

平成 29 年度 環境経済の政策研究  
我が国における自然環境施策の社会経済への  
影響評価分析に関する研究

研究報告書

平成 30 年 3 月

京都大学  
北海道大学  
甲南大学  
国立環境研究所



# 目次

<b>I. 研究の実施経過</b> .....	3
1. 研究の背景と目的 .....	4
2. 3年間の研究計画及び実施方法 .....	4
3. 3年間の研究実施体制 .....	7
4. 本研究で目指す成果 .....	8
5. 研究成果による環境政策への貢献 .....	8
<b>II. 平成29年度の研究計画および進捗状況と成果</b> .....	9
1. 平成29年度の研究計画 .....	9
2. 平成29年度の進捗状況および成果（概要） .....	10
3. 3年間の研究を通じて得られた成果（概要） .....	16
4. 対外発表等の実施状況 .....	26
<b>II 平成29年度の研究計画および進捗状況と成果</b> .....	41
序論 .....	41
本論 .....	43
1. 現地調査および野生動物管理の分析 .....	43
1.1 調査対象地の現状 .....	44
1.2 奄美群島国立公園の指定および世界自然遺産登録に向けて .....	45
1.3 先行研究 .....	46
1.4 調査対象地の現状 .....	47
1.4.1 奄美大島（奄美群島）における課題 .....	47
1.4.2 マングローブ原生林におけるカヌーツアー .....	47
1.5 協力金等の利用者負担の導入（成功事例への聞き取り調査結果） .....	49
1.5.1 費用負担を実施している事例で導入成功の要因は何か .....	52
1.5.2 協力金等の利用者負担の導入のポイント整理 .....	52
1.6 研究成果概要 .....	53
1.6.1 金作原原生林における探索ツアー .....	54
1.6.2 金作原の事実関係の把握と現地聞き取り調査等の概要 .....	55
1.6.3 高原温泉における募金実験 .....	56
1.6.4 高原温泉の事実関係の把握と現地聞き取り調査等の概要 .....	56
1.7 環境政策への貢献 .....	58
2. 経済評価の調査票設計 .....	60
2.1 文献整理 .....	60
2.2 調査設計（リピーターの獲得方法） .....	60
2.3 調査設計（外来種対策に関するボランティアツアーの導入） .....	61
調査内容（概要）・結果・解釈 .....	61
2.4 調査概要 .....	62

2.5	研究成果概要.....	62
2.5.1	金作原原生林における利用制限に対する評価.....	62
2.5.2	高原温泉における募金実験.....	63
2.6	環境政策への貢献.....	64
3.	経済評価の統計分析.....	67
3.1	分析結果.....	67
3.1.1	分析結果（リピーターの獲得方法）.....	67
3.1.2	分析結果（外来種対策に関するボランティアツアーの導入）.....	70
3.2	研究成果概要.....	71
3.2.1	金作原原生林における利用制限に対する評価.....	71
3.2.2	高原温泉における募金実験.....	72
3.2.3	南西諸島.....	73
3.3	環境政策への貢献.....	74
4.	施策評価分析.....	77
4.1	国立公園の利用動向調査.....	77
4.2	国立公園指定の施策評価分析.....	77
4.3	ビッグデータを用いた自然環境施策の分析.....	79
4.4	国立公園の利用動向調査.....	82
4.5	施策評価分析のためのモデル開発.....	83
4.6	施策評価分析の実証研究.....	84
4.6.1	奄美大島における世界遺産指定の影響.....	84
4.6.2	入域料の影響.....	84
4.6.3	週末と長期休暇の影響.....	85
4.6.4	経済実験による分析.....	85
4.7	環境政策への貢献.....	86
	引用文献.....	86
	結論.....	88
	<b>Ⅲ. 添付資料</b> .....	<b>91</b>

## サマリー

The purpose of this study includes the development of techniques for analyzing the economic effects of the natural environment policy and analysis of conservation management policy that reflect the value of biodiversity. In this year, research results are as follows.

First, it was conducted a field investigation. The local natural assets law makes the possibility of legal arrangements for the user payment for the costs of natural areas such as national parks. Therefore, we conducted a field survey for the Yakushima National Park where the user fees has been considered, and analyzed the current situation and problems of the usage of the national park. Also, we analyzed a field investigation for the Amami Islands which have been designated as the national park in December 26, 2016.

Second, we examined the questionnaire design. To investigate the economic effects of the national environmental policy, we conducted ten surveys (six web surveys and four field surveys). The questionnaire design process for these surveys is described.

Thirdly, the statistical analysis was investigated. The contingent behavior surveys for the site choice of Nansei Islands. The survey was conducted on March 4-8, 2016, and the number of valid responses for the analysis is 1555 people. The profile design and the statistical analysis of the choice experiment data are described. Estimated results suggest that the congestion is most important attribute for the site choice.

Fourth, we analyzed the natural resource management policy. The five waves of the web surveys for the recreation demand of the national parks are described. The economics effects of the budget and time constraints for the recreation demand of the national parks are analyzed. Develeoped econometric models are applyied to the policy evaluation in the natural resource monegemnt policy. Estimated recreation value of Kerama national park was significantly increased after Kerama have been designated as the national park. The effect of park fee is also investigated. While the park fee of 1000 yen has only a few effects on some parks in world heritage sites or isolated islands, it makes 20% reduction in the number of visitors for the parks near big cities.

Finally, based on these analyses, we made policy implications for natural environmental policy and considered future research.

本研究の目的は、国内の主要な自然環境を対象に自然環境施策の経済的影響を分析するための手法を開発するとともに、生物多様性の価値を反映した新たな保全策のあり方を示すことにある。今年度の研究内容は以下のとおりである。

第一に、現地調査を実施した。地域自然資産法の成立により、国立公園等の自然地域の維持管理費用の一部を訪問者などが負担する利用者負担に対する法的整備が進みつつある。そこで、新たな協力金制度の導入が予定されている屋久島国立公園にて現地調査を実施し、協力金に対する意向を調査した。また、2016年12月に新たに国立公園の指定が決まった奄美大島において現地調査を実施した。

第二に、調査票設計の検討を行った。本研究では10件のアンケート調査（ウェブ調査6件、現地調査4件）を実施したが、これらは相互に関連するため、調査票設計のプロセスについて示した。

第三に、統計分析を実施した。南西諸島の仮想的な訪問地選択に関するアンケート調査を2016年3月に実施し、1555名から有効回答が得られた。選択型実験のプロファイル設計および統計分析の手順について示した。統計分析の結果、訪問地選択において最も重視される要因は混雑の程度であることが明らかになった。

第四に、施策評価の分析を行った。全国の国立公園の利用動態に関する継続的な5年間のウェブ調査について説明した。また、国立公園の需要における所得制約と時間制約の両方を考慮したモデルを開発した。そして開発したモデルを用いて国立公園における施策の評価を行った。慶良間国立公園を対象に国立公園の指定前後で訪問価値を測定したところ、国立公園指定後に価値が上昇していたことが示された。また全国の国立公園で1000円の入山料を導入したときの訪問者への影響を分析したところ、世界遺産に指定されている国立公園や離島に位置する国立公園では影響はごくわずかであったのに対して、都市近郊の国立公園では訪問者数が2割程度も減少することが予想され、入山料の影響は国立公園によって大きく異なることが示された。

最後にこれらの分析結果をもとに自然環境施策への提言と今後の課題について検討を行った。

## I . 研究の実施経過

# I 研究の実施経過

## 1. 研究の背景と目的

平成 26 年 6 月に「地域自然資産区域における自然環境の保全及び持続可能な利用の推進に関する法律」（地域自然資産法）が成立した。これは、入域料や協力金等の利用者の負担や民間団体等が寄付金を募って行う土地の取得・管理等により、自然環境の保全と持続可能な利用へ活用していく枠組みを示したものである。

また、平成 25 年度の慶良間諸島国立公園の誕生に続き、平成 26 年度は上信越国立公園の再編成（戸隠妙高連山国立公園の分離）、世界自然遺産に向けた奄美諸島の国立公園化等、国立公園に関わる動きも活発化している。

これらに代表される自然環境施策は地域の社会経済や国民の経済活動に負の影響のみならず良い影響を与えることも予測されるが、その影響を科学的に評価し分析した事例は少ないのが現状である。また、地域自然資産法については、地域自然資産区域の生物多様性の価値とそれに対する民間資金拠出の関係を分析し、より効果的な運用につなげることが必要とされている。

本研究の目的は、国内の主要な自然環境を対象に自然環境施策の経済的影響を分析するための手法を開発するとともに、生物多様性の価値を反映した新たな保全策のあり方を示すことにある。第一に、地域自然資産法に位置づけられた入域料の徴収と寄付金等による土地の管理等に関連し、生物多様性の価値とそれに対する民間資金の拠出の関係の考え方の整理を行う。第二に、入域料等の適切な金額の設定方法、および入域料や寄付等の効果的な集金手法等について経済学的な観点から実証研究を行う。第三に、国立公園化等の自然環境施策が、地域経済や国民の経済活動にどのような影響を及ぼしているかについて実証データをもとに分析する。そして第四に、これらの分析結果をもとに生物多様性の価値を反映した自然環境保全政策のあり方について検討する。

## 2. 3年間の研究計画及び実施方法

3年間の研究計画は表 1 のとおりである。また各研究項目別の実施方法は以下のとおりである。

### (1) 研究統括並びに連絡調整

研究代表者は環境行政の担当者と密接に連絡を取りながら環境行政の政策ニーズを研究計画に反映させる。本研究では、国立公園等における環境施策の経済評価を実施するが、対象地域としては国立公園および世界遺産の指定が検討されている地域（奄美群島など）および入域料等が検討されている地域（大雪山など）を候補として考えている。ただし、対象地域は環境行政の担当者と検討した上で決定する。

### (2) 現地調査および野生動物管理の分析

国立公園等における自然環境施策の経済効果を評価する際には、施策対象地の現状を調査することが不可欠である。そこで、評価対象地の現地調査を実施し、国立公園の利用状況や保全施策の課題を調べる。ここでは、現地の環境行政担当者とも連携を行いながら、対象地域の様々なデー



データを収集する。また、自然環境施策においては、外来種対策や固有種保全などの野生動物管理が重要な課題となっていることから、野生動物管理学の観点から分析を行う。なお、現地調査では、野生動物管理学を専門とする共同研究者を中心に、関連するメンバーで協力しながら調査を行う。

### (3) 経済評価の調査票設計

自然環境施策の経済効果には生物多様性の価値が含まれるため、仮想評価法（CVM）またはコンジョイント分析など生物多様性の価値評価が可能な評価手法が必要となる。これらの評価手法は、いずれもアンケートを用いるものであり、調査票の設計が重要である。調査票設計に不備があると回答者が誤認し、バイアスが生じる原因となるため、小規模な事前調査を行い、調査票の問題点を検証した上で本調査を実施する。また国立公園ではレクリエーション価値も高いことから、トラベルコスト法による調査も実施する。

### (4) 経済評価の統計分析

CVM、コンジョイント分析、トラベルコスト法などの既存の評価手法、および第Ⅱ期「環境経済の政策研究」で開発した評価手法を適用し、自然環境施策の経済効果に対して統計分析を行う。実証研究の成果をもとに評価結果の信頼性を検証することで、評価手法の改善を行う。

### (5) 施策評価分析

以上の分析結果をもとに、自然環境施策の経済効果を評価することで施策評価分析を実施する。国立公園等において、マイカー規制などの利用規制、および入域料や寄付金などの経済手段を導入するなどの様々な自然環境施策の経済効果をシミュレーションにより分析する。ここで検討する自然環境施策政策の内容については、環境行政ニーズを反映するため行政担当者と連携して検討を行う。

### (6) 研究成果の取りまとめと政策への反映

以上の研究項目によって得られた研究成果を取りまとめ、環境政策への反映を行う。本研究では、自然環境施策の経済効果を評価し、施策効果の分析を行うことで、今後の自然環境に関わる環境政策のあり方について具体的な提言を行うことが可能となる。

表1 3年間の研究スケジュール（予定）

1年目	6～8月	先行研究の収集 海外での研究成果を収集し、最新の研究成果を本研究に反映する。
	6～7月	対象地域の選定 行政担当者と連携しながら評価対象地域の選定を行う。
	7～10月	現地調査 評価対象地域の現地調査を行い、自然環境施策の現状と課題を調べる。
	10～12月	施策シナリオの検討 現地調査の結果を踏まえ、評価のための施策シナリオを検討する。
	12～1月	調査票設計 評価手法を検討したうえで、調査票設計を行う。
	1～2月	事前調査の実施 小規模な事前調査を実施し、調査票に不備がないかを確認する。
	2～3月	1年目の研究取りまとめ 1年目の研究成果を報告書にまとめ公表する。
	2年目	4～6月
6～7月		追加調査の対象地域選定 行政担当者と連携しながら追加で調査を行う対象地域の選定を行う
7～10月		追加対象地の現地調査 追加で実施する評価対象地域の現地調査を行い、自然環境施策の現状と課題を調べる。
10～12月		本調査の実施 大規模なCVM、コンジョイント、トラベルコスト等の調査を実施する。
1～2月		データ分析 調査で得られたデータに対して統計分析を行う。
1～2月		政策分析の試行 調査結果をもとに施策効果のシミュレーション分析の試行を行う。
2～3月		2年目の研究取りまとめ 2年目の研究成果を報告書にまとめ公表する。
3年目		4～6月
	6～9月	事後調査対象地の現地調査 事後調査を行う評価対象地域の現地調査を行い、自然環境施策の現状と課題を調べる。
	9～11月	事後調査の実施 CVM、コンジョイント、トラベルコスト等の事後調査を行う。
	9～12月	施策評価分析 これまでの研究成果をもとに、様々な自然環境施策に対して経済効果を分析し、政策シミュレーション分析により政策分析を行う。
	1～3月	3年間の研究取りまとめ これまでの研究成果を報告書にまとめ公表する。

### 3. 3年間の研究実施体制

本研究の実施体制の全体構成は図1および表1のとおりである。本研究では研究項目ごとに担当者を設定しているが、各研究項目は密接に関連しているため、研究を実施する際には研究項目間で連携しながら進める予定である。

本研究の研究組織上の特徴としては、第一に本研究の代表者は第Ⅱ期「環境経済の政策研究」においても生物多様性評価の研究代表者を担当していたことから、これまでの生物多様性の評価手法に関する研究成果を適用できることがある。第二に、第7課題「生態系サービスの定量評価及び生態勘定のフレームワーク構築に向けた研究」において、本研究の代表者が共同研究者とする申請を予定しており、採択された場合には、本課題と第7課題において連携して研究を推進できる体制となっている。第三に、本研究では研究参画者（研究代表者および共同研究者）に加えて3名の研究協力者が研究を支援する体制が整備されており、いずれもこれまでに共同研究の経験があることから、直ちに研究を開始できる体制が構築済みである。

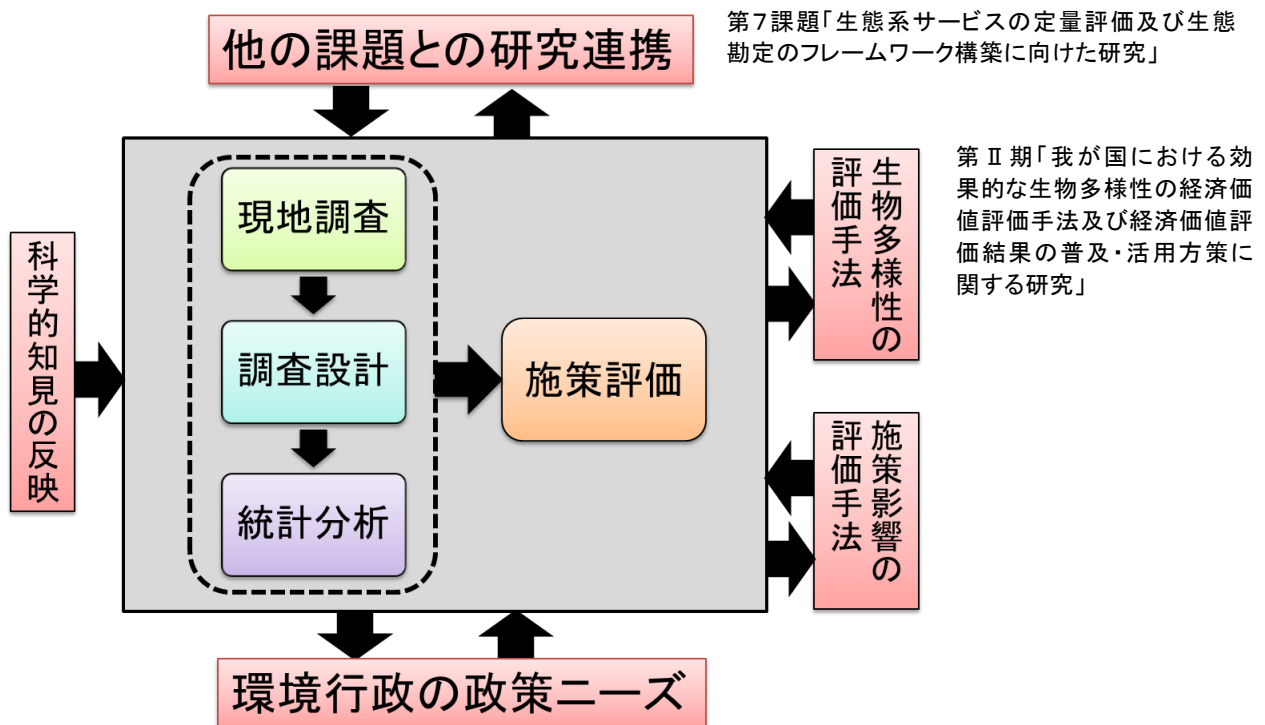


図1 研究の実施体制

表1 各研究者の役割分担

研究代表者	栗山 浩一（京都大学）	研究統括並びに連絡調整，および施策評価分析
共同研究者	庄子 康（北海道大学）	経済評価の調査票設計
	柘植 隆宏（甲南大学）	経済評価の統計分析
	久保 雄広（国立環境研究所）	現地調査及び野生動物管理の分析
研究協力者	佐藤 真行（神戸大学）	第7課題との研究連携
	三谷 羊平（京都大学）	施策評価分析
	鈴木 康平（京都大学）	施策評価分析

#### 4. 本研究で目指す成果

本研究で得られる成果には以下のものが含まれる。第一に、自然環境施策を評価するための手法の開発である。自然環境施策の経済効果には生物多様性の価値など様々な環境価値が含まれる。そこで、第II期環境経済の政策研究で開発した評価手法をもとに、自然環境施策を総合的に評価する手法を開発する。第二に、データをもとに地域自然資産法の効果的な運用方法を示すことである。地域自然資産法により入域料や寄付金による保全の枠組みが示された。本研究では、自然公園の訪問者や一般市民を対象としたアンケート調査のデータを用いて、科学的データに基づいた入域料の適切な金額を設定する方法、および効果的な寄付金の集金方法を明らかにする。第三に、国立公園等自然環境施策の地域経済や国民の経済活動への影響を評価することである。本研究では代表的な国立公園等を対象に実証研究を行い、自然環境施策がもたらす地域経済や国民の経済活動への経済効果を評価することで、今後の自然環境施策のあり方を示す。

#### 5. 研究成果による環境政策への貢献

本研究の環境政策への貢献には以下のものが含まれる。第一に、地域自然資産法の運用に向けた政策への活用が可能となる。本研究では、入域料や寄付金などの導入が検討されている国立公園等において、実証データによりその経済効果を計測するため、地域自然資産法の運用にむけた情報提供が可能となる。第二に、国立公園や世界遺産の指定が検討されている地域（奄美群島など）において、国立公園や世界遺産の指定の影響を評価することが可能となる。本研究で得られる成果は、今後の国立公園指定や世界遺産指定の議論に大きな影響をもたらすことが予想される。第三に、本研究では自然環境政策の影響評価を行うが、この評価結果は施策実施に向けた合意形成資料等として活用することが期待される。これにより、国民の価値観を踏まえた施策の実現が可能となるであろう。

## Ⅱ. 平成 29 年度の研究計画および進捗状況と成果

### 1. 平成 29 年度の研究計画

#### (1) 研究統括並びに連絡調整

研究代表者は環境行政の担当者と密接に連絡を取りながら環境行政の政策ニーズを研究計画に反映させる。本研究では、国立公園等における環境施策の経済評価を実施するが、対象地域としては国立公園および世界遺産の指定が検討されている地域（奄美群島など）、そして入域料等が検討されている地域（大雪山など）を候補とする。ただし、対象地域は環境行政の担当者と検討した上で決定する。平成 29 年度は前年度に実施した調査の分析を進める。

