	105601.6
7位	帯広市	北海道	773,899	7位	豊富町	北海道	104809.3
8位	芽室町	北海道	729,766	8位	陸別町	北海道	99881.25
9位	岩見沢市	北海道	686,265	9位	幌加内町	北海道	97264.71
10位	士別市	北海道	616,502	10位	天塩町	北海道	95999.15
11位	足寄町	北海道	576,316	11位	大樹町	北海道	85909.77
12位	士幌町	北海道	526,280	12位	浦幌町	北海道	84300.64
13位	浜中町	北海道	524,460	13位	士幌町	北海道	82026.12
14位	稚内市	北海道	521,178	14位	浜中町	北海道	80549.9
15位	旭川市	北海道	515,351	15位	雄武町	北海道	78262.94
16位	大樹町	北海道	513,483	16位	猿払村	北海道	76106.05
17位	網走市	北海道	511,365	17位	標津町	北海道	75963.3
18位	大空町	北海道	497,365	18位	足寄町	北海道	75532.84
19位	清水町	北海道	494,471	19位	上士幌町	北海道	73444.32
20位	美瑛町	北海道	487,090	20位	中頓別町	北海道	70583.04
21位	浦幌町	北海道	460,281	21位	鹿追町	北海道	70562.29
22位	豊富町	北海道	458,855	22位	清里町	北海道	70091.46
23位	湧別町	北海道	456,713	23位	西興部村	北海道	68371.19
24位	釧路市	北海道	443,439	24位	中川町	北海道	68257
25位	美幌町	北海道	439,887	25位	小清水町	北海道	68053.53
26位	本別町	北海道	438,105	26位	音威子府村	北海道	66946.11
27位	枝幸町	北海道	433,660	27位	置戸町	北海道	65410.38
28位	標津町	北海道	428,889	28位	大空町	北海道	62695.69
29位	深川市	北海道	423,430	29位	剣淵町	北海道	61734.58
30位	豊頃町	北海道	419,680	30位	中札内村	北海道	61382.61

表 1-25 自然資本の価値のトップ 30（北海道の自治体を除く）

順位	市区町村	都道府県	自然資本の価値（総額・百万円）	順位	市区町村	都道府県	自然資本の価値（一人当たり・千円）
1位（51位）	浜松市	静岡県	323,095	1位（64位）	大川村	高知県	37,541
2位（55位）	宮古島市	沖縄県	309,142	2位（68位）	川上村	奈良県	36,267
3位（56位）	いわき市	福島県	305,891	3位（70位）	南大東村	沖縄県	35,255
4位（59位）	鶴岡市	山形県	293,313	4位（72位）	野迫川村	奈良県	34,158
5位（61位）	新潟市	新潟県	277,445	5位（83位）	上北山村	奈良県	29,860
6位（66位）	一関市	岩手県	258,090	6位（93位）	北川村	高知県	25,874
7位（75位）	庄原市	広島県	238,415	7位（94位）	馬路村	高知県	25,793
8位（76位）	高山市	岐阜県	232,430	8位（95位）	早川町	山梨県	25,477
9位（78位）	長岡市	新潟県	228,278	9位（98位）	大潟村	秋田県	24,095
10位（89位）	由利本荘市	秋田県	212,256	10位（99位）	北大東村	沖縄県	24,061
11位（91位）	郡上市	岐阜県	210,954	11位（101位）	五木村	熊本県	23,565
12位（92位）	村上市	新潟県	210,882	12位（102位）	多良間村	沖縄県	23,054
13位（96位）	上越市	新潟県	204,535	13位（107位）	竹富町	沖縄県	21,995
14位（100位）	田辺市	和歌山県	195,146	14位（108位）	王滝村	長野県	21,916
15位（103位）	奥州市	岩手県	185,657	15位（114位）	大鹿村	長野県	20,253
16位（104位）	大仙市	秋田県	185,566	16位（116位）	西米良村	宮崎県	18,962
17位（105位）	酒田市	山形県	183,512	17位（123位）	十津川村	奈良県	17,743
18位（106位）	佐渡市	新潟県	183,214	18位（126位）	根羽村	長野県	17,328
19位（107位）	下呂市	岐阜県	181,834	19位（132位）	豊根村	愛知県	16,454
20位（109位）	富山市	富山県	180,174	20位（136位）	東吉野村	奈良県	15,602
21位（116位）	岩国市	山口県	172,640	21位（137位）	天川村	奈良県	15,325
22位（118位）	花巻市	岩手県	169,336	22位（139位）	椎葉村	宮崎県	15,180
23位（119位）	郡山市	福島県	167,302	23位（141位）	丹波山村	山梨県	14,642
24位（121位）	石垣市	沖縄県	164,985	24位（143位）	北山村	和歌山県	14,234
25位（123位）	静岡市	静岡県	164,756	25位（144位）	平谷村	長野県	14,028
26位（124位）	宍粟市	兵庫県	164,040	26位（146位）	北相木村	長野県	13,280
27位（128位）	大崎市	宮城県	161,809	27位（151位）	西粟倉村	岡山県	12,874
28位（129位）	都城市	宮崎県	160,041	28位（152位）	七ヶ宿町	宮城県	12,673
29位（130位）	石巻市	宮城県	159,071	29位（156位）	安芸太田町	広島県	12,369
30位（131位）	横手市	秋田県	158,771	30位（159位）	新郷村	青森県	12,011

3.2.4. 教育資本の価値

教育資本の価値の総額のトップ 30 を占めるのは、ほとんどが政令指定都市か東京都の特別区である（表 1-26 左側）。順位は、ほぼ雇用者数の規模にしたがっている。第 1 位は横浜市であり、94.3 兆円である。それに名古屋市（64.3 兆円）、大阪市（59.2 兆円）が続く。

教育資本の価値を 1 人あたり額について見てみると、2 つの特徴がある。第 1 に人口規模が 1 万人未満の小さな自治体がトップ 30 に多く入っていること、第 2 に愛知県の自治体がトップ 30 に多く入っていることである（表 1-26 右側）。人口規模が小さな自治体においては、1 人あたりの教育資本の価値が若い雇用者の数に敏感に反応する。また、愛知県の自治体において 1 人あたり額が大きいのは、製造業における雇用機会が豊富にあるからであろう。なお、第 1 位は川北町（石川県）であり、突出して高い額を示しているが、舟場島工業団地や橘に多くの工場が立地しており、他の地域の同規模の自治体に比べて雇用者数が多いことが影響していると考えられる。

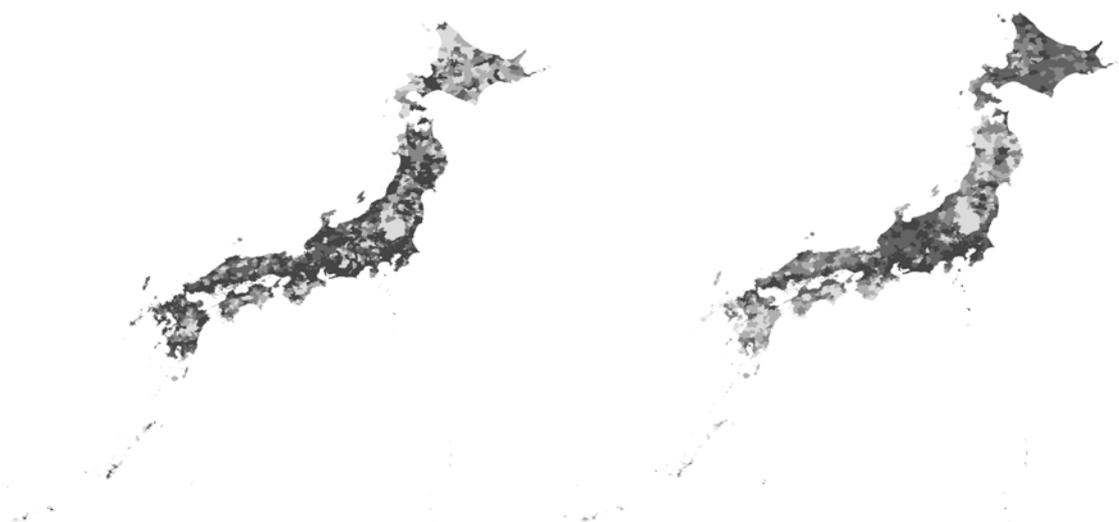


図 1-37 市区町村の教育資本の価値（左：総額、右：1 人あたり額）

表 1-26 教育資本の価値のトップ 30

順位	市区町村	都道府県	教育資本の価値 (総額・百万円)	順位	市区町村	都道府県	教育資本の価値 (一人当たり・千円)
1位	横浜市	神奈川県	94,330,597	1位	川北町	石川県	193061.6
2位	名古屋市	愛知県	64,294,328	2位	東庄町	千葉県	72077.27
3位	大阪市	大阪府	59,248,638	3位	神崎町	千葉県	54212.35
4位	札幌市	北海道	40,158,388	4位	東秩父村	埼玉県	54206.74
5位	神戸市	兵庫県	35,977,742	5位	小笠原村	東京都	47256.05
6位	福岡市	福岡県	35,531,285	6位	青ヶ島村	東京都	46756.22
7位	川崎市	神奈川県	35,453,361	7位	東郷町	愛知県	46099.31
8位	さいたま市	埼玉県	35,032,180	8位	御蔵島村	東京都	43445.73
9位	京都市	京都府	30,859,005	9位	利島村	東京都	41703.55
10位	広島市	広島県	28,741,996	10位	豊田市	愛知県	37443.54
11位	仙台市	宮城県	26,781,233	11位	神川町	埼玉県	37262.34
12位	千葉市	千葉県	21,854,502	12位	日野町	滋賀県	36520.49
13位	北九州市	福岡県	21,601,882	13位	宮代町	埼玉県	36035.8
14位	世田谷区	東京都	20,080,134	14位	刈谷市	愛知県	35909.83
15位	堺市	大阪府	19,352,752	15位	北大東村	沖縄県	35893.96
16位	大田区	東京都	18,750,112	16位	東海市	愛知県	35360.02
17位	相模原市	神奈川県	18,134,628	17位	嵐山町	埼玉県	35334.86
18位	浜松市	静岡県	17,895,896	18位	大府市	愛知県	35257.61
19位	新潟市	新潟県	17,529,563	19位	芦屋市	兵庫県	34674.77
20位	江戸川区	東京都	16,813,904	20位	知立市	愛知県	34655.11
21位	練馬区	東京都	16,752,089	21位	みよし市	愛知県	34024.17
22位	八王子市	東京都	16,497,307	22位	安城市	愛知県	33642.87
23位	岡山市	岡山県	16,488,680	23位	幸田町	愛知県	33397.06
24位	熊本市	熊本県	15,963,601	24位	日進市	愛知県	33286.68
25位	足立区	東京都	15,852,025	25位	昭島市	東京都	32936.98
26位	豊田市	愛知県	15,781,967	26位	箱根町	神奈川県	32918.42
27位	静岡市	静岡県	15,503,070	27位	羽村市	東京都	32713.61
28位	船橋市	千葉県	14,392,776	28位	三宅村	東京都	32627.89
29位	川口市	埼玉県	13,772,777	29位	岡崎市	愛知県	32343.4
30位	江東区	東京都	13,511,835	30位	碧南市	愛知県	31963.91

3.3. 日本版新国富指標における自然資本の精緻化

3.3.1. 新国富指標における自然資本の現状

3.3.では自然資本に着目して精緻化を行うため、まず事前準備として新国富指標における自然資本の位置づけを確認し、自然環境政策の方向性を検討する（図 1-38）。1990 年以降の自然資本の価値は、1998 年頃まで減少傾向にあった。しかし、1999 年以降、（2007 年から 2009 年までの金融危機の間をのぞけば）自然資本は一貫して増加傾向にある。その価値水準は 2004 年に 1990 年時の基準を超え、2012 年時点では約 10 兆円超過するまでに至っている。他方で、この自然資本の成長は主に森林資本の木材市場における価値に大きく依っている。農地資本も 2008 年以降は増加させているものの、それ以前は 1990 年時点よりも低い資本評価額となっておりとともに、漁業以上に資本損失の影響が大きい項目だった。この漁業資本は計測期間中一貫して 1990 年時に比べ低い資本評価額となっている。

自然資本全体の評価額が増加傾向にあるということは、1998 年頃からの環境政策が一定の成果を挙げていると考えられる。本節で用いている既存の新国富指標の自然資本はシャドウ・プライスを計測期間中一定との仮定をおいていることから、自然資本ストック量の増加が起きていたはずである。言い換えれば、耕地面積の拡大、森林の天然林面積の増加が自然資本の価値の増加をけん引しているのである。それぞれ農業政策、森林保護政策の影響を受ける指標であることから、自然資本の増加から政策を肯定的に評価できるだろう。他方で、漁業政策に関しては、その富への影響は限定的と言うほかない。漁業資本の計算におけるストック量が、毎年の漁獲量をもとにしていることを考えれば、漁獲量自体が減少していることになる。それが乱獲によるもので、潜在的な漁業資本ストック量が減耗しているのであれば、現状の政策は十分ではないだろう。

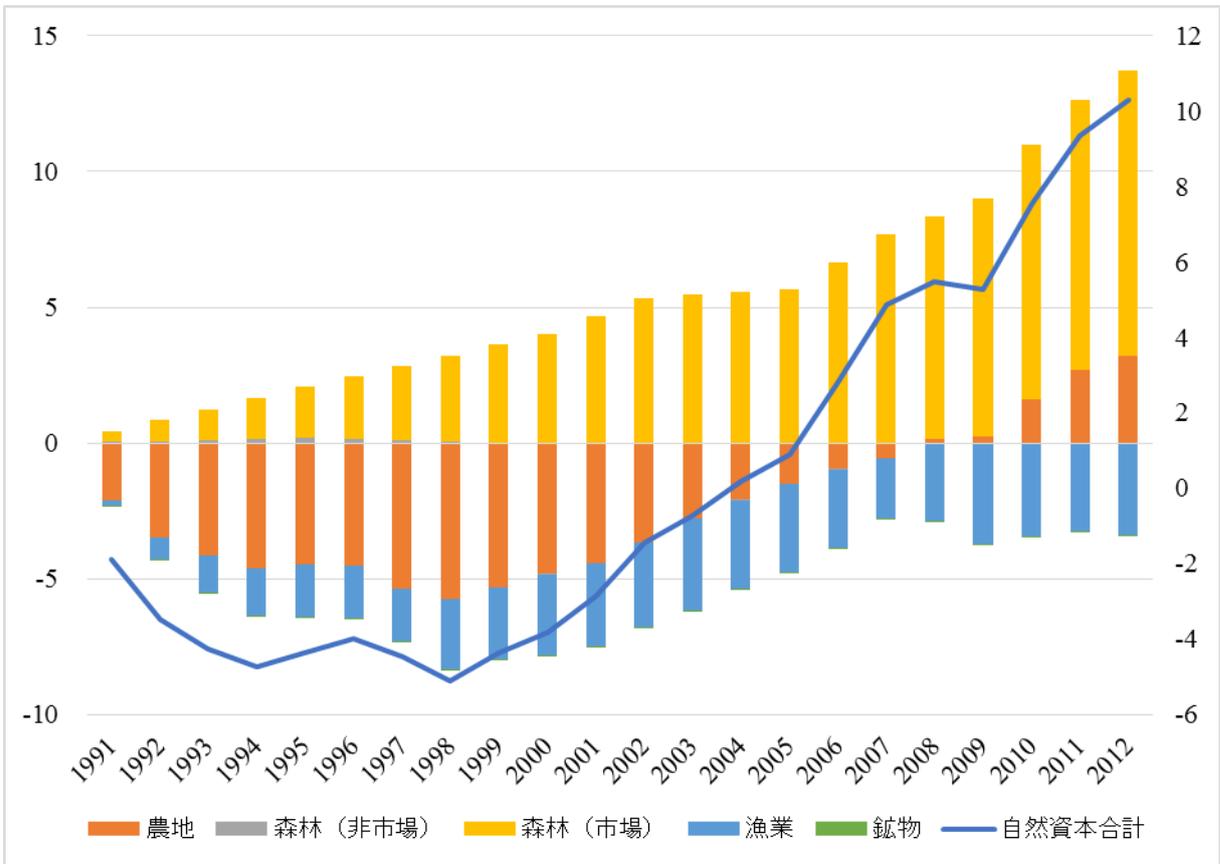


図 1-38 自然資本各項目の価値推移

(1990 年を基準、左軸；各資本項目、右軸；自然資本総額、各軸単位は兆円)

3.3.2. 自然資本の精緻なシャドウ・プライスの新国富指標への導入方法

都道府県ごとに、世帯当たり森林 1 ha 当たりの森林の価値を 2000 年、2007 年、2012 年について得た神戸大学大学院佐藤真行准教授の結果を用いた（平成 27 年度環境経済の政策研究報告書 31 頁）。データが欠損している年度に関しては、線形補間した。シャドウ・プライスを算出するために必要な各年度の世帯数は住民基本台帳の世帯数から得た。ストックである森林面積は林業地域調査等から得られる現況森林面積を用い 1990 年、2000 年、2005 年のデータを農林業センサス累年統計から得るとともに、2007 年、2012 年のデータを森林・林業統計要覧から得た。その際、森林の価値と同様に欠損年のデータは線形補間により得ている。

3.3.3. 新国富指標を精緻化した結果および考察

支払意思額をもとに算定した生態系サービスの価値は、既存の新国富指標に比べて非常に大きい値となる。既存の新国富指標において市場の存在しないサービスの価値をまとめた森林資本（非市場）と生態系サービスの価値を取り換えたあとを比較すると図 1-39 のように総額ベース

で 20 倍程度の違いが生じる。なぜこのような違いが生じるかを検討してみよう。既存の新国富指標における森林資本（非市場）の価値は、生態系と生物多様性の経済学（The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB）から取得しており、アジア地域のエコシステムの価値を用いている。このアジア地域のデータでは平均的に日本より所得が低い国が多いため、同じサービスに対しても支払う価値が少なく計上されているはずである。したがって、日本のエコシステムの価値を過少評価している。次に、既存の新国富指標で用いた、このエコシステムの価値には野山での狩猟、森林浴などの休業、水源涵養による福利を含んでいるが、今回追加した生態系サービスの価値はより広範であり、その分大きくシャドウ・プライスが計算されることになる。これらは新たに採用する生態系サービスと既存の森林資本（非市場）のシャドウ・プライスに関する定義上の相違点とまとめられるだろう。

また、上記とは別に方法論的な相違点も存在する。既存の新国富指標はほぼすべての資本に関して市場価格ベースの資本価値換算を行っており、いわば顕示選好法（Revealed preference method）に基づくアプローチ方法を取っている。一方で、生態系サービスの特徴である非利用価値は顕示選好法で測定することが難しいため、表明選好法(Stated preference method)に基づくアプローチにより計算されている。このアプローチ方法の違いが値の差につながっている可能性がある¹⁰。表明選好法を既存の新国富指標に包含するための注意点として、支払意思額をもとに算定された生態系サービスのシャドウ・プライスは、資本の変化量に対する限界価格であるため、それに単純にストック量として森林面積を乗じることは適切ではないかもしれない点がある。限界価格が資本ストック量に依存しないという強い仮定を置くことになるからである。むしろ、資本の絶対量ではなく、資本の変化量の価値評価としてならシャドウ・プライスとしての利用は可能かもしれない。この意味で、新国富指標自体の算定に生態系サービスの価値を新たにアップデートするというよりは、その時系列変化における追加的情報として認識することが妥当である。そのため、現時点では、これらの方法論的相違点を統一する方針を取るよりも、複数の視点から計算された両建ての指標として取り扱いたい。そして、方法論は違えど、新国富指標の導く示唆が同じであれば、より頑強な結果であると捉えることができる。自然資本の価値を一つに統一することも将来的には必要であるが、その価値から我々がどのような政策手段を講じるべきかという点が相違するものでない限り、さしあたって問題は生じないだろう。

そこで次に日本の持続可能性に関して、二つの新国富指標から得られる情報を比較した。2000年から2009年までは両指標で増加しており（図1-40）、持続可能な成長をしていたことを強く示していると言える。これは人口変動を考慮した一人当たり新国富指標を見ても同様である（図1-41）。また、これまでの新国富指標よりも、本節で計算した新国富指標の方が増加率が高い。図1-40に記載された森林資本（非市場）の推移はストック量の変化によるものであり、森林ストック自体が大幅に増加したのではないことが分かること、そして資本のほぼすべてを生態系サ

¹⁰ 人的資本のシャドウ・プライスの計算は生産関数アプローチであり、市場価格である賃金率などを直接使用しているわけではないが、このアプローチ方法も顕示選好法に分類されるものである。

ービスの価値が占めていることから、生態系サービスのシャドウ・プライスが大きく増加したことがその相対的に大きい増加率の一因だと言える。一方で、2010年以後は、これまでの新国富指標では2012年にかけて減少傾向がみられているが、本節で計算した新国富指標では減少しておらず、むしろ2010年から2011年にかけて増加している。既存の新国富指標の計算に用いたデータが5年に一度の国勢調査の結果を多数使用していることを踏まえれば、2010年以前に比べ暫定的な結果ではある。しかし、生態系サービスの価値の推計モデルの計測年が2015年であることは本節で計算した新国富指標の方がより信頼性の高い結果を出している可能性がある。そのため、次年度以降のより詳細な新国富指標のアップデートにおいて、2010年以降の新国富指標の変動結果が変わるかは重要な視点である。

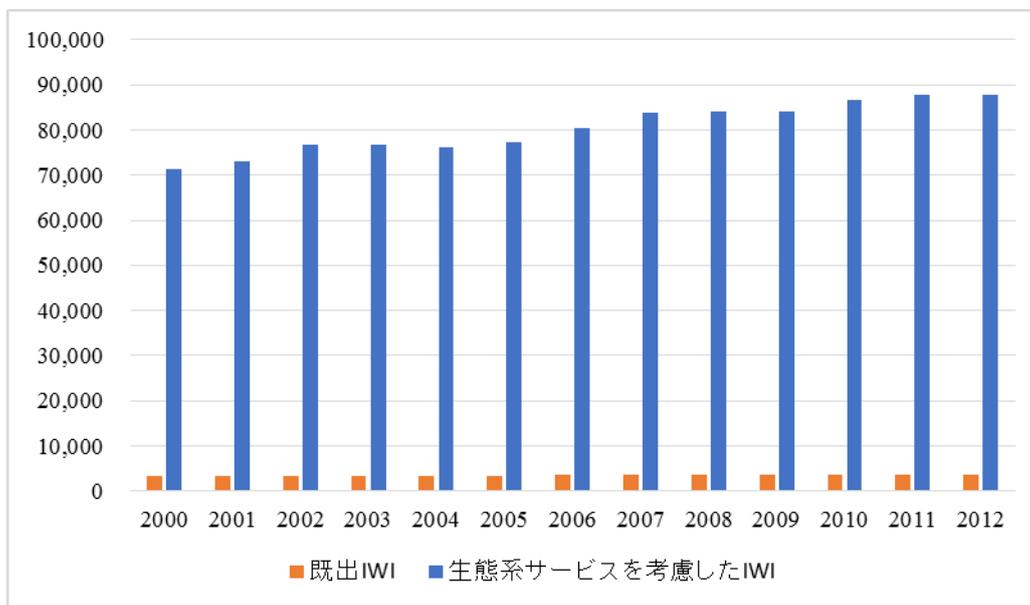


図 1-39 これまでの新国富指標と生態系サービスを考慮した新国富指標の経年比較（兆円）

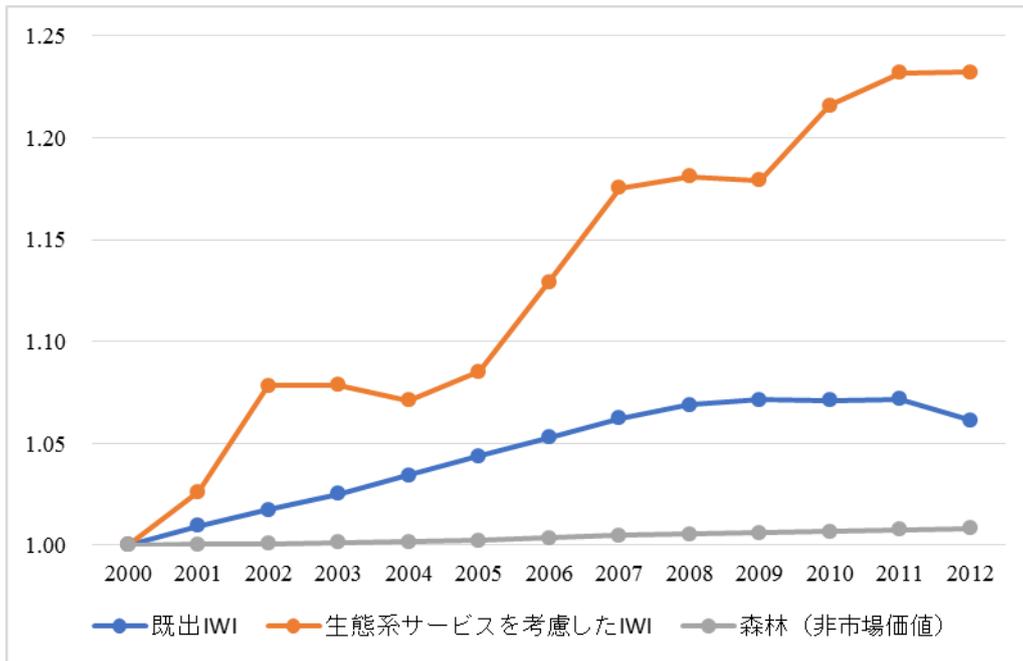


図 1-40 新国富指標の変動 (2000年=1とした比率)

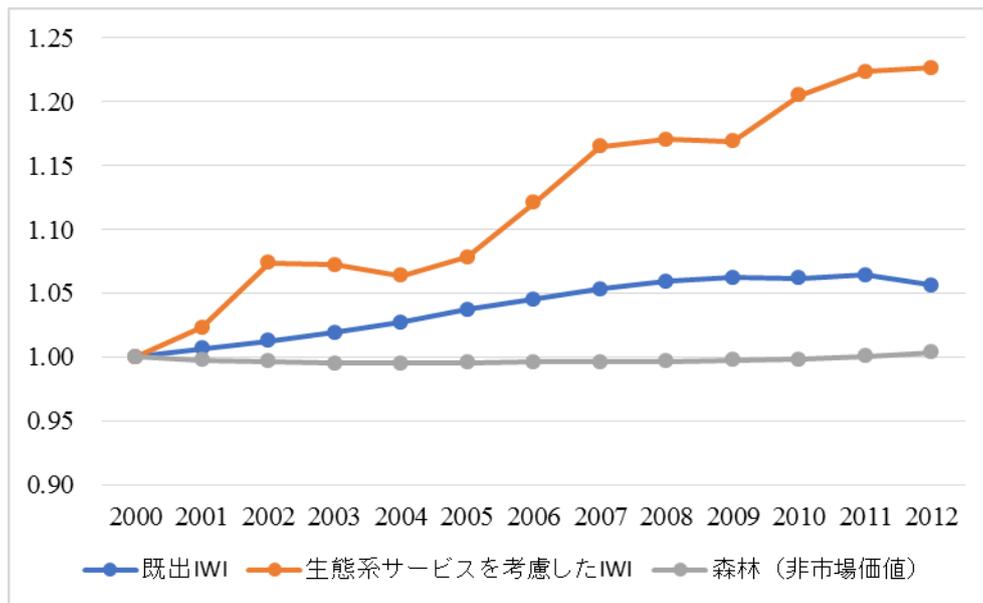


図 1-41 一人当たり新国富指標の変動 (2000年=1とした比率)

3.3.4 自然資本における日本の強持続可能性の検討

新国富指標は、自然資本と他の資本との代替性を認めた上で、その指標が増加していることをもって持続可能性条件が満たされているとみなす、弱い持続可能性 (Weak Sustainability) の立場に立っている指標である。しかし、自然資本と他の資本との代替性を認めず、自然資本のみが増加している点での強い持続可能性 (Strong Sustainability) に注視することも既存の議論との整合性の観点から重要であろう。たとえば、人工資本との代替性は生態系サービスには認めら

れないだろうし、そのような自然資本を臨海自然資本と呼ばれる (Ekins et al., 2003)。そのため、自然資本をより詳細に評価する必要がある。

自然資本の価値は、土地利用目的別に森林、農地、漁業、鉱物の資本価値を合算して評価されている。その一方で、二酸化炭素排出に伴う環境負荷や、国際貿易の進展に伴い諸外国からの輸入分に含まれる自然資本の減耗を前文の自然資本では考慮されていない点などの批判に対応するため、各種の調整を行っている。二酸化炭素排出、輸入に伴う海外自然資本の減耗の国内換算、そして石油など天然資源燃料を保有することによるキャピタルゲインの3点を調整することで、強い持続可能性が満たされているかを検討する。

データは Ikeda et al. (2016)の都道府県単位の新国富指標を集計し、日本全体の値としたものを使用した。計測期間は 1990-2012 年までであり、単位は 2000 年基準実質価格円である。一点注意しなければいけないのが、これらの調整項目はフローのデータという点である。調整項目の蓄積をストックとするにしても基準年 (1990 年) のストック量が不明なため算出することはできない。あくまで、自然資本の価値を微調整するためのデータとして扱う必要がある。

図 1-42 では、調整前の自然資本額 (Gross value) と、調整後の自然資本額 (Net value) の経年変化を表したものである。図からは、調整前の自然資本額は増加傾向を示しており、特に 1998 年以降はほぼすべての年度で強い持続可能性が満たされている。他方で、調整を施すと、1995 年以降は自然資本が減少しており、一時的に増加することもあるが、2007 年までは減少傾向にある。調整の結果、1995 年から 2007 年までは強い持続可能性が満たされていなかったと言える。しかし、2008 年以降は調整の有無にかかわらず増加傾向を示しており、一転して強い持続可能性を満たすようになったことがわかる (2012 年を除く)。

2007 年以前に強い持続可能性満たさなかった要因は、主にオイル・キャピタルゲインの損失にある。2007 年まではオイル・キャピタルゲインが一貫して減少しており、損失額は 13 兆円に達している。他の調整項目と比べても大きな額である。また、輸入による損失額が 2004 年頃から無視できないほど生じており、強い持続可能性を満たさない一因となっている。一方で、オイル・キャピタルゲインに関して 2007 年から 2011 年にかけて 10 兆円までその減少が後退している。輸入による損失額は年によって異なるものの、調整項目を合算すれば、2007 年をピークに同程度の水準を保っている。そのため、この時期の強い持続可能性が満たされている要因は、調整前の自然資本が増加していることが主な要因である。

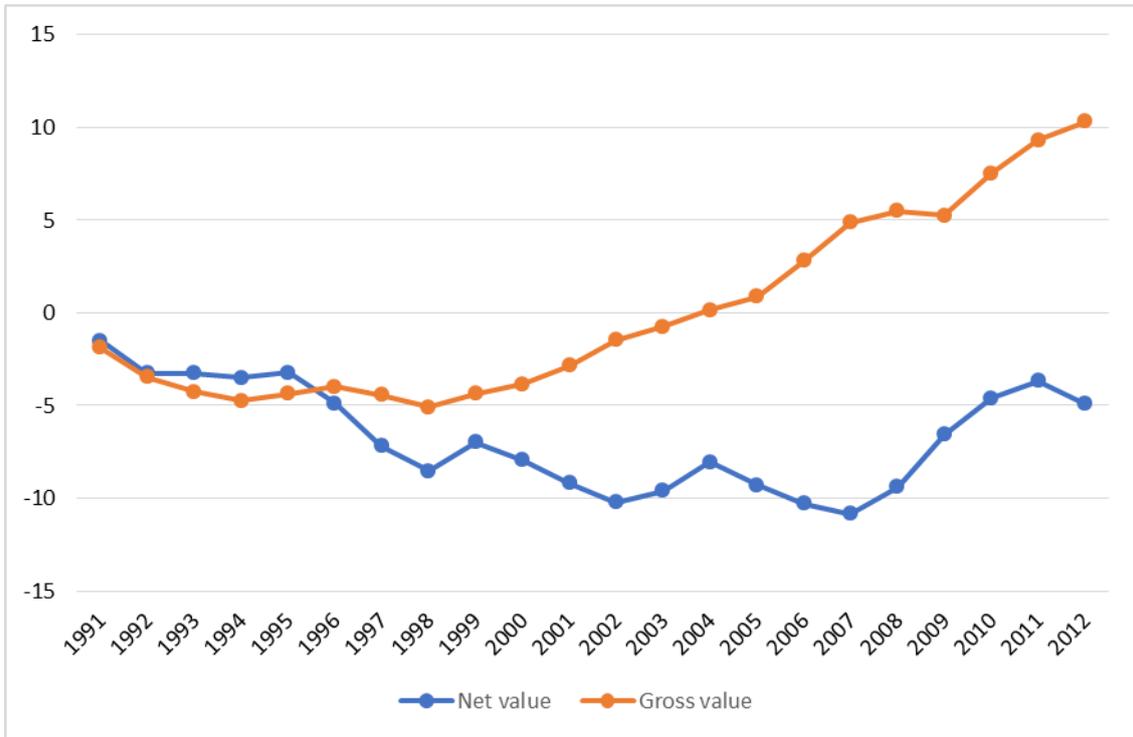


図 1-42 減耗を考慮した自然資本の価値推移（1990 年を基準、単位は兆円）

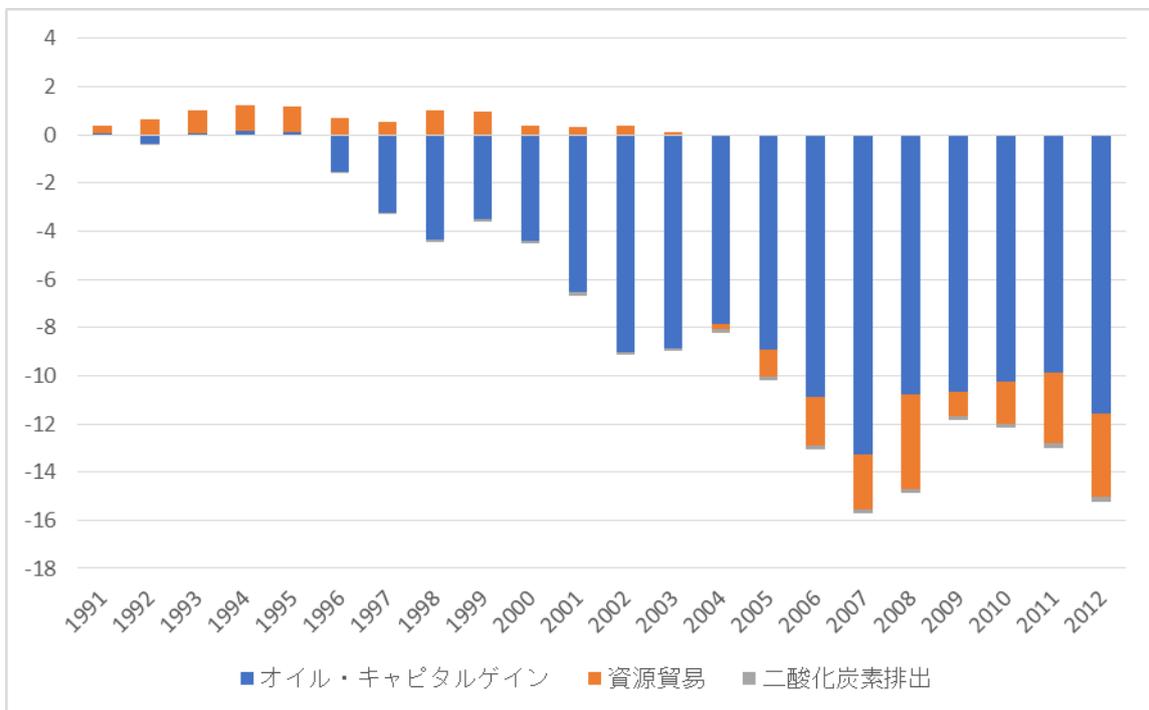


図 1-43 自然資本減耗の要因別推移（1990 年を基準、単位は兆円）

3.4. 第2節 政策オプションごとの新国富指標の変化予測

3.4.1. 自然資本重視型シナリオ

3.4.では、全資本に関する横断的政策オプション（自然資本重視型・人的資本重視型・人工資本重視型・自然資本超重視型）のパイロット的シナリオ分析を都道府県別で実施した（2010年までは実績値）。前述した4つの横断的政策オプションのうち、自然資本重視型は、将来（2050年）にわたって自然資本に集中的に投資した場合の将来シナリオであり、人的資本重視型および人工資本重視型も同様に、将来（2050年）にわたって、それぞれ、人的資本および人工資本に集中的に投資した場合の将来シナリオとなっている。さらに、新国富指標における自然資本割合が極端に低いことから、人的資本、人工資本に比べて極端に投資した場合であってもそれほど他のオプションとコスト面で相違ないはずである。そこで自然資本超重視型シナリオも追加的に分析した。自然資本超重視型では、自然資本重視型よりもさらに集中的に自然資本に投資した場合の将来シナリオとなっている。なお、ここでのシナリオ分析においては、人工資本を除いてシャドウ・プライスの変化に着目したものとなっている。それらのシナリオ分析の結果は図1-44から図1-47の通りである。

図1-44は自然資本重視型シナリオの結果を示している。結果が示している通り、自然資本重視型シナリオでは、2010年（実績値）以降、総量はあまり増加しないことが分かる。これは、自然資本の割合が低い日本においては、自然資本への投資による自然資本のシャドウ・プライスの増加は、総量に対するわずかな影響しか及ぼさないことを示唆している。自然資本の資本価値の大幅な向上とそれに伴う資本全体の総量増加のためには、生態系保全等を含む抜本的な政策および集中的投資が必要といえ、ここでは、それを自然資本超重視型シナリオとして後述する通り分析した。

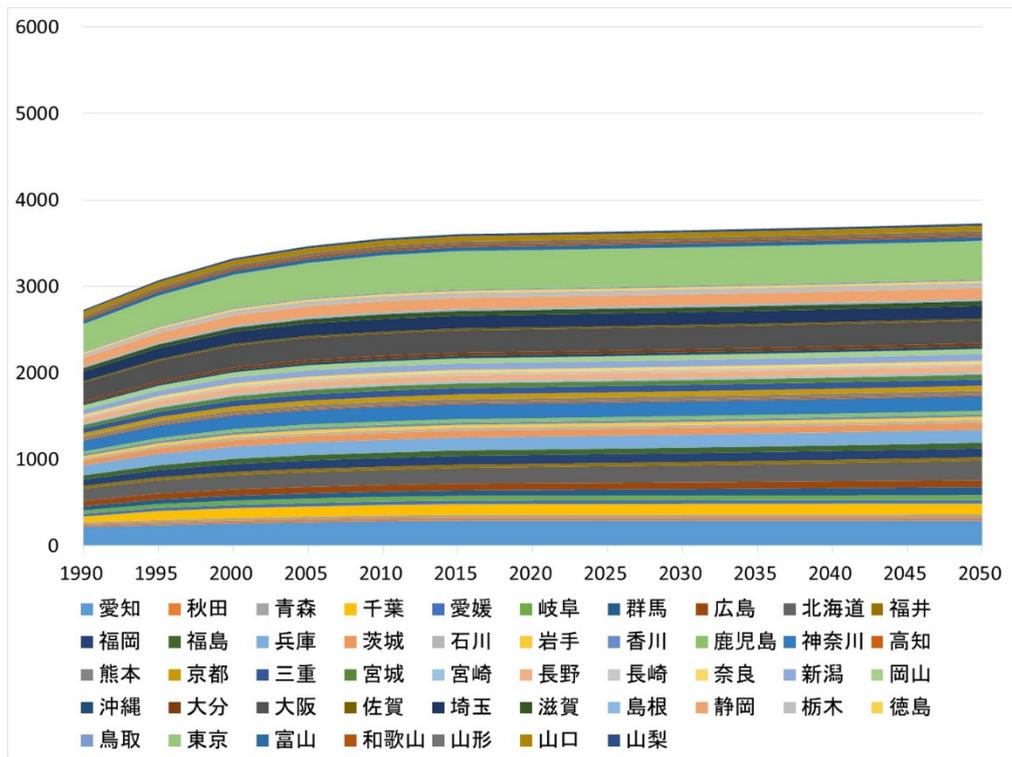


図 1-44 自然資本重視型シナリオ（単位：兆円（縦軸）、年（横軸））

3.4.2. 人的資本重視型シナリオ

図 1-45 は、人的資本重視型シナリオの結果を示している。1990 年と比較すると 2050 年時点で 1.8 倍近く総量が増加していることが分かる。しかしながら、人的資本は将来にわたって増加するものの、後述する人工資本ほどには増加していない。その理由は複合的要因によるものであるが、その一つとして、長寿命化など人的資本のシャドウ・プライスが增加する一方で、地方における人口減少などマイナス要因も同時的に起こることなどが想定される。

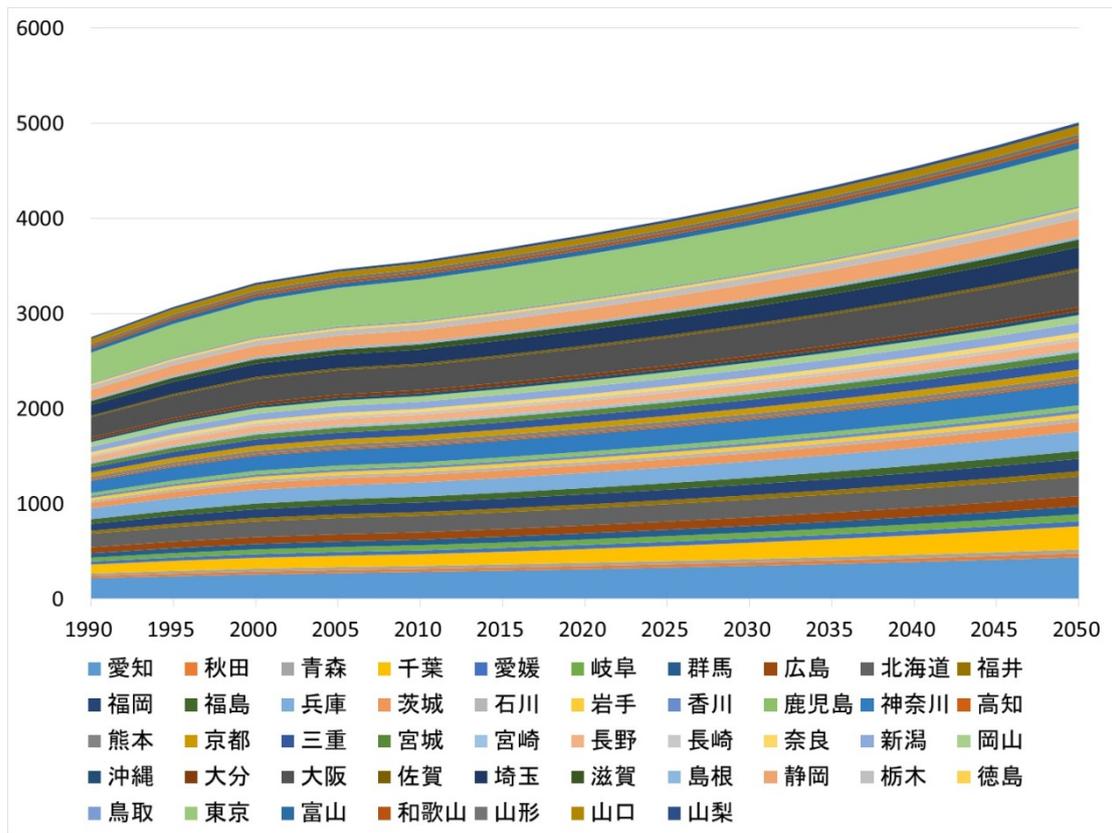


図 1-45 人的資本重視型シナリオ (単位：兆円 (縦軸)、年 (横軸))

3.4.3. 人工資本重視型シナリオ

図 1-46 は人工資本重視型シナリオの結果を示している。1990 年と比較すると 2050 年時点で倍近く総量が増加していることが分かる。これは、人工資本が過去の投資 (民間投資及び公共投資) の積み重ねによる合計額から算出されていることと大いに関係している。人工資本重視型シナリオでは、総量に対して割合が高い人工資本に投資した分だけ資本が増加し、それが総量に影響を与えている。

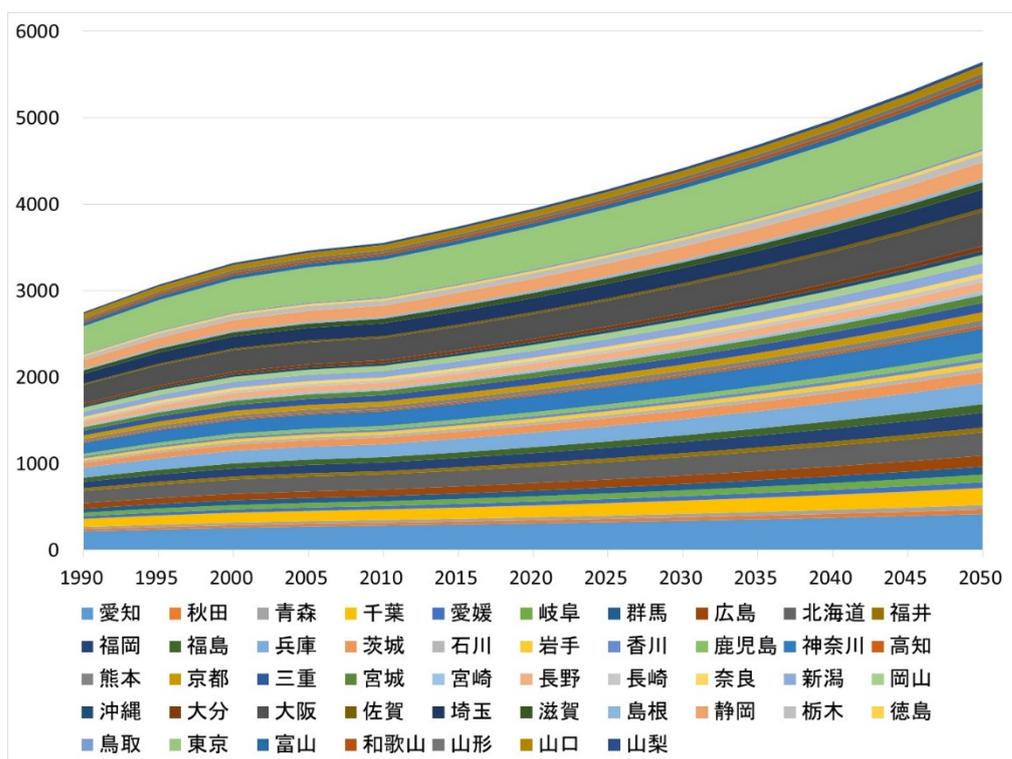


図 1-46 人工資本重視型シナリオ（単位：兆円（縦軸）、年（横軸））

3.4.4. 自然資本超重視型シナリオ

自然資本超重視型シナリオの結果を図 1-47 に示した。ここでは、自然資本に関する抜本的な政策および集中的投資が実施されたと仮定している。その結果、人的資本重視型シナリオや人工資本重視型シナリオのように短中期的に急増することはないものの、長期的には総量として増加していくことが見て取れる。

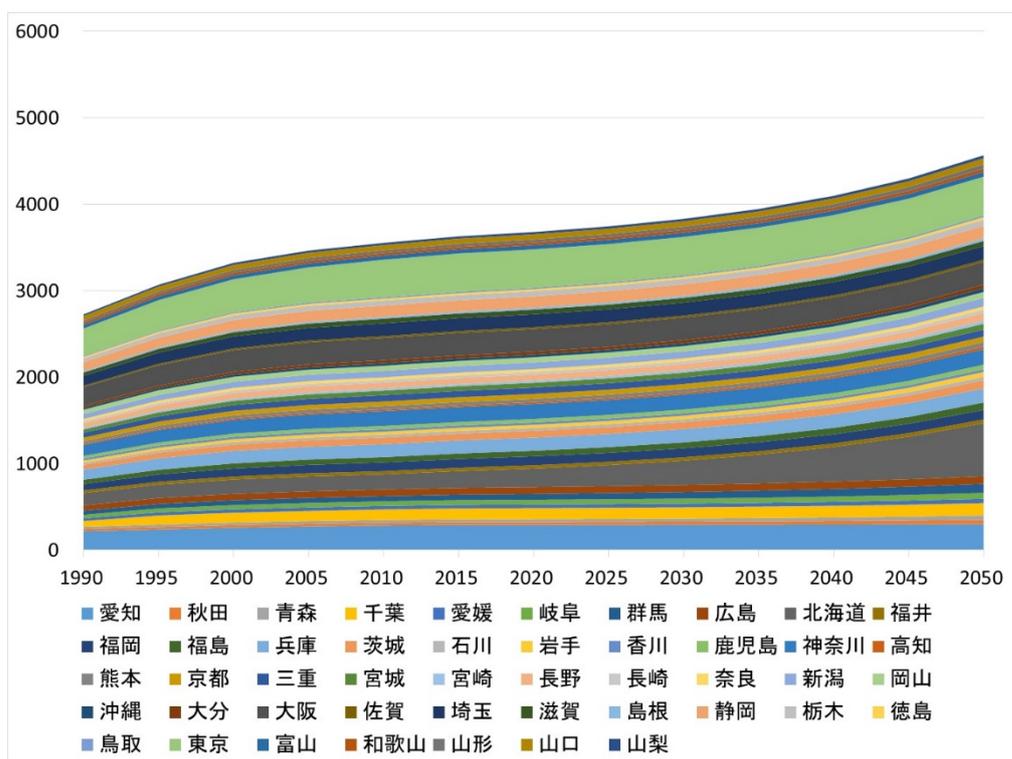


図 1-47 自然資本超重視型シナリオ（単位：兆円（縦軸）、年（横軸））

3.4.5. 各都道府県のシナリオ別年平均成長率

以上の結果を都道府県別のシナリオ別年平均成長率としてまとめたものが図 1-48 で示されている。全体的な傾向としては、人工資本重視型シナリオにおいて成長率が最も高い自治体が多く、次いで人的資本重視型シナリオにおいて成長率が高いことが分かる。ただし、千葉県など例外もいくつか見られ、千葉県では、人的資本重視型シナリオにおいて成長率が最も高いなど、自治体によって今後の成長オプションにはわずかながら差があることが示唆された。また、九州大学都市研究センターと協力して本研究に関する事業を実施している福岡県、福井県、熊本県を見ると、いずれも人工資本重視型シナリオにおいて成長率が高いことが分かった。なお、福井においては、人工資本重視型シナリオが最も成長率が高い一方で、人的資本重視型シナリオにおける成長率も同程度であった。これは、教育政策に意欲的である福井県において、その政策効果が期待できることを示唆している。

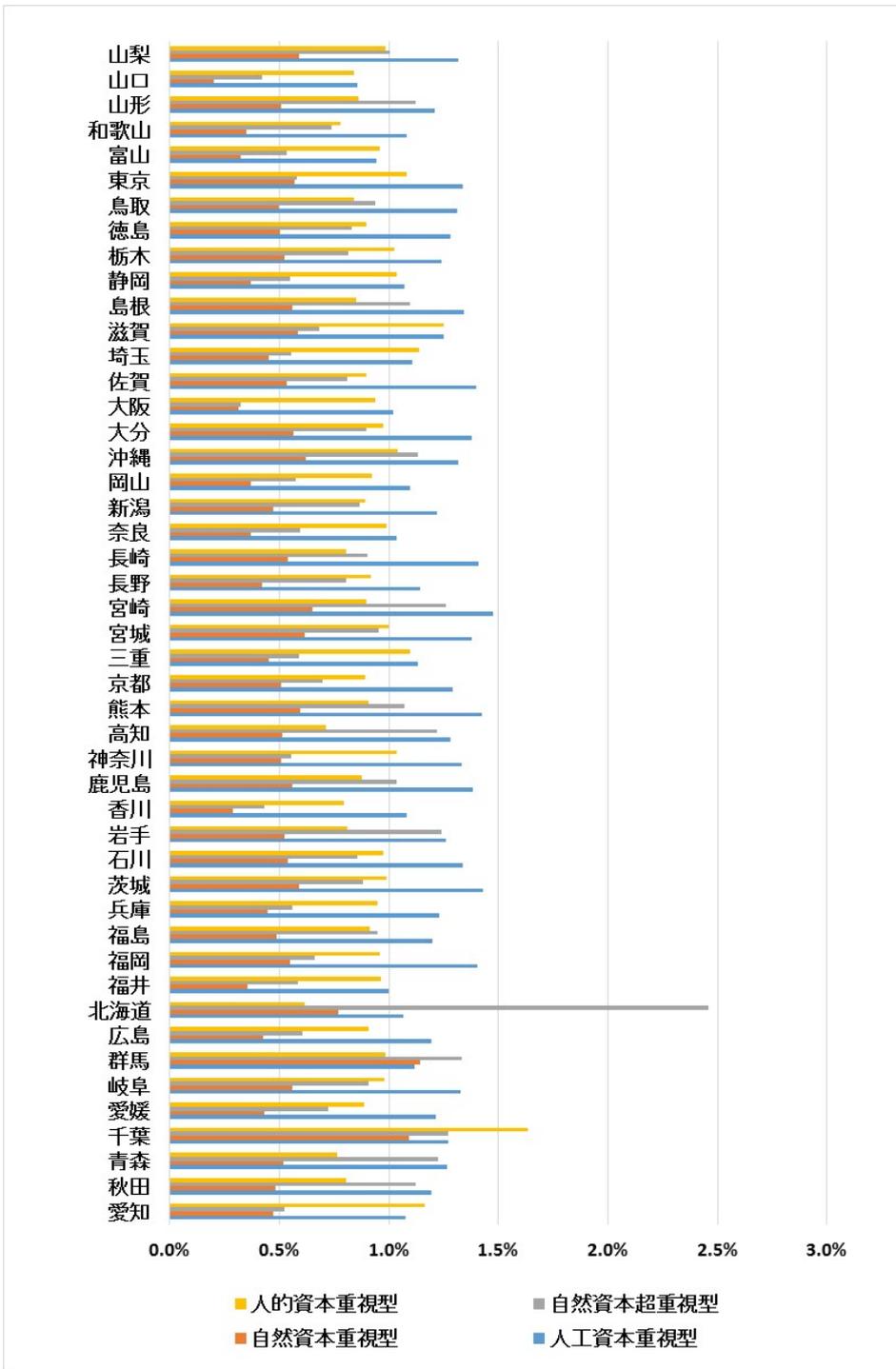


図 1-48 各都道府県のシナリオ別年平均成長率

第4節 持続可能な発展とその指標（過去2年間の研究成果）

4.1. はじめに

GDP 成長により人々の生活が豊かになり始めた 1970 年代になって、資源枯渇や環境破壊が顕著になってから、経済成長がいつまで続くかという議論が盛んになった。この背景には、19 世紀初頭には 10 億人程度であった人口が急速に増加し、2000 年では 75 億人まで増えたことによる資源消費と環境負荷の圧力がある。1974 年には経済学分野における有力雑誌である *Review of Economic Studies* 誌で枯渇性資源と経済成長の分析に関する特集号が組まれ、Dasgupta and Heal (1974)、Solow (1974)、Smith (1974)、Koopmans (1974)、Stiglitz (1974a, 1974b) など今日の持続可能性を経済学的に議論する基礎となる先駆的研究が提示された。以降、経済発展を議論する際には常に自然資源の制約を考慮しなければいけないことが共通認識となり、資源制約を明示的に踏まえた発展の枠組みが議論されるようになった。こうした流れで、発展経路の持続性や政策の通時的な評価を行う際に参照される指標群も整備されるようになった。代表的なものとして、グリーン GDP や国民純福祉 (Net National Welfare)、あるいは国民純生産 (Weitzman, 1976) などがある。いずれも、GDP という経済指標に環境影響を考慮する、端的に言えば環境負荷を GDP から差し引く形で考慮するものである。近年ではエコロジカル・フットプリントなどのように現在の経済活動や生活がどれだけの資源消費を伴っているかを表す指標などの開発も行われている。

また一方で、豊かさとは何かを問いなおす議論がある。高い GDP は必ずしも高い生活の質を意味しないことは、上述のように環境問題や資源問題といった GDP には反映されないが生活の質には影響する要因を考えれば明らかである。しかしながらしばしば GDP が豊かさの指標として参照されるために、発展の政策が人々を豊かにしないという問題が提起された。典型的な指摘がイースターリン・パラドックスと呼ばれる経済成長と幸福の乖離現象である (Easterlin 1974, 2001)。こうしたパラドックスは、GDP には反映されない様々な幸福要因、例えば格差・不平等、労働条件、人間心理、そして自然環境・居住環境の状態などによって説明される。こうして持続可能な発展の議論においては非経済的側面をも視程に入れた新たな指標が求められることになる。近年の代表的試みとして、サルコジ前フランス大統領の指示を受けて作成された報告書 “The Measurement of Economic Performance and Social Progress” (Stiglitz et al. 2009) が挙げられる。ここでは生活の質の測定にあたって、主観的福祉 (心理学的アプローチ)、潜在能力アプローチ、厚生経済アプローチを提案しており、それぞれについて U 指数、人間開発指数 (Human Development Index)、非市場財(活動)への支払意思額 (Willingness to Pay) といった指標を提案している。また、OECD(2013)の「よりよい暮らし指数 (Better Life Index)」や MA Board (2005)の「ミレニアム生態系評価」なども、GDP では測れていない要因を測定したとして注目を集めた主要な取り組みと位置づけることができる。

そしてこれまでの持続可能性に関する指標の到達点の一つとして、キャピタル・アプローチ (Pearce and Atkinson 1993) に見られるようなストック指標が上げられる。これは、GDP などのアウトプットのフロー指標ではなく、インプットに着目する指標である。福祉を生み出す生産基盤を測るという試みは、世界銀行の調整順貯蓄 (Adjusted Net Savings) や国連大学・国連環境計画の新国富 (Inclusive Wealth Index) などの大型プロジェクトとして現在進行している。

第 4 節では、こうした歴史的・世界的な持続可能な発展の経済学的な研究枠組みの定式化と指標化について、これまでの研究を展望しながら日本への適用について論じる。

4.2. 持続可能な発展の定式化と指標の性質

生活の質は、主観的福祉の問題として取り扱われることも多く、ダスグプタ（2007）では、生活の質（Quality of Life）と Well-being（福祉）は同義であるとしている。そして、持続可能な発展とは福祉（あるいは生活の質）が永続的に続くことである。これは、「持続可能な発展」の定義としてもっとも引用されるのはブルントラント委員会の報告書における「将来世代が自らのニーズを満たす能力を損なうことなく、現在世代のニーズを満たすような発展」（World Commission 1987）というもっとも頻繁に引用される定義を踏まえたものである。すなわち、ニーズを福祉と読み替えて、永続的に減らないことを持続可能性の要件としているのである。前節の議論から資源や環境の制約はもちろん、社会的な非厚生要素も含めた定義であると読めることから、非常に汎用性の高い定義であると評価される。しかしながら、抽象度が高く、政策利用などの実践的適用においてはさらなるステップが必要である。佐藤（2014）ではこの定義にふさわしい持続可能な発展の測度としての指標は、少なくとも次の 2 つの性質を備えるものでなければならないことを指摘した。

- (1) 非経済的側面を含めることに係る指標
- (2) 現状の水準が将来も維持されるかという通時的側面に関わる指標

前者は、社会思想や人間心理を色濃く反映する論点であり、非常に古くからの研究がある。標準的な経済学が寄ってたつ効用理論は、表 1-27 の功利主義的幸福研究の列にまとめられているような経緯がある。古典的な考え方として、「最大多数の最大幸福」をもって社会状態の善し悪しを判断しようとするジェレミー・ベンサムが発想がある。これは人々の幸福は客観的に測ることができ、それは比較したり足し引きできたりするものであるというものである。J. S. ミルによる功利主義思想の体系化を通じて経済学にも導入され、以降効用理論あるいは厚生経済学として発展してきた。すなわち、人々の幸福を効用で測るというアプローチである。このアプローチは有力であり様々な社会現象の解明に役立てられてきた。そこには社会の流行、ライフスタイルの選択から環境問題まで幅広く適用され大きな成果をあげてきた。基本的には人々は合理的な消費によって効用を得るため、消費を適切にコントロールすることで最大効用すなわち最大幸福が達成されることになる。従って GDP という経済指標が幸福指標にもなりうると考えられた。近年になって、人間の合理性や価値判断に関するバイアスや誤謬についての心理学研究が D.カーネマンらによって経済学にもたらされ、行動経済学や心理経済学として大きな注目を集めている。こうした研究は、財・サービスや資本ストックに対する価値評価の問題にも影響をあたえ、従来の効用理論の発展的修正が行われている。一方で、功利主義から一線を画して、社会状態の良さを人間の功利主義とは別に考察するアプローチがある。A. センの社会的福祉（Social Well-being）に関する議論は大きな影響を及ぼし、国連開発計画の人間開発指数（Human Development Index）は特に途上国を中心に測定結果が参照された。また、先進国においても生活水準を測って地域格差や均衡的な発展に関

する議論に供された。このように、伝統的な主流派経済学においても、「何が人を幸せにするかという問いを避けてきた」(Gowdy 2005) 新厚生経済学への批判として、消費でなく福祉そのものを計測・持続するという形での問題の再定式化が行われた(Asheim(1994)、Hartwick(1994))。この議論の流れとして、Engelbrecht (2009)は個人の福祉そのものを計測するためには2つのアプローチ、すなわち短期的な満足勘定に関連するものとして測るハッピーネスアプローチ (Hedonic well-being) と、生活の充実に由来する満足感を計測する生活満足アプローチ (Eudaimonic well-being) があり、生活満足のほうが幸福度よりも経済状態に敏感に反応することを主張した。また、Inglehart et al. (2008)は両方の合成指標が望ましいとして、主観的福祉指数 (Subjective well-being index) を提案した。

後者は、動学的変化が論点となる。これは、ある状態をどう測るかは上述のような議論に任せて、測られたものが今後どう変化するかを問題とする。経済学においては、経済成長論の分野で開発されてきた優れた理論モデルが蓄積している。前節で触れたローマ・クラブ報告書を受けての持続可能性についての経済学的理論は、経済成長論の研究蓄積を背景としている。そして、P. ダスグプタによってキャピタル・アプローチに基づく持続可能な発展論として体系化された (Dasgupta, 2004, 邦訳: ダスグプタ (2007))。ここでは、功利主義的な経済モデルと福祉研究とを対比しながら、従来の研究を幅広く集約できる分析枠組みが提供されており、今日の新国富指標はこれに基づいている。新国富指標のような持続可能性指標は、1970年代に始まる Nordhaus and Tobin による “Sustainable measure of economic welfare”以来、持続可能性の測定についてのこれまでの研究では当該期福祉(current Well-being)と持続可能性(Sustainability)とを区別せずに研究が行われてきたという Stiglitz et al. (2010)の批判に応えるものであると評価できよう。

表 1-27 持続可能な発展と主観的福祉の研究背景

持続可能な発展の経済研究	功利主義的幸福研究	社会的福祉研究
	1776 Bentham, A Fragment on Government "it is the greatest happiness of the greatest number that is the measure of right and wrong"	
1848 Mill, Principles of Political Economy 「停止状態(Steady State Economy)」	1863 Mill, Utilitarianism 「最大幸福を達成することを究極目的とする功利原理」	
	1899 Veblen, The theory of Leisure Class 「衡示的消費」	
	1920 Pigou, Economics of Welfare "the part of social welfare that can be brought directly or indirectly into relation with the measuring rod of money"	1935 Ogburn, Indexes of social trends and their fluctuations "movement of social indicators of the quality of life"
1960's Growth Theory	1949 Duesenberry, Income, Saving and the Theory of Consumer Behaviour 「相対所得仮説」	1954 United Nations 生活水準指標(Standard of Living)
1972 Rome club, Limits to Growth		1971 Brickman and Campbell, Hedonic Relativism and Planning the Good Society 「順応水準理論」
1970's Oil shock and Kogai		1971 Van Praag Individual Welfare Functions and Consumer Behaviour 「preference drift」
1974 Dasgupta and Heal, Solow, Stiglitz, Rev. Econ. Stud		1974 Easterlin, 1976 Schitovsky 経済成長と幸福度に関係性が見られない
2004 Dasgupta, Human Well-being and the Natural Environment(サステナビリティの経済学)	1999 Kahneman, Well-Being: The Foundations of Hedonic Psychology Well-beingとhedonismは本質的に同義である	1994 Nussbaum and Sen, The Quality of Life Well-beingはヘドニックあるいは主観的幸福以上のものを含んで構成される。HDIの作成

最後に、持続可能性を測定する指標として、一元的な単位で評価するか多面的に評価するかという論点を抑えておく。前者は単一指標と呼ばれるものであり、すべての要素が通約され、変化を端的に描写するものである。これは政策を明確に評価することができるという利点を持つ。例えば古典的な費用便益基準は、便益から費用を差し引くという金銭単位で測られた単一指標であり、政策判断において非常に明快な結論を導くことは知られている。ただし、費用と便益に関するすべての要素がその単一指標に含まれているかという問題、そしてその含め方(ウェイトの置き方)は妥当かという問題(すなわち、費用と便益の分配の側面は考慮されているか)、また、時間的・空間的に波及していく要素や外部性はきちんと評価されているかといった難問が常に付きまとうのである(佐藤・植田 2003)。これに対して、後者はダッシュボード型の指標群は、状態をさまざまな観点で記述していくため、状況描写として優れている。しかしながら、状況を詳しく描写しようとするほど指標群は増加していき、複雑さを増していくためかえって政策的意思決定を困難なものにする危険もある。この場合、どの指標をどの程度重視するかは政策立案者に任されることになる。日本版の持続可能性指標として複数の指標を採用する場合にも、それぞれの指標の相互関係や因果関係を分析し、闇雲に指標を集めていくのではなく秩序だった指標群に整理していくことが求められる。

4.3. 持続可能な発展の指標

前節で展望したように、経済・社会・環境のトリプルボトムラインを視野に入れながら、一方で現在の生活の質に関する社会的な価値に関する諸研究を踏まえながら、持続可能性指標の理論的根拠が開発されてきた。ところが、国立環境研究所(2009)による指標レビューにおいても指摘されているように、「持続可能性そのものを計測する指標」はほとんどなく、「持続可能性を達成する上で重要なものにかかる指標」もしくは「持続可能性を損なう可能性があるものにかかる指標」が大多数を占めている。本節では、数少ない例外として富勘定(wealth accounting)として実践されている新国富指標をとりあげて持続可能性指標について議論し、その到達点と課題を示し、日本版持続可能性指標の議論へとつなげる。

新国富指標の背景にある考え方は、Arrow et al. (2003)などによってかなり明確にされ、指標論への貢献について佐藤(2014)によってまとめられている。基本的な考え方は、福祉あるいは生活の質を生み出す材料(インプット、生産的基盤(productive base)と呼ばれる)に注目し、生産的基盤が減少しているならば次第に福祉を生み出す能力が減っていくことを意味するため、そうした社会(国)は持続的ではないと判定するというものである。この生産的基盤というストック概念には、経済的な資本ストックだけでなく社会的・環境的側面を含むあらゆる資本ストックが包括される。そのためこの議論においては資本を人工資本、人的資本、自然資本などの総和であると表現することが多い。ただし概念的に言えば、生活の質に資するすべての資本が含まれるためこの3種に限定されるわけではなく、知識資本(Dasgupta 2004)や社会関係資本(倉阪 2012)などもその一部になりうる。こうした議論は、指標の測定範囲に関連するため、後に改めて詳説する。ここでは議論の形式的枠組みを理解するために、生産基盤は適当な資本の束(ベクトル)として \mathbf{K} と表されるとして整理しよう。瞬時的な生活の質(福祉)を U で表し、現在福祉 V を(1-7)式のように定義する。ここで δ は社会的割引率、 t は時間を表している。

$$V_t = \int_t^{\infty} U \cdot e^{-\delta(\tau-t)} d\tau \quad (1-7)$$

そして、福祉の源泉は生産的基盤であるため、 \mathbf{K} の量およびその利用のしかた M の関数¹¹として表現され、

$$V_t = V(\mathbf{K}_t, M, t) \quad (1-8)$$

(1-8)式となる。ここで各資本ストックの社会的価値 p_K を社会的福祉の増分すなわちシャドウ・プライスとして定義すれば、

$$p_K = \frac{\partial V_t}{\partial \mathbf{K}} \quad (1-9)$$

¹¹ Arrow et al. (2003)では資源配分メカニズムと呼んだ。

(1-9)のように書ける。(1-8)を全微分して整理すれば、

$$\frac{dV_t}{dt} = p_k \frac{dK_t}{dt} + \frac{\partial V_t}{\partial t} \quad (1-10)$$

となる。(1-10)の右辺第1項は t 期における生産的基盤の変化を表しており、これが減っていなければ現状の福祉水準は将来においても持続されることになる。これが新国富指標である。

日本への適用について改善すべき点を明確にするために、より簡易的な表現をすると、新国富指標は次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{新国富指標} &= \text{人工資本の変化} + \text{人的資本の変化} + \text{自然資本の変化} \\ &= \text{人工資本の価値} \times \text{人工資本の量変化} \\ &\quad + \text{人的資本の価値} \times \text{人的資本の量変化} \\ &\quad + \text{自然資本の価値} \times \text{自然資本の量変化} \end{aligned}$$

現在、新国富指標などでは、それぞれの資本について以下の表 1-28 が考慮されている。

表 1-28 現状において計算されている資本

人工資本：	生産に用いられる物的資本、インフラ資本。国民経済計算などから計測。
人的資本：	教育による生産性の向上。教育支出から計測。 健康による生産性や生活の質の向上。統計的生命の価値などの利用が検討されている。
自然資本：	森林資源、エネルギー資源（石炭、原油、天然ガスなど）、鉱物資源（錫、金、鉛、亜鉛、鉄、銅、ニッケル、銀、ボーキサイト、リンなど）。

それぞれの資本の価値はシャドウ・プライスと呼ばれる。人的資本や自然資本の多くは、市場価格のような明示的な価格を持たないため、非市場評価法などを用いて推定する必要がある。特に外部性を持つ場合は、市場価格を用いるとその資本の重要性が過小評価される (Sato et al. 2015)。人的資本の場合は、教育投資と生涯賃金の関係や、統計的生命の価値によってシャドウ・プライスを推定することが試みられている。

