

表 3-8 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 μg / 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 μg /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 3-9 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 (O_x) 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 3-8 の推計結果とほ

ば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 3-8 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 3-9 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 3-9 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 3-8 と同様であるため省略している。

表 3-10 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¹²。また表 3-11 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 3-10 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 3-8 と同様であるため省略している。

表 3-11 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 3-8 と同様であるため省略している。

次に、表 3-12 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

¹² 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。

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 3-12 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 3-8 と同様であるため省略している。

次に表 3-13 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 3-13 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 3-8 と同様であるため省略している。

最後の表 3-14 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 3-14 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 3-8 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、こちらも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 3-15 に示す。表 3-15 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 3-15 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 (㎡)	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 月月平均値が 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 3-15 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。

第 4 節 主観指標を用いた環境基本計画の評価

本節では主観指標を用いた推計結果を示していく。表 3-16 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度が続くこと、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 3-16 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 3-17 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 7 と同様であるため省略している。

表 3-17 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 3-18 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の間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ふことが示唆されたといえる。

表 3-17 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 3-8 と同様であるため省略している。

表 3-18 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、環境基本計画に係る 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。本章第 2 節で示したように、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¹³。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、人々が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。

¹³ 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 3-19 および表 3-20 に、金銭価値評価の結果を表 3-21 に示す。ここで表 3-21 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 万円前後と第 4 節で示した客観指標の金額と比較しても大きいといえる¹⁴。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係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¹⁵。金銭価値の個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ようとするような政策が必要であるということに他ならないと考えられる。

表 3-19 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 3-8 と同様であるため省略している。

表 3-20 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 3-8 と同様であるため省略している。

¹⁴ ただし、主観的満足度 1 段階の増大が客観指標のどれだけの改善によりもたらされるのかについては研究初年度においては明らかにすることはできない。研究 2 年目以降に今回のアンケート回答者と同個人に今回と同じ主観的満足度を尋ね、一方で 12 項目それぞれの客観指標の変分を把握することで、主観的満足度 1 段階が客観指標のどれだけの改善に該当するのかを研究 2 年目は明らかにし、客観指標と主観指標の橋渡しを行うことを本研究は目指す。

¹⁵ 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 3-21 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				

【結論】第4章 まとめと環境政策への貢献

第1章では、日本版持続可能性指標を開発するにあたっては国単位でなく、資本の分布や地域属性を考慮したシャドウプライスを採用することの重要であることが示された。本章では、生態系サービス評価のデータを用いて森林の価値を測定したが、幸福度や生活満足度を基準に価値測定した場合はまた指標への影響が現れる。このように、従来の持続可能性指標では無視されてしまう日本の自然資本にも適切な評価を行うことが、日本版の持続可能性指標では求められる。

また、第1章では、持続可能性指標における自然資本の考察を行ったが、その他の資本についても地域特性を考慮しつつ、地域ごとに新国富を測定していくことが、日本の持続可能な発展を議論するうえでの有効な情報を提供することになる。

続く第2章では、日本国内の新国富指標データベースを作成することで、地域の持続可能性、地域生活者が享受する豊かさの実態を捉えることを試みた。日本全体では、新国富指標は増加傾向にあり、地域の持続可能性が向上していることが定量的に示された。一方で、都道府県単位では、九州、四国地方の新国富指標の低さと、北陸地方の一人当たりの新国富指標の高さが特徴的であり、地域ごとに異なる富の状況が確認された。さらに、人口集中都市である東京都の市区町村単位の新国富指標の分析からは、自然資本の希少性、二酸化炭素排出による損失の増加などが明らかになった。また、人的資本よりも人工資本の増加に新国富指標の増加が支えられているため、人口集中により一人当たりの新国富指標が低下している地域が表れていることを明らかにした。一方で、人口減少社会に直面している熊本県水俣市の分析からは、健康資本の減少により地域の持続可能性が保たれない可能性が示唆された。ただし、これまでほとんど認識されていなかった点であるが、人口減少により一人当たりの新国富指標は増加する傾向にあることが分かった。また自然資本は近年増加傾向にあり、地域の持続可能性を向上させるために自然資本の増加を目指すことは重要である。特に管理がなされていない森林地帯を整備することが自然資本の増加に繋がる施策であることが示唆された。