#### (2) 現地調査および野生動物管理の分析

国立公園等における自然環境施策の経済効果を評価する際には、施策対象地の現状を調査することが不可欠である。そこで、評価対象地の現地調査を実施し、国立公園の利用状況や保全施策の課題を調べる。ここでは、現地の環境行政担当者とも連携を行いながら、対象地域の様々なデータを収集する。また、自然環境施策においては、外来種対策や固有種保全などの野生動物管理が重要な課題となっていることから、野生動物管理学の観点から分析を行う。なお、現地調査では、野生動物管理学を専門とする共同研究者を中心に、関連するメンバーで協力しながら調査を行う。平成 29 年度は前年度に引き続き奄美群島をはじめとする南西諸島において、新たな自然環境施策の導入が地域社会に及ぼす影響について分析を進める。

#### (3) 経済評価の調査票設計

南西諸島に関する調査を対象に調査票設計の検証を行う。また、CVM やコンジョイント分析などアンケートを用いる手法では調査票設計の影響を受けやすいことが知られている。そこで、信頼性の高い経済評価を行うために調査票設計で注意すべき項目について、これまでに検討してきた内容を整理する。

#### (4) 経済評価の統計分析

CVM, コンジョイント分析, トラベルコスト法などの既存の評価手法, および第Ⅱ期「環境経済の政策研究」で開発した評価手法を適用し, 自然環境施策の経済効果に対して統計分析を行う。実証研究の成果をもとに評価結果の信頼性を検証することで, 評価手法の改善を行う。平成 29 年度は前年度に収集したデータをもとに統計分析を実施する。

#### (5) 施策評価分析

以上の分析結果をもとに, 自然環境施策の経済効果を評価することで施策評価分析を実施する。国立公園等において, 利用規制や入域料を導入するなどの様々な自然環境施策の経済効果をシミュレーションにより分析する。ここで検討する自然環境施策政策の内容については, 環境行政ニ

ーズを反映するため行政担当者と連携して検討を行う。平成 29 年度は前年度に収集したデータをもとに施策評価の分析を行う。

## (6) 研究成果の取りまとめと政策への反映

以上の研究項目によって得られた研究成果を取りまとめ、環境政策への反映を行う。本研究では、自然環境施策の経済効果を評価し、施策効果の分析を行うことで、今後の自然環境に関わる環境政策のあり方について具体的な提言を行うことが可能となる。

## 2. 平成 29 年度の進捗状況および成果（概要）

### (1) 現地調査および野生動物管理の分析

2017 年 3 月、奄美群島は国立公園に登録され、さらには「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」の世界自然遺産登録が期待されている。奄美大島は近年メディア等でとり上げられる機会が増え、入域客数も増加傾向にある。そのため、島内の主要な観光地では過剰な利用が懸念され、早急な管理計画の策定や行政と観光事業者らの協力体制の構築が求められている。世界自然遺産への登録に向けた今後の管理施策の一つとしてエコツーリズムの推進が注目されている。

奄美大島では独自の自然や伝統文化を観光客に楽しんでもらうために様々なエコツアーが実施されている。奄美大島中部の住用川河口付近で行われているマングローブカヌーツアーの他、世界遺産の登録候補地でもある金作原原生林の探索ツアーや、希少種のアマミノクロウサギが観察できるナイトツアーなども実施されている。

そこで、奄美大島のマングローブ林を利用したカヌーツアーについて現地アンケート調査を実施し、どのようなツアーがリピーターの獲得につながるのかを検討した。さらに、外来種対策に関するボランティアツアーの導入に関するアンケート調査を実施し、多くの資金や人員を長期間必要とする外来種管理への支援金やマンパワーの提供源として観光客を巻き込めるかどうかを検討した。



図 1 調査対象地

一方で、2014 年 6 月に成立した地域自然資産法を受け、入域料や協力金等の利用者負担に関する議

論が活発化している。2014年に富士山で「富士山保全協力金」が導入され、2017年3月からは屋久島において山岳部環境保全協力金が導入されている。こうした利用者負担による自然環境の保全と持続可能な利用の可能性を検討するため、利用者負担の成功事例と言われている知床の事例について現地調査を実施した。知床では、まず何をどのように保全するかの目的が議論され、それを実現するための費用負担として利用者負担の議論が行われていた。また、知床では利用者にメリットのある形でサービスが提供され、このサービスの対価として費用負担が行われている。こうした点が知床で利用者負担制度が機能している要因として考えられる。したがって、何を保全するかを議論することなく利用者負担を求めたり、費用負担と利用者のメリットが直結していない場合は、協力金等の利用者負担によって問題を解決することは適切ではないといえるだろう。

## (2) 経済評価の調査票設計

奄美大島で実施したエコツアーに関するアンケート調査を対象に経済評価のための調査票設計について検討した。奄美大島住用町のマングローブ林を利用したカヌーツアーについて、どのようなツアーがリピーターの獲得につながるのかを示すために、選択型実験の調査票設計を行った。図2はエコツアーによるリピーター獲得に関する選択型実験<sup>1</sup>の設問例を示している。図のようなエコツアーの選択肢が示され、この中で最も好ましいものを回答者に選択してもらう。提示された内容と選択結果の関係を統計的に分析することでエコツアーの選択確率を推定し、エコツアーの構成要素の価値を算出できる。

	選択肢 1	選択肢 2	選択肢 3	選択肢 4
カヌーに乗る時間	0分	60分	0分	ツアーに参加しない
干潟におりる時間	60分	0分	40分	
ツアー中、周囲にいる観光客の人数	60人	0人	60人	
料金	1000円	4000円	2000円	
最も望ましい番号に○	1	2	3	4

図2 リピーター獲得のための設問例

また外来種対策の効果を分析するために、現状のカヌーツアーに加えて外来魚駆除に参加してもらうボランティアツアーのオプションを提供した場合、どのような評価をされるのかを明らかにするために選択型実験の調査票設計を行った。図3は外来種対策に関するボランティアツアーに関する設問の例を示している。

<sup>1</sup>選択型実験は、図のように複数の代替案を回答者に提示し、最も好ましいものを選択してもらうことで代替案の属性別に価値を推定する手法である。

	ツアー①	ツアー②	参加しない
ガイドによる送迎	あり	あり	
カヌーツアー時間	60分	150分	
コイ採りの有無	あり	なし	
カヌーツアー金額	1,000円	1,000円	
	↓	↓	↓
最も望ましい番号に○	1	2	3

図3 外来種対策に関するボランティアツアーに関する設問例

また外来種対策の効果を分析するために、現状のカヌーツアーに加えて外来魚駆除に参加してもらうボランティアツアーのオプションを提供した場合、どのような評価をされるのかを明らかにするために選択型実験の調査票設計を行った。図3は外来種対策に関するボランティアツアーに関する設問の例を示している。

### (3) 経済評価の統計分析

マングローブ林のカヌーツアーのリピーター獲得に関する設問をもとにエコツアーの選択確率を推定した(表1)。現状では満潮時のツアー選択確率が69.62%、干潮時のツアー選択確率が19.92%、ツアーに選択しない確率は10.46%であり、エコツアーに再度参加する人は多くリピーターの可能性が高いものの、干潮時にマングローブ林を散策するツアーは人気が低く、満潮時のカヌーツアーへ参加者が集まる傾向がある。そこで、満潮時のツアー価格を変化させて、満潮時と干潮時のツアー参加者がどれだけ分散できるかを調べた。その結果、満潮時のツアー価格を現状の2,000円から5,000円まで上昇させると、満潮時と干潮時のツアー選択確率がどちらも40%前後となるものの、ツアーに参加しない確率は20%まで上昇することが判明した。

表1 ツアーの選択確率

満潮時のツアーの価格	満潮時のツアー	干潮時のツアー	ツアーに参加しない
1,000円	77.54%	14.73%	7.73%
(現状) 2,000円	69.62%	19.92%	10.46%
3,000円	60.34%	26.01%	13.65%
4,000円	50.26%	32.62%	17.12%
5,000円	40.15%	39.25%	20.60%
6,000円	30.82%	45.37%	23.81%

一方、外来種対策に関するボランティアツアーについては、外来魚管理であることを示さず、レクリエーションの1つとしてコイ捕りをカヌーツアーに追加すると、ツアーへの評価が下がる事が明らか



かとなった。一方、カヌーツアーに外来魚駆除ツアーとしてコイ捕りを追加する事で、カヌーツアーの評価が上がる事も明らかとなった。つまり、観光客にとって、コイ捕り自体にレクリエーションとしての利用価値はないが、外来生物駆除・生態系保全から得られる非利用価値はあり、その保全のためにボランティアツアーに参加することに対して肯定的である。さらに、外来魚駆除ツアーの追加に対する支払意志額が正であった事から、外来魚駆除ツアーは、ボランティアツアーとしての価値を有している可能性を示しており、ボランティアツアーを用いる事で、観光客を外来魚駆除や管理に巻き込む事が出来る可能性が示唆された。

#### (4) 施策評価分析

第Ⅱ期環境経済の政策研究では、2012～2014年における全国の国立公園の利用動向をアンケート調査により収集してきた。調査対象は全国の一般市民であり、この期間に国立公園を一度も訪問しなかった非利用者も含まれている。調査方法はWeb調査である。さらに、第Ⅲ期環境経済の政策研究では、これまでの調査を継続し、時系列的な変化を分析するためのデータの整備を行った。各調査の概要は表2のとおりである。

表2 国立公園利用動向アンケート調査の概要

調査	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
対象年	2012年 1月～12月	2013年 1月～12月	2014年 1月～12月	2015年 1月～12月	2016年 1月～12月
調査時期	2013年3月	2014年3月	2015年3月	2016年3月	2017年3月
回答者数	2,660人	2,456人	2,257人	2,012人	1,629人
訪問回数	5,364回	5,015回	4,469回	3,594回	3,314回

なお、第1回調査実施と第2回調査実施の間には三陸復興国立公園指定（2013年5月）、富士山世界遺産登録（2013年6月）があった。また第2回調査後に慶良間国立公園指定（2014年3月）、第4回調査後には奄美群島国立公園指定の決定（2016年12月）があった。したがって、これらの国立公園指定および世界遺産指定の前後で国立公園の利用動向の変化をみることで、国立公園指定や世界遺産指定の影響を分析することが可能となる。

これらの訪問データに対してクーン・タッカーモデル<sup>2</sup>を用いて分析を行った。図4は推定結果をもとに慶良間と奄美の訪問価値の推移を示したものである。訪問価値は、表4-1の推定結果をもとに両地域の一人当たり訪問価値を算出し、それに各国立公園の訪問者数をかけることで集計価値を算出した。奄美群島国立公園は2016年12月に国立公園に指定されたため、2013～2016年の訪問データでは2016年12月を除くと公園指定前となる。一方、慶良間国立公園は2014年3月に国立公園に指定され

<sup>2</sup> クーン・タッカーモデルは訪問旅費と訪問行動の関係をもとに訪問価値を推定する手法の一つで、訪問地選択と訪問回数選択の両方を同時に分析できる利点がある。

たため、2015年と2016年の訪問データは公園指定後となる。図4を見ると、奄美は訪問価値が微増傾向に過ぎないのに対して、慶良間は2015年から訪問価値が急増していることがわかる。したがって、慶良間においては国立公園に指定されることで公園としての知名度が高まり、公園の魅力改善につながったことで訪問価値が上昇したと考えられる。このように、国立公園指定は地域の魅力改善により大きな経済効果をもたらすことが示された。今後は、奄美が国立公園に指定されたことによって価値がどれだけ上昇したのかを追跡調査を行うとともに、奄美群島国立公園の誕生が周辺のその他の国立公園の訪問価値にどのように影響を及ぼすのかを継続的に分析することが必要であろう。

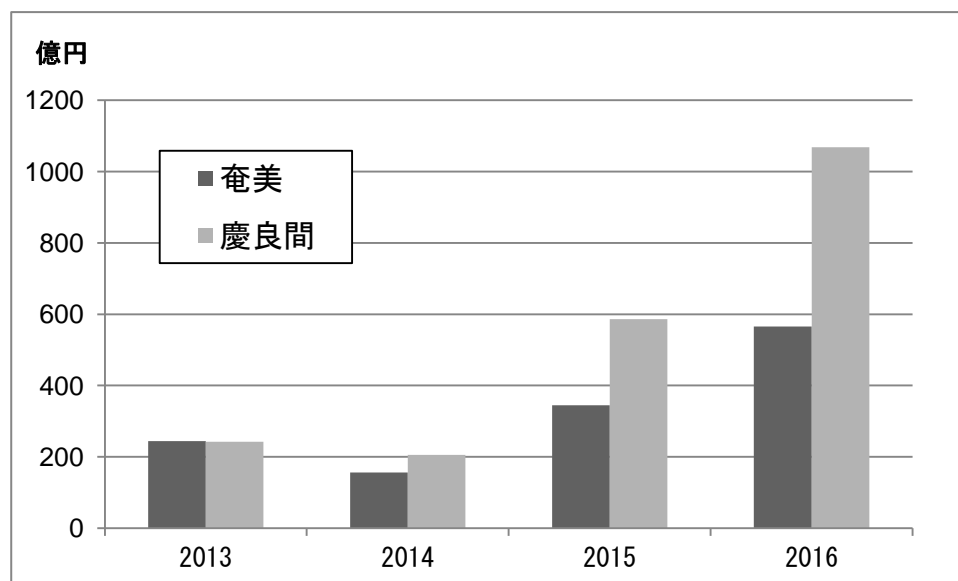


図4 奄美と慶良間の訪問価値の推移

注：慶良間国立公園指定（2014年3月）奄美国立公園指定の決定（2016年12月）

これまで本プロジェクトではアンケート調査のデータを用いて国立公園などの自然環境地域における環境施策の評価を行ってきた。推定結果は経済理論的に予想される符号条件を満たしており、比較的信頼性の高いデータが得られているものと考えられる。しかし、国内においては国立公園に入るときにゲートで入園料を支払う必要はなく、訪問地が国立公園なのか否かを訪問者が認識できていない可能性がある。また、過去一年間に訪問した国立公園をたずねる形式のため、回答者の記憶に依存する必要があり、記憶があいまいだとデータの信頼性が低下するかもしれない。

このため、アンケート調査以外のデータを用いて自然環境施策を分析し、これまでのアンケートデータを用いた分析と比較することで分析結果の信頼性を検証することが今後の課題となっている。そこで、本年度は試行的にビッグデータを用いて自然環境施策を分析することの可能性について検討した。使用したのは、NTTドコモのモバイル空間統計である。これは携帯電話の位置情報を用いて利用者がいつ、どこに滞在していたのかを地域メッシュデータで集計したものである。

図5はモバイル空間統計をもとに富士山の訪問者（2015年8月午前6時、休日）を示したものである。登山道に多数の訪問者が集中し、特に山頂から日の出を見るために多数の登山者が集まるため山頂付近に混雑が生じていることがわかる。このように携帯電話の位置情報データを用いることで、国立公園の利用者数を一時間単位で公園内のどの場所に何人が滞在しているのかを調べることが可能で

ある。さらに、携帯電話利用者の居住地情報を用いることで、どこから何人が訪問しているのかも分析可能であり、トラベルコスト法の適用が可能と思われる。携帯電話の位置情報を用いて国立公園の訪問需要を分析した研究事例は世界的に見ても前例がなく、革新的な成果が期待できる。

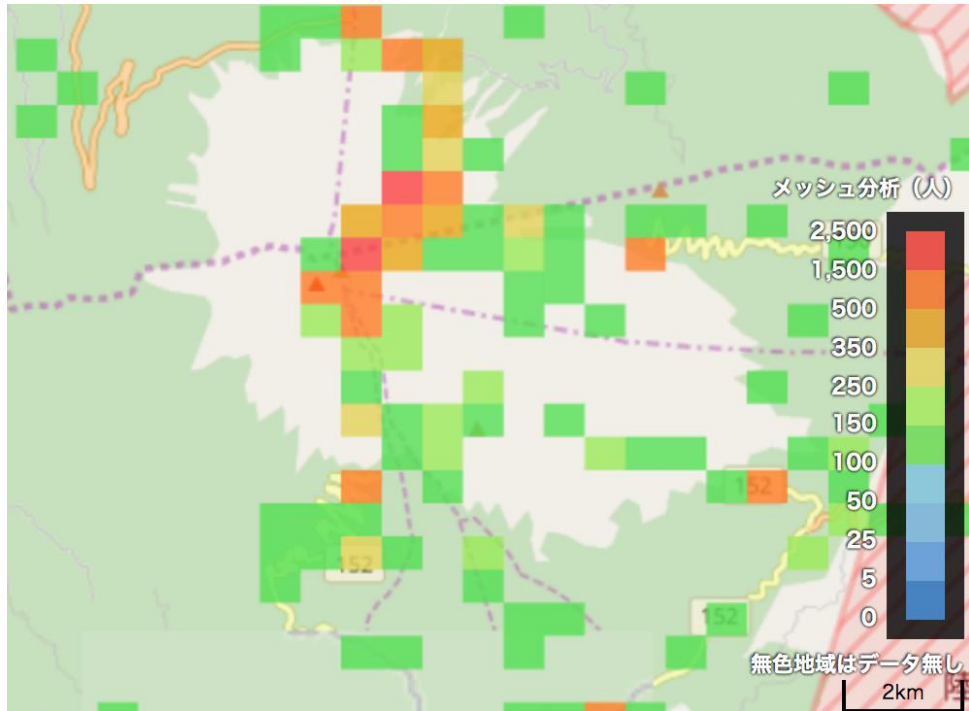


図5 携帯電話の位置情報を用いた訪問者数情報（2015年8月午前6時）

このように携帯電話の位置情報などのビッグデータの活用は自然環境施策の評価手法として潜在的な可能性を持っている。しかし、モバイル空間統計はNTTドコモのデータであり、それ以外の携帯電話会社の利用者は補足できない。また、個人情報保護のため、少人数で利用者の特定化が可能な場合はデータの削除が行われている。このため、実際の訪問人数を正確に把握しているとは限らず、データの信頼性の検証が不可欠である。

そこで、富士山の登山者を対象にモバイル空間統計の信頼性を分析した。富士山では登山道の八合目付近に赤外線カウンタが設置されており、登山者数の計測が行われている。このため、正確な登山者数の把握が可能である。ただし、赤外線カウンタの設置場所の人数しか把握できず、登山者がどこから来たのかは識別できないため、そのままでは経済分析に用いることはできない。一方、モバイル空間統計は、メッシュデータで富士山全域の訪問者数を把握でき、登山者の居住地情報も得られるため経済分析が可能だが、赤外線カウンタのようにすべての登山者を把握しているわけではない。

ここでは、富士山の代表的な登山道を対象にモバイル空間統計と赤外線カウンタのデータを比較する。赤外線カウンタが設置されているメッシュの登山者数をモバイル空間統計で把握し、赤外線カウンタの登山者数と比較した。図6は2016年における吉田ルートと須走ルートを対象にモバイル空間統計と赤外線カウンタの登山者数を示したものである。吉田ルートと須走ルートはそれぞれに赤外線カウンタが設置されているが、距離が近いのでモバイル空間統計では同一のメッシュ内に位置している。このため、両ルートの合計値を対象に分析した。図の横軸はモバイル空間統計による登山者数、縦軸

は赤外線カウンタによる登山者数だが，両者には高い相関関係が確認できる．

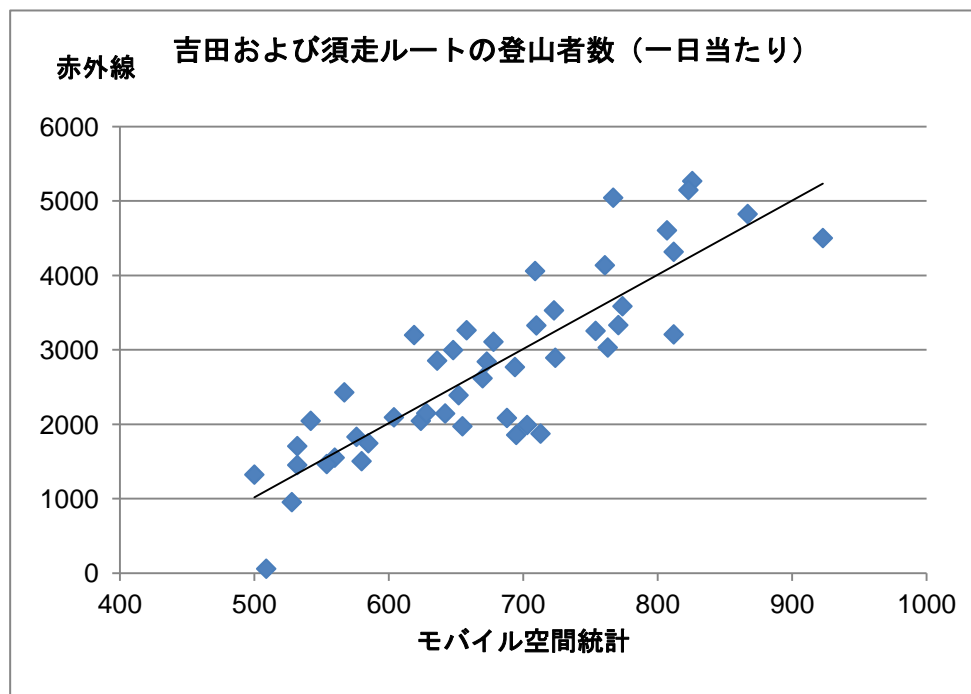


図6 富士山の登山者数（2016年7～8月）

以上のことからモバイル空間統計と赤外線カウンタの登山者数の相関は高く，モバイル空間統計を用いた分析は有効と考えられる．今後はモバイル空間統計のデータを用いて登山道ごとの訪問需要の分析を行い，入山料の影響などの自然環境施策の評価への適用可能性について検討することが必要であろう．