自然資本の場合は、市場取引されているものについては比較的容易である。たとえば森林については木材価格があり、鉱物資源やエネルギー資源はそれぞれの市場における取引価格が存在している。これら市場価格から採取に係る費用を差し引いたものをレントと呼ぶ。これを賦存量に掛け合わせることで、資本ストックの貨幣換算が可能となる。実際、WDI などでは森林資源、鉱物資源、エネルギー資源についてレントを用いた貨幣換算が行われている。しかし、森林であっても多面的機能をもつ場合、

より精緻に測定する必要がある。特に、生態系を始めとする経済評価が難しい対象については、特別な方法でその価値を推定する必要がある。環境の経済評価論では、この価値は支払意思額（WTP）で推定される。WTPは個人の効用関数が基礎になっており、その資本を1単位増やすときに支払っても良い最高の金額を何らかの方法で聞き出すことを通じて求められる。そこで後に、自然資本の評価については生態系サービス勘定など、自然資本評価に特化したデータベースの利用などの可能性について議論する。また、近年では主観的福祉や幸福度によって評価する方法がある。福祉には効用で測られない部分（非厚生要素）を含むため、効用に基づく評価と、福祉に基づく評価は異なるものである。すでに定義したとおり、持続可能な発展は福祉を基礎に据えて議論されている。そこで持続可能性指標の構築においては、シャドウ・プライスに何を採用するかという点が、福祉や生活の質をどう捉えるかという論点に結びついてくる。

4.4. 日本への適用にむけて

4.4.1. 日本の指標の現状

世界的に進められているキャピタル・アプローチに基づく持続可能性指標を日本に当てはめた場合、以下の様なデータが得られる。

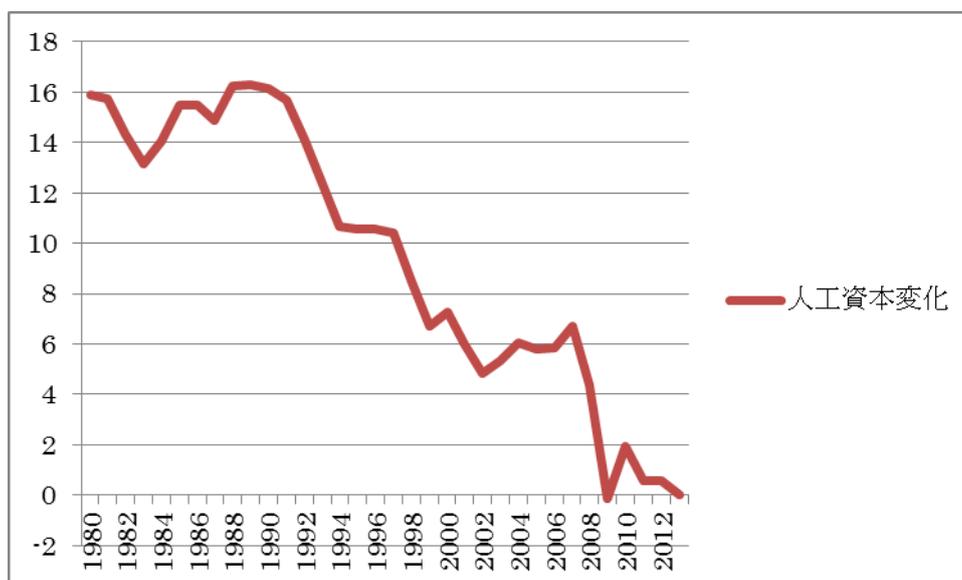


図 1-49 日本の人工資本変化 (%GNI) (World Bank World Development Indicators より作成)

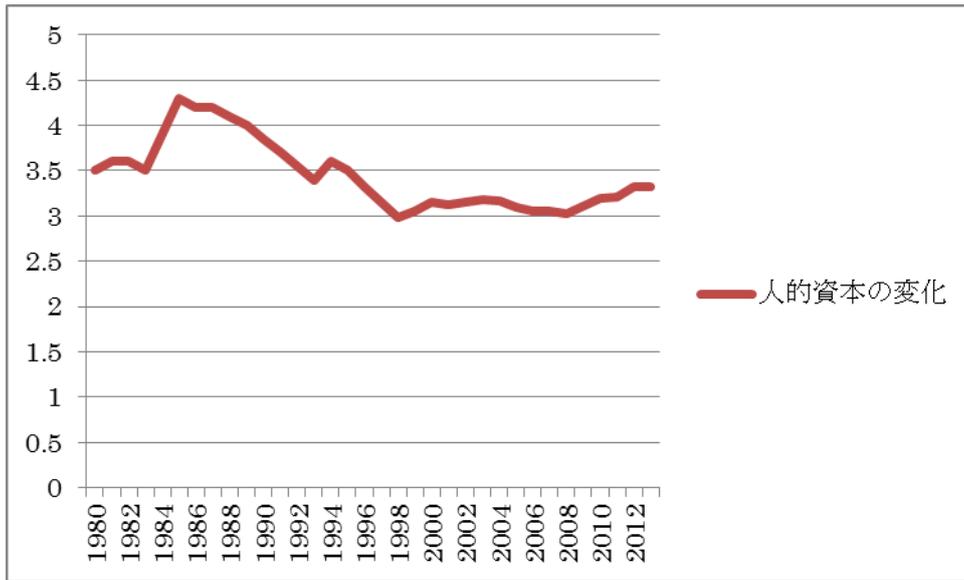


図 1-50 人的資本の変化 (%/GNI) (World Bank World Development Indicators より作成)

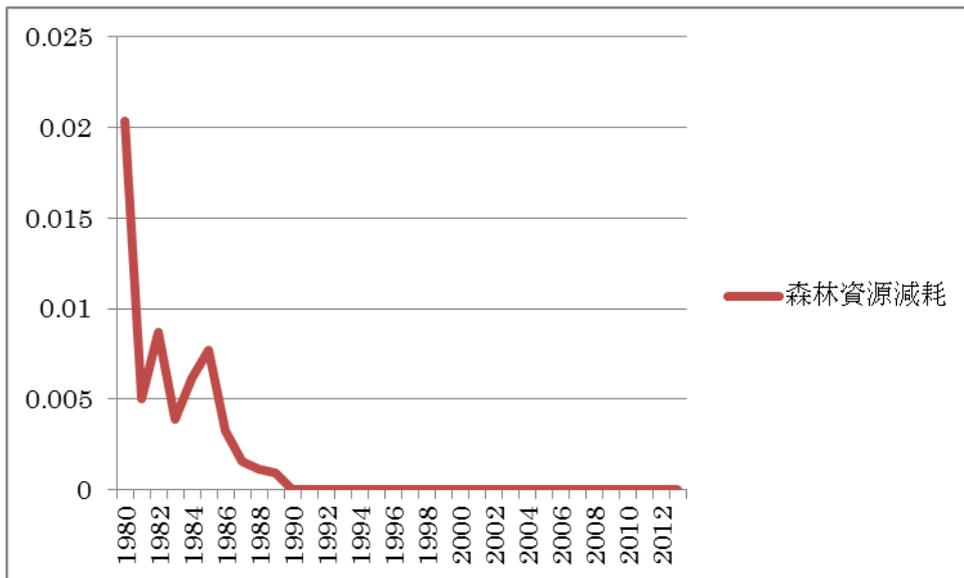


図 1-51 自然資本 (森林資源) の変化 (%/GNI) (World Bank World Development Indicators より作成)

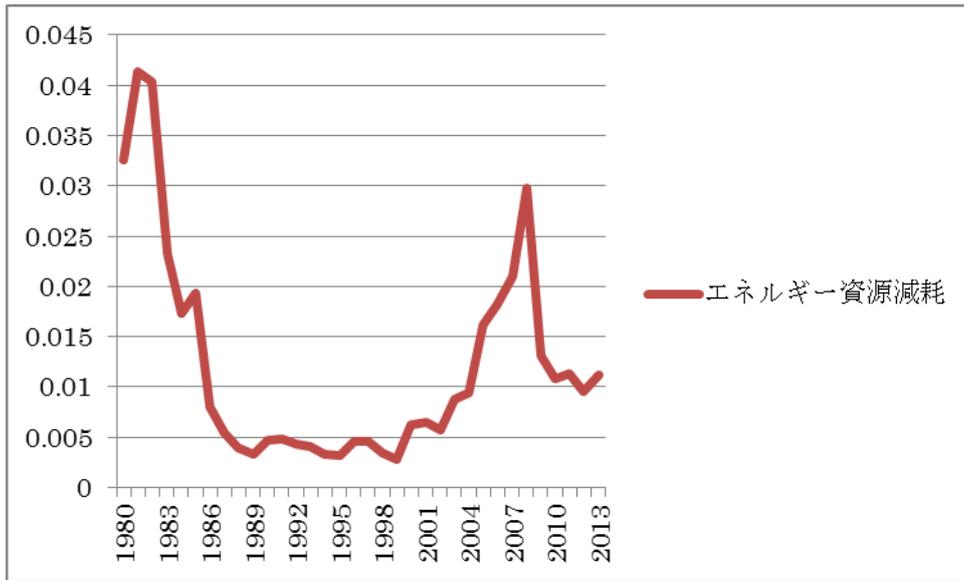


図 1-52 自然資本（エネルギー資源）の変化（%/GNI）（World Bank World Development Indicators より作成）

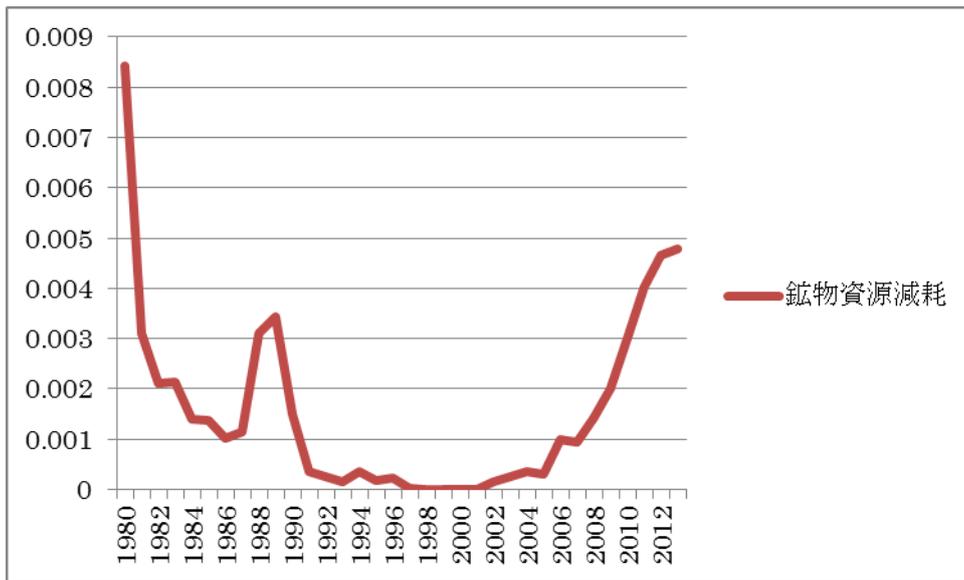


図 1-53 自然資本（鉱物資源）の変化（%/GNI）（World Bank World Development Indicators より作成）

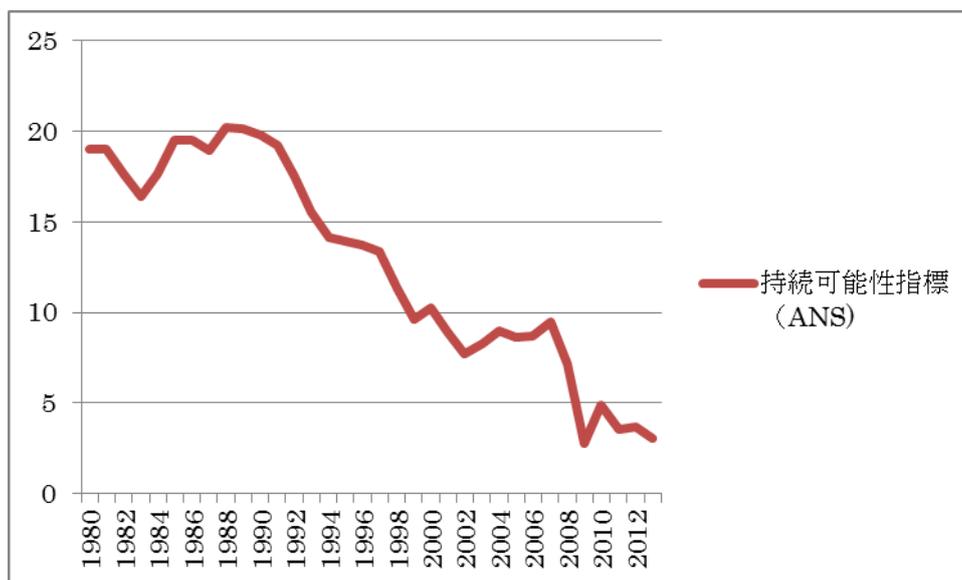


図 1-54 持続可能性指標 (ANS) (World Bank World Development Indicators より作成)

4.4.2. 日本への適用の問題点と改善点

図 1-54 が示す通り、日本の持続可能性指標は減少傾向を示しているが正の値をとっている。従って、日本の発展経路は今のところ持続可能であると判断される。しかしながら、その資本別の内訳をみると、こうした指標を日本に適用する際の問題点、改善点が見えてくる。

第一に、持続可能性指標の大きな部分が、人工資本の動向に左右されている点にある。人的資本の割合も小さくはないが安定しているため、持続可能性指標が減少傾向を示している原因は経済の不調にあるとされてしまう (図 1-49)。

第二に、関連するが自然資本の影響が非常に少ない。それは、前節で見たように、この指標が減耗分を差し引くという形で定式化されているためである。日本は化石資源や鉱物資源を持たないため、そもそもそうした種類の自然資源の減耗は起こりえない国なのである。従って、自然資本の減耗として定式化されているうちの大半は、日本においてはほぼ影響のない差し引きなのである (図 1-52～図 1-53)。

第三に、森林資源の評価の問題である。自然資本を考慮した時に、日本にとって森林は重要な自然資本である。同時に、過去数十年にわたって日本は森林資源について極めて安定した量を保持している。ここで前節の指標の定式化に注意すると、森林の評価は、「森林の価値×森林の変化 (減少) 量」として測定される。日本については、森林の変化量がほぼゼロであるため、森林ストック減耗もゼロであると査定される (図 1-51)。

特に第三の点は、森林の質的劣化を補足できないという問題と関連する。日本においては確かに森林の量は安定しているが、間伐の遅れに伴う樹齢の高齢化、過剰な森林密度に伴う生態系の破壊など、森林の機能が失われつつある。現状の指標は量的変化に価値を乗じるという方法をとるため、量的に安定している対象については有効性を持たないのである。

4.4.3. 日本版持続可能性指標にむけて

4.4.2.で指摘した日本への適用の問題に加えて、さらにもう1点考慮すべき改善点がある。それは地域性の考慮である。例えば、森林資源は日本全体としてみると安定しているが、もう少し細かく例えば県別でみると、森林が減少している地域と増加している地域が見られる。国単位の指標で見るとこうした地域差や資本の分布が見えてこない。そこで、日本版持続可能性指標は、県単位あるいはそれより細かい単位で資本の分布を捉え、よりきめ細かい指標の構築が求められる。

4.5. 詳細な自然資本データの入手

第一次産業が次第に衰退している現状で、自然資本の価値について市場レントを用いながら評価することは、日本の自然資本の機能や性質の評価として適切でない。森林について言えば、公益的機能を始めとした非市場価値を無視することはできないため、自然資本の評価を改善することが日本版の新国富指標づくりのためには欠かせない。そこで、日本でも進んでいる生態系サービス勘定による自然資本評価を利用することが考えられる。

日本における生態系サービス勘定としては、量的なデータの集積と、価値データの推定が進められている。前節で指摘したように、日本においてキャピタル・アプローチに基づく持続可能性指標を適用する際には、質的な変化を導入する必要がある。生態系サービス勘定では、現時点では森林について、樹種（針葉樹、広葉樹、人工林、天然林）、密度、樹齢といった情報が集約されているため、それらを利用して持続可能性指標を構築することができる。

4.3.で議論したとおり、各資本のシャドウ・プライスは、資本の限界的増加に対する社会的価値として定式化されている。また同じく議論したとおり、社会的価値としていかなる社会思想をて寄与するかによって測度が異なってくる。ここでは、自然資本のシャドウ・プライスに関する情報を収集するために、もっとも研究蓄積の多い環境の経済評価論にもとづく支払意志額（WTP）に着目する。

WTP は環境の変化に対して定義されるものであり、非利用価値を含めた包括的な価値を対象とする（Bateman 2002）。WTP は消費者余剰による測定を基礎としている。費者余剰には、マーシャルの消費者余剰とヒックスの消費者余剰があるが、環境評価では一般にヒックス余剰に基づいた評価がなされる。ヒックス余剰は、変化する対象と効用水準の参照点の置き方によって4つに分類される(Hicks 1943)。変化する対象が価格の場合、参照点に変化前ならば補償変分(CV; Compensating Variation)、参照点に変化後ならば等価変分(EV; Equivalent Variation)と呼ばれる。また、変化する対象が物量の場合、参照点に変化前ならば補償余剰(CS; Compensating Surplus)、参照点に変化後ならば等価余剰(ES; Equivalent Surplus)である。

自然資本評価の文脈で定式化するならば次のようになる(栗山 1998, Flores 2003)。 p を自然資本以外の財の価格(ベクトル)、 Q を自然資本、 y を所得とし、間接効用関数を $V(\cdot)$ 、添え字0を変化前、1を変化後、とすると、

$$V(p, Q^0, Y) = V(p, Q^1, Y - CS) = U^0$$

と定義される。一般に、環境質変化 $Q^0 \rightarrow Q^1$ が「改善」である場合、CS は環境を改善させるための支払意思額(WTP; Willingness to Pay)を表す。こうした理論的背景をもって、環境に対する支払意思額を測定する研究が環境経済学の分野で進んでおり、非利用価値を含めて測定する手法として仮想評価法 (Contingent Valuation Method) などが開発されている。本研究では、CVM の一種であるペイメントカード型を利用した 2015 年のサーベイデータを通じて、自然資本としての森林資源のシャドウ・プライスの情報を得た。生態系サービス評価を目指して日本における森林の価値評価 (世帯あたり森林 1ha 価値) を推定する回帰分析は以下のものであった。

$$WTP = 2986.3^{***} + 785.6^{***} \times \text{広葉樹林率} - 456.0^{***} \times \text{天然林率} - 5.83^{***} \times \text{樹齢} + 0.00014^{***} \times \text{所得(世帯あたり)} - 345.6^{***} \times \text{女性率} - 19.9^{***} \times \text{平均年齢}$$

これを利用して、各県別の価値データを入手できる。各県ごとの樹種属性、社会属性を代入することによって、県別の 1ha あたりの森林価値が得られる (図 1-55)。この回帰式は、森林の状態や社会構造によって適用すべきシャドウ・プライスが異なりうることを示している。

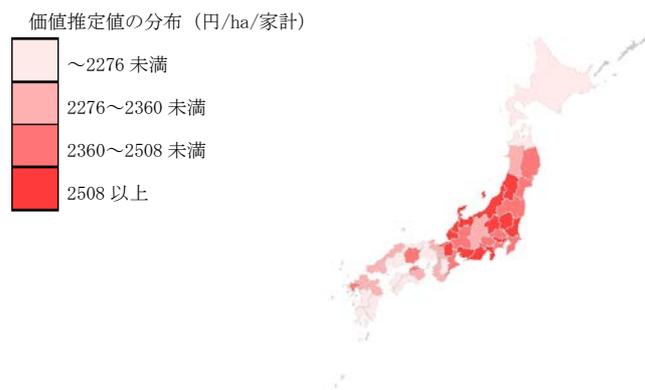


図 1-55 森林価値 (原単位) の分布

一方で、森林資源の変化については、5 年間のスパンをとって比較する。ここでは平成 19 年と 24 年のデータを用いて、5 年間の森林資源のストック量の変化を評価する (図 1-56)。



図 1-56 森林資源のストック量変化

最後に、シャドウ・プライス（原単位）を乗じることによって、県別の森林資源のストック価値変化が得られる（図 1-57）。

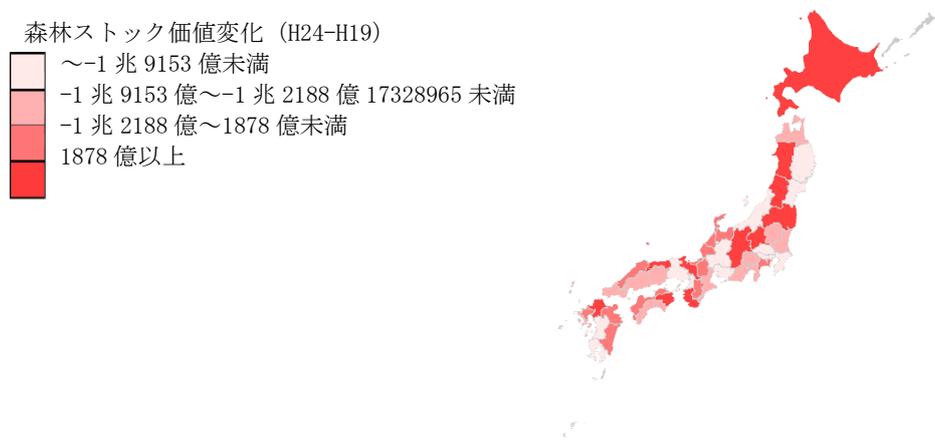


図 1-57 平成 19 年から 24 年にかけての森林資源のストック価値変化

これを県内 GDP 比で見ると、図 1-58 となる。

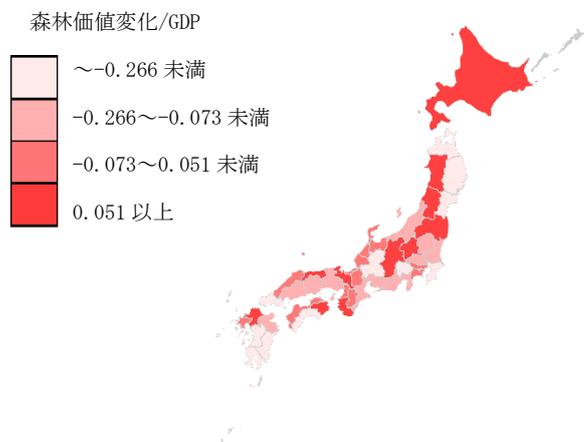


図 1-58 平成 19 年から 24 年にかけての県内 GDP 比の森林価値変化

単純な比較は出来ないが、Costanza et al. (1997) では世界の生態系サービスは世界 GDP のおよそ 0.9 倍～3 倍であるとしていることを考えると、日本において生態系サービス源としての森林は極めて重要であると考えられる。このように持続可能性指標におけるシャドウ・プライスについて、地域差や森林の質を考えながら見てみると、県によっては無視できないほど森林変化の影響が大きいことがわかる。

4.6. 資本項目の拡充～湿地

4.6.1. 湿地の経済的価値

新国富指標を含めて、資本アプローチにもとづく持続可能性指標は、人工資本、人的資本、自然資本のそれぞれのタイプを幅広く網羅することで構築される。しかしながらデータ制約のため、実際にはあらゆる資本を含めることは不可能である。そのため、重要な資本から優先的に指標に取り入れていくという方針が妥当であろう。

なかでも、自然資本は環境、資源、生態系にかかわる多様な要素に係るため、潜在的な対象は非常に幅広い。新国富指標では、森林資源、鉱物資源、エネルギー資源、ならびに CO2 ダメージなどが測定項目に含まれていたが、現在はそれを漁業資源や土地資源など評価項目を拡大してすることが課題となっている。

こうした問題背景から、本章では資本の拡充項目として湿地を取り上げる。湿地は重要な生態系の棲息地であり、人間福祉にも多大な生態系サービスを提供することが広く認識されている(Mitsch and Gosselink, 2015)。そのなかでは、食料などの直接的な利用価値だけでなく、環境保全、水の安定供給、汚染吸収など多面的な価値を有している。しかしながらそうした価値は定量的に評価することが難しく、環境評価手法などを援用する必要がある。こうした評価上の難しさから、これまでの持続可能性指標ではこうした項目は除外されてきた。

しかしながら、ミレニアム生態系評価や TEEB レポートなどでは湿地についても経済的評価が試みられており、研究蓄積の増加とともに、利用可能な価値データも増えている。4.6.では、湿地についてのこれまでの経済価値評価研究をサーベイし、そこから持続可能性指標に取り入れるための価値評価の方法について議論する。

湿地の経済的価値を議論する際に、生態系サービスとして人間に対して提供する湿地の機能を区別しておくことは有用である。これまでの湿地の機能についての代表的な分類は表 1-29 のようにまとめられる。

表 1-29 湿地の生態系サービス

Woodward and Wuil (2001)	TEEB(2010)	Barbier (2011)
地下水の補充(recharge) 地下水の放出(discharge) 水質の制御 養分の保持、除去、転換 水生生物の棲息地 陸生生物の棲息地 バイオマス生産と供給 洪水制御と防風の緩和 堆積物の安定化 広範な環境一般	供給機能 食料 水 原材料 遺伝子資源 薬品資源 鑑賞的資源 交通・輸送 調整機能 大気質の制御 気候の制御 極端気象の緩和 水フローの制御 水質浄化 土壌侵食の緩和 土壌形成 受粉 生物的制御 棲息地サポート機能	沿岸保全 土壌侵食の制御 洪水防止 水供給 水質浄化 炭素吸収 気候安定 原材料 採集活動 観光、レクリエーション、教育、研究 文化、宗教、遺贈

	生物多様性保全 遺伝子資源 栄養循環 文化的機能 美観 レクリエーション、観光 教育 宗教・芸術 文化遺産	
--	---	--

出典: Woodward and Wui (2001)、TEEB (2010) and Barbier (2011)より作成

これらの機能は人間福祉に確かに貢献するが、貨幣評価しにくい要素を含んでいる。直接利用価値とよばれる、実際の消費に伴う価値は、市場における取引などから推定できる可能性があるが、間接的な利用や非利用価値については市場評価とは別に価値付ける必要がある。

これまでのところ、湿地の生態系サービス評価には、表 1-30 のような評価手法が提案され、適用されている。

表 1-30 湿地の生態系サービス評価手法

評価手法	評価される価値のタイプ
トラベルコスト法	直接利用価値（観光）
回避行動アプローチ	直接利用価値（健康）
ヘドニック価格法	直接・間接利用価値（実際利用）
生産関数アプローチ	間接利用価値（商業的フィッシング、暴風・洪水防止）
置換費用	間接利用価値（洪水・暴風の緩和、水質浄化、棲息地提供）
期待被害関数	間接利用価値（洪水被害、暴風被害）
仮想行動法	間接利用価値（観光）
選択型実験	非利用価値
仮想評価法	非利用価値

出典 Whiteoak and Binney (2012)より作成

ミレニアム生態系評価によれば、人間福祉に対する湿地生態系サービスの重要性にも関わらず、世界的には湿地の劣化は他の生態系基盤よりも深刻であると言われている。衛星を使った地理情報の進歩により湿地の変化はより明確に把握できるようになった。Mitsch and Gosselink (2015)は表 1-31 のように世界における湿地の減少をまとめている。

表 1-31 世界における湿地の減少

Location	Percentage Loss (%)	Reference
United States (1780s-1980s)	53	Dahl (1990)
Canada		National Wetlands Working Group (1988)
Atlantic tidal and salt marshes	65	
Lower Great Lake-St. Lawrence River	71	
Prairie ptholes and sloughs	71	
Pacific coastal estuarine Wetlands	80	
Australia	>50	Australian Nature Conservation Agency (1996)
Swan Coastal Plan	75	
Coastal New South Wales	75	
Victoria	33	
River Murray Basin	35	
New Zealand	>90	Dugan (1993)
Phillippinese (mangroves)	67	Dugan (1993)
China	60	Lu (1995)
Coastal Wetlands, 1950-2010	57	Qiu(2011)
Mangroves, 1950-2010	73	
All China, 1978-2008	33	Niu et al. (2011)
Tibetan Plateau, 1978-1990	66	
Tibetan Plateau, 2000-2008	6	
Europe		
Loss due to agriculture	60	Revenga et al. (2000)
Overall estimated loss	80	Verhoeven (2014)

Source: Adopted from Mitsch and Gosselink (2015)

この表は、北アメリカ、ヨーロッパに、中国、オーストラリアで半分以上湿地が失われてきたことを示唆する。特にニュージーランドは、湿地の減少の著しい国として位置付けられている。

先にも見たとおり、こうした湿地は公共財的な性質をもっているため、実際の開発においては過小評価される傾向にあるため、表 1-31 に見られるような減少傾向は現在でも続いているとみるのが妥当であろう。持続可能性指標に取り入れる際にも、こうした過小評価を修正し、適切なシャドウプライスとともに湿地および湿地生態系サービスを評価して自然資本として導入することが、指標の改善につながるということである。

そのために本研究では、これまでの環境評価研究を踏まえて、湿地生態系の経済的評価を行い、持続可能性指標に導入することを目指す。

4.6.2. データ

新国富指標では、自然資本をそのシャドウプライスで評価することを必要とする。このシャドウプライスは、非利用価値を含めた人間福祉への貢献分として定義される(Dasgupta 2007)。表 1-31 で見たとおり、一般に湿地は減少傾向にあるため、持続可能性指標においては湿地は自然資本の減少分として差し引かれるべきものである。したがって、湿地が持続可能性指標に含まれていないということは、その持続可能性指標は過大評価することが示唆する。そこで、本研究で湿地のシャドウプライスを推定し、それを既存の持続可能性指標から控除することで、指標の調整を行う。

シャドウプライスの推定は、これまでの湿地の経済評価研究を集約し、Brander et al. (2006)の方法でメタ関数を推定する方法を採用する。本研究では環境評価データベース EVRI をもちいて、52 の湿地評価に関する先行研究から 163 の個別評価事例をデータセット化した (表 1-32)。

表 1-32 本研究で用いる湿地の経済評価事例

ID	Author	Year	Wetland Name	Country	Obs
1	Shah et al.	2015	Swat River Valley	Pakistan	1
2	Szerenyi et al.	2001	Szgetkoz wetland	Hungary	1
3	Mahan et al.	2000	Wetland amenities in the Portland, Oregon	United States	1
4	Signorello, G.	1999	Vendicari, Mediterranean wetland	Italy	1
5	Janssen et al.	1999	mangrove forest in Pagbilao	Philippines	3
6	Nunes et al.	2004	Venice Lagoon	Italy	1
7	Turner, R.K.	1991	the Charles River wetlands	United States	1
8	Mallawarachchi et al	2001	Herbert River District	Australia	1
9	Oglethorpe et al	2000	Lake Kerkini	Greece	1
10	Farber, S	1996	Wetlands of Louisiana	United States	1
11	Mallawarachchi et al	2005	Townsville in Herbert and Brisbane in Sunshine Coast	Australia	3
12	Gren, I-M	1993	Stockholm archipelago	Sweden	1
13	Andersson, Å	1994	The Baltic Sea drainage basin	Sweden	1
14	Curtis, I.A	2004	Wet Tropics World Heritage Area	Australia	1
15	Emerton et al	1999	Nakivubo wetland	Uganda	1
16	Sathirathai et al	2001	Ban Tha Po Moo 5 in Tha Thong subdistrict	Thailand	1
17	Kroeger, T	2005	ecosystem in four-county area	United States	6
18	Wells, A. R	2004	Lower Hatchie River Watershed	United States	1
19	Ingraham et al	2008	Wetland in National Wildlife Refuge System	United States	1
21	Brouwer et al	2005	Low-lying, severely flood prone fluvial delta in the sub-district Homna	Bangladesh	1
22	Baskaran et al	2010	Marlborough and Hawke's Bay	New Zealand	1
23	Mmopelwa, G	2006	Okavango Delta	Botswana	2
24	Simonit et al	2011	Yala catchment on the Kenyan segment of Lake Victoria	Kenya	1
25	De Groot et al	2008	Mary River catchment	Australia	2
26	Jane et al	2010	Fynbos Biome wetland	South Africa	1
27	Brenner, J. et al	2010	Coast of Catalan	Spain	13
28	Wilson, S. J	2012	Petticoat and Duffins watersheds	Canada	1
29	Wilson, S. J	2010	British Columbia's Lower Mainland region	Canada	10
31	Holzinger, O	2011	Green Infrastructure in Birmingham and the Black Country	United Kingdom	1
32	Beaumont et al	2010	coastal margin habitat	United Kingdom	2
33	Christie et al	2012	Habitats in England and Wales	United Kingdom	6
34	Trenholm et al	2013	Credit River Watershed	Canada	2
35	MacDonald et al	2010	wetlands in Upper South	Australia	1
36	Austin et al	2012	Muskoka River Watershed and the northern portion of the Black River	Canada	1
37	Morris et al	2011	Humberhead	United Kingdom	4
38	Camacho-Valdez et al	2013	wetlands along Mexico's northwest coast	Mexico	9
39	Ibarra et al	2013	Xochimilco freshwater ecosystem	Mexico	6
40	Ndebele et al	2014	Pekapeka Swamp	New Zealand	2
42	Aburto-Oropeza et al	2008	Mangrove ecosystem services in the Gulf of California	Mexico	1
43	Alatorre-Sánchez, J.R	2008	Coastal wetlands in Mexico	Mexico	5
44	Hovde et al	1994	Alice Wetlands	United States	22
45	Poor, J	1997	Nebraska's Rainwater Basin Wetland Region	United States	1
46	Gren et al	1995	The Danube	Austria	18
47	Roberts et al	1997	Mud Lake	United States	1
48	Bann, C	1997	Koh Sra Lao, Koh Kapik and Lamdam	Cambodia	6
49	Daniel A. Revollo-Fernán	2015	urban wetland in Xochimilco	Mexico	1
50	Siew et al	2015	Paya Indah Wetland	Malaysia	5
51	Felister et al	2014	Kilombero wetlands catchment area	Tanzania	2
52	He et al	2015	Taihu Lake, Binhu district	China	1
53	Sharma et al	2015	Koshi Tappu Wildlife Reserve	Nepal	6

表 1-32 に含まれる湿地の経済評価の先行研究のうち、もっとも初期のものは Turner's (1991)であり、もっとも最新のものは He et al、 Sharma et al (2015)および Shah et al(2015)である。湿地の経済評価が実施された地域は、アジア、アフリカ、アメリカ、オーストラリアおよびヨーロッパのける 51 ヶ国である。アメリカでもっとも多くの研究がなされ(35 事例)、つづいてメキシコの 22 事例、スペインの 13 事例、イギリスの 13 事例と続く。

平均的な湿地の価値は、1 ヘクタール当たり 65,667 ドル (2011 年でのドル評価)であった。この値を算出するにあたっては、各国の生活水準や物価水準の差異を除去するために 2011 年の購買力平価で換算した湿地に対する支払意思額(WTP)を用いている。そのうえで、割引率 3%を想定し、30 年間の WTP を現在価値化することで求めている。この推定手順をまとめると次のようになる。

各事例研究で推定された湿地に対する WTP を 2011 年購買力平価に変換し、物価水準を調整。利用する指標と計算方法は以下のとおりである。

- ・ 2011 年購買力平価 (PPP)
- ・ インフレ率 (2011 年の CPI を 100 とする)
- ・ 換算された WTP = 元の WTP x PPP x CPI
- ・ 現在価値:湿地 1 ha あたりに対する WTP
- ・ 世代を 30 年と想定し、WTP は 1 世代に渡っての支払意思額とする。
- ・ 割引率 3%

$$1\text{ha あたりの WTP} = \sum_{t=1}^{30} (\text{Converted WTP/ha/year}) / (1+r)^{30}$$

表 1-32 に含まれる評価対象地は多様であり、もっとも小規模なものは 1.2ha ノーム湿地 (アメリカ)であり、もっとも大規模なものは 384,451,360 ha の国立野生動物保護システム (アメリカ)である。また表 1-32 には、発展途上国および先進国の両方が含まれており、GDP がもっとも低いのはスロバキアである。所得は WTP に大きな影響を与えることが知られているため、価値評価を行う際には必ず調整する必要がある。図 1-59 は横軸に所得 (GNI) を取り、縦軸に湿地 1 ha に対する WTP をとった散布図であり、右上がりの傾向が見て取れる。

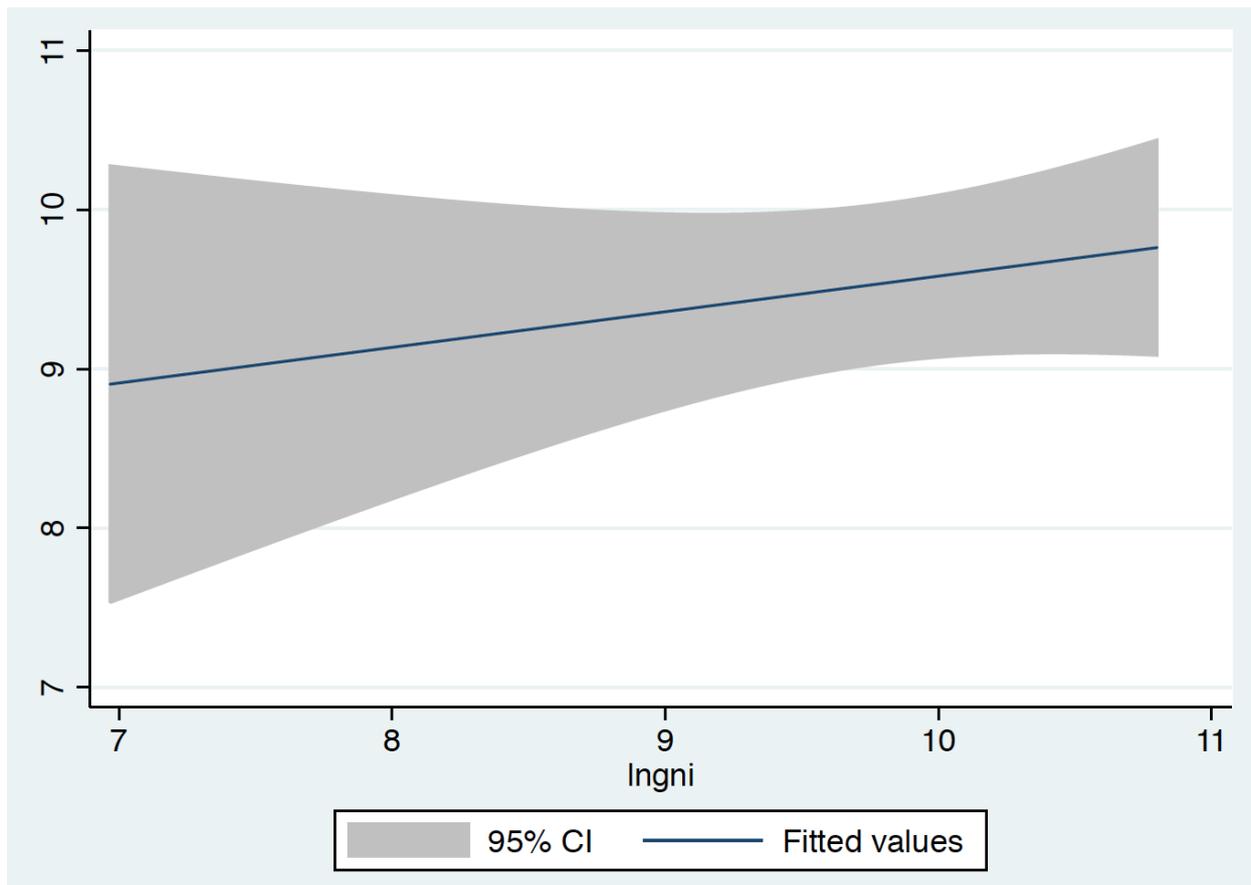


図 1-59 所得水準と湿地に対する WTP

4.6.3. 分析

湿地に対する既存の評価事例から、その傾向を構造的に分析し、価値評価の基礎を抽出するためのモデルとして、Brander et al (2006) および Barrio and Loueiro (2009)によるメタ関数推定によるアプローチを採用する。特に、湿地に対する WTP を説明するために、次のように 3つの異なる説明変数カテゴリーを定義した。

Xe: 社会経済変数

Xg: 湿地の地理的変数

Xs: 評価手法変数

ここから、被説明変数を湿地それぞれの WTP として、次の回帰式(1-11)を推定する。

$$y_i = \alpha + X_{ei} \beta_e + X_{gi} \beta_g + X_{si} \beta_s + \varepsilon_i \quad (1-11)$$

ただし α は定数項、 β は推定すべき係数、 ε は独立で同一の分布をもつ誤差項である。

本研究では、被説明変数は推定式の当てはまりを改善するために対数変換を施した。それぞれの変数

は表 1-33 のようにまとめられる。

表 1-33 各変数の要約

Category	Variables	Variable type	Definition	Obs
Dependent	lnw tp	Ratio	logarithm of WTP per hectare	162
Explanatory				
Socio-economic	lngni	Ratio	logarithm of per capita GNI	163
	lnden	Ratio	logarithm of population density	163
Geographic	latitude	Ratio	latitude (asolute value)	163
	continent	Nominal	America	73
			Europe	48
			Asia	24
			Africa	11
			Australia	7
	strata	Nominal	urban	131
			rural	32
Valuation methods	method	Nominal	CVM	39
			Hedonic pricing	2
			TCM	4
			Replacement cost	19
			Production function	69
			Market prices	30
Wetland type	type	Nominal	Mangrove	16
			Salt/brackish marsh	19
			Fresh marsh	112
			Wood land	7
			Mixed	9
Wetland service	service	Nominal	Flood control	11
			Water supply	8
			Water quality	6
			Habitat and nursery	14
			Hunting	1
			Fishing	4
			Material	3
			Fuelwood	3
			Amenity	6
			Biodiversity	43
			Mixed	64

社会経済変数は、GNI の対数値と人口密度の対数値をとっている。評価対象地の地理的属性は、緯度、大陸別ダミー、都市/郊外ダミーをとっている。評価手法変数は、環境の経済評価手法のうちいずれの手法によって評価されたものかを表すダミー変数である。湿地タイプは植生により 5 分類され、湿地生態系サービスは 11 にカテゴリー化している。

横断面分析にあたり、標準誤差は Huber-White sandwich estimators を用いて推定した。その結果、表 1-34 のような推定結果が得られた。

表 1-34 推定結果

ln(w tp)	(1)	(2)	(3)	(4)
ln(gni)	1.004 ***	1.022 ***	1.055 ***	1.080 ***
ln(density)	0.489 **	0.407 *	0.482 **	0.430 *
latitude (absolute)	-0.035	-0.024	-0.032	-0.019
continent (America)				
Europe	-0.553	-0.124	-0.548	-0.237
Asia	-0.967	-0.435	-0.565	0.033
Africa	1.037	1.245	0.760	1.022
Australia	-1.254	-0.754	-1.331	-0.584
urban	0.483	0.412	0.475	0.383
valuation methods (CVM)				
Hedonic pricing	-3.350 *	-3.512 **	-3.900	-3.953 *
TCM	-0.464	-0.385	-0.359	-0.198
Replacement cost	1.808 **	2.076 ***	2.027 ***	2.357 ***
Production function	0.524	0.748	0.628	0.903
Market prices	0.768	-0.067	0.882	0.145
wetland type (Mangrove)				
Salt/brackish mash		-1.090		-1.109
Fresh mash		-1.133		-1.454 *
wood land		0.058		-0.245
Mixed		1.259		1.354
Wetland service (Flood control)				
Water supply			0.447	0.229
Water quality			-0.483	-0.969
Habitat and nursery			0.830	0.708
Hunting			1.947 **	0.620
Fishing			-0.219	-0.764
Material			2.770	2.126
Fuelwood			-1.457	-2.134 **
Amenity			1.883 *	1.763
Biodiversity			0.747	0.830
Mixed			0.444	0.481
constant	-1.827	-1.414	-3.069	-2.676
Observation number	163	163	163	163
R-Square	0.294	0.327	0.354	0.394

Note: *, **, *** means statistically significant at 10%, 5% and 1%, respectively
variables in brackets () are referenced variables

表 1-34 は湿地のシャドウプライス (WTP) の基礎的構造を示している。推定係数の安定性と、各変数の相対的重要性を見るために、また多重共線性の可能性を検討するために、4つの異なる回帰式が提示されている。

それぞれのモデルの当てはまりは良好であり、 R^2 は 0.294 から 0.394 をとっている。モデル 1 は社会経済変数、地理的変数および調査手法変数が WTP に与える影響を見ている。モデル 2 と 3 は、それに加えて湿地タイプ (モデル 2)、湿地生態系サービス (モデル 3) の影響を見ている。モデル 4 はすべてを導入したフルモデルである。いずれも、安定的で頑健な結果を示しているといえる。

社会経済変数については、所得について 1%水準で有意に正の係数が得られた。対数をとっているため、この解釈は、1%の所得上昇が湿地に対する WTP を 1.004-1.080 %程度増加させることを示唆する。また同様に、人口密度についても有意に正の係数が推定された。結果からは、人口密度が 10%高い地域においては、相対的に湿地に対する WTP は 4.07 から 4.89%ほど高い傾向にあることがわかる。

それに対して、地理的属性については有意な結果が得られなかった。また調査手法変数については、ヘドニック価格法と置換費用法が有意な影響をもっていた。CVM と比べて、ヘドニック価格法は一般的に過小評価、置換費用法は過大評価となる傾向がある。

湿地のタイプについては、沼湿地はマングローブよりも低い評価値になる傾向がある。人々の WTP はマングローブ保全に強い選好を示していることになる。湿地生態系については、直接利用に関わる木材供給は、洪水制御などの間接利用価値よりも低く評価されている傾向にある。同時に、アメニティ機能やレクリエーション・ハンティングの機能も評価される傾向にあることがわかる。

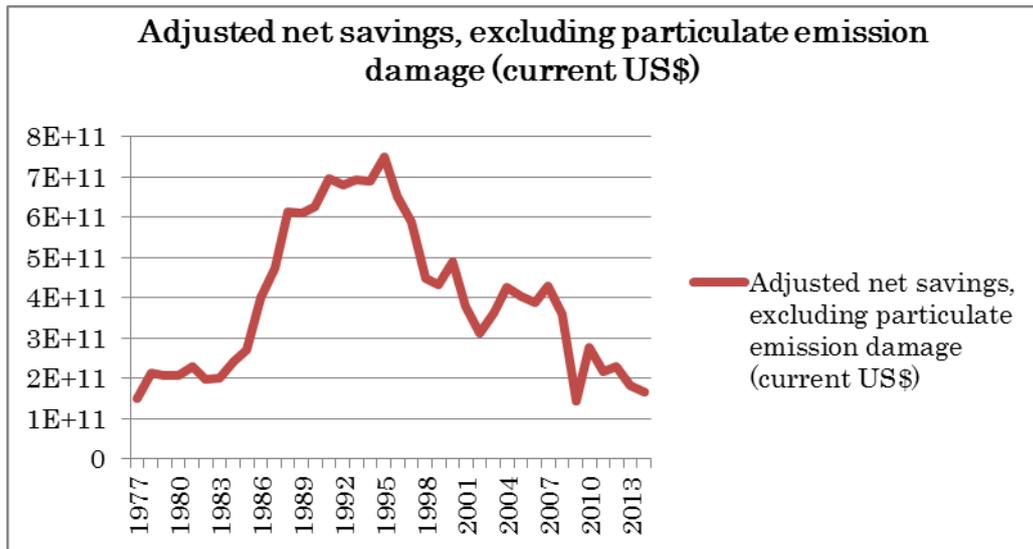
4.7. 日本の新国富指標への応用

4.7.では、推定された湿地のシャドウプライスを用いて日本の新国富指標に組み入れることを試みる。ここではラムサール条約の定義に従い、国土地理院が提供する GIS データから日本の湿地面積について、1987年から2009年にかけての変化を計算した。

湿地は自然資本の一種であり、持続可能性指標としての新国富指標においても取り入れられるべき候補項目である。新国富の構成要素としての自然資本に湿地を加えることは、指標の包括性を高めると言う意味で精緻化につながるだろう。

4.7.では、計算の基礎に世界銀行によって提供されている World Development Indicators を用いる。図 1-60 は 1977年から2014年にかけての包括的な富の推移である。ただし、ここに含まれている資本のうち、自然資本項目としては、森林資源、鉱物資源、エネルギー資源に限られていることに注意されたい。ここでは、本研究で求めた湿地資源について導入することによって指標が修正されることを見る。

図 1-60 日本についての既存の持続可能性指標



GIS データにもとづき、日本の湿地面積として入手可能であったのは 1987 年から 2009 年にかけてである。表 1-35 は都道府県ごとの変化をまとめたものである。

表 1-35 日本の湿地面積の変化

	Prefecture	1987 (ha)	1991 (ha)	1997 (ha)	2006 (ha)	2009 (ha)
1	Hokkaido	181,805	182,297	186,182	172,347	180,417
2	Aomori	24,499	24,507	24,687	24,127	24,275
3	Iwate	18,613	18,531	18,478	19,034	17,125
4	Miyagi	22,419	21,625	21,348	20,567	21,024
5	Akita	31,117	31,105	30,391	30,457	31,436
6	Yamagata	19,082	19,036	18,930	17,893	16,664
7	Fukushima	35,345	35,174	35,809	35,716	30,394
8	Ibaraki	43,900	41,702	41,587	41,118	38,663
9	Tochigi	20,750	20,520	21,107	20,662	18,818
10	Gunma	13,102	13,274	13,475	13,922	11,700
11	Saitama	21,372	19,197	19,038	18,570	14,536
12	Chiba	19,024	17,726	17,787	15,201	13,371
13	Tokyo	6,651	6,342	6,300	6,345	6,518
14	Kanagawa	7,385	7,498	7,822	6,967	6,822
15	Niigata	31,841	29,495	30,405	28,142	26,068
16	Toyama	13,816	13,814	14,015	13,006	9,445
17	Ishikawa	6,532	6,528	6,715	6,269	4,506
18	Fukui	9,233	9,213	9,087	8,657	7,518
19	Yamanashi	11,117	11,091	11,061	10,300	8,127
20	Nagano	22,215	22,002	22,974	21,677	18,238
21	Gifu	20,916	20,957	21,814	23,085	19,588
22	Shizuoka	29,167	29,162	29,151	26,960	22,811
23	Aichi	18,778	18,837	19,344	14,493	13,196
24	Mie	17,326	17,822	18,690	16,201	14,094
25	Shiga	76,491	76,369	76,781	75,508	73,595
26	Kyoto	8,093	7,197	8,406	8,155	7,144
27	Osaka	7,820	7,116	7,541	6,905	6,935
28	Hyogo	17,251	17,478	18,448	17,746	15,646
29	Nara	7,087	7,682	8,160	7,429	5,069
30	Wakayama	10,763	10,639	10,885	10,016	8,407
31	Tottori	6,700	6,774	6,738	6,653	6,392
32	Shimane	23,629	23,550	23,682	24,168	23,676
33	Okayama	16,590	15,975	16,282	15,781	14,196
34	Hiroshima	10,127	10,180	10,567	11,103	9,749
35	Yamaguchi	7,843	7,967	8,364	8,446	7,836
36	Tokushima	12,570	12,558	12,536	11,859	10,869
37	Kagawa	5,550	5,496	5,570	5,302	4,740
38	Ehime	6,629	6,450	6,689	6,797	6,049
39	Kochi	12,377	11,976	11,991	12,201	10,619
40	Fukuoka	14,326	13,992	13,781	13,534	11,686
41	Saga	5,301	5,285	5,372	6,184	5,772
42	Nagasaki	2,363	2,416	2,585	2,643	2,255
43	Kumamoto	10,931	10,930	11,059	10,813	8,929
44	Oita	9,220	9,152	9,325	9,329	8,052
45	Miyazaki	13,805	13,876	14,428	14,472	12,928
46	Kagoshima	9,326	9,334	9,387	9,431	7,827
47	Okinawa	1,091	1,337	1,451	1,337	2,189
		941,890	931,183	946,227	907,528	845,916
	Estimated total wetland	1,190,758	1,177,222	1,196,241	1,147,317	1,069,426
	Total Change of Wetland		-13,536	19,018	-48,924	-77,891
	Annual Change of Wetland		-3,384	3,170	-5,436	-25,964

日本においては、急速な経済成長とともに湿地面積が過去数十年で減少している傾向にある。1987年においておよそ1,190,758 haであった湿地面積は、2009年においておよそ1,069,426 haに減少している。この変化は、過去22年間で10%の湿地面積が失われたことを意味する。

毎年の湿地面積の変化を測定することは難しく、また微小な変化になるため意味も乏しいため、ここでは新国富指標の考え方に基づいて1987年と2009年を比較により、湿地を考慮することの影響を考察する。

4.8. 湿地面積減少の経済価値

前節での湿地に対するWTPの基礎構造式から、日本のデータを当てはめる事によって湿地の経済評価を行う。すなわち、次の(1-12)式を求めることになる。

$$\text{Wetland Loss Value} = (\text{Wetland Area}_t * \text{WTP}_t - \text{Wetland Area}_0 * \text{WTP}_0) \quad (1-12)$$

ただし、この経済評価には基準点(WTP₀)が必要である。この評価値には、日本において実施された湿地の経済評価値(環境省、2015年)を利用する。この参照点に基づいて、メタ関数式から1987年と2009年の湿地のシャドウプライスをそれぞれ計算する。すなわち、次の(1-13)式より求められる。

$$\begin{aligned} \text{WTP}_t = & (1 + 1.080 \times (\text{GNI}_t - \text{GNI}_0) / \text{GNI}_0 + 0.430 \times (\text{Density}_t - \text{Density}_0) / \text{Density}_0 \\ & - 3.953 \times \text{Hedonic Pricing} + 2.357 \times \text{Replacement Cost} \\ & - 1.454 \times \text{Freshmash} - 2.134 \times \text{Fuelwood}) \times \text{WTP}_0 \end{aligned} \quad (1-13)$$

単純化のために日本の湿地評価においては湿地タイプの影響は捨象されるとする。最も影響の大きい所得と人口変数を考えて、(1-14)式および(1-15)式からシャドウプライスを求める。

$$\begin{aligned} \text{WTP}_t &= \left(1 + 1.080 \times \frac{\text{GNI}_t - \text{GNI}_0}{\text{GNI}_0} + 0.430 \times \frac{\text{Density}_t - \text{Density}_0}{\text{Density}_0} \right) \times \text{WTP}_0 \\ \text{WTP}_t &= \left(1 + 1.080 \times \frac{\text{GNI}_t - \text{GNI}_0}{\text{GNI}_0} + 0.430 \times \frac{\text{Density}_t - \text{Density}_0}{\text{Density}_0} \right) \times \text{WTP}_0 \end{aligned} \quad (1-14)$$

書き換えれば、

$$\text{WTP}_0 = \text{WTP}_t / \left(1 + 1.080 \times \frac{\text{GNI}_t - \text{GNI}_0}{\text{GNI}_0} + 0.430 \times \frac{\text{Density}_t - \text{Density}_0}{\text{Density}_0} \right) \quad (1-15)$$

ここでGNI_tおよびGNI₀は、時点tおよび1987年における国民総所得を表す。同様に、Density_tおよびDensity₀は、時点tおよび1987年における人口密度を表す。WTP_tは時点tにおける湿地に対するWTPである。

GNIに関するデータは、世界銀行のWDIデータベースから入手し、2015年の湿地に対するWTPデータは環境省(2015)から得ている。環境省(2015)によれば、湿地に対するWTPとして供給機能、生物の棲息地、および文化的サービスが含まれており、年間1ヘクタールあたりおよそ150,000ドルとされている。従って(5)式より、 $WTP_{1987} = 66,079$ ドル、 $WTP_{2009} = 145,709$ ドルと計算される。

(1-12)式より、1987年から2009年にかけての湿地面積の減少に当てはめると、およそ771億ドル、年間にして29億ドルの包括的富から減少分となる。

既存の持続可能性指標は、自然資本の測定項目が限られているためこの減少分は反映されていない。すなわち、湿地の観点からは過大評価の傾向になっていることになる。湿地を考慮した新国富指標は、およそ0.2%ほど下方に修正される必要がある。

第2章 生活満足度アプローチ（LSA）を用いた評価

第1節 生活満足度アプローチ（LSA）を用いた評価（平成29年度の研究状況と成果）

1.1. 評価指標

平成27年度および平成28年度の研究においては、金銭価値評価の対象として、第4次環境基本計画と関連性が深いことや、プレアンケートにおいて重要度および認知度が高いこと、そして国の環境保全経費において予算が相対的に高いことなどを基準に、以下の12項目を選定している。平成29年度においてもこれと同じ指標を用いる。

全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合

全自動車保有台数に占めるエコカーの割合

温室効果ガスの年間排出量

自宅の周囲1,500m圏内の土地に占める緑の割合

脊椎動物における絶滅危惧種の割合（※脊椎動物：哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、魚類）

自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）

ごみ・廃棄物の最終処分量

再使用・リサイクルの割合（循環利用率）（※循環利用率：社会に投入されるものの全体量のうち再使用・再生利用量の占める割合）

河川・湖沼の汚染指標（BOD）（※BOD：生物化学的酸素要求量（水質汚染の指標））

PM2.5の濃度

光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）（※光化学オキシダント：光化学スモッグの原因物質）

国民のグリーン購入実施率（※グリーン購入：もの・サービスを購入するときに環境への影響を考えてから購入すること）

ここでは「事象面で分けた各重点分野における個別指標」との対応をまとめている。第4次環境基本計画個別指標群から12の主観指標を抜粋した理由は平成27年度の節の説明に譲りたい。また、第4次環境基本計画個別指標群と本研究で評価を行う主観指標の対応は平成28年度の説明に譲りたい。なお、主観指標については「環境の状況に関する満足度」がどの程度有用な指標であるのかについても検証を行うことも目的といえる。

平成 29 年度においては平成 27 年度、平成 28 年度と同様に生活満足度アプローチ (Life Satisfaction Approach: LSA) を用いることで、個々の関連指標が改善することについての人々の支払い意思額をもとめる。そのために、地域サーベイを実施することで、幸福関数を推計する。多くの場合、LSA の研究では単年度データにより幸福関数を推計するため、個人属性を十分に把握することができなかったが、研究初年度、2 年目、そして研究最終年度とアンケートを同一個人に対して実施しパネルデータを構築することで、より正確に幸福関数を推計することが期待される。パネルデータにより個人の固定効果を取り除いた状態での関連指標に現れる環境改善についての支払い意思額を計算することで先行研究にはない頑健な支払意思額を推計することを目指す。

1.2. アンケート調査データ・客観指標および分析モデル

平成 29 年度は平成 27 年度および平成 28 年度に引き続き、日本全国を対象にアンケート調査を行っている。平成 27 年度および平成 28 年度の両方に回答をしたアンケート回答者に平成 29 年度も回答を依頼することで同一個人の 3 年間のパネルデータを構築している。結果として、3 年間アンケートを回答し居住地を変更していない 10,078 人 (3 年間で 30,234 サンプル) を研究最終年度である平成 29 年度の分析対象とする。

アンケートの概要は以下の表 2-1 の通りである。生活満足度に関する質問に加えて、本研究の興味である 12 項目の環境状況に対する満足度、および環境指標の客観指標として平成 27 年度の分析で統計的有意性が得られ、かつ過去 3 年のパネルデータを構築できる指標として環境省の大気汚染物質広域監視システム (そらまめくん) のデータより PM2.5、OX および気象庁の熱帯夜年間日数 (日) および猛暑日年間日数 (日) を研究対象としている¹²。生活満足度は、「全体としてどの程度生活に満足していますか。」という質問に対して、「大変満足している」を 5、「全く満足していない」を 1 とする変数であり、値が大きいほど生活満足度が高いことを表している。年収は、回答者の昨年度の税込年間収入である。本研究が着目する環境に関する変数は、大きく大気汚染に関する変数と気温に関する変数を用いた。PM2.5 および OX については環境省大気汚染物質広域監視システム¹³の 2014、2015、2016 年のデータを用いて、それぞれの年平均濃度を算出し分析に用いている。気温に関しては、気象庁の 2015、2016、2017 年の 7~9 月のデータをもとに年間熱帯夜日数と年間猛暑日日数を算出し分析に用いている。

¹² 環境省大気汚染物質広域監視システムより SO₂ および NO₂ についてもパネルデータを入手し、平成 29 年度についても分析を行ったが統計的有意性は得られていない。日本における唯一の先行研究 (倉増他, 2010) においても SO₂ および NO₂ については統計的有意性が得られていない。

¹³ <http://soramame.taiki.go.jp/>、

2014、2015 年度のデータに関しては、http://www.nies.go.jp/igreen/td_down.html より入手した。

表 2-1 分析データの概要

変数名	概要
生活満足度	「全体としてどの程度生活に満足していますか。」という質問に対して、
年間世帯所得	「大変満足している」を 5、「全く満足していない」を 1 とする変数。 回答者の昨年度の年間収入に関して当てはまるものを選択してもらい、以下の値に直した。 選択肢： 1. 200 万円未満→100 万円、 2. 200～300 万円未満→250 万円、 3. 300～400 万円未満→350 万円、 4. 400～500 万円未満→450 万円、 5. 500～600 万円未満→550 万円、 6. 600～700 万円未満→650 万円、 7. 700 万円～800 万円未満→750 万円、 8. 800～900 万円未満→850 万円、 9. 900～1,000 万円未満→950 万円、 10. 1,000～1,500 万円未満→1,250 万円、 11. 1,500～2,000 万円未満→1,750 万円、 12. 2,000～3,000 万円未満→2,500 万円、 13. 3,000 万円以上→3,000 万円
PM2.5 年平均値	回答者の居住地の最寄りの観測所で観測された回答年の 1 年前の PM2.5 の年平均値。
Ox1 時間値の年平均値	回答者の居住地の最寄りの観測所で観測された回答年の 1 年前の Ox の年平均値。
熱帯夜年間日数	回答者の居住地の最寄りの観測所で観測された回答年の最低気温が 25 度以上の日数
猛暑日年間日数	回答者の居住地の最寄りの観測所で観測された回答年の最高気温が 35 度以上の日数
12 項目の環境政策満足度	以下の 12 の項目の環境政策ごとに満足度 (5 段階：1 が全く満足していない、5 が大変満足している) を尋ねた。 ・全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合 ・全自動車保有台数に占めるエコカーの割合 ・温室効果ガスの年間排出量 ・自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合 ・脊椎動物における絶滅危惧種割合 ・自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) ・ごみ・廃棄物の最終処分量・再使用 ・リサイクルの割合 (循環利用率) ・河川・湖沼の汚染指標 (BOD) ・PM2.5 の濃度・光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) ・国民のグリーン購入実施率

平成 29 年度も平成 28 年度と同様に大規模アンケート調査の強みを活かし、サブサンプルでも推計を行う。具体的には平成 28 年度と同様に男女別、年代別、地域別のサブサンプルを用いた分析も行う。全サンプル及びサブサンプルの基本統計量を表 2-2 から表 2-14 に示す。

表 2-2 基本統計量 (全サンプル)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	30,234	3.535	0.913	1	5
年間世帯所得 (円)	30,234	6,903,668	4,501,813	1,000,000	30,000,000
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	30,234	13.300	5.021	4.913	446.288
OX1 時間値の年平均値 (PPM)	30,234	0.037	0.008	0.019	0.071
熱帯夜年間日数 (日)	30,234	5.638	9.819	0	90
猛暑日年間日数 (日)	30,234	3.993	5.101	0	38
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	30,234	2.692	0.812	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	30,234	2.839	0.697	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	30,234	2.603	0.789	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	30,234	3.169	0.855	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	30,234	2.792	0.675	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	30,234	3.005	0.708	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	30,234	2.907	0.781	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	30,234	2.893	0.738	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	30,234	2.875	0.720	1	5
PM2.5 の濃度	30,234	2.736	0.814	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	30,234	2.861	0.771	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	30,234	2.857	0.639	1	5

表 2-3 基本統計量 (男性)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	21,762	3.531	0.907	1	5
年間世帯所得 (円)	21,762	7,152,422	4,588,355	1,000,000	30,000,000
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21,762	13.241	3.900	4.913	446.288
OX1 時間値の年平均値 (PPM)	21,762	0.037	0.008	0.019	0.071
熱帯夜年間日数 (日)	21,762	5.537	9.611	0	90
猛暑日年間日数 (日)	21,762	3.971	5.060	0	38
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	21,762	2.653	0.837	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	21,762	2.825	0.713	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	21,762	2.567	0.806	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	21,762	3.159	0.860	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	21,762	2.785	0.675	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	21,762	2.990	0.709	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	21,762	2.904	0.784	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	21,762	2.877	0.738	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	21,762	2.871	0.730	1	5
PM2.5 の濃度	21,762	2.757	0.817	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	21,762	2.894	0.771	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	21,762	2.850	0.638	1	5

表 2-4 基本統計量 (女性)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	8,472	3.547	0.929	1	5
年間世帯所得 (円)	8,472	6,264,695	4,204,821	1,000,000	30,000,000
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	8,472	13.450	7.131	5.528	446.288
OX1 時間値の年平均値 (PPM)	8,472	0.037	0.008	0.019	0.071
熱帯夜年間日数 (日)	8,472	5.897	10.330	0	87
猛暑日年間日数 (日)	8,472	4.050	5.205	0	38
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	8,472	2.794	0.732	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	8,472	2.874	0.655	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	8,472	2.696	0.734	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	8,472	3.196	0.842	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	8,472	2.811	0.676	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	8,472	3.043	0.702	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	8,472	2.914	0.774	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	8,472	2.935	0.735	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	8,472	2.885	0.692	1	5
PM2.5 の濃度	8,472	2.683	0.804	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	8,472	2.777	0.763	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	8,472	2.874	0.642	1	5

表 2-5 基本統計量 (30 代以下)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	2,574	3.412	1.033	1	5
年間世帯所得 (円)	2,574	6,039,433	3,930,817	1,000,000	30,000,000
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,574	13.590	8.909	4.913	446.288
OX1 時間値の年平均値 (PPM)	2,574	0.037	0.008	0.02	0.071
熱帯夜年間日数 (日)	2,574	5.880	10.502	0	84
猛暑日年間日数 (日)	2,574	4.209	5.184	0	38
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	2,574	2.921	0.763	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	2,574	2.987	0.724	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	2,574	2.852	0.762	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	2,574	3.180	0.836	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	2,574	2.903	0.728	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	2,574	3.086	0.728	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	2,574	2.919	0.768	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	2,574	2.958	0.747	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	2,574	2.914	0.715	1	5
PM2.5 の濃度	2,574	2.783	0.839	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	2,574	2.863	0.791	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	2,574	2.914	0.680	1	5

表 2-6 基本統計量 (40代)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	7,773	3.412	0.985	1	5
年間世帯所得 (円)	7,773	6,694,712	3,896,665	1,000,000	30,000,000
PM2.5年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7,773	13.295	2.562	4.984	30.2
OX1時間値の年平均値 (PPM)	7,773	0.037	0.008	0.019	0.071
熱帯夜年間日数 (日)	7,773	5.793	10.751	0	87
猛暑日年間日数 (日)	7,773	4.071	5.187	0	38
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	7,773	2.794	0.757	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	7,773	2.914	0.656	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	7,773	2.743	0.737	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	7,773	3.140	0.808	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	7,773	2.844	0.659	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	7,773	3.033	0.683	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	7,773	2.890	0.726	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	7,773	2.907	0.687	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	7,773	2.898	0.680	1	5
PM2.5の濃度	7,773	2.716	0.792	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	7,773	2.819	0.739	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	7,773	2.888	0.621	1	5

表 2-7 基本統計量 (50代)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	10,098	3.475	0.932	1	5
年間世帯所得 (円)	10,098	8,187,215	4,870,003	1,000,000	30,000,000
PM2.5年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10,098	13.248	5.016	4.913	446.288
OX1時間値の年平均値 (PPM)	10,098	0.037	0.007	0.02	0.067
熱帯夜年間日数 (日)	10,098	5.437	9.610	0	90
猛暑日年間日数 (日)	10,098	3.994	5.146	0	38
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	10,098	2.713	0.787	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	10,098	2.865	0.676	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	10,098	2.635	0.761	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	10,098	3.146	0.846	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	10,098	2.790	0.660	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	10,098	2.995	0.696	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	10,098	2.863	0.767	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	10,098	2.872	0.722	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	10,098	2.855	0.704	1	5
PM2.5の濃度	10,098	2.705	0.804	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	10,098	2.844	0.756	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	10,098	2.860	0.621	1	5

表 2-8 基本統計量 (60 代以上)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	9,789	3.727	0.756	1	5
年間世帯所得 (円)	9,789	5,972,776	4,383,702	1,000,000	30,000,000
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	9,789	13.280	5.081	4.913	446.288
OX1 時間値の年平均値 (PPM)	9,789	0.038	0.008	0.019	0.071
熱帯夜年間日数 (日)	9,789	5.658	9.037	0	86
猛暑日年間日数 (日)	9,789	3.873	4.960	0	38
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	9,789	2.530	0.861	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	9,789	2.714	0.725	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	9,789	2.393	0.815	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	9,789	3.215	0.903	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	9,789	2.724	0.682	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	9,789	2.972	0.730	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	9,789	2.963	0.837	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	9,789	2.887	0.787	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	9,789	2.868	0.764	1	5
PM2.5 の濃度	9,789	2.772	0.833	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	9,789	2.913	0.802	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	9,789	2.812	0.658	1	5

表 2-9 基本統計量 (北海道・東北)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	3,027	3.451	0.964	1	5
年間世帯所得 (円)	3,027	5,916,254	3,619,411	1,000,000	30,000,000
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,027	10.441	2.139	4.984	19.1
OX1 時間値の年平均値 (PPM)	3,027	0.036	0.006	0.024	0.0486211
熱帯夜年間日数 (日)	3,027	0.066	0.598	0	10
猛暑日年間日数 (日)	3,027	0.382	1.327	0	14
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	3,027	2.648	0.842	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	3,027	2.853	0.716	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	3,027	2.609	0.804	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	3,027	3.348	0.830	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	3,027	2.831	0.693	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	3,027	3.080	0.708	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	3,027	2.944	0.797	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	3,027	2.936	0.755	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	3,027	2.952	0.727	1	5
PM2.5 の濃度	3,027	2.890	0.811	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	3,027	3.033	0.784	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	3,027	2.913	0.645	1	5