以上のように、人口集中地域、人口減少地域により、その地域の持続可能性がどの資本に依存していて、どの資本の変動に問題があるか異なることを新国富指標で明らかにした。扱っている資本のさらなる拡充やシャドウプライスの精緻な測定などにおいて課題はあるものの、地域の持続可能性指標として新国富指標は高い応用可能性を持っているのである。そのため今後も継続的な研究が必要である。

今後必要とされる研究の方向性は大きく3つに分けられる。第一に、自然資本項目の拡充と精緻化である。例えば、森林資源のエコシステムとしての評価に使用しているシャドウプライスは現在全国共通であり、地域性を反映できていない。また、地域文化の価値なども一種の自然資本としての解釈が可能であり、祭りなどの伝統行事を評価することも重要であろう。第二に、人工資本、人的資本、自然資本の相互関係を考慮することで、地域政策が新国富指標に与える効果を明らかにすることである。新国富指標のデータベースでは各種の資本の増減とシャドウプライスにより、どの資本に投資し、どの資本への投資を引き上げるとかという議論は可能である。しかし、ある資本への投資により新国富指標の増加を政策的に目指したとして、実行可能な政策の何がどの資本の増加に効果があるかを実証的に蓄積していくことは重要である。例えば、東北地方における防潮堤の建設や、ダム建設などの人工資本に主に影響する政策評価は重要である。そして、人工資本が増えた後に自然資本と人的資本への波及効果の存在が予測されるが、そのような資本間の相互依存関係に関する実証研究は価値が高

いだろう。さらに自然公園の管理や、医療政策、教育政策が自然資本、人的資本にそれぞれ及ぼす効果も重要な研究対象である。最後に、対象地域の拡大、新国富指標の計算期間の拡張などのデータベースのさらなる充実である。対象地域は現状では市区町村レベル全てを含んでいるわけではなく、次年度以降に全市区町村を対象とした新国富指標のデータベース作成が重要である。既に熊本県水俣市では新国富指標の政策決定への活用が試みられているように、市区町村からの期待も大きいことから、早急にデータベースの対象地域の拡大を進めるべきである。また、新国富指標の計測期間が1990年から2010年と最新のデータを反映しているわけではない点は問題である。2015年に国勢調査が行われたことも踏まえ、2016年には2015年までデータベースを更新することが肝要であろう。

第3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。このことにより研究2年目以降の環境保全経費の妥当性評価につなげていくことが可能になったと考える。本章の内容をまとめると以下ようになる。

まず、第2節では第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。

第3節では第2節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が、この金額と環境指標 1 単位の改善を行うために必要となる予算をすり合わせることで今後の環境政策の妥当性を評価することにつながると考えられる。

次に、第 4 節では第 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。

以上の推計は研究初年度のパイロット的なものであり、研究 2 年目以降は初年度と同一のアンケート回答者にアンケートを行うことでアンケートデータのパネルデータ化を進める。パネルデータとすることで目指すことは以下の点である。まず、一つ目に環境指標の客観データのうち、大気汚染と気温については直近の年のデータを取得することが可能であり、2015 年の年平均値と 2016 年の年平均値の差分を取得することが可能といえる。具体的には大気汚染については環境省の大気汚染物質広域監視システム（そら豆くん）の 2015 年の全観測所の観測データと 2016 年および 2017 年の全観測所の観測データを環境省より入手することで大気汚染指標の年変動を観測所ごとに把握することが可能となる。本研究ではこの年変動が人々の生活満足度にどの程度影響を及ぼすのかをパネルデータを用いることで検証することを目指す。気温については気象庁の「過去の気象データ検索」の WEB より 2015 年、2016 年、2017 年の観測データを入手することで真夏日や猛暑日の年変動を把握することが可能となり、パネルデータによって大気汚染と同様の検証が可能となる。以上の客観指標に関する変分の分析に加え、本研究では環境指標の主観的満足度を経年で同一個人から取得することで、主観的満足度の変分を把握する計画である。研究初年度に主観的満足度 1 単位の金銭価値評価を行っているが、この 1 単位が意味するものが環境指標ごとに異なる可能性がある。2015 年、2016 年、2017 年の客観データの変分と主観的満足度の変分を比較することで、主観的満足度 1 単位が客観指標のどの程