### 3. 3年間の研究を通じて得られた成果（概要）

本研究の目的は，国内の主要な自然環境を対象に自然環境施策の経済的影響を分析するための手法を開発するとともに，生物多様性の価値を反映した新たな保全策のあり方を示すことにある．本研究は，主として現地アンケート調査とWebアンケート調査のデータをもとに自然環境施策の評価を行った．過去3年間に実施したアンケート調査は以下のとおりである．

#### <平成27年度に実施したWEBアンケート調査>

- 国立公園とその選好に関する意識調査

#### <平成27年度に実施した現地アンケート調査>

- 大雪山国立公園の費用負担に関する募金実験およびアンケート調査
- 奄美群島国立公園および世界遺産登録に関するアンケート調査

#### <平成 28 年度に実施した WEB アンケート調査>

- ネコの飼育と管理に関する調査
- 屋久島の山岳部保全募金に関する調査
- 国立公園とその選好に関する意識調査

#### <平成 28 年度に実施した現地アンケート調査>

- 奄美大島へのご旅行と奄美の自然に関するアンケート調査
- 沖縄県やんばる地域の観光動向に関するアンケート調査
- 屋久島への旅行と山岳地帯利用に関するアンケート調査
- 屋久島での登山と山岳部保全募金に関するアンケート調査

#### <平成 29 年度に実施した WEB アンケート調査>

- 国立公園とその選好に関する意識調査（および沖縄県やんばる地域に関する調査）

#### <平成 29 年度に実施した（実施する）現地アンケート調査>

- 奄美大島へのご旅行と奄美の自然に関するアンケート調査
- 屋久島での登山と山岳部保全募金に関するアンケート調査

以上のアンケート調査をもとに、現地調査および野生動物管理の分析、経済評価の調査票設計、経済評価の統計分析、施策評価分析の4つの観点から自然環境施策の社会経済に及ぼす影響の評価について分析を行った。3年間の研究成果は以下のとおりである。

#### (1) 現地調査および野生動物管理の分析

2010年に名古屋市で開催された生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）を受け、日本では国立公園化を始めとした自然保護地域・国立公園に関わる動きが活発化している。2014年の慶良間諸島国立公園の誕生、2015年の上信越国立公園の再編成（戸隠妙高連山国立公園の分離）、2016年のやんばる国立公園の誕生、そして2017年の奄美群島国立公園の誕生と立て続けに大きな変化が生じている。また、この期間中、訪日外国人観光客数は大きく増加しており、国立公園満喫プロジェクトを始めとした各種のインバウンド対応の取組が行われている。

一方で、2014年6月に成立した地域自然資産法を受け、入域料や協力金等の利用者負担に関する議論が活発化している。2017年3月からは屋久島において山岳部環境保全協力金が導入されており、日帰り登山者に対して1,000円、山中で宿泊を予定している登山者に対して2,000円の協力金が依頼されている。自然環境の保全と持続可能な利用を目指した枠組み作りは広がりを見せている。

これらの事例に代表される自然環境施策は地域の社会経済や国民の経済活動に、様々な影響を与えると予想されるが、その影響を科学的に評価し分析した事例は少ないのが現状である。国立公園に代表される自然保護地域は生物多様性の保全に貢献するのみならず、国民に広くレクリエーション機会を提供し、利用者の福祉向上および地域振興に寄与することが求められている。

こうした背景をもとに、本プロジェクトでは国立公園指定の影響や入域料・寄付金の効果を分析するために現地調査を実施した。現地調査および野生動物管理の分析については、(1)金作原における利用規制の導入に関する検討を行うための調査を行い利用規制の影響について分析した。(2)大雪山の高

原温泉においてフィールド実験を実施し、効果的な利用料金の導入方法を示した。(3)奄美大島にて国立公園登録に関するアンケート調査を地域住民と観光客に実施し、地域住民と観光客の価値観を反映した国立公園管理施策について検討を行った。(4)奄美大島におけるノネコ・ノラネコ管理に対する観光客・住民の認識評価に関する現地調査を行い、合意形成に向けた情報提供の重要性を示した。(5)これらの現地調査の分析結果をもとに調査票設計、統計分析、施策評価を行った。

前述のように多数の現地アンケート調査を実施しており、対象とした事例地が北海道から沖縄と広域に渡るのみならず、テーマもネコ問題を含む野生動物管理から国立公園管理のための協力金や募金と多岐にわたっている。その一方、紙面も限られるため、ここでは最も集中的に調査を実施し、すでに成果を挙げている奄美大島の金作原原生林と大雪山国立公園の高原温泉で行われた研究成果の概要を簡潔に報告する。

金作原原生林は世界遺産登録指定地域における探索地であり、最近では、マングローブカヌーツアーと金作原原生林の探索をセットにしたツアーも組まれている。今後の需要拡大が予想される場所であることから、2014-2016年にかけて、金作原原生林の利用状況を把握するため、原生林入り口の林道に車両カウンターを設置し、日毎の車両通過台数を記録した。その結果を見ても、近年、金作原の利用量は増加傾向にあり、特にゴールデンウィークやお盆の時期などは過剰な利用が発生しはじめている。今後も混雑が予想されるため、早急な対応策が求められる場所である。

金作原へ続く道路は道幅が狭く、自動車のすれ違いが困難な箇所が存在する。また、金作原の入り口付近には明確な駐車スペースがあるわけではなく、地元ガイドらは暗黙のルールに則った使い方をしている。そのため観光利用の多い時期は、道での車同士のすれ違いや駐車スペースでの迷惑駐車、混雑が発生するなどの問題が生じ、安全面でもガイドらから懸念する声が出ている。こうした利用状況の改善、安全性の確保のために制限の必要性が指摘されている。鹿児島県職員、ガイド協会会長らへの聞き取りによると、金作原では現在、利用者数の制限、協力金の徴収、自家用車やレンタカーの乗り入れを制限してシャトルバスによる輸送を行う、ガイドの同行を義務付けるなどの利用制限が検討され、実験的に施策の導入を試みる準備をしている。こうした金作原の現地調査の結果は、調査票設計、統計分析、施策評価分析に活用された。

大雪山国立公園の高原温泉地区ではヒグマとの軋轢緩和に関する管理や登山道の維持・補修等に関してコストが嵩んでいる一方、利用者数の減少に伴い、収入は減少傾向にある。このような状況を鑑み、利用者に費用負担を求めながらサービスを維持していくべきかどうか等、様々な対応が検討されている。そうした中で、本研究では高原温泉地区における利用と今後の管理を検討するために、募金実験を実施した。ここでは、この募金実験を実施するにあたり把握した聞き取り調査の結果を示す。

高原温泉地区は大雪山の高根ヶ原の東側に位置する大規模な地すべり地形であり、緑沼、大学沼、高原沼といった数多くの沼が存在している。これらの沼を周回するコースとして1961年に国策木材によって作られたコースが大雪山高原温泉沼巡りコースである。大雪山高原温泉沼巡りコースは紅葉の探勝地として知られており、秋には多くの人々が紅葉を目当てに訪れている。利用者が集中するため、紅葉時期にはマイカー規制が実施されており、その時期は大雪山湖の横（大雪レイクサイトシャトルバス乗り場）から専用の有料シャトルバスを利用することで高原温泉地区へ向かうことができる。

高原温泉地区はヒグマの生息地としても好適な場所であり、昔から利用者とヒグマとの軋轢が大きな問題となってきた地域である。1993年に当時の環境庁は、ヒグマの生態調査に資すると共に、入山者に対しヒグマ生息地の環境状況とヒグマにかかわる啓発物の展示、自然保護などの指導を行うこと

を目的として、国設大雪山鳥獣保護区管理棟（以下、ヒグマ情報センター）の建設を開始、翌 1994 年に開館となった。現在、ヒグマ情報センターでは（沼巡りコースがオープンしている 6-10 月に）スタッフ 3 名前後が常駐している。しかし、昨今の国立公園の維持管理に関する予算削減の煽りを受け、どのように維持していくか、環境省をはじめとする管理者は頭を悩ませている。

高原温泉沼巡りコースにおいて、登山道の浸食および荒廃も大きな問題の 1 つである。毎年、登山道が侵食・荒廃するのをヒグマ情報センターのスタッフが補修している。管理者への聞き取り調査によれば、資材や人件費をあわせて毎年およそ 80 万円程度が支出されているが、予算制約や人的資源の制約もあり補修できない地点が散見される。

以上のように、高原温泉地区ではヒグマとの軋轢緩和に関する管理や登山道の維持・補修等に関してコストが嵩んでいる一方、利用者数の減少に伴い、収入は減少傾向にある。このような状況を鑑み、利用者に費用負担を求めながらサービスを維持していくべきかどうか等、様々な対応が検討されている。

## (2) 経済評価の調査票設計

経済評価の調査票設計については、(1) アンケート調査におけるバイアスの問題点について先行研究を収集し、信頼性の高い調査票を設計するための条件について整理を行った。(2) 現地調査で得られた現地に関する情報を調査票に設計に反映するための手順について検討を行い、現地調査の重要性を示した。(3) アンケート調査をもとに施策評価を行う方法として選択型実験と BWS (Best-Worst Scaling<sup>3</sup>) などの統計分析手法を用いた評価方法を取り上げ、信頼性の高い調査票設計の方法について分析した。(4) サンプルを分割して異なる情報提供を行い、情報提供が回答に及ぼす影響を見ることで調査結果の信頼性を検証する方法について分析した。(5) これらの調査票設計に関する分析結果は、現地アンケート調査、現地フィールド実験<sup>4</sup>、および Web アンケート調査を実施する際に活用した。

ここでは、これらの調査票設計や実験計画のうち金作原の利用規制と高原温泉における現地フィールド実験について概要を示す。

奄美群島は国立公園に指定され、さらには今後世界遺産登録が予定されているが、奄美大島の金作原原生林は利用増加が予測されている。そこで金作原の利用に関して、どのような利用規制を導入して管理していくことが望ましいのか、観光客の選好を把握する目的でアンケート調査を実施した。今回の調査では利用者の選好を把握するためにベスト・ワースト・スケーリング（以下、BWS）を適用した。本研究では利用制限に関する施策候補のうち、5 つの施策「シャトルバスの導入」、「ガイド同伴の義務化」、「協力金を募る」、「人数制限を設ける」、「規制はせずに自由に利用」に対し、回答者の選好の評価を行った。

アンケート調査は 2017 年 8 月 11 日から 16 日の 6 日間、金作原を訪れた利用者のうちガイドを除く 314 人を対象に行った。金作原の散策を終えた観光客に対してアンケートを配布し、郵送により回収した。アンケートは 281 部配布し、101 部を回収した（回収率 35.9%）。そのうちガイドツアーの参加

---

<sup>3</sup> ベスト・ワースト・スケーリング(BWS)は回答者に「最も望ましいと思う施策」と「最も望ましくないと思う施策」を、それぞれ 1 つずつ評価してもらうことで、選択肢間（施策間）の相対的な評価を行うことが可能になる手法である。

<sup>4</sup> 現地フィールド実験は経済問題が生じている現場で行う経済実験のこと。被験者に対して施策を行う操作群と行わない対照群に分けて比較することで施策の効果を分析することができる。

者が 97 人であった。

一方、大雪山国立公園高原温泉地区では募金に関するフィールド実験（募金実験）の実験計画を実施した。募金目的は現地で実際に検討が進められていた登山道補修に限定し、実際に集められた募金の受け入れ先は「大雪山国立公園上川地区登山道等維持管理連絡協議会」にお願いした。また、今回の利用者負担の方法は上記でいう「協力金」形式とした。これは研究的に「協力金」形式の方が望ましかったという面もあるが、我が国で先進的に扱われながら様々な問題が指摘されている富士山や屋久島といった地域に対し、有効な知見を提供できるように配慮したものである。受益者負担として急速な広がりを見せる「協力金」に対し、効率的かつ効果的に、そして利用者が不満を持たないような仕組みを構築するための知見を得るためのフィールド実験が求められている。

本募金実験では、施策効果を明らかにするために、1つのコントロール群<sup>5</sup>と2つのトリートメント群<sup>6</sup>を用意した。コントロールに該当する利用者群には下山すると中身の見えない通常の募金箱が用意されていた。トリートメント①に該当する利用者群には透明の中身が見える募金箱が用意された。トリートメント②に該当する利用者群には中身の見えない募金箱が用意され、100万円が目標でこれまで50万円が集まったことが伝えられた。調査は2015年9月18-22日および24日に高原温泉の下山口にて行った（図2-3）。有効回答者数は939名であった。



図7 募金実験の様子

実験は回答者に登山道整備の経費が不足していることを説明し、上川大雪自然保護募金に対する募金を実際に依頼する。その際に、現地アンケート調査票に募金した額を記入してもらうことになる。

<sup>5</sup> コントロール群（対照群）とは経済実験において操作を行わなかった被験者グループのこと。

<sup>6</sup> トリートメント群（操作群）とは経済実験において操作を行った被験者グループのこと。



一方で、この現地アンケート調査票には 2 パターンが存在し、実験のパターンは下記のように合計 3 パターン存在している。

- パターン 1 (コントロール) : 不透明の募金箱を使って一般的な説明で情報提供する
- パターン 2 (透明募金箱) : 透明の募金箱を使って、一般的な説明で情報提供する。透明の募金箱を使うことで、他の登山者がどれだけ募金しているか分かるようになっている。
- パターン 3 (ターゲット) : 不透明の募金箱を使って、一般的な説明に加えて、現状で目標 100 万円のうち、50 万円以上が集まっている情報を提供する

つまり、パターン 1 が基本になり、パターン 2 との比較で、他の登山者の募金行動が募金額に影響を与えるかどうか、パターン 3 との比較で、ターゲットを示すことが募金額に影響を与えるかどうかを検証することができる。

### (3) 経済評価の統計分析

経済評価の統計分析では、現地アンケート調査や Web アンケート調査のデータを統計的に分析する方法について検討を行った。その成果としては、(1)観光客の増加が予測される金作原において利用規制の効果を BWS により分析したところ、最も好ましい対策はガイド同伴の義務化であり、二番目がシャトルバスの導入、三番目が人数制限の導入であった。(2)高原温泉地区における登山道補修のための募金に関するフィールド実験のデータを分析し、目標額を示したグループの募金額は、目標額を示さなかったグループの募金額よりも、統計的に有意に高くなることを示した。(3)奄美大島におけるマンダラグローブカヌーツアーに対する需要分析を行い、リピーターを獲得するための方法を示した。(4)外来種対策に関するボランティアツアーに対する選好分析を行い、外来種対策が観光客に及ぼす影響を評価した。

ここでは、金作原において利用規制の効果を BWS により分析した結果と、高原温泉地区における登山道補修のための募金に関するフィールド実験のデータを分析した結果について示す。

金作原における利用制限の施策について回答者の選好は、図 8 に示すようになった。全体の平均値を見ると、望ましい施策は、ガイド同伴の義務化とする回答が多く、次いでシャトルバスの導入、人数制限が望ましい施策との評価であった。規制をしないことは最も望ましくないとの回答を得た。

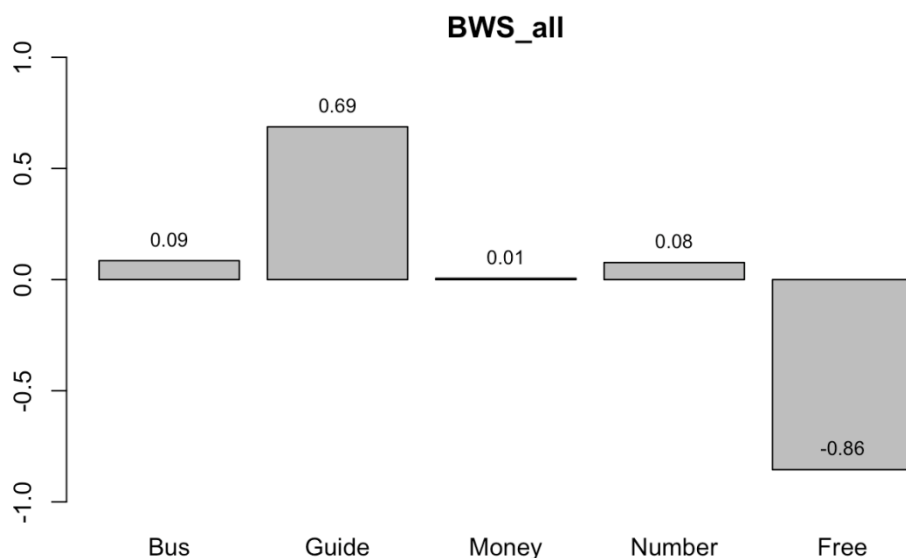


図8 金作原の利用規制に関する回答者の選好の平均

金作原の適正利用に向け、何かしらの施策の導入を望む人が多く、その施策としてガイド同伴の義務化が好ましい、次に望ましい施策はシャトルバスの導入であると答える人が7割以上であった。ただし、利用者のうち約3割は、ガイド同伴の義務化を最も望ましい施策だとは認識していない。また、約1割の人は協力金の導入は最も望ましくないと考えていた。奄美大島では2017年に認定エコツアーガイドが誕生し、認定ガイドの数と質を高める研修も行われ、ガイドツアーを利用する観光を推奨している。認定ガイドと巡ることで、観光客による意図的または意図しない環境への負荷が減らせる可能性がある。しかし、ガイドツアーを義務化した場合は、少なくとも約3割の利用者は義務化を好ましいと考えておらず、ツアーや金作原への評価や再訪問の可能性を現状よりも下げる可能性がある。もし仮に、ガイドツアーの義務化をした場合は、参加者が納得できるようなツアーの質の向上、満足度や再訪意欲を高める工夫をしてリピーターを獲得し、持続的な利用を促進する必要があると考えられる。

一方、高原温泉の募金実験で募金を依頼した934名の募金額の平均値は348円であった。募金実験における募金額の度数分布表は図9に示されている。目標額を設定したグループ（ターゲット）310名の募金額の平均値は397円、目標額を設定しないグループ（コントロール）311名の募金額の平均値は311円であり、両者には統計的な有意差が存在した。また、透明募金箱の募金額は、通常の白色の募金箱（コントロール）の募金額との間に、統計的な有意差は存在しなかった。したがって、透明募金箱は募金額を増やす効果は期待できないものの、目標額の提示は募金額を増やすための有効な情報手段になることが考えられた。

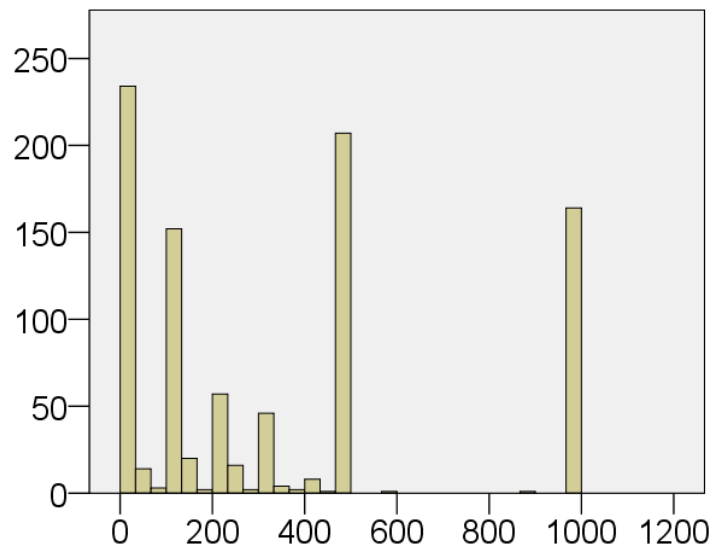


図9 募金実験における募金額の度数分布表

#### (4) 施策評価分析

施策評価分析においては、(1)国立公園の利用動向調査に関する過去5年間のデータを収集し、国立公園指定前後で訪問行動の変化を分析した。その結果、慶良間国立公園は国立公園指定後に訪問価値が急増したことが示された。(2)施策評価を分析するためのモデルを開発した。国立公園の施策評価として従来から使われてきたトラベルコスト法<sup>7</sup>を改良し、クーン・タッカーモデル(KT)<sup>8</sup>と多重離散連続極値モデル(MDCEV)<sup>9</sup>の適用可能性について検討した。また予算制約と時間制約を考慮したモデルを開発し、長期休暇の日数が変化したときに国立公園の訪問回数がどのように変化するかを予測した。(3)奄美大島が世界遺産に指定された場合の影響を分析した。世界遺産に指定された場合、奄美大島の訪問者数は40%増加するが、その他の国立公園の減少率は0.1%以内であることが示された。(4)国立公園に入域料を導入したときの効果について分析した。すべての国立公園にて1000円の入域料が導入されたときの訪問者数の影響を分析したところ、減少率は2%前後から20%を超えるところまで差異が存在した。(5)ビッグデータを用いた自然環境施策の分析可能性について検討した。携帯電話の位置情報を用いて国立公園の施策評価に適用するために、携帯電話の位置情報の信頼性を分析した。富士山にて赤外線カウンタと携帯電話の位置情報を比較したところ、両者の相関は高く、ビッグデータを用いて訪問者の分析が可能であることが示された。