表 2-10 基本統計量 (関東)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	12,477	3.560	0.904	1	5
年間世帯所得 (円)	12,477	7,460,928	4,879,296	1,000,000	30,000,000
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12,477	13.586	2.203	4.913	23.5
OX1 時間値の年平均値 (PPM)	12,477	0.037	0.008	0.02	0.067
熱帯夜年間日数 (日)	12,477	6.154	8.061	0	83
猛暑日年間日数 (日)	12,477	4.906	5.091	0	29
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	12,477	2.650	0.822	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	12,477	2.801	0.709	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	12,477	2.559	0.803	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	12,477	3.111	0.863	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	12,477	2.762	0.681	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	12,477	2.970	0.711	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	12,477	2.885	0.789	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	12,477	2.872	0.747	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	12,477	2.851	0.719	1	5
PM2.5 の濃度	12,477	2.762	0.787	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	12,477	2.830	0.762	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	12,477	2.833	0.644	1	5

表 2-11 基本統計量 (中部)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	4,647	3.526	0.898	1	5
年間世帯所得 (円)	4,647	6,967,076	4,405,827	1,000,000	30,000,000
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,647	12.433	11.241	5.5	446.288
OX1 時間値の年平均値 (PPM)	4,647	0.039	0.008	0.022	0.062
熱帯夜年間日数 (日)	4,647	4.673	8.477	0	30
猛暑日年間日数 (日)	4,647	3.484	4.533	0	27
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	4,647	2.714	0.800	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	4,647	2.873	0.683	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	4,647	2.640	0.770	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	4,647	3.196	0.831	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	4,647	2.809	0.670	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数) 満足度	4,647	3.034	0.701	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	4,647	2.937	0.763	1	5
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率) 満足度	4,647	2.919	0.724	1	5
河川・湖沼の汚染指標 (BOD) 満足度	4,647	2.904	0.716	1	5
PM2.5 の濃度	4,647	2.838	0.778	1	5
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度) 満足度	4,647	2.958	0.738	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	4,647	2.887	0.632	1	5

表 2-12 基本統計量（近畿）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	6,060	3.535	0.905	1	5
年間世帯所得（円）	6,060	6,712,129	4,334,666	1,000,000	30,000,000
PM2.5年平均値（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	6,060	13.476	2.210	7.882	30.2
OX1時間値の年平均値（PPM）	6,060	0.039	0.008	0.022	0.069
熱帯夜年間日数（日）	6,060	4.952	8.636	0	47
猛暑日年間日数（日）	6,060	3.941	5.536	0	26
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	6,060	2.719	0.795	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	6,060	2.844	0.683	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	6,060	2.629	0.770	1	5
自宅の周囲1500m圏内の 土地に占める緑の割合満足度	6,060	3.100	0.875	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	6,060	2.793	0.669	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ （種数）満足度	6,060	2.980	0.713	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	6,060	2.885	0.776	1	5
再利用・リサイクルの割合 （循環利用率）満足度	6,060	2.863	0.728	1	5
河川・湖沼の汚染指標（BOD）満足度	6,060	2.841	0.717	1	5
PM2.5の濃度	6,060	2.618	0.833	1	5
光化学スモッグの指標 （光化学オキシダント濃度）満足度	6,060	2.796	0.773	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	6,060	2.840	0.641	1	5

表 2-13 基本統計量（中国・四国）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	2,217	3.544	0.902	1	5
年間世帯所得（円）	2,217	6,104,195	3,870,503	1,000,000	30,000,000
PM2.5年平均値（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	2,217	14.966	2.397	7.560	22.1
OX1時間値の年平均値（PPM）	2,217	0.038	0.008	0.026	0.071
熱帯夜年間日数（日）	2,217	6.551	8.996	0	44
猛暑日年間日数（日）	2,217	4.304	4.885	0	26
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	2,217	2.795	0.791	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	2,217	2.912	0.665	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	2,217	2.655	0.774	1	5
自宅の周囲1500m圏内の 土地に占める緑の割合満足度	2,217	3.302	0.825	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	2,217	2.843	0.656	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ （種数）満足度	2,217	3.074	0.693	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	2,217	2.968	0.771	1	5
再利用・リサイクルの割合 （循環利用率）満足度	2,217	2.942	0.714	1	5
河川・湖沼の汚染指標（BOD）満足度	2,217	2.913	0.722	1	5
PM2.5の濃度	2,217	2.713	0.829	1	5
光化学スモッグの指標 （光化学オキシダント濃度）満足度	2,217	2.908	0.759	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	2,217	2.908	0.614	1	5

表 2-14 基本統計量（九州・沖縄）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	1,806	3.513	0.953	1	5
年間世帯所得（円）	1,806	6,169,712	4,033,395	1,000,000	30,000,000
PM2.5年平均値（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	1,806	15.702	2.619	8.675	22.7
OX1時間値の年平均値（PPM）	1,806	0.037	0.007	0.019	0.058
熱帯夜年間日数（日）	1,806	15.078	21.964	0	90
猛暑日年間日数（日）	1,806	4.844	6.288	0	38
全発電量に占める再生可能エネルギー 発電量の割合満足度	1,806	2.783	0.775	1	5
全自動車保有台数に占める エコカーの割合満足度	1,806	2.886	0.697	1	5
温室効果ガスの年間排出量満足度	1,806	2.648	0.776	1	5
自宅の周囲 1500m 圏内の 土地に占める緑の割合満足度	1,806	3.274	0.799	1	5
脊椎動物における絶滅危惧種の割合満足度	1,806	2.828	0.652	1	5
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ （種数）満足度	1,806	3.052	0.683	1	5
ごみ・廃棄物の最終処分量満足度	1,806	2.926	0.774	1	5
再使用・リサイクルの割合 （循環利用率）満足度	1,806	2.941	0.725	1	5
河川・湖沼の汚染指標（BOD）満足度	1,806	2.907	0.715	1	5
PM2.5の濃度	1,806	2.460	0.892	1	5
光化学スモッグの指標 （光化学オキシダント濃度）満足度	1,806	2.709	0.821	1	5
国民のグリーン購入実施率満足度	1,806	2.838	0.629	1	5

パネルデータを構築した 10078 人の経年での 12 種の環境状況満足度の平均値の変化は全サンプル及びサブサンプルにおいて以下の表 2-15 から表 2-27 の通りとなっている。

全サンプルでは全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合、全自動車保有台数に占めるエコカーの割合、そして温室効果ガスの年間排出量といった地球温暖化対策に関する環境状況の満足度が単調減少していることが読み取れる。また、自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）についても単調減少していることが読み取れる。2015 年から 2016 年で唯一満足度が増大していた自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合についても 2017 年は減少している。他の環境状況満足度については 2015 年から 2016 年にかけて減少していたが、2017 年は増大している。ただし 2015 年の満足度を 2017 年は上回らない状況となっている。以上の環境状況満足度の経年変化の傾向より、環境状況満足度は過去 3 年で温暖化関連や生物多様性関連は満足度が低下している傾向、自宅周辺の緑については増大から減少、その他の環境状況については 2016 年に減少をしその後増大という傾向であることが分かる。本研究では 12 種の環境状況満足度それぞれの 1 段階増大が生活満足度に及ぼす影響を検討するが、1 段階の上昇は表 2-15 の経年変化の変分を鑑みると、大変大きいものであり、環境状況満足度 1 段階の金銭価値評価を行う際には 1 段階の変化ではなく、0.1 段階程度の変化が経年での変分の想定幅と考えたほうが良い可能性がある。特に 2016 年から 2017 年は変分が小さいことも考慮に入れて金銭価値評価を行うべきこと、そしてこの表 2-15 の経年変化程度の動きが毎年あることを考慮に入れて評価を行うべきことが示唆される。

表 2-15 環境状況満足度の経年変化（全サンプル）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.781	2.658	2.638
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.917	2.819	2.782
温室効果ガスの年間排出量	2.723	2.547	2.538
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.159	3.181	3.169
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.914	2.720	2.742
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.055	2.989	2.971
ごみ・廃棄物の最終処分量	2.993	2.816	2.912
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.967	2.826	2.886
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	2.982	2.799	2.845
PM2.5 の濃度	2.854	2.642	2.712
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.950	2.783	2.852
国民のグリーン購入実施率	2.953	2.792	2.824
サンプル数	10,078	10,078	10,078

表 2-16 環境状況満足度の経年変化（男性）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.743	2.615	2.601
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.898	2.803	2.775
温室効果ガスの年間排出量	2.686	2.509	2.505
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.133	3.182	3.162
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.907	2.709	2.738
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.036	2.972	2.963
ごみ・廃棄物の最終処分量	2.985	2.811	2.917
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.945	2.807	2.879
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	2.973	2.796	2.846
PM2.5 の濃度	2.859	2.665	2.746
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.965	2.818	2.900
国民のグリーン購入実施率	2.938	2.786	2.824
サンプル数	7,254	7,254	7,254

表 2-17 環境状況満足度の経年変化（女性）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.878	2.770	2.733
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.964	2.861	2.799
温室効果ガスの年間排出量	2.819	2.646	2.623
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.223	3.178	3.186
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.932	2.750	2.751
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.103	3.033	2.993
ごみ・廃棄物の最終処分量	3.015	2.828	2.900
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	3.024	2.874	2.906
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	3.004	2.807	2.843
PM2.5 の濃度	2.840	2.584	2.626
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.910	2.694	2.727
国民のグリーン購入実施率	2.992	2.807	2.824
サンプル数	2,824	2,824	2,824

表 2-18 環境状況満足度の経年変化（30代以下）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	3.009	2.896	2.858
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	3.058	2.976	2.927
温室効果ガスの年間排出量	2.976	2.802	2.777
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.169	3.203	3.168
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	3.024	2.867	2.818
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.147	3.073	3.037
ごみ・廃棄物の最終処分量	3.065	2.852	2.840
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	3.065	2.928	2.880
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	3.034	2.871	2.837
PM2.5 の濃度	2.959	2.714	2.676
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	3.014	2.809	2.766
国民のグリーン購入実施率	3.034	2.867	2.841
サンプル数	858	858	858

表 2-19 環境状況満足度の経年変化（40代）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.898	2.757	2.725
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	3.004	2.908	2.829
温室効果ガスの年間排出量	2.853	2.690	2.685
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.167	3.144	3.108
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.964	2.775	2.792
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.087	3.022	2.991
ごみ・廃棄物の最終処分量	2.997	2.814	2.860
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.999	2.865	2.857
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	3.022	2.832	2.841
PM2.5 の濃度	2.875	2.613	2.660
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.948	2.727	2.783
国民のグリーン購入実施率	2.997	2.834	2.834
サンプル数	2,591	2,591	2,591

表 2-20 環境状況満足度の経年変化（50代）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.805	2.676	2.658
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.941	2.837	2.818
温室効果ガスの年間排出量	2.753	2.578	2.575
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.146	3.142	3.148
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.908	2.708	2.753
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.051	2.969	2.964
ごみ・廃棄物の最終処分量	2.965	2.757	2.867
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.953	2.789	2.873
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	2.966	2.757	2.842
PM2.5 の濃度	2.827	2.593	2.696
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.935	2.750	2.846
国民のグリーン購入実施率	2.943	2.792	2.845
サンプル数	3,366	3,366	3,366

表 2-21 環境状況満足度の経年変化（60代以上）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.603	2.499	2.489
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.786	2.689	2.668
温室効果ガスの年間排出量	2.523	2.335	2.321
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.162	3.244	3.238
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.852	2.651	2.670
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.010	2.962	2.946
ごみ・廃棄物の最終処分量	3.000	2.869	3.020
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.931	2.806	2.925
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	2.952	2.797	2.855
PM2.5 の濃度	2.837	2.697	2.781
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.949	2.855	2.935
国民のグリーン購入実施率	2.909	2.739	2.790
サンプル数	3,263	3,263	3,263

表 2-22 環境状況満足度の経年変化（北海道・東北）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.756	2.622	2.567
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.939	2.846	2.774
温室効果ガスの年間排出量	2.755	2.562	2.510
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.300	3.387	3.356
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.969	2.760	2.764
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.102	3.094	3.043
ごみ・廃棄物の最終処分量	3.021	2.864	2.945
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.993	2.884	2.931
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	3.049	2.889	2.920
PM2.5 の濃度	2.999	2.811	2.859
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	3.099	2.969	3.032
国民のグリーン購入実施率	2.989	2.864	2.886
サンプル数	1,009	1,009	1,009

表 2-23 環境状況満足度の経年変化（関東）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.741	2.607	2.603
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.881	2.776	2.745
温室効果ガスの年間排出量	2.686	2.493	2.498
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.104	3.108	3.122
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.891	2.677	2.716
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.031	2.934	2.944
ごみ・廃棄物の最終処分量	2.969	2.790	2.896
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.949	2.801	2.865
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	2.964	2.770	2.820
PM2.5 の濃度	2.880	2.659	2.747
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.928	2.742	2.819
国民のグリーン購入実施率	2.937	2.763	2.799
サンプル数	4,159	4,159	4,159

表 2-24 環境状況満足度の経年変化（中部）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.802	2.684	2.657
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.948	2.857	2.813
温室効果ガスの年間排出量	2.749	2.590	2.580
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.192	3.220	3.175
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.919	2.751	2.757
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.072	3.054	2.978
ごみ・廃棄物の最終処分量	3.023	2.852	2.935
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.990	2.852	2.914
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	3.018	2.828	2.867
PM2.5 の濃度	2.945	2.746	2.824
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	3.029	2.884	2.960
国民のグリーン購入実施率	2.964	2.833	2.863
サンプル数	1,549	1,549	1,549

表 2-25 環境状況満足度の経年変化（近畿）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.791	2.688	2.679
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.908	2.831	2.794
温室効果ガスの年間排出量	2.743	2.575	2.569
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.110	3.107	3.084
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.908	2.724	2.746
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.034	2.954	2.950
ごみ・廃棄物の最終処分量	2.974	2.795	2.885
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2.940	2.798	2.851
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	2.940	2.767	2.816
PM2.5 の濃度	2.731	2.530	2.594
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.874	2.728	2.786
国民のグリーン購入実施率	2.945	2.775	2.799
サンプル数	2,020	2,020	2,020

表 2-26 環境状況満足度の経年変化（中国・四国）

変数名	2015年	2016年	2017年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.905	2.771	2.708
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	3.009	2.869	2.859
温室効果ガスの年間排出量	2.770	2.601	2.595
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.248	3.340	3.318
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.947	2.783	2.800
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.106	3.078	3.039
ごみ・廃棄物の最終処分量	3.049	2.863	2.991
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	3.005	2.863	2.958
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	3.019	2.855	2.865
PM2.5 の濃度	2.839	2.652	2.647
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.999	2.835	2.889
国民のグリーン購入実施率	2.992	2.857	2.877
サンプル数	739	739	739

表 2-27 環境状況満足度の経年変化（九州・沖縄）

変数名	2015 年	2016 年	2017 年
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	2.857	2.767	2.724
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	2.958	2.867	2.834
温室効果ガスの年間排出量	2.733	2.631	2.580
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	3.262	3.291	3.269
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2.947	2.782	2.754
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	3.111	3.038	3.007
ごみ・廃棄物の最終処分量	3.035	2.836	2.907
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	3.035	2.872	2.917
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	2.992	2.811	2.919
PM2.5 の濃度	2.623	2.344	2.414
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	2.834	2.615	2.678
国民のグリーン購入実施率	2.958	2.744	2.811
サンプル数	602	602	602

推計式は(2-1)式の通りである。

$$LS_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it} + \beta_2 E'_{it} + v_i + \mu_t + \varepsilon \quad (2-1)$$

ここで、 LS_{it} は個人 i の t 年における生活満足度を表している。 X_{it} は個人 i の t 年の前年の税込み年収を表している。 E'_{it} は個人 i の t 年における 12 種の環境状況満足度に加えて、PM2.5 および OX の年平均濃度、年間熱帯夜日数、年間真夏日日数を表している。 v_i は個人 i の特性を表す固定効果を、 μ_t は調査年の時間効果を示している。 α と ε はそれぞれ定数項と誤差項を表している。

1.3. 推計結果

推計結果を表 2-28 から表 2-31 に示す。なお、以下のすべての推計においてハウスマン検定を行った結果、ランダム効果モデルよりも固定効果モデルのほうが適していることが分かり、全ての推計は固定効果モデルを用いた推計結果となっている。

まず環境状況満足度における全サンプルの推計結果（表 2-28）では 12 種全ての環境状況満足度の係数について統計的に有意に正の符号が得られている。なお、分析では多重共線性の問題を避けるために 12 種の環境状況満足度は別推計式で推計を行っている。係数の大きさを比較すると、エコカー割合、グリーン購入実施率、生物種数が相対的に大きく、大気汚染関連は係数が相対的に小さいことが特筆できる。

次にサブサンプルによる推計結果（表 2-29 から表 2-31）では、以下のような結果が得られている。まず男女別（表 2-29）では、男性サンプルでは全ての係数で統計的に有意に正の符号が得られているが、女性サンプルではごみ最終処分量、PM2.5 濃度、Ox 濃度で統計的に有意な結果が得られていない。また、男性サンプルの係数の大きさを比較すると、グリーン購入実施率、緑の割合、ごみ最終処分量の順に係数が大きく、女性サンプルではエコカー割合、再生可能エネルギー割合、温室効果ガス排出量の順に係数が大きい。また、温暖化関連、生物多様性関連については女性のほうが係数が大きいこと、緑については男性のほうが係数が大きいこと、大気汚染関連については男性のみ正の符号が統計的に有意に得られていることが特筆できる。以上より男女別で環境状況満足度が生活満足度に及ぼす影響は異なることが示唆される。

年代別（表 2-30）では、30 代以下と 40 代に関して全ての環境状況満足度の係数が統計的に有意に

正の符号が得られているが、50代では、PM2.5濃度とグリーン購入実施率の係数が統計的に有意な結果となっておらず、その他の変数では全て統計的に有意に正の結果が得られており、60代以上は緑の割合の係数のみ統計的に有意に正の結果が得られている。係数の大きさを比較すると30代以下では生物種数、絶滅危惧種割合、BOD濃度の順に係数が大きく、40代ではグリーン購入実施率、エコカー割合、ごみ最終処分量の順に係数が大きい。50代では、絶滅危惧種割合、温室効果ガス排出量、再生可能エネルギー割合の順に係数が大きい。特筆されることは若い年代のほうが統計的有意性が得られていること、そして係数の大きさが大きいことである。若い世代のほうが環境状況満足度が生活満足度に及ぼす影響が大きいことが示唆される。以上より年代別に結果が異なることが示唆される。

最後に地域別（表2-31）では、地域別に統計的有意性が異なっているが、有意性が得られた係数は全て正の符号が得られている。統計的有意性が乏しいのは北海道・東北、中部そして九州・沖縄である。北海道・東北ではエコカー割合と温室効果ガス排出量のみ、中部はエコカー割合、温室効果ガス排出量、緑の割合、生物種数のみ、九州・沖縄はエコカー割合、温室効果ガス排出量、ごみ最終処分量、循環利用率、BOD濃度のみ有意性が得られている。また係数の大きさは有意性が得られているところについては北海道・東北、中国・四国、そして九州・沖縄において相対的に大きいことが特筆できる。また環境状況満足度の種類別にみていくと、緑については三大都市圏である関東、近畿、中部において統計的有意性が得られ、その他の地域では有意性が得られておらず、緑については都市部において生活満足度にプラスに影響する傾向がある可能性が指摘できる。また、同様に三大都市圏は生物多様性関連も相対的に有意性が高くまた係数の大きさも相対的に大きいと言え、都市部では生物多様性関連が生活満足度に相対的に強く影響する可能性が示唆される。

表 2-28 推計結果（環境状況満足度）（全サンプル）

変数名	全サンプル
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	0.0279***
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	0.0348***
温室効果ガスの年間排出量	0.0307***
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合	0.0307***
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	0.0314***
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	0.0331***
ごみ・廃棄物の最終処分量	0.0254***
再利用・リサイクルの割合（循環利用率）	0.0269***
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	0.0282***
PM2.5の濃度	0.0170***
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	0.0178***
国民のグリーン購入実施率	0.0346***
定数項	2.8415***
サンプル数	30,234

注) ***, **, *はそれぞれ 1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを表している。多重共線性の問題を回避するために12項目の環境状況満足度は別推計式で推計を行っている。年間世帯所得および定数項は省略している。年間世帯所得は統計的に有意に正の符号が得られている。以下の表2-29から表2-31においても同様である。

表 2-29 推計結果（環境状況満足度）（男女別）

変数名	男性	女性
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	0.0243***	0.0435***
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	0.0299***	0.0528***
温室効果ガスの年間排出量	0.0278***	0.0408***
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合	0.0345***	0.0203*
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	0.0285***	0.0394***
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	0.0317***	0.0377***
ごみ・廃棄物の最終処分量	0.0318***	0.006
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	0.0262***	0.0290**
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	0.0287***	0.0285**
PM2.5 の濃度	0.0182***	0.0132
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	0.0248***	-0.002
国民のグリーン購入実施率	0.0395***	0.0221*
サンプル数	21,762	8,472

表 2-30 推計結果（環境状況満足度）（年代別）

変数名	30 代以下	40 代	50 代	60 代以上
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	0.0768**	0.0492***	0.0318***	0.0006
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	0.0827***	0.0565***	0.0300**	0.0119
温室効果ガスの年間排出量	0.0700**	0.0484***	0.0329***	0.0059
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合	0.0715***	0.0415***	0.0239**	0.0183**
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	0.0977***	0.0385**	0.0331***	0.0018
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	0.1121***	0.0509***	0.0244**	0.0069
ごみ・廃棄物の最終処分量	0.0557**	0.0529***	0.0266**	-0.0008
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	0.0689**	0.0524***	0.0312***	-0.0036
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	0.0853***	0.0427***	0.0291**	0.0048
PM2.5 の濃度	0.0747***	0.0372***	0.0046	-0.0033
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	0.0683***	0.0324**	0.0082	0.0023
国民のグリーン購入実施率	0.0635**	0.0752***	0.0258*	0.0029
サンプル数	2,574	7,773	10,098	9,789

表 2-31 推計結果（環境状況満足度）（地域別）

変数名	北海道・東北	関東	中部	近畿	中国・四国	九州・沖縄
全発電量に占める再生可能エネルギー	0.0219	0.0281***	0.023	0.0237*	0.0722***	0.02
発電量の割合						
全自動車保有台数に占める	0.0579**	0.0206**	0.0474***	0.0184	0.0906***	0.0510*
エコカーの割合						
温室効果ガスの年間排出量	0.0448**	0.0146	0.0317*	0.0372**	0.0723***	0.0451*
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める	0.0029	0.0359***	0.0441***	0.0267**	0.0374	0.0085
緑の割合						
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	0.0175	0.0367***	0.0176	0.0258*	0.0565**	0.0445
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ (種数)	0.0015	0.0380***	0.0401**	0.0296**	0.0555**	0.0251
ごみ・廃棄物の最終処分量	0.0175	0.0163	0.0207	0.0199	0.0833***	0.0522*
再使用・リサイクルの割合 (循環利用率)	0.0292	0.0199**	0.0067	0.0261*	0.0733***	0.0625**
河川・湖沼の汚染指標 (BOD)	0.0095	0.0296***	0.023	0.0126	0.0715***	0.0712**
PM2.5 の濃度	-0.0121	0.0267***	0.0103	0.0132	0.0380*	0.0065
光化学スモッグの指標 (光化学オキシダント濃度)	-0.022	0.0273***	0.0175	0.0063	0.0506**	0.0192
国民のグリーン購入実施率	0.0337	0.0424***	0.0187	0.0169	0.0850***	0.0215
サンプル数	3,027	12,477	4,647	6,060	2,217	1,806

次に、客観指標の推計結果を表 2-32 から表 2-35 に示す。客観指標の推計では環境状況満足度の推計と異なり、多重共線性の問題は回避できるため¹⁴、全ての客観指標を同一の推計式に含めて分析を行っている。

全サンプルの推計結果（表 2-32）では猛暑日年間日数を除いてすべての客観指標で統計的に有意に負の符号が得られている。すなわち、大気汚染における PM2.5 の年平均値、Ox の年平均値についておよび気温における熱帯夜年間日数である。気温については昼間の気温よりも夜間の気温のほうが統計的に有意に生活満足度を低下させることが示唆される。

サブサンプルについては以下のとおりである。まず、男女別（表 2-33）の推計では大気汚染については女性のみ統計的に有意な結果が得られている。他方で気温に関しては男性のみ熱帯夜について統計的に有意な結果が得られている。次に、年代別（表 2-34）については PM2.5 については 30 代以下と 60 代以上のみ有意な結果が得られているが全サンプルの係数と比較して 30 代以下は係数が小さく、60 代以上は係数が大きいと言え、年代が大きいほうが影響が大きい可能性が指摘できる。Ox についても同様で 50 代および 60 代以上で有意性が得られており、年代が高いほうが影響が大きい可能性が示唆される。また気温に関しては熱帯夜について 60 代以上のみ有意性が得られており、気温についても大気汚染と同様に年代が高いほうが影響が大きい可能性があることが推察される。地域別（表

¹⁴ VIF 値の確認を行い判断を行っている。

2-35) については、PM2.5 が中部においてのみ有意性が得られ、Ox については関東のみ有意性が得られており、大気汚染については都市部において有意性が得られやすい可能性が示唆される。また熱帯夜についても関東のみ有意性が得られており都市部において有意性が得られやすい可能性が示唆される。

表 2-32 推計結果（客観指標）（全サンプル）

変数名	全サンプル
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-0.0011*
Ox 昼間の 1 時間値の年平均値 (ppm)	-1.7428***
熱帯夜年間日数 (日)	-0.0022**
猛暑日年間日数 (日)	-0.0019
サンプル数	30,234

注) ***, **, *はそれぞれ 1%、5%、10%水準で統計的に有意であることを表している。年間世帯所得および定数項は省略している。年間世帯所得は統計的に有意に正の符号が得られている。以下の表 2-33 から表 2-35 においても同様である。

表 2-33 推計結果（客観指標）（男女別）

変数名	男性	女性
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-0.0003	-0.0015***
Ox 昼間の 1 時間値の年平均値 (ppm)	-1.0869	-3.2346***
熱帯夜年間日数 (日)	-0.0027**	-0.0011
猛暑日年間日数 (日)	-0.0014	-0.0034
サンプル数	21,762	8,472

表 2-34 推計結果（客観指標）（年代別）

変数名	30 代以下	40 代	50 代	60 代以上
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-0.0009**	-0.0035	0	-0.0023***
Ox 昼間の 1 時間値の年平均値 (ppm)	-0.2915	-1.7032	-2.1853**	-1.6395*
熱帯夜年間日数 (日)	-0.0039	-0.0024	-0.0016	-0.0025*
猛暑日年間日数 (日)	0.0006	-0.0028	-0.0022	-0.0016
サンプル数	2,574	7,773	10,098	9,789

表 2-35 推計結果（客観指標）（地域別）

変数名	北海道・東北	関東	中部	近畿	中国・四国	九州・沖縄
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-0.0012	-0.0042	-0.0010*	0.006	-0.0016	0.0116
Ox 昼間の 1 時間値の年平均値 (ppm)	-2.5071	-3.0265***	-2.2577	0.2683	-0.8659	3.1361
熱帯夜年間日数 (日)	0.0195	-0.0035**	-0.0015	-0.002	-0.0013	-0.0039
猛暑日年間日数 (日)	-0.0078	-0.0021	-0.0026	-0.0005	0.001	0.0033
サンプル数	3,027	12,477	4,647	6,060	2,217	1,806

1.4. 環境状況満足度及び客観指標の金銭価値評価

パネルデータ分析で得られた係数を用いた LSA による金銭価値評価の結果を表 2-36 から表 2-43 に示す。まず、12 種の環境状況満足度に関して結果を述べていく。12 種の環境状況満足度の金額については 1 段階の環境状況満足度の増加についての金銭価値を意味している。

まず全サンプルでの結果であるが、PM2.5 が最低の 23,346 円、最高がエコカー割合の 50,463 円となっている。金額は全体として平成 27 年度のクロスセクション分析の値よりは大きく、平成 28 年度の差分方程式の値よりは小さい結果となっている。所得の係数が 12 種の環境状況満足度それぞれでほとんど変わらないため、12 種の環境状況満足度の金額の大小は前節の係数の大小の議論と同様となっている。サブサンプルの金額についても前節で示した係数の大小および有意性と同様のことがいえる。

客観指標の金額の大小については全サンプルでの結果が $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ あたり 1580 円、Ox が 1ppm あたり 25,028 円であり、平成 27 年度のクロスセクションでの推計において PM2.5 が $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ あたり 259 円から 530 円、Ox については 1ppm あたり 156 円から 628 円であったことを鑑みると、平成 29 年度のパネルデータ分析では相対的に大きな金額が得られたことになる。平成 27 年度に推計を行わなかった熱帯夜の日数については全サンプルにおいて 1 日当たり 3,159 円となっている。サブサンプルでの金額については環境状況満足度の金額同様に前節で示した係数の大小および有意性と同様のことがいえる。

表 2-36 環境状況満足度の金銭価値（円）（全サンプル）

変数名	全サンプル
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	41,186
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	50,463
温室効果ガスの年間排出量	44,405
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合	41,391
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	44,748
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	46,391
ごみ・廃棄物の最終処分量	34,708
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	37,014
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	40,043
PM2.5 の濃度	23,346
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	24,475
国民のグリーン購入実施率	48,811

注) 表内の値は、各変数 1 単位の年間世帯所得換算の金銭価値を表している。統計的に有意な結果が得られていない変数は空欄となっている。以下の表 2-37 から表 2-43 においても同様である。

表 2-37 環境状況満足度の金銭価値（円）（男女別）

変数名	男性	女性
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	29,122	55,692
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	35,687	67,427
温室効果ガスの年間排出量	33,248	52,503
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合	39,247	24,668
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	33,808	50,443
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	36,927	47,183
ごみ・廃棄物の最終処分量	36,604	
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	30,039	35,848
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	33,499	35,848
PM2.5 の濃度	21,201	
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	28,717	
国民のグリーン購入実施率	46,291	28,008

表 2-38 環境状況満足度の金銭価値（円）（年代別）

変数名	30代以下	40代	50代	60代以上
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	97,852	70,477	19,898	
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	105,101	80,728	19,038	
温室効果ガスの年間排出量	89,645	69,686	20,859	
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合	86,467	56,424	14,817	18,716
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	124,481	55,149	21,085	
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	139,622	71,275	15,127	
ごみ・廃棄物の最終処分量	68,860	73,526	16,567	
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	84,759	72,472	19,487	
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	106,775	60,093	18,125	
PM2.5 の濃度	92,808	51,962		
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	84,437	45,033		
国民のグリーン購入実施率	80,089	106,632	16,159	

表 2-39 環境状況満足度の金銭価値（円）（地域別）

変数名	北海道・ 東北	関東	中部	近畿	中国・ 四国	九州・ 沖縄
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合		37,525		19,601	92,323	
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	71,955	31,569	41,773		115,557	65,017
温室効果ガスの年間排出量	56,104		28,200	30,907	92,925	57,938
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合		47,415	35,756	21,273		
脊椎動物における絶滅危惧種の割合		56,386		21,049	72,248	
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）		50,633	34,799	24,006	69,376	
ごみ・廃棄物の最終処分量					103,353	64,735
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）		26,457		21,167	90,498	77,126
河川・湖沼の汚染指標（BOD）		44,679			89,824	89,404
PM2.5 の濃度		35,342			47,383	
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）		36,216			62,781	
国民のグリーン購入実施率		64,485			107,593	

表 2-40 大気汚染と気温の金銭価値（円）（全サンプル）

変数名	全サンプル
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-1,580
Ox 昼間の 1 時間値の年平均値 (ppm)	-25,028
熱帯夜年間日数 (日)	-3,159
猛暑日年間日数 (日)	

表 2-41 大気汚染と気温の金銭価値（円）（男女別）

	男性	女性
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		-1,935
Ox 昼間の 1 時間値の年平均値 (ppm)		-41,731
熱帯夜年間日数 (日)	-3,242	
猛暑日年間日数 (日)		

表 2-42 大気汚染と気温の金銭価値（円）（年代別）

	30 代以下	40 代	50 代	60 代以上
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-1,156			-2,475
Ox 昼間の 1 時間値の年平均値 (ppm)			-14,081	-17,645
熱帯夜年間日数 (日)				
猛暑日年間日数 (日)				

表 2-43 大気汚染と気温の金銭価値（円）（地域別）

	北海道・東北	関東	中部	近畿	中国・四国	九州・沖縄
PM2.5 年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			-789			
Ox 昼間の 1 時間値の年平均値 (ppm)		-38,536				
熱帯夜年間日数 (日)		-4,457				
猛暑日年間日数 (日)		-2,674				

以上の LSA による金銭価値評価は他の環境評価手法と比較して大きな金額が得られたことになるのだろうか。比較を行うために本研究ではアンケートの設問に仮想評価手法 (Contingent Valuation Method: 以下 CVM) を用いた 12 種の環境状況に関する設問を含めている。ただし、12 種の環境状況について CVM を用いて把握をすることができるのは、満足度 1 段階の金銭価値ではなく、それぞれの環境状況の一定程度の改善に対する支払意思額である。本研究では 12 種それぞれの環境状況が 1% 改善することに対する支払意思額を CVM で把握している。CVM による支払意思額を表 2-44 から表 2-47 に示す。この金額が LSA と比較して大きいかどうかについては、LSA が満足度 1 段階の支払意思額であるのに対して CVM がそれぞれの状況の 1% 改善に対する支払意思額であることから評価単位が異なる問題が生じる。そこで、客観指標である PM2.5 と Ox について、平均値から 1% 汚染が減少することの金銭価値を LSA で計算し、その金額と CVM における PM2.5 と Ox の 1% 減少の支払意思額とを比較することとしたい。

表 2-40 に示したように LSA による PM2.5 と Ox の金銭価値評価は全サンプルにおいてそれぞれ PM2.5 が $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ あたり 1,580 円、Ox が 1ppm あたり 25,028 円となっている。それぞれの全サンプルでの平均値が PM2.5 が $13.300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Ox が 0.037ppm であることから、サンプル平均から 1% 減少させることの支払意思額は PM2.5 が 205.4 円、Ox が 9.26 円となる。この金額は表 2-44 に示している CVM による支払意思額と比較して小さく (PM2.5 が半分弱、Ox は 40 分の 1 弱)、CVM と LSA を比較すると LSA のほうがより低い金額が得られる可能性が指摘できるといえる。

仮想評価法は表面的な回答によるバイアスや戦略的的回答によるバイアス等の問題が生じやすく、一般に価値が過大評価されやすいという指摘が存在する点に注意が必要と考えられる (Frey et al., 2009)。LSA は仮想評価手法のように直接的に価値を問わないためアンケート回答時のバイアスを避けることが期待され過大評価の問題は回避されると考えられる。本研究の分析結果と CVM による金額は PM2.5 および Ox のみ比較が可能となっているが、その制約のもと、LSA は環境指標の金銭価値評価としては CVM よりも低い金額が得られる可能性が本研究より示唆されるといえる。本研究では検証ができていないが、ヘドニック法については非市場財の価値が市場価格に反映されるまでに時間がかかるという問題が存在する (Frey et al., 2009)。LSA による推計は幸福度関数を推計するものであり、人々の環境に対する認知の程度を評価しているに他ならない。環境政策の評価は人々の環境に対する認知の程度を反映するもので良しとするのであれば LSA は有益な評価手法として今後位置付けられていくことが期待できるといえる。

表 2-44 CVM による環境状況に対する支払意思額（円）（全サンプル）

変数名	全サンプル
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合（1%増大）	619
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合（1%増大）	460
温室効果ガスの年間排出量（1%減少）	610
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合（1%増大）	461
脊椎動物における絶滅危惧種の割合（1%減少）	436
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）（1%増大）	373
ごみ・廃棄物の最終処分量（1%減少）	461
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）（1%増大）	425
河川・湖沼の汚染指標（BOD）（1%改善）	421
PM2.5 の濃度（1%改善）	442
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）（1%改善）	412
国民のグリーン購入実施率（1%増大）	342
サンプル数	10,078

表 2-45 CVM による環境状況に対する支払意思額（円）（男女別）

変数名	男性	女性
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合（1%増大）	645	555
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合（1%増大）	474	421
温室効果ガスの年間排出量（1%減少）	617	592
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合（1%増大）	468	442
脊椎動物における絶滅危惧種の割合（1%減少）	426	459
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）（1%増大）	374	370
ごみ・廃棄物の最終処分量（1%減少）	453	481
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）（1%増大）	420	439
河川・湖沼の汚染指標（BOD）（1%改善）	413	440
PM2.5 の濃度（1%改善）	432	467
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）（1%改善）	401	439
国民のグリーン購入実施率（1%増大）	342	340
サンプル数	7,254	2,824

表 2-46 CVM による環境状況に対する支払意思額（円）（年代別）

変数名	30代以下	40代	50代	60代以上
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合（1%増大）	498	504	589	774
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合（1%増大）	408	360	439	573
温室効果ガスの年間排出量（1%減少）	492	516	609	716
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合（1%増大）	432	435	463	487
脊椎動物における絶滅危惧種の割合（1%減少）	443	433	444	427
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）（1%増大）	345	359	390	374
ごみ・廃棄物の最終処分量（1%減少）	425	435	467	484
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）（1%増大）	452	393	426	442
河川・湖沼の汚染指標（BOD）（1%改善）	432	393	430	431
PM2.5の濃度（1%改善）	426	443	439	448
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）（1%改善）	405	414	407	417
国民のグリーン購入実施率（1%増大）	317	314	339	372
サンプル数	858	2,591	3,366	3,263

表 2-47 CVM による環境状況に対する支払意思額（円）（地域別）

変数名	北海道・東北	関東	中部	近畿	中国・四国	九州・沖縄
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合（1%増大）	564	678	582	599	520	598
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合（1%増大）	397	479	494	427	438	479
温室効果ガスの年間排出量（1%減少）	552	666	596	563	542	596
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合（1%増大）	359	498	437	474	410	451
脊椎動物における絶滅危惧種の割合（1%減少）	380	463	410	434	403	449
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）（1%増大）	297	399	354	375	371	369
ごみ・廃棄物の最終処分量（1%減少）	420	495	432	440	450	450
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）（1%増大）	402	466	388	397	394	409
河川・湖沼の汚染指標（BOD）（1%改善）	349	462	404	396	390	424
PM2.5の濃度（1%改善）	344	461	434	415	424	605
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）（1%改善）	321	446	384	381	379	541
国民のグリーン購入実施率（1%増大）	278	378	306	317	337	382
サンプル数	1,009	4,159	1,549	2,020	739	602

1.5. 結論および議論

平成 29 年度は 12 種の環境状況満足度および大気汚染と気温に関する客観指標について LSA による金銭価値評価を行った。研究初年度と 2 年目と異なり、同一個人に対してアンケートを 3 年間行うことで研究三年目はパネルデータ分析を行うことができおり、前年および前々年の LSA の結果よりも統計的に信頼できる結果が得られていると考えている。パネルデータ分析による LSA の結果、12 種の環境状況満足度について、人々は満足度 1 段階の増大に対して 2 万から 5 万円程度の支払意思額を持つことが示された。この金額は研究初年度のクロスセクション分析における LSA の金額よりは小さく、研究 2 年目の 2 期間のデータを用いた差分方程式による LSA の金額よりは小さい結果といえる。また、CVM による支払意思額と LSA による支払意思額を比較することで CVM よりは LSA のほうが低い金額が得られる可能性も示されており、CVM による過大評価の可能性を回避できる結果が得られていると考えている。以上の分析結果から第 4 次環境基本計画における主たる環境指標として選定した 12 種の環境状況について人々の支払意思額について先行研究よりも信頼のおける金額が得られたと考えている。

本サブテーマの最終目標は環境政策の費用対効果を検証することであった。12 種の環境状況に対して国民が持つ政策への支払意思額（効果）については本研究で把握することができたと考える。しかし、費用対効果における費用については国の環境保全経費予算を用いたが、課題として自治体の予算は費用に含まれていないこと、自治体や企業の自発的な取り組み、企業の技術進歩による効果、NGO・NPO および地域住民の自発的取り組みなど取り組みに対して必要となるすべての費用について計上することは研究の範囲を超えてしまう。したがって、本研究では「政策の費用としていくらまで計上することを国民は許容するのか」、すなわち支払意思額について提示することにとどめたい。人々が税金負担等で年間いくらまで負担してもよいと考えているのか、ということは政策のために計上する予算を検討する際に重要な基礎材料となると考えられる。本研究で得られた LSA による 12 種の環境状況に対する支払意思額は先行研究よりも統計的に信頼のおけるものであり、その金額を踏まえた予算設定を行っていくことが期待される。

平成 28 年度の研究成果の表 2-80 においても述べたが、12 種の環境状況についての平成 28 年度の環境保全経費の一人当たりの金額を鑑みると、国民の平均で考えると、国民一人当たり環境保全経費予算は環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭価値を考慮すると大変小さいことが本研究の LSA の結果より見出されたことになる。すなわち、本研究から得られる示唆は、環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭的価値が国民一人当たり予算と比較して極めて大きいことであり、今後 1 段階国民の環境状況が上昇することの政策的意義が大きいことに他ならないと考えられる。具体的には下記の表 2-48 に示す結果が得られたことになる。

表 2-48 環境状況満足度の金銭価値（円）（全サンプル）

第 4 次環境基本計画から抜粋した 12 種の重要指標	国民一人当たり環境保全経費予算 (A) ※平成 28 年度	研究 3 年目に得られたパネルデー タ分析による環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭価値 (B)
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	1,131	41,186
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	284	50,463
温室効果ガスの年間排出量	123	44,405
自宅の周囲 1500m 圏内の土地に占める緑の割合	204	41,391
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	2	44,748
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	95	46,391
ごみ・廃棄物の最終処分量	2,828	34,708
再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	2,222	37,014
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	74	40,043
PM2.5 の濃度	11	23,346
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	7	24,475
国民のグリーン購入実施率	1	48,811

ただし、満足度を 1 段階上昇させることは過去 3 年の環境状況満足度の経年変化の変分をみると数年スパンでは難しいといえる。長期的な計画で国民の満足度を向上させていくことを検討していく必要があると考えられる。たとえば 1 段階上昇ではなく、0.5 段階の上昇であれば長期的には達成可能である可能性が考えられる。この長期の予算を考える際に国民の税金負担として 0.5 段階の支払意思額（表 2-48 の(B)の半分の金額）を根拠としていくことも考えられるのではないだろうか。以上のような議論に本研究で得られた LSA による支払意思額が活用されることを期待して本研究の報告書の結びとしたい。

なお、今後の研究の課題として以下が挙げられる。すなわち、本研究では費用対効果において「費用の効果」を見積もっているのではなく、費用と効果を独立したものとしている点である。環境保全経費によって行われた個々の政策が環境改善にそれぞれどの程度寄与したかについては研究対象とできていない。環境改善・悪化は、自治体・企業・NGO といった国にとどまらない全ての活動の影響、人為的経済活動の影響、自然起源の影響によりもたらされるものであり、環境保全経費が直接的に影響したことによる効果とは言えない点に注意が必要といえる。したがって、本節ですでに述べたように、本研究の政策含意は「国民の環境改善に対する支払意思額を明らかにすること」にとどめておく必要がある。本研究は「政策の費用としていくらまで環境改善に計上することを国民は許容するのか」を示すものに他ならず、環境改善に政策としていくらまで税金を負担することを容認できるのかという解釈につなげていくことを期待するものといえる。また、波及効果の視点も本来は考慮に入れるべき内容といえる。すなわち、政府の支出が、それぞれの政策にかかる民間資金も含めた資金全体の流れにどう影響し、その結果が環境改善にどれだけ貢献するかについて論じるべきといえる。この点の考慮も含めた費用対効果の総合的な検証が今後必要と考えられる。ただし、「国民の環境改善に対する支払意思額を明らかにすること」は政策の税負担の根拠として位置づけることができ、一定の政策的貢献が本研究にあると考えられることは再度強調しておきたい。

第2節 生活満足度アプローチ（LSA）を用いた評価（平成27年度の研究成果）

2.1 はじめに

我が国の第4次環境基本計画では、統合的環境指標が設けられ、毎年その進捗状況について点検がなされている。その点検結果においては、各計画に対する取組状況の確認とともに、幾つかの個別事項について定量的な評価がなされている。しかし、環境基本計画に対するこれまでの評価指標では、幅広い環境関連事項に対して包括的に指標が設定されているが、環境全体の状況を表すような統合的な指標がない、代表的とされる指標の論拠が明確でなく、また、指標間での重要性の差異や優劣が明らかでない、投じた予算に対してどの程度対象となる指標が向上したのかという費用対効果の観点が欠けているなどの課題がある。とりわけ、優先的な指標を特定していくことは人的・財政的資源の有効活用という観点から極めて重要であり、予算という視点から費用対効果を検討することで、優先度の根拠をさらに堅固なものとしていくことが不可欠である。

過去2年の研究では、政策の費用対効果を分析することを最終的な目的とし、生活満足度アプローチ（Life Satisfaction Approach: LSA）を用いて環境基本計画に関する主観的指標および客観的指標の金銭価値評価を実施した。具体的にはまず、第4次環境基本計画における統合的環境指標を精査し、アンケートを通じて、各指標の重要性に対する人々の認識を把握した。次に、このアンケート結果や環境保全費用に関する情報に基づいて、満足度を尋ねる指標項目を選定し、人々の生活満足度と合わせて再度アンケートを実施した。このようにして得られる主観的指標とともに、一方で客観的指標として活用できる環境質などの情報をオープンデータなどから収集した。これらを合わせ、最後にLSAを用いて環境基本計画に関する主観的指標および客観的指標を金銭価値により評価した。

2.2. 環境基本計画における統合的環境指標

2.2.1. 統合的環境指標の概要

第4次環境基本計画における統合的環境指標では、大きく分類して以下の4つの項目から指標群が構成されている¹⁵。

事象面で分けた各重点分野における個別指標群

事象面で分けた各重点分野を代表的に表す指標の組み合わせによる指標群

環境の各分野を横断的に捉えた指標群

環境と社会経済の関係を端的に表す指標

それぞれの項目の詳細を以下の表2-49に示す。それぞれ重複を許しつつ、①と②は合わせて77個、③は21個、④は4個の定量的指標から構成されており、一部を除いて、過去からの変化や現在の状態を表す数値が示されている。

¹⁵ 環境省資料「総合的環境指標のデータ集」

<https://www.env.go.jp/council/02policy/y020-76b/ref07.pdf>

表 2-49 統合環境指標の項目一覧

大項目	中項目	小項目
①事象面で分けた各重点分野における個別指標群 ②事象面で分けた各重点分野を代表的に表す指標の組み合わせによる指標群	1.地球温暖化に関する取組	
	2.生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組	生物多様性への理解・配慮の向上に関わる指標
		持続可能な利用の促進に関わる指標
		生物多様性の保全・再生に関わる指標
		情報整備、参加型計画立案等の強化に関わる指標
	3.物質循環の確保と循環型社会の構築のための取組	
	4.水環境保全に関する取組	主に水質に関する補助的指標
		主に水量に関する補助的指標
		主に水生生物等・水辺地に関する補助的指標
		主に参画に関する補助的指標
		新規追加分
	5.大気環境保全に関する取組	
	6.包括的な化学物質対策の確立と推進のための取組	
	③環境の各分野を横断的に捉えた指標群	1.環境負荷と経済成長の分離度に係る指標
2.環境と経済との統合的向上に係る指標		
3.持続可能な資源利用に係る指標		
4.環境技術や環境情報の整備状況に係る指標		
5.日本と世界の環境面での相互依存性に係る指標		
6.日本の環境面での国際貢献度に係る指標		
7.持続可能な社会を支える自然資本に係る指標		
8.持続可能な社会を支える人工資本に係る指標		
9.持続可能な社会を支える社会関係資本に係る指標		
④環境と社会経済の関係を端的に表す指標	1.環境効率性を示す指標	
	2.資源生産性を示す指標	
	3.環境容量の占有量を示すエコロジカル・フットプリントの考え方による指標	
	4.環境に対する満足度を示す指標	

2.2.2. 各指標の経年変化およびその重要性に対する人々の認識

環境に関する指標の動向と現在の状況を把握しておくことは、予算や対策の優先度を考える上で重

要であり、本章の分析結果の有用性を理解する一助になる。そのため、ここでは「総合的環境指標のデータ集」に示されている指標の動向を示しておく。なお、総合的環境指標は全部で102あり、そのすべてを紹介することは困難であるため、ここでは後述の金銭価値評価に関するアンケートにおいて用いた指標と関連の強い指標について示すこととする。

これらの指標の動向に関して先にまとめておくと、緑地面積、循環利用率やごみの最終処分量、低公害車の保有台数、風力発電・太陽光発電の導入量は改善または上昇傾向にある。一方、温室効果ガスの排出量や絶滅のおそれのある種数については改善の傾向は見られず、また、一般国民のグリーン購入実施率も依然として低水準にある。水質や大気質については指標により異なり、河川のBOD達成率は上昇傾向にあるものの、海域や湖沼のCOD達成率は横ばいであり、また、微小粒子状物質(PM2.5)の達成率は改善の兆しはあるものの依然として低水準、光化学オキシダントの基準達成率は1%未満の低水準にある。改善の必要性という観点から見れば、温室効果ガスの排出削減や絶滅危惧種対策、水質や大気質の改善、グリーン購入の促進などが優先事項として挙げられる。

また、本研究では、後述の金銭価値評価で対象とする環境指標を選ぶため、プレアンケートとして各指標の重要性に対する人々の認識を尋ねた。アンケートでは、統合的環境指標に含まれるほぼすべての指標(86指標)について、それがどの程度重要かということ「大変重要である」「重要である」「どちらともいえない」「重要でない」「全く重要でない」の5段階で尋ね、全国1,230人から回答を得た。ここでは上述のように、後述の金銭価値評価に関するアンケートにおいて用いた指標と関連の強い指標についてのみ結果を示すこととする。

指標の動向と同じく、先にアンケートの結果を要約すると、温室効果ガスの排出量、ごみの最終処分量、水質・大気質の環境基準達成率、再生可能エネルギーの導入量については、「大変重要である」「重要である」が5割を超えた。一方で、緑地面積、絶滅危惧種の割合、循環利用率、低公害車の保有台数、グリーン購入実施率、再生可能エネルギーの導入量については、「どちらともいえない」が3割を超えていた。指標の動向と合わせ、人々の重要性に対する認識を踏まえて優先事項を考えると、温室効果ガスの排出削減と水質や大気質の改善が重要課題であると言えそうである。

2.2.2.1. 地球温暖化に関する取組

温室効果ガス排出量

2011年度の排出量は13億800万t-CO₂であり、1990年代から概ね横ばい傾向で推移している(図2-1)。温室効果ガスの排出量の重要性に対しては、60%近くの人々が重要であると認識しており(図2-2)、排出削減のさらなる取組が必要である。

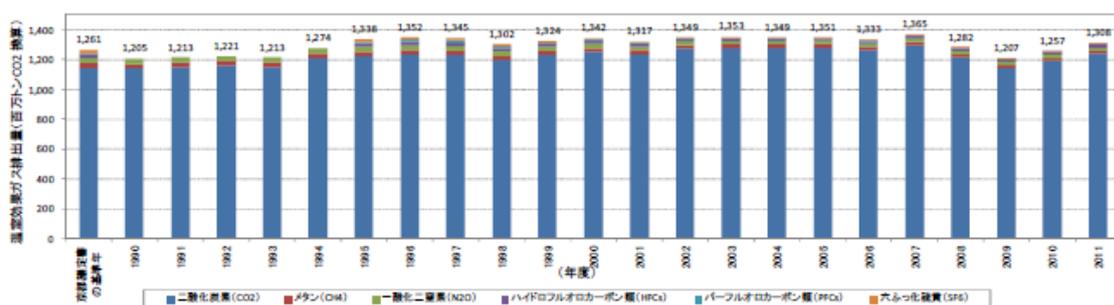


図 2-1 温室効果ガスの排出量
出典) 環境省「総合的環境指標のデータ集」

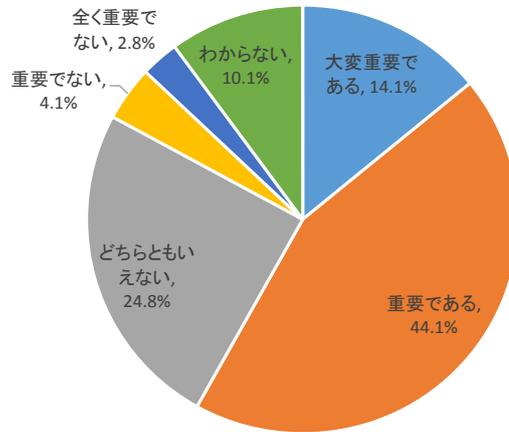


図 2-2 温室効果ガスの排出量の重要性に対する認識

2.2.2.2. 生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組

多様な主体による都市の緑地管理状況を示す指標

良好な住環境形成のためにステークホルダーの同意により設定される「緑地協定」の締結件数は増加傾向にあるが、一方で近年では締結面積は減少傾向にある（図 2-3）。緑地協定という言葉があまり聞き慣れない言葉であるためか、その重要性に対する認識はあまり高くなく、「どちらともいえない」と回答した人の割合が最も高い（図 2-4）。

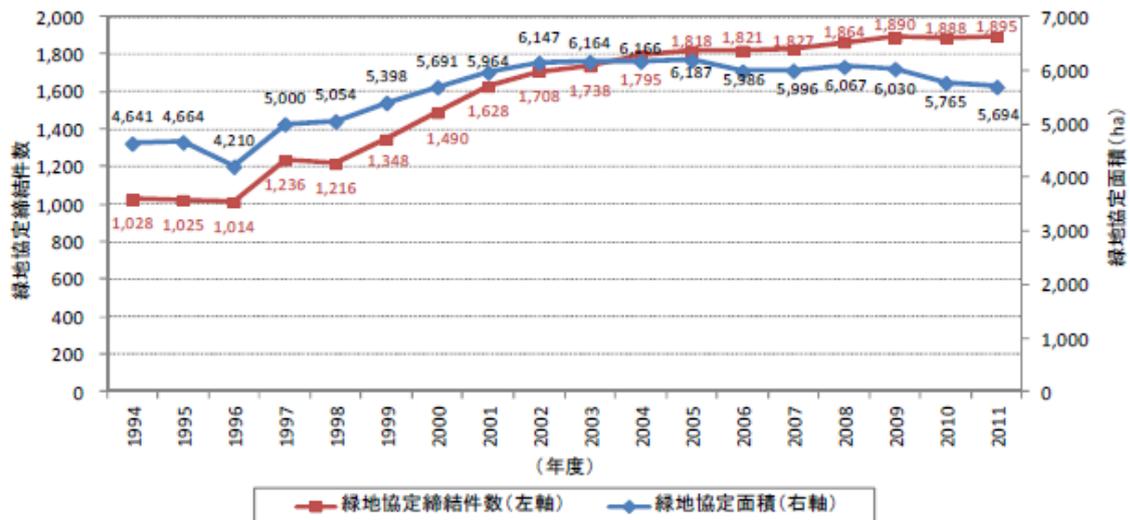


図 2-3 緑地協定の締結面積および件数
出典) 環境省「総合的環境指標のデータ集」

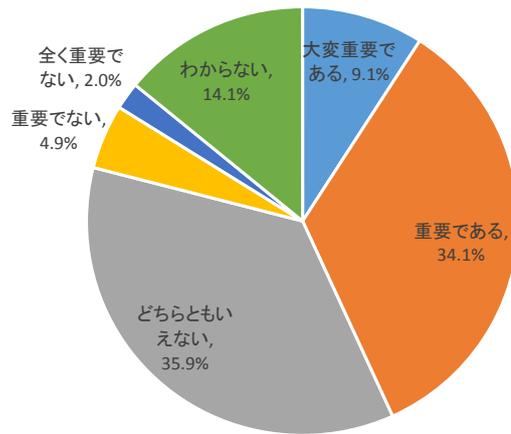


図 2-4 都市における緑地協定面積の重要性に対する認識

都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標（都市域における水と緑の公的空間確保量）

都市域における自然的環境（樹林地、草地、水面等）を主たる構成要素とし、制度等により持続性が担保されている面積を都市計画区域人口で除したものを、2006年度以降、緩やかな増加傾向が見られる（図 2-5）。緑地協定面積よりはその重要性に対する認識は高く、「重要である」と回答した人の割合は「どちらともいえない」と回答した人の割合を超えている（図 2-6）。

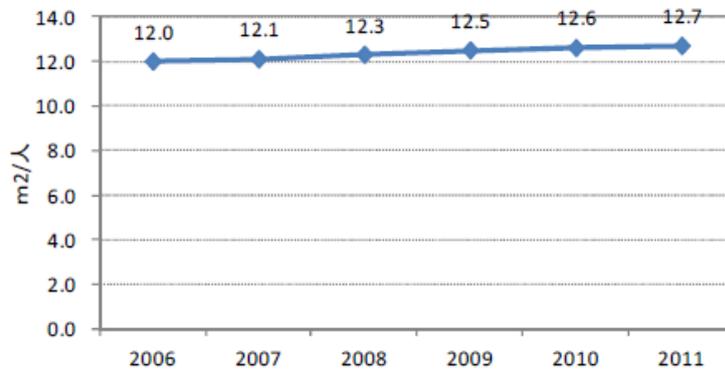


図 2-5 都市域における一人当たり水と緑の公的空間確保量
出典) 環境省「総合的環境指標のデータ集」

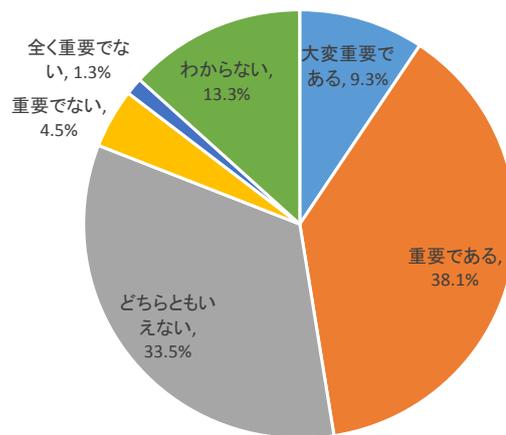


図 2-6 都市域における一人当たり水と緑の公的空間確保量の重要性に対する認識

脊椎動物、昆虫、維管束植物の各分類群における評価対象種数に対する絶滅のおそれのある種数の割合

評価された種のうち、絶滅のおそれのある昆虫および維管束植物の割合は概ね横ばいの傾向を示しているが、脊椎動物については増加傾向にあり、早急な対策が求められる（図 2-7）。一方で、この課題に対する人々の認識は決して高いものではなく、「どちらとも言えない」「わからない」が半分近くを占めている（図 2-8）。

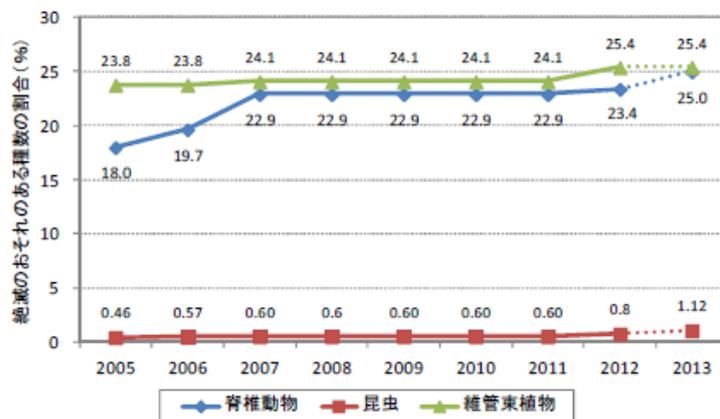


図 2-7 評価対象種数に対する絶滅のおそれのある種数の割合
出典) 環境省「総合的環境指標のデータ集」

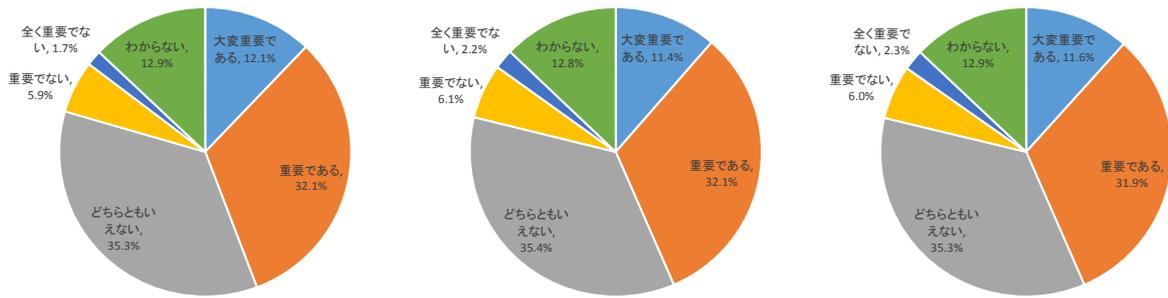


図 2-8 絶滅のおそれのある種数の割合の重要性に対する認識
脊椎動物 (左)・昆虫 (中央)・維管束植物 (右)

2.2.2.3. 物質循環の確保と循環型社会の構築のための取組

循環利用率および最終処分量

1990 年以降の循環利用率の増加に伴い、最終処分量も減少傾向にある (図 2-9)。人々の認識については概ねどちらも高い傾向が見られる (図 2-10)。

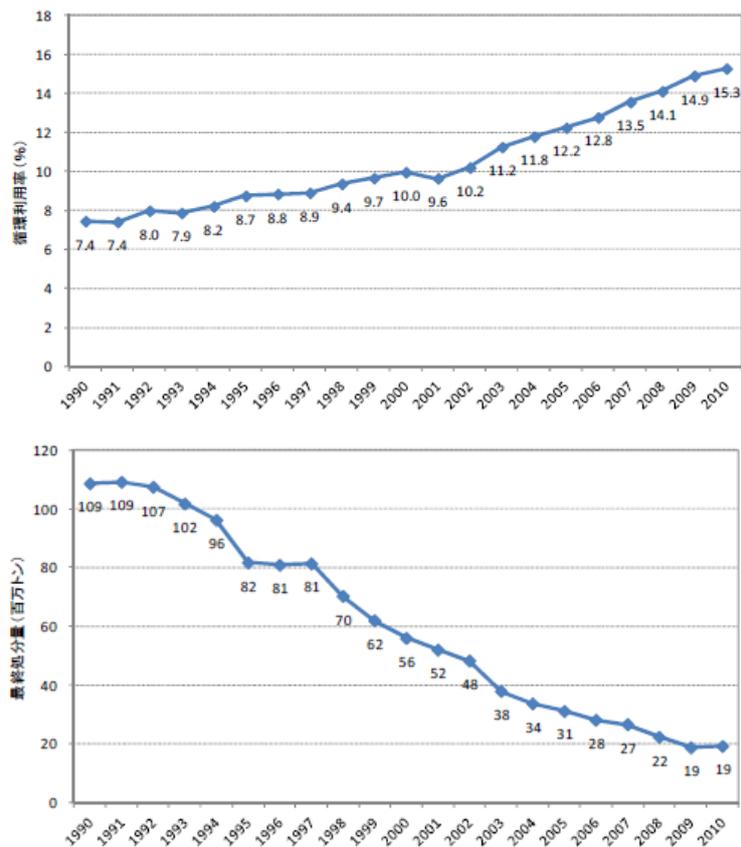


図 2-9 循環利用率 (上) と最終処分量 (下)
出典) 環境省「総合的環境指標のデータ集」

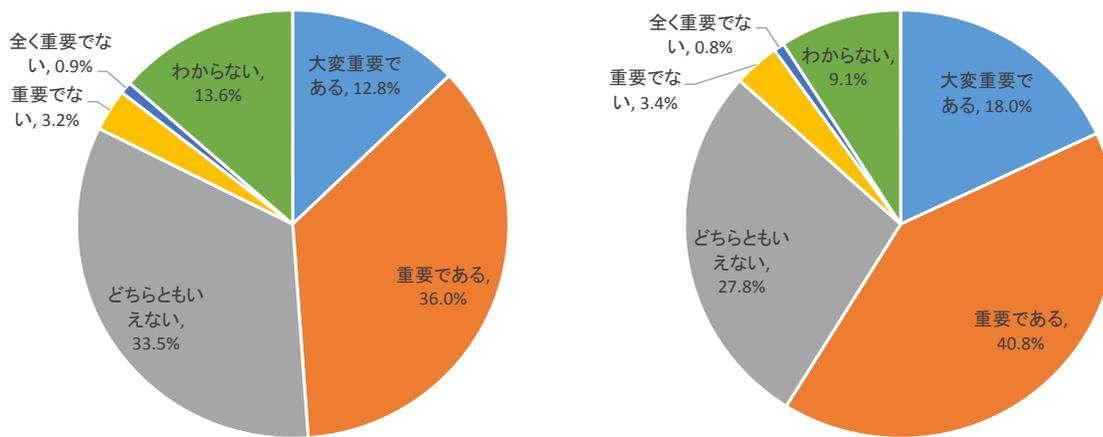


図 2-10 循環利用率（左）とごみの最終処分量（右）の重要性に対する認識

2.2.2.4. 水環境保全に関する取組

公共用水域及び地下水の水質汚濁に係る環境基準の維持・達成状況

河川の BOD 達成率は上昇傾向にあり、2011 年度以降は 90%以上を達成している（図 2-11）。海域の COD 達成率は約 80%で概ね横ばい傾向であるが、湖沼の COD 達成率は約 50%と低い水準に留まっており、対策の必要性が伺われる。水質は人々の関心も高く、6 割近い人々がこの問題を重要だと考えている（図 2-12）。

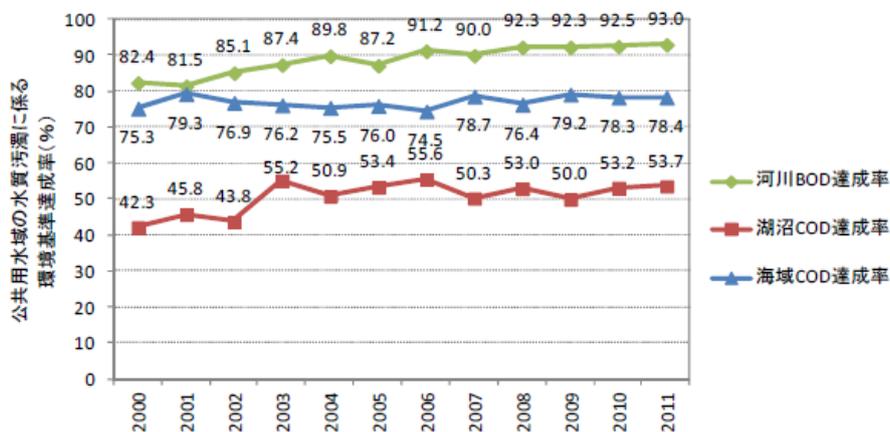


図 2-11 公共用水域の環境基準達成率（河川 BOD、湖沼 COD、海域 COD）
出典）環境省「総合的環境指標のデータ集」

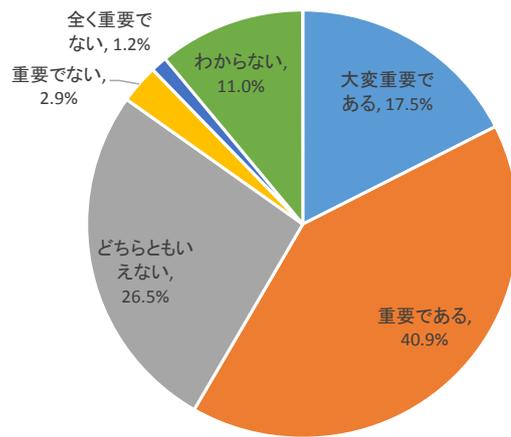
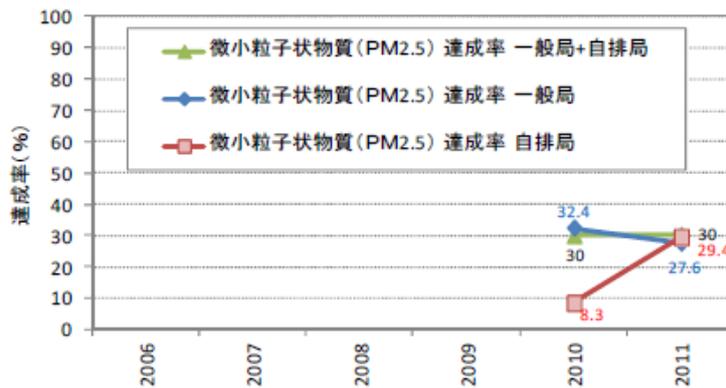


図 2-12 公共用水域の環境基準達成率の重要性に対する認識

2.2.2.5. 大気環境保全に関する取組

大気汚染物質に係る環境基準達成率

金銭評価の対象とした微小粒子状物質（PM2.5）および光化学オキシダント（Ox）について環境基準の達成率を見ると、前者については自動車排出ガス測定局（自排局）での大きな改善が見られるが、一般環境大気測定局（一般局）では低下しているため、全体としての達成率は横ばいである（図 2-13）。達成率自体も 30%程度と低い水準であり、健康という観点からも早急な対策が必要である。光化学オキシダントに関しては、2011 年の基準達成率は 1%にも満たず、低水準で推移していることから、こちらも早急な対策が求められる。水質よりは低いものの、大気汚染に対しても 5 割近くの人々が重要であると認識している（図 2-14）。