度の変分に相当するかを見出すことで、主観的満足度 1 単位の意味を明らかにすることを目指す。このことにより、主観指標と客観指標の橋渡しが可能となると考えられる。すなわち、アンケート調査で個人個人の主観的指標（満足度）を経年把握していきさえすれば客観指標の整備が行われていない地域においても個人の多様性を考慮に入れた客観的指標の金銭価値評価が可能になると考えられる。また、パネルデータを用いることの利点として研究初年度の分析でコントロールができていない要因すなわち個人の固定効果を取り除くことが可能となる点が指摘できる。研究 2 年目以降はこの点の考慮を行うことで分析の精度を高めていきたい。

また、本研究で用いている生活満足度アプローチは環境評価手法の一つであり、他の環境評価手法との違いを明確にすることも学術的貢献が大きいと考えられる。研究初年度のアンケート調査では上記の 12 項目の環境指標それぞれについて仮想評価法（CVM）の設問も含めている。具体的には 12 項目についてそれぞれ客観指標 1 単位の環境改善に対する支払意思額を尋ねている。上述の主観指標と客観指標の橋渡しを行うことで研究 2 年目以降に 12 項目それぞれの客観指標 1 単位の金銭価値を生活満足度アプローチを用いて提示する計画であるが、この金銭価値と CVM の金銭価値を比較することで生活満足度アプローチと CVM の金額に差異が生じるかどうかを検証していきたい。

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。ただしこの点は効果の部分に関して当初の計画通り研究 2 年目以降にパネルデータを用いてより精度の高い金銭価値を提示したうえで費用対効果を検証する必要があるため、研究初年度はパイロット的な費用対効果の結果を示すにとどめることとしていたが、より精査したうえで結果を示す目的で研究初年度に費用対効果の検証結果を示すことは控えることとした。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手に入れているが、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に現状は至っていない。この点については研究 2 年目以降の課題としたい。予算の検討においては国の予算だけでなく、地方自治体の取り組み、企業の取り組み、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指標の動向に影響する可能性があるため、これらの点を考慮に入れた分析が必要になると考えている。

Ⅲ 今後の研究方針（課題含む）

平成 27 年度の研究成果を踏まえ、平成 28 年度以降は以下のような研究を実施する。なお、研究に関する課題については「II 研究の実施内容」の結論も併せて参照されたい。

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

平成 28 年度

日本の持続可能性指標として導入すべき資本項目について、量的データとシャドウプライスデータを統合して、包括的資本の動向を反映する日本版新国富指標を計測する。量的データは地理データ情報と合わせることで、利用可能な公的データを利用する。シャドウプライスデータは世界各国で進められている生態系サービス評価や日本版 SEEA-EEA などを利用する。これらの整備によって 1 年目よりも全国および自治体レベルでの新国富指標の整備を進めることが期待され、自治体へのフィードバックを引き続き行い、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）の相対的評価のパイロット的分析を行い、自治体へのフィードバックを行う。

平成 29 年度

日本版新国富指標を更新し、環境政策を評価検討するためにより小さい地域ごとの指標を提供する。これにより、保全・投資が求められている資本項目を抽出し、環境政策のターゲットを明確にすることができ、環境政策の利用に供することが達成される。全国および自治体の新国富指標の評価を併せて数値を計算し、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）の相対的評価を行う。

サブテーマ (2) 生活満足度アプローチ (LSA) を用いた評価

平成 28 年度

1 年目同様、地域サーベイを継続し 1 年目の回答者に対して 2 回目のアンケートを実施し、パネルデータの整備を進める。環境基本計画に含まれる環境指標の収集も継続し、環境指標の経年変化の金銭価値評価もパネルデータを用いることで LSA により明らかにする。

平成 29 年度

初年度と 2 年目のパイロット的な費用対効果の検証結果を踏まえ、3 年間のパネルデータを用い、環境基本計画の取組の効果の金銭価値を算出し、経年変化を考慮に入れた上で費用対効果を明らかにする。サブテーマ (1) で得られた成果とサブテーマ (2) で得られた成果を結合し、環境基本計画の評価のとりまとめを行う。また、BOD 法を用いることで、基本計画の複数の取組みの達成度を計算し、LSA による政策の効果の計測値と補完的に用いることで、より包括的な政策評価を行う。さらに、この取りまとめられた結果を元に、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。