ここでは、過去5年間の国立公園利用動態調査、施策評価のためのモデル開発、入域料の影響について分析結果の概要を示す。

<sup>7</sup> トラベルコスト法は旅費が訪問行動に及ぼす影響をもとに訪問地の環境価値を評価する手法。

<sup>8</sup> クーン・タッカーモデルは訪問地選択と訪問回数選択を同時に分析するモデル。環境経済学の分野で使われることが多い。

<sup>9</sup> 多重離散連続極値モデルはクーン・タッカーモデルは訪問地選択と訪問回数選択を同時に分析するモデルだが、離散選択モデルの拡張となっている特徴がある。交通経済学の分野で使われることが多い。

本プロジェクトでは、第Ⅱ期環境経済の政策研究から継続して全国の国立公園の利用動向をアンケート調査により収集してきた。表3は2012年～2016年までの5年間におけるアンケート調査の結果をもとに各国立公園の訪問分布を示したものである。慶良間と奄美については国立公園に指定される以前からデータの収集を行っており、国立公園指定前後でデータを比較できる状況にある。

表3 各国立公園の回答者一人あたり平均訪問回数

公園名	平均訪問回数				
	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
利尻礼文サロベツ	0.0135	0.0171	0.0133	0.0219	0.0215
知床	0.0222	0.033	0.0416	0.0288	0.0313
大雪山	0.0195	0.0204	0.0323	0.0234	0.0356
阿寒	0.0447	0.0387	0.0496	0.0378	0.0276
釧路湿原	0.0331	0.0293	0.023	0.0492	0.0313
支笏洞爺	0.0771	0.0843	0.0673	0.0765	0.0694
十和田八幡平	0.035	0.0395	0.0248	0.0517	0.0399
三陸復興	0.0308	0.0554	0.0239	0.0303	0.0675
磐梯朝日	0.0211	0.0314	0.0319	0.0184	0.0282
日光	0.1165	0.0953	0.1263	0.0989	0.1117
尾瀬	0.015	0.0195	0.0301	0.0184	0.0362
妙高戸隠連山					0.0270
上信越高原	0.0421	0.0542	0.0474	0.0924	0.0448
秩父多摩甲斐	0.0545	0.0493	0.0682	0.0542	0.0638
小笠原	0.0026	0.0041	0.0035	0.0055	0.0104
富士箱根伊豆	0.2466	0.2797	0.2951	0.1869	0.1835
中部山岳	0.0421	0.0269	0.039	0.0398	0.0325
南アルプス	0.0451	0.046	0.0385	0.0492	0.0510
白山	0.0165	0.0159	0.0146	0.0194	0.0227
伊勢志摩	0.1323	0.2129	0.1582	0.1446	0.1510
吉野熊野	0.0673	0.0603	0.0399	0.0358	0.0546
山陰海岸	0.0808	0.0749	0.0837	0.0641	0.1123
瀬戸内海	0.4308	0.4133	0.3739	0.2719	0.3026
大山隠岐	0.0508	0.0647	0.0399	0.0249	0.0497
足摺宇和海	0.0184	0.0191	0.0306	0.0234	0.0270
西海	0.0553	0.0257	0.0447	0.0219	0.0614
雲仙天草	0.0624	0.0623	0.0616	0.0596	0.0589
阿蘇くじゅう	0.1113	0.0908	0.0939	0.1188	0.0663
霧島錦江湾	0.0868	0.0432	0.0603	0.0462	0.0528
屋久島	0.0139	0.0077	0.0044	0.0164	0.0178
慶良間		0.0061	0.0044	0.0189	0.0196
西表石垣	0.012	0.0167	0.0093	0.0308	0.0608
奄美大島・徳之島	0.0162	0.0045	0.0044	0.0065	0.0215
全国	2.0165	2.0419	1.9801	1.7863	2.0344

注：一般市民対象 Web 調査のデータをもとに作成

これらのデータをもとに国立公園に関する施策が利用者にもたらす影響を分析するための計量モデルの開発を行った。従来から使われているトラベルコスト法では、訪問回数と訪問地選択行動をそれぞれ個別に分析することができるが、全国の国立公園の訪問行動を分析するためには、訪問回数と訪

間地選択の両方を同時にモデル化する必要がある。また、国立公園の訪問は土日祝日や長期休暇に行われることが多いことから、訪問可能な時期が限られており、限られた時間制約の中で訪問の意思決定が行われていると考えられる。しかも、土日と長期休暇では訪問可能な国立公園が異なる。たとえば、小笠原へのアクセスには24時間が必要であり、土日の二日間で訪問することはできない。したがって、土日と長期休暇の訪問行動の違いも考慮する必要がある。

そこで、訪問者の効用最大化問題として、予算制約、土日の時間制約、長期休暇の時間制約の三つの制約条件のもとで効用が最大となるように各訪問地の訪問回数を決定する行動をモデル化した。表4は施策評価のための代表的なモデルを示している。多重離散連続極値モデルは需要予測や厚生分析(金銭評価)が困難であったが、本研究では多重離散連続極値モデルを用いて需要予測や厚生分析を行うための手法開発を行った。

表4 トラベルコスト法の代表的なモデルの特徴

名称	カウントモデル	離散選択モデル	クーン・タッカーモデル(KT)	多重離散連続極値モデル(MDCEV)
訪問回数の分析	○	×	○	○
訪問地選択の分析	×	○	○	○
効用理論との整合性	×	○	○	○
離散選択との整合性	×	○	×	○
推定速度	○	○	△	○
時間制約	×	×	×	○
需要予測	△ 代替地の影響を 分析できない	△ 訪問回数の予測が 困難	○	×
厚生分析 (WTP 推定)	△ 代替地の影響を 分析できない	△ 訪問回数への影響 を分析できない	○	×

2013年に富士山が世界文化遺産に登録された際に入山料を導入したことから入山料や入域料に対する関心が高まっている。入域料を導入すると、入域料収入が得られるため国立公園の管理費用の一部として使用することが期待されている。一方、入域料を導入すると訪問者数が減少する可能性がある。混雑が深刻化している国立公園では入域料の導入で訪問者数を抑制する効果が期待される反面、それほど混雑していない国立公園では訪問者が減少することで地域経済に対する影響が懸念されている。

そこで、国立公園に入域料を導入したときの訪問者数の変化を分析した(図10)。すべての国立公園で富士山と同様に1000円の入域料を導入した場合について分析を行った。入域料の影響は国立公園によって大きく異なり、訪問者数の減少率は2%前後から20%を超えるところまで差異が存在した。全体的な傾向としては、世界遺産地域のように全国から訪問者が集まる国立公園や、離島で旅費が高い国立公園は、1000円の入域料を大幅に上回る旅費を支払っている人が多いため入域料の影響は弱い。

一方、都市地域に近く日帰り利用が多い国立公園では、支払っている旅費も低いため 1000 円の入域料でも大きな影響を及ぼしていた。

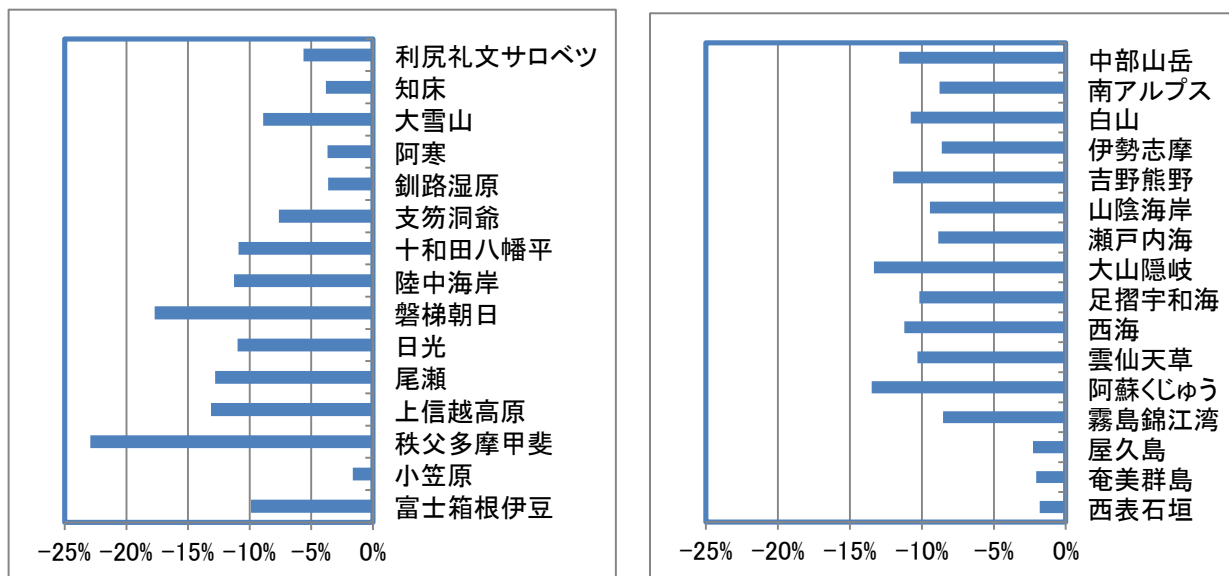


図 10 入域料 1000 円による訪問者数の変化

#### 4. 対外発表等の実施状況

平成 27 年度は各メンバーのミーティングを 18 回実施した。現地調査でも研究メンバーの多くが参加し、情報交換を密接に行った。またメーリングリストを設置し、日常的に意見交換を行った。対外的発表については著書 3 件、学術論文等 3 件、学会報告・セミナー報告等 14 件、一般市民向けシンポジウム開催 3 件である。

平成 28 年度は各メンバーのミーティングを 22 回実施した。現地調査でも研究メンバーの多くが参加し、情報交換を密接に行った。またメーリングリストを設置し、日常的に意見交換を行った。対外的発表については著書 3 件、学術論文等 9 件、学会報告・セミナー報告等 37 件、一般市民向けシンポジウム開催 2 件である。

平成 29 年度は各メンバーのミーティングを 11 回実施した。現地調査でも研究メンバーの多くが参加し、情報交換を密接に行った。またメーリングリストを設置し、日常的に意見交換を行った。対外的発表については著書 7 件、学術論文等 24 件、学会報告・セミナー報告等 10 件、一般市民向けシンポジウム開催 3 件である。その内訳は以下のとおりである。

##### ミーティング

- 平成 27 年 6 月 12 日 TKP 虎ノ門ビジネスセンター  
参加者：柘植・久保  
生物多様性の経済評価と現地調査に関する打ち合わせ
- 平成 27 年 6 月 20 日-21 日 京都大学農学部

参加者：栗山・庄子・柘植・久保

生物多様性の経済評価およびプロジェクトの進め方に関する打ち合わせ

3. 平成 27 年 7 月 12 日-13 日 国立環境研究所生物・生態系環境研究センター

参加者：柘植・久保

生物多様性の経済評価と現地調査に関する打ち合わせ

4. 平成 27 年 7 月 15 日 インターネット会議

参加者：栗山・庄子・柘植・久保

生物多様性の経済評価およびプロジェクトの進め方に関する打ち合わせ

5. 平成 27 年 7 月 27 日 環境省

参加者：栗山・庄子・柘植・佐藤

環境省との第 1 回打ち合わせ

6. 平成 27 年 8 月 6 日 京都大学農学部

栗山・庄子・柘植・久保・鈴木

生物多様性の経済評価およびプロジェクトの進め方に関する打ち合わせ

7. 平成 27 年 9 月 1 日 インターネット会議

参加者：栗山・庄子・柘植・久保

生物多様性の経済評価およびプロジェクトの進め方に関する打ち合わせ

8. 平成 27 年 10 月 1 日 インターネット会議

参加者：庄子・柘植・久保

生物多様性の経済評価と現地調査に関する打ち合わせ

9. 平成 27 年 11 月 5 日 インターネット会議

参加者：栗山・庄子・柘植・久保

生物多様性の経済評価およびプロジェクトの進め方に関する打ち合わせ

10. 平成 27 年 12 月 17 日 インターネット会議

参加者：柘植・久保

生物多様性の経済評価と現地調査に関する打ち合わせ

11. 平成 27 年 12 月 4 日 京都大学農学部

参加者：栗山・庄子

生物多様性の経済評価と施策評価に関する打ち合わせ

12. 平成 27 年 12 月 5 日 京都大学東京オフィス（品川）  
参加者：栗山・庄子  
生物多様性の経済評価と施策評価に関する打ち合わせ
13. 平成 28 年 1 月 16 日 秋葉原スターバックス  
参加者：柘植・久保  
生物多様性の経済評価と現地調査に関する打ち合わせ
14. 平成 28 年 1 月 28 日 北海道大学東京オフィス  
参加者：庄子・久保  
生物多様性の経済評価と現地調査に関する打ち合わせ
15. 平成 28 年 2 月 3 日 京都大学農学部  
参加者：栗山・庄子  
生物多様性の経済評価と施策評価に関する打ち合わせ
16. 平成 28 年 2 月 5 日-7 日 北海道大学農学部  
参加者：庄子・柘植  
生物多様性の経済評価と分析方法に関する打ち合わせ
17. 平成 28 年 2 月 10 日 甲南大学経済学部  
参加者：庄子・柘植  
生物多様性の経済評価と分析方法に関する打ち合わせ
18. 平成 28 年 2 月 20 日 北海道大学農学部  
参加者：庄子・柘植  
生物多様性の経済評価と分析方法に関する打ち合わせ
19. 平成 28 年 4 月 7 日 インターネット会議  
参加者：柘植・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
20. 平成 28 年 4 月 18 日 環境省・北海道大学東京オフィス  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
環境省との第 1 回打ち合わせ
21. 平成 28 年 5 月 9 日 北海道大学  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ



22. 平成 28 年 5 月 30 日 京都大学農学部  
参加者：栗山・庄子・柘植  
研究計画に関する打ち合わせ
23. 平成 28 年 6 月 2 日 インターネット会議  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
24. 平成 28 年 6 月 13 日 環境省  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
研究計画に関する打ち合わせ
25. 平成 28 年 6 月 13 日 環境省  
参加者：庄子・柘植・久保・金岡  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
26. 平成 28 年 6 月 24 日 京都大学農学部  
参加者：栗山・庄子・柘植  
研究計画に関する打ち合わせ
27. 平成 28 年 7 月 7 日 インターネット会議  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
28. 平成 28 年 8 月 2 日-3 日 京都大学農学部  
参加者：栗山，庄子，柘植，久保，今村，藤野，畷田，金岡（3 日のみ）  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
29. 平成 28 年 8 月 2 日-3 日 京都大学農学部  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
調査票の作成
30. 平成 28 年 9 月 2 日 インターネット会議  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
31. 平成 28 年 10 月 3 日 インターネット会議  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保

自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ

32. 平成 28 年 10 月 11 日 青山学院大大学  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
調査票の作成に関する打ち合わせ
33. 平成 28 年 10 月 23 日 インターネット会議  
参加者：庄子・柘植  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
34. 平成 28 年 11 月 11 日 京都大学農学部  
参加者：栗山・庄子  
調査票の作成に関する打ち合わせ
35. 平成 28 年 11 月 28 日 インターネット会議  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保・今村・豆野・矢野  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
36. 平成 28 年 11 月 29 日 国立環境研究所  
参加者：柘植・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
37. 平成 28 年 12 月 9 日-10 日 東京都千代田区  
参加者：庄子・柘植・久保  
調査票の作成および解析
38. 平成 28 年 12 月 10 日-11 日 日経リサーチ  
参加者：庄子・柘植・久保・今村・豆野  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
39. 平成 29 年 1 月 23 日 インターネット会議  
参加者：庄子・柘植・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
40. 平成 29 年 1 月 30 日 インターネット会議  
参加者：栗山・庄子・柘植・久保・今村  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
41. 平成 29 年 3 月 6 日 インターネット会議

参加者：栗山・庄子・柘植・久保・今村  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ

42. 平成 29 年 4 月 17 日 インターネット会議

参加者：栗山・庄子・柘植・久保・今村・矢野  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ

43. 平成 29 年 6 月 1 日 京都大学農学部+インターネット会議

参加者：栗山・庄子・今村・矢野・目時（以上，対面），久保・柘植（以上，スカイプ）  
現地調査，調査票設計，経済分析に関する打ち合わせ

44. 平成 29 年 6 月 29 日 環境省

参加者：栗山・柘植・庄子・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ

45. 平成 29 年 7 月 25 日 インターネット会議

参加者：栗山・庄子・柘植・久保・今村・矢野・五百藏  
現地調査，調査票設計，経済分析に関する打ち合わせ

46. 平成 29 年 8 月 29 日 インターネット会議

参加者：栗山・庄子・今村・矢野・キム  
学会報告，調査票設計，経済分析に関する打ち合わせ

47. 平成 29 年 10 月 6 日 国立環境研究所

参加者：庄子・久保  
調査票設計，経済分析に関する打ち合わせ

48. 平成 29 年 10 月 10 日 インターネット会議

参加者：栗山・庄子・柘植・矢野  
調査票設計，経済分析に関する打ち合わせ

49. 平成 29 年 11 月 14 日 北海道大学農学部

参加者：栗山・庄子・柘植・久保  
現地調査，調査票設計，経済評価に関する打ち合わせ

50. 平成 29 年 11 月 17 日～18 日 京都大学東京オフィス

参加者：栗山・庄子  
調査票設計，経済評価に関する打ち合わせ

51. 平成 29 年 12 月 11 日 環境省  
参加者：栗山・柘植・久保  
研究打ち合わせ
52. 平成 29 年 12 月 11 日 国立環境研究所  
参加者：柘植・久保  
自然環境施策の経済評価に関する打ち合わせ
53. 平成 29 年 12 月 15 日 北海道大学東京オフィス  
参加者：庄子・久保  
調査票設計に関する打ち合わせ

## 著書

- 1) 栗山浩一(2015)「地域自然資産法の意義」, 盛山正仁編著『地域自然資産法の解説－発展するエコツーリズム』131-139, ぎょうせい
- 2) 大沼あゆみ, 栗山浩一編著(2015)『生物多様性を保全する』, 環境政策の新地平, 岩波書店
- 3) Yohei Mitani, Koichi Kuriyama, and Takahiro Kubo (2015) “Effect of the announcement of conservation area and financial targets on charitable giving for forest conservation: A natural field experiment study in East Asia,” Chapter 18 in The Routledge Handbook of Environmental Economics in Asia edited by Shunsuke Managi, Routledge, 369-378.
- 4) 愛甲哲也・庄子康・栗山浩一[編] (2016)『自然保護と利用のアンケート調査 公園管理・野生動物・観光のための社会調査ハンドブック』築地書館.
- 5) バリー・C・フィールド[著], 庄子康・柘植隆宏・栗山浩一[訳] (2016)『入門 自然資源経済学』日本評論社.
- 6) Managi, S. and K. Kuriyama. Environmental Economics. Routledge, 2016.
- 7) 栗山浩一(2017)「農地・森林グリーンインフラの経済評価」グリーンインフラ研究会・日経コンストラクション・三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング編『決定版！グリーンインフラ』日経 BP 社, 343-349
- 8) 佐藤真行・馬奈木俊介, 2017, 「森林の価値」, 馬奈木俊介 (編著)『新国富論』, 中央経済社
- 9) 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)『新国富論』, 中央経済社
- 10) Runsinarith Phim, Masayuki Sato and Shunsuke Managi (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.
- 11) Masayuki Sato, Runsinarith Phim and Shunsuke Managi (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.
- 12) 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.

- 13) 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.