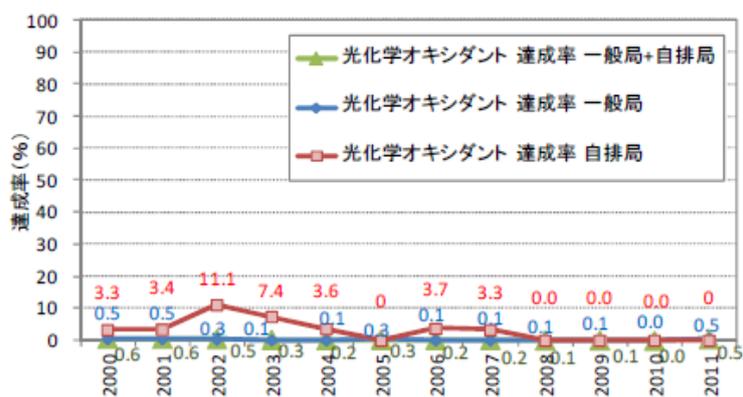


図 2-13 微小粒子状物質（上）および光化学オキシダント（下）の環境基準達成率
出典）環境省「総合的環境指標のデータ集」

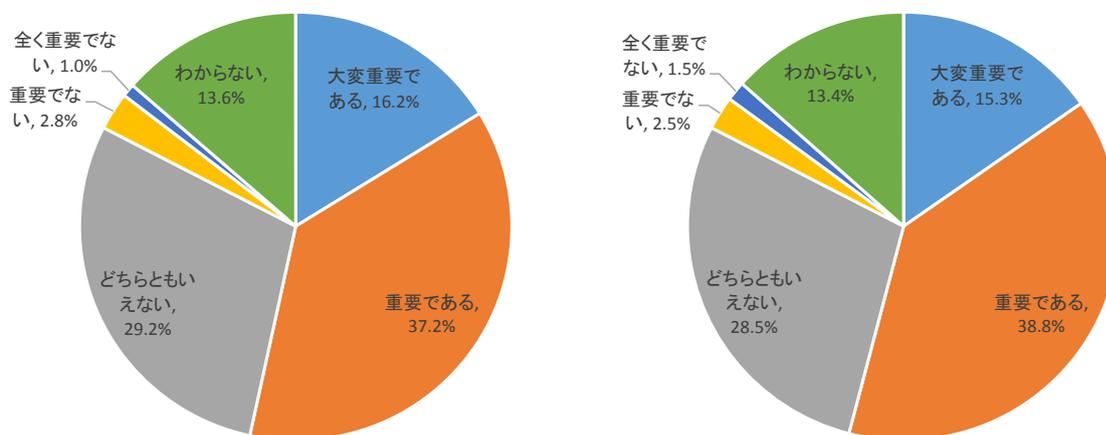


図 2-14 微小粒子状物質（左）および光化学オキシダント（右）の重要性に対する認識

省エネルギー機器、住宅・建築物、低公害車等の普及率

ここでは低公害車（電気自動車、天然ガス自動車、ハイブリッド、低燃費かつ低排出ガス車）に着目しており、その保有台数は右肩上がりの増加傾向にある（図 2-15）。低公害車を重要であるとする人の割合は 5 割程度であり（図 2-16）、エコカーの近年の普及に比べて若干低い印象を受ける。このひとつの理由に、設問に用いた低公害車という言葉がエコカーを示すものとしてあまり理解されなかった可能性が考えられる。

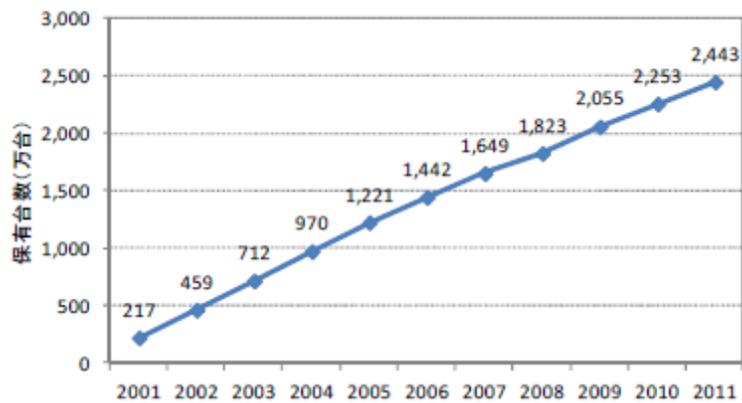


図 2-15 低公害車の保有台数

出典) 環境省「総合的環境指標のデータ集」

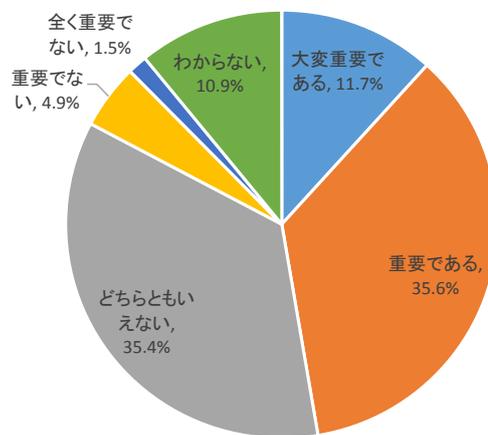


図 2-16 低公害車の保有台数の重要性に対する認識

2.2.2.6. 環境と経済との統合的向上に係る指標

グリーン購入実施率¹⁶

アンケートによれば、一般国民のグリーン購入実施率は 2006 年と比較して 2012 年では増加しているが、依然として 30% 台の低い水準であり、さらなる取組が求められる (図 2-17)。その重要性の認知度についても低い水準にあり、アンケートからはおよそ 3 人に 1 人しかこの問題を重要であると考えていないという結果が得られている (図 2-18)。

¹⁶ 「「物・サービスを購入するときは環境への影響を考慮してから選択する」という項目について有効回答が得られた人のうち、2006 年度～2008 年度調査では、「いつも行っている」「だいたい行っている」「ときどき行っている」と答えた人の割合、2009 年度以降は、「すでに行っており、今後も引き続き行いたいと思う」または「すでに行っているが、今後はあまり行いたいとは思わない」と回答した人の割合。」 (環境省「総合的環境指標のデータ集」より抜粋)

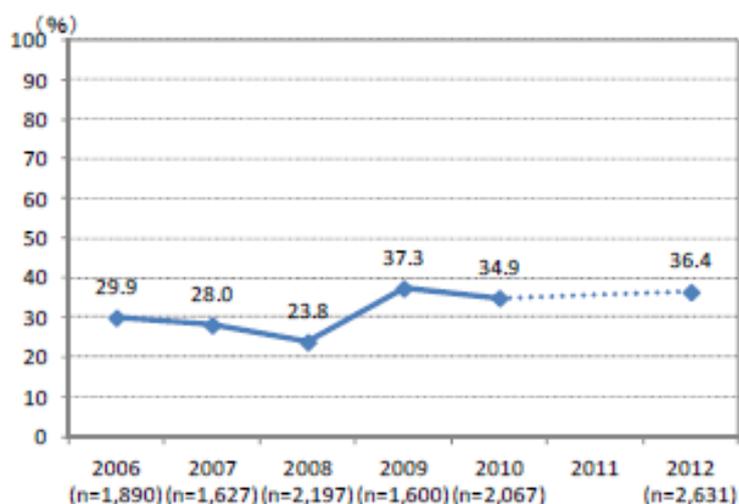


図 2-17 国民のグリーン購入実施率
出典) 環境省「総合的環境指標のデータ集」

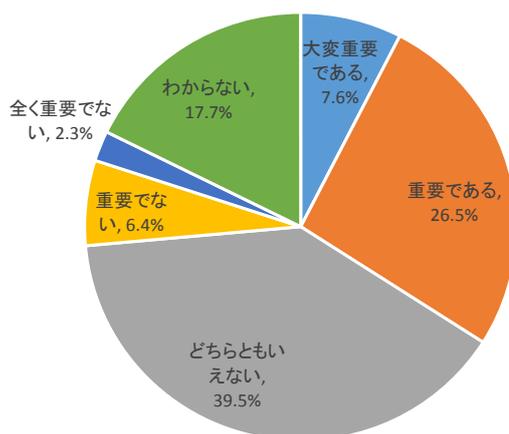


図 2-18 国民のグリーン購入実施率の重要性に対する認識

2.2.2.7. 持続可能な社会を支える人工資本に係る指標

環境負荷の少ない人工資本：再生可能エネルギーの導入量

風力発電は 2000 年以降、太陽光発電は 2009 年以降、その導入量に急激な増加傾向が見られる。ただし、風力発電の導入量については近年鈍化傾向が見られる（図 2-19）。また、5 割近くの人々が再生可能エネルギーの導入量を重要であると考えている（図 2-20）。

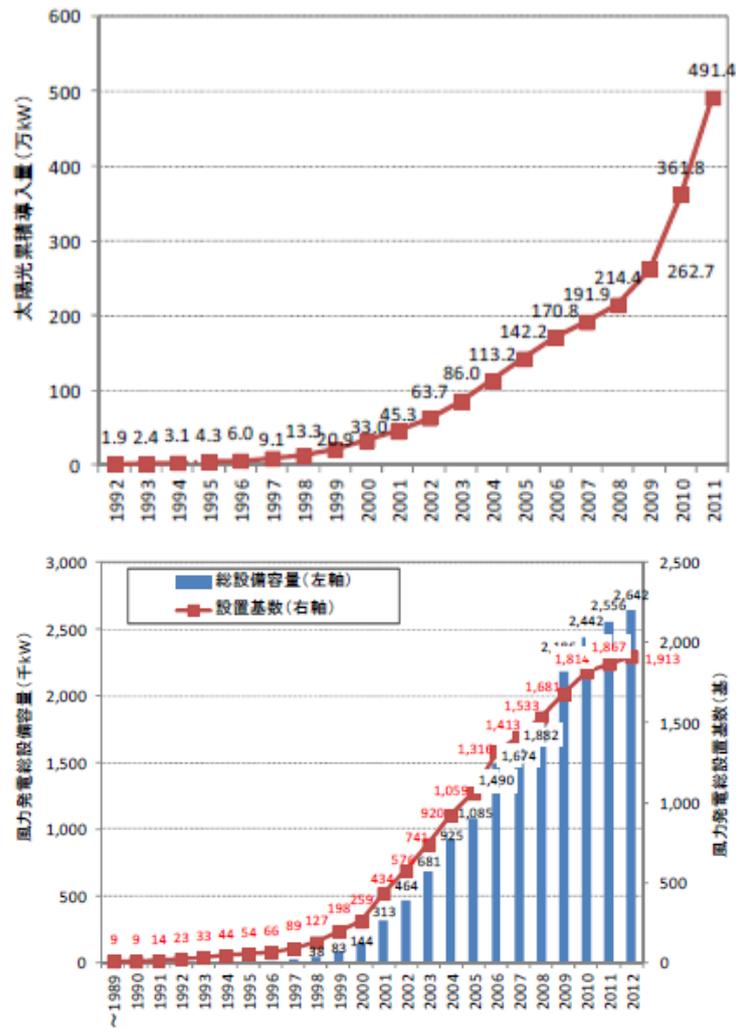


図 2-19 太陽光発電（上）および風力発電（下）の導入量
 出典）環境省「総合的環境指標のデータ集」

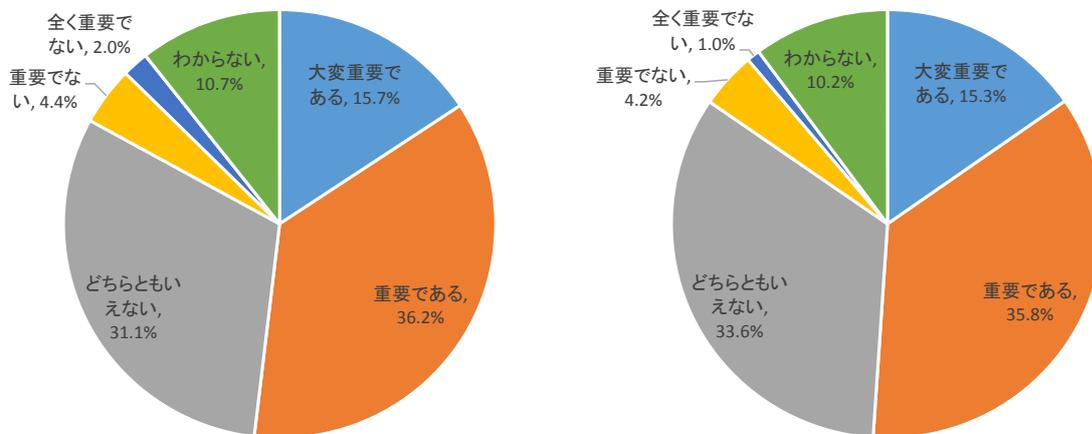


図 2-20 太陽光発電（左）および風力発電（右）の導入量の重要性に対する認識

2.3. 客観指標を用いた環境基本計画の評価

2.3.1. 本研究での評価指標

既に述べたように第4次環境基本計画では各種重点指標が挙げられており、それぞれの近年の指標動向は指標によって異なり、改善がみられるものとみられないものに分かれる。各種重点指標に対する予算の妥当性を評価することが本研究の最終目標であるが、予算の妥当性を評価するためには各種環境指標の改善効果の金銭価値評価が費用対効果の意味で重要となる。平成27年度の研究ではこの目的を達成していくために現在入手可能な環境基本計画に関連する客観指標の収集を行い、また収集が困難な場合にはアンケート調査を用いた主観指標を取得することで、各種環境指標の金銭価値評価を行うこととする。本研究で採用している指標は第4次環境基本計画と関連性が深いことに加えて、本研究の本アンケートに先立って行ったプレアンケートにおいて重要度および認知度が高かったもの、そして国の環境保全経費において予算が相対的に高いことを選定基準とした。

表2-50に第4次環境基本計画個別指標群と本研究で評価を行う客観指標および主観指標の対応を示す。ここでは「事象面で分けた各重点分野における個別指標」との対応をまとめている。「事象面で分けた各重点分野における個別指標」と完全なる1対1対応で客観指標データを入手することは難しいため、本研究ではできる限り関係性の深い指標で入手可能なものを採用している。主観指標については客観指標での入手が難しい場合にアンケートで取得しているほか、「環境の状況に関する満足度」がどの程度有用な指標であるのかについても検証を行うために取得している。以下、本研究で採用している評価指標の説明を行う。客観指標については表2-51にデータソースを示している。

まず、「地球温暖化に関する取組」に対しては客観指標として部門別の市区町村レベル二酸化炭素排出量データを用いることとする。部門としては産業部門、家庭部門、業務部門、運輸部門、廃棄物部門および総排出量を用いる。運輸部門はより細かく分類が可能であり、旅客自動車、貨物、鉄道、船舶について指標を採用する。本研究では生活満足度などの指標を取得するための後述する独自のアンケート調査を行っているが、このアンケート回答者の住んでいる市区町村とマッチングを行うことで居住地域の二酸化炭素排出量のデータを客観指標として用いることとした。他方、主観指標については一般的な国内の温室効果ガス年間排出量に対する満足度に加えて、温室効果ガスに関係性の深い再生可能エネルギー発電に対する満足度も採用することとする。

次に、「生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組」については客観指標としては植生面積と植生の樹種数を採用する。この植生データは全国規模で現在入手可能と考えられる緑データのうち、我々の知る限り最も細かい2万5000分の1スケールでのGISデータであり、小面積の緑についても把握が可能であり¹⁷、かつ緑の分布に加えて樹種の種類も明示されていることから、緑面積に加えて「植生の多様性」の指標としても活用することが可能と考えられる。具体的には本研究では独自に行ったアンケート回答者の自宅から半径1500メートル圏内を徒歩圏と仮定し、その範囲に存在する緑の面積（植生面積）に加えて、樹種の種類の多様性の指標として何種類の樹種が自宅から1500メートル圏内に存在しているかについても指標化を行い、客観指標として用いることとした。他方、主観指標としては客観指標において全国規模で入手が不可能であった動物についても評価を行うために、絶

¹⁷ 植生の最小取得面積は1haであるが、重要なものは1ha未満であっても表記がなされる (<http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-012.html>)。2万5000分の1と5万分の1の細かさの違いについては <http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-008.html> に具体例が示されている。

減危惧種の割合に関する満足度と自宅周辺の生物の種類豊富さに関する満足度をアンケートにおいて取得することとした。また、緑に関する主観的満足度指標も入手することとした。

次に、「物質循環の確保と循環型社会の構築のための取組」に関しては、客観指標についてはごみ排出量として市町村別の1人当たりごみ総排出量に加えて、1人当たり生活系ゴミ排出量および1人当たり事業系ごみ排出量を採用した。また、循環型社会形成に係る客観指標として市町村レベルのリサイクル率も採用することとした。主観指標としては「ごみ・廃棄物の最終処分量」に対する満足度および「再使用・リサイクルの割合（循環利用率）」に対する満足度を採用している。

次に、「水環境保全に関する取組」としては河川および湖沼に関する水質指標である生物化学的酸素要求量（BOD）を客観指標として採用した。ここでは国立環境研究所が管理を行っている環境GISよりデータを取得した。環境GISではBODに関して、日間平均値の年平均値、日間平均値の年最大値、および環境基準超過日数割合の指標が取得できる。他方で主観的満足度による評価も行うために「河川・湖沼の汚染指標（BOD）」に対する満足度もアンケートで取得している。

次に、「大気環境保全に関する取組」に関しては前節で概観したように環境基準を上回る汚染状況が散見される指標を採用している。具体的には光化学スモッグの原因物質とされる光化学オキシダント（Ox）およびPM2.5を客観指標として採用している。これらについても環境GISより取得を行っており、PM2.5に関しては年平均値、日平均値の年間98%値、そして日平均値が環境基準を超えた日数割合を、Oxに関しては昼間の1時間値の年平均値、昼間の1時間値の最高値、昼間の日最高1時間値の年平均値、昼間の1時間値が環境基準以上の日数割合、昼間の1時間値が環境基準以上の時間割合を採用している。PM2.5については今回アンケートを行った季節（11月から12月）に汚染濃度が高まることが指摘されてきていることから、11月と12月における同指標も採用することとした¹⁸。温暖化に関連して、気温に関する客観指標として、真夏日の年間日数、真夏日の年間日数の平年との差、猛暑日の年間日数、そして猛暑日の年間日数の平年との差を採用している。また、騒音の客観指標として最寄りの観測地点での騒音（昼間および夜間）を採用している。なお、「包括的な化学物質対策の確立と推進のための取組」についてはプレアンケートにおいて認知度が低いことから本研究の分析手法、すなわち生活満足度を用いた手法では評価が難しいことから評価対象から外すこととした。以上の客観指標についての評価はすでにふれたように次節に示すこととする。なお、第4次環境基本計画では「事象面で分けた各重点分野における個別指標」だけでなく「環境の各分野を横断的に捉えた指標群」に関する提示されている。この後者の指標群のうち、表2-50に含まれていない指標をピックアップしたものが表2-52であり、研究全体の主観指標の具体的取得方法をまとめているのが表2-53である。第4次環境基本計画では人々の環境配慮行動に関する指標も提案されており、本研究でもこの評価を行うこととしたい。具体的にはグリーン購入に関する主観的満足度に加えて、表2-52に示す8つの環境配慮行動について普段行っているかどうかをアンケートで尋ね、取得している。グリーン購入以外の主観的満足度についてはすでに表2-50に11項目を示しているが、この11項目にグリーン購入に関する主観的満足度を加えた12項目を本研究では主観的満足度指標として取得している（表2-43参照）。これら主観指標を用いた評価結果はすでにふれたように2.4.において示す。

¹⁸ 他方でOxに関しては夏季を中心に問題となり、アンケート実施時期の11月～12月には問題となることが少ないため11月～12月の値は採用していない。

表 2-50 事象面で分けた各重点分野における個別指標群（各重点分野に掲げた指標の一覧）

重点分野	取組推進に向けた指標	本研究での評価指標（客観指標）	本研究での評価指標（主観指標）
「地球温暖化に関する取組」	<ul style="list-style-type: none"> ・温室効果ガスの排出量及び吸収量 ・国の機関の排出削減状況 ・中長期目標を定量的に掲げている地方公共団体実行計画の策定割合 ・冷媒として機器に充填された HFC の法律に基づく回収状況 ・森林等の吸収源対策の進捗状況 	<ul style="list-style-type: none"> ・産業部門 CO2 排出量（市区町村別） ・家庭部門 CO2 排出量（市区町村別） ・業務部門 CO2 排出量（市区町村別） ・運輸部門 CO2 排出量（市区町村別） <ul style="list-style-type: none"> ・旅客自動車 CO2 排出量（市区町村別） ・貨物 CO2 排出量（市区町村別） ・鉄道 CO2 排出量（市区町村別） ・船舶 CO2 排出量（市区町村別） ・廃棄物部門 CO2 排出量（市区町村別） ・総 CO2 排出量（市区町村別） 	<ul style="list-style-type: none"> ・「温室効果ガスの年間排出量」に対する満足度 ・「全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合」に対する満足度
「生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組」	<p>①生物多様性への理解・配慮の向上に関わる指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「生物多様性」の認識状況及び生物多様性国家戦略認知度 ・生物多様性自治体ネットワーク及び生物多様性民間参画パートナーシップへの参加団体数 ・エコロジカルネットワーク形成等に配慮した「緑の基本計画」の策定数 ・多様な主体による都市の緑地管理状況を示す指標（補助指標） ・にじゅうまるプロジェクト及びグリーンウェイブへの参加団体数等 <p>②持続可能な利用の促進に関わる指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・田園自然環境の創造に着手した地域の数 ・バイオマスの利用量及び新産業の規模 ・木材の供給量と需要量 ・都道府県によるエコファーマー累積新規認定件数 ・市町村によるバイオマス活用推進計画の策定数 ・森林経営計画の策定面積（補助指標） 	<ul style="list-style-type: none"> ・植生：植生面積(m²) ・植生：植生数(種類) 	<ul style="list-style-type: none"> ・「脊椎動物における絶滅危惧種の割合」に対する満足度 ・「自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合」に対する満足度 ・「自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）」に対する満足度

	<ul style="list-style-type: none"> ・森林認証面積（「緑の循環」認証会議(SGEC)、森林管理協議会(FSC) ・海洋管理協議会(MSC)ラベル付き製品数、マリン・エコ・ラベル(MEL)ジャンの認証件数 <p>③ 生物多様性の保全・再生に関わる指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自然公園面積（国立公園、国定公園、都道府県立自然公園） ・都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標 ・海洋保護区面積 （自然公園、自然環境保全地域、鳥獣保護区、保護水面、共同漁業権区域、指定海域、沿岸水産資源開発区域等） ・保護増殖事業計画の策定数及び国内希少野生動物種の指定数 ・特定外来生物及び要注意外来生物の指定等種類数並びに外来生物法に基づく防除の実施件数 ・河川及び港湾における「失われた自然の水辺のうち、回復可能な自然の水辺の中で再生した水辺の割合」 ・河川及び港湾における「失われた湿地や干潟の中で再生したものの割合」 ・脊椎動物、昆虫、維管束植物の各分類群における評価対象種数に対する絶滅のおそれのある種数の割合 ・森林面積：育成単層林、育成複層林、天然生林 ・保安林面積 ・国有林の保護林面積 ・都道府県が定める希少種保護条例の制定数及び同条例に基づく指定希少野生動物種の指定数 <p>④ 情報整備、参加型計画立案等の強化に関わる指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1/25,000 植生図整備状況 ・生物多様性地域戦略の策定自治体数 ・地域連携保全活動状況（計画策定自治体数及び協議会数） 		
--	---	--	--

<p>「物質循環の確保と循環型社会の構築のための取組」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・資源生産性 ・循環利用率 ・最終処分量 ・1人1日当たりのごみ排出量 ・1人1日当りに家庭から排出されるごみの量 ・事業系ごみの総量 ・その他循環型社会形成推進基本計画で定めている取組指標 	<ul style="list-style-type: none"> ・1人1日当たりごみ排出量(市町村別)(g/day):1人当たりごみ総排出量(g/day)、1人当たり生活系ゴミ排出量(g/day)、1人当たり事業系ごみ排出量(g/day) ・リサイクル率(市町村別)(%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・「ごみ・廃棄物の最終処分量」に対する満足度 ・「再利用・リサイクルの割合(循環利用率)」に対する満足度
<p>「水環境保全に関する取組」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・公共用水域及び地下水の水質汚濁に係る環境基準の達成状況 ・環境保全上健全な水循環の構築に関する計画の流域ごとにおける作成・改定数 【主に水質に関する補助的指標】 ・水質等のモニタリング地点 ・主要な閉鎖性水域における汚濁負荷量 ・廃棄物の海洋投入処分量 【主に水量に関する補助的指標】 ・再生水の利用量 ・湧水の把握件数 ・森林面積(育成単層林、育成複層林、天然生林)《再掲》 ・弾力的管理を行うダム数 ・雨水貯留浸透施設の設置数 【主に水生生物等・水辺地に関する補助的指標】 ・水環境の保全の観点から設定された水辺地の保全地区等の面積 ・主要な閉鎖性海域の干潟・藻場面積 ・生態系の保全の観点から田園自然環境の創造に着手した地域数 ・里海の取組箇所数 ・地域共同により農地周りの水環境の保全管理を行う面積 	<ul style="list-style-type: none"> ・BOD:日間平均値の年平均値(mg/L) ・BOD:日間平均値の年最大値(mg/L) ・BOD:環境基準超過日数割合(%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・「河川・湖沼の汚染指標(BOD)」に対する満足度

	<ul style="list-style-type: none"> ・都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標《再掲》 <p>【主に参画に関する補助的指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全国水生生物調査の参加人数 ・ホタレンジャーへの応募数 		
「大気環境保全に関する取組」	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染物質に係る環境基準達成率 ・有害大気汚染物質に係る環境基準、指針値達成率 ・幹線道路を中心とする沿道地域の自動車騒音に係る環境基準の達成状況 ・新幹線鉄道騒音及び航空機騒音に係る環境基準の達成状況 ・騒音の一般地域における環境基準の達成状況 ・省エネルギー機器、住宅・建築物、低公害車等の普及率 ・都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標《再掲》 ・都市域における年間の30℃超高温時間数 ・熱帯夜日数 	<ul style="list-style-type: none"> ・PM2.5：年平均値($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ・PM2.5：日平均値の年間98%値($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ・PM2.5：日平均値が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$を超えた日数割合(%) ・PM2.5：11月～12月月平均値($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ・PM2.5：11月～12月平均値の最高値($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ・PM2.5：11月～12月日平均値が35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$を超えた日数割合(%) ・Ox：昼間の1時間値の年平均値(ppm) ・Ox：昼間の1時間値の最高値(ppm) ・Ox：昼間の日最高1時間値の年平均値(ppm) ・Ox：昼間の1時間値が0.06ppm以上の日数割合(%) ・Ox：昼間の1時間値が0.06以上の時間割合(%) ・騒音：昼間(dB) ・騒音：夜間(dB) ・真夏日：年間日数(日) ・真夏日：年間日数(平年との差)(日) ・猛暑日：年間日数(日) ・猛暑日：年間日数(平年との差)(日) 	<ul style="list-style-type: none"> ・「PM2.5の濃度」に対する満足度 ・「光化学スモッグの指標(光化学オキシダント濃度)」に対する満足度 ・「全自動車保有台数に占めるエコカーの割合」に対する満足度 ・「自宅の周囲1,500m圏内の土地に占める緑の割合」に対する満足度
「包括的な化学物質対策の確立」	【環境中の残留状況に係る指標】	認知度が低いため今回は評価せず	認知度が低いため今回は評価せず

<p>と推進のための取組」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境基準、目標値、指針値が設定されている有害物質については、その達成率 ・各種の環境調査 ・モニタリングの実施状況（調査物質数、地点数、媒体数） ・POPs等、長期間継続してモニタリングを実施している物質については、濃度の増減傾向の指標化を今後検討する（例：濃度が減少傾向にある物質数） <p>【環境への排出状況に係る指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PRTR制度の対象物質の排出量及び移動量 <p>【リスク評価に係る指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・化学物質審査規制法に基づくスクリーニング評価及びリスク評価の実施状況 		
-------------------	--	--	--

表 2-51 客観指標のデータソース

大分類	本研究で用いる指標	データソース	年	備考
温暖化 (CO2)	産業部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	環境省：部門別 CO2 排出量の現況推計 (市区町村別) https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/kuiki/tools_3.html#title_3	2012 年度	自宅のある市区町村の値
	家庭部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
	業務部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
	運輸部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
	旅客自動車 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
	貨物 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
	鉄道 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
	船舶 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
	廃棄物部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
	総 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)			
温暖化 (気温)	真夏日：年間日数(日)	気象庁：過去の気象データダウンロード http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php	2015 年	自宅から最寄りの観測所の値
	真夏日：年間日数 (平年との差) (日)			
	猛暑日：年間日数(日)			
	猛暑日：年間日数 (平年との差) (日)			
緑・生物多様性	植生：植生面積(m ²)	環境省生物多様性センター：第 6-7 回植生調査 (縮尺 1/25,000 植生図) http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-025.html?kind=vg67 注：緑と定義したものは統一凡例 (植生区分・大区分一覧表) の大区分 01 から 57 までに含まれる緑すべてであり、大区分の 58 市街地等は含めていない 注：樹種と定義したものは統一凡例 (植生区分・大区分一覧表) のうち細区分 (細区分のないものについては中区分) の分類 (合計 638 種類) である	第 6 回:1999 年～2012 年, 第 7 回: 2013 年～	自宅から半径 1500m 圏内
	植生：植生数(種類)			
廃棄物	1 人 1 日当たりごみ排出量 (市町村別) (g/day)	環境省：一般廃棄物処理実態調査 http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h25/index.html	2013 年度	自宅のある市区町村の値
	1 人当たりごみ総排出量(g/day)			

	1人当たり生活系ゴミ排出量(g/day) 1人当たり事業系ゴミ排出量(g/day)	注1：(直接資源化量+中間処理後再生利用量+集団回収量)/(ゴミ処理量+集団回収量)*100		
	リサイクル率 R (市区町村別) (%) (注1)	注2：(直接資源化量+中間処理後再生利用量〔固形燃料、焼却灰飛灰のセメント原料化、セメント等への直接投入、飛灰の山元還元を除く〕+集団回収量)/(ゴミ処理量+集団回収量)*100		
	リサイクル率 R' (市区町村別) (%) (注2)			
水質汚染	BOD：日間平均値の年平均値(mg/L)	環境 GIS：公共用水域の水質測定結果	2009年度	自宅から最寄りの観測所の値
	BOD：日間平均値の年最大値(mg/L)	http://tenbou.nies.go.jp/gis/		
	BOD：環境基準超過日数割合(%)			
大気汚染	PM2.5：年平均値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	環境 GIS：大気汚染状況の常時監視結果	2013年度	自宅から最寄りの観測所の値
	PM2.5：日平均値の年間98%値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	http://tenbou.nies.go.jp/gis/		
	PM2.5：日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数割合(%)			
	PM2.5：11月～12月月平均値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	PM2.5：11月～12月月平均値の最高値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	PM2.5：11月～12月日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた日数割合(%)			
	Ox：昼間の1時間値の年平均値(ppm)	環境 GIS：大気汚染状況の常時監視結果	2013年度	自宅から最寄りの観測所の値
	Ox：昼間の1時間値の最高値(ppm)	http://tenbou.nies.go.jp/gis/		
	Ox：昼間の日最高1時間値の年平均値(ppm)			
	Ox：昼間の1時間値が0.06ppm以上の日数割合(%)			
Ox：昼間の1時間値が0.06以上の時間割合(%)				
騒音	騒音：昼間(dB)	環境 GIS：自動車騒音の常時監視結果	2014年度	自宅から最寄りの観測所の値
	騒音：夜間(dB)	http://tenbou.nies.go.jp/gis/		
環境配慮行動	クールビズ・ウォームビズ	独自のアンケート調査	2015年	行っている=1、行っていない=0のダミー変数
	冷暖房の温度調整	2015年11月16日～12月4日		
	公共交通の積極利用	192,704 サンプル		

	自家発電システム導入			
	ごみの削減			
	エコカー・省エネ電化製品の購入			
	自然環境保全活動への参加			
	ガーデニング			

注：データは入手可能な最新のものを取得している。

表 2-52 環境の各分野を横断的に捉えた指標群

分類	指標	本研究での評価指標（客観指標）	本研究での評価指標（主観指標）
b) 環境と経済との統合的向上に係る指標	環境分野の市場規模、環境ビジネスの業況、グリーン購入実施率、環境報告書を作成・公表している企業の割合		・「国民のグリーン購入実施率」に関する満足度
i) 持続可能な社会を支える社会関係資本に係る指標	<p>○主体の力：</p> <p>【国民】体験型の環境教育・環境学習に参加した国民の割合</p> <p>【地方公共団体】持続可能な地域づくりに向けた考え方や進め方に関する計画や方針が策定されている地方公共団体の割合</p> <p>【事業者】ISO14001、エコアクション 21 等の登録事業数</p> <p>○主体間の連携：</p> <p>計画の実施に際して地域の多様な主体が対話型で参画できている地方公共団体の割合、+ESD プロジェクトの登録数</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境配慮行動：クールビズ・ウォームビズ ・環境配慮行動：冷暖房の温度調整 ・環境配慮行動：公共交通機関の越境利用 ・環境配慮行動：自家発電システム導入 ・環境配慮行動：ごみの削減 ・環境配慮行動：エコカー、省エネ電化製品の購入 ・環境配慮行動：自然環境保全活動への参加 ・環境配慮行動：ガーデニング 	

表 2-53 主観指標データの取得方法

大分類	本研究で用いる指標	データソース	年	備考
環境配慮行動	クールビズ・ウォームビズ	独自のアンケート調査	2015 年	左に示す 8 つの項目別に普段行っているかどうかを尋ねている。普段行っている=1、行っていない=0 のダミー変数
	冷暖房の温度調整	2015 年 11 月 16 日～12 月 4 日		
	公共交通の積極利用	192,704 サンプル		
	自家発電システム導入	対象地域：日本全国（都道府県別の人口比率及び年代比率に合わせてサンプルを取得している）		
	ごみの削減			
	エコカー・省エネ電化製品の購入			
	自然環境保全活動への参加			
主観的満足度	再生可能エネルギー満足度	独自のアンケート調査	2015 年	左に示す 12 の項目別に重要度（5 段
	エコカー割合満足度	2015 年 11 月 16 日～12 月 4 日		

温室効果ガス満足度	192,704 サンプル 対象地域：日本全国（都道府県別の人口比率及び年代比率に合わせてサンプルを取得している）		階：1 が全く重要ではない、5 が大変重要である)および満足度（5段階：1 が全く満足していない、5 が大変満足している)を尋ねている。
緑の割合満足度			
絶滅危惧種満足度			
生き物の種類満足度			
最終処分量満足度			
循環利用率満足度			
BOD 満足度			
PM2.5 満足度			
Ox 満足度			
グリーン購入満足度			

2.3.2. 客観指標を用いた環境基本計画の評価

本項では本研究で採用した客観指標の金銭価値評価を行う。表 2-54 に基本統計量を示す。ここではアンケートを実施した際の回答者の個人属性として年齢及び性別に関する変数の基本統計量も含めている。

表 2-54 客観指標の基本統計量

変数名	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
年齢	192,704	47.73	11.82	17	99
男性ダミー	192,704	0.63	0.48	0	1
交通アクセス満足度	192,704	3.16	1.09	0	4
産業部門 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	1411.95	2147.27	0	15770
家庭部門 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	1182.96	1536.18	0	5492
業務部門 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	1839.58	2772.40	0	12198
旅客自動車 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	523.41	625.14	0	2473
貨物 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	262.05	299.57	0	1050
鉄道 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	50.39	66.00	0	277
船舶 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	76.73	177.79	0	800
運輸部門 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	912.61	1119.12	0	4578
廃棄物部門 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	71.93	98.52	0	458
総 CO2 排出量 (1000 トン)	192,714	5419.04	6780.45	0	23710
真夏日：年間日数(日)	192,714	38.40	14.77	0	126
真夏日：年間日数（平年との差）(日)	192,714	-4.47	8.63	-32.5	46
猛暑日：年間日数(日)	192,714	6.71	6.00	0	29
猛暑日：年間日数（平年との差）(日)	192,714	2.38	2.96	-7.3	14.7
植生：植生面積(m ²)	192,714	539374.90	987768.20	0	1.42E+07
植生：植生数(種類)	192,714	1.48	1.62	0	13
PM2.5：年平均値(μg/m ³)	192,714	14.68	2.54	6.4	24.1
PM2.5：日平均値の年間 98%値(μg/m ³)	192,714	39.24	7.06	20.8	57.1
PM2.5：日平均値が 35μg/m ³ を超えた日数割合(%)	192,714	4.10	2.67	0	20.7
PM2.5：11月～12月月平均値(μg/m ³)	192,714	12.85	5.27	0	23.7
PM2.5：11月～12月日平均値の最高値(μg/m ³)	192,714	17.17	9.15	0	55.65
PM2.5：11月～12月日平均値が 35μg/m ³ を超えた日数割合(%)	173,590	3.34	4.87	0	18.40934
Ox：昼間の 1 時間値の年平均値(ppm)	192,714	0.03	0.00	0	0.045
Ox：昼間の 1 時間値の最高値(ppm)	192,714	0.11	0.02	0.022	0.217
Ox：昼間の日最高 1 時間値の年平均値(ppm)	192,714	0.05	0.01	0.01	0.068
Ox：昼間の 1 時間値が 0.06ppm 以上の日数割合(%)	192,714	19.33	8.53	0	59.1716
Ox：昼間の 1 時間値が 0.06 以上の時間割合(%)	192,714	6.45	3.28	0	23.8861
BOD：日間平均値の年平均値(mg/L)	156,285	2.15	2.22	0.5	47
BOD：日間平均値の年最大値(mg/L)	156,285	4.22	4.79	0.5	130
BOD：環境基準超過日数割合(%)	156,285	8.30	17.56	0	100
騒音：昼間(dB)	192,714	67.40	4.03	47	80
騒音：夜間(dB)	192,714	62.92	5.22	30	79
一人当たりごみ総排出量(g/day)	192,714	858.39	314.05	0	3724
一人当たり生活系ごみ排出量(g/day)	192,714	603.57	218.09	0	2773
一人当たり事業系ごみ排出量(g/day)	192,714	254.81	147.46	0	2217
リサイクル率 R (%)	192,714	21.06	8.81	0	100
リサイクル率 R' (%)	192,714	19.58	6.92	0	80

アンケートについては2015年の11月16日から12月4日までインターネットを用いて全国の192,704人から回答を得たものを用いる¹⁹。アンケート対象者は全国の都道府県の人口比率およびそれぞれの都道府県の年齢比率に合うように選定しており、日本の縮図としての金銭価値評価を目指す。

本研究ではOECDの提唱するBetter Life Index (BLI) に注目している。BLIでは生活の様々な側面の内、重視すべき指標として11の柱が提案されている。具体的には①住居、②所得と資産、③仕事と報酬、④社会とのつながり、⑤教育と技能、⑥環境の質、⑦市民参加とガバナンス、⑧健康状態、⑨主観的幸福、⑩生活の安全、⑪ワーク・ライフ・バランスである。本研究ではこれらの指標をアンケートで取得し、分析に用いることとする。表2-55にBLIの11の柱ごとにどのような指標をアンケートで取得したかを示す。

表 2-55 本研究で採用する指標

BLIの柱	アンケートで取得する指標	対象となる概念	把握方法
住居	住居満足度 ※HO I 一人当たり部屋数に該当	住居の質	あなたの生活において、以下の項目の満足度をお答えください。 項目：住居 1 全く満足していない 2 あまり満足していない 3 どちらでもない 4 まあ満足している 5 大変満足している
所得と資産	前年度税込年間世帯所得（円） ※IW I 家計調整順可処分所得に該当	現在および将来の消費可能性	あなたの世帯の昨年1年間（2014年1月～12月）の税込年収はいくらぐらいですか。ボーナスや副収入なども含めて税込でお知らせください。 1 200万円未満 2 200～300万円未満 3 300～400万円未満 4 400～500万円未満 5 500～600万円未満 6 600～700万円未満 7 700～800万円未満 8 800～900万円未満 9 900～1,000万円未満 10 1,000～1,500万円未満 11 1,500～2,000万円未満 12 2,000～3,000万円未満

¹⁹ 全国で25万サンプル以上の回答を得たが、整合性のない回答を行っていないかどうかチェックをするための設問を複数含めることで、矛盾した回答を行っている不正回答者を排除した。

			13 3,000万円以上
			14 回答したくない・わからない
仕事と報酬	職業(ダミー) および失業(ダミー) ※JE I 就業率、JE II 長期失業率、 非自発的パートタイム就業、je2 臨時・派遣契約の就業者に該当に該当	仕事の量、仕事の質	あなたのお仕事は主に次のどれにあたりますか。 1 各種学校・専門学校生・短大生 2 大学生・大学院生 3 上記以外の学生 4 お勤め(正社員) 5 お勤め(契約社員など) 6 お勤め(派遣社員) 7 お勤め(パート・アルバイト) 8 会社経営者 9 政府職員・公務員 10 個人事業主 11 専門職(医師、弁護士、教授など) 12 専業主婦・主夫 13 年金受給者 14 無職(求職していない) 15 無職(求職中) 16 その他
社会とのつながり	家族・知人・友人・地域のひととの関係(指数) ※SC I 社会的ネットワークによる支援、sc1 社会との接触頻度、sc2 ボランティア活動の時間に該当に該当	個人的な関係 地域社会との関係	あなたの生活において、以下の項目の満足度をお答えください。 項目1: 家族との関係 項目2: 知人・友人との関係 項目3: 地域のひととの関係 ※上記3つの項目(5段階評価)の平均 1 全く満足していない 2 あまり満足していない 3 どちらでもない 4 まあ満足している 5 大変満足している
⑤教育と技能	学歴(ダミー) ※ES I 学歴、es1 予想教育年数に該当	教育の量	あなたの最終学歴について教えてください。(在学中の方は直近の卒業学校をお答えください。) 1 就学したことがない 2 小学校中退 3 小学校卒 4 中学卒 5 高校卒

			<p>6 専門学校・専修学校・各種学校卒</p> <p>7 短期大学・高専卒</p> <p>8 大学卒</p> <p>9 大学院修士卒</p> <p>10 大学院博士卒</p> <p>11 その他</p> <p>12 わからない</p>
⑥環境の質	<p>環境基本計画に関連する環境指標 (客観指標および主観指標)</p> <p>※ENI 大気質、en2 居住地域の環境に対する満足度、en3 緑空間へのアクセスに該当</p>	環境の質	表 50 (客観指標) および表 52 (主観指標) 参照のこと
⑦市民参加とガバナンス	<p>政治に対する満足度と政策決定への参加に対する満足度の平均 (指数)</p> <p>※CEGI 投票率に該当</p>	市民参加	<p>あなたの生活において、以下の項目の満足度をお答えください。</p> <p>項目 1 : 政治</p> <p>項目 2 : 政策決定への参加</p> <p>※上記 2 つの項目 (5 段階評価) の平均</p> <p>1 全く満足していない</p> <p>2 あまり満足していない</p> <p>3 どちらでもない</p> <p>4 まあ満足している</p> <p>5 大変満足している</p>
⑧健康状態	<p>自己評価による健康状態 (指数)</p> <p>※HS II 自己報告による健康状態に該当</p>	さまざまな側面での疾病	<p>あなたの健康状態は総合的にみてどうですか。</p> <p>5 非常に良い</p> <p>4 少し良い</p> <p>3 どちらともいえない</p> <p>2 少し悪い</p> <p>1 非常に悪い</p>
⑨主観的幸福	<p>生活満足度 (指数)</p> <p>※SW I 生活満足度に該当</p>	生活の評価	<p>全体としてどの程度生活に満足していますか。</p> <p>5 大変満足している</p> <p>4 まあ満足している</p> <p>3 どちらでもない</p> <p>2 あまり満足していない</p> <p>1 全く満足していない</p>
⑩生活の安全	<p>居住地域における治安満足度</p> <p>※PS I 殺人率、ps2 安全感に該当</p>	安全な環境で暮らす機会	<p>あなたの生活において、以下の項目の満足度をお答えください。</p> <p>項目 : 治安</p>

			1 全く満足していない 2 あまり満足していない 3 どちらでもない 4 まあ満足している 5 大変満足している
①ワーク・ライフ・バランス	余暇満足度（時間） ※WL II レジャーとパーソナルケアの時間に該当	仕事と生活の時間配分	あなたの生活において、以下の項目の満足度をお答えください。 項目：余暇時間 1 全く満足していない 2 あまり満足していない 3 どちらでもない 4 まあ満足している 5 大変満足している

これらの指標および表 2-51 と表 2-53 に示した環境基本計画に関する客観指標群および主観指標群を用いて以下の推計モデルを考える。

個人 k の生活満足度 LS^k は以下 (2-2) 式のように表すことができる。

$$LS^k = f(y^k, e^k, x^k, z^k) \quad (2-2)$$

ここで LS^k は個人 k の生活満足度であり、 y^k は k の前年度税込年間世帯所得、 e^k は環境基本計画に関連する環境要因指標である。 $x^k = (x_1^k, \dots, x_M^k)$ は個人 k の生活環境に関する変数であり、生活環境を M 個の観点から特徴づけており、BLIの11の柱のうち「②所得と資産」および「⑥環境の質」を除く9つの柱を関数に含める。また、Frey and Stutzer (2002) が総括しているように、人々の幸福度は生活環境などの外部的な要因に加え、年齢・性別などの個人的な要因にも影響を受けると考えられるため、年齢・性別といった人口動態変数 $z^k = (z_1^k, \dots, z_N^k)$ もアンケートで取得することで生活満足度関数の説明変数とする。ここでは、家計の N 個の人口動態的特徴が把握されている。

上記の生活満足度関数は、個人の生活満足度に影響を与える要因を全て説明変数に取り込んだ包括的なものを目指している。包括的な生活満足度関数を考えることのメリットは限定的な説明変数しか想定してこなかった既存の生活満足度アプローチ (Life Satisfaction Approach: LSA) に比べ、各要因の生活満足度への影響をより正確にとらえられることである。

分析には回帰分析を用いる。具体的には以下の式(2-3)のように生活満足度関数を推計し、生活満足度と所得および環境基本計画に関連する環境要因指標の関係性の分析を行う。次に式(2-4)のように生活満足度に対する所得と環境要因指標の限界効果を算出する。最後に所得と環境要因指標の限界効果の代替率を算出することによって環境要因指標の所得換算の価値を算出する。これを環境要因指標に対する人々の潜在的な支払意志額であると考え。この手法が LSA である²⁰。

²⁰ LSA を用いて本研究と同様の推計モデルで居住地域の緑の金銭価値評価を行った研究に Tsurumi and Managi (2015)がある。本章では LSA を用いた金銭価値評価研究の先行研究の紹介を行っていないが、詳細なサーベイは鶴見他 (2015) を参照のこと。

$$LS_i = \beta x_i' + \lambda y + \mu z_i' + \theta e_i + \varepsilon \quad (2-3)$$

$$MWTP_i = \Delta y / \Delta e = \left(\frac{\partial LS}{\partial e} \right) / \left(\frac{\partial LS}{\partial y} \right) \quad (2-4)$$

$$\square = \theta / \lambda$$

ここで ε_i は誤差項である。

分析においては被説明変数が 5 段階の指数であることから順序プロビット回帰を採用する。以下、環境基本計画に関する客観指標に関する推計結果を表 2-56 から表 2-62 まで示す。すべての推計において説明変数として「交通アクセスに関する満足度（5 段階：5 が大変満足している、1 が全く満足していない）」もコントロール変数として含めている。これは一部の環境指標（たとえば自宅周辺の植生面積）が交通利便性と強く相関し、利便性に関する評価となることを避けるためのコントロール変数として含めているものである。以下、それぞれの表について説明を行う。

まず表 2-56 は大気汚染の客観指標として採用した PM2.5 の推計結果である。推計式には個人属性である年齢・性別および金銭価値評価に用いる所得・環境指標(PM2.5)に加えて、コントロール変数として BLI の各柱の指標（学歴、失業、仕事、失業、健康、住居、社会関係資本、政治・政治参加、治安、余暇）および交通アクセス満足度指標を含めている。個人属性及びコントロール変数については先行研究で得られてきている符号が統計的に有意に得られている。所得に関しても正で統計的に有意な結果が得られている。環境指標である PM2.5 については年間の指標については「日平均値の年間 98%値」のみが負で統計的に有意な結果が得られており、年平均値と環境基準を超えた日の割合については有意性が得られなかった。このことから年間の指標においては年平均値や日平均値が環境基準を超過する日の割合に関する指標のような平均の指標よりも、年間 98%値のような最大値の指標が生活満足度に影響を及ぼしやすいことが示唆される。また、PM2.5 濃度が高くなることが指摘されている 11 月から 12 月の期間における指標については、逆に日平均値の平均や日平均値が環境基準を超過する日の割合など日平均の指標が有意となり、最大値については有意性が得られないため、日平均値のほうが 11 月から 12 月という濃度の高い季節には重要となることが示唆されたといえる。

表 2-56 推計結果 (PM2.5)

モデル	PM2.5 (1)	PM2.5 (2)	PM2.5 (3)	PM2.5 (4)	PM2.5 (5)	PM2.5 (6)
年齢	-0.013*** (0.0016)	-0.013*** (0.0016)	-0.013*** (0.0016)	-0.013*** (0.0016)	-0.013*** (0.0016)	-0.014*** (0.0017)
(年齢) ²	0.00020*** (0.000017)	0.00020*** (0.000016)	0.00020*** (0.000017)	0.00020*** (0.000016)	0.00020*** (0.000016)	0.00021*** (0.000017)
男性ダミー	-0.089*** (0.0073)	-0.089*** (0.0073)	-0.089*** (0.0073)	-0.090*** (0.0073)	-0.089*** (0.0073)	-0.090*** (0.0076)
大卒ダミー	0.087*** (0.0057)	0.088*** (0.0057)	0.087*** (0.0057)	0.088*** (0.0057)	0.087*** (0.0057)	0.090*** (0.0060)
修士卒ダミー	0.18*** (0.013)	0.18*** (0.013)	0.18*** (0.013)	0.18*** (0.013)	0.18*** (0.013)	0.18*** (0.014)
博士卒ダミー	0.13*** (0.025)	0.13*** (0.025)	0.13*** (0.025)	0.13*** (0.025)	0.13*** (0.025)	0.13*** (0.026)
失業ダミー	-0.38*** (0.021)	-0.38*** (0.021)	-0.38*** (0.021)	-0.38*** (0.021)	-0.38*** (0.021)	-0.38*** (0.022)
派遣・契約ダミー	-0.18*** (0.011)	-0.18*** (0.011)	-0.18*** (0.011)	-0.18*** (0.011)	-0.18*** (0.011)	-0.18*** (0.012)
パートダミー	-0.096*** (0.0096)	-0.096*** (0.0096)	-0.096*** (0.0096)	-0.096*** (0.0096)	-0.096*** (0.0096)	-0.098*** (0.010)
主婦・主夫ダミー	0.19*** (0.010)	0.19*** (0.010)	0.19*** (0.010)	0.19*** (0.010)	0.19*** (0.010)	0.19*** (0.011)
年間世帯所得	3.26E-08*** (7.25E-10)	3.27E-08*** (7.25E-10)	3.26E-08*** (7.25E-10)	3.28E-08*** (7.26E-10)	3.27E-08*** (7.25E-10)	3.29E-08*** (7.59E-10)
健康	0.22*** (0.0030)	0.22*** (0.0030)	0.22*** (0.0030)	0.22*** (0.0030)	0.22*** (0.0030)	0.22*** (0.0031)
住居満足度	0.29*** (0.0036)	0.29*** (0.0036)	0.29*** (0.0036)	0.29*** (0.0036)	0.29*** (0.0036)	0.29*** (0.0038)
社会関係資本満足度	0.57*** (0.0057)	0.57*** (0.0057)	0.57*** (0.0057)	0.57*** (0.0057)	0.57*** (0.0057)	0.57*** (0.0060)
政治・政治参加満足度	0.040*** (0.0035)	0.040*** (0.0035)	0.040*** (0.0035)	0.040*** (0.0035)	0.040*** (0.0035)	0.040*** (0.0036)
治安満足度	0.093*** (0.0040)	0.093*** (0.0040)	0.093*** (0.0040)	0.093*** (0.0040)	0.093*** (0.0040)	0.091*** (0.0042)
余暇満足度	0.22*** (0.0038)	0.22*** (0.0038)	0.22*** (0.0038)	0.22*** (0.0038)	0.22*** (0.0038)	0.22*** (0.0040)
交通アクセス満足度	0.015*** (0.0024)	0.015*** (0.0024)	0.015*** (0.0024)	0.016*** (0.0025)	0.015*** (0.0024)	0.015*** (0.0026)
PM2.5 : 年平均値	0.00040 (0.0010)					
PM2.5 : 日平均値の年間 98% 値		-0.00085** (0.00038)				
PM2.5 : 日平均値が 35 μ g/m ³ を超えた日数割合			0.00014 (0.00098)			
PM2.5 : 11月~12月月平均値				-0.0017*** (0.00051)		
PM2.5 : 11月~12月平均値の最高値					-0.00041 (0.00029)	
PM2.5 : 11月~12月日平均値が 35 μ g/m ³ を超えた日数割合						-0.24*** (0.058)
Cut1	2.83 (0.049)	2.79 (0.048)	2.82 (0.046)	2.81 (0.046)	2.82 (0.046)	2.79 (0.049)
Cut2	3.98 (0.049)	3.94 (0.049)	3.97 (0.047)	3.95 (0.047)	3.96 (0.047)	3.93 (0.049)
Cut3	4.76 (0.050)	4.73 (0.049)	4.76 (0.047)	4.74 (0.048)	4.75 (0.047)	4.72 (0.050)
Cut4	7.12 (0.051)	7.08 (0.051)	7.11 (0.049)	7.09 (0.049)	7.10 (0.049)	7.06 (0.052)
Pseudo R2	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198
Observations	192,714	192,714	192,714	192,714	192,714	173,590

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 カッコ内は頑健な標準誤差である。

表 2-57 は同じ大気汚染の客観指標として採用している光化学オキシダント (Ox) に関する推計結果である。推計の結果、個人属性や所得変数およびコントロール変数については表 2-56 の推計結果とほぼ同様のパラメータが統計的に有意に得られており、結果を示すことを省略することとする。以降の表においてもこれらの説明変数については表 2-56 とほぼ同様の結果が得られているため、結果を示すことを省略し、以下の表では環境指標の結果のみを示すこととする。表 2-57 については、昼間の 1 時間値の年平均値、昼間の 1 時間値の最高値、昼間の日最高 1 時間値の年平均値といった平均値や最高値の指標が統計的に有意であるのに対して、環境基準の超過に関する指標は有意性が得られていないことが示されている。

表 2-57 推計結果 (Ox)

Ox: 昼間の 1 時間値の年平均値(ppm)	Ox: 昼間の 1 時間値の最高値(ppm)	Ox: 昼間の日最高 1 時間値の年平均値(ppm)	Ox: 昼間の 1 時間値が 0.06ppm 以上の日数割合 (%)	Ox: 昼間の 1 時間値が 0.06 以上の時間割合 (%)
-2.053*** (0.64)	-0.51*** (0.11)	-1.06*** (0.51)	0.0040 (0.031)	0.063 (0.080)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 括弧内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

表 2-58 は温暖化に関する指標である部門別二酸化炭素排出量の推計結果である。対象とした 5 つの部門すべてと総排出量において統計的に有意な符号が得られており、市区町村レベルの二酸化炭素排出量が生活満足度に影響を及ぼしていることが示唆されたといえる。得られた符号については産業部門を除いて負であり、生活満足度低下に結びつくことが示唆されたといえる²¹。また表 2-59 は運輸部門をより詳細に分けた推計結果であり、旅客自動車、貨物、鉄道、船舶すべてにおいて統計的に有意に負の符号が得られることが明らかとなっている。

表 2-58 推計結果 (温暖化: 二酸化炭素)

産業部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	家庭部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	業務部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	運輸部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	廃棄物部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	総 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)
2.50E-06** (1.16E-06)	-9.64E-06*** (1.67E-06)	-5.31E-06*** (9.27E-07)	-9.18E-06*** (2.27E-06)	-0.00018*** (0.000026)	-1.41E-06*** (3.76E-07)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 括弧内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

²¹ 産業部門については他の部門と異なり正の符号が得られている。この点は産業部門の発展度合いに関するコントロールが不十分である可能性を示唆するものであるため、さらなるコントロール変数 (例えば市区町村レベルの産業の発展度合い) を追加することが必要と考えられるが、BLI 指標群を用いて所得や仕事については考慮子行っているもののそれ以上のコントロールはできていないため、正の符号が得られている原因を今年度は探り切れていない。この点は来年度以降の課題といえる。

表 2-59 推計結果（温暖化：二酸化炭素，運輸部門）

旅客自動車 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	貨物 CO2 排出量(1000 トン)(市 区町村別)	鉄道 CO2 排出量(1000 トン)(市 区町村別)	船舶 CO2 排出量(1000 トン)(市 区町村別)
-0.000015*** (4.05E-06)	-0.000036*** (8.49E-06)	-0.00024*** (0.000039)	-0.000043*** (0.000014)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 括弧内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

次に、表 2-60 は温暖化に関して気温の観点から評価しているものである。推計の結果、真夏日の前年比日数と猛暑日の年間日数および前年比日数について統計的に有意に負の符号が得られた。真夏日の年間日数については有意性が得られていない一方で前年比日数については有意であることから、真夏日が増加することについては生活満足度低下につながるものの日数（水準）については慣れも生じてきている可能性が示唆される。

表 2-60 推計結果（温暖化：気温）

真夏日：年間日数(日)	真夏日：年間日数（平年との差）(日)	猛暑日：年間日数(日)	猛暑日：年間日数（平年との差）(日)
0.0012 (0.00025)	-0.0038*** (0.00089)	0.00014*** (0.00098)	-0.0017*** (0.00051)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 括弧内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

次に表 2-61 は騒音に関する推計結果である。昼間の騒音に関しては統計的に有意な結果が得られなかった一方で夜間の騒音については統計的に有意に負の符号が得られ、夜間の騒音のほうが生活満足度に悪影響を及ぼす可能性が示唆されたといえる。

表 2-61 推計結果（騒音）

騒音：昼間(dB)	騒音：夜間(dB)
-0.00091 (0.00065)	-0.0013** (0.00050)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 括弧内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

最後の表 2-62 は緑・生物多様性に関する推計結果である。植生面積および植生の種類数の両方について統計的に有意に正の符号がみられ、植生の面積も多様性も生活満足度にプラスの影響を及ぼす可能性が示唆されたといえる。

表 2-62 推計結果（緑・生物多様性）

植生：植生面積(m ²)	植生：植生数(種類)
1.65E-08*** (2.59E-09)	3.09E-03*** (9.68E-04)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 括弧内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

なお、水質汚染の指標である BOD と廃棄物に関する指標については統計的に有意な結果が得られなか

ったため、結果は省略することとする。水質に関しては第 4 次環境基本計画においても指摘されているが近年水質の改善がみられてきており、生活満足度に影響を及ぼすレベルから脱している可能性が示唆された可能性がある。廃棄物に関してもごみ排出量やリサイクル率については改善がみられてきており、こちら生活満足度に悪影響を及ぼすレベルから脱しつつある可能性があると考えられる。

以上の推計結果で得られたパラメータを用いて LSA により金銭価値評価を行った結果を表 2-63 に示す。表 2-63 では各客観指標について限界変化の金銭価値とサンプル平均の金銭価値を年間所得換算で示している。限界効果については今後の環境改善が 1 単位当たりどの程度の金銭価値があるものなのかを示唆するものであり、サンプル平均の金銭価値については現状の環境の状況が人々に及ぼしている被害または恩恵を金銭価値の形で示唆するものといえる。

表 2-63 客観指標の金銭価値評価

本研究で用いる指標	限界効果 (年間世帯所得換算)	評価金額(サンプル平均)(年間世帯所得換算)
総 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-0.25 円	-1,377 円
産業部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=0.45 円	636 円
家庭部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-1.74 円	-2,055 円
業務部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-0.96 円	-1,760 円
運輸部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-1.65 円	-1,510 円
旅客自動車 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-2.70 円	-1,415 円
貨物 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-6.45 円	-1,690 円
鉄道 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-42.45 円	-2,139 円
船舶 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-7.81 円	-599 円
廃棄物部門 CO2 排出量 (1000 トン) (市区町村別)	1000 トン増えること=-31.67 円	-2278 円
真夏日:年間日数(日)	非有意	非有意
真夏日:年間日数(平年との差)(日)	1日増えること=-427 円	1,908 円
猛暑日:年間日数(日)	1日増えること=-416 円	-2,793 円
猛暑日:年間日数(平年との差)(日)	1日増えること=-1,165 円	-2,774 円
植生:植生面積(m ²)	100m×100m増えること=30 円	1,604 円
植生:植生数(種類)	1種類増えること=557 円	825 円
1人1日当たりごみ排出量(市区町村別)(g/day)	非有意	非有意
リサイクル率 R(市区町村別)(%) (注1)	非有意	非有意
リサイクル率 R'(市区町村別)(%) (注2)	非有意	非有意
BOD:日間平均値の年平均値(mg/L)	非有意	非有意
BOD:日間平均値の年最大値(mg/L)	非有意	非有意
BOD:環境基準超過日数割合(%)	非有意	非有意
PM2.5:年平均値(μg/m ³)	非有意	非有意
PM2.5:日平均値の年間98%値(μg/m ³)	1μg/m ³ 増えること=-259 円	-10,162 円
PM2.5:日平均値が35μg/m ³ を超えた日数割合(%)	非有意	非有意
PM2.5:11月~12月月平均値(μg/m ³)	1μg/m ³ 増えること=-530 円	-6,809 円
PM2.5:11月~12月月平均値の最高値(μg/m ³)	非有意	非有意
PM2.5:11月~12月日平均値が35μg/m ³ を超えた日数割合(%)	1%増えること=-737 円	-2,457 円
Ox:昼間の1時間値の年平均値(ppm)	1ppm 増えること=-628 円	-20,207 円
Ox:昼間の1時間値の最高値(ppm)	1ppm 増えること=-156 円	-17,770 円
Ox:昼間の日最高1時間値の年平均値(ppm)	1ppm 増えること=-326 円	-15,116 円
Ox:昼間の1時間値が0.06ppm以上の日数割合(%)	非有意	非有意
Ox:昼間の1時間値が0.06以上の時間割合(%)	非有意	非有意
騒音:昼間(dB)	非有意	非有意
騒音:夜間(dB)	1dBあたり=-393 円	-24,734 円

温暖化に関して、二酸化炭素に関してはサンプル平均での評価より、市区町村レベルの二酸化炭素排出量が総量において全国平均で人々に 1,377 円の被害を及ぼしていることが分かる。また、真夏日や猛暑日はそれぞれ前年比で日数が 1 日増えることに対して 427 円および 1,165 円の被害を及ぼすこと、猛暑日は現状のサンプル平均の日数で 2,793 円の被害を及ぼしていることが示唆されたといえる。真夏日の前年比の日数変化については有意な結果が得られている一方で真夏日の年間日数については統計的に有意な結果が得られていないことは、すでに触れたようにある程度、気温については適応（慣れ）が真夏日については存在する可能性を示唆するものといえる。

次に、植生については面積が 1 ヘクタール増大するごとに 30 円の恩恵を得ることが示唆され、現状のサンプル平均の面積からは 1,604 円の恩恵を得ていることが示唆された。多様性に関しては自宅の徒歩圏で 1 種類増加するごとに 557 円の恩恵を得ること、サンプル平均では 825 円の恩恵を樹種数から得ていることが示唆されたといえる。

廃棄物及び水質に関しては統計的に有意なパラメータが得られなかったため生活満足度への影響は観測することはできていない。

次に、大気汚染である PM2.5 に関しては現状のサンプル平均において 10,162 円という比較的大きな被害を及ぼしていることが示唆されている。この金額は他の指標と比べて大きいものであり、対策の必要性を示すものといえる。一方で Ox に関してもサンプル平均において 1 万 5 千円から 2 万円程度の被害を及ぼしていることが示唆されており、PM2.5 よりも高い被害額が示唆される結果となっている。Ox に関する対策の重要性を示唆するものといえる。

最後に騒音に関してであるが、夜間の騒音がサンプル平均において 24,734 円と表 2-63 において最も高い被害金額が示されており、騒音対策の重要性も示唆されたことになる。

以上が本研究で扱った客観指標の金銭価値評価の結果である。次項では主観指標を用いた推計結果を示したい。

2.4. 主観指標を用いた環境基本計画の評価

2.4.では主観指標を用いた推計結果を示していく。表 2-64 に本研究で用いている主観指標の基本統計量を示す。なお、満足度指標においてサンプル数がさまざまである理由は評価項目について「分からない」と回答したサンプルを排除しているためである。環境配慮行動については平均値をみるとごみの削減が最も値が大きく、次に冷暖房の温度調節、そしてクールビズ・ウォームビズおよび公共交通機関の積極利用が続くことが分かる。太陽光のような自家発電システムの導入や自然環境保全活動への参加に関しては普段から行っている人の割合は数%に過ぎないことが示されている。また満足度に関しては緑の割合に関する満足度が最も高く、次に生き物の種類に関する満足が続くこと、最も満足度が低いものは再生可能エネルギーの普及満足度と PM2.5 の満足度であることが示されている。

表 2-64 主観指標の基本統計量

変数名	サンプル数	平均	標準偏差	最小値	最大値
クールビズ・ウォームビズ	195,194	0.23	0.42	0	1
冷暖房の温度調整	195,194	0.28	0.45	0	1
公共交通機関の積極利用	195,194	0.23	0.42	0	1
自家発電システム導入	195,194	0.06	0.23	0	1
ごみの削減	195,194	0.31	0.46	0	1
エコカー・省エネ電化製品の購入	195,194	0.10	0.30	0	1
自然環境保全活動への参加	195,194	0.02	0.12	0	1
ガーデニング	195,194	0.14	0.34	0	1
再生可能エネルギー満足度	161,015	2.83	0.79	1	5
エコカー割合満足度	161,688	2.94	0.67	1	5
温室効果ガス満足度	165,681	2.77	0.77	1	5
緑の割合満足度	166,166	3.16	0.79	1	5
絶滅危惧種満足度	160,848	2.92	0.67	1	5
生き物の種類満足度	160,868	3.06	0.69	1	5
最終処分量満足度	171,525	2.99	0.75	1	5
循環利用率満足度	170,296	2.98	0.72	1	5
BOD 満足度	169,995	2.98	0.71	1	5
PM2.5 満足度	172,036	2.83	0.82	1	5
Ox 満足度	171,539	2.92	0.77	1	5
グリーン購入満足度	164,990	2.96	0.64	1	5

以上の環境指標を用いて推計を行った結果を以下示していく。まず表 2-65 に環境配慮行動についての推計結果を示す。推計モデルは客観指標と同様であり、所得およびコントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

表 2-65 よりすべての環境配慮行動について統計的に有意に正の符号が得られることが明らかとなっている。このパラメータを用いて金銭価値評価を行った結果を表 2-66 に示す。限界効果より、普段から行っている人と行っていない人の中には環境配慮行動の種類によって金額に差はあるものの 1 万 5 千円から 3 万 4 千円程度の大きな違いが存在することが明らかとなっている。金額が高いものは高いものから順に自家発電システム導入、エコカー・省エネ電化製品の購入といった環境配慮型商品の購入に関するものであることが分かる。サンプル平均で人々に及ぼされている恩恵の平均を評価するとさらに行動ごとに金額に差が生じ、まだ普及の進んでいない自家発電システムや自然環境保全活動への参加については低い金額となっていることが分かる。以上の環境配慮行動の推計結果より、限界効果の高いものであっても普及が進まないことには日本全体での平均的な恩恵は他の環境配慮行動より小さくなってしま

ことが示唆されたといえる。

表 2-65 推計結果（環境配慮行動）

クールビズ・ウォームビズ	冷暖房の温度調整	公共交通機関の積極利用	自家発電システム導入	ごみの削減	エコカー・省エネ電化製品の購入	自然環境保全活動への参加	ガーデニング
0.12*** (0.0058)	0.11*** (0.0056)	0.082*** (0.0059)	0.18*** (0.011)	0.11*** (0.0055)	0.16*** (0.0080)	0.082*** (0.021)	0.15*** (0.0073)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 括弧内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

表 2-66 主観的指標に関する金銭価値評価（環境配慮行動）

本研究で用いる指標	限界効果（年間世帯所得換算）	評価金額（サンプル平均）（年間世帯所得換算）
クールビズ・ウォームビズ	行っている=21352 円	4943 円
冷暖房の温度調整	行っている=19802 円	5485 円
公共交通の積極利用	行っている=14939 円	3502 円
自家発電システム導入	行っている=34039 円	1937 円
ごみの削減	行っている=20461 円	6269 円
エコカー・省エネ電化製品の購入	行っている=29265 円	3033 円
自然環境保全活動への参加	行っている=14934 円	229 円
ガーデニング	行っている=26727 円	3655 円

次に、環境基本計画に関係する 12 項目の主観的満足度に関する推計結果を示していきたい。すでに述べたように、第 4 次環境基本計画の指標案のうち本研究のプレアンケートにて認知度が高いこと、第 4 次環境基本計画の重点取り組み事項のうち今後も取り組みが必要と考えられるもの、そして国の環境保全経費において毎年予算が多く使用されているもの、以上の観点から指標案に関連する項目を 12 項目に絞り込むことで本研究は評価を行っていく²²。なお、本研究の独自性として既存の主観的満足度指標を用いた金銭価値評価において考慮されていなかった個々人の多様性を金額に反映させることが挙げられる。すなわち、本研究のアンケート調査では主観的満足度に加えて各項目の重要度も尋ねることで、人々はその項目から受ける影響に多様性が存在することを考慮する。すなわち、回帰分析において説明変数に満足度だけでなく重要度、そして満足度と重要度の交差項も含めることで、重要度の段階ごとの主観的満足度の金銭価値が明らかになることが期待される。また、本アンケートはサンプル数が既存研究よりも膨大であり、男女別、年代別、地域別の回帰分析も可能となる。この点も個々人の多様な金銭価値評価を明らかにすることにつながると期待される。

²² すべての指標について評価を行うことは設問数の増大につながりアンケート調査費用の増大につながる。本研究では研究費の制約を鑑みて、設問数の増大よりもアンケート回答者数をできる限り多くすることを重視した。その理由としてはサンプル数を増やすことで、今後地域別の推計や個人属性（性別、年代、所得水準など）別の推計を可能にすることが期待されることが挙げられる。

順序プロビット回帰を用いた推計結果を表 2-67 および表 2-68 に、金銭価値評価の結果を表 2-69 に示す。ここで表 2-69 に示している金銭価値は主観的満足度 5 段階中 1 段階の増大が人々に及ぼす影響を金銭価値評価したものである。主観的満足度 1 段階増大の金銭価値の平均はすべての項目で 2 万円前後と客観指標の金額と比較しても大きいといえる。また、交差項については、再生可能エネルギーについてのみ統計的に有意にならなかったものの、他の項目については有意となり、アンケート回答者の認識している重要度の水準によって主観的満足度 1 段階増大の金銭価値に差異が生じることが確認された。具体的な金額を見ていくと、重要度の違いによって金銭価値に大きな違いが生じる項目として「自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合」、「脊椎動物における絶滅危惧種の割合」、そして「自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）」といった緑や生物多様性に関する指標が特筆される。これらの項目については人々が認識している価値に多様性があることが見いだされ、人々が感じる重要度の差により大きく金銭価値が異なることが示唆されたことになる。一方で PM2.5 については重要度の違いによって金銭価値に差が比較的生じていないことが読み取れ、人々が認識している価値には大きな隔たりが比較的小さいことが示唆される²³⁾。金銭価値の個人々人での分散が意味するものは人々の間に環境改善のための予算を計上することに対して意見の対立が生じるかどうか環境指標により異なるという点であり、分散の大きい指標については金銭価値評価の低い人々に納得してもらえるような政策が必要であるという他に他ならないと考えられる。