IV 添付資料

添付資料 1 参考文献

第 1 章 持続可能な発展とその指標

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。

Arrow, K., Dasgupta, P. and Mäler, K.-G. (2003), “Evaluating Projects and Assessing Sustainable Development in Imperfect Economies”, *Environmental and Resource Economics* 26(4) , pp.647-685

Asheim, G. (1994), “Net national product as an indicator of sustainability”, *Scandinavian Journal of Economics*, 96, pp.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.

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*, vol. 387, pp.253-260.

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.

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

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

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

Flores, N. E. (2003), “Conceptual Framework for Nonmarket Valuation”, in Champ, P. A., K. J. Boyle, and T. C. Brown (eds.), *A Primer on Nonmarket Valuation*, Kluwer Academic Publishers.

Gowdy, J. (2005) , “Toward a new welfare economics for sustainability”, *Ecological Economics*, 53, pp.211-222

Hicks, J. R. (1943), “The Four Consumer’s Surplus”, *Review of Economic*

- Studies, 11, pp.31-41.
- Hartwick, J. (1994), “National wealth and net national product”, *Scandinavian Journal of Economics*, 96, pp.253–256
- Inglehart, R., Foa, R., Peterson, C. and Welzel, C. (2008), “Development, freedom, and rising happiness”, *Perspectives on Psychological Science*, 3, 4, pp.264–285
- Koopmans, T. C. (1974), “Proof for a Case where Discounting Advances the Doomsday”, *Review of Economic Studies*, 41, 5, pp.117-120
- MA Board (2005), *Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being*, Millennium Ecosystem Assessment.
- Masayuki Sato, Runsinarith Phim and Shunsuke Managi (2015), "Sustainability indicators and the shadow price of natural capital", MPRA papers, No.62612, pp.1-23, Munich University.
- OECD (2013), *How's Lie? 2013: Measuring Well-being*, OECD Publishing.
- 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
- 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.
- 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

第2章 新たな持続可能性指標の国内地域への適用

- Arrow, K.J., P. Dasgupta, L.H. Goulder, and K.J. Mumford. 2012. “Sustainability and the measurement of wealth” *Environment and Development Economics*, 17: 317–353.
- UNU-IHDP and UNEP. 2012. *Inclusive Wealth Report 2012 Measuring progress toward sustainability*. Cambridge University Press.
- UNU-IHDP and UNEP. 2014. *Inclusive Wealth Report 2014 Measuring progress toward sustainability*. Cambridge University Press.

第3章 生活満足度アプローチ (LSA) を用いた評価

- 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, Bruno S. and Alois Stutzer (2002). *Happiness and Economics: How the Economy and Institutions Affect Well-Being*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Tsurumi, T. and S. Managi. “Environmental Value of Green Spaces in Japan: An Application of the Life Satisfaction Approach”, *Ecological Economics*, 120: 1-12.

添付資料 2 各環境指標の重要性の認識に関するアンケート結果¹⁶

指標	回答者数	大変重要である	重要である	どちらでもない	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%	2.8%	10.1%
国の機関の排出削減状況	1,230	12.4%	43.0%	26.7%	4.2%	2.8%	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%	2.8%	13.1%
代替フロン回収量	1,230	11.0%	38.8%	30.7%	4.0%	1.7%	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%	2.1%	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%	2.4%	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%	2.7%	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%	2.8%	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%	2.3%	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%	2.1%	14.3%
都市における緑地協定面積	1,230	9.1%	34.1%	35.9%	4.9%	2.0%	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%	2.2%	14.6%
都市における緑地管理機構	1,230	7.8%	29.8%	39.8%	6.2%	2.0%	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%	2.7%	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%	1.9%	13.0%
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							

¹⁶ 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	大変重要である	重要なである	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
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%
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%

指標	回答者数	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	わからない
1人1日当たりに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							
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%

指標	回答者数	大変重要である	重要なである	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
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%
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%

指標	回答者数	大変重要である	重要なである	どちらでもない	重要でない	全く重要でない	わからない
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%