#### 学術論文等

- 1) Mitani, Y. and Lindhjem, H. (2015) “Forest owners’ participation in voluntary biodiversity conservation: What does it take to forego forestry forever?” *Land Economics*, 91(2): 235-251.
- 2) Mitani, Y., Suzuki, K., Moriyama, K., and Ito, N. (2015) “Describing local community characteristics in Japanese rural villages: A community survey result and its application to explaining non-industrial private forest owners’ behavior,” *Natural Resource Economics Review*, 20: 85-95.
- 3) Shoji, Y. and T. Tsuge (2015) “Heterogeneous Preferences for Winter Nature-based Tours in Sub-frigid Climate Zones: A Latent Class Approach” *Tourism Economics*, 21(2) : 387-407.
- 4) 吉田謙太郎・井元智子・柘植隆宏・大床太郎 (2016) 「環境評価研究の動向と今後の展開」『環境経済・政策研究』9(1), 38-50.
- 5) Kubo, T. and Y. Shoji (2016), “Demand for bear viewing hikes: Implications for balancing visitor satisfaction with safety in protected areas,” *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 16: 44-49.
- 6) 栗山浩一 (2016) 「自然資源管理における市民の視点」『林業経済研究』, 62(1), 28-39.
- 7) Mieno, T., Y. Shoji, T. Aikoh, A. Arnberger, and R. Eder (2016), “Heterogeneous preferences for social settings in the urban forest: A latent class model,” *Urban Forestry & Urban Greening* 19: 20-28.
- 8) Kubo, T. and Y. Shoji (2016), “Public segmentation based on the risk perception of brown bear attacks and management preferences,” *European Journal of Wildlife Research* 62 (2): 203-210.
- 9) Yamaura, Y., Y. Shoji, Y. Mitsuda, H. Utsugi, T. Tsuge, K. Kuriyama and F. Nakamura (2016), “How many broad-leaved trees are enough in conifer plantations? The economy of land sharing, land sparing, and quantitative targets,” *Journal of Applied Ecology* 53(4): 1117-1126.
- 10) 柘植隆宏・庄子康・愛甲哲也・栗山浩一 (2016) 「ベスト・ワースト・スケーリングによる知床国立公園の魅力の定量評価」『甲南経済学論集』56号 3-4巻, 59-78.
- 11) Ito, N. and K. Kuriyama (2017) Averting Behaviors of Very Small Radiation Exposure via Food Consumption after the Fukushima Nuclear Power Station Accident. *American Journal of Agricultural Economics*, 99(1), 55-72.
- 12) 栗山浩一 (2016) 「環境経済学で考える 国立公園, 世界遺産の環境価値」環境会議, 52-57, 2016年9月
- 13) 鈴木康平 (2017) 「インセンティブプログラムにおける再契約行動の決定要因—久万林業活性化プロジェクトを事例として—」, *林業経済研究*, 63(1), 37-47

- 14) 三谷羊平「保全休耕プログラム」第4章, 環境経済・政策学会編『環境経済・政策学事典』丸善出版, 2017年
- 15) 三谷羊平「実験経済学と環境問題: フィールド実験」第7章, 環境経済・政策学会編『環境経済・政策学事典』丸善出版, 2017年
- 16) 三谷羊平「ランダム効用理論と離散選択モデル」第10章, 環境経済・政策学会編『環境経済・政策学事典』丸善出版, 2017年
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) 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.
- 20) 岡田知也, 井芹絵里奈, 三戸勇吾, 高橋俊之, 高濱繁盛, 秋山吉寛, 渡辺謙太, 棚谷灯子, 杉野弘明, 徳永佳奈恵, 久保雄広, 桑江朝比呂(2016), 「比較順位法を用いた生物多様性と教育に関する干潟の生態系サービスの経済評価の検討」, 土木学会論文集 B2(海岸工学) 72(2): I\_1453-I\_1458, doi:10.2208/kaigan.72.I\_1453.
- 21) Shimada, Hideki, Masaya Fujino, and Koichi Kuriyama. Efficiency analysis of thinning based on daily reports of forest operations: the case of Hi-yoshi, Japan. *Journal of Forest Research*, 22(6), 348-353, 2017.
- 22) Fujino, Masaya, Koichi Kuriyama, and Kentaro Yoshida. An Evaluation of the Natural Environment Ecosystem Preservation Policies in Japan. *Journal of Forest Economics*, 29(Part A), 62-67, 2017.
- 23) Kubo, T., Shoji, Y., Tsuge, T., & Kuriyama, K. (2018). Voluntary Contributions to Hiking Trail Maintenance: Evidence From a Field Experiment in a National Park, Japan. *Ecological Economics*, 144, 124-128.
- 24) 柘植隆宏. (2017). 「地域における生物多様性の主流化と生態系サービスの経済評価」 日本地域政策研究, 19, 26-33.
- 25) Makiko Nakano and Takahiro Tsuge (2018) “Are people interested in corporate social responsibility? Exploring the possibility of socially responsible investment in Japan,” *Konan Economic Papers*, 58(3・4) (forthcoming)
- 26) 柘植隆宏「レクリエーションの経済学」第5章, 環境経済・政策学事典編集委員会編『環境経済・政策学事典』丸善出版, (forthcoming)
- 27) 柘植隆宏「コンジョイント分析」第7章, 環境経済・政策学事典編集委員会編『環境経済・政策学事典』丸善出版, (forthcoming)
- 28) 柘植隆宏「リスクと認知バイアス」第10章, 環境経済・政策学事典編集委員会編『環境経済・政策学事典』丸善出版, (forthcoming)
- 29) 庄子康「保護区制度と自然環境の保全」第4章, 環境経済・政策学事典編集委員会編『環境経済・政策学事典』丸善出版, (forthcoming)

- 30) 庄子康「環境の経済評価」第7章, 環境経済・政策学事典編集委員会編『環境経済・政策学事典』丸善出版, (forthcoming)
- 31) Senzaki, M., Yamaura, Y., Shoji, Y., Kubo, T. and Nakamura, F. (2017) Citizens promote the conservation of flagship species more than ecosystem services in wetland restoration. *Biological Conservation*, 214, 1-5.
- 32) Mitsui, S., Kubo, T., Yoshida, M. (in Press) Analyzing the change in long-term information provision on cat management around a World Natural Heritage Site. *European Journal Wildlife Research*
- 33) Masayuki Sato, Atushi Ushimaru and Toshifumi Minamoto (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*, vol 28, pp.110-117.
- 34) Hidemichi Fujii, Masayuki Sato and Shunsuke Managi (2017), “Decomposition analysis of forest ecosystem services values”, *Sustainability*, forthcoming.
- 35) 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』, 第30巻, 第4号, pp.238-249.
- 36) Masayuki Sato, Sovannroeun Samreth, and Kengo Sasaki (2018), “The Impact of Institutional Factors on the Performance of Genuine Savings”, *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 25(1), 56-68.

#### 学会報告・セミナー報告等

- 1) 栗山浩一・庄子康・柘植隆宏, 世界遺産登録の経済分析-疑似実験アプローチによる評価- 第127回日本森林学会大会, 日本大学, 2016年3月
- 2) 庄子康・久保雄広・柘植隆宏・栗山浩一, 登山道補修に関する募金フィールド実験: アンケート調査との比較, 第127回日本森林学会大会, 日本大学, 2016年3月
- 3) 久保雄広・庄子康・柘植隆宏・栗山浩一, 登山道補修に関する募金フィールド実験: 情報提供が募金行動に与える影響, 第127回日本森林学会大会, 日本大学, 2016年3月
- 4) Miyamoto, Y., Kubo, T., Izu, N., Tsuge, T., Shoji, Y., Aikoh, T., and Kuriyama, K. “Understanding local eco-tour: operators in the Amami Oshima: In the run-up to the designation as a World Natural Heritage site” *Travel & Tourism Research Association APac 2015*, 2015年12月.
- 5) Kuriyama, K., Shoji, Y., Tsuge, T. “Policy Evaluation of Inscription on World Heritage List: Quasi-Experiment Approach,” 実験社会科学カンファレンス, 東京大学, 2015年11月
- 6) 久保雄広, “シマ”の観光利用から生態系管理を考える, 「野生生物と社会」学会, 琉球大学, 2015年11月
- 7) 柘植隆宏・久保雄広・庄子康・栗山浩一, 海洋生態系保全に対する選好の分析, 日本応用経済学会2015年秋季大会, 獨協大学, 2015年11月.
- 8) 豆野皓大・久保雄広・鈴木真理子, 住民意識から考えるネコ管理とは?—奄美大島を事例地として—, 「野生生物と社会」学会, 琉球大学, 2015年11月

- 9) Mitani, Y., Suzuki, K., Moriyama, K., and Ito, N. "Is Prisoner's Dilemma Still A Dilemma for Japanese Rural Villagers? A Door-to-Door Field Experiment," 環境経済・政策学会 2015 年大会, 京都大学, 2015 年 9 月.
- 10) 柘植隆宏, 環境評価研究の最先端, 環境経済・政策学会 2015 年大会, 京都大学, 2015 年 9 月.
- 11) Kubo, T., "Human Dimensions Research in Park and Wildlife Management: Gaps between Stakeholders' Perceptions of Brown Bear Management in Shiretoko, Japan" IWMC 2015, Sapporo, Japan. 2015 年 7 月.
- 12) Kubo, T., "Potential Issues in Brown Bear Population Monitoring in Japan: What Information Is Needed to Explain the Population Trend?" IWMC 2015, Sapporo, Japan. 2015 年 7 月.
- 13) Suzuki, K. and Mitani, Y. "Hierarchical Agglomeration Bonus for Private Land Conservation," 21st Annual Conference of EAERE, University of Helsinki, Finland, June 2015.
- 14) Suzuki, K. and Mitani, Y. "Hierarchical Agglomeration Bonus for Private Land Conservation," Seminar at The Center for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia, UK, June 2015.
- 15) 栗山浩一・柘植隆宏「アンケート調査の実施例」環境経済・政策学会 2016 年大会『企画セッション アンケート調査でどんな研究ができるか, 調査票をどう作成するか』2016 年 9 月 11 日, 青山学院大学青山キャンパス.
- 16) 栗山浩一・庄子康・柘植隆宏 (2016) 「世界遺産登録の経済分析: 疑似実験アプローチによる評価」『第 127 回日本森林学会大会・大会講演要旨集』2016 年 3 月 29 日, 神奈川.
- 17) 庄子康・久保雄広・柘植隆宏・栗山浩一 (2016) 「登山道補修に関する募金フィールド実験: アンケート調査との比較」『第 127 回日本森林学会大会・大会講演要旨集』2016 年 3 月 29 日, 神奈川.
- 18) 久保雄広・庄子康・柘植隆宏・栗山浩一 (2016) 「登山道補修に関する募金フィールド実験: 情報提供が募金行動に与える影響」『第 127 回日本森林学会大会・大会講演要旨集』2016 年 3 月 29 日, 神奈川.
- 19) Yamaura, Y., Y. Shoji, Y. Mitsuda, H. Utsugi, T. Tsuge, K. Kuriyama and F. Nakamura (2016) "How many broadleaved trees are enough in conifer plantations? The economy of land sharing, land sparing and quantitative targets", IUFRO Regional Congress for Asia and Oceania 2016: Forests for Sustainable Development, The Role of Research, Session D8-03: Forest biodiversity and resilience under changing environmental conditions, pp. 230, 24-27 October, 2016, Beijing, China.
- 20) Aikoh, T., Kubo, T., Inaba, A. and Shoji, Y. (2016) "The actual situation and the attitude of visitors toward feeding of wild animals in the Japanese suburban forest", Proceedings of the 8th International Conference on Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas, pp. 27-29, 26-30 September 2016, Novi Sad, Serbia.
- 21) Mameno, K., Shoji, Y., Kubo, T., Aikoh, T. and Tsuge, T. (2016) "Estimating preferences for pricing policies in Japanese national parks using best-worst scaling", Proceedings of the 8th International Conference on Monitoring and Management of Visitors in Recreational and Protected Areas, pp. 436-438, 26-30 September 2016, Novi Sad, Serbia.
- 22) 庄子康・久保雄広 (2016) アンケート調査の設計とデザイン, 企画セッション『アンケート調査



- でどんな研究ができるか, 調査票をどう作成するか』, 環境経済・政策学会 2016 年大会, 9 月 10-11 日, 青山学院大学, 東京.
- 23) Kubo, T., Shoji, Y., Tsuge, T., Kuriyama, K. Voluntary contributions to maintenance for hiking trail: Evidence from a natural field experiment in Japan. 実験社会科学カンファレンス, 同志社大学, 2016 年 10 月 29 日.
  - 24) 栗山浩一, 自然資源管理における市民の視点, 林業経済学会春季大会シンポジウム, 林業経済学会, 2016 年 3 月 30 日.
  - 25) 栗山浩一・庄子康・柘植隆宏, 世界遺産登録の経済分析-疑似実験アプローチによる評価-, 第 127 回日本森林学会大会, 日本大学生物資源科学部, 2016 年 3 月 29 日.
  - 26) 庄子康・久保雄広・柘植隆宏・栗山浩一, 登山道補修に関する募金フィールド実験: アンケート調査との比較, 第 127 回日本森林学会大会, 日本大学, 2016 年 3 月 29 日.
  - 27) 久保雄広・庄子康・柘植隆宏・栗山浩一, 登山道補修に関する募金フィールド実験: 情報提供が募金行動に与える影響, 第 127 回日本森林学会大会, 日本大学, 2016 年 3 月 29 日.
  - 28) Mitani, Y. and Suzuki, K., “Hierarchical performance bonuses for large group coordination,” 18th BIOECON Conference, Kings Colllege Cambridge, 15th September, 2016.
  - 29) Mitani, Y. and Suzuki, K., “Hierarchical payments for large group coordination in the Laboratory.” Economics Seminar Series 2016/17, University of Stirling, Scotland, 7th February, 2017.
  - 30) 寫田栄樹・三谷羊平「社会的相互作用が森林所有者の自発的参加行動に与える影響 -集約化施業プログラムのマイクロ計量経済分析-」林業経済学会 2016 年秋季大会, 島根大学, 2016 年 11 月 12 日.
  - 31) 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.
  - 32) 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.
  - 33) サムレト・ソワソルン, 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.
  - 34) 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.
  - 35) Masayuki Sato, Toshifumi Minamoto and Atushi Ushimaru, “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.
  - 36) Sovannroeun Samreth, Masayuki Sato and Rintaro Yamaguchi, “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.
  - 37) Masayuki Sato, Rintaro Yamaguchi and Kazuhiro Ueta, “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.
- 38) 久保雄広, 豆野皓太, 三ツ井聡美, 栗山浩一, 庄子康, 柘植隆宏「奄美における野生動物観察ツアーの経済分析」林業経済学会 2016 年秋季大会, 島根大学, 2016 年 11 月 13 日.
  - 39) 三ツ井聡美, 久保雄広, 山野博哉「奄美群島の住民が抱く自然と地域産業への認識と要望: テキストマイニングによる解析」林業経済学会 2016 年秋季大会, 島根大学, 2016 年 11 月 13 日.
  - 40) 久保雄広「地域住民から見るシマの沿岸生態系: 「今」と「これから」」第 22 回「野生生物と社会」学会大会, 東京農工大学, 2016 年 11 月 6 日.
  - 41) 三ツ井聡美, 久保雄広, 吉田正人「情報ソースから見る小笠原諸島のネコ管理: テキストマイニングによる分析」第 22 回「野生生物と社会」学会大会, 東京農工大学, 2016 年 11 月 5 日.
  - 42) 豆野皓太, 久保雄広, 三ツ井聡美, 庄子康「どうすればノネコ対策に観光客を巻き込めるか? 奄美大島を事例に」第 22 回「野生生物と社会」学会大会, 東京農工大学, 2016 年 11 月 5 日.
  - 43) Takahiro KUBO, Kota MAMENO, Takahiro TSUGE, “Which local policies increase revisit intention to Amami Oshima Island, Japan? Using Best-Worst scaling methodology” the 8th Conference on Monitoring and Management of Visitors in Recreation and Protected Areas (MMV, Novi Sad, Serbia, 2016 年 9 月 27 日.
  - 44) 久保雄広, 庄子康, 柘植隆宏, 栗山浩一, ” Voluntary contributions to maintenance for hiking trail: Evidence from a natural field experiment in Japan” 環境経済・政策学会, 青山学院大学, 2016 年 9 月 11 日.
  - 45) 豆野皓太・久保雄広・庄子康・柘植隆宏・栗山浩一, マングース防除事業に対する市民認識: 議論と情報提供による影響, 日本生態学会, 2017 年 3 月 15 日, 早稲田大学 (ポスター報告)
  - 46) 栗山浩一・庄子康・柘植隆宏, 日本森林学会第 128 回大会応募セッション「観光とレクリエーション」 「国立公園利用と時間価値一週末と長期休暇の訪問行動分析」 2017 年 3 月 28 日
  - 47) 庄子康・豆野皓太・久保雄広・柘植隆宏・愛甲哲也・栗山浩一, 日本森林学会第 128 回大会応募セッション「観光とレクリエーション」 「国立公園の費用負担に対する選好の多様性: ベスト・ワーストスケーリングによる評価」 2017 年 3 月 28 日
  - 48) 矢野圭祐・藤野正也・栗山浩一, 日本森林学会第 128 回大会応募セッション「観光とレクリエーション」 「屋久島の新たな入山協力金制度における協力率の実証分析」 2017 年 3 月 27 日 (ポスター報告)
  - 49) 金岡武蔵・藤野正也・栗山浩一・庄子康, 日本森林学会第 128 回大会応募セッション「観光とレクリエーション」 「沖縄県やんばる地域における入域料の導入可能性」 2017 年 3 月 27 日 (ポスター報告)
  - 50) 今村航平・庄子康・柘植隆宏・栗山浩一, 日本森林学会第 128 回大会応募セッション「観光とレクリエーション」 「統一フォーマットを用いた国立公園機能の経済評価: 13 国立公園に関する分析」 2017 年 3 月 27 日
  - 51) Takahiro Tsuge, Takahiro Kubo, Yasushi Shoji and Koichi Kuriyama. “Assessing public preferences for conservation of marine ecosystem in Japan,” Workshop on Energy and Environmental Research, University of Hawaii at Manoa, 2017 年 2 月 27 日.

- 52) Kuriyama, Koichi, Yasushi Shoji, and Takahiro Tsuge. The Value of Leisure Time of Weekends and Long Holidays: The Multiple Discrete-Continuous Extreme Value (MDCEV) Choice Model with Triple Constraints, 日本経済学会大会, 立命館大学, 2017年6月25日
- 53) 栗山浩一「企画セッション『自然環境・生物多様性の施策評価』趣旨説明」環境経済・政策学会 2017年大会, 高知工科大学, 2017年9月.
- 54) 庄子康・豆野皓太・久保雄広・柘植隆宏・愛甲哲也「国立公園における利用制限および費用負担の導入に対する評価」環境経済・政策学会 2017年大会, 高知工科大学, 2017年9月.
- 55) 今村航平・柘植隆宏「国民ニーズに応じた国立公園管理のあり方～13 国立公園に関する分析～」環境経済・政策学会 2017年大会, 高知工科大学, 2017年9月.
- 56) 矢野圭祐・藤野将也「屋久島の新たな入山協力金制度の評価: 予想支払率と実際の支払率の比較」環境経済・政策学会 2017年大会, 高知工科大学, 2017年9月.
- 57) 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
- 58) 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
- 59) 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
- 60) 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.
- 61) 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.