表 2-67 推計結果（主観的満足度）

	再生可能エネルギー	エコカー割合	温室効果ガス	緑の割合	絶滅危惧種	生き物の種類
重要度	0.056*** (0.014)	0.0050 (0.0169)	0.066*** (0.014)	-0.0077 (0.015)	0.017 (0.016)	-0.00090 (0.0016)
満足度	0.098*** (0.020)	0.048** (0.022)	0.071*** (0.021)	0.036** (0.018)	0.042* (0.022)	0.078*** (0.019)
重要度×満足度	0.0052 (0.0050)	0.023*** (0.0056)	0.010** (0.0050)	0.027*** (0.0047)	0.026*** (0.0055)	0.022*** (0.0051)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 カッコ内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

表 2-68 推計結果（主観的満足度）

	最終処分量	循環利用率	BOD	PM2.5	Ox	グリーン購入
重要度	0.047*** (0.017)	0.12*** (0.0045)	-0.017 (0.017)	0.048*** (0.014)	0.042*** (0.016)	0.020 (0.017)
満足度	0.10*** (0.023)	0.095*** (0.0069)	0.031 (0.024)	0.072*** (0.021)	0.082*** (0.022)	0.052** (0.023)
重要度×満足度	0.0096* (0.0054)	0.012*** (0.012)	0.028*** (0.0057)	0.0094* (0.0049)	0.010* (0.0052)	0.021*** (0.0058)

注) *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 カッコ内は頑健な標準誤差である。所得・コントロール変数の結果は表 2-56 と同様であるため省略している。

²³⁾ 地域別、男女別、年代別の推計については研究 2 年目以降に提示する予定である。

表 2-69 金銭価値評価（主観的満足度 1 段階の金銭価値）

環境基本計画関連指標	平均	重要度=1	重要度=2	重要度=3	重要度=4	重要度=5
全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	22,160 円	13,244 円	17,579 円	21,913 円	26,248 円	30,583 円
温室効果ガスの年間排出量	19,306 円	14,917 円	16,798 円	18,678 円	20,559 円	22,440 円
自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	22,296 円	11,574 円	16,559 円	21,544 円	26,528 円	31,513 円
脊椎動物における絶滅危惧種の割合	22,187 円	12,505 円	17,264 円	22,023 円	26,782 円	31,541 円
自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	26,250 円	18,391 円	22,504 円	26,616 円	30,729 円	34,842 円
ごみ・廃棄物の最終処分量	24,257 円	19,946 円	21,681 円	23,416 円	25,152 円	26,887 円
再利用・リサイクルの割合（循環利用率）	25,091 円	19,636 円	21,907 円	24,179 円	26,451 円	28,722 円
河川・湖沼の汚染指標（BOD）	23,489 円	10,874 円	16,030 円	21,186 円	26,342 円	31,498 円
PM2.5 の濃度	19,062 円	14,685 円	16,393 円	18,101 円	19,809 円	21,517 円
光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	21,480 円	16,808 円	18,657 円	20,506 円	22,355 円	24,204 円
国民のグリーン購入実施率	21,492 円	13,360 円	17,227 円	21,095 円	24,963 円	28,830 円
全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	21,186 円	交差項が非有意				

第 3 節 生活満足度アプローチ（LSA）を用いた評価（平成 28 年度の研究成果）

3.1. はじめに

平成 27 年度には、第 4 次環境基本計画における統合的環境指標を精査し、アンケートを通じて、各指標の重要性に対する人々の認識を把握した。また、このアンケート結果や環境保全費用に関する情報に基づいて、満足度を尋ねる指標項目を選定し、人々の生活満足度と合わせて再度アンケートを実施するとともに、客観的指標として活用できる環境質などの情報をオープンデータなどから収集した。これらを合わせ、最後に LSA を用いて環境基本計画に関する主観的指標および客観的指標を金銭価値により評価した。平成 28 年度は同様のアンケートに基づく金銭価値評価を実施するとともに、それぞれの指標に関連する施策の予算について整理することで、政策の費用対効果を分析する。

3.2. 各指標に関連する予算

3.2.1. 評価指標

平成 27 年度においては、金銭価値評価の対象として、第 4 次環境基本計画と関連性が深いことや、ブレアンケートにおいて重要度および認知度が高いこと、そして国の環境保全経費において予算が相対的に高いことなどを基準に、以下の 12 項目を選定した。平成 28 年度においてもこれと同じ指標を用いる。

全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合

全自動車保有台数に占めるエコカーの割合

温室効果ガスの年間排出量

自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合

脊椎動物における絶滅危惧種の割合（※脊椎動物：哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、魚類）

自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）

ごみ・廃棄物の最終処分量

再使用・リサイクルの割合（循環利用率）（※循環利用率：社会に投入されるものの全体量のうち再使用・再生利用量の占める割合）

河川・湖沼の汚染指標（BOD）（※BOD：生物化学的酸素要求量（水質汚染の指標））

PM2.5 の濃度

光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）（※光化学オキシダント：光化学スモッグの原因物質）

国民のグリーン購入実施率（※グリーン購入：もの・サービスを購入するときに環境への影響を考えてから購入すること）

表 2-70 に第 4 次環境基本計画個別指標群と本研究で評価を行う主観指標の対応を示す。ここでは「事象面で分けた各重点分野における個別指標」との対応をまとめている。第 4 次環境基本計画個別指標群から 12 の主観指標を抜粋した理由は平成 27 年度の報告書の説明に譲りたい。なお、主観指標については「環境の状況に関する満足度」がどの程度有用な指標であるのかについても検証を行うことも目的といえる。

表 2-70 事象面で分けた各重点分野における個別指標群（各重点分野に掲げた指標の一覧）

重点分野	取組推進に向けた指標	本研究での評価指標（主観指標）
「地球温暖化に関する取組」	<ul style="list-style-type: none"> ・ 温室効果ガスの排出量及び吸収量 ・ 国の機関の排出削減状況 ・ 中長期目標を定量的に掲げている地方公共団体実行計画の策定割合 ・ 冷媒として機器に充填された HFC の法律に基づく回収状況 ・ 森林等の吸収源対策の進捗状況 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「温室効果ガスの年間排出量」に対する満足度 ・ 「全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合」に対する満足度
「生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組」	<p>① 生物多様性への理解・配慮の向上に関わる指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「生物多様性」の認識状況及び生物多様性国家戦略認知度 ・ 生物多様性自治体ネットワーク及び生物多様性民間参画パートナーシップへの参加団体数 ・ エコロジカルネットワーク形成等に配慮した「緑の基本計画」の策定数 ・ 多様な主体による都市の緑地管理状況を示す指標（補助指標） ・ にじゅうまるプロジェクト及びグリーンウェイブへの参加団体数等 <p>② 持続可能な利用の促進に関わる指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 田園自然環境の創造に着手した地域の数 ・ バイオマスの利用量及び新産業の規模 ・ 木材の供給量と需要量 ・ 都道府県によるエコファーマー累積新規認定件数 ・ 市町村によるバイオマス活用推進計画の策定数 ・ 森林経営計画の策定面積（補助指標） ・ 森林認証面積（「緑の循環」認証会議(SGEC)、森林管理協議会(FSC)) ・ 海洋管理協議会(MSC)ラベル付き製品数、マリン・エコ・ラベル(MEL)ジャパンの認証件数 <p>③ 生物多様性の保全・再生に関わる指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自然公園面積（国立公園、国定公園、都道府県立自然公園） ・ 都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標 ・ 海洋保護区面積 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「脊椎動物における絶滅危惧種の割合」に対する満足度 ・ 「自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合」に対する満足度 ・ 「自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）」に対する満足度

	<p>(自然公園、自然環境保全地域、鳥獣保護区、保護水面、共同漁業権区域、指定海域、沿岸水産資源開発区域等)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・保護増殖事業計画の策定数及び国内希少野生動植物種の指定数 ・特定外来生物及び要注意外来生物の指定等種類数並びに外来生物法に基づく防除の実施件数 ・河川及び港湾における「失われた自然の水辺のうち、回復可能な自然の水辺の中で再生した水辺の割合」 ・河川及び港湾における「失われた湿地や干潟の中で再生したものの割合」 ・脊椎動物、昆虫、維管束植物の各分類群における評価対象種数に対する絶滅のおそれのある種数の割合 ・森林面積：育成単層林、育成複層林、天然生林 ・保安林面積 ・国有林の保護林面積 ・都道府県が定める希少種保護条例の制定数及び同条例に基づく指定希少野生動植物種の指定数 <p>④情報整備、参加型計画立案等の強化に関わる指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1/25,000 植生図整備状況 ・生物多様性地域戦略の策定自治体数 ・地域連携保全活動状況（計画策定自治体数及び協議会数） 	
<p>「物質循環の確保と循環型社会の構築のための取組」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・資源生産性 ・循環利用率 ・最終処分量 ・1人1日当たりのごみ排出量 ・1人1日当たりに家庭から排出されるごみの量 ・事業系ごみの総量 ・その他循環型社会形成推進基本計画で定めている取組指標 	<ul style="list-style-type: none"> ・「ごみ・廃棄物の最終処分量」に対する満足度 ・「再利用・リサイクルの割合（循環利用率）」に対する満足度
<p>「水環境保全に関する取組」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・公共用水域及び地下水の水質汚濁に係る環境基準の達成状況 ・環境保全上健全な水循環の構築に関する計画の流域ごとにおける作成・改定数 <p>【主に水質に関する補助的指標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水質等のモニタリング地点 	<ul style="list-style-type: none"> ・「河川・湖沼の汚染指標（BOD）」に対する満足度

	<ul style="list-style-type: none"> ・主要な閉鎖性水域における汚濁負荷量 ・廃棄物の海洋投入処分量 【主に水量に関する補助的指標】 ・再生水の利用量 ・湧水の把握件数 ・森林面積（育成単層林、育成複層林、天然生林）《再掲》 ・弾力的管理を行うダム数 ・雨水貯留浸透施設の設置数 【主に水生生物等・水辺地に関する補助的指標】 ・水環境の保全の観点から設定された水辺地の保全地区等の面積 ・主要な閉鎖性海域の干潟・藻場面積 ・生態系の保全の観点から田園自然環境の創造に着手した地域数 ・里海の取組箇所数 ・地域共同により農地周りの水環境の保全管理を行う面積 ・都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標《再掲》 【主に参画に関する補助的指標】 ・全国水生生物調査の参加人数 ・ホタレンジャーへの応募数 	
「大気環境保全に関する取組」	<ul style="list-style-type: none"> ・大気汚染物質に係る環境基準達成率 ・有害大気汚染物質に係る環境基準、指針値達成率 ・幹線道路を中心とする沿道地域の自動車騒音に係る環境基準の達成状況 ・新幹線鉄道騒音及び航空機騒音に係る環境基準の達成状況 ・騒音の一般地域における環境基準の達成状況 ・省エネルギー機器、住宅・建築物、低公害車等の普及率 ・都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標《再掲》 ・都市域における年間の30℃超高温時間数 	<ul style="list-style-type: none"> ・「PM2.5の濃度」に対する満足度 ・「光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）」に対する満足度 ・「全自動車保有台数に占めるエコカーの割合」に対する満足度 ・「自宅の周囲1,500m圏内の土地に占める緑の割合」に対する満足度

	<ul style="list-style-type: none"> ・熱帯夜日数 	
「包括的な化学物質対策の確立と推進のための取組」	<ul style="list-style-type: none"> 【環境中の残留状況に係る指標】 ・環境基準、目標値、指針値が設定されている有害物質については、その達成率 ・各種の環境調査 ・モニタリングの実施状況（調査物質数、地点数、媒体数） ・POPs等、長期間継続してモニタリングを実施している物質については、濃度の増減傾向の指標化を今後検討する（例：濃度が減少傾向にある物質数） 【環境への排出状況に係る指標】 ・PRTR制度の対象物質の排出量及び移動量 【リスク評価に係る指標】 ・化学物質審査規制法に基づくスクリーニング評価及びリスク評価の実施状況 	認知度が低いため今回は評価せず

3.2.2. 環境保全経費

3.2.1.に掲げた指標に関連する施策の予算について、平成28年度環境保全経費一覧より、関連するものを抽出し、まとめる。その方法としては、それぞれの指標について表2-71のキーワードを設定し、そのキーワードが施策名称または施策内容に記載されているものを抽出する。

表 2-71 各指標に関連するキーワード

指標	キーワード
1 全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合	<input type="checkbox"/> 再生可能エネルギー <input type="checkbox"/> 太陽光発電 <input type="checkbox"/> 風力発電 <input type="checkbox"/> 水力発電 <input type="checkbox"/> バイオマス発電 <input type="checkbox"/> 地熱発電
2 全自動車保有台数に占めるエコカーの割合	<input type="checkbox"/> エコカー <input type="checkbox"/> クリーンエネルギー自動車 <input type="checkbox"/> 低公害車 <input type="checkbox"/> 環境対応車 <input type="checkbox"/> 次世代自動車 <input type="checkbox"/> 電気自動車 <input type="checkbox"/> ハイブリッド自動車 <input type="checkbox"/> 燃料電池自動車
3 温室効果ガスの年間排出量	<input type="checkbox"/> 温室効果ガス <input type="checkbox"/> 二酸化炭素
4 自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合	<input type="checkbox"/> 緑地 <input type="checkbox"/> 緑化 <input type="checkbox"/> 緑（豊かな）
5 脊椎動物における絶滅危惧種の割合	<input type="checkbox"/> 絶滅危惧種 <input type="checkbox"/> レッドリスト <input type="checkbox"/> 哺乳類 <input type="checkbox"/> 鳥類 <input type="checkbox"/> 爬虫類 <input type="checkbox"/> 両生類 <input type="checkbox"/> 魚類
6 自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）	<input type="checkbox"/> 生物多様性
7 ごみ・廃棄物の最終処分量	<input type="checkbox"/> ごみ <input type="checkbox"/> 廃棄物
8 再使用・リサイクルの割合（循環利用率）	<input type="checkbox"/> リサイクル <input type="checkbox"/> 資源循環
9 河川・湖沼の汚染指標（BOD）	<input type="checkbox"/> BOD <input type="checkbox"/> 水質
10 PM2.5の濃度	<input type="checkbox"/> PM2.5 <input type="checkbox"/> 粒子状物質
11 光化学スモッグの指標（光化学オキシダント濃度）	<input type="checkbox"/> 光化学スモッグ <input type="checkbox"/> 光化学オキシダント
12 国民のグリーン購入実施率	<input type="checkbox"/> グリーン購入

図 2-21 に各キーワードが含まれる施策の数を示す。ここでは、指標内での重複を許さず、たとえば「再生可能エネルギー」と「太陽光」の双方が記載されている施策についてはひとつと数えている。

一方で、指標間での重複は許容しており、たとえば「廃棄物」と「リサイクル」というキーワードが記載されている施策は、「ごみ・廃棄物の最終処分量」と「再使用・リサイクルの割合（循環利用率）」の双方に一回ずつ数えている。このように指標間での重複を許す理由としては、用いた資料からはどちらの指標にどの程度の予算を配分しているかを判断することができないからである。それゆえ、指標間での比較をする際には、この点を十分注意する必要がある。

上記の留意点を考慮しつつ、改めて図 2-21 を見ると、最も多いものは「ごみ・廃棄物の最終処分量」であることがわかる。同時に、「再使用・リサイクルの割合（循環利用率）」も施策数が多いが、これは、「廃棄物・リサイクル対策の推進に必要な経費—〇〇事業」という施策名で、様々な関連施策が予算化されているためであり、両者には極めて重複が多いと言える。二番目に施策数が多いものが「自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）」、すなわち「生物多様性」に関する施策であるが、上記と同様、「生物多様性の保全等の推進に必要な経費—〇〇事業」として「生物多様性」が頻繁に用いられているためにその施策数が増えている。なお、生物多様性保全の施策に関しては、必ずしも「自宅周辺の生き物」を対象としたものとは限らない。これは、他の施策に関しても言えることであり、「河川・湖沼の汚染指標（BOD）」において採用した「水質」というキーワードは必ずしも「BOD」に特化した施策のみを抽出しているわけではない。これは、キーワードを用いた施策の抽出という手法の限界として認識しておく必要がある。

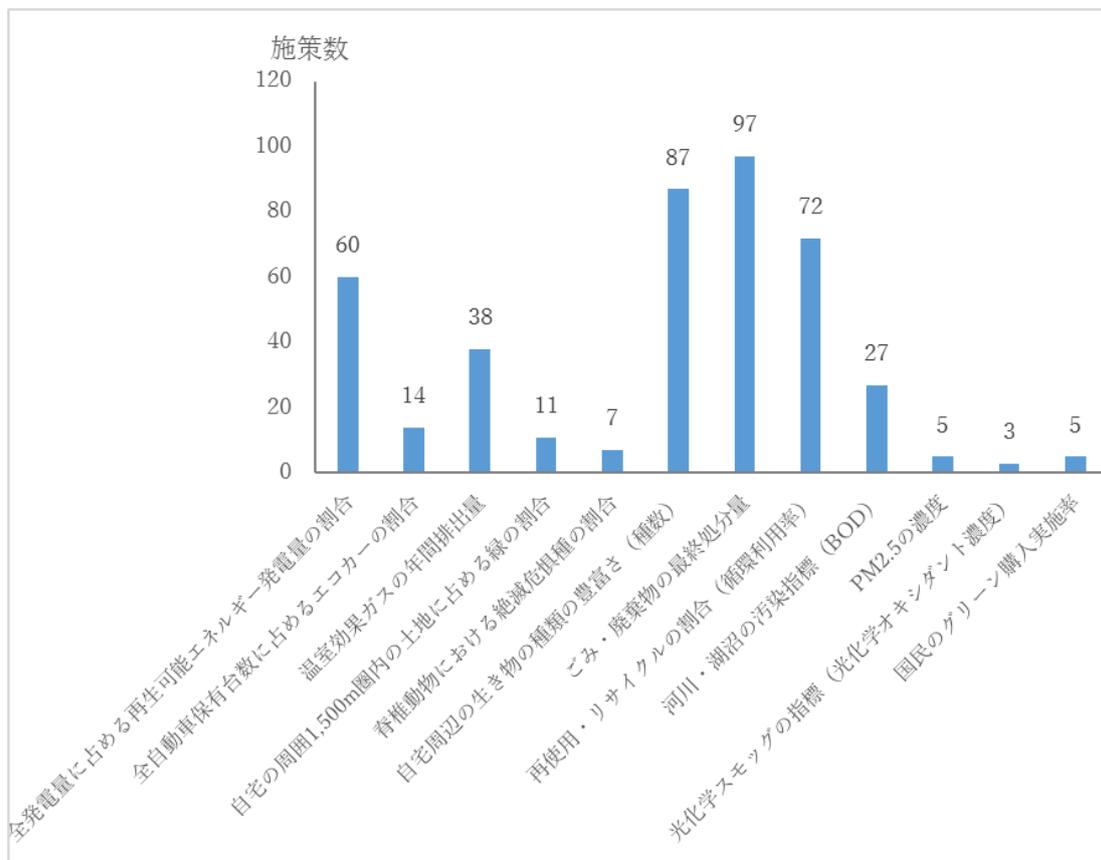


図 2-21 各指標に関連する施策数

本題の予算について図 2-22 に示す。これを見ると、「ごみ・廃棄物の最終処分量」と「再使用・リ

サイクルの割合（循環利用率）」に関する予算が突出しており、それぞれ 3,000 億円台、2,000 億円台を示していることがわかる。先述のように両者には重複が多いため、仮にそれぞれが半分程度の予算だとしても、1,000 億円台で、「全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合」と同等か、それ以上であると言える。ただし、地球温暖化対策と廃棄物対策が重複している場合もあり、上述のようにこのような比較は厳密な意味では困難である。しかし、このような限界を踏まえた上でも、廃棄物およびリサイクルと再生可能エネルギーに多くの予算が割かれていることが見て取れる。

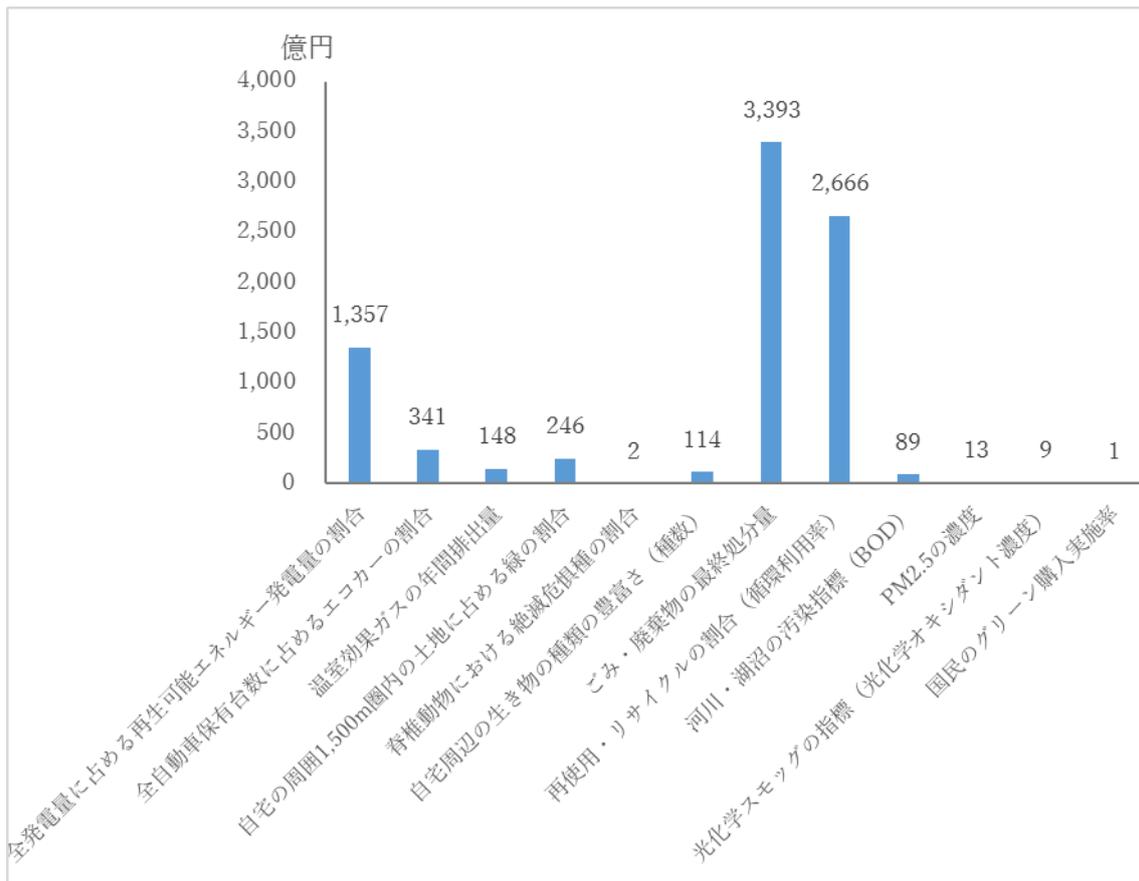


図 2-22 各指標に関連する平成 28 年予算

最後に、参考として一施策あたりの平均予算額を図 2-23 に示す。これを見ると、「ごみ・廃棄物の最終処分量」や「再使用・リサイクルの割合（循環利用率）」、「全発電量に占める再生可能エネルギー発電量の割合」と並んで、「全自動車保有台数に占めるエコカーの割合」や「自宅の周囲 1,500m 圏内の土地に占める緑の割合」の値が比較的大きいことがわかる。これらは施策数こそ少ないものの、一件あたりの予算額は大きいということである。一方で、「自宅周辺の生き物の種類の豊富さ（種数）」は極めて小さい値を示しており、「生物多様性」に関する施策は小規模なものが多いと言えるかもしれない。

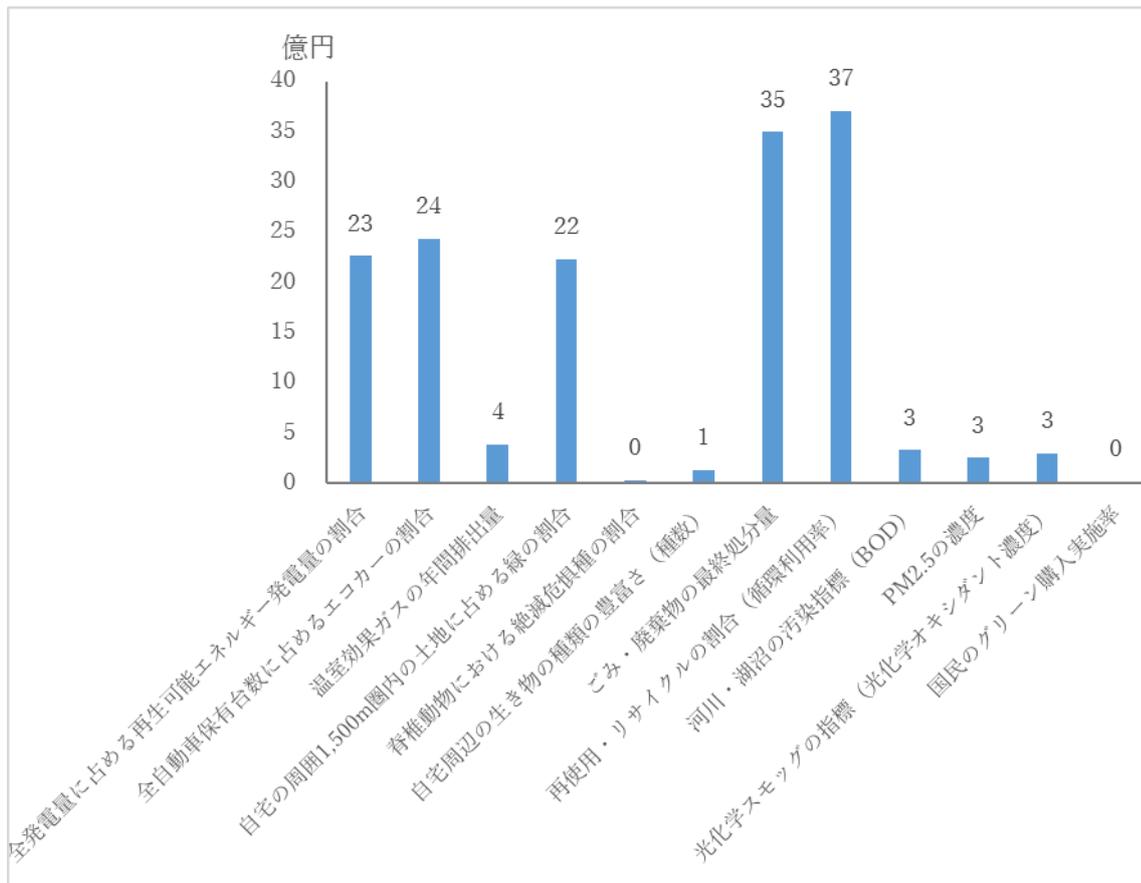


図 2-23 一施策あたりの平均予算額

3.3. アンケート調査

平成 28 年度は平成 27 年度に引き続き、日本全国を対象にアンケート調査を行っている。ここでは平成 27 年度のアンケート回答者に平成 28 年度も回答を依頼することで同一個人のパネルデータを構築している。アンケート回答者数は 71,932 人である。アンケートの概要は以下の表 2-72 の通りである。具体的には生活満足度に関する質問に加えて、前節で説明を行った本研究の興味である 12 項目の環境状況に対する満足度、および先行研究で生活満足度に影響を及ぼすと考えられてきている主要要素として OECD の BLI の要素（11 の柱のうち、生活満足度と環境を除く 9 つの柱）を取得している。後述するように分析では同一個人の 2 か年のデータを有していることから差分方程式を用いるため、平成 28 年度から平成 27 年度の値の差分を変数として用いる。

表 2-72 データの概要

	変数名	概要
生活満足度	生活満足度	「全体としてどの程度生活に満足していますか」という質問に対する回答（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
12項目の環境指標	再生可能エネルギー割合	再生可能エネルギー発電量の割合に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	エコカー割合	エコカーの割合に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	温室効果ガス年間排出量	温室効果ガスの年間排出量に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	自宅周辺の緑被率	自宅の周囲1,500m圏内の土地に占める緑の割合に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	絶滅危惧種割合	脊椎動物（哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、魚類）における絶滅危惧種の割合に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	自宅周辺の生物多様性	自宅周辺の生き物の種類の豊富さに関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	廃棄物最終処分量	ごみ・廃棄物の最終処分量に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	リサイクル率	再使用・リサイクルの割合（循環利用率）に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	BOD	河川・湖沼の汚染指標（BOD）に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	PM2.5濃度	PM2.5の濃度に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	VOC	光化学オキシダント濃度に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
	グリーン購入	国民のグリーン購入実施率に関する環境政策への満足度（「全く満足していない」を1、「大変満足している」を5とする5段階評価）の2015年度から2016年度の変化（-4~4）。
OECDのBetter Life Index（生活満足度と環境指標を除く9つの柱）	年間世帯所得	2015年度から2016年度の年間世帯所得の変化（2016年度の年間世帯所得-2015年度の年間世帯所得）
	健康自己評価	健康自己評価（「非常に悪い」を1、「非常に良い」を5とする5段階評価）の変化（2016年度の健康自己評価-2015年度の健康自己評価）
	治安	治安（「全くよくない」を1、「とてもよい」を5とする5段階評価）の変化（2016年度の治安-2015年度の治安）
	住居満足度	住居に関する満足度が2015年度から2016年度の間上がった人は1、下がった人は-1、それ以外を0とする値。
	仕事満足度	仕事に関する満足度が2015年度から2016年度の間上がった人は1、下がった人は-1、それ以外を0とする値。
	人・社会とのつながり満足度	「地域の人との関係」、「家族との関係」、「知人・友人との関係」に関する満足度がそれぞれ2015年度から2016年度の間上がった人は1、下がった人は-1、それ以外を0とする値。分析には、「地域の人との関係」、「家族との関係」、「知人・友人との関係」それぞれの満足度の変化の合計を用いた。
	教育満足度	教育に関する満足度が2015年度から2016年度の間上がった人は1、下がった人は-1、それ以外を0とする値。
	政治満足度	政治に関する満足度が2015年度から2016年度の間上がった人は1、下がった人は-1、それ以外を0とする値。
	ワーク・ライフ・バランス満足度	ワーク・ライフ・バランスに関する満足度が2015年度から2016年度の間上がった人は1、下がった人は-1、それ以外を0とする値。

2015年度、2016年度、および「2016年度と2015年度の差」に関する基本統計量は以下の表2-73aから表2-73cの通りである。

表 2-73a 全サンプル基本統計量 (2015年度)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015年)	71,932	3.516	0.916	1	5
再生可能エネルギー割合(2015年)	71,932	2.824	0.777	1	5
エコカー割合(2015年)	71,932	2.946	0.656	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015年)	71,932	2.771	0.761	1	5
自宅周辺の緑被率(2015年)	71,932	3.158	0.753	1	5
絶滅危惧種割合(2015年)	71,932	2.931	0.640	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015年)	71,932	3.059	0.652	1	5
廃棄物最終処分量(2015年)	71,932	3.004	0.732	1	5
リサイクル率(2015年)	71,932	2.988	0.699	1	5
BOD(2015年)	71,932	2.994	0.680	1	5
PM2.5濃度(2015年)	71,932	2.864	0.783	1	5
VOC(2015年)	71,932	2.951	0.733	1	5
グリーン購入(2015年)	71,932	2.972	0.611	1	5
年間世帯所得(2015年)	71,932	6,975,331	4,581,064	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015年)	71,932	3.497	1.028	1	5
治安(2015年)	71,932	3.061	0.565	1	4

表 2-73b 全サンプル基本統計量 (2016年度)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016年)	71,932	3.538	0.914	1	5
再生可能エネルギー割合(2016年)	71,932	2.689	0.835	1	5
エコカー割合(2016年)	71,932	2.834	0.739	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016年)	71,932	2.581	0.818	1	5
自宅周辺の緑被率(2016年)	71,932	3.158	0.897	1	5
絶滅危惧種割合(2016年)	71,932	2.730	0.723	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016年)	71,932	2.980	0.754	1	5
廃棄物最終処分量(2016年)	71,932	2.811	0.810	1	5
リサイクル率(2016年)	71,932	2.828	0.772	1	5
BOD(2016年)	71,932	2.792	0.765	1	5
PM2.5濃度(2016年)	71,932	2.625	0.853	1	5
VOC(2016年)	71,932	2.760	0.814	1	5
グリーン購入(2016年)	71,932	2.791	0.691	1	5
年間世帯所得(2016年)	71,932	4,690,061	3,896,056	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016年)	71,932	3.407	1.016	1	5
治安(2016年)	71,932	3.046	0.554	1	4

表 2-73c 全サンプル基本統計量（2015年度と2016年度の差）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	71,932	0.022	0.771	-4	4
再生可能エネルギー割合	71,932	-0.135	0.865	-4	4
エコカー割合	71,932	-0.111	0.830	-4	4
温室効果ガス年間排出量	71,932	-0.189	0.869	-4	4
自宅周辺の緑被率	71,932	-0.001	0.951	-4	4
絶滅危惧種割合	71,932	-0.201	0.799	-4	4
自宅周辺の生物多様性	71,932	-0.079	0.835	-4	4
廃棄物最終処分量	71,932	-0.193	0.917	-4	4
リサイクル率	71,932	-0.160	0.865	-4	4
BOD	71,932	-0.202	0.860	-4	4
PM2.5濃度	71,932	-0.239	0.940	-4	4
VOC	71,932	-0.192	0.909	-4	4
グリーン購入	71,932	-0.181	0.799	-4	4
年間世帯所得	71,932	-2,285,269	3,555,611	-29,000,000	29,000,000
健康自己評価	71,932	-0.090	0.831	-4	4
治安	71,932	-0.015	0.544	-3	3
住居満足度	71,932	0.017	0.509	-1	1
仕事満足度	71,932	-0.073	0.552	-1	1
人・社会とのつながり満足度	71,932	0.207	1.068	-3	3
教育満足度	71,932	-0.028	0.364	-1	1
政治満足度	71,932	-0.147	0.467	-1	1
ワーク・ライフ・バランス満足度	71,932	-0.006	0.482	-1	1

また、12項目の環境状況満足度に関して、2015年度と2016年度の全サンプル平均をまとめると以下の図 2-35 のようになる。すべての指標で満足度平均値が低下していることが読み取れる。

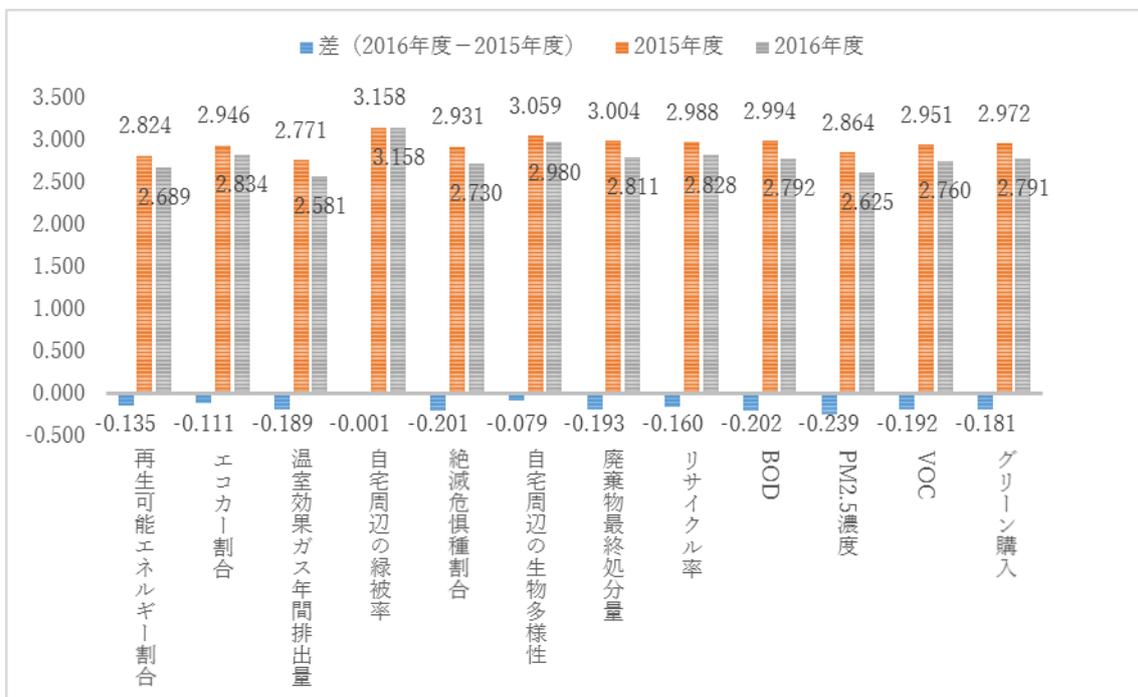


図 2-35 2015年度、2016年度の項目別環境状況満足度とその差（全サンプル：71,932人）

また、後述するように、本研究ではサンプルを年代別および地域別に分けたサブサンプルでの推計結果も示す。以下、年代別基本統計量および地域別基本統計量を示す。年代別は10～30代、40代、50代、60代以上の4分類としている。添付資料3.2に年代別基本統計量を表IV-1から表IV-12として示す。また、12項目の環境状況満足度に関して、全サンプルと同様に2015年度と2016年度の年代別平均をまとめると以下の図2-36から図2-38のようになる。すべての指標で満足度平均値が低下していることが読み取れる。

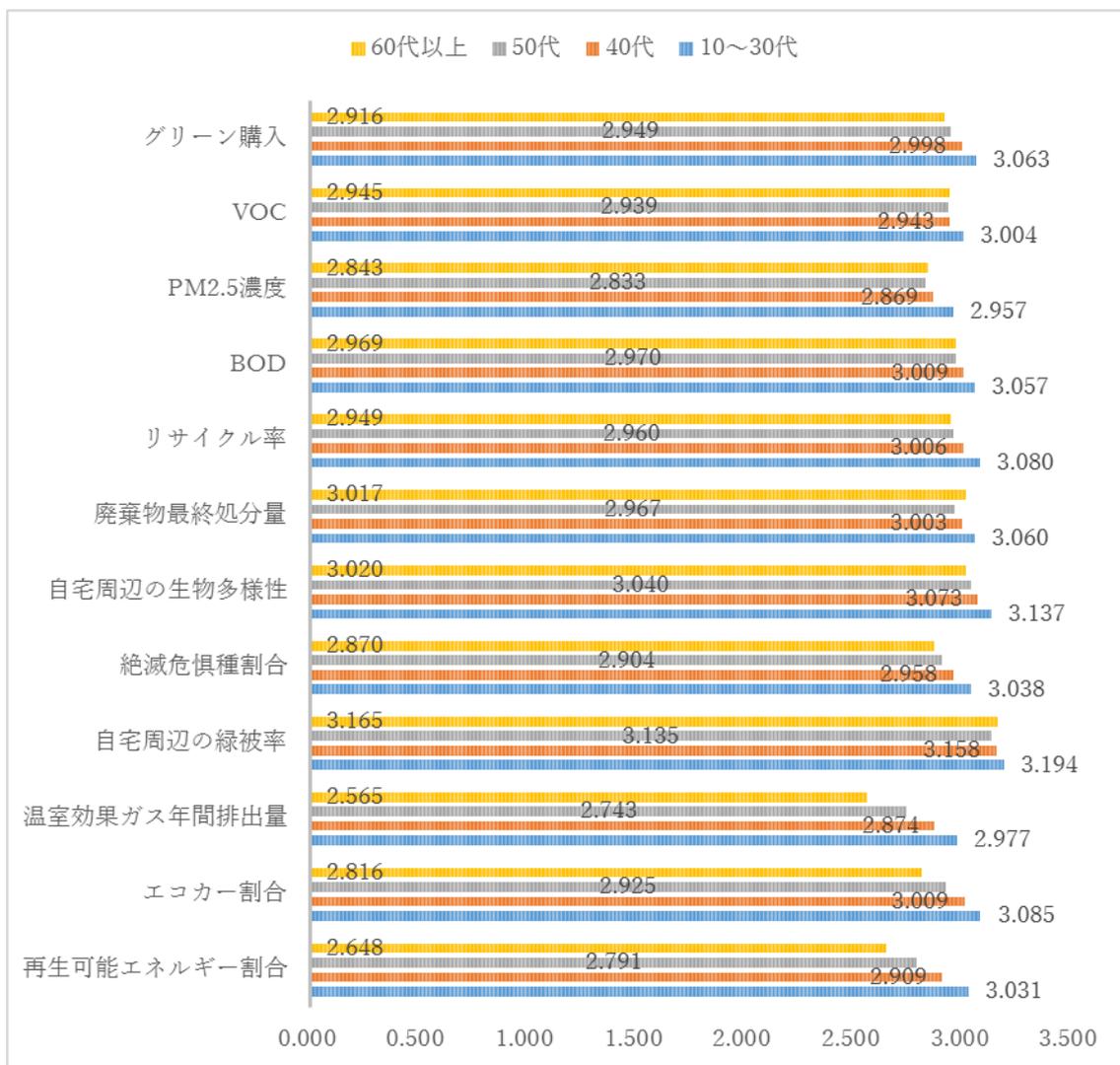


図 2-36 2015 年度の項目別環境満足度（年代別）

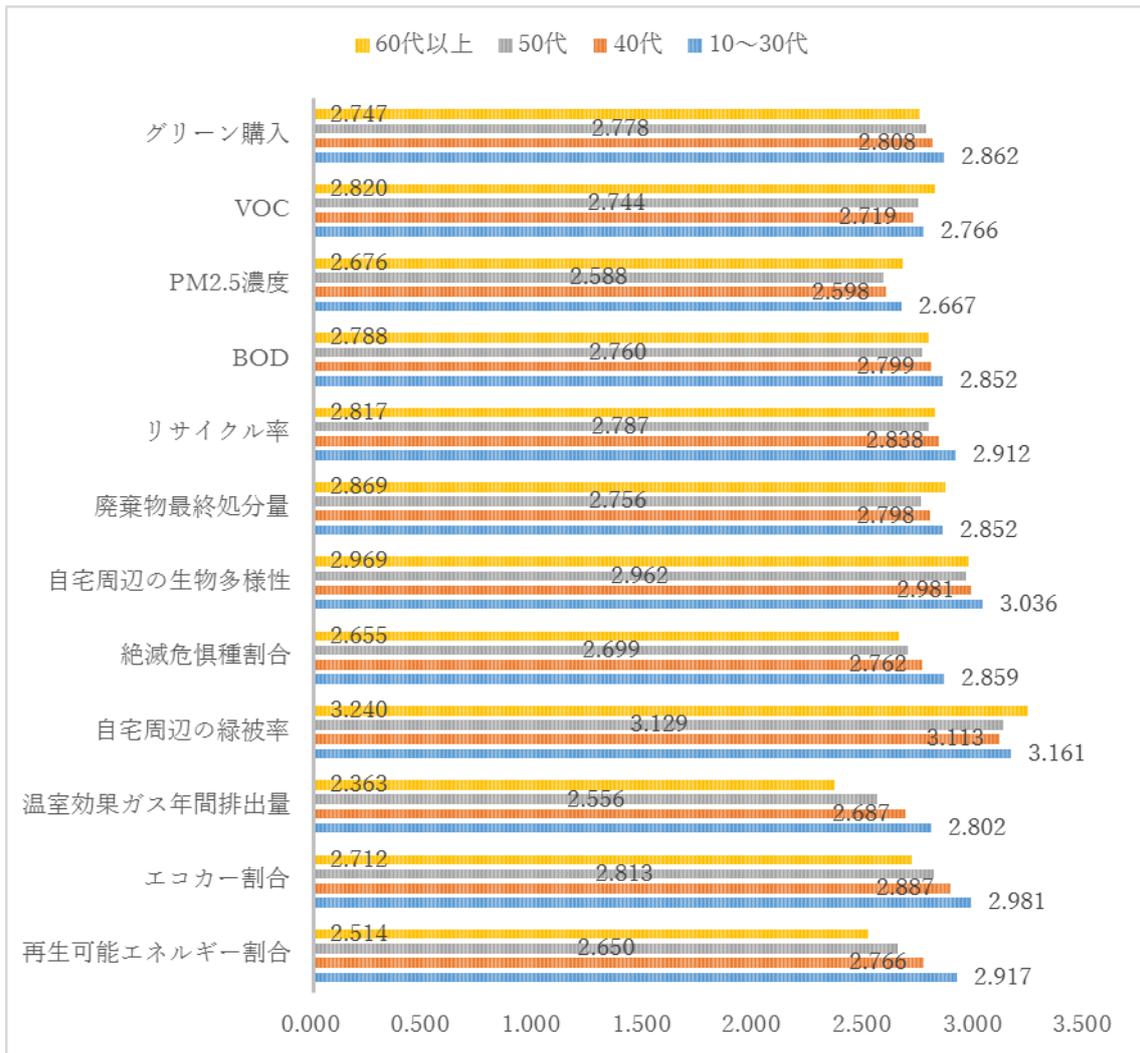


図 2-37 2016 年度の項目別環境満足度（年代別）

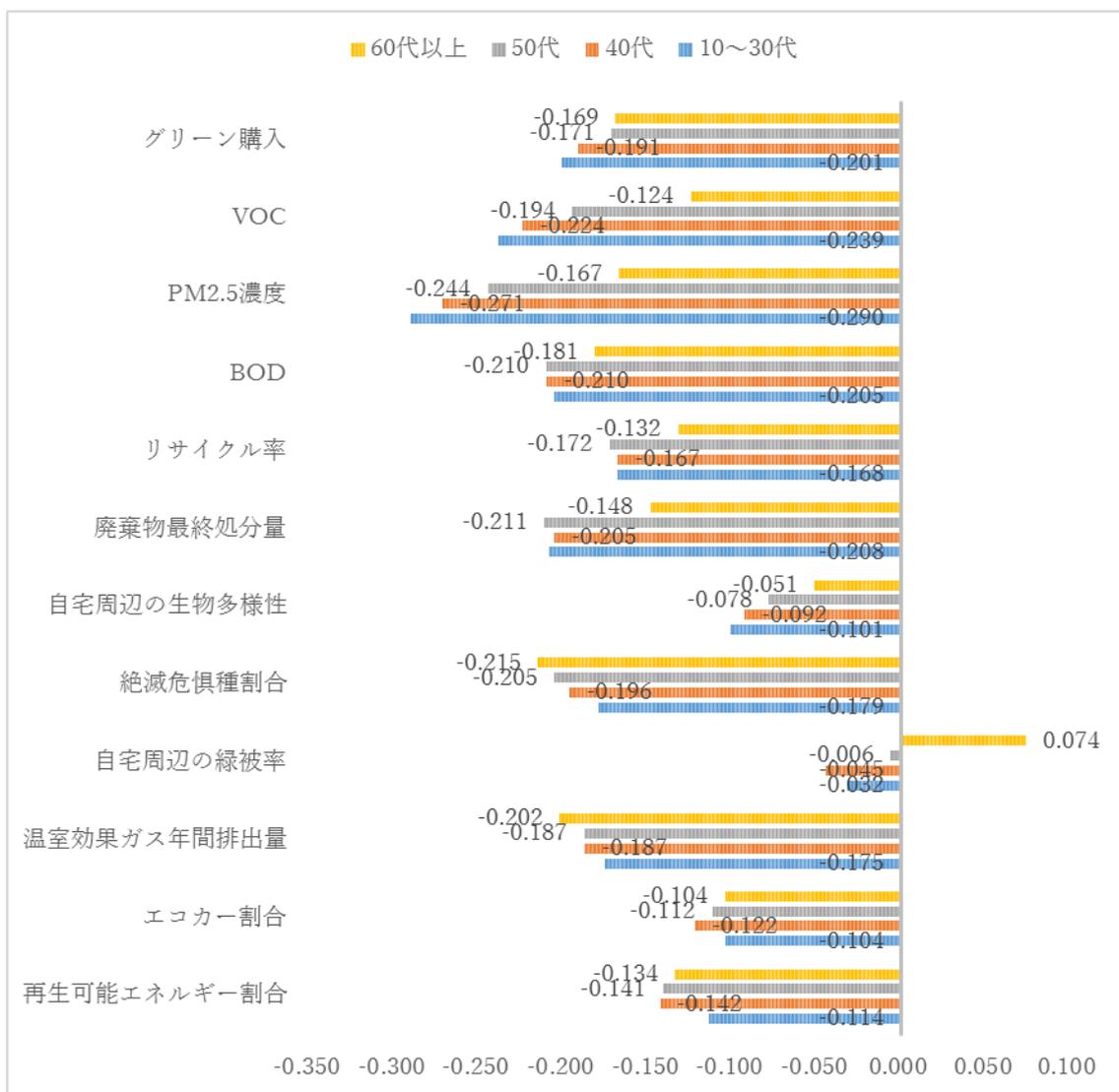


図 2-38 2015 年度と 2016 年度の項目別環境満足度の差（年代別）

60 代以上の自宅周辺の緑被率を除き、全サンプルと同様に 2015 年度から 2016 年度にすべての世代において環境満足度が低下していることが読み取れる。

つぎに、添付資料 3.2 に地域別の基本統計量を表 IV-13 から表 IV-30 として示す。本研究では地域を北海道・東北、関東、中部、近畿、中国・四国、九州・沖縄の 6 地域に分けてサブサンプルによる分析を行う。12 項目の環境状況満足度に関して、全サンプルと同様に 2015 年度と 2016 年度の地域別平均をまとめると以下の図 2-39 から図 2-41 のようになる。自宅の周辺の緑被率を除いて、すべての指標で満足度平均値が低下していることが読み取れる。

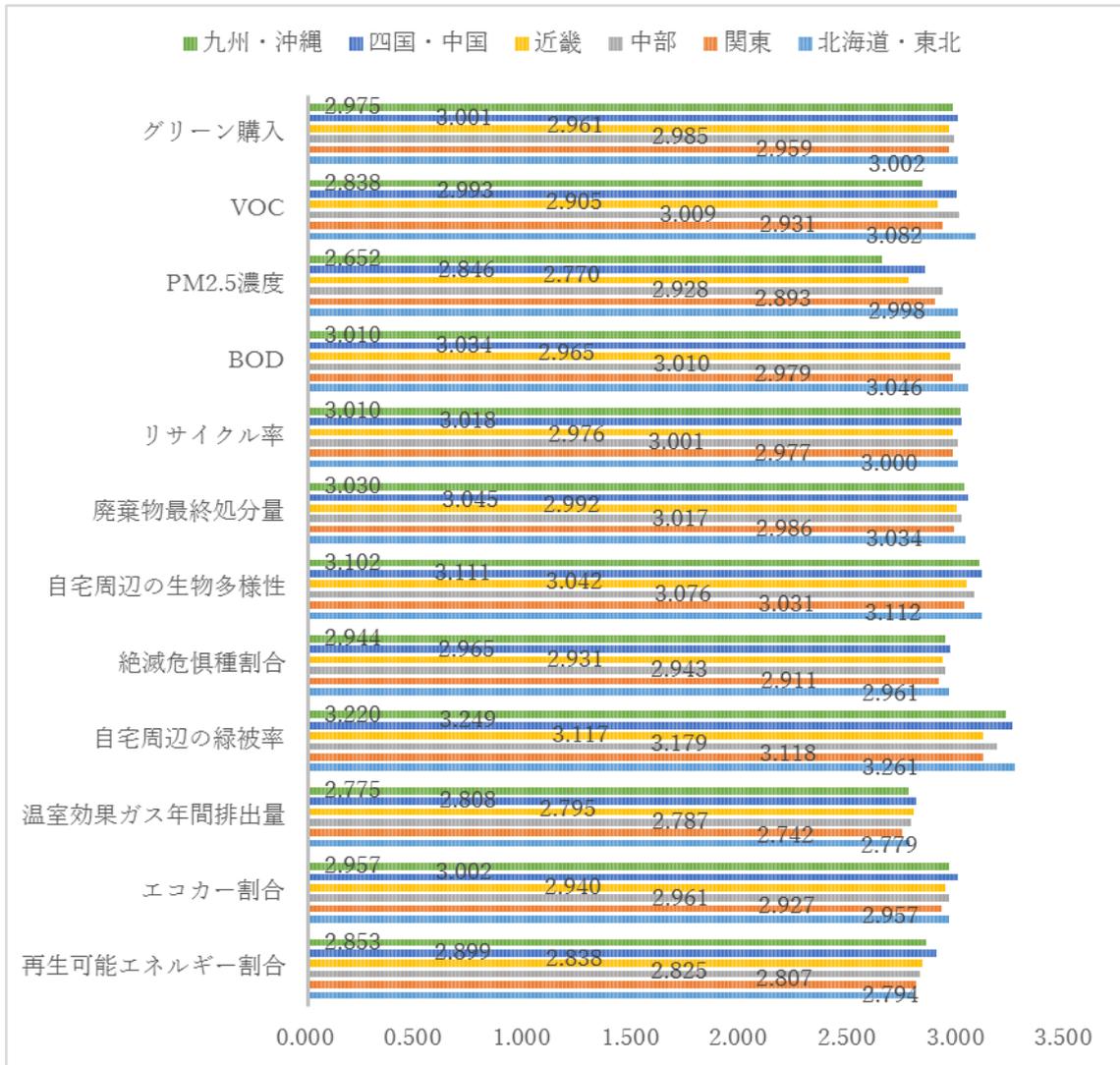


図 2-39 2015 年度の項目別環境満足度の差（地域別）

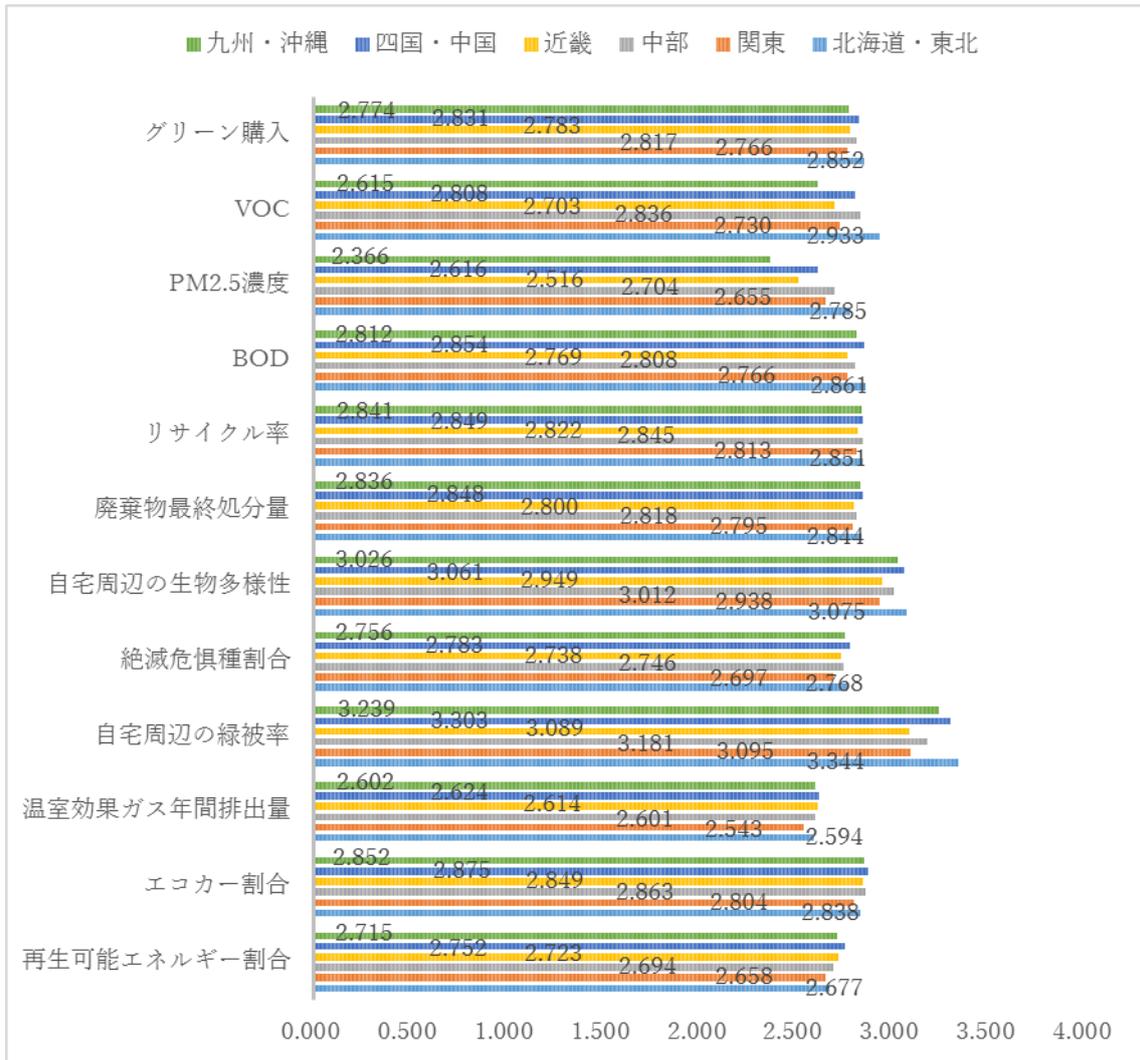


図 2-40 2016 年度の項目別環境満足度の差（地域別）

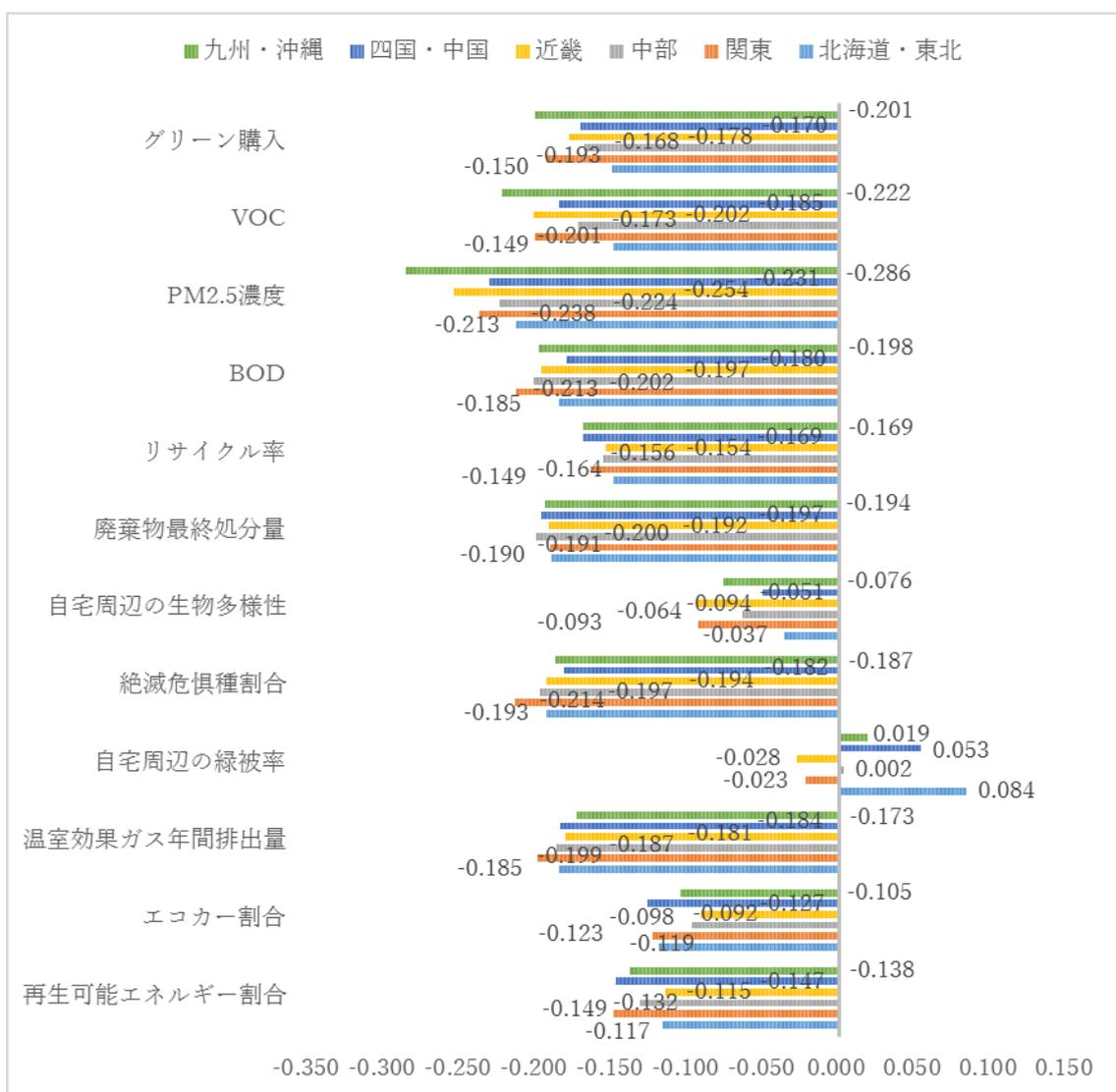


図 2-41 2015 年度と 2016 年度の項目別環境満足度の差（地域別）

3.4. 分析方法

個人 k の生活満足度 LS^k は以下（2-5）式のように表すことができる。

$$LS^k = f(y^k, e^k, x^k, z^k) \quad (2-5)$$

ここで LS^k は個人 k の生活満足度であり、 y^k は k の前年度税込年間世帯所得、 e^k は 12 項目の環境状況満足度である。 $x^k = (x_1^k, \dots, x_M^k)$ は個人 k の生活環境に関する変数であり、生活環境を M 個の観点から特徴づけており、OECD の BLI の 11 の柱のうち「所得と資産」および「環境の質」を除く 9 つの柱を関数に含める。また、Frey and Stutzer（2002）が総括しているように、人々の幸福度は生活環境などの外部的な要因に加え、年齢・性別などの個人的な要因にも影響を受けると考えられるため、年齢・性別といった人口動態変数 $z^k = (z_1^k, \dots, z_N^k)$ も生活満足度関数の説明変数とする。ここでは、家計の N 個

の人口動態的特徴が把握されている。

上記の生活満足度関数は、個人の生活満足度に影響を与える要因を全て説明変数に取り込んだ包括的なものを目指している。包括的な生活満足度関数を考えることのメリットは限定的な説明変数しか想定してこなかった既存の生活満足度アプローチ（Life Satisfaction Approach: LSA）に比べ、各要因の生活満足度への影響をより正確にとらえられることである。

分析には回帰分析を用いる。具体的には以下の式(2-6)のように生活満足度関数を推計し、生活満足度と所得および環境基本計画に関連する環境要因指標の関係性の分析を行う。次に式(2-7)のように生活満足度に対する所得と環境要因指標の限界効果を算出する。最後に所得と環境要因指標の限界効果の代替率を算出することによって環境要因指標の所得換算の価値を算出する。これを環境要因指標に対する人々の潜在的な支払意志額であると考え、この手法が LSA である²⁴。

$$LS_i = \beta x' + \lambda y + \mu z' + \theta e_i + \varepsilon \quad (2-6)$$

$$MWTP_i = \Delta y / \Delta e = \left(\frac{\partial LS}{\partial e} \right) / \left(\frac{\partial LS}{\partial y} \right) \quad (2-7)$$

$$\square = \theta / \lambda$$

ここで ε_i は誤差項である。

なお、本研究では同一個人に 2015 年度と 2016 年度の 2 回、同一のアンケートを実施することで以下の差分方程式を用いた分析が可能となっている。この差分方程式は従来のクロスセクションデータを用いた分析及び我々の研究初年度の分析と比較して、生活満足度に影響を及ぼす個人の固定効果を取り除くことが可能となり、得られるパラメータにかかるバイアスを減らすことが期待される。具体的には以下の差分方程式を考える。

$$\Delta LS_i = \alpha_1 + \alpha_2 \Delta \ln I_i + \alpha_3 \Delta E_i + \sum_j \alpha_j \Delta X_{ji} + \varepsilon \quad (2-8)$$

ここで i は回答者、 LS は生活満足度、 I は年間世帯所得、 E は 12 種の環境状態を示す指標、 X はコントロール変数、 α_1 は定数項、 ε は誤差項である。コントロール変数としては OECD の BLI の生活の質に関する 11 の柱のうち、生活満足度および環境を除く 9 つの柱に関する指標をアンケートで取得し用いる。なお、12 種の環境状態を示す指標は多重共線性の問題を回避するために別々の回帰式で分析を行う。また、分析は全サンプルに加えて、年代別および地域別のサブサンプルについても行うこととする。

²⁴ LSA を用いて本研究と同様の推計モデルで居住地域の緑の金銭価値評価を行った研究に Tsurumi and Managi (2015)がある。本章では LSA を用いた金銭価値評価研究の先行研究の紹介を行っていないが、詳細なサーベイは鶴見他 (2015) を参照のこと。

3.5. 分析結果

全サンプルの分析結果を表 2-74a および表 2-74b に示す。全ての環境状況満足度について正のパラメータが統計的に有意に得られている。

表 2-74a 差分方程式の推計結果 (全サンプル)

	再生可能エネルギー割合	エコカー割合	温室効果ガス年間排出量	自宅周辺の緑被率	絶滅危惧種割合	自宅周辺の生物の多様性
年間世帯所得	0.015***	0.014***	0.014***	0.014***	0.014***	0.014***
健康	0.084***	0.084***	0.084***	0.084***	0.084***	0.084***
治安	0.123***	0.123***	0.124***	0.123***	0.123***	0.123***
住居満足度	0.035***	0.035***	0.035***	0.034***	0.035***	0.035***
仕事満足度	0.059***	0.059***	0.059***	0.059***	0.059***	0.059***
人・社会とのつながり満足度	0.022***	0.022***	0.022***	0.022***	0.023***	0.022***
教育満足度	-0.019**	-0.019**	-0.019**	-0.018*	-0.019**	-0.019**
政治満足度	0.003	0.003	0.003	0.004	0.002	0.004
ワーク・ライフ・バランス満足度	0.025***	0.026***	0.026***	0.026***	0.026***	0.026***
再生可能エネルギー割合	0.031***					
エコカー割合		0.032***				
温室効果ガス年間排出量			0.023***			
自宅周辺の緑被率				0.019***		
絶滅危惧種割合					0.030***	
自宅周辺の生物の多様性						0.021***
定数項	0.042***	0.041***	0.042***	0.038***	0.044***	0.040***
サンプル数	71932	71932	71932	71932	71932	71932

注：*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 2-74b 差分方程式の推計結果 (続き) (全サンプル)

	廃棄物最終処分量	リサイクル率	BOD	PM2.5 濃度	VOC	グリーン購入
年間世帯所得	0.014***	0.014***	0.014***	0.014***	0.013***	0.014***
健康	0.084***	0.084***	0.084***	0.084***	0.084***	0.084***
治安	0.123***	0.124***	0.123***	0.124***	0.124***	0.124***
住居満足度	0.034***	0.034***	0.035***	0.035***	0.035***	0.034***
仕事満足度	0.059***	0.059***	0.059***	0.059***	0.059***	0.059***
人・社会とのつながり満足度	0.022***	0.022***	0.022***	0.022***	0.022***	0.022***
教育満足度	-0.019**	-0.019**	-0.019**	-0.019**	-0.019**	-0.019**
政治満足度	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003
ワーク・ライフ・バランス満足度	0.026***	0.026***	0.026***	0.026***	0.026***	0.026***
廃棄物最終処分量	0.022***					
リサイクル率		0.022***				
BOD			0.022***			
PM2.5 濃度				0.015***		
VOC					0.017***	
グリーン購入						0.026***
定数項	0.042***	0.041***	0.042***	0.041***	0.041***	0.042***
サンプル数	71932	71932	71932	71932	71932	71932

注：*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

次に年代別の推計結果を表 2-75 に示す。ここでは所得およびコントロール変数については全サンプル

ルの結果とほぼ同様であるため、環境状況満足度のパラメータのみ示す。60代以上サンプルの一部を除き、全サンプルと同様にすべての環境状況満足度指標について統計的に有意に正の符号が得られている。

表 2-75 差分方程式の推計結果（年代別）

	10～30代	40代	50代	60代以上
再生可能エネルギー割合	0.056***	0.037***	0.026***	0.015***
エコカー割合	0.055***	0.040***	0.024***	0.017***
温室効果ガス年間排出量	0.028**	0.030***	0.023***	0.011*
自宅周辺の緑被率	0.013	0.031***	0.016***	0.015***
絶滅危惧種割合	0.052***	0.041***	0.027***	0.004
自宅周辺の生物の多様性	0.032***	0.030***	0.022***	0.005
廃棄物	0.034***	0.026***	0.028***	0.005
リサイクル率	0.036***	0.031***	0.025***	0.005
BOD	0.049***	0.030***	0.014**	0.009
PM2.5 濃度	0.032***	0.014**	0.022***	-4.251E-04
VOC	0.027**	0.022***	0.019***	0.005
グリーン購入	0.055***	0.034***	0.022***	0.002
サンプル数	10,805	20,757	22,044	18,326

注：*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 それぞれの環境状況満足度指標は別回帰式で得られたパラメータである。所得及びコントロール変数は全サンプルの推計結果とほぼ同様であった。

次に、地域別の推計結果を表 2-76 に示す。ここでも所得およびコントロール変数については全サンプルの結果とほぼ同様であるため、環境状況満足度のパラメータのみ示す。サンプル数の相対的に少ない中国・四国および九州・沖縄の一部を除き大部分の環境状況満足度指標について統計的に有意に正の符号が得られている。

表 2-76 差分方程式の推計結果（地域別）

	北海道・東北	関東	中部	近畿	四国・中国	九州・沖縄
再生可能エネルギー割合	0.028**	0.032***	0.024***	0.038***	0.043***	0.014
エコカー割合	0.049***	0.031***	0.018*	0.039***	0.016	0.039***
温室効果ガス年間排出量	0.044***	0.021***	0.021**	0.019**	0.012	0.023*
自宅周辺の緑被率	0.016	0.021***	0.024***	0.014**	0.004	0.031**
絶滅危惧種割合	0.033**	0.030***	0.032***	0.034***	0.026*	0.009
自宅周辺の生物の多様性	0.018	0.023***	0.022**	0.023***	0.019	0.012
廃棄物最終処分量	0.039***	0.018***	0.016*	0.020***	0.046***	0.009
リサイクル率	0.031***	0.017***	0.016*	0.027***	0.027**	0.032**
BOD	0.029**	0.014**	0.020**	0.031***	0.043***	0.017
PM2.5 濃度	0.020*	0.015***	0.021**	0.015**	0.011	-4.33E-04
VOC	0.013	0.017***	0.019**	0.017**	0.025*	0.009
グリーン購入	0.035***	0.029***	0.019*	0.023**	0.042***	1.83E-04
サンプル数	7,139	28,917	11,415	14,281	5,223	4,957

注：*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 それぞれの環境状況満足度指標は別回帰式で得られたパラメータである。所得及びコントロール変数は全サンプルの推計結果とほぼ同様であった。

以上の環境状況満足度のパラメータ推計値および所得のパラメータ推計値を用いて、生活満足度アプローチを用いて金銭価値評価を行った結果を以下に示す。表 2-77 が全サンプル、表 2-78 が年代別、表 2-79 が地域別の結果である。差分方程式を用いて個人の固定効果を取り除くことで、研究初年度に

得られた 12 項目の環境状況満足度の金銭価値評価（概ね 2 万円前後）と比較して大きな金額が得られている。このことは研究初年度のクロスセクションデータの推計結果が過小評価であった可能性を示唆するものといえる。また、サブサンプルを用いた金銭価値評価より、年代及び地域別に金銭価値は異なることが示唆される。

表 2-77 環境状況満足度 1 段階上昇の金銭価値評価（全サンプル）

	環境状況満足度が 1 段階 上昇することの金銭価値
再生可能エネルギー割合	¥100,228
エコカー割合	¥105,585
温室効果ガス年間排出量	¥75,247
自宅周辺の緑被率	¥63,860
絶滅危惧種割合	¥99,077
自宅周辺の生物の多様性	¥71,074
廃棄物最終処分量	¥73,644
リサイクル率	¥75,715
BOD	¥75,353
PM2.5 濃度	¥51,489
VOC	¥58,842
グリーン購入	¥88,203

表 2-78 環境状況満足度 1 段階上昇の金銭価値評価（年代別）

	10～30 代	40 代	50 代	60 代以上
再生可能エネルギー割合	¥133,750	¥136,241	¥121,114	¥32,219
エコカー割合	¥136,112	¥153,226	¥112,889	¥36,671
温室効果ガス年間排出量	¥69,352	¥112,132	¥108,831	¥23,120
自宅周辺の緑被率		¥118,045	¥73,909	¥33,530
絶滅危惧種割合	¥128,575	¥157,096	¥127,921	
自宅周辺の生物の多様性	¥80,248	¥114,498	¥100,691	
廃棄物最終処分量	¥86,302	¥101,612	¥131,976	
リサイクル率	¥90,955	¥115,453	¥117,645	
BOD	¥122,345	¥114,467	¥69,035	
PM2.5 濃度	¥81,391	¥55,980	¥106,682	
VOC	¥68,796	¥87,485	¥92,613	
グリーン購入	¥140,205	¥134,313	¥110,572	

注：統計的有意性が得られていない部分は空欄としている

表 2-79 環境状況満足度 1 段階上昇の金銭価値評価（地域別）

	北海道・東北	関東	中部	近畿	四国・中国	九州・沖縄
再生可能エネルギー割合	¥79,803	¥108,114	¥74,358	¥62,645	¥124,789	
エコカー割合	¥141,000	¥107,255	¥58,816	¥63,973		¥48,552
温室効果ガス年間排出量	¥127,569	¥74,806	¥69,245	¥32,217		
自宅周辺の緑被率		¥72,773	¥79,515	¥24,005		¥39,401
絶滅危惧種割合	¥95,067	¥108,160	¥103,354	¥55,899	¥80,017	
自宅周辺の生物の多様性		¥81,634	¥71,490	¥38,611		
廃棄物最終処分量	¥113,665	¥66,041	¥52,024	¥33,363	¥143,144	
リサイクル率	¥90,796	¥62,272	¥53,652	¥45,125	¥82,201	¥39,418
BOD	¥85,346	¥50,247	¥65,348	¥51,789	¥133,371	
PM2.5 濃度	¥60,987	¥55,948	¥68,848	¥24,917		
VOC		¥62,590	¥64,101	¥28,410	¥80,540	
グリーン購入	¥103,271	¥105,436	¥62,627	¥39,237	¥130,967	

注：統計的有意性が得られていない部分は空欄としている。

3.6. 費用対効果の考察

前節で示したように、12種の環境状況満足度1段階増大の金銭価値評価に関して、差分方程式を用いることにより研究初年度のクロスセクション分析よりも大きな金額が得られたことになる。以下の表2-80から表2-82は「平成28年度の予算」と「環境状況満足度1段階増分の金銭価値評価」を一覧にしたものである。ここで「国民一人当たりの平成28年度予算」は「平成28年度の予算」を日本の総人口で割った値である。

表2-80 環境保全経費の費用対効果（全サンプル）

	費用の参考指標 国民一人当たり平成 28年度予算 (A)	効果の参考指標 環境状況満足度が1 段階上昇することの 金銭価値 (B)
再生可能エネルギー割合	¥1,131	¥100,228
エコカー割合	¥284	¥105,585
温室効果ガス年間排出量	¥123	¥75,247
自宅周辺の緑被率	¥204	¥63,860
絶滅危惧種割合	¥2	¥99,077
自宅周辺の生物の多様性	¥95	¥71,074
廃棄物最終処分量	¥2,828	¥73,644
リサイクル率	¥2,222	¥75,715
BOD	¥74	¥75,353
PM2.5濃度	¥11	¥51,489
VOC	¥7	¥58,842
グリーン購入	¥1	¥88,203

注：費用は本節で算出した平成28年度の環境保全経費予算を日本の総人口で割った値、効果の参考指標は前節で得られた「環境状況満足度1段階増分の金銭価値評価」である。

表2-81 環境保全経費の費用対効果（年代別）

	費用の参考 指標 国民一人当 たり平成28 年度予算	効果の参考指標 環境状況満足度が1段階上昇することの金銭価値			
		10～30代	40代	50代	60代以上
再生可能エネルギー割合	¥1,131	¥133,750	¥136,241	¥121,114	¥32,219
エコカー割合	¥284	¥136,112	¥153,226	¥112,889	¥36,671
温室効果ガス年間排出量	¥123	¥69,352	¥112,132	¥108,831	¥23,120
自宅周辺の緑被率	¥204		¥118,045	¥73,909	¥33,530
絶滅危惧種割合	¥2	¥128,575	¥157,096	¥127,921	
自宅周辺の生物の多様性	¥95	¥80,248	¥114,498	¥100,691	
廃棄物最終処分量	¥2,828	¥86,302	¥101,612	¥131,976	
リサイクル率	¥2,222	¥90,955	¥115,453	¥117,645	
BOD	¥74	¥122,345	¥114,467	¥69,035	
PM2.5濃度	¥11	¥81,391	¥55,980	¥106,682	
VOC	¥7	¥68,796	¥87,485	¥92,613	
グリーン購入	¥1	¥140,205	¥134,313	¥110,572	

注：費用は本節で算出した平成28年度の環境保全経費予算を日本の総人口で割った値、効果の参考指標は前節で得られた「環境状況満足度1段階増分の金銭価値評価」である。統計的有意性が得られていない部分は空欄としている。

表 2-82 環境保全経費の費用対効果（地域別）

	費用の参考指標	効果の参考指標 環境状況満足度が1段階上昇することの金銭価値					
		北海道・東北	関東	中部	近畿	四国・中国	九州・沖縄
	国民一人当たり平成28年度予算						
再生可能エネルギー割合	¥1,131	¥79,803	¥108,114	¥74,358	¥62,645	¥124,789	
エコカー割合	¥284	¥141,000	¥107,255	¥58,816	¥63,973		¥48,552
温室効果ガス年間排出量	¥123	¥127,569	¥74,806	¥69,245	¥32,217		
自宅周辺の緑被率	¥204		¥72,773	¥79,515	¥24,005		¥39,401
絶滅危惧種割合	¥2	¥95,067	¥108,160	¥103,354	¥55,899	¥80,017	
自宅周辺の生物の多様性	¥95		¥81,634	¥71,490	¥38,611		
廃棄物最終処分量	¥2,828	¥113,665	¥66,041	¥52,024	¥33,363	¥143,144	
リサイクル率	¥2,222	¥90,796	¥62,272	¥53,652	¥45,125	¥82,201	¥39,418
BOD	¥74	¥85,346	¥50,247	¥65,348	¥51,789	¥133,371	
PM2.5濃度	¥11	¥60,987	¥55,948	¥68,848	¥24,917		
VOC	¥7		¥62,590	¥64,101	¥28,410	¥80,540	
グリーン購入	¥1	¥103,271	¥105,436	¥62,627	¥39,237	¥130,967	

注：費用は本節で算出した平成28年度の環境保全経費予算を日本の総人口で割った値、効果の参考指標は前節で得られた「環境状況満足度1段階増分の金銭価値評価」である。統計的有意性が得られていない部分は空欄としている。

第3章 まとめと環境政策への貢献

第1章では、新国富指標のデータベース整備は昨年度まで一貫して行ってきた重要な研究ではあるが、2010年までのデータしかなく、東日本大震災などの大きな社会経済変化が生じている昨今においては十分とは言えない側面もあった。しかし、本年度に市区町村、都道府県単位で2015年まで新国富指標データベースを更新したため、データベース自体の価値が高まったと言える。そのうえで、富士通研究所との共同研究により、すでに一定のデータは外部公開しており、自治体関係者が新国富指標を参照し、自治体における環境政策の成果を確認することが可能な状況になっていると言える。無論、今後も新国富指標の精緻化などは必要であるが、更新可能なデータベースの仕組みづくりは完了しており、今後の進展を期待することができる。

次に、将来的に日本が辿るであろう社会経済シナリオを新国富指標で評価することを試みた点は、各自治体特有の将来シナリオの持続可能性を評価する基盤となる作業と言える。たとえば、財政的に体力のある自治体であれば、2100年に最も新国富指標が増加するシナリオを選択し、そのシナリオを自治体特有の政策に向けて修正し、さらに評価することで環境政策、ひいては地域の持続可能な将来を実現するための政策作業が可能になると考えられる。他方で、財政的に余裕のない自治体であれば、2010年以降に見られる新国富指標の減少期間を最小にするシナリオを参照し、その自治体のシナリオを作り上げることが可能である。このように、本年度に行った作業は全ての国内自治体が「参照」するシナリオであり、その応用可能性は高い。

次に、3つの地方自治体での新国富指標に関するアンケート調査は、地方自治体が認識する、その土地特有の資本（本研究では社会関係資本に着目）を評価する工程に関する実例を提供した点で有意義だと考える。特に福井県、福岡県久山町は自治体が調査予算を組み、主体的に調査を実施している点は、他の自治体にも参考になる点があるだろう。熊本県水俣市では地域の持続可能性を満たさなくする主要因である健康資本をより正確に算出するための基礎調査を行った事例を提供した。このように、社会関係資本、健康資本など各自治体の特色に合わせて、詳細な調査を実施し、その地域の富を新国富指標として正確に計測することは自治体関係者にとっても参考になると考えられる。すでに久山町は新国富指標の増加を目指した予算計画の再編に取り組んでおり、今後の継続的な共同研究体制を確立した。ただし、単純な新国富指標の増加だけを目指すのはたしかに一面的な指標の用い方であり、環境面（自然資本、再生可能エネルギーなど）がどれだけ損なわれ、また適切に利用されているか否かという側面にまで踏み込むことも今後重要な課題だと考えられる。

また、第1章では、上記に加えて持続可能性指標としての新国富が測定する項目の包括性を高めることに寄与する研究を行った。具体的には、人工資本、人的資本、自然資本といった正の価値を有する資本だけでなく、負の資本として公的負債に着目した。日本においては累積する公的負債は持続可能性に対して深刻な影響をもたらしているが、従来の指標には勘案されていなかった。一般に、公的資本投資については国債の発行を通じた資金調達がともなっているが、その負の影響はしだいに無視できなくなっている。

持続可能性について政策的な目標を立てるときには、各資本間の相互関係を分析することはもちろん必要であるが、公的負債に関連する資金調達は政策の実施可能性に関わってくる。SDGsなどの実現に向けて、新国富指標に、本分析で行ったような公的負債や制度など政策に関わる重要変数を含めることによっては、政策影響をより精緻に分析することができるよ

うになる。

最後に第 2 章では、生活満足度を政策効果の代理指標として分析を行った。平成 27 年度は環境基本計画の重点取り組み事項に関連する指標について人々が認識している金銭価値を生活満足度アプローチ (LSA) により明らかにし、各種指標の重要性を評価した。平成 27 年度の研究成果の内容をまとめると以下のようなになる。

まず、1.2.では第 4 次環境基本計画で示されている各種重点取り組み事項および指標の整理を行った。改善がなされてきている指標とされてきていない指標について提示を行い、また、プレアンケートにおいて各種指標の認知度について把握を行い指標ごとに認知度に差異がみられることを示した。要約すれば、緑地面積、循環利用率やごみの最終処分量、低公害車の保有台数、風力発電・太陽光発電の導入量は改善または上昇傾向にある一方、温室効果ガスの排出量や絶滅のおそれのある種数については改善の傾向は見られず、また、一般国民のグリーン購入実施率も依然として低水準にある。水質や大気質については指標により異なり、河川の BOD 達成率は上昇傾向にあるものの、海域や湖沼の COD 達成率は横ばいであり、また、微小粒子状物質 (PM2.5) の達成率は改善の兆しはあるものの依然として低水準、光化学オキシダントの基準達成率は 1%未満の低水準にある。また、プレアンケートとして各指標の重要性に対する人々の認識を尋ねた結果では、温室効果ガスの排出量、ごみの最終処分量、水質・大気質の環境基準達成率、再生可能エネルギーの導入量については、「大変重要である」「重要である」が 5 割を超えた。一方で、緑地面積、絶滅危惧種の割合、循環利用率、低公害車の保有台数、グリーン購入実施率、再生可能エネルギーの導入量については、「どちらともいえない」が 3 割を超えていた。

1.3.では 1.2.の指標ごとの近年の動向および人々の主観的な重要性評価および認知度、そして環境保全経費として計上されている金額の大きさを鑑み、金銭価値評価を行う客観指標の選定および主観指標の選定を行い、それらの指標について LSA による金銭価値評価を行った。客観指標については温暖化に関する指標、大気汚染に関する指標、水質汚染に関する指標、緑・生物多様性に関する指標、廃棄物に関する指標、騒音に関する指標の評価を行った。

温暖化に関する指標である市区町村レベルの部門別二酸化炭素排出量については多くの部門で現状の排出水準が人々の生活満足度を低下させていることが示され、市区町村レベルの総排出量においてはサンプル平均で 1,377 円の被害額 (年間世帯所得換算) となることが明らかとなった。温暖化に関する指標として真夏日および猛暑日についても検証を行ったが、これらの指標についても人々の生活満足度を低下させていることが示され、特に猛暑日については年間世帯所得換算で 2,793 円の被害額が示されている。大気汚染に関する指標としては PM2.5 および光化学オキシダント (Ox) の評価を行い、これらの指標についても生活満足度を低下させていることが示された。PM2.5 についてはアンケート実施期間である 11 月～12 月の月平均値の平均がサンプル平均で 6,809 円の被害となること、Ox についてはさらに被害額が大きく、昼間の 1 時間値の年平均値については 20,207 円の被害額となることが示された。水質汚染に関しては BOD を指標としたが統計的に有意な結果は得られなかった。緑・生物多様性に関する指標としては、緑に関しては居住地域の徒歩圏に存在する植生面積がサンプル平均で 1,604 円の価値を有すこと、同徒歩圏の植生の多様性が 825 円の価値を有すことが示された。廃棄物に関しては一人当たりごみ排出量及びリサイクル率を指標として採用したが統計的に有意な結果は得られなかった。最後に騒音に関しては夜間の騒音がサンプル平均で 24,734 円の被害額となることが示され、比較的大きな影響を人々に及ぼしていることが示された。以上の評価において大きな金銭

価値となったものについては人々の生活満足度に大きく影響を及ぼすものであり、政策として対処をするインセンティブが存在すると考えられる。加えて、客観指標の金銭価値評価においては環境指標のサンプル平均での評価だけでなく、環境指標が1単位増大することの金額評価も示している。

次に、1.4.では第4次環境基本計画において注目すべき指標として12の指標に焦点を絞り、それらについての主観的満足度をアンケート調査で取得、金銭価値評価を行った。各環境指標に対する主観的満足度1単位の金銭価値評価を提示しているが、本研究ではさらに、アンケートにおいて「重要度」と「満足度」を把握することで個々人が考える環境指標の重要性を考慮に入れた環境指標の金銭価値評価も提示している。分析の結果、個々人が考える重要度の水準により大きく金銭価値が異なる環境指標がある一方で、個々人の考える重要度の水準に金銭価値が影響を受けにくい指標があることが見いだされた。このことは環境指標が個々人の生活満足度に一様に影響を与えるケースと多様に影響を与えるケースが存在することを示すものであり、その帰結は環境指標により異なることが明らかになったといえる。重要度の差異により金銭価値評価に多様性が生じる場合には、人々の金銭価値評価を増大させるためには政策として人々の考える重要度を高めていく方策を検討することが有益となる。環境政策の予算の妥当性を高めていくためには人々がその予算を支払ってもよいと考えているかどうかは当然ながら重要であり、その点の検証材料を本研究は提供するものと考えられる。

平成28年度の研究では生活満足度を政策効果の代理指標とし、前年度のアンケートデータおよび環境保全経費の比重をもとに選定した12項目の環境状況について、政策の費用対効果の考察を行った。研究初年度と研究2年目に同一個人に対して同一のアンケートを行うことで、日本全国で71,932人のパネルデータを構築することで、研究初年度と比較して、より統計的に信頼性における分析結果を得ることができている。分析の結果、12種の環境状況満足度1段階増大の金銭価値評価に関して、差分方程式を用いることにより研究初年度のクロスセクション分析よりも大きな金額が得られたことになる。

表2-80に示したように、国民の平均で考えると、国民一人当たり平成28年度環境保全経費予算(B)は環境状況満足度が1段階上昇することの金銭価値(A)を考慮すると大変小さく、今後1段階国民の満足度を増大させることに対して要することができる予算はより大きくてもよいことが示唆される。本研究から得られる示唆としては、環境状況満足度が1段階上昇することの金銭的価値(A)が国民一人当たり平成28年度予算(B)と比較して極めて大きいことであり、今後1段階国民の環境状況が上昇することの政策的意義が大きいことに他ならないと考えられる。ただし、満足度を1段階上昇させることは平成27年度と平成28年度の満足度の経年変化の変分をみると単年では難しいといえる。長期的な計画で国民の満足度を向上させていくことを検討していく必要があると考えられる。たとえば1段階上昇ではなく、0.5段階の上昇であれば長期的には可能である可能性が考えられる。この長期の予算を考える際に国民の税金負担として支払意思額を根拠としていくことが考えられるのではないだろうか。

平成29年度は12種の環境状況満足度および大気汚染と気温に関する客観指標についてLSAによる金銭価値評価を行った。研究初年度と2年目と異なり、同一個人に対してアンケートを3年間行うことで研究三年目はパネルデータ分析を行うことができおり、前年および前々年のLSAの結果よりも統計的に信頼できる結果が得られていると考えている。パネルデータ分析によるLSAの結果、12種の環境状況満足度について、人々は満足度1段階の増大に対して2万から5万円程度の支払意思額を持つことが示された。この金額は研究初年度のクロスセクション分析におけるLSAの金額よりは小

さく、研究 2 年目の 2 期間のデータを用いた差分方程式による LSA の金額よりは小さい結果といえる。また、CVM による支払意思額と LSA による支払意思額を比較することで CVM より LSA のほうが低い金額が得られる可能性も示されており、CVM による過大評価の可能性を回避できる結果が得られていると考えている。以上の分析結果から第 4 次環境基本計画における主たる環境指標として選定した 12 種の環境状況について人々の支払意思額について先行研究よりも信頼のおける金額が得られたと考えている。

本サブテーマの最終目標は環境政策の費用対効果を検証することであった。12 種の環境状況に対して国民が持つ政策への支払意思額（効果）については本研究で把握することができたと考えられる。しかし、費用対効果における費用については国の環境保全経費予算を用いたが、課題として自治体の予算は費用に含められていないこと、自治体や企業の自発的な取り組み、企業の技術進歩による効果、NGO・NPO および地域住民の自発的取り組みなど取り組みに対して必要となるすべての費用について計上することは研究の範囲を超えてしまう。したがって、本研究では「政策の費用としていくらまで計上することを国民は許容するのか」、すなわち支払意思額について提示することにとどめたい。人々が税金負担等で年間いくらまで負担してもよいと考えているのか、ということは政策のために計上する予算を検討する際に重要な基礎材料となると考えられる。本研究で得られた LSA による 12 種の環境状況に対する支払意思額は先行研究よりも統計的に信頼のおけるものであり、その金額を踏まえた予算設定を行っていくことが期待される。

表 2-48 においても述べたが、12 種の環境状況についての平成 28 年度の環境保全経費の一人当たりの金額を鑑みると、国民の平均で考えると、国民一人当たり環境保全経費予算は環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭的価値を考慮すると大変小さいことが本研究の LSA の結果より見出されたことになる。すなわち、本研究から得られる示唆は、環境状況満足度が 1 段階上昇することの金銭的価値が国民一人当たり予算と比較して極めて大きいことであり、今後 1 段階国民の環境状況が上昇することの政策的意義が大きいことに他ならないと考えられる。

ただし、満足度を 1 段階上昇させることは過去 3 年の環境状況満足度の経年変化の変分をみると数年スパンでは難しいといえる。長期的な計画で国民の満足度を向上させていくことを検討していく必要があると考えられる。たとえば 1 段階上昇ではなく、0.5 段階の上昇であれば長期的には達成可能である可能性が考えられる。この長期の予算を考える際に国民の税金負担として 0.5 段階の支払意思額（本研究における表 3-82 の(B)の半分の金額）を根拠としていくことも考えられるのではないだろうか。以上のような議論に本研究で得られた LSA による支払意思額が活用されることを期待して本研究の報告書の結びとしたい。

本研究の課題としては費用対効果の費用の部分、すなわち予算データの精査が不十分となっていることから費用対効果の検証を留保した点である。今後克服していく必要のある点として、国の環境保全経費は一覧として詳細データを入手可能であるが、予算項目が多岐にわたり、一つの環境指標に対して関係性の深い予算だけでなく、間接的に影響が考えられる予算も存在し、1 対 1 対応で予算を分類することが難しいことが挙げられる。このことを背景に、環境指標ごとの予算を正確に特定することに現状は至っていない。また、費用（予算）の把握においては国の予算だけでなく、地方自治体の取り組みも関係する。さらには、効果の把握については、国や地方自治体の政策の効果に加えて、企業の自主的取り組み、民間 NPO・市民の取り組み、消費者の取り組み、さらには自然現象における自然起源の影響なども環境状況に影響する可能性があるため、これらの動向を考慮に入れた効果の把握

を行い、国や地方自治体の政策の効果と分離して効果を把握していく必要があるといえる。

III 添付資料

添付資料 1 参考文献

第 1 章 持続可能性指標に関する資本項目の拡充とシャドウプライス推定に関する研究

- 倉阪秀史(2012)、『人口減少・環境制約下で持続するコミュニティづくり』千葉日報社。
- 栗山浩一(1998)、『環境の価値と評価手法』北海道大学図書刊行会。
- 国立環境研究所(2009)、「中長期を対象とした持続可能な社会シナリオに関する研究」、国立環境研究所特別研究報告 SR-92, 2009.
- 佐藤真行、植田和弘(2013)、「森里海連環と持続可能な発展」、アカデミア、No.139、pp.20-26.
- 佐藤真行 (2014)、「「持続可能な発展」に関する経済学的指標の現状と課題」、『環境経済・政策研究』、第7巻、第1号、pp.23-32.
- 馬奈木俊介編 (2017)、『豊かさの価値評価：新国富指標の構築』中央経済社
- 秦淳、清原裕 (2015)、「脳卒中のバイオマーカー：久山町研究」『脳卒中』、第37巻、5号、pp.352-357.
- Absar SM, Preston BL (2015), “Extending the Shared Socioeconomic Pathways for sub-national impacts, adaptation, and vulnerability studies”, *Global Environmental Change*, 33:83–96.
- Arronson, T., C. Cialani and K.G. Lofgren, “Genuine saving and the social cost of taxation”, *Journal of Public Economics*, 96: 211-217.
- Arrow, K., Dasgupta, P. and Mäler, K.-G. (2003), “Evaluating Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies”, *Environmental and Resource Economics*, 26(4): 647-685
- Asheim, G. (1994), “Net national product as an indicator of sustainability”, *Scandinavian Journal of Economics*, 96: 257–265.
- Bateman, I. J, R. T. Carson, B. Day, M. Hanemann, N. Hanley, T. Hett, M. Jones-Lee, G. Loomes, S.Mourato, E. Özdemiroğlu, D. W. Pearce, R. Sugden and J. Swanson (2002), “Economic Valuation with Stated Preference Techniques”, Edward Elgar.
- Barrio, M., and M.L. Loureiro, (2010). “A meta-analysis of contingent valuation forest studies”, *Ecological Economics*, 69: 1023–1030.
- Brander, L., M., Raymond, J. G. M. F., and Vermaat, J.E (2006), “The Empirics of Wetland Valuation: A Comprehensive Summary and a Meta-Analysis of the Literature”, *Environmental and Resource Economics*, 32: 223-250.
- Costanza, R., R. d’Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O’Neill, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton and M. van den Belt (1997), “The value of the world’s ecosystem services and natural capital”, *Nature*, 387: 253-260.
- Dahlby, B. (2008), *Marginal Cost of Public Funds*, The MIT Press, Cambridge.
- Dasgupta, P. and Heal, G. (1974), “The Optimal Depletion of Exhaustible Resources”, *Review of Economic Studies*, 41, 5, pp.3-28.
- Dasgupta, P. (2004), *Human Well-Being and the Natural Environment*, New York, Oxford University Press.
- Dasgupta, P. (2007) *Economics: A Very Short Introduction*, Oxford University Press, New York.

- Dietz, S., E. Neumayer and I. De Soysa (2007) “Corruption, the resource curse and genuine saving,” *Environment and Development Economics*, Vol. 12, pp. 33-53.
- Easterlin, R.A. (1974). “Does economic growth improve the human lot? Some empirical evidence”. In: P.A.David and M.W. Reder (eds), *Nations and Households in Economic Growth: Essays in Honour of Moses Abramowitz*, Academic Press, New York.
- Easterlin, R.A. (2001) “Income and happiness: Towards a unified theory”, *The Economic Journal*, 111, pp.465-484.
- Ekins, P., Simon S., Deutsch, L., Folke, C., and Groof R. D. 2003. “A Framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability.” *Ecological Economics* 44:165-185.
- Engelbrecht, H-J. (2009), “Natural capital, subjective well-being, and the new welfare economics of sustainability: Some evidence from cross-country regressions”, *Ecological Economics*, 69, pp.380-388.
- Engle, R. (1982) “Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation,” *Econometrica*, Vol. 50, No. 4, pp.987-1007.
- Engle, R., D. Lilien and R. Robins (1987) “Estimating Time Varying Risk Premia in the Term Structure: The Arch-M Model,” *Econometrica*, Vol. 55, No. 2, pp. 391-407.
- Gowdy, J. (2005) , “Toward a new welfare economics for sustainability”, *Ecological Economics*, 53, pp.211-222.
- Hartwick, J. (1994), “National wealth and net national product”, *Scandinavian Journal of Economics*, 96, pp.253–256.
- Ikeda, Shinya, Hiroki Nakamura, and Shunsuke Managi. 2016. “Accounting for Inclusive Wealth of Regions: Prefecture-level Analysis in Japan during 1990-2010.” In *The Wealth of Nations and Regions*, ed. S. Managi, Routledge, UK. 150-185.
- Inglehart, R., Foa, R., Peterson, C. and Welzel, C. (2008), “Development, freedom, and rising happiness”, *Perspectives on Psychological Science*, 3, 4, pp.264–285.
- Jacobs, B. (2016), “The Marginal Cost of Public Funds is One at the Optimal Tax System”, mimeo.
- Koopmans, T. C. (1974), “Proof for a Case where Discounting Advances the Doomsday”, *Review of Economic Studies*, 41, 5, pp.117-120.
- Kubo M, Hata J, Ninomiya T et al. (2007) “A Nonsynonymous SNP in PRKCH (protein kinase C β) Increases the Risk of Cerebral Infarction.” *Nature genetics*. 39(2): 212-217.
- Lee, J. (2010) “The link between output growth and volatility: Evidence from a GARCH model with panel data,” *Economics Letters*, Vol. 106, pp. 143-145.
- MA Board (2005), *Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being*, Millennium Ecosystem Assessment.
- Mirman, L. J. (1971) “Uncertainty and optimal consumption decisions,” *Econometrica*, Vol. 39,

pp. 179-185.

- Mitsch, W.J., and Gosselink, J.G., (2015). "Wetlands", 5th edition. John, Wiley, New York.
- Ramsar Convention Secretariat (2004). "Ramsar handbooks for the wise use of wetlands", 2nd edition. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.
- O'Neill BC, Kriegler E, Riahi K, et al (2014) A new scenario framework for climate change research: The concept of shared socioeconomic pathways. *Climate Change* 122:387–400.
- Pearce, D. W. and Atkinson, G. D. (1993), "Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development: An Indicator of 'Weak' Sustainability", *Ecological Economics*, Vol. 8, No. 2, pp. 103-108.
- Ramey, G. and V. A. Ramey (1995) "Cross-country evidence on the link between volatility and growth," *American Economic Review*, Vol. 85, pp. 1138-1151.
- Salmon JA, Vos T, Hogan DR, et al. 2012. "Common values in assessing health outcomes from disease and injury: disability weights measurement study for the Global Burden of Disease Study 2010." *Lancet* 380: 2129-43.
- Sato, M., S. Samreth, and K. Sasaki (2017), "The Impact of Institutional Factors on the Performance of Genuine Savings", forthcoming.
- Smith, V. L. (1974), "General Equilibrium with a Replenishable Natural Resource", *Review of Economic Studies*, 41, 5, pp.105-115.
- Solow, R. M. (1974), "Intergenerational Equity and Exhaustible Resources", *Review of Economic Studies*, 41, 5, pp.29-45.
- Stiglitz, J. E. (1974a), "Growth with Exhaustible Natural Resources: Efficient and Optimal Growth Paths", *Review of Economic Studies*, 41, 5, pp.123-137.
- Stiglitz, J. E. (1974b), "Growth with Exhaustible Natural Resources: The Competitive Economy", *Review of Economic Studies*, 41, 5, pp.139-152.
- Stiglitz et al. (2009) "The Measurement of Economic Performance and Social Progress"
- Stiglitz, J. E., Sen, A. and Fittoussi, J-P. (2010), *Mis-Measuring Our Lives: Why GDP doesn't add up*, The New Press.
- TEEB (2010), "The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations", Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington.
- Barbier, E. B. (2011), "Wetlands as natural assets", *Hydrological Sciences Journal*, 56, 8, pp.1360-1373.
- van der Ploeg, F. and S. Poelhekke (2009), "Volatility and the natural resource curse," *Oxford Economic Papers*, 61, pp. 727-760.
- Weitzman, M. (1976), "On the Welfare Significance of National Product in a Dynamic Economy", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90, No. 1, pp.156-162.
- Woodward, R. T., and Y. S. Wui (2001) "The economic value of wetland services: A meta-analysis", *Ecological Economics*, 37(2), pp. 257–270.

- World Commission, 1987. Our Common Future (Brundtland Report), Oxford University Press.

第2章 生活満足度アプローチ (LSA) を用いた評価

倉増啓、鶴見哲也、馬奈木俊介、林希一郎、(2010)、「主観的幸福度指標と環境汚染：国内でのサーベイデータを用いた計量分析」、環境科学会誌、23(5): 401-409.

鶴見哲也、溝渕英之、馬奈木俊介、(2015)、第Ⅱ期環境経済の政策研究（高質で持続的な生活のための環境政策における指標研究）最終報告書「第4章 幸福度指標を用いた自然資本の金銭価値評価」.

Frey B.S., Luechinger, S., and Stutzer, A., (2009) “The Life Satisfaction Approach to Environmental Valuation”, IZA Discussion Paper No.4478.

Frey, B. S. and Stutzer, A. (2002) “Happiness and Economics: How the Economy and Institutions Affect Well-Being” Princeton and Oxford: Princeton University Press.

Tsurumi, T. and S. Managi. (2015) “Environmental Value of Green Spaces in Japan: An Application of the Life Satisfaction Approach”, Ecological Economics, 120: 1-12.

添付資料 2.1 福井県のアンケート調査概要と集計結果

表 I-1 救助・防災（設問数 8）

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の消防団の機能 ➤ 地域の自主防災組織 ➤ 地域の防犯ボランティア団体 ➤ 救急救命士 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 消防団が一団体減少 ➤ 自主防災組織が一組織減少 ➤ 防犯ボランティア団体が一団体減少 ➤ 救急救命士が一名減少

表 I-2 社会活動団体（設問数 8）

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の交通指導員 ➤ 地域の地縁団体 ➤ 地域の民生委員・児童委員 ➤ 地域の社会福祉活動団体 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 交通指導員が一名減少 ➤ 地縁団体が一団体減少 ➤ 民生委員・児童委員が一名減少 ➤ 社会福祉活動団体が一団体減少

表 I-3 介護・健康（設問数 4）

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域のわがまち健康推進員 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域のわがまち健康推進員が一名減少 ➤ 介護老人福祉施設（特別養護老人ホーム）の定員人数が一名減少 ➤ 産科・産婦人科医師が一名減少

表 I-4 子育て（設問数 9）

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の子育て支援拠点 ➤ 地域の子育てマイスター ➤ 地域の学童保育 ➤ 地域のスポーツ少年団・スポーツクラブの減少 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 保育所等の定員数が一名減少 ➤ 地域の子育て支援拠点が一拠点減少 ➤ 地域の子育てマイスターが一名減少 ➤ 地域の学童保育の設置場所が一か所減少 ➤ 地域のスポーツ少年団・スポーツクラブが一団体減少

表 I-5 交流促進（設問数 4）

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の「縁結びさん」 ➤ 地域の国際交流団体 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 「地域の縁結びさん」が一名減少 ➤ 地域の国際交流団体が一団体減少

表 I-6 学習・芸術（設問数 3）

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の舞台芸術・芸術公演 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 生涯学習講座が一講座減少 ➤ 地域の舞台芸術・芸術公演数の一つ減少

表 I-7 自然・動植物（設問数 8）

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の自然公園 ➤ 景観地区等 ➤ 自然環境保全地域 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の自然公園が 100ha（1km×1km）減少 ➤ 環境美化・自然環境の保全が行われている農業集落が一集落減少 ➤ 景観地区等が 1ha（100m×100m）減少 ➤ 県内の絶滅が危惧される動植物が 1 種減少 ➤ 県内の自然環境保全地域が 1ha（100m×100m）減少

表 I-8 伝統・文化（設問数 10）

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の文化遺産 ➤ 地域の伝統工芸品 ➤ 地域の祭り・伝統芸能 ➤ 地域の神社仏閣 ➤ 地域の文化財保存活動者 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地域の文化遺産が一つ減少 ➤ 地域の伝統工芸品が一つ減少 ➤ 地域の祭り、伝統芸能が一つ減少 ➤ 地域の神社、仏閣、道場が一つ減少 ➤ 地域の文化財保存活動者が一名減少