#### 一般向けシンポジウムなど

- 1) 平成 27 年度 第 79 回「京都大学 食と農のマネジメント・セミナー」(京都会場)  
 開催日・場所: 平成 27 年 12 月 4 日 (京都大学農学部, 京都市)  
 テーマ: 現地アンケート調査のための基礎実習 (初級編)  
 講師: 栗山浩一・愛甲哲也 (北海道大学)・庄子康
- 2) 平成 27 年度 第 79 回「京都大学 食と農のマネジメント・セミナー」(東京会場)  
 開催日・場所: 平成 27 年 12 月 5 日 (京都大学東京オフィス, 品川区)  
 テーマ: 現地アンケート調査のための基礎実習 (初級編)  
 講師: 栗山浩一・愛甲哲也・庄子康
- 3) つなげよう, 支えよう, 森里川海プロジェクト ミニフォーラム in 宝塚  
 開催日・場所: 平成 28 年 1 月 30 日 (宝塚市西公民館)  
 テーマ: 自然の価値を高めるには? ~森里川海を支える市民活動の視点から~  
 講師: 栗山浩一「自然の恵みはタダなのか? ~森里川海の経済価値を考える~」

- 4) 一般市民向け講習会「現地アンケート調査のための基礎実習」  
日程・場所：(東京会場) 平成 28 年 11 月 12 日 京都大学東京オフィス  
(京都会場) 平成 28 年 11 月 11 日 京都大学農学部  
内容：本プロジェクトで分析を進めている現地アンケート調査を用いた環境評価手法等を一般市民にわかりやすく解説  
参加者：本プロジェクト関係者，一般市民
  
- 5) 第 17 回東京湾シンポジウム ～沿岸域の生態系サービスの定量化～，横浜赤レンガ倉庫 1 号館，久保雄広「海洋生態系サービスに対する市民認識の多様性」 2016 年 10 月 21 日 (招待講演)  
<http://www.y.sk.nilim.go.jp/kakubu/engan/kaiyou/kenkyu/tokyobay-sympo.html>
  
- 6) 環境経済・政策学会シンポジウム「フューチャーデザインと新国富論：将来の持続可能な社会をいかにデザインしていくか?」 2017 年 9 月 9 日，高知工科大学  
座長：栗山浩一  
内容：環境施策の評価と政策設計に関する近年の研究動向をわかりやすく解説  
参加者：本プロジェクト関係者，研究者，行政担当者，一般市民
  
- 7) 地域農林経済学会シンポジウム「実験・行動経済学による地域農林業研究の革新」 2017 年 10 月 28 日，高知大学  
座長：栗山浩一  
内容：本プロジェクトで研究を進めている施策評価の分析手法に関する研究動向をわかりやすく解説  
参加者：本プロジェクト関係者，研究者，行政担当者，一般市民
  
- 8) 一般市民向け講習会「現地アンケート調査のための基礎実習」  
日程・場所：(東京会場) 平成 29 年 11 月 17 日～18 日 京都大学東京オフィス  
内容：本プロジェクトで分析を進めている現地アンケート調査を用いた環境評価手法等を一般市民にわかりやすく解説  
参加者：本プロジェクト関係者，一般市民

## Ⅱ 平成 29 年度の研究計画および進捗状況と成果

### 序論

平成 26 年 6 月に「地域自然資産区域における自然環境の保全及び持続可能な利用の推進に関する法律」（地域自然資産法）が成立した。これは、入域料や協力金等の利用者の負担や民間団体等が寄付金を募って行う土地の取得・管理等により、自然環境の保全と持続可能な利用へ活用していく枠組みを示したものである。また、平成 25 年度の慶良間諸島国立公園の誕生に続き、今後は上信越国立公園の再編成（戸隠妙高連山国立公園の分離）、世界自然遺産に向けた奄美諸島の国立公園化等、国立公園に関わる動きも活発化している。

こうした自然環境施策は地域の社会経済や国民の経済活動に影響を与えることが予測されるが、経済的影響を科学的に評価し分析した事例は少ないのが現状である。少ない費用で効果的な施策を実施するためには、自然環境施策の経済的評価が必要とされている。

本研究の目的は、国内の主要な自然環境を対象に自然環境施策の経済的影響を分析するための手法を開発するとともに、生物多様性の価値を反映した新たな保全策のあり方を示すことにある。過去 3 年間の研究内容は以下のとおりである。

### 平成 27 年度

#### (1) 現地調査および野生動物管理の分析

野生動物管理や公園整備の費用について利用者負担の検討が進められている大雪山国立公園高原温泉地区について現地調査を実施し、国立公園の利用状況の現状と課題について分析した。

#### (2) 経済評価の調査票設計の分析

自然環境施策の経済効果には生物多様性の価値が含まれるため、仮想評価法（CVM; Contingent Valuation Method）やコンジョイント分析（Conjoint Analysis）などの手法を適用する。これらの評価手法はいずれもアンケート調査を用いるものであり、アンケート調査票の設計が重要である。アンケート調査票の設計に不備があると回答者が誤認し、バイアスが生じる原因となる。そこで、アンケート調査票を作成に当たっての全般的な留意事項について整理するとともに、適用した評価手法の一つである仮想評価法についてについて簡単に整理した。

#### (3) 経済評価の統計分析

大雪山国立公園を対象に仮想評価法のアンケート調査を実施した。調査は現地調査と郵送調査を実施した。また同時に現地にて寄付金に関する経済実験を行った。これらを比較することで、仮想評価法の支払意思額の信頼性について分析を行った。

#### (4) 施策評価の経済分析

施策評価分析では、奄美大島の世界遺産指定、および全国国立公園の入域料導入の影響、奄美大島のナショナルトラスト活動について分析を行った。

### 平成 28 年度

#### (1) 現地調査および野生動物管理の分析

2016年12月に新たに国立公園に指定された奄美大島では、ノネコ・野良猫による固有種への影響が懸念されているが、ノネコ・野良猫対策について地域住民を対象としたアンケート調査を実施した。一方、世界自然遺産屋久島では2017年3月から「世界自然遺産屋久島山岳部環境保全協力金」制度が開始されることになったが、協力金に対する訪問者の意向についてアンケート調査により分析した。

(2) 経済評価の調査票設計の分析

6件のアンケート調査（ウェブ調査2件、現地調査4件）を実施したが、これらは相互に関連するため、調査票設計のプロセスについて示した。

(3) 経済評価の統計分析

南西諸島を対象に仮想的な訪問地選択行動について選択型実験による分析を行った。

(4) 施策評価の経済分析

これまで継続的に実施してきた国立公園の利用動態調査の概要を示した。また、国立公園の利用行動は週末と長期休暇では異なると考えられるため、両者の違いを考慮したモデルを開発し、実証研究を行った。そして、国立公園には民有地が含まれるが、民有地における保全を実現するための制度について経済実験を用いて分析した。

## 平成29年度

(1) 現地調査および野生動物管理の分析

新たに国立公園に指定された奄美大島にて国立公園指定の影響を分析するため現地にてアンケート調査を実施した。また屋久島では入山協力金の影響を分析するために現地にてアンケート調査を実施し、登山者による費用負担のあり方について分析を行った。

(2) 経済評価の調査票設計の分析

国立公園内で実施されるエコツアーの経済効果を分析するために選択型実験の調査票設計を行った。選択型実験で使用する属性・水準の選定を行い、効率的に推定を行うためのプロファイルデザインについて検討した。

(3) 経済評価の統計分析

奄美大島におけるエコツアーに関する選択型実験のデータを統計的に分析し、経済的価値の評価を行った。分析結果をもとに自然環境施策における経済分析の重要性を示した。

(4) 施策評価の経済分析

施策評価分析では、これまで継続的に実施してきた国立公園の利用動態調査のデータをもとに国立公園指定の影響について分析を行った。また、ビッグデータを用いた自然環境施策の可能性を検討するため、携帯電話の位置情報をもとに国立公園の利用動態を把握する方法について分析を行った。最後に、これまでの分析結果をまとめて今後の自然環境施策の課題について検討した。

## 本論

### 1. 現地調査および野生動物管理の分析

2010年に名古屋市で開催された生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）を受け、日本では国立公園化を始めとした自然保護地域・国立公園に関わる動きが活発化している。2014年の慶良間諸島国立公園の誕生、2015年の上信越国立公園の再編成（戸隠妙高連山国立公園の分離）、2016年のやんばる国立公園の誕生、そして2017年の奄美群島国立公園の誕生と立て続けに大きな変化が生じている。また、この期間中、訪日外国人観光客数は大きく増加しており、国立公園満喫プロジェクトを始めとした各種のインバウンド対応の取組が行われている。

一方で、2014年6月に成立した地域自然資産法を受け、入域料や協力金等の利用者負担に関する議論が活発化している。2017年3月からは屋久島において山岳部環境保全協力金が導入されており、日帰り登山者に対して1,000円、山中で宿泊を予定している登山者に対して2,000円の協力金が依頼されている。自然環境の保全と持続可能な利用を目指した枠組み作りは広がりを見せている。

これらの事例に代表される自然環境施策は地域の社会経済や国民の経済活動に、様々な影響を与えると予想されるが、その影響を科学的に評価し分析した事例は少ないのが現状である。国立公園に代表される自然保護地域は生物多様性の保全に貢献するのみならず、国民に広くレクリエーション機会を提供し、利用者の福祉向上および地域振興に寄与することが求められている。

以下では、「現地調査および野生動物管理の分析」に関して、平成29年度の研究成果を報告するが、研究は現地調査に基づいて調査票を設計し、それらの結果を分析するという一連の流れに沿っていることを踏まえて、第二章の「経済評価の調査票設計」と第三章の「経済評価の統計分析」と連続した形で整理を行いたい。また本年度は最終年度であるため、三年間の研究成果の報告も行うが、こちらについても一連の流れに沿って報告を行いたい。

はじめに本年度に行ったアンケート調査などについて整理を行いたい。本年度に実施した（あるいは実施予定の）アンケート調査は下記の通りである。

#### <本年度実施したWEBアンケート調査>

- 国立公園とその選好および沖縄県やんばる地域に関する意識調査

#### <本年度実施した現地アンケート調査>

- 奄美大島へのご旅行と奄美の自然に関するアンケート調査
- 屋久島での登山と山岳部保全募金に関するアンケート調査

これらのアンケート調査の実施に付随して、現地調査や調査票設計、経済評価の統計分析を実施している。紙面の都合と、結果取りまとめの進行状況の都合から、本年度は奄美大島に注目して、そこで行われた調査結果を報告したい。

環境省の報道発表資料（2017年1月20日）によると、世界自然遺産への登録に向けた今後の主な管理施策として、「保護制度の適切な運用」、「希少種の保全対策」、「外来種対策」、「適正利用やエコツアーの推進」、「適切なモニタリングと情報の活用」が挙げられている。本年度の研究では、「適正利用やエコツアーの推進」に関わり、1) リピーターの獲得方法、2) 外来種対策に関するボラン

ティアツアーの導入、の2点を具体的なテーマとして報告する。現地でアンケート調査を実施し、1) リピーターの獲得方法については、奄美大島・住用町のマングローブ林を利用したカヌーツアーについて、どのようなツアーがリピーターの獲得につながるのかを検討する。2) 外来種対策に関するボランティアツアーの導入については、前述のマングローブ林を利用したカヌーツアーを再び対象として、多くの資金や人員を長期間必要とする外来種管理への支援金やマンパワーの提供源として観光客を巻き込めるかどうかを検討する。

本章では、2017年7月に環境省で行われた担当者との打ち合わせの中で、協力金等の利用者負担の導入が活発化している中で、利用者負担の成功事例の要因解析の重要性が示されたことから、「現地調査および野生動物管理の分析」において、知床財団に対して行った聞き取り調査の結果についても整理を行っている。知床国立公園の知床五湖では、利用調整地区制度が導入され、それに伴って手数料が徴収されている。本事例は成功事例として取り上げられることも多いことから、その事務事業を受託している知床財団に聞き取り調査を行った。

## 【平成29年度の研究成果】

### 1.1 調査対象地の現状

研究は奄美群島を始めとして、屋久島や沖縄本島（やんばる地域）などを対象として行っているが、平成29年度の研究成果として、奄美群島での研究成果を報告する。奄美群島（奄美大島）を対象に自然保護地域の保全と利用の両立のための政策・施策の導入に向けた現地調査の結果と、そこから得られた示唆について整理する<sup>10</sup>。

調査対象地である奄美群島は鹿児島県に属し、トカラ列島と沖縄諸島の間に位置する島嶼地域である（図1-1）。奄美大島、加計呂麻島、請島、与路島、喜界島、徳之島、沖永良部島、与論島の有人8島で構成されており、総面積は1,231.39平方キロメートルである。奄美群島は日本列島の国内で最大規模の亜熱帯照葉樹林や固有動植物及び希少動植物、サンゴ礁、マングローブや干潟等の類まれなる自然環境を有しており、その魅力に惹きつけられた観光客が年間を通して訪れる。観光客と地域住民の割合を把握した利用者統計は我々の知る限りでは存在しないが、鹿児島県の報告によれば、奄美群島を訪れる入域客は近年5万人程度で推移している（図1-2）。また、2014年には奄美大島にバニラ・エアの成田-奄美線が、2017年には関西-奄美線が就航したことで、奄美群島の中でも特に奄美大島への訪問者が増加している。

---

<sup>10</sup>本章の執筆にあたっては、三ツ井聡美（北海道大学農学院博士課程）、豆野皓太（北海道大学農学院修士課程）、五百藏那海（京都大学農学部）の協力を得た。



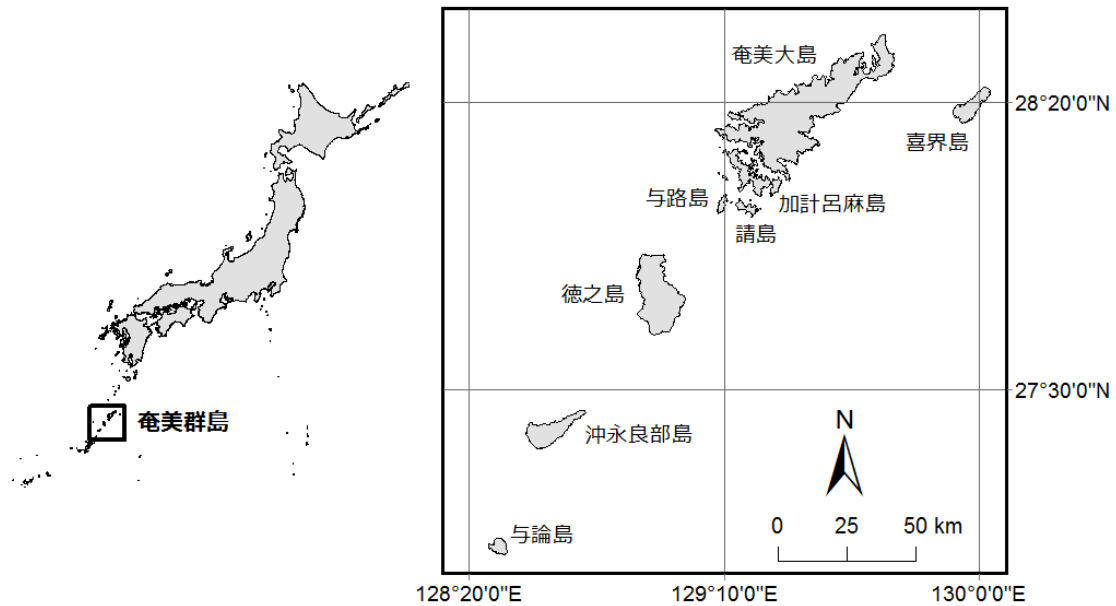


図 1-1 調査対象地の地図

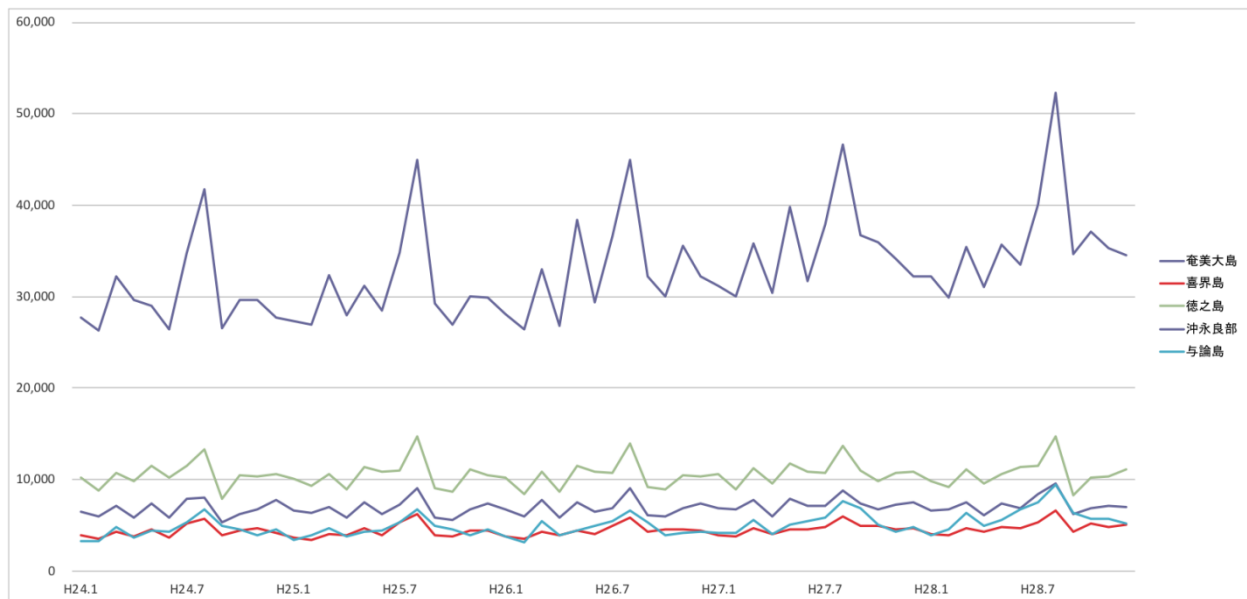


図 1-2 奄美群島の島別・月別入込客数（「奄美群島観光の動向平成 28 年」より筆者作成）

## 1.2 奄美群島国立公園の指定および世界自然遺産登録に向けて

2017 年 3 月、奄美群島は我が国 34 番目の国立公園に登録された。さらに 2018 年の夏には「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」の世界遺産登録を目指している。

2003 年、環境省と林野庁による「世界自然遺産候補地に関する検討会」において、奄美群島を含む「琉球諸島」は、大陸との関係において独自の地史を有し極めて多様で固有性の高い亜熱帯生態系やサンゴ礁生態系を有している点、また優れた陸上、海中景観や絶滅危惧種の生息地となっている点が

高く評価され、「知床」（2005年登録）、「小笠原諸島」（2011年登録）とともに、世界遺産の登録基準を満たす可能性が高い地域として選定された。2013年1月には、政府が、「奄美・琉球」として、ユネスコの世界遺産暫定一覧表に記載することを決定し、同年12月には、環境省、林野庁、鹿児島県及び沖縄県が共同で設置した「奄美・琉球世界自然遺産候補地科学委員会」が、奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島を登録候補地として選定した。

2017年2月には政府が、「奄美大島、徳之島、沖縄島北部及び西表島」の世界遺産登録推薦書をユネスコ世界遺産センターに提出、同年に世界遺産委員会の諮問機関（IUCN）による現地調査・評価が実施済みであり、2018年夏頃の世界遺産委員会における審議において世界遺産登録の可否が決定される。

環境省及び林野庁による世界遺産暫定一覧表記載のための提出文書等によると、奄美・琉球は、世界遺産の評価基準のうち、「(ix) 陸上、淡水域、沿岸および海洋の生態系、動植物群集の進化や発達において、進行しつつある重要な生態学的・生物学的過程を代表する顕著な例であること」、そして「(x) 学術上、あるいは保全上の観点から見て、顕著で普遍的な価値をもつ、絶滅のおそれがある種を含む、生物の多様性の野生状態における保全にとって、もっとも重要な自然の生息・生育地を含むこと」に該当することが示されている。奄美・琉球は、知床と同様にこの2つの基準を満たしている。同じ島嶼地域の小笠原諸島と比較すると、奄美・琉球では(x)が追加されている。

(ix) 生態系については、当該地域にのみ残された遺存固有種が分布し、島々が分離・結合を繰り返す過程で多くの進化系統に種分化が生じていることの重要性が指摘されている。(x) 生物多様性については、環境省が作成した国内版レッドリストだけではなく、IUCNレッドリストにも掲載されている多くの国際的希少種や固有種の生息・生育地であり、世界的な生物多様性保全の上で重要な地域であることが指摘されている。

### 1.3 先行研究

世界遺産の登録や国立公園の指定は、観光需要の増加を引き起こす。特に世界遺産登録は、地域のブランド力が上昇し、短期的には観光の需要が高まることで地元経済に影響をもたらすと期待されている(Buckley, 2004; Jones et al., 2017)。

世界遺産の登録や国立公園の指定に関する地域への経済、社会、環境面などにおける影響については、メディアへの露出増加(Fredman et al., 2007)、観光客の増加(Su & Lin, 2014; Yang et al., 2011)、住民の地域への意識の向上(Jimura, 2011)、観光客の現場での体験の質の向上(Poria, 2013)、などがある。ただし、世界遺産の登録や国立公園の指定による観光客の増加は、その後も順調に増加し続けるとは言い切れない(Kim et al., 2018)。観光地の持続的な維持には、多数のリピーターを形成してくり返し来訪してもらうことが必須であるとの指摘もある(清水, 2004)。

一方で、国立公園をはじめとする自然保護地域への登録やその存在は時として利害関係の対立やその結果として生物多様性の悪化を引き起こすことが知られている。一時的であれ観光客の増加は、外来種侵入のリスクを高め、希少な生物多様性の損失につながる恐れがある。さらには、ゴミの増加やトレイルの侵食といった環境への影響や、渋滞、商業化などの社会的な影響をもたらすことも懸念される(Jimura, 2011)。そのためユネスコは、世界遺産の登録リストに挙げた地域にはその時点で、何らかの管理計画を策定し、生物多様性の保全と適正な観光利用の両立を要求している。

自然を観光資源として利用するには、自然環境の保全と地域経済の活性化の両立をはかる考えを軸

とした Nature-based Tourism (NBT) が世界的に行われている (Boo, 1990). 特に, 景観や生物多様性の保全を進めることが重要で, 世界遺産の登録や国立公園に指定された, または今後そうなる見込みのある地域においては, NBT の実施が欠かせない. NBT の導入に当たっては, 現在の利用状況と観光客らの意見や選好を把握した上で検討することが望まれる (Lindberg, 2001).

#### 1.4 調査対象地の現状

##### 1.4.1 奄美大島 (奄美群島) における課題

世界自然遺産登録を目指す奄美大島は近年メディア等でとり上げられる機会が増え, 入域客数も増加傾向にある. そのため, 島内の主要な観光地では過剰な利用が懸念され, 早急な管理計画の策定や行政と観光事業者らの協力体制の構築が求められている. しかしながら, 今後も観光客が増加し続けるとは言い切れないため, リピーターの形成を意識した観光地づくりが重要な課題ともなっている.

奄美大島では独自の自然や伝統文化を観光客に楽しんでもらうために様々な NBT が実施されている. 奄美大島中部の住用川河口付近で行われているマングローブカヌーツアーの他, 世界遺産の登録候補地でもある金作原原生林の探索ツアーや, 希少種のアミノクロウサギが観察できるナイトツアーなどの NBT も実施されている.