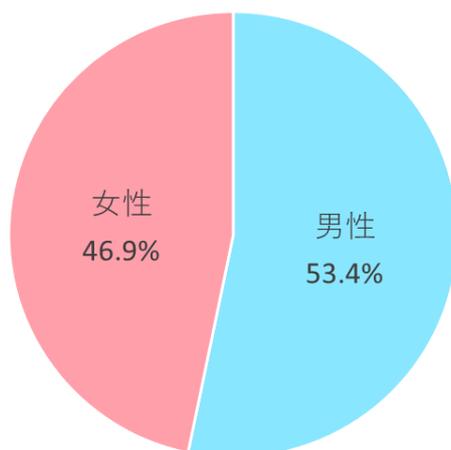


図 I-1 【回答者属性】性別

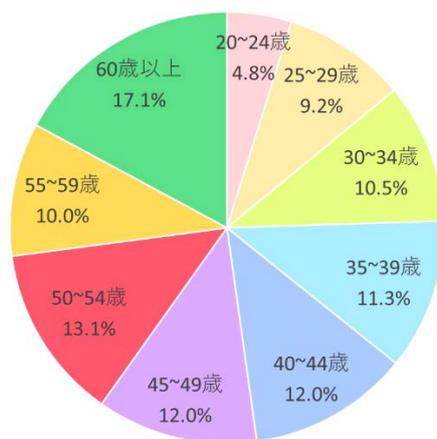


図 I-2 【回答者属性】年齢

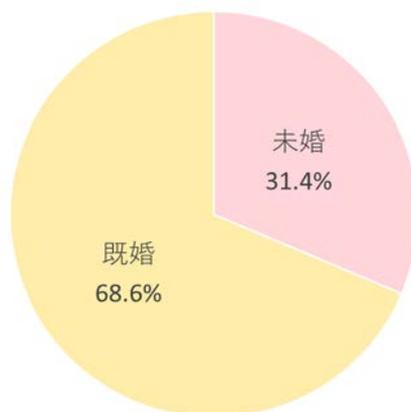


図 I-3 【回答者属性】配偶者の有無

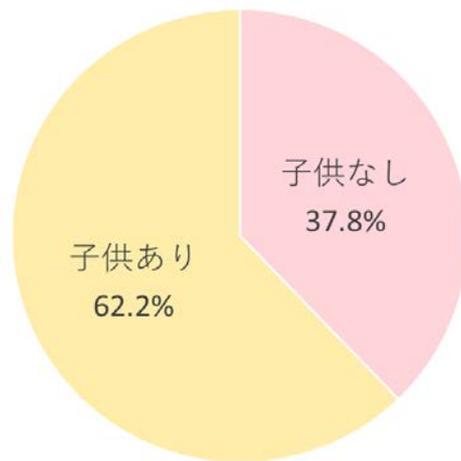


図 I-4 【回答者属性】子供の有無

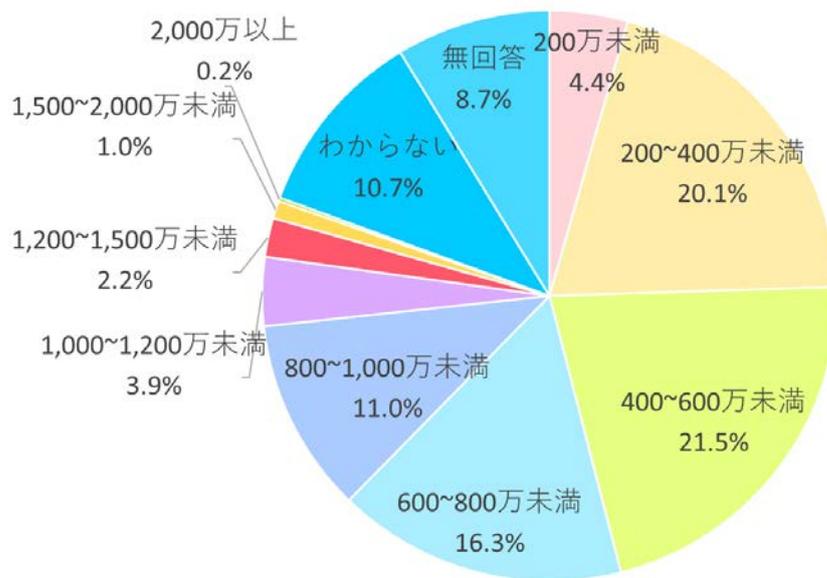


図 I-5 【回答者属性】世帯年収

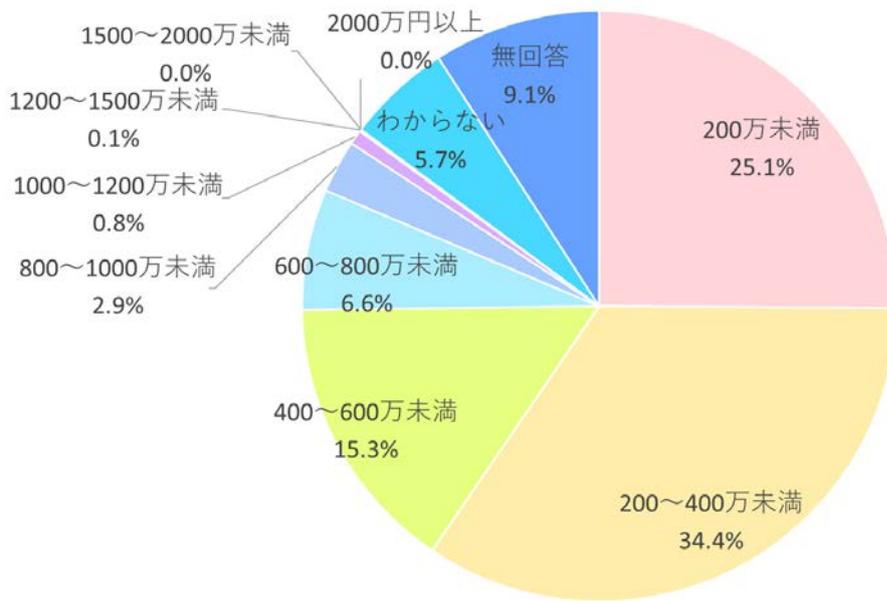


図 I-6 【回答者属性】個人年収

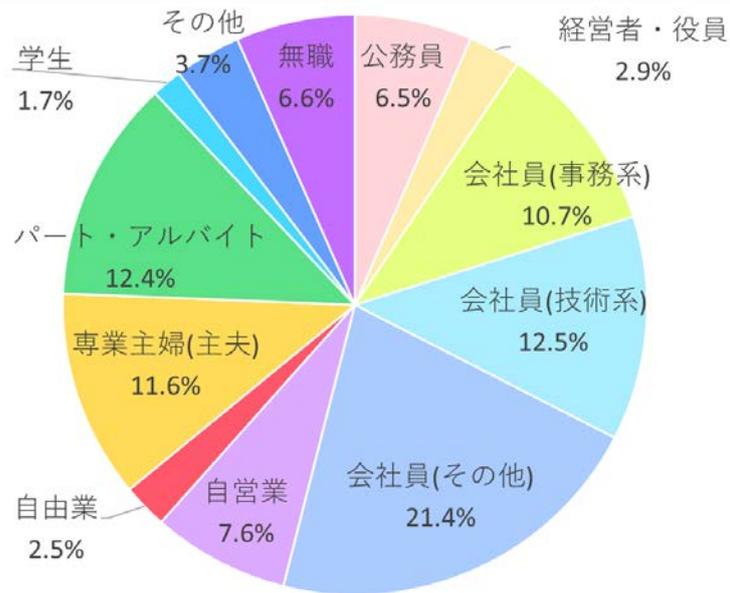


図 I-7 【回答者属性】職業

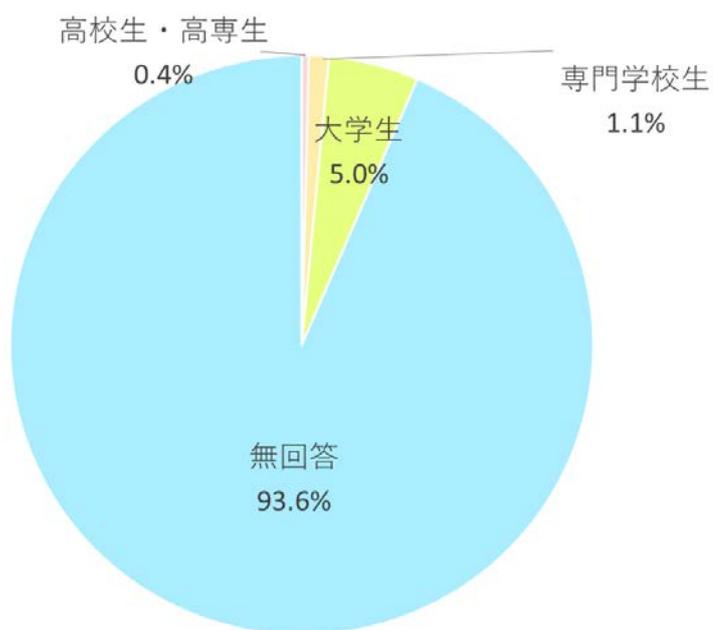


図 I-8 【回答者属性】学生種別

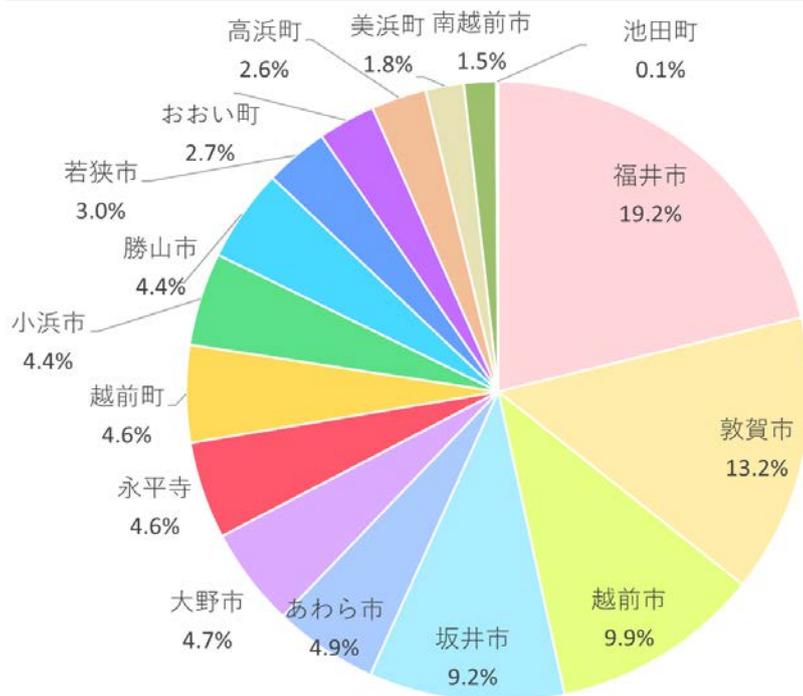


図 I-9 【回答者属性】居住地域

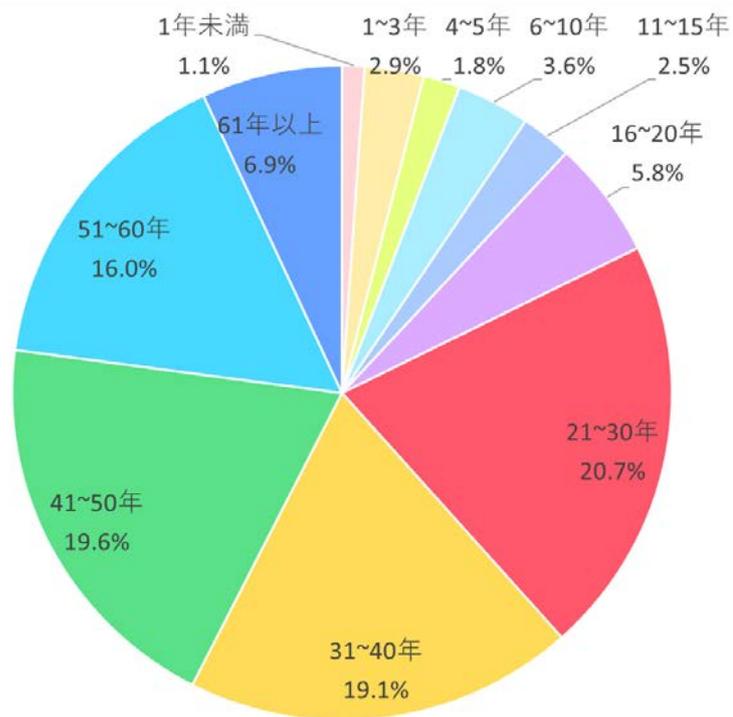


図 I-10 【回答者属性】福井県居住年数

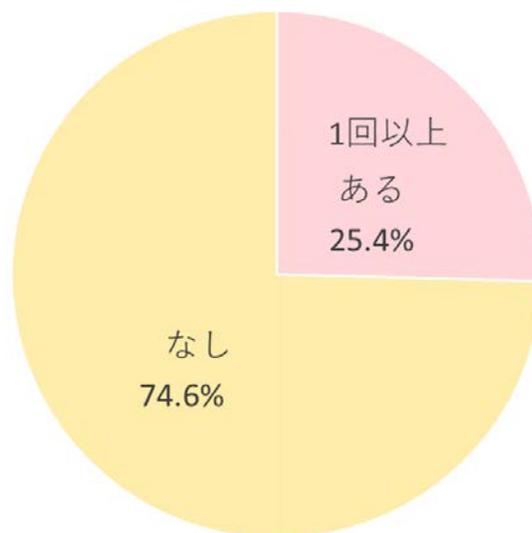


図 I-11 【回答者属性】過去一年間におけるボランティア参加経験の有無

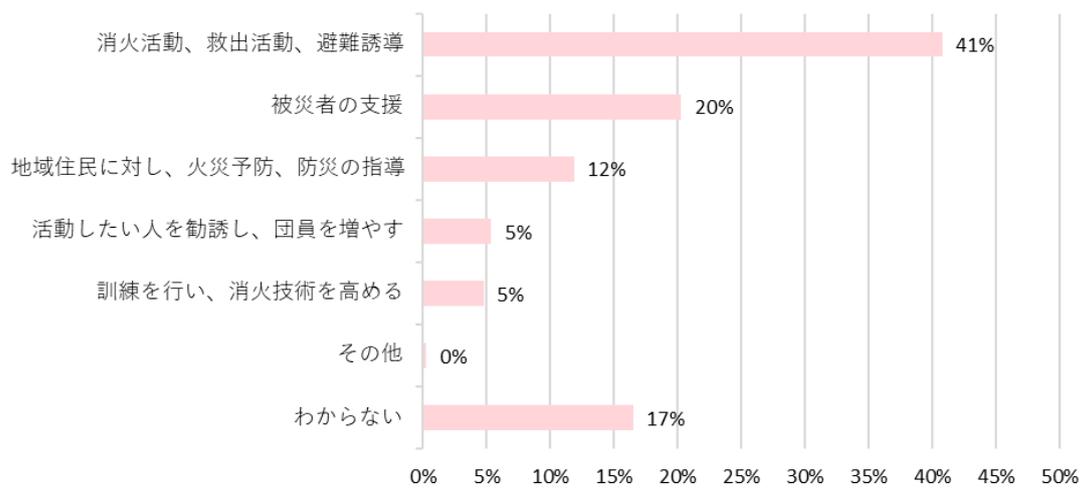


図 I-12 【重要だと思う機能】地域の消防団

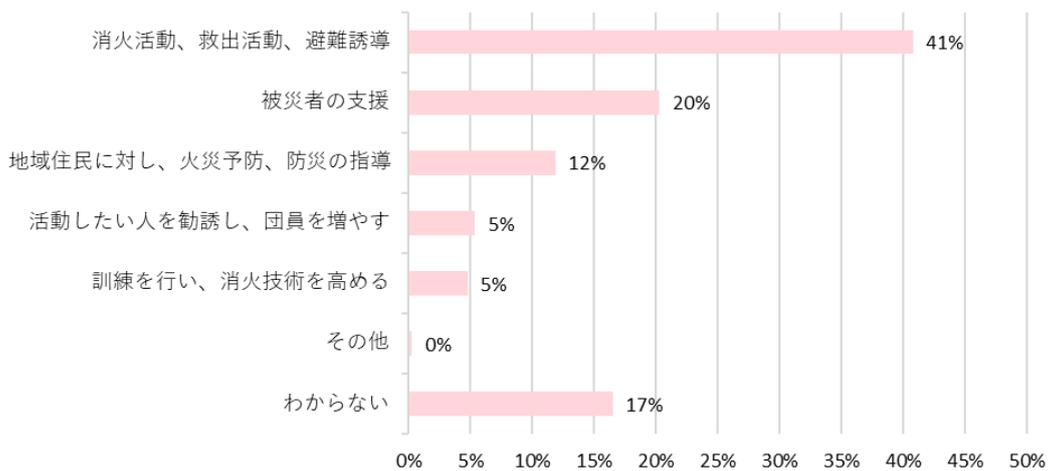


図 I-13 【重要だと思う機能】地域の自主防災組織

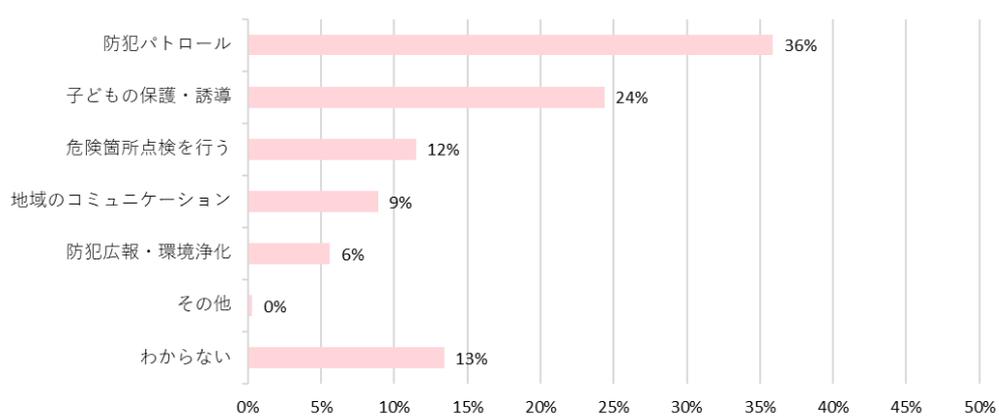


図 I-14 【重要だと思う機能】地域の防犯ボランティア団体

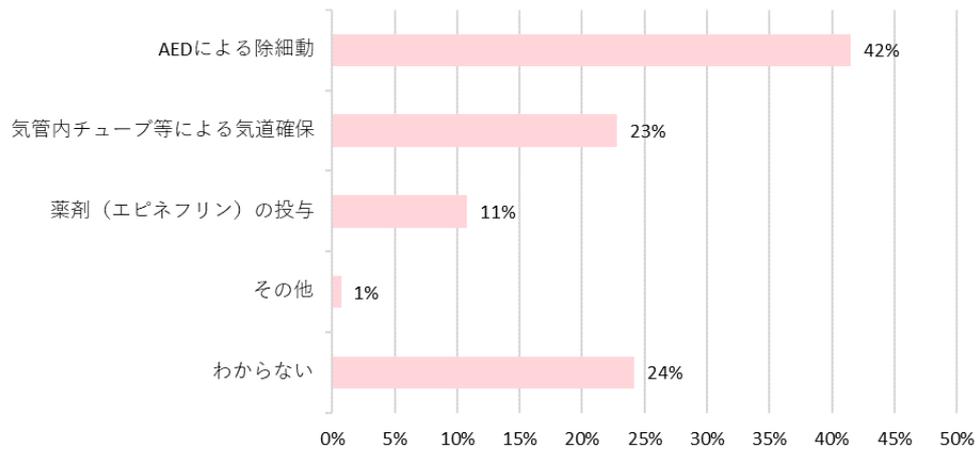


図 I-15 【重要だと思う機能】救急救命士

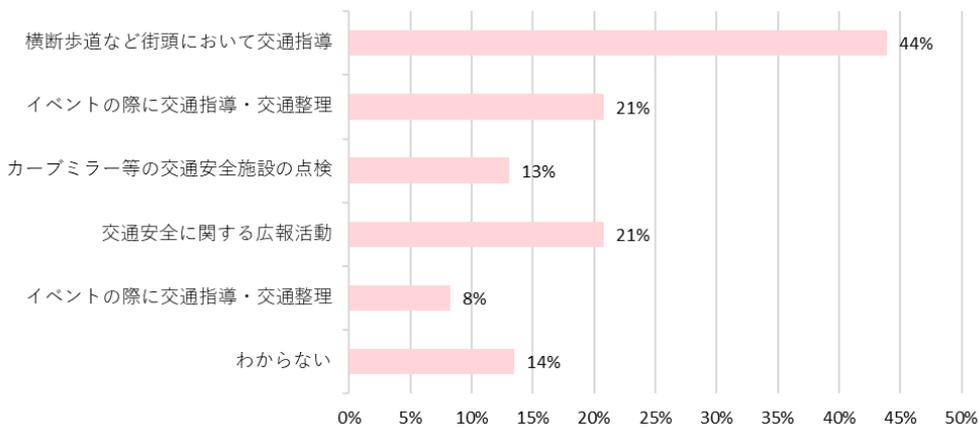


図 I-16 【重要だと思う機能】地域の交通指導員

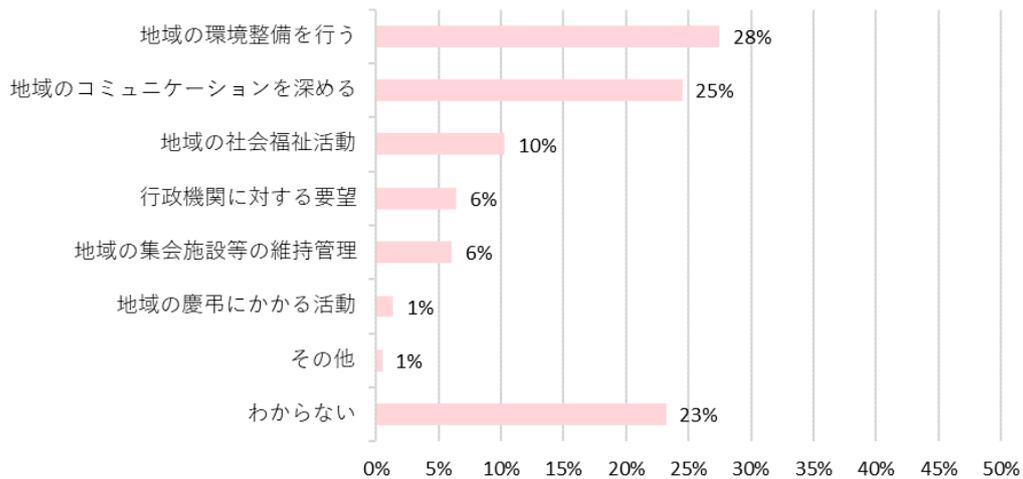


図 I-17 【重要だと思う機能】地域の地縁団体

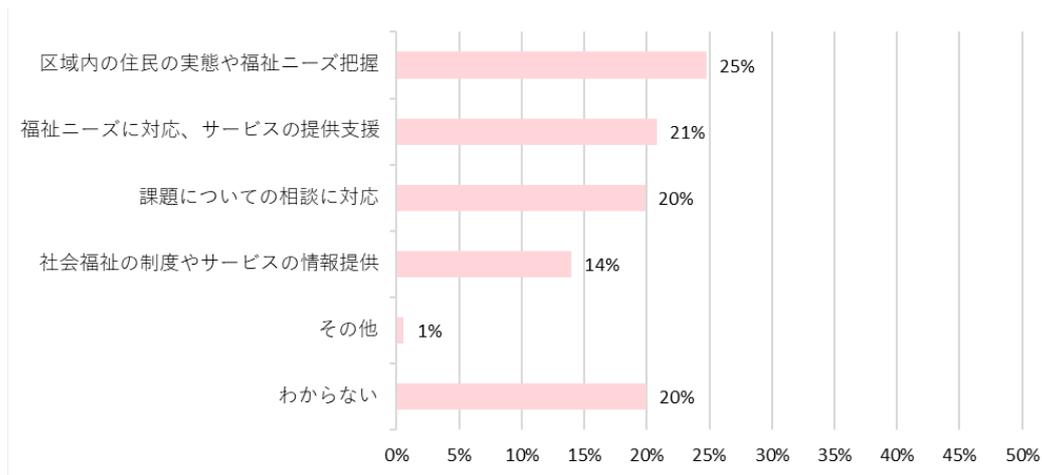


図 I-18 【重要だと思う機能】地域の民生委員・児童委員

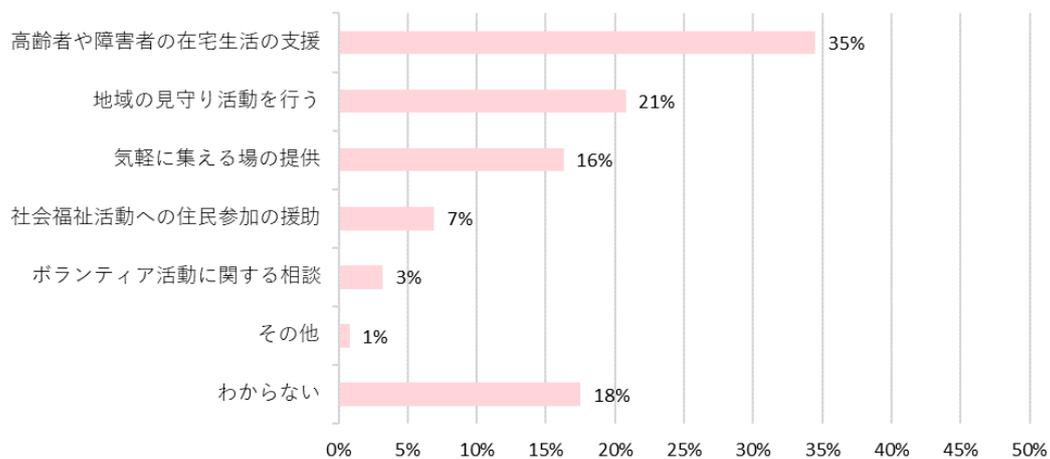


図 I-19 【重要だと思う機能】地域の社会福祉活動団体

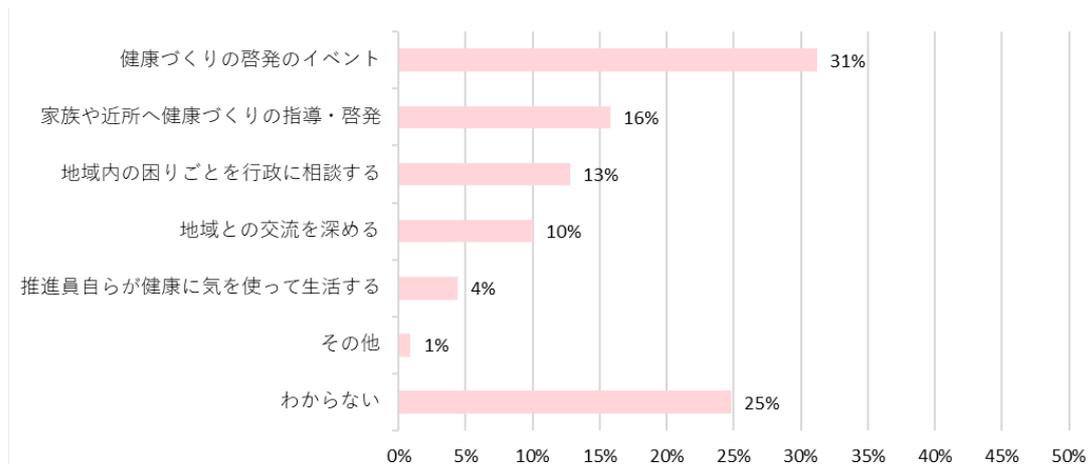


図 I-20 【重要だと思う機能】地域のわがまち健康推進員

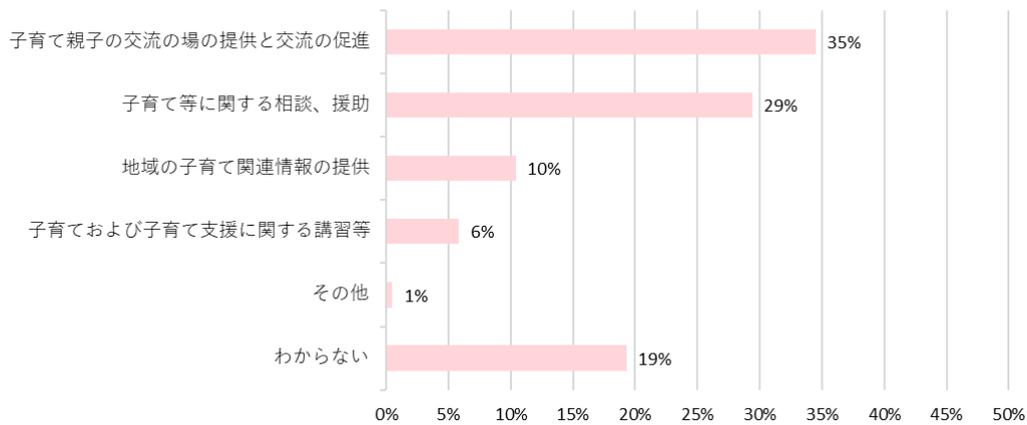


図 I-21 【重要だと思う機能】地域の子育て支援拠点

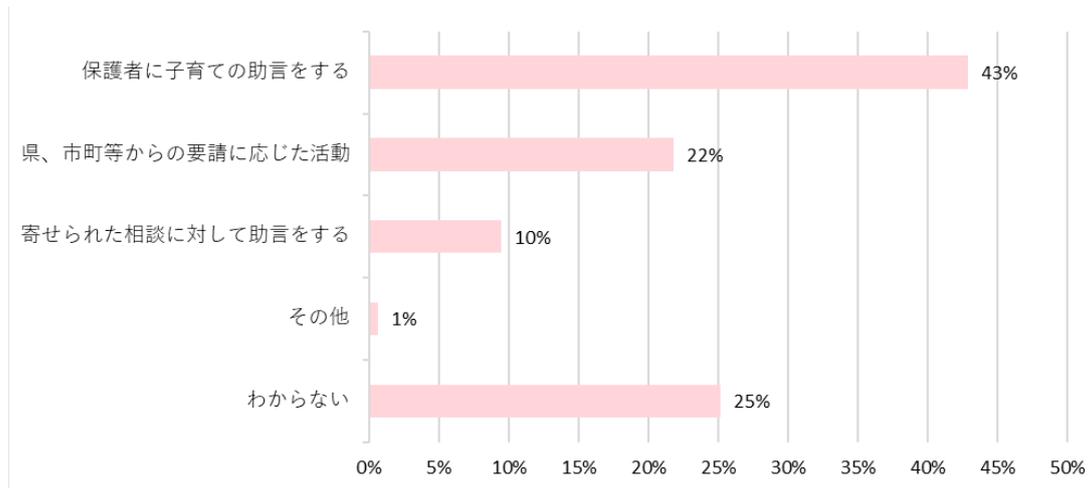


図 I-22 【重要だと思う機能】地域の子育てマイスター

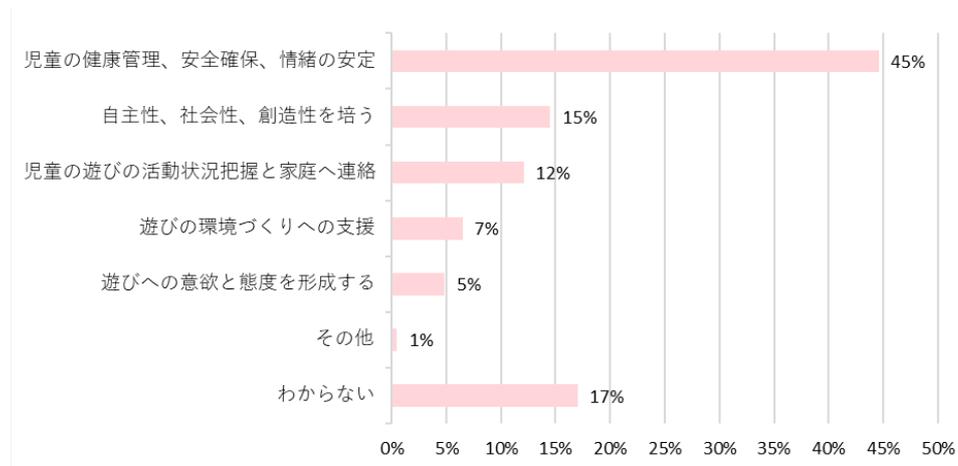


図 I-23 【重要だと思う機能】地域の学童保育

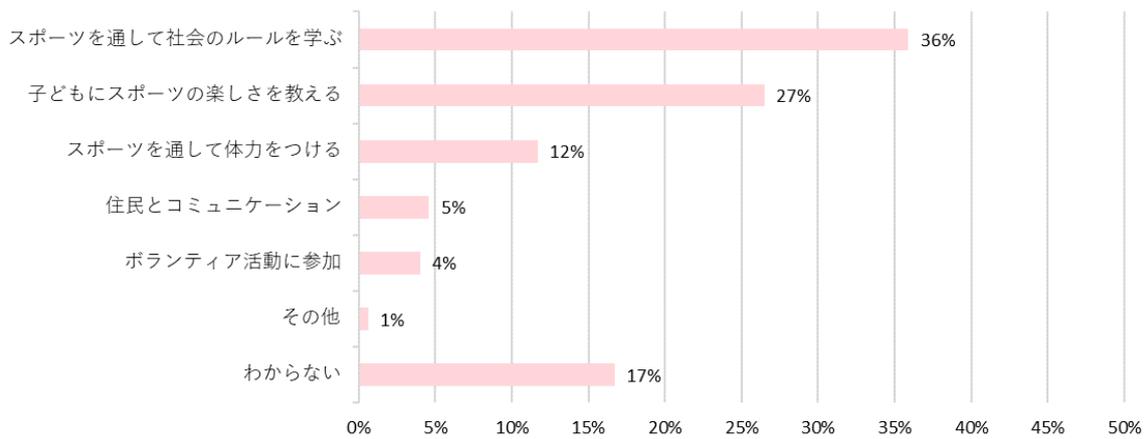


図 I-24 【重要だと思う機能】地域のスポーツ少年団・スポーツクラブ

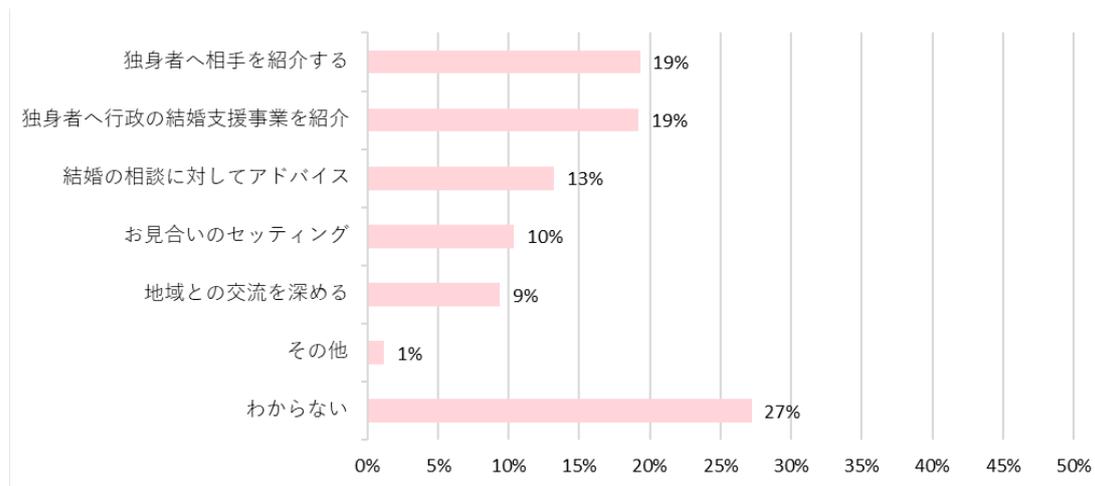


図 I-25 【重要だと思う機能】地域の「縁結びさん」

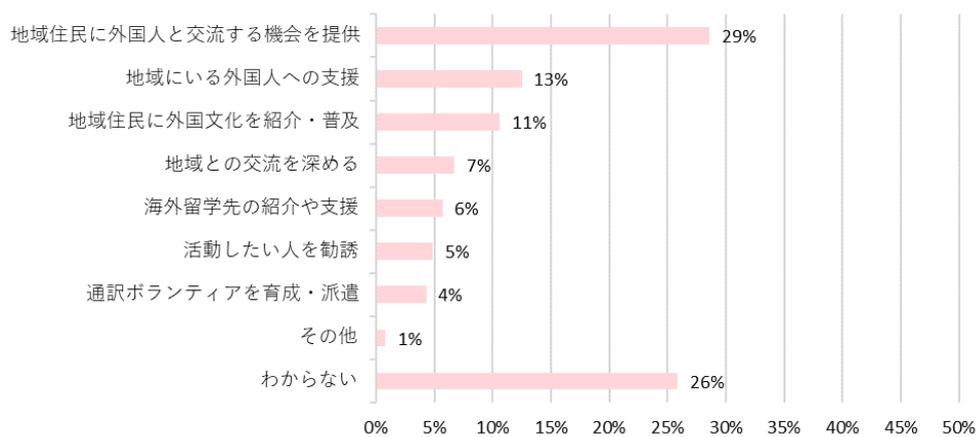


図 I-26 【重要だと思う機能】地域の国際交流団体

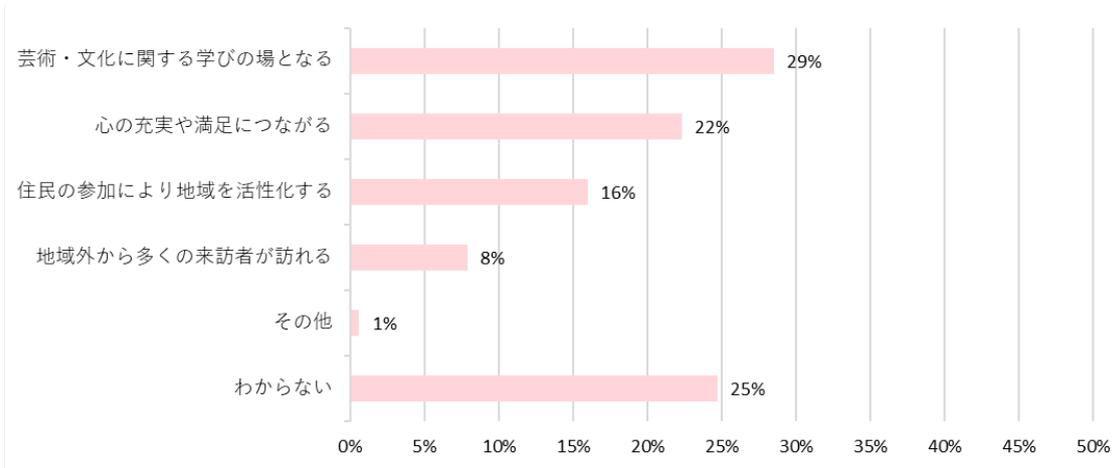


図 I-27 【重要だと思う機能】地域の舞台芸術・芸術公演

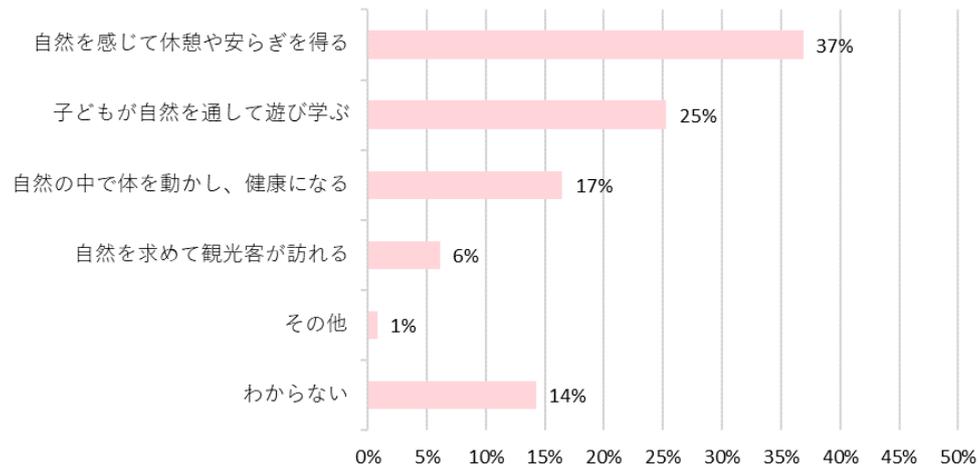


図 I-28 【重要だと思う機能】地域の自然公園

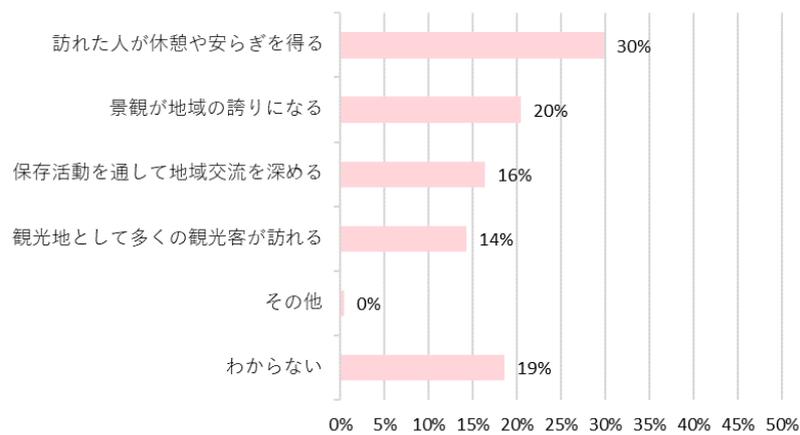


図 I-29 【重要だと思う機能】景観地区等

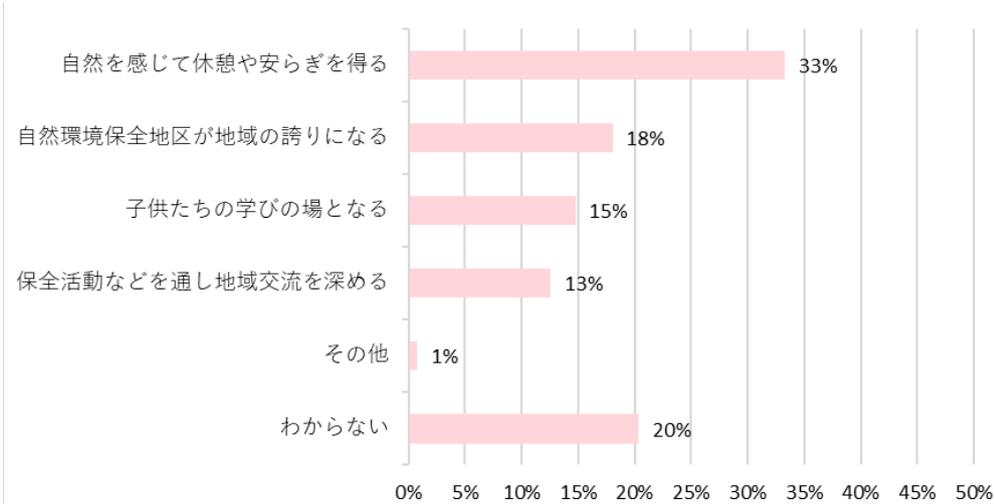


図 I-30 【重要だと思う機能】自然環境保全地域

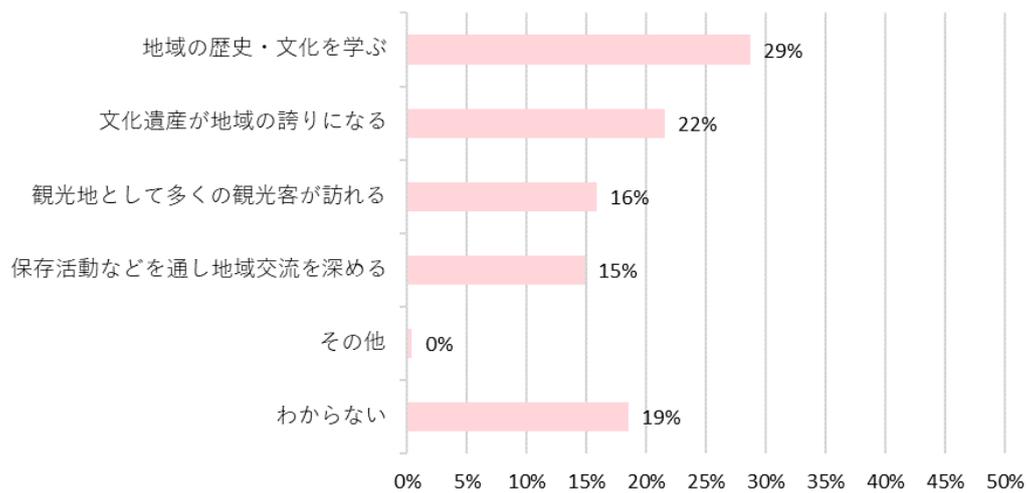


図 I-31 【重要だと思う機能】地域の文化遺産

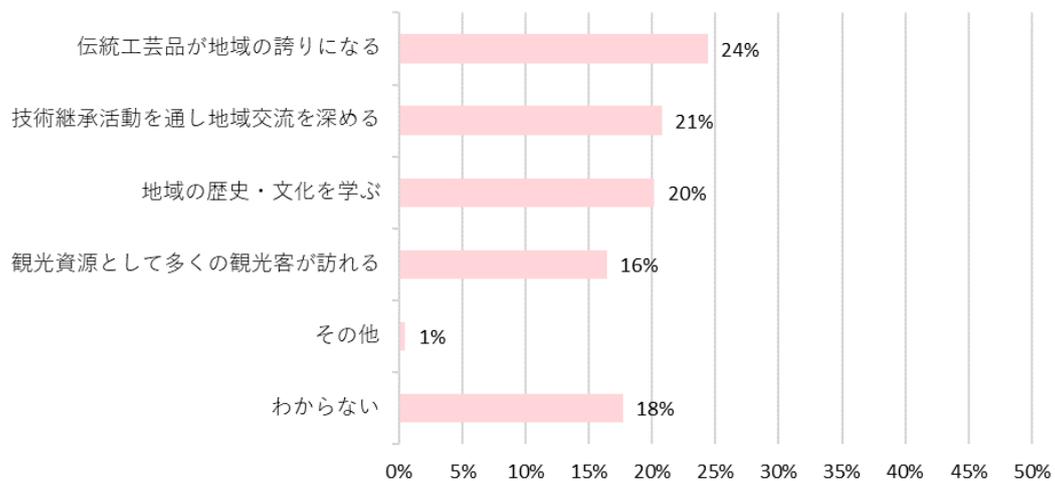


図 I-32 【重要だと思う機能】地域の伝統工芸品

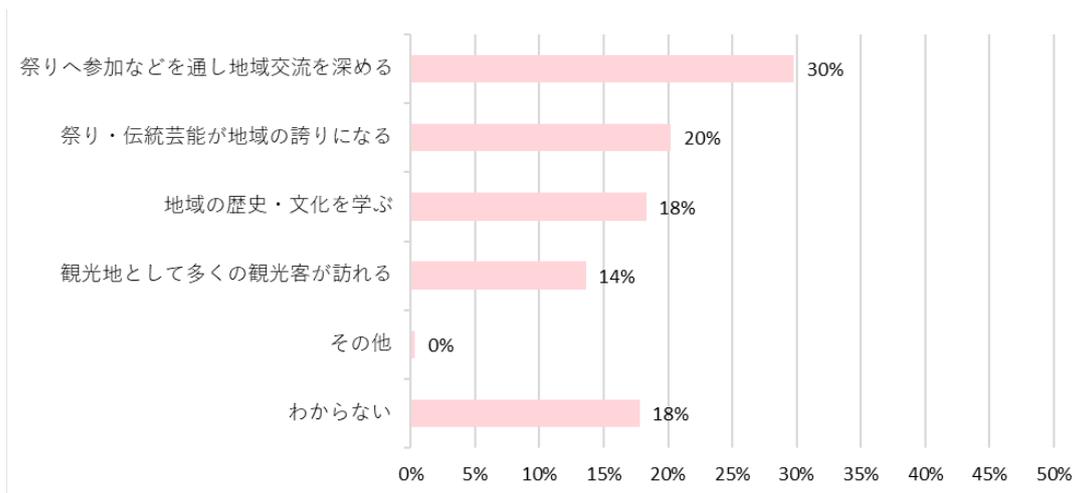


図 I-33 【重要だと思う機能】地域の祭り、伝統芸能

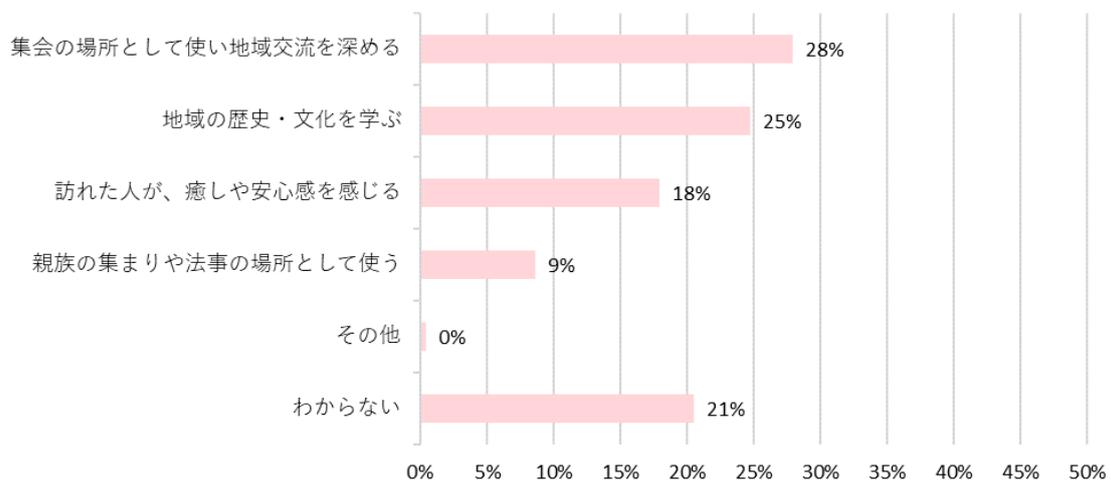


図 I-34 【重要だと思う機能】地域の神社、仏閣

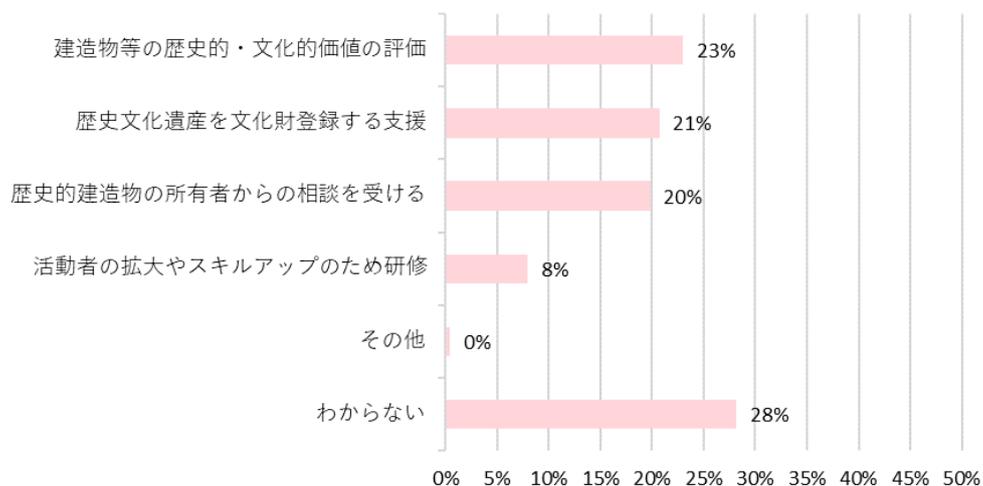


図 I-35 【重要だと思う機能】地域の文化財保存活動者

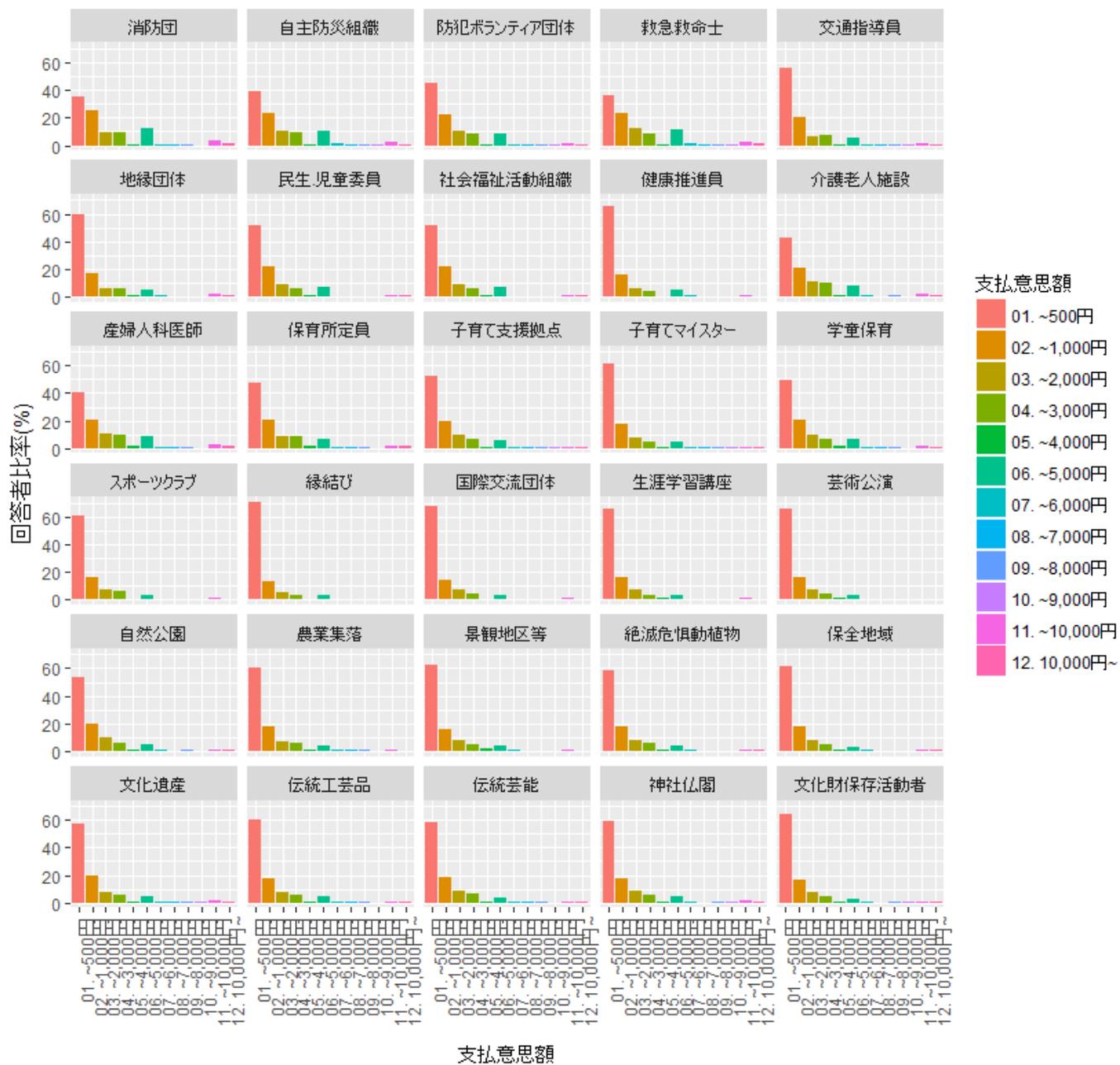


図 I-36 【支払意思額を問う設問】回答者比率（グラフ）

表 I-9 【支払意思額を問う設問】回答者比率（数値）（単位％）

支払意思額	消防団	自主防災組織	防犯ボランティア団体	救急救命士	交通指導員	地縁団体	民生・児童委員	社会福祉活動組織	健康推進員	介護老人施設	産婦人科医師	保育所定員	子育て支援拠点	子育てマイスター	学童保育
01. ~500円	35.6	39.3	45.5	36.0	56.3	59.6	52.0	52.0	65.0	42.3	40.7	47.2	52.2	60.9	49.2
02. ~1,000円	25.6	23.6	22.5	23.6	20.2	17.3	21.6	21.6	16.3	21.1	20.8	20.3	19.2	17.6	20.5
03. ~2,000円	9.5	10.3	10.4	12.6	6.4	6.1	9.1	9.1	6.5	11.3	10.7	8.7	9.7	8.0	9.5
04. ~3,000円	9.6	9.3	8.3	8.8	7.5	6.4	6.5	6.5	4.4	9.8	9.5	9.1	6.6	4.5	7.0
05. ~4,000円	0.6	0.8	0.6	0.9	0.6	0.9	1.0	1.0	0.3	1.0	1.8	1.5	1.0	0.4	1.4
06. ~5,000円	12.4	10.7	8.2	11.7	5.3	5.4	6.8	6.8	4.7	8.4	9.2	7.0	6.0	4.9	7.0
07. ~6,000円	0.9	1.5	0.9	1.2	0.9	1.1	0.3	0.3	0.7	0.7	1.0	1.2	0.9	0.8	1.0
08. ~7,000円	0.2	0.4	0.4	0.6	0.3	0.0	0.2	0.2	0.1	0.5	0.9	0.5	0.9	0.4	0.7
09. ~8,000円	0.4	0.3	0.6	0.6	0.2	0.3	0.5	0.5	0.3	0.9	0.8	0.9	0.5	0.5	0.8
10. ~9,000円	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.2	0.2	0.4	0.5	0.2
11. ~10,000円	4.0	2.8	1.8	2.7	1.3	1.7	1.0	1.0	1.1	2.5	2.5	2.0	1.3	1.0	1.6
12. 10,000円~	1.4	1.0	0.9	1.2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.3	1.0	2.2	1.6	1.3	0.5	1.2
全体	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
支払意思額	スポーツクラブ	縁結び	国際交流団体	生涯学習講座	芸術公演	自然公園	農業集落	景観地区等	絶滅危惧動植物	保全地域	文化遺産	伝統工芸品	伝統芸能	神社仏閣	文化財保存活動者
01. ~500円	61.0	70.8	67.8	65.7	65.8	53.8	60.5	62.7	58.8	61.0	57.4	59.8	58.3	58.8	64.3
02. ~1,000円	16.4	13.8	14.2	16.1	16.0	19.9	18.0	16.1	18.1	17.5	19.1	17.6	18.5	17.7	16.7
03. ~2,000円	7.5	5.3	7.0	7.3	7.0	9.9	7.1	7.9	7.7	8.1	8.1	7.6	8.4	8.3	7.3
04. ~3,000円	6.5	3.6	4.6	3.7	4.4	6.5	6.3	5.1	6.5	5.1	6.1	5.7	6.8	5.8	5.1
05. ~4,000円	0.9	0.9	0.7	1.2	1.0	1.0	0.9	1.6	0.8	1.1	0.8	1.1	0.4	0.6	0.8
06. ~5,000円	3.8	3.1	3.6	3.1	3.2	4.6	3.8	3.8	4.1	2.9	5.0	4.8	3.7	4.9	3.1
07. ~6,000円	0.9	0.1	0.2	0.3	0.6	1.1	0.8	0.9	0.9	1.1	0.6	0.5	0.7	0.8	0.7
08. ~7,000円	0.5	0.4	0.1	0.5	0.2	0.4	0.7	0.2	0.3	0.4	0.3	0.5	0.5	0.1	0.2
09. ~8,000円	0.5	0.5	0.7	0.4	0.4	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.9	0.4	0.7
10. ~9,000円	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.5	0.3
11. ~10,000円	1.3	0.9	1.0	1.3	0.9	1.1	0.9	0.9	1.5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.4	0.8
12. 10,000円~	0.8	0.7	0.2	0.3	0.4	0.7	0.4	0.2	0.8	0.7	0.8	0.5	0.6	0.9	0.3
全体	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

添付資料 2.2. 福岡県久山町のアンケート調査概要

表 II-1 健康促進

現在の状況に関する質問	健診に関する質問
<ul style="list-style-type: none"> ・現在の健康状態とその理由 ・健康維持のためにかける費用（健康食品、サプリメント、健康器具、フィットネス、整体・マッサージ、定期健診） 	<ul style="list-style-type: none"> ・受診した健診の種類 ・健診を受けた理由 ・健診による病気発見の有無 ・健診の受診による生活の変化 ・健診を受けなかった理由 ・健診が役に立つと思うか
重要だと思う機能に関する質問	支払意思額を問う質問
<ul style="list-style-type: none"> ・健診受診者増加のために重要だと思うこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・健診一回の受診に対する支払い意思額

表 II-2 施設の整備

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額を問う質問
<ul style="list-style-type: none"> ・安心な子育て環境をつくるための機能 ・高齢者が活躍する町をつくるための機能 ・医療・福祉ボランティアの機能 	<ul style="list-style-type: none"> ・久山町子育て支援センターの開所日が半分に減少 ・保育所入所定員人数が1割減少 ・居住地区の学童保育所施設の閉鎖 ・シルバー人材センターの閉鎖 ・医療・福祉ボランティア員の一人の減少

表 II-3 教育・スポーツ・文化活動の促進

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額を問う質問
<ul style="list-style-type: none"> ・教育、スポーツ、文化活動について、最も重要な機能 	<ul style="list-style-type: none"> ・スポーツや文化活動実施施設の半分の減少 ・英語学習教育（グローバル人材育成事業）の開講日が半分に減少 ・高校生・大学生を対象とした、海外語学留学支援事業の定数が5人から3人に減少

表 II-4 都市・生活環境づくり

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額を問う質問
<ul style="list-style-type: none"> ・公園、緑地の最も重要な機能 ・公共交通手段がはたす最も重要な機能 ・消防団がはたす重要な機能 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の公園・緑地が一つ減少 ・地域のバス運行本数が半分に減少 ・地域の消防団がなくなる

表 II-5 産業振興

重要だと思う機能に関する質問	支払意思額を問う質問
<ul style="list-style-type: none"> ・産業振興がはたす最も重要な機能 	<ul style="list-style-type: none"> ・商工会に対する補助金がなくなる ・耕作放棄地 1ha の損失負担 ・耕作放棄地 1ha の再利用（共同農地、植林、ソーラーパネル、共同駐車場それぞれについて） ・久山町の PR ポスターや PR 動画の作成

Q1居住地域

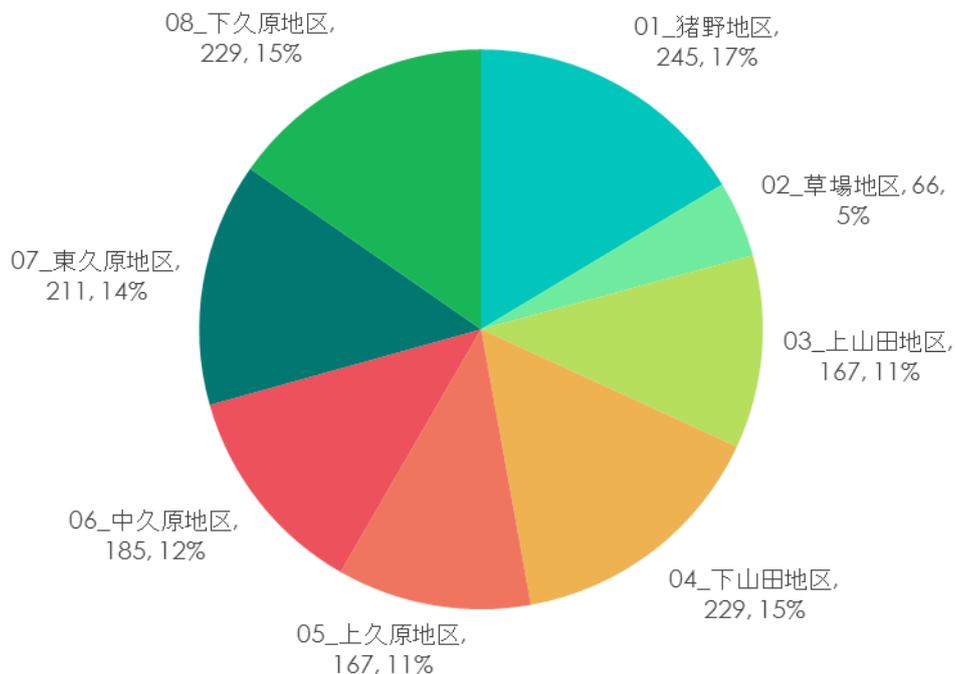


図 II-1 【Q1】居住地域 (N=1, 499)

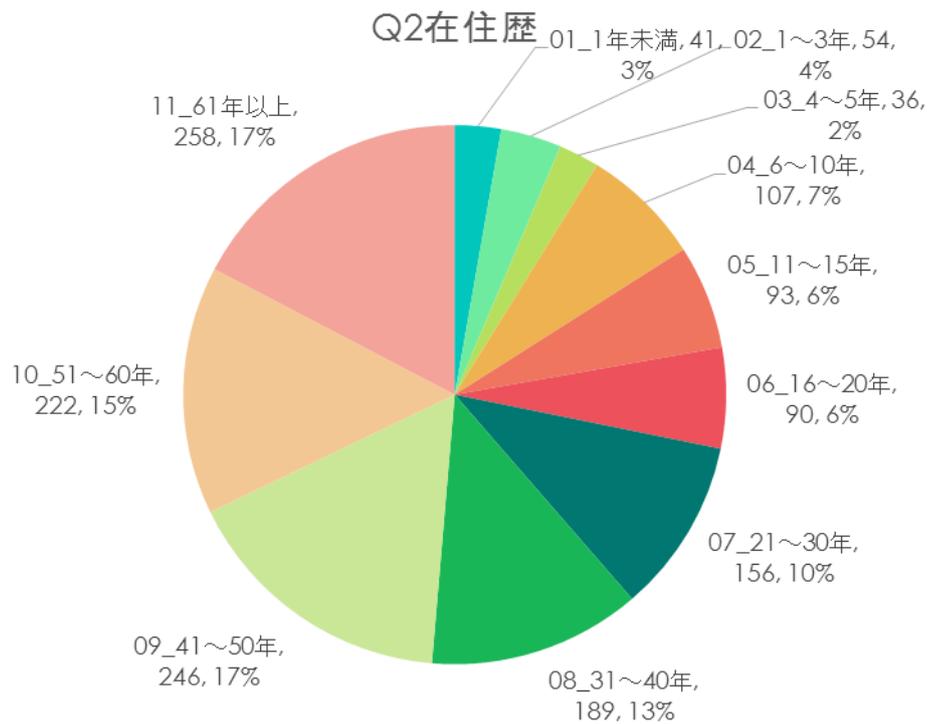


図 II-2 【Q2】 久山町の在住歴 (N=1, 492)

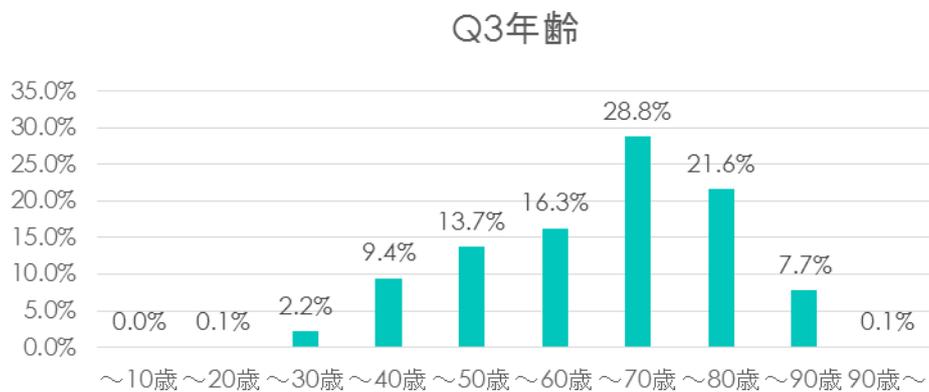


図 II-3 【Q3】 回答者の年齢 (N=1461)

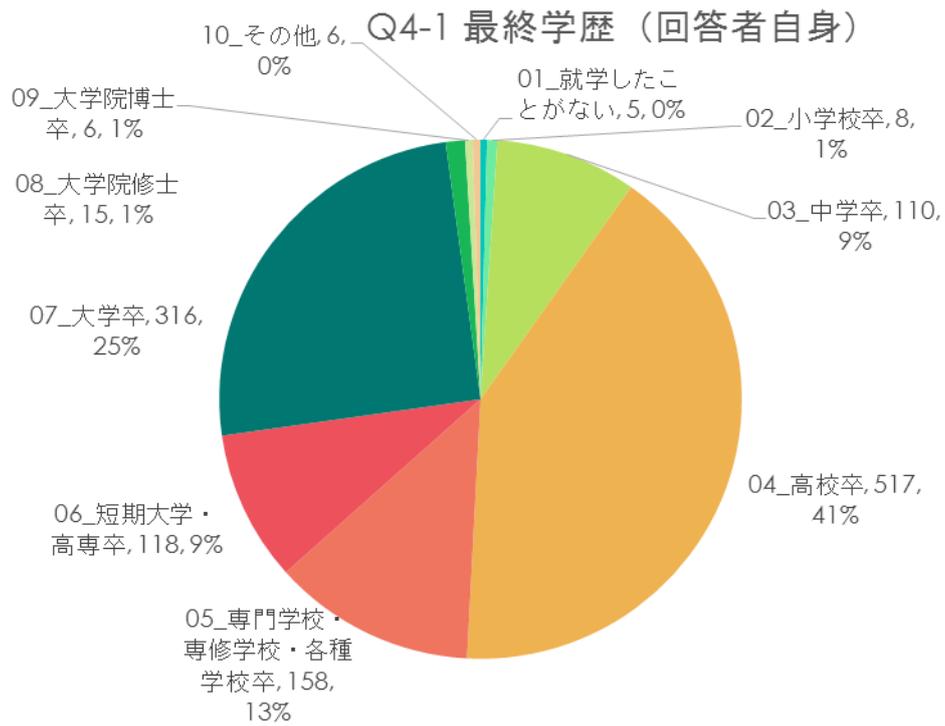


図 II-4 【Q4-1】回答者の最終学歴(N=1, 259)

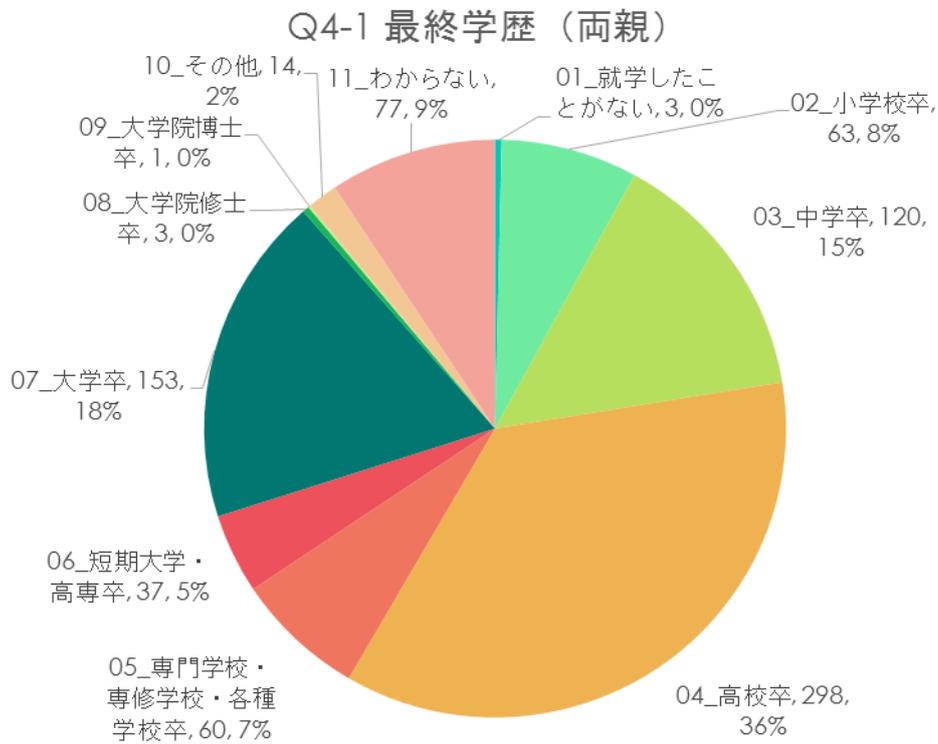


図 II-5 【Q4-2】回答者の両親（保護者等）のうち週学歴が高い人の最終学歴(N=829)

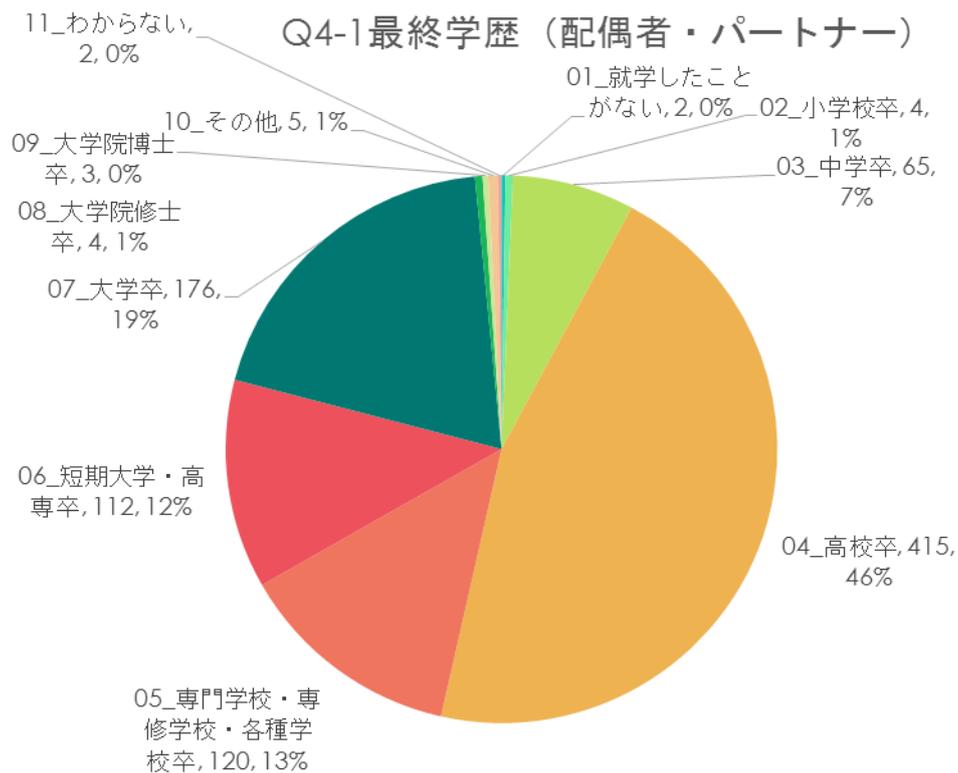


図 II-6 【Q4-3】 配偶者・パートナー（いる場合のみ）最終学歴(N=908)

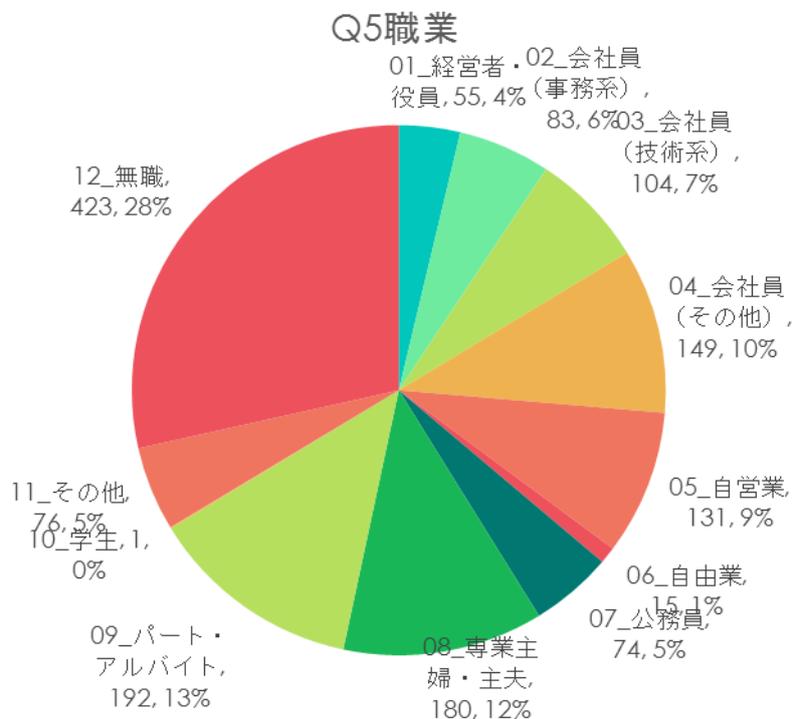


図 II-7 【Q5】 職業(N=1,483)

Q6業種

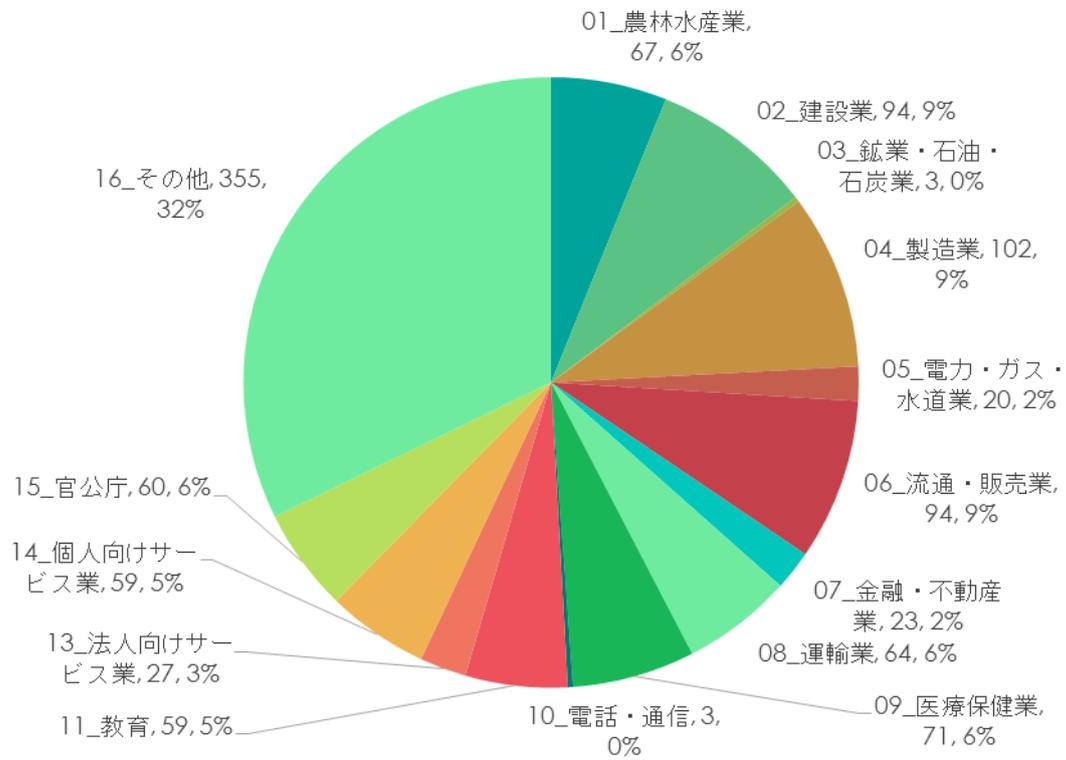


図 II-8 【Q6】業種 (N=1,101)

Q7配偶者有無

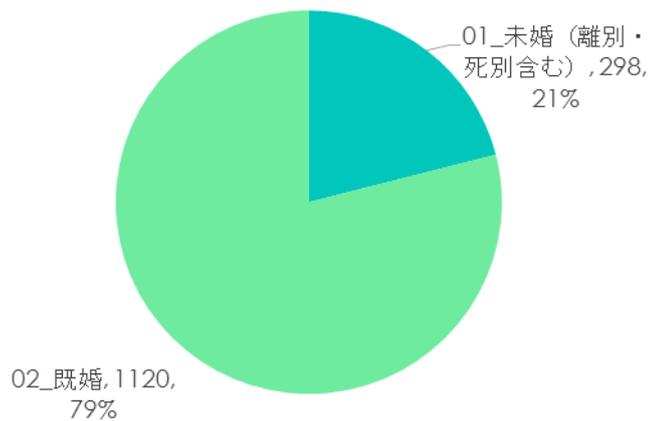


図 II-9 【Q7】配偶者の有無 (N=1,418)

Q8子供の有無

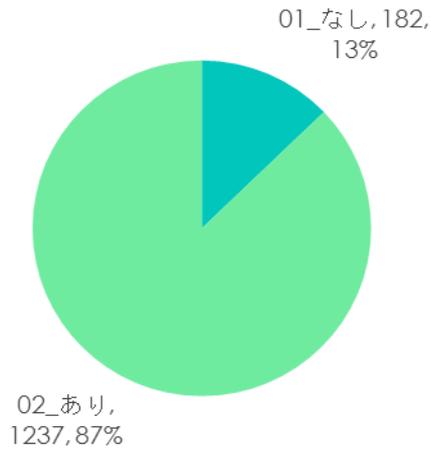


図 II-10 【Q8】子供の有無(N=1,419)

Q9回答者の個人年収

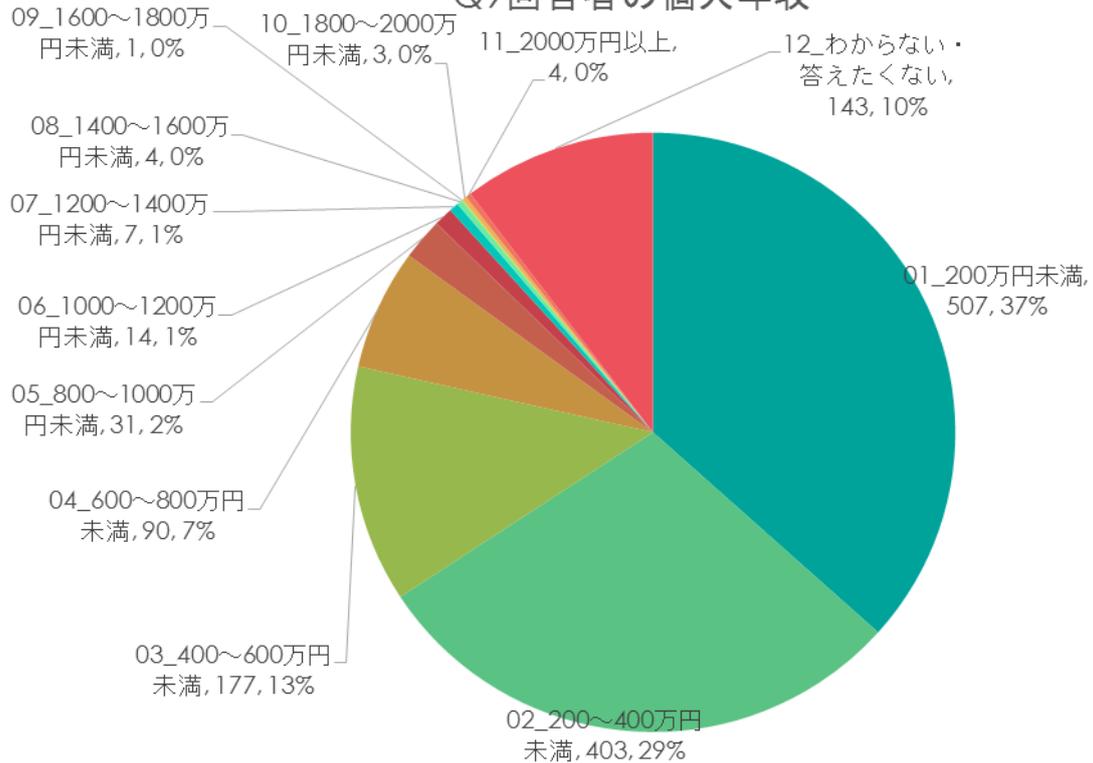


図 II-11 【Q9】回答者の個人年収(N=1,384)

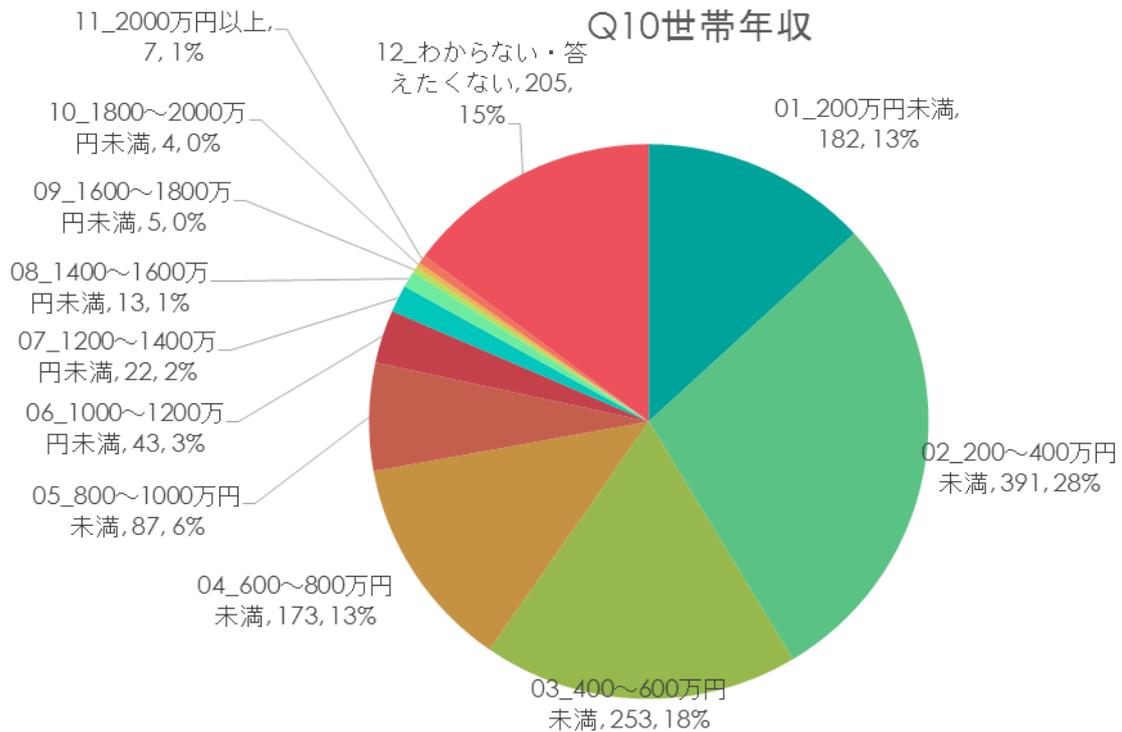


図 II-12 【Q10】回答者の世帯年収 (N=1, 3859)

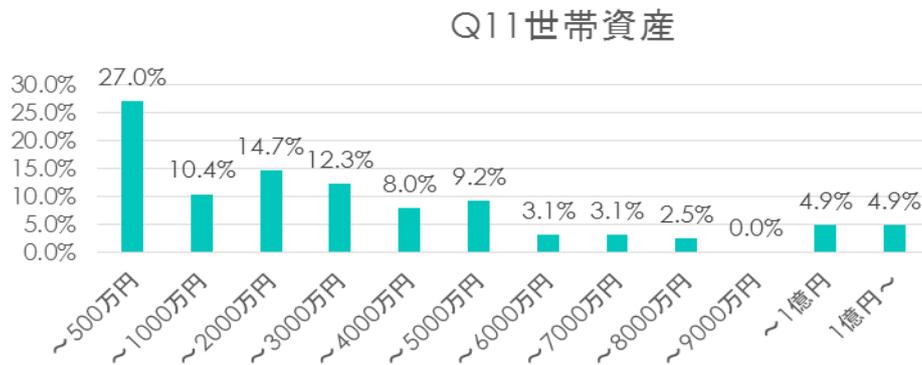


図 II-13 【Q11】世帯資産（現金・貴金属・預貯金・土地・株式・公社債・保険・不動産含む）(N=163)



図 II-14 【Q12】世帯で負担しているローンや借金の総額 (N=621)

Q13ボランティア参加経験の有無

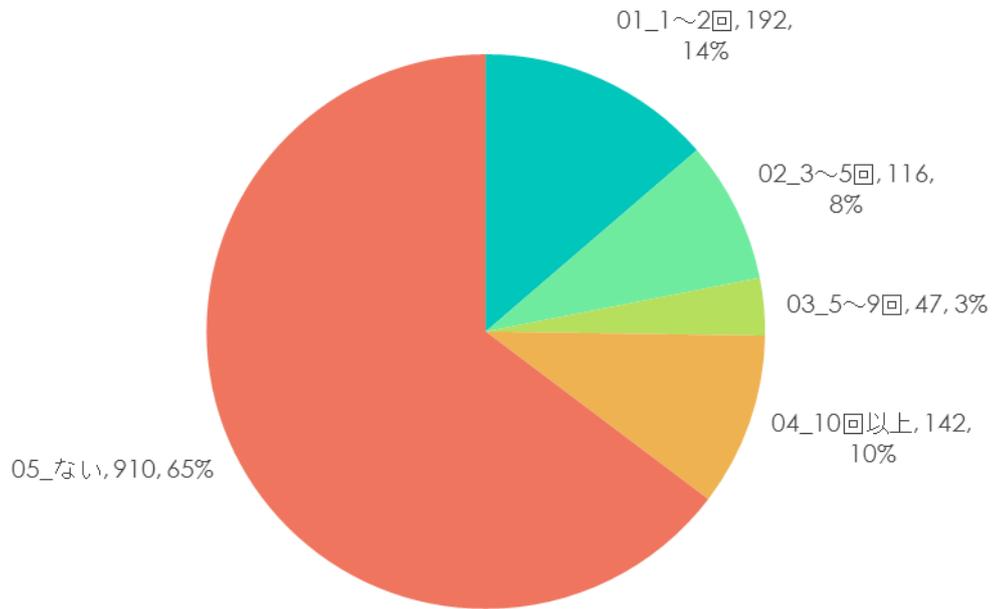


図 II-15 【Q13】 昨年一年間のボランティア参加経験の有無 (N=1,407)

Q14

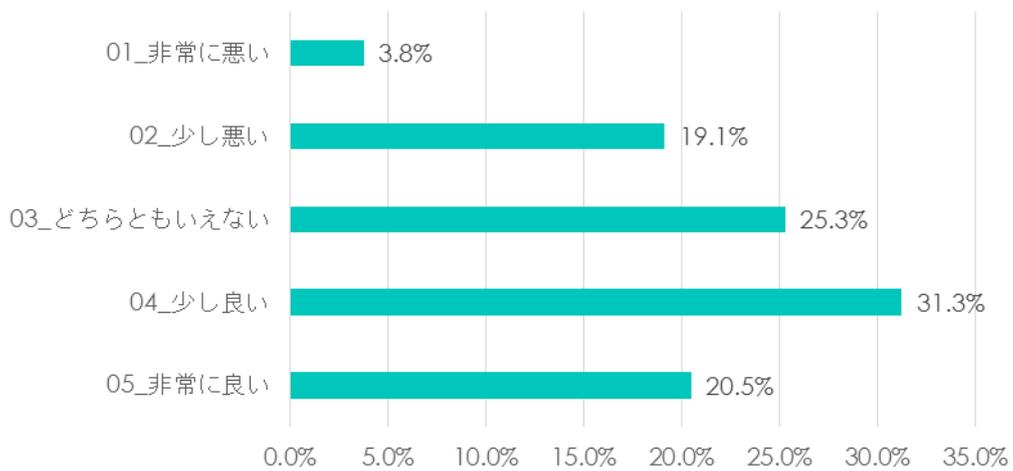


図 II-16 【Q14】 現在の健康状態

Q16

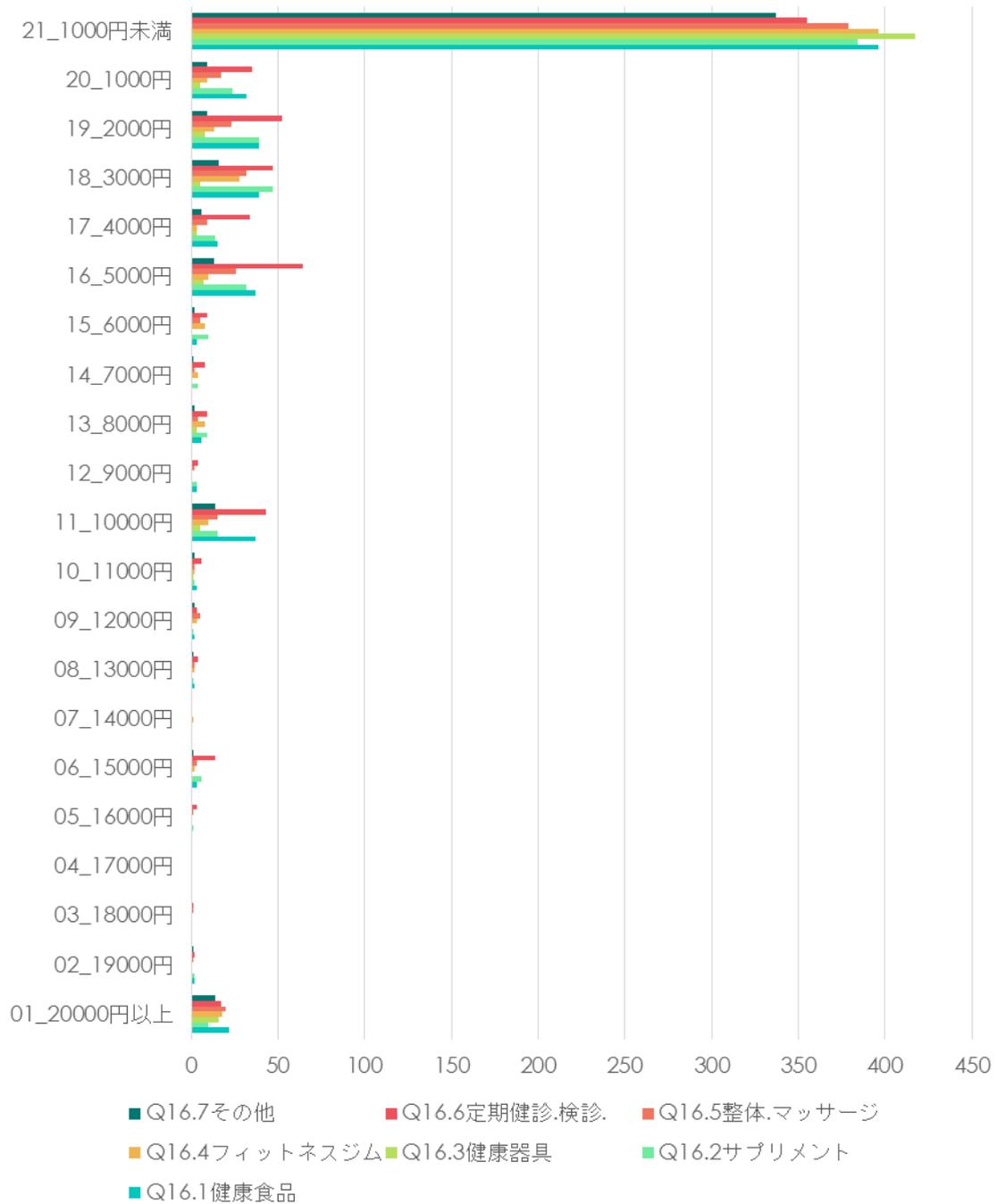


図 II-17 【Q16】 健康維持のために一カ月あたりかける費用

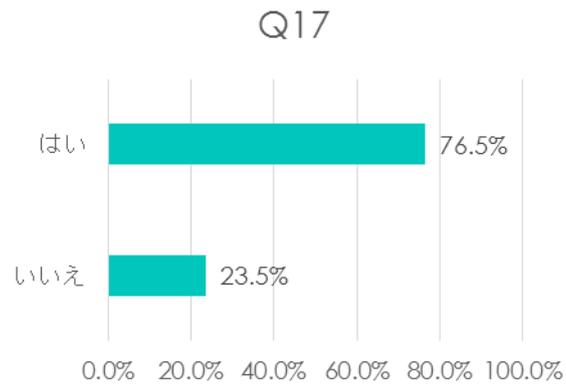


図 II-18 【Q17】 今年度の久山町の健診受診有無 (N=1487)

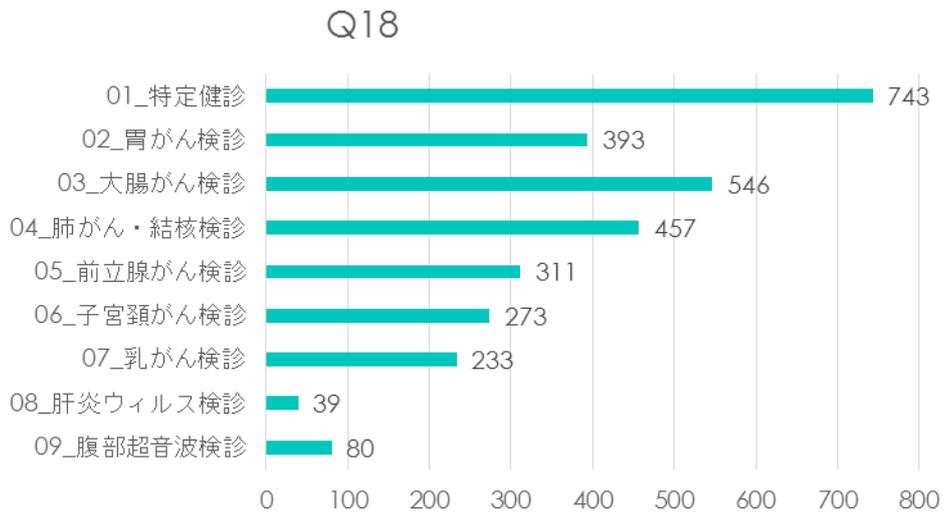


図 II-19 【Q18】 (【Q17】で「はい」と答えた方のみ) 受けた健診の種類(複数回答)

Q19

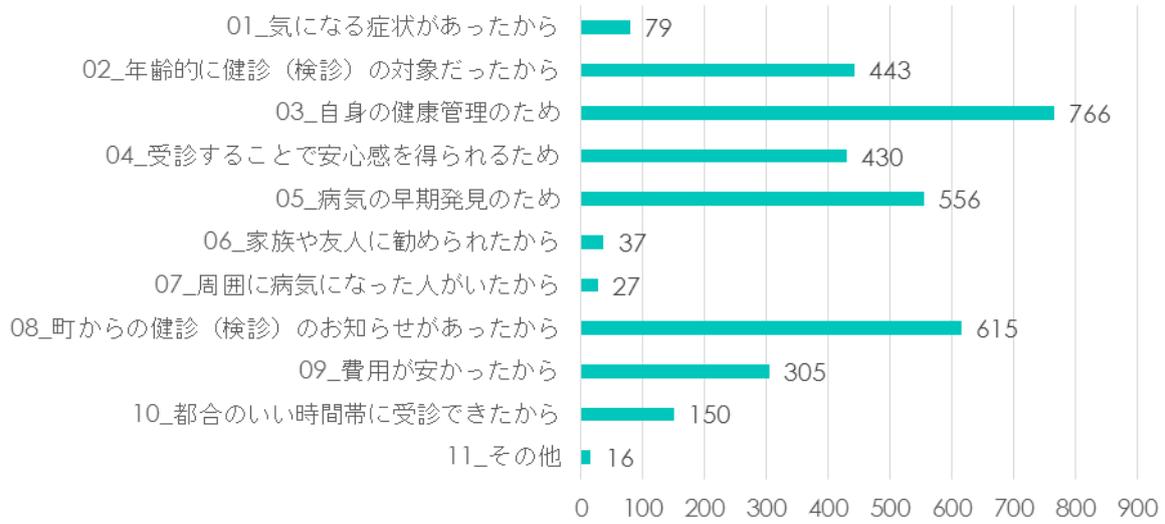


図 II-20 【Q19】（【Q17】で「はい」と答えた方のみ）健診を受けた理由

Q20

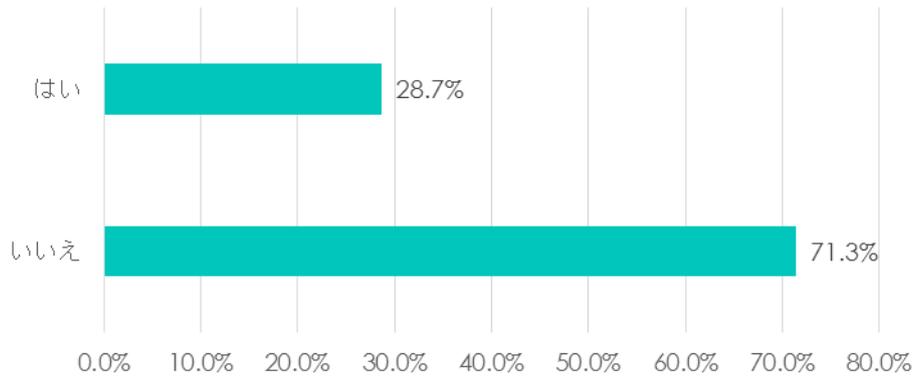


図 II-21 【Q20】（【Q17】で「はい」と答えた方のみ）健診による病気発見の有無（N=1071）

Q21

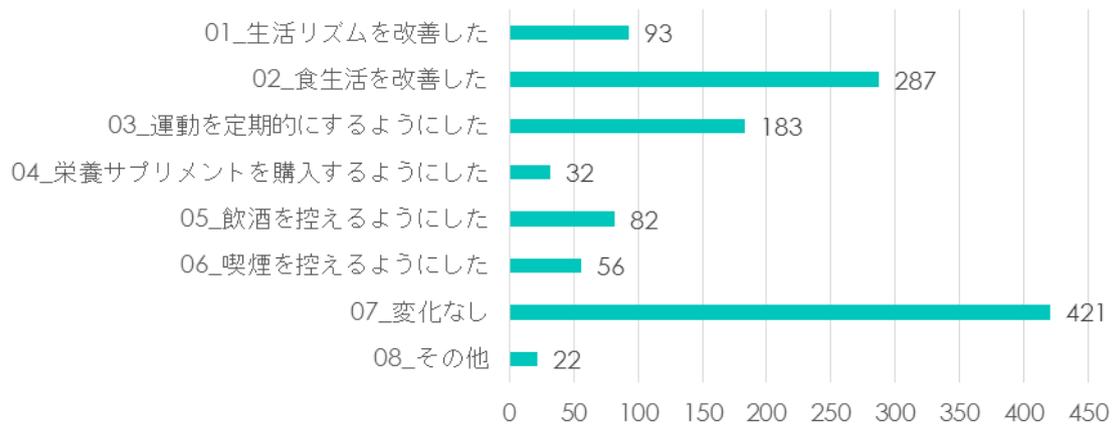


図 II-22 【Q21】（【Q17】で「はい」と答えた方のみ）健診結果による生活の変化

Q22

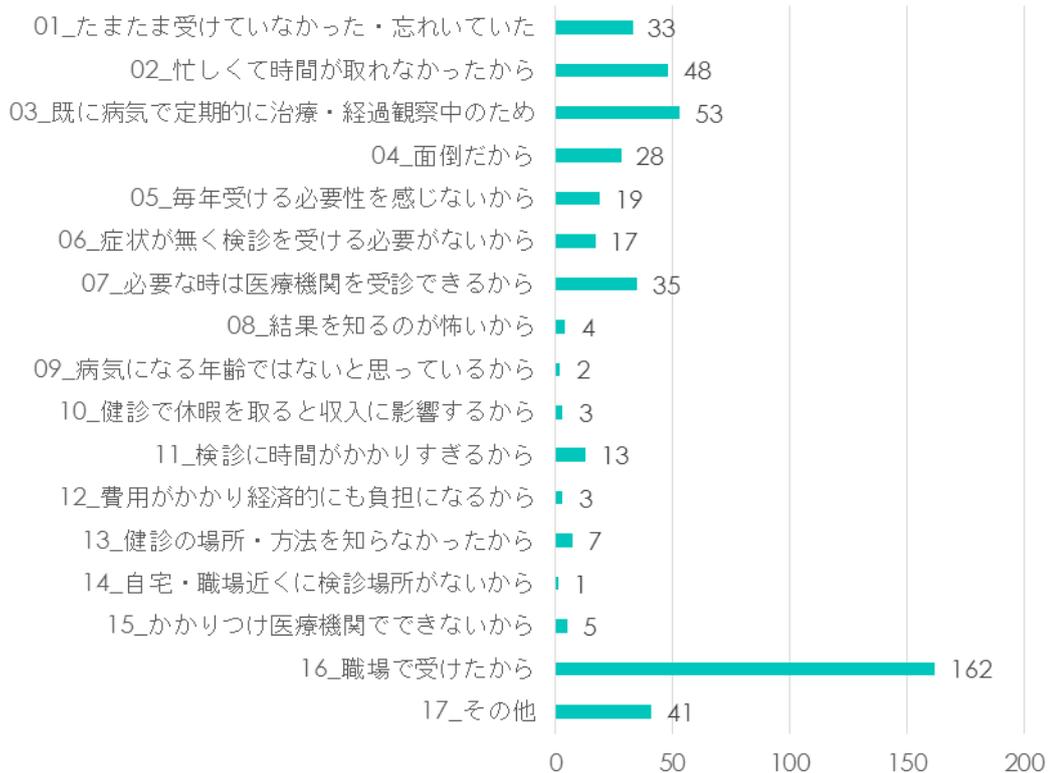


図 II-23 【Q22】（【Q17】で「いいえ」と答えた方のみ）健診を受けなかった理由

Q23

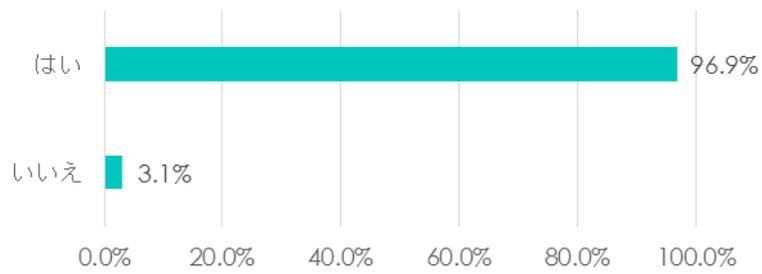


図 II-24 【Q23】 健診が病気発見・早期治療・生活習慣改善に役立つと思うか(N=1399)

Q25

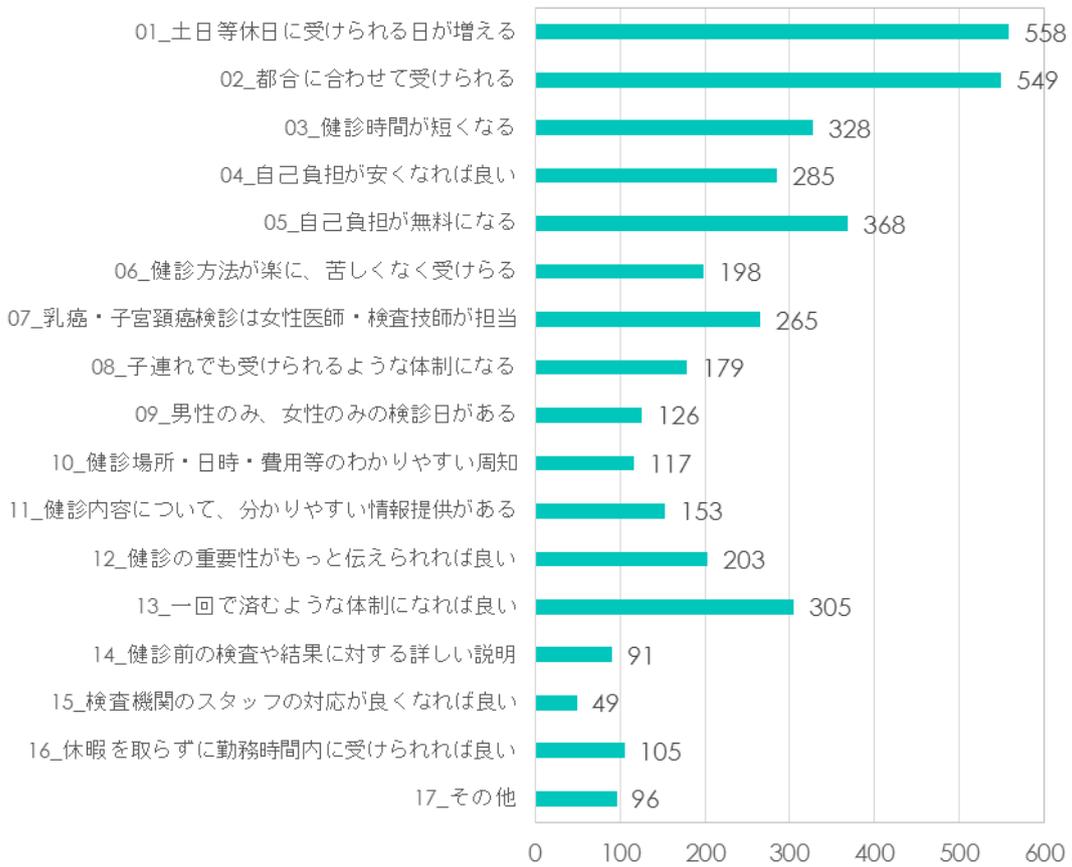


図 II-25 【Q25】 より多くの人が健診を受けるためにどうすれば良いと思うか

Q26

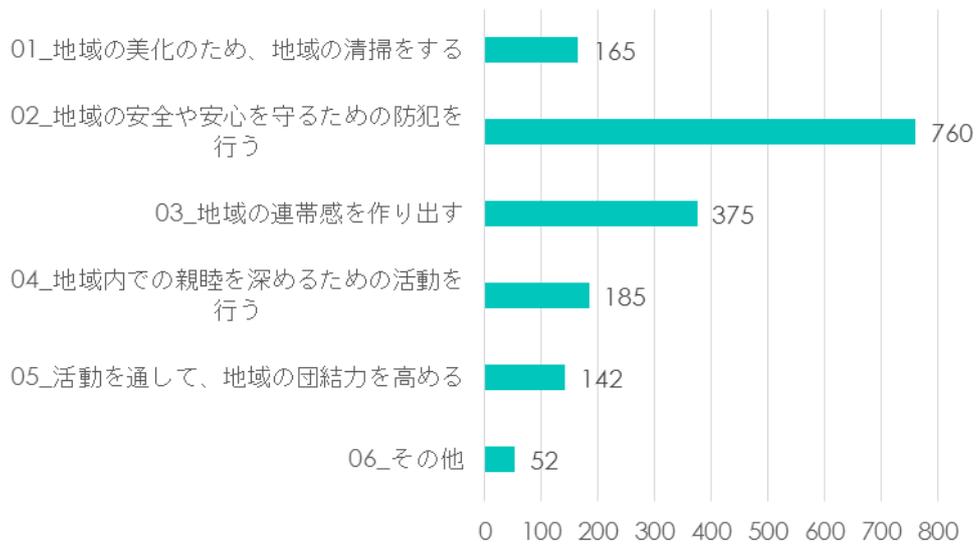


図 II-26 【Q26】 子育て環境を作るうえで重要だと思う機能

Q30

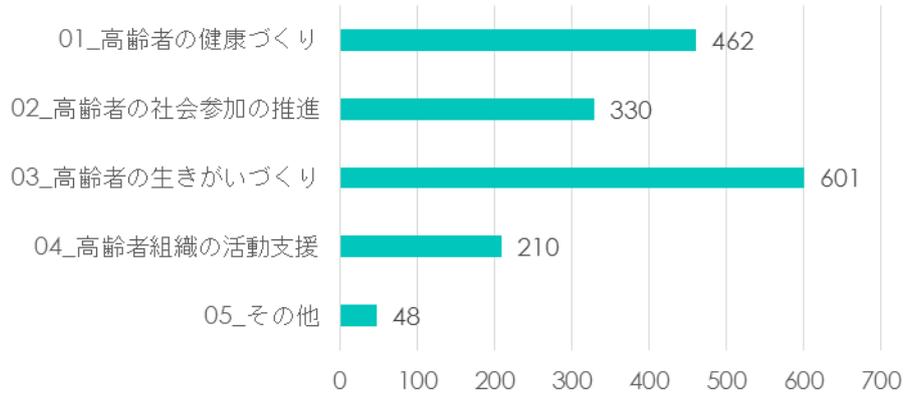


図 II-27 【Q30】 高齢者が活躍する町を作るために重要だと思う機能

Q32

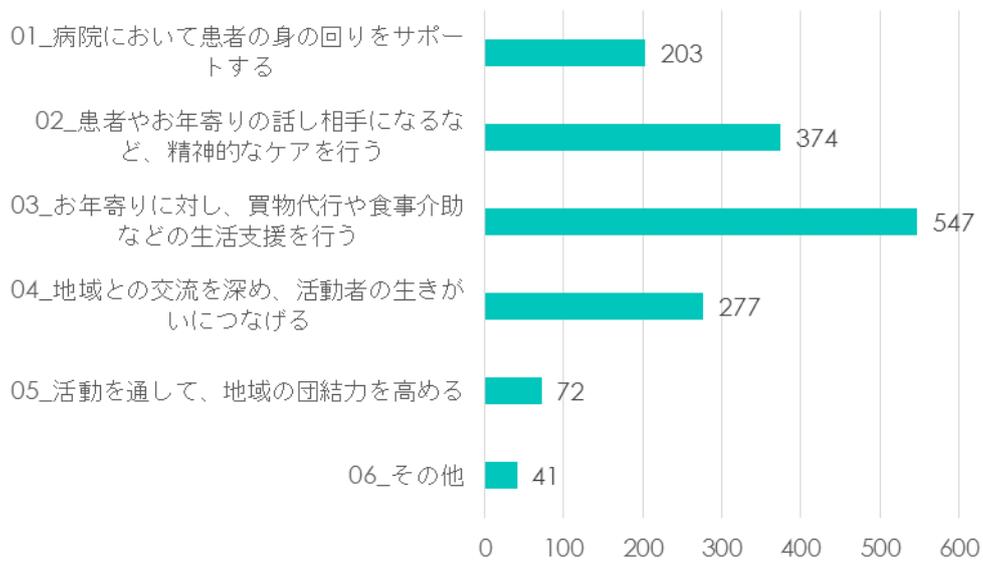


図 II-28 【Q32】 医療・福祉ボランティアについて重要だと思う機能

Q34

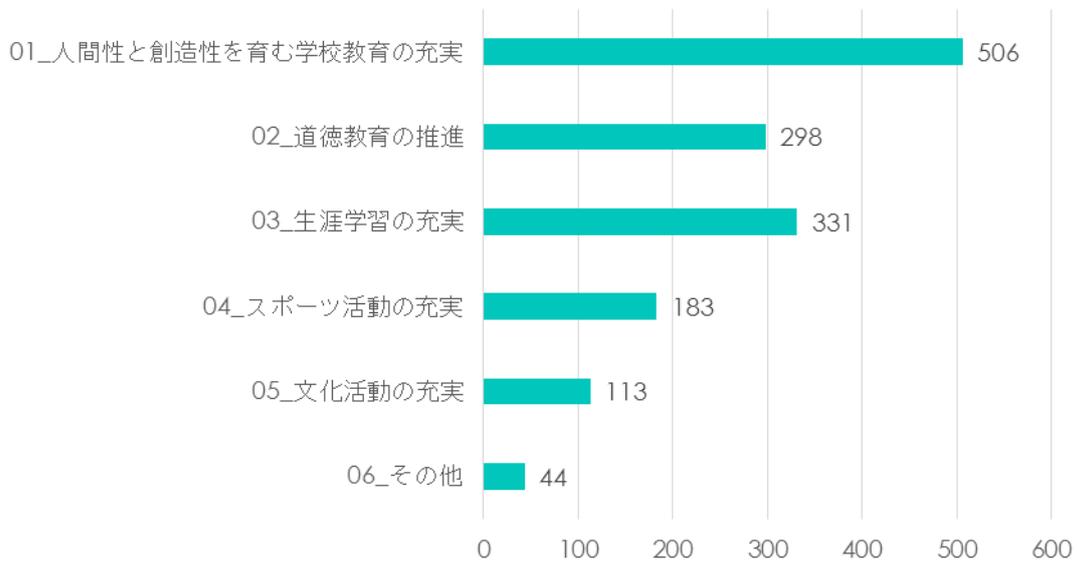


図 II-29 【Q34】 教育・スポーツ・文化活動について重要だと思う機能

Q38

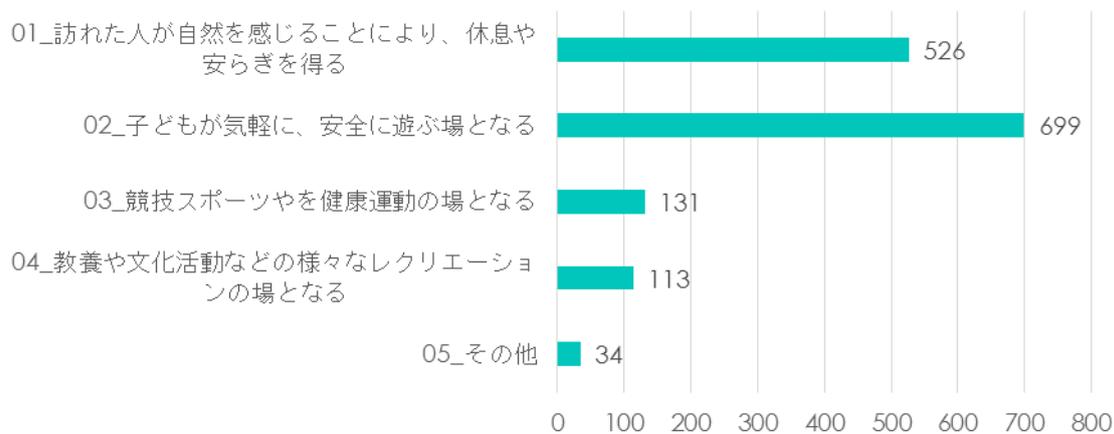


図 II-30 【Q38】公園・緑地について重要だと思う機能

Q40

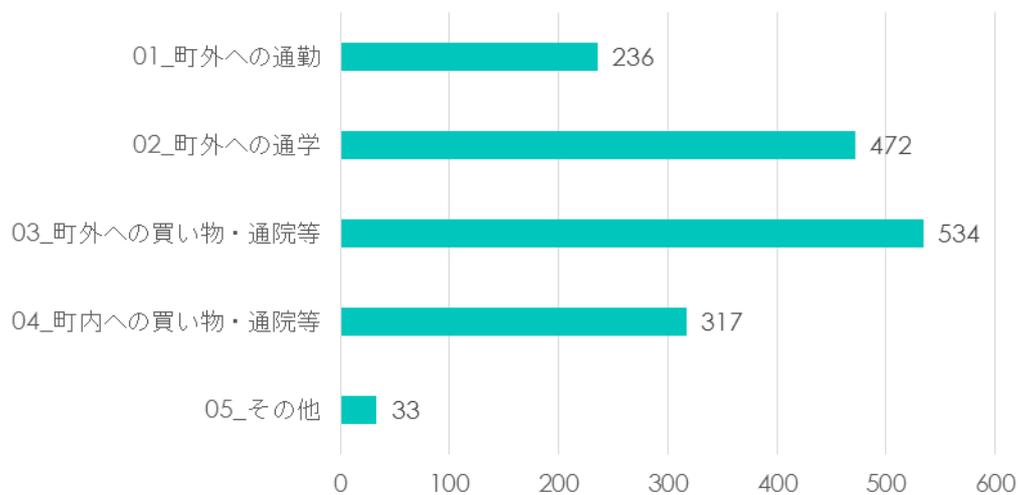


図 II-31 【Q40】地域の公共交通について重要だと思う機能

Q42

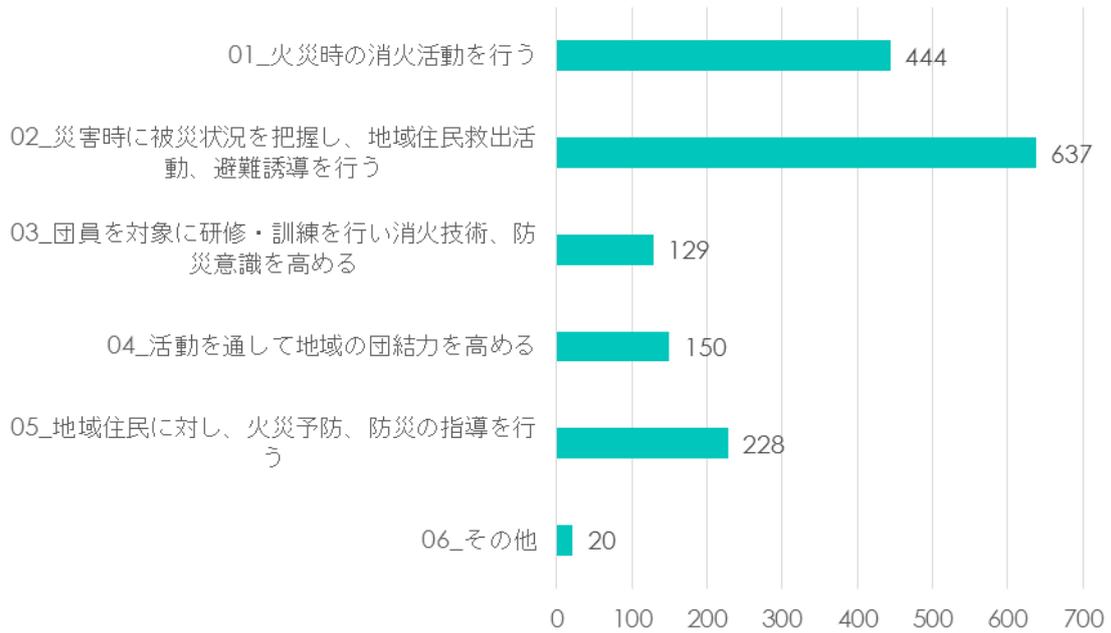


図 II-32 【Q42】 消防団について重要だと思う機能

Q44

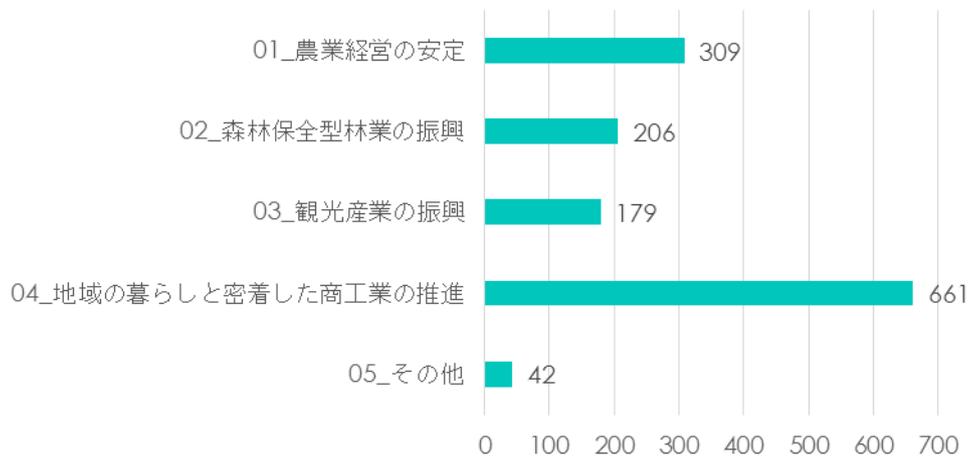


図 II-33 【Q44】 産業振興について重要だと思う機能

表 II-6 各支払意思額に関する質問回答結果

設問文	選択肢												NA	総計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
健診の受診	167	26	13	8	17	358	21	229	142	111	242	209	1543	
久山町子育て支援センター（木子里）の開所日が半分に減少	68	3	2	1	17	121	5	105	108	193	510	410	1543	
保育所入所定員人数が1割減少	88	6	4	3	18	136	7	120	95	175	467	424	1543	
居住地区の学童保育所施設の閉鎖	90	6	6	2	20	144	8	117	97	185	451	417	1543	
シルバー人材センターの閉鎖	70	7	6	1	16	113	11	112	98	209	532	368	1543	
医療福祉ボランティア員の一人の減少	100	8	9	3	14	151	5	138	126	214	421	354	1543	
スポーツや文化活動実施施設の半分の減少	64	5	3	3	15	119	6	151	117	221	487	352	1543	
英語学習教育（グローバル人材育成事業）の開講日が半分に減少	56	7	7	3	23	117	4	124	91	228	502	381	1543	
高校生大学生を対象とした、海外語学留学支援地域の公園緑地が一つ減少	57	4	6	2	14	99	5	107	89	217	556	387	1543	
地域のバス運行本数が半分に減少	58	5	6		16	106	6	122	127	242	483	372	1543	
地域の消防団がなくなる	60	6	7	1	18	137	6	134	126	269	424	355	1543	
商工会に対する補助金がなくなる	77	1	8	7	20	139	9	135	160	244	412	331	1543	
耕作放棄地1haの損失負担	36	2	4	1	15	79	7	103	118	241	557	380	1543	
耕作放棄地1haの再利用（ソーラーパネル）	30	2	1	1	12	69	4	67	88	216	662	391	1543	
耕作放棄地1haの再利用（共同農地）	42	5	3	5	9	58	4	62	55	140	344	816	1543	
耕作放棄地1haの再利用（植林）	31	2	2	2	5	53	8	60	66	147	341	826	1543	
耕作放棄地1haの再利用（共同駐車場）	23		2	1	7	38	5	36	49	145	351	886	1543	
久山町のPRポスターやPR動画の作成	19	1		2	3	32	3	24	32	138	403	886	1543	
久山町のPRポスターやPR動画の作成	22		3	2	4	49	5	76	81	258	670	373	1543	

添付資料 3.1. 各環境指標の重要性の認識に関する集計結果

表 III-1 各環境指標の重要性の認識に関するアンケート結果²⁵

指標	回答者数	ある 大変重要で 重要である	どちらとも いえない	重要でない	全く重要でない	わからない
地球温暖化に関する取組						
温室効果ガスの排出量及び吸収量	1,230	14.1%	44.1%	24.8%	4.1%	10.1%
国の機関の排出削減状況	1,230	12.4%	43.0%	26.7%	4.2%	10.8%
中長期目標を定量的に掲げている地方公共団体実行計画の策定割合	1,230	10.1%	38.0%	31.5%	4.6%	13.1%
代替フロン回収量	1,230	11.0%	38.8%	30.7%	4.0%	13.9%
生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組①生物多様性への理解・配慮の向上に関わる指標						
生物多様性の言葉の認知度	1,230	8.2%	33.2%	35.0%	5.6%	15.9%
生物多様性国家戦略の認知度	1,230	7.9%	31.3%	37.0%	5.5%	15.9%
生物多様性自治体ネットワークへの参加自治体数	1,230	7.6%	28.5%	38.6%	7.0%	15.7%
生物多様性民間参画パートナーシップへの参加団体数	1,230	6.8%	26.9%	39.9%	7.2%	16.3%
エコロジカルネットワーク形成等に配慮した「緑の基本計画」の策定済み自治体数	1,230	7.6%	32.0%	36.2%	6.1%	15.9%
都市の緑地管理における管理協定面積	1,230	8.8%	32.6%	37.5%	4.7%	14.3%
都市における緑地協定面積	1,230	9.1%	34.1%	35.9%	4.9%	14.1%
都市における緑地協定締結件数	1,230	7.9%	31.4%	37.7%	6.2%	14.6%
都市における緑地管理機構	1,230	7.8%	29.8%	39.8%	6.2%	14.6%
都市における田園自然環境の創造に着手した地域数	1,230	7.7%	29.9%	38.2%	6.4%	15.0%
生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組②持続可能な利用の促進に関わる指標						
木材自給率	1,230	11.5%	34.6%	33.5%	5.6%	13.0%

²⁵ アンケートで用いた指標は第4次環境基本計画の統合的環境指標に関する非公表資料より抽出したものであり、本文中に記載している「総合的環境指標のデータ集」とは若干異なる。

指標	回答者数	ある 大変重要で	重要である	どちらとも いえない	重要でない	全く重要でない	わからない
都道府県によるエコファーマー累積新規認定件数	1,230	9.2%	33.9%	35.8%	5.1%	1.8%	14.2%
市町村によるバイオマス活用推進計画の策定数	1,230	9.1%	34.6%	34.6%	5.6%	1.7%	14.4%
森林経営計画の策定面積	1,230	10.4%	35.6%	33.3%	4.8%	1.6%	14.2%
生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組③生物多様性の保全・再生に関わる指標							
自然公園面積（国立公園、国定公園、都道府県立自然公園）	1,230	9.8%	38.9%	33.5%	4.9%	1.4%	11.5%
都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標（都市域における水と緑の公的空間確保量）	1,230	9.3%	38.1%	33.5%	4.5%	1.3%	13.3%
海洋保護区面積（自然公園、自然環境保全地域、保護水面、共同漁業権区域、指定海域等）	1,230	11.0%	36.6%	33.2%	4.5%	1.5%	13.3%
生物多様性の保護増殖事業計画の策定	1,230	8.4%	33.5%	36.7%	4.6%	1.7%	15.0%
国内希少野生動植物種の指定数	1,230	10.2%	34.9%	34.7%	5.9%	1.3%	13.0%
特定外来生物及び要注意外来生物の指定等種類数並びに外来生物法に基づく防除の実施件数	1,230	15.2%	34.6%	31.5%	4.6%	1.2%	12.9%
過去の開発等により失われた干潟のうち復元・再生した割合	1,230	10.2%	31.5%	37.1%	6.0%	2.0%	13.3%
特に重要な水系における湿地の再生の割合	1,230	11.5%	33.0%	35.0%	4.9%	1.7%	13.9%
絶滅のおそれのある種数の割合・脊椎動物	1,230	12.1%	32.1%	35.3%	5.9%	1.7%	12.9%
絶滅のおそれのある種数の割合・昆虫	1,230	11.4%	32.1%	35.4%	6.1%	2.2%	12.8%
絶滅のおそれのある種数の割合・維管束植物	1,230	11.6%	31.9%	35.3%	6.0%	2.3%	12.9%
森林面積	1,230	14.9%	40.6%	28.2%	3.5%	1.4%	11.5%
育成単層林の面積	1,230	10.2%	34.6%	35.3%	4.1%	1.5%	14.4%
育成複層林の面積	1,230	11.1%	35.7%	34.2%	3.7%	1.3%	14.1%
天然生林の面積	1,230	14.1%	36.6%	31.1%	4.3%	1.3%	12.7%
保安林面積	1,230	14.5%	35.5%	31.2%	3.8%	1.6%	13.3%
国有林の保護林面積	1,230	11.1%	37.2%	33.1%	4.3%	1.5%	12.8%
都道府県による希少種保護条例の制定数（累積施行数）	1,230	9.6%	31.1%	38.3%	5.4%	1.6%	14.1%

指標	回答者数	ある 大変重要で	重要である	どちらとも いえない	重要でない	ない 全く重要で	わからない
都道府県の条例に基づく指定希少野生動植物種の指定数	1,230	9.3%	30.8%	38.2%	6.0%	1.7%	14.0%
生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する取組④情報整備、参加型計画立案等の強化に関わる指標							
植生図整備率	1,230	8.0%	29.1%	39.7%	4.7%	1.8%	16.7%
生物多様性地域戦略の策定自治体数	1,230	7.6%	27.2%	41.8%	5.4%	1.6%	16.4%
物質循環の確保と循環型社会の構築のための取組							
資源生産性	1,230	9.7%	36.8%	33.8%	3.8%	0.9%	15.0%
循環利用率	1,230	12.8%	36.0%	33.5%	3.2%	0.9%	13.6%
ごみの最終処分量	1,230	18.0%	40.8%	27.8%	3.4%	0.8%	9.1%
1人1日当たりのごみ排出量	1,230	16.3%	45.0%	25.2%	3.3%	1.2%	8.9%
1人1日当たり家庭から排出されるごみの量	1,230	17.3%	42.5%	26.8%	3.3%	1.4%	8.6%
事業系ごみの総量	1,230	18.0%	41.7%	27.2%	2.7%	1.1%	9.3%
水環境保全に関する取組							
公共用水域の水質汚濁に係る環境基準達成率	1,230	17.5%	40.9%	26.5%	2.9%	1.2%	11.0%
大気環境保全に関する取組							
環境基準達成率・微小粒子状物質（PM2.5）	1,230	16.2%	37.2%	29.2%	2.8%	1.0%	13.6%
環境基準達成率・光化学オキシダント	1,230	15.3%	38.8%	28.5%	2.5%	1.5%	13.4%
環境基準達成率・二酸化窒素	1,230	14.6%	38.4%	29.6%	2.8%	1.1%	13.6%
環境基準達成率・浮遊粒子状物質	1,230	15.0%	36.7%	29.8%	3.0%	1.0%	14.6%
幹線道路を中心とする沿道地域の自動車騒音に係る環境基準の達成状況	1,230	11.0%	35.9%	34.2%	3.8%	1.4%	13.7%
新幹線鉄道騒音に係る環境基準の達成状況	1,230	9.2%	32.4%	38.1%	5.2%	1.9%	13.2%
航空機騒音に関する環境基準の達成状況	1,230	9.7%	33.1%	36.9%	5.8%	1.8%	12.8%
省エネルギー機器、住宅・建築物、低公害車等の普及率							

指標	回答者数	ある 大変重要で	重要である	どちらとも いえない	重要でない	全く重要でない	わからない
省エネ機器の普及率	1,230	12.8%	38.0%	32.4%	4.4%	1.5%	10.8%
新築建築物の省エネ基準適合率	1,230	11.5%	36.1%	34.8%	4.5%	1.4%	11.8%
低公害車の保有台数	1,230	11.7%	35.6%	35.4%	4.9%	1.5%	10.9%
都市域における水と緑の面的な確保状況を示す指標（都市域における水と緑の公的空間確保量）	1,230	11.7%	34.4%	36.1%	4.0%	1.1%	12.7%
包括的な化学物質対策の確立と推進のための取組							
水質についての PCB 類（総量）の検出状況	1,230	17.6%	37.5%	27.7%	2.1%	1.1%	14.0%
PRTR 制度の対象物質の排出量及び移動量	1,230	12.3%	31.7%	33.7%	2.5%	0.7%	19.1%
化学物質審査規制法に基づくスクリーニング評価及びリスク評価の実施状況	1,230	12.7%	33.2%	33.0%	2.9%	0.8%	17.4%
環境負荷と経済成長の分離度に係る指標							
環境効率性	1,230	8.6%	35.0%	33.4%	4.5%	0.8%	17.6%
環境と経済との統合的向上に係る指標							
環境分野の市場規模	1,230	8.8%	29.6%	38.2%	4.7%	1.4%	17.3%
グリーン購入実施率・地方公共団体	1,230	7.7%	28.9%	38.5%	5.4%	1.9%	17.7%
グリーン購入実施率・上場企業	1,230	8.5%	28.5%	37.2%	6.5%	1.5%	17.8%
グリーン購入実施率・非上場企業	1,230	6.8%	26.6%	41.1%	5.8%	2.0%	17.8%
グリーン購入実施率・国民	1,230	7.6%	26.5%	39.5%	6.4%	2.3%	17.7%
環境報告書を作成・公表している企業の割合	1,230	7.6%	28.9%	38.4%	6.3%	1.7%	17.2%
環境技術や環境情報の整備状況に係る指標							
環境分野の特許登録件数	1,230	6.5%	29.6%	38.2%	6.2%	2.0%	17.6%
環境情報に関する国民の満足度	1,230	8.2%	32.0%	37.3%	4.7%	1.8%	15.9%
日本と世界の環境面での相互依存性に係る指標							
エコロジカル・フットプリント	1,230	8.5%	31.4%	36.2%	4.6%	1.5%	17.9%

指標	回答者数	ある 大変重要で	重要である	どちらとも いえない	重要でない	全く重要でない	わからない
食料自給率	1,230	26.3%	35.4%	24.5%	3.6%	1.1%	9.1%
木材自給率	1,230	16.5%	35.4%	31.8%	4.2%	1.1%	11.0%
エネルギー自給率	1,230	23.9%	35.2%	26.4%	3.6%	1.0%	9.9%
日本の環境面での国際貢献度に係る指標							
環境分野に関する ODA 拠出	1,230	8.3%	30.4%	37.3%	5.4%	2.5%	16.0%
国際に関連した環境活動を行っている自治体数	1,230	7.6%	29.1%	39.3%	5.8%	2.5%	15.8%
持続可能な社会を支える自然資本に係る指標							
藻場面積	1,230	9.0%	28.9%	37.8%	5.0%	1.6%	17.6%
干潟面積	1,230	9.2%	29.5%	38.3%	4.4%	1.6%	17.0%
持続可能な社会を支える人工資本に係る指標							
再生可能エネルギーの導入量太陽光発電の導入量（累積導入量）	1,230	15.7%	36.2%	31.1%	4.4%	2.0%	10.7%
再生可能エネルギーの導入量風力発電の設備容量	1,230	15.3%	35.8%	33.6%	4.2%	1.0%	10.2%
再生可能エネルギーの導入量水力発電の設備容量	1,230	15.4%	37.0%	32.4%	4.3%	0.9%	10.1%
再生可能エネルギーの導入量地熱発電の設備容量	1,230	17.6%	35.4%	31.9%	3.7%	1.4%	10.2%
持続可能な社会を支える社会関係資本に係る指標							
体験型の環境教育・環境学習に参加した国民の割合	1,230	7.1%	27.5%	40.7%	7.4%	2.9%	14.5%
環境基本条例が策定されている地方公共団体の割合	1,230	6.6%	28.9%	40.0%	5.9%	2.3%	16.3%
環境基本計画等が策定されている地方公共団体の割合	1,230	6.4%	29.4%	39.8%	5.4%	2.4%	16.5%
ISO14001 の登録事業数	1,230	6.1%	24.5%	39.9%	7.2%	2.8%	19.5%
エコアクション 21 の登録事業数	1,230	5.9%	22.5%	40.9%	6.8%	2.4%	21.5%

添付資料 3.2 年代別基本統計量および地域別基本統計量

表 IV-1 10~30代基本統計量 (2015年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015年)	10,805	3.445	0.997	1	5
再生可能エネルギー割合(2015年)	10,805	3.031	0.742	1	5
エコカー割合(2015年)	10,805	3.085	0.669	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015年)	10,805	2.977	0.735	1	5
自宅周辺の緑被率(2015年)	10,805	3.194	0.742	1	5
絶滅危惧種割合(2015年)	10,805	3.038	0.680	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015年)	10,805	3.137	0.684	1	5
廃棄物最終処分量(2015年)	10,805	3.060	0.736	1	5
リサイクル率(2015年)	10,805	3.080	0.705	1	5
BOD(2015年)	10,805	3.057	0.695	1	5
PM2.5濃度(2015年)	10,805	2.957	0.796	1	5
VOC(2015年)	10,805	3.004	0.746	1	5
グリーン購入(2015年)	10,805	3.063	0.660	1	5
年間世帯所得(2015年)	10,805	6,077,048	4,175,029	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015年)	10,805	3.650	1.026	1	5
治安(2015年)	10,805	3.020	0.642	1	4

表 IV-2 10~30 代基本統計量 (2016 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016 年)	10,805	3.479	0.972	1	5
再生可能エネルギー割合(2016 年)	10,805	2.917	0.788	1	5
エコカー割合(2016 年)	10,805	2.981	0.739	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016 年)	10,805	2.802	0.789	1	5
自宅周辺の緑被率(2016 年)	10,805	3.161	0.856	1	5
絶滅危惧種割合(2016 年)	10,805	2.859	0.728	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016 年)	10,805	3.036	0.744	1	5
廃棄物最終処分量(2016 年)	10,805	2.852	0.787	1	5
リサイクル率(2016 年)	10,805	2.912	0.752	1	5
BOD(2016 年)	10,805	2.852	0.752	1	5
PM2.5 濃度(2016 年)	10,805	2.667	0.863	1	5
VOC(2016 年)	10,805	2.766	0.803	1	5
グリーン購入(2016 年)	10,805	2.862	0.701	1	5
年間世帯所得(2016 年)	10,805	3,465,386	2,891,128	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016 年)	10,805	3.524	1.011	1	5
治安(2016 年)	10,805	2.978	0.615	1	4

表 IV-3 10~30 代基本統計量 (2015 年と 2016 年の差)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	10,805	0.034	0.915	-4	4
再生可能エネルギー割合	10,805	-0.114	0.867	-4	4
エコカー割合	10,805	-0.104	0.854	-4	4
温室効果ガス年間排出量	10,805	-0.175	0.881	-4	4
自宅周辺の緑被率	10,805	-0.032	0.967	-4	4
絶滅危惧種割合	10,805	-0.179	0.843	-4	4
自宅周辺の生物多様性	10,805	-0.101	0.867	-4	4
羽器物最終処分量	10,805	-0.208	0.883	-4	4
リサイクル率	10,805	-0.168	0.855	-4	4
BOD	10,805	-0.205	0.850	-4	4
PM2.5 濃度	10,805	-0.290	0.955	-4	4
VOC	10,805	-0.239	0.917	-4	4
グリーン購入	10,805	-0.201	0.822	-4	4
年間世帯所得	10,805	-2,611,661	-3,789,533	29,000,000	29,000,000
健康自己評価	10,805	-0.126	0.916	-4	4
治安	10,805	-0.042	0.632	-3	3
住居満足度	10,805	0.082	0.498	-1	1
仕事満足度	10,805	-0.004	0.547	-1	1
人・社会とのつながり満足度	10,805	0.280	1.010	-3	3
教育満足度	10,805	0.002	0.329	-1	1
政治満足度	10,805	-0.078	0.406	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	10,805	0.008	0.459	-1	1

表 IV-4 40代基本統計量 (2015年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015年)	20,757	3.415	0.974	1	5
再生可能エネルギー割合(2015年)	20,757	2.909	0.723	1	5
エコカー割合(2015年)	20,757	3.009	0.617	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015年)	20,757	2.874	0.708	1	5
自宅周辺の緑被率(2015年)	20,757	3.158	0.716	1	5
絶滅危惧種割合(2015年)	20,757	2.958	0.623	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015年)	20,757	3.073	0.636	1	5
廃棄物最終処分量(2015年)	20,757	3.003	0.689	1	5
リサイクル率(2015年)	20,757	3.006	0.662	1	5
BOD(2015年)	20,757	3.009	0.652	1	5
PM2.5濃度(2015年)	20,757	2.869	0.761	1	5
VOC(2015年)	20,757	2.943	0.708	1	5
グリーン購入(2015年)	20,757	2.998	0.593	1	5
年間世帯所得(2015年)	20,757	6,864,600	4,133,662	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015年)	20,757	3.489	1.040	1	5
治安(2015年)	20,757	3.010	0.596	1	4

表 IV-5 40代基本統計量 (2016年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016年)	20,757	3.440	0.972	1	5
再生可能エネルギー割合(2016年)	20,757	2.766	0.789	1	5
エコカー割合(2016年)	20,757	2.887	0.697	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016年)	20,757	2.687	0.771	1	5
自宅周辺の緑被率(2016年)	20,757	3.113	0.862	1	5
絶滅危惧種割合(2016年)	20,757	2.762	0.711	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016年)	20,757	2.981	0.735	1	5
廃棄物最終処分量(2016年)	20,757	2.798	0.770	1	5
リサイクル率(2016年)	20,757	2.838	0.739	1	5
BOD(2016年)	20,757	2.799	0.734	1	5
PM2.5濃度(2016年)	20,757	2.598	0.831	1	5
VOC(2016年)	20,757	2.719	0.791	1	5
グリーン購入(2016年)	20,757	2.808	0.679	1	5
年間世帯所得(2016年)	20,757	4,819,458	3,718,062	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016年)	20,757	3.387	1.020	1	5
治安(2016年)	20,757	2.994	0.585	1	4

表 IV-6 40代基本統計量 (2015年と2016年の差)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	20,757	0.025	0.799	-4	4
再生可能エネルギー割合	20,757	-0.142	0.846	-4	4
エコカー割合	20,757	-0.122	0.798	-4	4
温室効果ガス年間排出量	20,757	-0.187	0.848	-4	4
自宅周辺の緑被率	20,757	-0.045	0.919	-4	4
絶滅危惧種割合	20,757	-0.196	0.789	-4	4
自宅周辺の生物多様性	20,757	-0.092	0.814	-4	4
羽器物最終処分量	20,757	-0.205	0.876	-4	4
リサイクル率	20,757	-0.167	0.829	-4	4
BOD	20,757	-0.210	0.836	-4	4
PM2.5濃度	20,757	-0.271	0.921	-4	4
VOC	20,757	-0.224	0.888	-4	4
グリーン購入	20,757	-0.191	0.793	-4	4
年間世帯所得	20,757	-2,045,141	-3,401,221	29,000,000	27,500,000
健康自己評価	20,757	-0.102	0.849	-4	4
治安	20,757	-0.016	0.567	-3	3
住居満足度	20,757	0.010	0.484	-1	1
仕事満足度	20,757	-0.058	0.555	-1	1
人・社会とのつながり満足度	20,757	0.161	1.026	-3	3
教育満足度	20,757	-0.018	0.340	-1	1
政治満足度	20,757	-0.117	0.437	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	20,757	-0.013	0.475	-1	1

表 IV-7 50代基本統計量 (2015年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015年)	22,044	3.470	0.916	1	5
再生可能エネルギー割合(2015年)	22,044	2.791	0.765	1	5
エコカー割合(2015年)	22,044	2.925	0.639	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015年)	22,044	2.743	0.741	1	5
自宅周辺の緑被率(2015年)	22,044	3.135	0.746	1	5
絶滅危惧種割合(2015年)	22,044	2.904	0.636	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015年)	22,044	3.040	0.640	1	5
廃棄物最終処分量(2015年)	22,044	2.967	0.721	1	5
リサイクル率(2015年)	22,044	2.960	0.685	1	5
BOD(2015年)	22,044	2.970	0.664	1	5
PM2.5濃度(2015年)	22,044	2.833	0.776	1	5
VOC(2015年)	22,044	2.939	0.722	1	5
グリーン購入(2015年)	22,044	2.949	0.593	1	5
年間世帯所得(2015年)	22,044	8,263,428	4,914,174	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015年)	22,044	3.412	1.025	1	5
治安(2015年)	22,044	3.060	0.542	1	4

表 IV-8 50代基本統計量 (2016年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016年)	22,044	3.489	0.926	1	5
再生可能エネルギー割合(2016年)	22,044	2.650	0.828	1	5
エコカー割合(2016年)	22,044	2.813	0.736	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016年)	22,044	2.556	0.811	1	5
自宅周辺の緑被率(2016年)	22,044	3.129	0.899	1	5
絶滅危惧種割合(2016年)	22,044	2.699	0.722	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016年)	22,044	2.962	0.754	1	5
廃棄物最終処分量(2016年)	22,044	2.756	0.803	1	5
リサイクル率(2016年)	22,044	2.787	0.769	1	5
BOD(2016年)	22,044	2.760	0.761	1	5
PM2.5濃度(2016年)	22,044	2.588	0.847	1	5
VOC(2016年)	22,044	2.744	0.813	1	5
グリーン購入(2016年)	22,044	2.778	0.685	1	5
年間世帯所得(2016年)	22,044	5,874,138	4,434,178	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016年)	22,044	3.333	1.012	1	5
治安(2016年)	22,044	3.050	0.532	1	4

表 IV-9 50代基本統計量（2015年と2016年の差）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	22,044	0.019	0.759	-4	4
再生可能エネルギー割合	22,044	-0.141	0.858	-4	4
エコカー割合	22,044	-0.112	0.827	-4	4
温室効果ガス年間排出量	22,044	-0.187	0.866	-4	4
自宅周辺の緑被率	22,044	-0.006	0.949	-4	4
絶滅危惧種割合	22,044	-0.205	0.792	-4	4
自宅周辺の生物多様性	22,044	-0.078	0.830	-4	4
羽器物最終処分量	22,044	-0.211	0.914	-4	4
リサイクル率	22,044	-0.172	0.861	-4	4
BOD	22,044	-0.210	0.858	-4	4
PM2.5濃度	22,044	-0.244	0.927	-4	4
VOC	22,044	-0.194	0.903	-4	4
グリーン購入	22,044	-0.171	0.788	-4	4
年間世帯所得	22,044	-2,389,290	-3,767,825	29,000,000	29,000,000
健康自己評価	22,044	-0.079	0.809	-4	4
治安	22,044	-0.009	0.516	-3	3
住居満足度	22,044	-0.016	0.500	-1	1
仕事満足度	22,044	-0.090	0.567	-1	1
人・社会とのつながり満足度	22,044	0.126	1.044	-3	3
教育満足度	22,044	-0.032	0.357	-1	1
政治満足度	22,044	-0.156	0.467	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	22,044	-0.013	0.479	-1	1

表 IV-10 60 代以上基本統計量 (2015 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015 年)	18,326	3.726	0.753	1	5
再生可能エネルギー割合(2015 年)	18,326	2.648	0.825	1	5
エコカー割合(2015 年)	18,326	2.816	0.683	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015 年)	18,326	2.565	0.803	1	5
自宅周辺の緑被率(2015 年)	18,326	3.165	0.806	1	5
絶滅危惧種割合(2015 年)	18,326	2.870	0.632	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015 年)	18,326	3.020	0.662	1	5
廃棄物最終処分量(2015 年)	18,326	3.017	0.784	1	5
リサイクル率(2015 年)	18,326	2.949	0.744	1	5
BOD(2015 年)	18,326	2.969	0.717	1	5
PM2.5 濃度(2015 年)	18,326	2.843	0.802	1	5
VOC(2015 年)	18,326	2.945	0.764	1	5
グリーン購入(2015 年)	18,326	2.916	0.615	1	5
年間世帯所得(2015 年)	18,326	6,080,951	4,517,926	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015 年)	18,326	3.517	1.008	1	5
治安(2015 年)	18,326	3.143	0.496	1	4

表 IV-11 60 代以上基本統計量 (2016 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016 年)	18,326	3.742	0.752	1	5
再生可能エネルギー割合(2016 年)	18,326	2.514	0.877	1	5
エコカー割合(2016 年)	18,326	2.712	0.765	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016 年)	18,326	2.363	0.840	1	5
自宅周辺の緑被率(2016 年)	18,326	3.240	0.949	1	5
絶滅危惧種割合(2016 年)	18,326	2.655	0.722	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016 年)	18,326	2.969	0.778	1	5
廃棄物最終処分量(2016 年)	18,326	2.869	0.869	1	5
リサイクル率(2016 年)	18,326	2.817	0.819	1	5
BOD(2016 年)	18,326	2.788	0.808	1	5
PM2.5 濃度(2016 年)	18,326	2.676	0.874	1	5
VOC(2016 年)	18,326	2.820	0.845	1	5
グリーン購入(2016 年)	18,326	2.747	0.701	1	5
年間世帯所得(2016 年)	18,326	3,841,264	3,469,223	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016 年)	18,326	3.449	1.011	1	5
治安(2016 年)	18,326	3.139	0.489	1	4

表 IV-12 60代基本統計量（2015年と2016年の差）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	18,326	0.016	0.651	-4	3
再生可能エネルギー割合	18,326	-0.134	0.894	-4	4
エコカー割合	18,326	-0.104	0.854	-4	4
温室効果ガス年間排出量	18,326	-0.202	0.890	-4	4
自宅周辺の緑被率	18,326	0.074	0.975	-4	4
絶滅危惧種割合	18,326	-0.215	0.792	-4	4
自宅周辺の生物多様性	18,326	-0.051	0.842	-4	4
羽器物最終処分量	18,326	-0.148	0.980	-4	4
リサイクル率	18,326	-0.132	0.912	-4	4
BOD	18,326	-0.181	0.896	-4	4
PM2.5濃度	18,326	-0.167	0.961	-4	4
VOC	18,326	-0.124	0.931	-4	4
グリーン購入	18,326	-0.169	0.805	-4	4
年間世帯所得	18,326	-2,239,687	-3,291,702	29,000,000	24,500,000
健康自己評価	18,326	-0.068	0.779	-4	4
治安	18,326	-0.004	0.489	-3	3
住居満足度	18,326	0.025	0.549	-1	1
仕事満足度	18,326	-0.111	0.527	-1	1
人・社会とのつながり満足度	18,326	0.316	1.162	-3	3
教育満足度	18,326	-0.051	0.413	-1	1
政治満足度	18,326	-0.211	0.520	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	18,326	0.003	0.504	-1	1

表 IV-13 北海道・東北基本統計量 (2015 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015 年)	7,139	3.457	0.942	1	5
再生可能エネルギー割合(2015 年)	7,139	2.794	0.808	1	5
エコカー割合(2015 年)	7,139	2.957	0.668	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015 年)	7,139	2.779	0.773	1	5
自宅周辺の緑被率(2015 年)	7,139	3.261	0.749	1	5
絶滅危惧種割合(2015 年)	7,139	2.961	0.652	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015 年)	7,139	3.112	0.656	1	5
廃棄物最終処分量(2015 年)	7,139	3.034	0.749	1	5
リサイクル率(2015 年)	7,139	3.000	0.717	1	5
BOD(2015 年)	7,139	3.046	0.693	1	5
PM2.5 濃度(2015 年)	7,139	2.998	0.761	1	5
VOC(2015 年)	7,139	3.082	0.725	1	5
グリーン購入(2015 年)	7,139	3.002	0.619	1	5
年間世帯所得(2015 年)	7,139	6,078,372	4,030,389	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015 年)	7,139	3.428	1.049	1	5
治安(2015 年)	7,139	3.134	0.562	1	4

表 IV-14 北海道・東北基本統計量 (2016 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016 年)	7,139	3.462	0.941	1	5
再生可能エネルギー割合(2016 年)	7,139	2.677	0.835	1	5
エコカー割合(2016 年)	7,139	2.838	0.735	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016 年)	7,139	2.594	0.816	1	5
自宅周辺の緑被率(2016 年)	7,139	3.344	0.875	1	5
絶滅危惧種割合(2016 年)	7,139	2.768	0.717	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016 年)	7,139	3.075	0.747	1	5
廃棄物最終処分量(2016 年)	7,139	2.844	0.813	1	5
リサイクル率(2016 年)	7,139	2.851	0.787	1	5
BOD(2016 年)	7,139	2.861	0.761	1	5
PM2.5 濃度(2016 年)	7,139	2.785	0.847	1	5
VOC(2016 年)	7,139	2.933	0.820	1	5
グリーン購入(2016 年)	7,139	2.852	0.697	1	5
年間世帯所得(2016 年)	7,139	4,069,197	3,309,369	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016 年)	7,139	3.339	1.021	1	5
治安(2016 年)	7,139	3.105	0.550	1	4

表 IV-15 北海道・東北基本統計量（2015年と2016年の差）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	7,139	0.005	0.789	-4	4
再生可能エネルギー割合	7,139	-0.117	0.892	-4	4
エコカー割合	7,139	-0.119	0.841	-4	4
温室効果ガス年間排出量	7,139	-0.185	0.879	-4	4
自宅周辺の緑被率	7,139	0.084	0.949	-4	4
絶滅危惧種割合	7,139	-0.193	0.823	-4	4
自宅周辺の生物多様性	7,139	-0.037	0.837	-4	4
羽器物最終処分量	7,139	-0.190	0.935	-4	4
リサイクル率	7,139	-0.149	0.881	-4	4
BOD	7,139	-0.185	0.873	-4	4
PM2.5濃度	7,139	-0.213	0.974	-4	4
VOC	7,139	-0.149	0.937	-4	4
グリーン購入	7,139	-0.150	0.812	-4	4
年間世帯所得	7,139	-2,009,175	-3,118,664	29,000,000	18,500,000
健康自己評価	7,139	-0.089	0.831	-4	3
治安	7,139	-0.029	0.564	-3	3
住居満足度	7,139	0.004	0.523	-1	1
仕事満足度	7,139	-0.090	0.552	-1	1
人・社会とのつながり満足度	7,139	0.180	1.092	-3	3
教育満足度	7,139	-0.044	0.375	-1	1
政治満足度	7,139	-0.167	0.470	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	7,139	-0.023	0.487	-1	1

表 IV-16 関東基本統計量 (2015 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015 年)	28,917	3.520	0.921	1	5
再生可能エネルギー割合(2015 年)	28,917	2.807	0.783	1	5
エコカー割合(2015 年)	28,917	2.927	0.662	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015 年)	28,917	2.742	0.772	1	5
自宅周辺の緑被率(2015 年)	28,917	3.118	0.758	1	5
絶滅危惧種割合(2015 年)	28,917	2.911	0.648	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015 年)	28,917	3.031	0.656	1	5
廃棄物最終処分量(2015 年)	28,917	2.986	0.738	1	5
リサイクル率(2015 年)	28,917	2.977	0.707	1	5
BOD(2015 年)	28,917	2.979	0.681	1	5
PM2.5 濃度(2015 年)	28,917	2.893	0.754	1	5
VOC(2015 年)	28,917	2.931	0.727	1	5
グリーン購入(2015 年)	28,917	2.959	0.612	1	5
年間世帯所得(2015 年)	28,917	7,590,570	4,892,749	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015 年)	28,917	3.523	1.030	1	5
治安(2015 年)	28,917	3.040	0.563	1	4

表 IV-17 関東基本統計量 (2016 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016 年)	28,917	3.547	0.918	1	5
再生可能エネルギー割合(2016 年)	28,917	2.658	0.838	1	5
エコカー割合(2016 年)	28,917	2.804	0.746	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016 年)	28,917	2.543	0.827	1	5
自宅周辺の緑被率(2016 年)	28,917	3.095	0.903	1	5
絶滅危惧種割合(2016 年)	28,917	2.697	0.733	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016 年)	28,917	2.938	0.760	1	5
廃棄物最終処分量(2016 年)	28,917	2.795	0.814	1	5
リサイクル率(2016 年)	28,917	2.813	0.778	1	5
BOD(2016 年)	28,917	2.766	0.764	1	5
PM2.5 濃度(2016 年)	28,917	2.655	0.823	1	5
VOC(2016 年)	28,917	2.730	0.802	1	5
グリーン購入(2016 年)	28,917	2.766	0.693	1	5
年間世帯所得(2016 年)	28,917	5,200,712	4,262,421	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016 年)	28,917	3.440	1.018	1	5
治安(2016 年)	28,917	3.029	0.555	1	4

表 IV-18 関東基本統計量 (2015 年と 2016 年の差)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	28,917	0.027	0.767	-4	4
再生可能エネルギー割合	28,917	-0.149	0.866	-4	4
エコカー割合	28,917	-0.123	0.832	-4	4
温室効果ガス年間排出量	28,917	-0.199	0.877	-4	4
自宅周辺の緑被率	28,917	-0.023	0.951	-4	4
絶滅危惧種割合	28,917	-0.214	0.800	-4	4
自宅周辺の生物多様性	28,917	-0.093	0.831	-4	4
羽器物最終処分量	28,917	-0.191	0.913	-4	4
リサイクル率	28,917	-0.164	0.867	-4	4
BOD	28,917	-0.213	0.857	-4	4
PM2.5 濃度	28,917	-0.238	0.915	-4	4
VOC	28,917	-0.201	0.893	-4	4
グリーン購入	28,917	-0.193	0.801	-4	4
年間世帯所得	28,917	-2,389,857	-3,831,428	29,000,000	29,000,000
健康自己評価	28,917	-0.083	0.823	-4	4
治安	28,917	-0.011	0.536	-3	3
住居満足度	28,917	0.023	0.509	-1	1
仕事満足度	28,917	-0.072	0.553	-1	1
人・社会とのつながり満足度	28,917	0.217	1.052	-3	3
教育満足度	28,917	-0.022	0.359	-1	1
政治満足度	28,917	-0.146	0.471	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	28,917	0.001	0.484	-1	1

表 IV-19 中部基本統計量 (2015 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015 年)	11,415	3.515	0.899	1	5
再生可能エネルギー割合(2015 年)	11,415	2.825	0.767	1	5
エコカー割合(2015 年)	11,415	2.961	0.638	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015 年)	11,415	2.787	0.742	1	5
自宅周辺の緑被率(2015 年)	11,415	3.179	0.729	1	5
絶滅危惧種割合(2015 年)	11,415	2.943	0.624	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015 年)	11,415	3.076	0.639	1	5
廃棄物最終処分量(2015 年)	11,415	3.017	0.713	1	5
リサイクル率(2015 年)	11,415	3.001	0.675	1	5
BOD(2015 年)	11,415	3.010	0.661	1	5
PM2.5 濃度(2015 年)	11,415	2.928	0.741	1	5
VOC(2015 年)	11,415	3.009	0.693	1	5
グリーン購入(2015 年)	11,415	2.985	0.591	1	5
年間世帯所得(2015 年)	11,415	6,962,768	4,440,159	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015 年)	11,415	3.492	1.016	1	5
治安(2015 年)	11,415	3.068	0.558	1	4

表 IV-20 中部基本統計量 (2016 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016 年)	11,415	3.544	0.902	1	5
再生可能エネルギー割合(2016 年)	11,415	2.694	0.843	1	5
エコカー割合(2016 年)	11,415	2.863	0.730	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016 年)	11,415	2.601	0.804	1	5
自宅周辺の緑被率(2016 年)	11,415	3.181	0.878	1	5
絶滅危惧種割合(2016 年)	11,415	2.746	0.717	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016 年)	11,415	3.012	0.744	1	5
廃棄物最終処分量(2016 年)	11,415	2.818	0.804	1	5
リサイクル率(2016 年)	11,415	2.845	0.761	1	5
BOD(2016 年)	11,415	2.808	0.760	1	5
PM2.5 濃度(2016 年)	11,415	2.704	0.832	1	5
VOC(2016 年)	11,415	2.836	0.797	1	5
グリーン購入(2016 年)	11,415	2.817	0.684	1	5
年間世帯所得(2016 年)	11,415	4,528,471	3,582,915	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016 年)	11,415	3.392	1.010	1	5
治安(2016 年)	11,415	3.044	0.542	1	4

表 IV-21 中部基本統計量 (2015 年と 2016 年の差)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	11,415	0.029	0.771	-4	4
再生可能エネルギー割合	11,415	-0.132	0.868	-4	4
エコカー割合	11,415	-0.098	0.827	-4	4
温室効果ガス年間排出量	11,415	-0.187	0.862	-4	4
自宅周辺の緑被率	11,415	0.002	0.942	-4	4
絶滅危惧種割合	11,415	-0.197	0.797	-4	4
自宅周辺の生物多様性	11,415	-0.064	0.826	-4	4
羽器物最終処分量	11,415	-0.200	0.919	-4	4
リサイクル率	11,415	-0.156	0.860	-4	4
BOD	11,415	-0.202	0.858	-4	4
PM2.5 濃度	11,415	-0.224	0.927	-4	3
VOC	11,415	-0.173	0.895	-4	4
グリーン購入	11,415	-0.168	0.790	-4	4
年間世帯所得	11,415	-2,434,297	-3,525,586	29,000,000	24,500,000
健康自己評価	11,415	-0.100	0.846	-4	4
治安	11,415	-0.024	0.545	-3	3
住居満足度	11,415	0.008	0.500	-1	1
仕事満足度	11,415	-0.072	0.549	-1	1
人・社会とのつながり満足度	11,415	0.195	1.062	-3	3
教育満足度	11,415	-0.033	0.364	-1	1
政治満足度	11,415	-0.146	0.460	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	11,415	-0.008	0.476	-1	1

表 IV-22 近畿基本統計量 (2015 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015 年)	14,281	3.532	0.909	1	5
再生可能エネルギー割合(2015 年)	14,281	2.838	0.762	1	5
エコカー割合(2015 年)	14,281	2.940	0.653	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015 年)	14,281	2.795	0.746	1	5
自宅周辺の緑被率(2015 年)	14,281	3.117	0.766	1	5
絶滅危惧種割合(2015 年)	14,281	2.931	0.635	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015 年)	14,281	3.042	0.652	1	5
廃棄物最終処分量(2015 年)	14,281	2.992	0.726	1	5
リサイクル率(2015 年)	14,281	2.976	0.692	1	5
BOD(2015 年)	14,281	2.965	0.679	1	5
PM2.5 濃度(2015 年)	14,281	2.770	0.808	1	5
VOC(2015 年)	14,281	2.905	0.739	1	5
グリーン購入(2015 年)	14,281	2.961	0.618	1	5
年間世帯所得(2015 年)	14,281	6,694,944	4,380,820	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015 年)	14,281	3.497	1.014	1	5
治安(2015 年)	14,281	3.032	0.576	1	4

表 IV-23 近畿基本統計量 (2016 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016 年)	14,281	3.555	0.903	1	5
再生可能エネルギー割合(2016 年)	14,281	2.723	0.822	1	5
エコカー割合(2016 年)	14,281	2.849	0.727	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016 年)	14,281	2.614	0.804	1	5
自宅周辺の緑被率(2016 年)	14,281	3.089	0.914	1	5
絶滅危惧種割合(2016 年)	14,281	2.738	0.711	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016 年)	14,281	2.949	0.758	1	5
廃棄物最終処分量(2016 年)	14,281	2.800	0.799	1	5
リサイクル率(2016 年)	14,281	2.822	0.759	1	5
BOD(2016 年)	14,281	2.769	0.764	1	5
PM2.5 濃度(2016 年)	14,281	2.516	0.871	1	5
VOC(2016 年)	14,281	2.703	0.817	1	5
グリーン購入(2016 年)	14,281	2.783	0.687	1	5
年間世帯所得(2016 年)	14,281	4,443,106	3,748,553	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016 年)	14,281	3.400	1.004	1	5
治安(2016 年)	14,281	3.022	0.566	1	4

表 IV-24 近畿基本統計量 (2015 年と 2016 年の差)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	14,281	0.023	0.764	-4	4
再生可能エネルギー割合	14,281	-0.115	0.852	-4	4
エコカー割合	14,281	-0.092	0.821	-4	4
温室効果ガス年間排出量	14,281	-0.181	0.855	-4	4
自宅周辺の緑被率	14,281	-0.028	0.964	-4	4
絶滅危惧種割合	14,281	-0.194	0.793	-4	4
自宅周辺の生物多様性	14,281	-0.094	0.847	-4	4
羽器物最終処分量	14,281	-0.192	0.915	-4	4
リサイクル率	14,281	-0.154	0.856	-4	4
BOD	14,281	-0.197	0.857	-4	4
PM2.5 濃度	14,281	-0.254	0.956	-4	4
VOC	14,281	-0.202	0.918	-4	4
グリーン購入	14,281	-0.178	0.793	-4	4
年間世帯所得	14,281	-2,251,838	-3,407,059	29,000,000	25,500,000
健康自己評価	14,281	-0.096	0.830	-4	4
治安	14,281	-0.009	0.543	-3	3
住居満足度	14,281	0.021	0.505	-1	1
仕事満足度	14,281	-0.072	0.551	-1	1
人・社会とのつながり満足度	14,281	0.205	1.077	-3	3
教育満足度	14,281	-0.025	0.368	-1	1
政治満足度	14,281	-0.138	0.464	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	14,281	-0.006	0.480	-1	1

表 IV-25 四国・中国基本統計量 (2015 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015 年)	5,223	3.512	0.909	1	5
再生可能エネルギー割合(2015 年)	5,223	2.899	0.755	1	5
エコカー割合(2015 年)	5,223	3.002	0.640	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015 年)	5,223	2.808	0.747	1	5
自宅周辺の緑被率(2015 年)	5,223	3.249	0.727	1	5
絶滅危惧種割合(2015 年)	5,223	2.965	0.631	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015 年)	5,223	3.111	0.644	1	5
廃棄物最終処分量(2015 年)	5,223	3.045	0.721	1	5
リサイクル率(2015 年)	5,223	3.018	0.680	1	5
BOD(2015 年)	5,223	3.034	0.681	1	5
PM2.5 濃度(2015 年)	5,223	2.846	0.799	1	5
VOC(2015 年)	5,223	2.993	0.729	1	5
グリーン購入(2015 年)	5,223	3.001	0.606	1	5
年間世帯所得(2015 年)	5,223	6,417,672	4,245,452	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015 年)	5,223	3.467	1.028	1	5
治安(2015 年)	5,223	3.115	0.547	1	4

表 IV-26 四国・中国基本統計量 (2016 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016 年)	5,223	3.523	0.905	1	5
再生可能エネルギー割合(2016 年)	5,223	2.752	0.820	1	5
エコカー割合(2016 年)	5,223	2.875	0.726	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016 年)	5,223	2.624	0.820	1	5
自宅周辺の緑被率(2016 年)	5,223	3.303	0.853	1	5
絶滅危惧種割合(2016 年)	5,223	2.783	0.711	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016 年)	5,223	3.061	0.731	1	5
廃棄物最終処分量(2016 年)	5,223	2.848	0.810	1	5
リサイクル率(2016 年)	5,223	2.849	0.766	1	5
BOD(2016 年)	5,223	2.854	0.770	1	5
PM2.5 濃度(2016 年)	5,223	2.616	0.856	1	5
VOC(2016 年)	5,223	2.808	0.803	1	5
グリーン購入(2016 年)	5,223	2.831	0.676	1	5
年間世帯所得(2016 年)	5,223	4,252,154	3,449,613	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016 年)	5,223	3.371	1.020	1	5
治安(2016 年)	5,223	3.111	0.534	1	4

表 IV-27 四国・中国基本統計量（2015年と2016年の差）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	5,223	0.011	0.774	-4	4
再生可能エネルギー割合	5,223	-0.147	0.862	-4	4
エコカー割合	5,223	-0.127	0.816	-4	4
温室効果ガス年間排出量	5,223	-0.184	0.869	-4	4
自宅周辺の緑被率	5,223	0.053	0.941	-4	4
絶滅危惧種割合	5,223	-0.182	0.789	-4	4
自宅周辺の生物多様性	5,223	-0.051	0.834	-4	4
羽器物最終処分量	5,223	-0.197	0.910	-4	4
リサイクル率	5,223	-0.169	0.859	-4	4
BOD	5,223	-0.180	0.867	-4	4
PM2.5濃度	5,223	-0.231	0.944	-4	4
VOC	5,223	-0.185	0.915	-4	4
グリーン購入	5,223	-0.170	0.791	-4	4
年間世帯所得	5,223	-2,165,518	-3,317,669	29,000,000	29,000,000
健康自己評価	5,223	-0.096	0.835	-4	3
治安	5,223	-0.004	0.559	-3	3
住居満足度	5,223	0.005	0.504	-1	1
仕事満足度	5,223	-0.063	0.552	-1	1
人・社会とのつながり満足度	5,223	0.192	1.070	-3	3
教育満足度	5,223	-0.028	0.359	-1	1
政治満足度	5,223	-0.146	0.459	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	5,223	-0.009	0.474	-1	1

表 IV-28 九州・沖縄基本統計量 (2015 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2015 年)	4,957	3.538	0.921	1	5
再生可能エネルギー割合(2015 年)	4,957	2.853	0.774	1	5
エコカー割合(2015 年)	4,957	2.957	0.662	1	5
温室効果ガス年間排出量(2015 年)	4,957	2.775	0.772	1	5
自宅周辺の緑被率(2015 年)	4,957	3.220	0.746	1	5
絶滅危惧種割合(2015 年)	4,957	2.944	0.638	1	5
自宅周辺の生物多様性(2015 年)	4,957	3.102	0.656	1	5
廃棄物最終処分量(2015 年)	4,957	3.030	0.740	1	5
リサイクル率(2015 年)	4,957	3.010	0.710	1	5
BOD(2015 年)	4,957	3.010	0.692	1	5
PM2.5 濃度(2015 年)	4,957	2.652	0.900	1	5
VOC(2015 年)	4,957	2.838	0.813	1	5
グリーン購入(2015 年)	4,957	2.975	0.622	1	5
年間世帯所得(2015 年)	4,957	6,102,380	4,140,534	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2015 年)	4,957	3.487	1.049	1	5
治安(2015 年)	4,957	3.084	0.575	1	4

表 IV-29 九州・沖縄基本統計量 (2016 年)

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度(2016 年)	4,957	3.548	0.921	1	5
再生可能エネルギー割合(2016 年)	4,957	2.715	0.838	1	5
エコカー割合(2016 年)	4,957	2.852	0.762	1	5
温室効果ガス年間排出量(2016 年)	4,957	2.602	0.822	1	5
自宅周辺の緑被率(2016 年)	4,957	3.239	0.868	1	5
絶滅危惧種割合(2016 年)	4,957	2.756	0.725	1	5
自宅周辺の生物多様性(2016 年)	4,957	3.026	0.739	1	5
廃棄物最終処分量(2016 年)	4,957	2.836	0.824	1	5
リサイクル率(2016 年)	4,957	2.841	0.787	1	5
BOD(2016 年)	4,957	2.812	0.770	1	5
PM2.5 濃度(2016 年)	4,957	2.366	0.926	1	5
VOC(2016 年)	4,957	2.615	0.864	1	5
グリーン購入(2016 年)	4,957	2.774	0.700	1	5
年間世帯所得(2016 年)	4,957	4,150,293	3,624,335	1,000,000	30,000,000
健康自己評価(2016 年)	4,957	3.403	1.029	1	5
治安(2016 年)	4,957	3.058	0.556	1	4

表 IV-30 九州・沖縄基本統計量（2015年と2016年の差）

変数名	サンプル数	平均値	標準偏差	最小値	最大値
生活満足度	4,957	0.009	0.782	-4	4
再生可能エネルギー割合	4,957	-0.138	0.857	-4	4
エコカー割合	4,957	-0.105	0.845	-4	3
温室効果ガス年間排出量	4,957	-0.173	0.871	-4	4
自宅周辺の緑被率	4,957	0.019	0.937	-4	4
絶滅危惧種割合	4,957	-0.187	0.795	-4	3
自宅周辺の生物多様性	4,957	-0.076	0.834	-4	3
羽器物最終処分量	4,957	-0.194	0.918	-4	3
リサイクル率	4,957	-0.169	0.867	-4	4
BOD	4,957	-0.198	0.867	-4	4
PM2.5 濃度	4,957	-0.286	1.002	-4	4
VOC	4,957	-0.222	0.953	-4	4
グリーン購入	4,957	-0.201	0.814	-4	4
年間世帯所得	4,957	-1,952,088	-3,131,561	29,000,000	23,500,000
健康自己評価	4,957	-0.084	0.834	-4	3
治安	4,957	-0.025	0.548	-3	3
住居満足度	4,957	0.020	0.531	-1	1
仕事満足度	4,957	-0.072	0.555	-1	1
人・社会とのつながり満足度	4,957	0.243	1.116	-3	3
教育満足度	4,957	-0.033	0.373	-1	1
政治満足度	4,957	-0.150	0.469	-1	1
ワーク・ライフ・バランス、満足度	4,957	-0.008	0.482	-1	1