現在, NBT での過剰利用による自然環境の劣化はそれほど顕著に現れていないが, 一部の人気のレクリエーションエリアでは, 混雑が生じており観光体験の質の低下が懸念されている. また, 金作原原生林やアミノクロウサギが観察できる林道は, ツアーに参加しなくても自家用車やレンタカーなどで現地に行き, レクリエーションを体験することができる場所でもある. つまり, ガイド業者で棲み分けをしても, 利用の集中・混雑が起きうる状況にある. しかし, 宮本 (2014) によると, ガイド業者は, 利用を制限する規制の設定などを望んでいない. そのため, 今後世界自然遺産に登録されるなど, 観光客が増加した場合, さらなる過剰利用による自然の劣化やレクリエーション体験の質の低下が懸念される.

そこで, 本年の研究では奄美大島への観光客を対象としたアンケート調査を実施し, 世界遺産の登録や国立公園の指定が地域経済に及ぼす影響, 今後の利用に関する施策のあり方について検討する.

##### 1.4.2 マングローブ原生林におけるカヌーツアー

今回の調査報告で焦点を当てる NBT は, 住用川でのマングローブカヌーツアーである (図 1-3).



図 1-3 調査対象地（住用川河口マングローブ原生林と金作原原生林）の地図<sup>11</sup>  
出所) Craft MAP「日本地図」(<http://www.craftmap.box-i.net/map.php>) および  
「大隈・奄美諸島の白地図」(<http://www.craftmap.box-i.net/map.php>)をもとに筆者作成

奄美大島中部の住用川河口付近で行われているマングローブカヌーツアーは（図 1-4・図 1-5）、奄美大島でおこなわれている他のガイドツアーと比較して観光客向けの商品として既に確立されていると言われている。一度カヌーツアーに参加した観光客、すなわちリピーターになる可能性がある人（潜在的リピーター）が、どうすればもう一度カヌーツアーに参加したいと思うのかを明らかにすることが、奄美大島の観光産業の更なる発展を目指すうえで重要な課題のひとつと言える。

また、マングローブツアーが実施される住用川では、リュウキュウアユやミナミメダカなど希少な魚類が生息する河川生態系の保全のため、市町村が主体となり、コイなどの外来魚の駆除を実施している。しかし、関係者だけでの作業に限界を感じており、市民の協力を必要としている。現在、地元の住民向けの普及啓発や駆除に関わるイベントは存在しているが、観光客など奄美大島の自然を利用している市民の参加を促進するようなものは存在していない。奄美大島が生物多様性の豊かさから観光地として注目されていることを踏まえ、観光客のボランティアツアーに対する需要を明らかにし、外来魚駆除に巻き込むことができるのかについて検討する。

アンケート調査票の設計については次章で、分析結果については次々章にて示す。また、調査に使用したアンケート調査票は添付資料に示している。



図 1-4 住用川河口のマングローブ原生林でのカヌーツアーの様子（筆者ら撮影）

<sup>11</sup>後に 3 年間の研究成果で金作原原生林を取り上げるため、この図でその位置も示している。



図 1-5 住用川河口のマングローブ原生林での干潟散策の様子（筆者ら撮影）

### 1.5 協力金等の利用者負担の導入（成功事例への聞き取り調査結果）

前述のように、利用者負担の成功事例の要因解析の重要性が担当者との打ち合わせで示されたことから、知床財団に対して行った聞き取り調査の結果についてここで報告を行いたい。聞き取り調査は2017年10月14日に北海道斜里郡斜里町の知床自然センターで行った。対応して頂いたのは、公園事業系の秋葉圭太氏である。下記は秋葉氏の聞き取り調査をもとに、過去の議事録を踏まえて調査者が整理を行った。

知床五湖の概況について簡単に整理したい。北海道北東端に位置する知床の知床五湖では、2011年から利用調整地区制度が導入されている。この制度は、原始的な自然を有する地域において、より深い自然とのふれあいと体験が得られる場を提供するために、利用者の立ち入りなどを制限するものである。この制度の下では、ヒグマの活動が活発となる5月10日～7月31日は、地上歩道を利用する際に、ヒグマとの遭遇時に適切な対処を行うことができるヒグマ対処法引率者（以下、引率者）との行動が義務付けられ、実質的には引率者の提供するツアーに申し込むことになる。一方で、ヒグマの活動はやや落ち着きをみせるものの、利用の集中により植生の踏みつけなどが懸念される開園から5月9日、8月1日～10月20日（植生保護期）は、地上歩道の利用に際し引率者との行動は必要としないが、ヒグマへの対処法を内容とするレクチャーを受けることが義務付けられる。またどちらの時期も地上歩道への立ち入りに当たり認定手数料が徴収されるが、金額はヒグマ活動期が大人500円（12歳未満250円）、植生保護期が大人250円（12歳未満100円）と決定された（環境省、2010）。年間30万人もの利用者を迎える北海道を代表する観光地でこのような制度が導入されるのであるから、その成否は今後の自然公園管理に大きな影響を与えることが予想されたが、現在では問題は抱えながらも、

成功事例として紹介されている。

知床五湖では、ヒグマが頻繁に出没し、歩道の一部あるいはすべてが閉鎖になっていることが多かった。例えば2009年は、知床五湖の歩道すべてが利用できるようになった5月30日から、冬季閉鎖に入る11月24日までの計179日間で、知床五湖の歩道が全面閉鎖されたのは14日間、三湖から五湖の歩道が部分閉鎖されたのは102日間であった。特に観光シーズンとも重なる6月20日から8月19日までは、三湖から五湖の歩道は一度も解放されなかった。解放か閉鎖かは現地に出向いてみないと分からないため、そのことが利用者の満足度を低下させ、ツアーガイドや旅行会社にとっても、代替訪問地の手配や時間調整の手間を発生させる原因となっていた。そこで、図1-6に示すような制度を導入することとなった。



知床五湖はヒグマの生息地です 「ヒグマのすみかにお邪魔する」という謙虚な気持ちを持ち、彼らの暮らす生活を脅かさないよう心がけましょう。

**高架木道は自由・無料で散策できます。**  
**地上遊歩道は期間により利用条件が異なります。**



**開園～5/9  
8/1～10/20** 申し込みをしてレクチャーを受けることで  
植生保護期 地上遊歩道を散策可能

知床五湖フィールドハウスで

① 申請書の記入 (申請書はWEBや宿泊施設でも事前に入手可能)

② 料金の支払い (券売機で料金を支払う (大人250円/小人100円) ・申請書を受付に提出)

③ レクチャー (10分程度のレクチャーを受講 ・認定証を受け取る)

**5/10～7/31** ヒグマの危険を避けるため  
ヒグマ活動期 登録引率者の同伴限定

前日までに 知床五湖フィールドハウスで

① ガイドツアーへ申し込み (知床五湖公式サイト、または各ガイド会社のウェブサイトから申し込み)

② レクチャー (10分程度のレクチャーを受講 ・認定証を受け取る)

※ 小グループツアーは事前の申し込みができません。利用当日に知床五湖フィールドハウスでお申し込みください。

**10/21～閉園** 自由に  
自由利用期 散策可能

レクチャーの受講は任意です。

地上遊歩道の入口

知床五湖フィールドハウス  
TEL: 0152-24-3323

地上遊歩道の散策時間は、レクチャー込みで約3時間です。(小グループの場合は約1.5時間)

料金はガイド会社によって異なり、1名あたりおよそ5,000円前後です。(小グループの場合は約2,500円)

ガイドツアーは1グループ最大10名です。

散策中のいずれかのグループがヒグマに遭遇すると、安全のため全ツアーが中止になる場合があります。

遊歩道内は禁煙、食べ物は持ち込まない。  
 野生動物に餌を与えない、ゴミを捨てない。  
 積物を踏まない、遊歩道を外れない。  
 動植物を持ち込まない、ペットを連れて入らない。  
 決められたコース以外には立ち入らない。  
 ヒグマに出合ったら、慌てず、騒がず、走って逃げず、ヒグマの行動に注意しながらゆっくり離れる。  
 ヒグマを目撃したら、知床五湖フィールドハウスのスタッフへ速やかに知らせる。  
 地上遊歩道へはトレッキングシューズなどをはいていく。  
 遊歩道内にトイレはありません。

いずれの期間もヒグマの目撃等により地上遊歩道が利用できなくなる場合があります

**知床情報玉手箱**  
知床の最新情報を知る



**知床五湖公式サイト**  
http://www.goko.go.jp/

知床五湖公式サイトでは、ヒグマ活動期のツアー申し込みや、登録引率者の一覧が閲覧可能です。  
 ツアー内容の詳細等については、各ガイド会社のウェブサイトをご確認ください。



図 1-6 知床五湖の制度

出所：知床五湖 ([https://www.goko.go.jp/ground\\_pathway.html](https://www.goko.go.jp/ground_pathway.html))

### 1.5.1 費用負担を実施している事例で導入成功の要因は何か

聞き取り調査を踏まえると、費用負担は大きな課題であったが、知床の利用調整地区制度については、費用負担を公園利用の適正化の本丸としなかったことが大きな成功要因であったと言える。本丸は利用調整であり、それに付随する形で費用負担が議論されたので、費用負担を求めるかどうかという難しい議論は存在せず、利用調整を実現するためにどれだけの費用負担が必要かで議論が交わされたと考えられる。

現場にとっての費用負担の位置づけは、安全対策と情報提供による魅力の向上に対する必要最低限の対価であり、利用者の目に見えるメリットの提供が重要であると考えられる。一方で、成功の要因の一つには、レクリエーション体験が選択できる形になっていたことも大きかったと言える。つまり、高架木道は常に利用可能で、無料であるため、費用負担を回避できる選択肢が残されていたことも重要であると言える。課題が共有されており、解決策を何らかの方法で模索しなければならなかった点で、利害が一致してしたことも大きいと言える。費用負担を含めて、利用調整地区制度という自然環境施策の導入過程で、何がボトルネックとなっており、それを突破するために何が重要かを整理すると、課題の醸成と一本化を地域のボトムアップでやったこと、それを町が整理して具体化し、関係省庁と協議したことが成功の大きな要因であったと言える。地元有志の懇談会から議論は始まり、その過程がかなり長かったとのことである。

### 1.5.2 協力金等の利用者負担の導入のポイント整理

まず、費用負担を議論の目的に据えるのではなく、何をどのような形で保全するのか目的を定め、そのためにどのような管理を実施するのかを議論すれば、付随して費用負担の議論もなされることになる。このアプローチを採用することで、費用負担を求めるかどうか、という難しい議論は避けることができるかもしれない。富士山保全協力金のように、費用負担を求めるかどうかを最初の課題にしてしまうと、後の議論が難しくなるのかもしれない。

次に、利用者に何らかのメリットのある形でサービス向上が図られる形にする必要がある。費用負担を回避できる選択肢が残されていたことも重要であるが、利用者に何らかのメリットがなければ、全員が費用負担を回避することになる。知床五湖では利用者にメリットのある形でサービスが提供されているからこそ、制度が成立していると言える。費用負担の名目と利用者のメリットが直結していない場合、費用負担を行っても現状が維持されるだけのような場合は、協力金等の利用者負担を問題解決の方法として選択するのは適切ではないかもしれない。

最後に自然環境施策の導入過程全般に関わることであるが、問題点の共有と対応策の検討、合意形成がボトムアップで実施されること、そして基礎自治体のリーダーシップの発揮が指摘された。関係者の合意形成を図る際、トップダウンで公式の場を設けて行くと選択の自由度が限られ、また抵抗も大きい。現場関係者での非公式の議論の積み重ねが重要であると言える。さらにそれらを現実的なものとして政策立案化し、関係省庁と協議できる形にすることも重要である。知床財団及び斜里町では、斜里町役場環境課自然環境係の担当者がこの役割を担っており、また知床財団にも職員が出向していることもあり、現場での議論の積み重ねから政策立案までを、同じ職員が長期間関わってられる環境も大きく関係しているかもしれない。



## 【3年間の研究成果】

### 1.6 研究成果概要

前述のように、研究は現地調査に基づいて調査票を設計し、それらの結果を分析するという一連の流れに沿っていることを踏まえて、三年間の研究成果の報告も次章の「経済評価の調査票設計」と「経済評価の統計分析」と連続した形で整理を行いたい。

まず、三つの章に共通する研究成果の概要について整理したい。平成27年度から平成29年度までの3年間で、以下の調査を実施している。このうち、国立公園とその選好に関する意識調査は継続調査として毎年実施しており、その内容は施策評価分析の中で取り扱っている。一方で、それ以外のアンケート調査などについては、一連の流れに沿って報告を行うために、三章にわたり連続した形で整理を行うこととしたい。

#### <平成27年度に実施したWEBアンケート調査>

- 国立公園とその選好に関する意識調査

#### <平成27年度に実施した現地アンケート調査>

- 大雪山国立公園の費用負担に関する募金実験およびアンケート調査
- 奄美群島国立公園および世界遺産登録に関するアンケート調査

#### <平成28年度に実施したWEBアンケート調査>

- ネコの飼育と管理に関する調査
- 屋久島の山岳部保全募金に関する調査
- 国立公園とその選好に関する意識調査

#### <平成28年度に実施した現地アンケート調査>

- 奄美大島へのご旅行と奄美の自然に関するアンケート調査
- 沖縄県やんばる地域の観光動向に関するアンケート調査
- 屋久島への旅行と山岳地帯利用に関するアンケート調査
- 屋久島での登山と山岳部保全募金に関するアンケート調査

#### <平成29年度に実施したWEBアンケート調査>

- 国立公園とその選好に関する意識調査（および沖縄県やんばる地域に関する調査）

#### <平成29年度に実施した（実施する）現地アンケート調査>

- 奄美大島へのご旅行と奄美の自然に関するアンケート調査
- 屋久島での登山と山岳部保全募金に関するアンケート調査

対象とした事例地が北海道から沖縄と広域に渡るのみならず、テーマもネコ問題を含む野生動物管理から国立公園管理のための協力金や募金と多岐にわたっている。その一方、紙面も限られるため、最も集中的に調査を実施し、すでに成果を挙げている奄美大島の金作原原生林と大雪山国立公園の高原温泉で行われた研究成果の概要を、過去の報告書を踏まえて簡潔に報告したい。

### 1.6.1 金作原原生林における探索ツアー

金作原原生林は世界遺産登録指定地域における探索地であり、最近では、マングローブカヌーツアーと金作原原生林の探索をセットにしたツアーも組まれている（図 1-7）。今後の需要拡大が予想される場所であることから、2014-2016 年にかけて、金作原原生林の利用状況を把握するため、原生林入り口の林道に車両カウンターを設置し、日毎の車両通過台数を記録した。その結果を見ても、近年、金作原の利用量は増加傾向にあり、特にゴールデンウィークやお盆の時期などは過剰な利用が発生しはじめている。今後も混雑が予想されるため、早急な対応策が求められる場所である。



図 1-7 金作原原生林での散策ツアーの様子（筆者ら撮影）

このような中、本研究では研究期間全体にわたり、金作原原生林地域における利用と今後の管理を検討するために複数回の聞き取り調査やアンケート調査を実施した。以下では重要と思われる二つの成果について報告する。

まず、今後利用が増加すると考えられる金作原の観光利用についての現状の把握と課題の整理を目的としてヒアリング調査を実施した。次に、今後どのような利用規制を導入して管理していくことが望ましいのか、観光客の選好を把握する目的でアンケート調査を実施した。なお、これらの調査は鹿児島県と協力して実施したものである。世界自然遺産への登録が決定した場合は更なる観光客の増加が見込まれるため、管理者にはこれらの問題の対応策を登録前に調整することが求められる。そのため、これらは極めて重要な知見となり得るものである。また、金作原原生林では、どのようなルールをつくって利用していくのか、現在、行政と地元住民らで適正利用に関する会議の場を設けて検討中である。議論の進行に合わせ、金作原の利用状況や観光客に関するデータが必要とされている。

何らかのルールあるいは利用規制は必要とされるものの、観光客にとって利用し難いルールは、観

光客の公平な利用の機会を奪う懸念や、リピーターの減少などにより、観光産業を通じた地域活性化を鈍らせる可能性がある。そのため、管理者や地元ステークホルダーらは、どのようなルールであれば、観光客に受け入れられるのか、観光客の利用状況や意見を参考にしつつ柔軟な管理を実施している。保護と利用のより良いバランスは状況に応じて変化する。それを探るためには、ルール策定の事前だけでなく、ルール施行の途中経過、経年時など、状況に合わせた観光客らの選好に関する意見の把握が欠かせない。

そこで本研究では、現地調査に基づいて現地の状況を詳細に把握するとともに、ベスト・ワースト・スケーリングを用いることで、施策間の相対的な評価を行った。本研究では世界自然遺産への登録を目指している奄美大島の金作原において、現状の利用状況および、利用制限の施策候補に対する観光客の選好を把握し、今後の管理提言を行うことを目的とする。この章では聞き取り調査の結果を示したい。

#### 1.6.2 金作原の事実関係の把握と現地聞き取り調査等の概要

本研究の調査地は奄美大島国立公園に位置する金作原原生林の探索路である。ここは先にも述べた通り、観光地の中でも、奄美大島の特有の景観と言える亜熱帯照葉樹林を散策できる場の1つとして、観光利用が促進されている場所である。昨年度以前に収集した金作原の利用状況に関するモニタリングデータからも、金作原の利用は増加の傾向が見られる。今後も利用者が増加して行った場合、自然環境への悪影響や混雑によるレクリエーション体験の質の低下、アクセス時の安全確保、駐車スペースの不足などについての課題が発生することが懸念されている。世界自然遺産への登録が決定した場合は更なる観光客の増加が見込まれるため、管理者にはこれらの問題の対応策を登録前に調整することが求められる。

観光ツアーは片道約700mの林道を往復するルートが主である。往復するだけならば20分程度の道のりを、ガイドツアーは約90分かけて歩き、奄美の成り立ちや植物、野鳥などについてガイドをする。ガイド利用を推進するにあたり、2017年には奄美大島エコツアーガイド連絡協議会によるエコツアーガイドの認定制度がスタートし、2017年12月現在、43名の認定ガイドが誕生している。ガイド協会では自主ルールに基づくツアーの実施を遵守することになっている。金作原へ続く道路は道幅が狭く、自動車のすれ違いが困難な箇所が存在する。また、金作原の入り口付近には明確な駐車スペースがあるわけではなく、地元ガイドらは暗黙のルールに則った使い方をしている。

レンタカーで金作原の探索路入り口まで乗り入れることは、レンタカー会社各社が悪路を理由に禁止している。現状、金作原の入り口まで行けるバスは運行されていない。そのため観光案内所では、観光客に対して、ガイドツアーに参加して金作原を訪れるよう推奨している。しかし、実際には観光客がレンタカーで金作原を訪れるケースが見られる。

地元住民の車は現状、乗り入れは自由である。また、バス会社がツアー客らを金作原に運ぶ場合がある。そのため観光利用の多い時期は、道での車同士のすれ違いや駐車スペースでの迷惑駐車、混雑が発生するなどの問題が生じ、安全面でもガイドらから懸念する声が出ている。こうした利用状況の改善、安全性の確保のために制限の必要性が指摘されている。鹿児島県職員、ガイド協会会長らへの聞き取りによると、金作原では現在、利用者数の制限、協力金の徴収、自家用車やレンタカーの乗り入れを制限してシャトルバスによる輸送を行う、ガイドの同行を義務付けるなどの利用制限が検討され、実験的に施策の導入を試みる準備をしている。

ここまでの整理を受けて、次章の「経済評価の調査票設計」では、アンケート調査の設計について

整理を行っている。以降については次章以降に整理を行いたい。

### 1.6.3 高原温泉における募金実験

大雪山国立公園の高原温泉地区ではヒグマとの軋轢緩和に関する管理や登山道の維持・補修等に関してコストが嵩んでいる一方、利用者数の減少に伴い、収入は減少傾向にある。このような状況を鑑み、利用者に費用負担を求めながらサービスを維持していくべきかどうか等、様々な対応が検討されている。このような中、本研究では初年度に、高原温泉地区における利用と今後の管理を検討するために、募金実験を実施した。この章では、この募金実験を実施するにあたり把握した聞き取り調査の結果を示したい。

### 1.6.4 高原温泉の事実関係の把握と現地聞き取り調査等の概要

高原温泉地区は大雪山の高根ヶ原の東側に位置する大規模な地すべり地形であり、緑沼、大学沼、高原沼といった数多くの沼が存在している。これらの沼を周回するコースとして1961年に国策木材によって作られたコースが大雪山高原温泉沼巡りコースである。大雪山高原温泉沼巡りコースは紅葉の探勝地として知られており、秋には多くの人々が紅葉を目当てに訪れている。利用者が集中するため、紅葉時期にはマイカー規制が実施されており、その時期は大雪山湖の横（大雪レイクサイトシャトルバス乗り場）から専用の有料シャトルバスを利用することで高原温泉地区へ向かうことができる。

高原温泉地区はヒグマの生息地としても好適な場所であり、昔から利用者とヒグマとの軋轢が大きな問題となってきた地域である（図1-8）。1993年に当時の環境庁は、ヒグマの生態調査に資すると共に、入山者に対しヒグマ生息地の環境状況とヒグマにかかわる啓発物の展示、自然保護などの指導を行うことを目的として、国設大雪山鳥獣保護区管理棟（以下、ヒグマ情報センター）の建設を開始、翌1994年に開館となった。現在、ヒグマ情報センターでは（沼巡りコースがオープンしている6-10月に）スタッフ3名前後が常駐している。しかし、昨今の国立公園の維持管理に関する予算削減の煽りを受け、どのように維持していくか、環境省をはじめとする管理者は頭を悩ませている。



図 1-8 高原温泉におけるヒグマの写真（ヒグマ情報センター提供）

高原温泉沼巡りコースにおいて、登山道の浸食および荒廃も大きな問題の1つである。毎年、登山道が侵食・荒廃するのをヒグマ情報センターのスタッフが補修している（図 1-9）。管理者への聞き取り調査によれば、資材や人件費をあわせて毎年およそ 80 万円程度が支出されているが、予算制約や人的資源の制約もあり補修できない地点が散見される。このことは次項で述べるように利用者の要望からも明らかである。



図 1-9 高原温泉における登山道補修の写真（左：補修前，右：補修後）

以上のように、高原温泉地区ではヒグマとの軋轢緩和に関する管理や登山道の維持・補修等に関し

てコストが高んでいる一方、利用者数の減少に伴い、収入は減少傾向にある。このような状況を鑑み、利用者に費用負担を求めながらサービスを維持していくべきかどうか等、様々な対応が検討されている。

ここまでの整理を受けて、次章の「経済評価の調査票設計」では、経済実験の設計について整理を行っている。以降は次章以降に整理を行いたい。

## 1.7 環境政策への貢献

本年度の成果は以下のようにまとめられる。

世界自然遺産への登録を目指す奄美大島では、「適正利用やエコツーリズムの推進」が重要な課題であった。そこで、その推進を目的として、住用川でのマングローブカヌーツアーにおけるリピーターの獲得方法、ならびに外来種対策に関するボランティアツアー導入の効果を検討するための調査を行った。これらは後に示すような調査票設計の下で、統計解析を行い、様々な結果を見出すに至るが、本章で紹介した現地調査によって、現地で何が課題となり、どのような成果が現場に活かされるのかが明らかにされ、課題が設定されている。その意味で、本章の結果は現場に貢献する研究成果を挙げるための、的確な課題設定に貢献する形で、環境政策に貢献したと言える。

三年間の成果は以下のようにまとめられる。

本報告書で示した、金作原における利用規制の導入に関する検討を行うための調査、大雪山の高原温泉における効果的な利用料金の導入に関する検討を行うためのフィールド実験の他、先に示した通り、国立公園登録に関する地域住民と観光客の選好評価を試みたアンケート調査、奄美大島におけるノネコ・ノラネコ管理に対する観光客・住民の認識評価に関する現地調査、屋久島での協力金に関する現地調査を行った。これらの一連の調査は、本年度の成果と同様、現地調査によって、現地で何が課題となり、どのような成果が現場に活かされるのかが明らかにし、現場に貢献する研究成果を挙げるための、的確な課題設定を導いた点で、環境政策に貢献したと言える。

## 引用文献

- Boo, E. (1990) *Ecotourism: the potentials and pitfalls*, Washington, D. C. : World Wildlife Fund.
- Buckley, R. (2004) "Using ecological impact measurements to design visitor management," in Buckley, R. (ed.) *Environmental Impacts of Ecotourism*, CABI Publishing.
- Fredman, P., Friberg, L. H., and Emmelin, L. (2007) "Increased visitation from national park designation," *Current issues in tourism*, 10(1), 87-95.
- Jimura, T. (2011) "The impact of world heritage site designation on local communities-A case study of Ogimachi, Shirakawa-mura, Japan," *Tourism Management*, 32(2), 288-296.
- Jones, T. E., Yang, Y., and Yamamoto, K. (2017) "Assessing the recreational value of world heritage site inscription: A longitudinal travel cost analysis of Mount Fuji climbers," *Tourism Management*, 60, 67-78.
- Kim, H., Oh, C. O., Lee, S., and Lee, S. (2018) "Assessing the economic values of World Heritage Sites and the effects of perceived authenticity on their values," *International Journal of Tourism Research*, 20(1), 126-136.
- Lindberg, K. (2001) *Protected area visitor fees, overview*, Cooperative Research Centre for

- Sustainable Tourism, Griffith University, Nathan, Australia.
- Poria, Y. (2013) “The four musts: see, learn, feel, and evolve,” *Journal of Heritage Tourism*, 8(4), 347-351.
- Poria, Y., Reichel, A., and Cohen, R. (2013) “Tourists perceptions of World Heritage Site and its designation,” *Tourism Management*, 35, 272-274.
- 清水哲夫. (2004) 「観光におけるリピート来訪行動分析の論点」 『土木計画学研究・講演集』土木学会.
- 庄子康. (2010) 「自然地域におけるレクリエーション研究の展開と今後の展望」『林業経済研究. 57(1) 27-36.
- Su, A. T., Cheng, C. K., and Lin, Y. J. (2014) “Modeling daily visits to the 2010 Taipei International Flora Exposition,” *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(4), 725-733.
- Yang, C. H., & Lin, H. L. (2011). Is UNESCO recognition effective in fostering tourism? A comment on Yang, Lin and Han: Reply. *Tourism Management*, 32(2), 455-456.  
<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.03.011>

## 2. 経済評価の調査票設計

ここでは「経済評価の調査票設計」について記載するが、前述のように、研究は現地調査に基づいて調査票を設計し、それらの結果を分析するという一連の流れに沿っていることを踏まえて、前章の「経済評価の調査票設計」と、次章の「経済評価の統計分析」と連続した形で整理を行いたい。本章では、前章で紹介した、マングローブ原生林におけるカヌーツアーの評価で用いた選択型実験のための調査票設計について示したい。

### 【平成 29 年度の研究成果】

#### 2.1 文献整理

表明選好法である選択型実験は、回答者に複数の属性からなる代替案を提示し、そこから最も望ましいものを選んでもらうことから人々の選好を把握する手法である。Louviere and Hensher (1982) および Louviere and Woodworth (1983) によって開発され、主にマーケティング分野や交通工学分野で応用されてきた (e.g. Hensher 1994; Louviere 1994)。1990 年代中盤から環境評価の分野でも応用され (e.g. Adamowicz et al. 1994; Hanley et al. 1998)、非利用価値の評価にも適用されるようになった (Adamowicz et al. 1998)。仮想評価法と異なり、複数の属性に対して一度に評価を得られることが大きな特徴である。近年では環境評価を始めとして、医療など幅広い分野で応用が進んでいる (e.g. Ryan et al 2008; Hoyos et al. 2012)。

#### 2.2 調査設計 (リピーターの獲得方法)

アンケート調査票の設計全般については、添付資料を参考にされたい。「1) リピーターの獲得方法」では、奄美大島住用町のマングローブ林を利用したカヌーツアーについて、どのようなツアーがリピーターの獲得につながるのかを示すことである。具体的には「どのようなカヌーツアーならばもう一度参加したいか」をたずね、カヌーツアーのリピーター獲得につながる要素の影響を評価すること、干潮時のツアーが満潮時のツアーと同程度の選択確率を得るためにはどのような方策があるかを明らかにすることを目的としている。評価対象となる属性は、カヌーに乗る時間の長さ、干潟に降りる時間の長さ、周囲にいる観光客の人数、ツアー料金であり、それぞれ以下のような水準を設定している (エラー! 参照元が見つかりません)。調査の結果から、今後どのようなツアーを組めばリピーターが獲得でき、さらには干潟散策に観光客が集まるのかという提言へ結びつける。



直交配列にしたがって各属性の水準を組み合わせるプロファイルを作成し、4回の質問からなる調査票を作製した。それぞれの質問では、3つのプロファイルに「ツアーに参加しない」を加えた4つの選択肢を提示し、最もよいと思うものを一つ選択してもらった（図2-1）。調査票は添付資料に示されている。

	選択肢1	選択肢2	選択肢3	選択肢4
カヌーに乗る時間	0分	60分	0分	ツアーに参加しない
干潟におりる時間	60分	0分	40分	
ツアー中、周囲にいる観光客の人数	60人	0人	60人	
料金	1000円	4000円	2000円	
最も望ましい番号に○	1	2	3	4

図2-1 アンケートの設問の例（コンジョイント分析の選択セット）

### 2.3 調査設計（外来種対策に関するボランティアツアーの導入）

調査内容（概要）・結果・解釈

「2）外来種対策に関するボランティアツアーの導入」では、観光客に対して、現状のカヌーツアーに加えて外来魚駆除に参加してもらうボランティアツアーのオプションを提供した場合、どのような評価をされるのかを明らかにする。外来魚駆除を組み込んだツアーに対する選好に多様性があるのか、また多様性がある場合は、その多様性に影響している要因についても明らかにする。評価対象とする属性は、ツアー時間、送迎の有無、外来魚駆除ツアーの追加の有無、カヌーツアーの金額、でありそれぞれ以下のような水準を設定している（図2-2）。

	ツアー①	ツアー②	参加しない
ガイドによる送迎	あり	あり	
カヌーツアー時間	60分	150分	
コイ採りの有無	あり	なし	
カヌーツアー金額	1,000円	1,000円	
最も望ましい番号に○	1	2	3

図2-2 アンケートの設問の例（コンジョイント分析の選択セット）

この調査の大きな特徴は、捕獲されるコイが、外来種であり、それらを駆除することが生態系の保全に貢献すると説明したアンケート調査票と、そうでないアンケート調査票を準備していることである。生態系の保全に貢献すると説明したアンケート調査票には、「奄美大島ではコイは外来種（もとも

といなかった魚)であり、コイを捕まえる体験は、体験それ自体の楽しみに加えて、奄美大島の河川の生態系を回復させる活動に協力していることにもなります」という説明が加えられている。コイを捕獲することにはレクリエーション価値も存在する可能性があるため、外来魚駆除のツアーオプションの価値を把握するためには、ツアーオプションのレクリエーション価値を差し引く必要がある。

## 2.4 調査概要

1) リピーターの獲得方法に関するマングローブカヌーの選択型実験のアンケート調査は、2017年9月2日(土)、3日(日)、5日(火)～8日(金)の6日間、黒潮の森マングローブパーク(道の駅奄美大島住用)において実施した。カヌーツアー参加後の観光客を対象としてアンケート票を配布し、その場で回答をお願いし回収した。回収部数は142部であった。

2) 外来種対策に関するボランティアツアーの導入に関するマングローブカヌーの選択型実験のアンケート調査は、2017年8月27日、観光客を対象として924部のアンケート票を配布した。アンケートは、最も多くの観光客が利用する奄美空港の搭乗待合室において配布した。郵送での回収とし、2017年10月31日までの2ヶ月間に郵送されたもののみを有効な回答とした。本調査では、343部のアンケートが回収でき、回収率は37.1%であった。このうち有効な回答が得られた331部の回答を分析に用いた。

## 【3年間の研究成果】

### 2.5 研究成果概要

前述のように、研究は現地調査に基づいて調査票を設計し、それらの結果を分析するという一連の流れに沿っていることを踏まえて、三年間の研究成果の報告も前章の「現地調査および野生動物管理の分析」と「経済評価の統計分析」と連続した形で整理を行いたい。

#### 2.5.1 金作原原生林における利用制限に対する評価

今後増加が予測される金作原の利用に関して、どのような利用規制を導入して管理していくことが望ましいのか、観光客の選好を把握する目的でアンケート調査を実施した。今回の調査では利用者の選好を把握するためにベスト・ワースト・スケーリング(以下、BWS)を適用した。BWSは回答者に「最も望ましいと思う施策」と「最も望ましくないと思う施策」を、それぞれ1つずつ評価してもらうことで、選択肢間(施策間)の相対的な評価を行うことが可能になる手法である(柘植ら, 2016)。本研究では利用制限に関する施策候補のうち、5つの施策「シャトルバスの導入」、「ガイド同伴の義務化」、「協力金を募る」、「人数制限を設ける」、「規制はせずに自由に利用」に対し、回答者の選好の評価を行った。

分析には、BWSの中で最も実務的かつシンプルなモデルの1つであるカウンティング・アナリシスを適用した。各選択肢において「最も高く評価する(“best”)」に選ばれた回数から「最も低く評価する(“worst”)」に選ばれた回数を差し引いた値(BWスコア)を求める。回答者ごとのBWスコアを算出し、5つの施策に対するBWスコアの分布より、Ward法に基づく階層クラスタ分析を適用し、3つのクラスターに分けて選好の把握を試みた。

アンケート調査は2017年8月11日から16日の6日間、金作原を訪れた利用者のうちガイドを除く

314 人を対象に行った。金作原の散策を終えた観光客に対してアンケートを配布し、郵送により回収した。アンケートは 281 部配布し、101 部を回収した（回収率 35.9%）。そのうちガイドツアーの参加者が 97 人であった。

なお、調査の前週 8 月 5 日から 6 日にかけて奄美大島は台風による大雨に見舞われた。その影響により調査期間中、金作原へ通じる主要な道路が一部土砂崩れのため通行止めとなっていた。金作原を探索するガイドツアーは通常使用するルートとは異なる道を使って金作原を訪れた。金作原内でのツアーは通常通り実施された。調査期間中、レンタカーや自家用車で訪れた観光客は 2 組のみであった。調査期間中、レンタカー会社各社は観光客に対し、金作原への道路状況を伝え、レンタカーでの乗り入れはしないよう注意をし、金作原へ行くにはガイドツアーの利用を促していた。作成した調査票は添付資料に含めている。

### 2.5.2 高原温泉における募金実験

これまでに示した現地での聞き取り調査の結果や先行研究を踏まえながら、現地の自然保護官と相談し、募金に関するフィールド実験（募金実験）を企画した。募金目的は現地で実際に検討が進められていた登山道補修に限定し、実際に集められた募金の受け入れ先は「大雪山国立公園上川地区登山道等維持管理連絡協議会」にお願いした。また、今回の利用者負担の方法は上記でいう「協力金」形式とした。これは研究的に「協力金」形式の方が望ましかったという面もあるが、我が国で先進的に扱われながら様々な問題が指摘されている富士山や屋久島といった地域に対し、有効な知見を提供できるように配慮したものである。受益者負担として急速な広がりを見せる「協力金」に対し、効率的かつ効果的に、そして利用者が不満を持たないような仕組みを構築するための知見を得るためのフィールド実験が求められている。

本募金実験では、同調性に関する影響を明らかにするために、1 つのコントロール群と 2 つのトリートメント群を用意した。コントロールに該当する利用者群には下山すると中身の見えない募金箱が用意されていた。トリートメント①に該当する利用者群には透明の中身が見える募金箱が用意された。トリートメント②に該当する利用者群には中身の見えない募金箱が用意され、100 万円が目標でこれまで 50 万円が集まったことが伝えられた。調査は 2015 年 9 月 18-22 日および 24 日に高原温泉の下山口にて行った（図 2-3）。有効回答者数は 939 名であった。調査にご協力頂いた利用者の皆様および沼巡りコースの管理者の皆様に感謝の意を表す。



図 2-3 募金実験の様子

添付資料には、これまで記述した先行研究を踏まえて作成したアンケート調査票（募金実験時に配布）が示されている。募金実験では、登山道補修の募金にどれだけの金額が集まるのかを把握することが現場としての目的であるが、加えて研究面での目的も存在する。日本では国立公園などの自然保護地域において利用料金が徴収されていないため、これらの事業において、どのような形で費用負担を依頼するのが効果的で批判が少ないのか、ほとんど知見が蓄積されていない。情報提供の方法が募金額や支払意志額に影響を与えるのかは大きな課題である。

実験は回答者に登山道整備の経費が不足していることを説明し、上川大雪自然保護募金に対する募金を実際に依頼する。その際に、現地アンケート調査票に募金した額を記入してもらうことになる。一方で、この現地アンケート調査票には 2 パターンが存在し、実験のパターンは下記のように合計 3 パターン存在している。

- パターン 1（コントロール）：不透明の募金箱を使って一般的な説明で情報提供する
- パターン 2（透明募金箱）：透明の募金箱を使って、一般的な説明で情報提供する。透明の募金箱を使うことで、他の登山者がどれだけ募金しているか分かるようになっている。
- パターン 3（ターゲット）：不透明の募金箱を使って、一般的な説明に加えて、現状で目標 100 万円のうち、50 万円以上が集まっている情報を提供する

つまり、パターン 1 が基本になり、パターン 2 との比較で、他の登山者の募金行動が募金額に影響を与えるかどうか、パターン 3 との比較で、ターゲットを示すことが募金額に影響を与えるかどうかを検証することができる。

## 2.6 環境政策への貢献

本年度の成果は以下のようにまとめられる。

前章で示した現地調査の結果を踏まえ、現地およびWEB アンケート調査の設計を行った。これらのアンケート調査は、選択型実験や BWS (Best-Worst Scaling) などの統計手法を用いて、回答者の嗜好を定量的に明らかにしようとするものである。住用川でのマングローブカヌーツアーではリピーターの獲得方法が課題となっていたことから、それに関連する項目を含めて調査票デザインを行った。また、外来種対策に関するボランティアツアー導入の効果を検討するための調査では、サンプルを分割して情報提供を与える回答者とそうでない回答者に分けて、その影響が明確に分かるようなデザインを採用した。得られた結果は、後に示すような統計解析を行い、様々な結果を見出すに至るが、本章で研究されたアンケート調査票のデザインによって、あたえられた課題を明確に示すためのデータを入手することができた。本章の結果は、的確な課題設定を受け、国際的にも通用する高い研究水準の分析を実現し、結果を現場にもたらしするための適切な調査票設計を通じて、環境政策に貢献したと言える。

三年間の成果は以下のようにまとめられる。

先に示した一連の調査に係る現地およびWEB アンケート調査の設計を行うとともに、本報告書で示した、金作原における利用規制の導入に関する検討を行うための調査、大雪山の高原温泉における、効果的な利用料金の導入に関する検討を行うためのフィールド実験に関する、アンケート調査および実験の設計を行った。本年度の成果と同様、国際的にも通用する高い研究水準の分析を実現し、結果を現場にもたらしするための適切な調査票設計を通じて、環境政策に貢献したと言える。

#### 引用文献

- Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M., and Louviere, J. (1998) "Stated preference approaches for measuring passive use values: choice experiments and contingent valuation," *American Journal of Agricultural Economics*, 80(1), 64-75.
- Adamowicz, W., Louviere, J., and Williams, M. (1994) "Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities," *Journal of Environmental Economics and Management*, 26(3), 271-292.
- Hanley, N., Wright, R. E., and Adamowicz, V. (1998) "Using choice experiments to value the environment," *Environmental and Resource Economics*, 11(3), 413-428.
- Hoyos, D., Mariel, P., Pascual, U., and Etxano, I. (2012) "Valuing a Natura 2000 network site to inform land use options using a discrete choice experiment: An illustration from the Basque Country," *Journal of Forest Economics*, 18(4), 329-344.
- Hensher, D. A. (1994) "Stated preference analysis of travel choices: the state of practice," *Transportation*, 21(2), 107-133.
- Louviere, J. L. (1994) "Conjoint Analysis" in Bagozzi R. P. (ed) *Advanced Methods of Marketing Research*.
- Louviere, J., and Hensher, D. A. (1982) "On the design and analysis of simulated choice or allocation experiments in travel choice modeling," *Transportation Research Record*, 890, 11-17.
- Louviere, J., and Woodworth, G. 1983. "Design and analysis of simulated consumer choice or allocation experiments: An approach based on aggregate data," *Journal of Marketing*

*Research*, 20, 350-367.

Ryan, M., Gerard, K., and Amaya-Amaya, M. (Eds.) (2007). *Using discrete choice experiments to value health and health care (Vol. 11)*. Springer Science & Business Media.

柘植隆宏・庄子康・愛甲哲也・栗山浩一 (2016) 「ベスト・ワースト・スケーリングによる知床国立公園の魅力の定量評価」『甲南経済学論集』56 卷 3・4 号, 59-78 頁.

### 3. 経済評価の統計分析

ここでは「経済評価の統計分析」について記載するが、前述のように、研究は現地調査に基づいて調査票を設計し、それらの結果を分析するという一連の流れに沿っていることを踏まえて、前々章の「現地調査および野生動物管理の分析」と、前章の「経済評価の調査票設計」と連続した形で整理を行いたい。本章では、前章で紹介した、マングローブ原生林におけるカヌーツアーの評価で用いた選択型実験の結果について示したい。

#### 【平成 29 年度の研究成果】

##### 3.1 分析結果

推定モデルは条件付きロジットモデルおよび混合ロジットモデルである(柘植他 2011, Train, 2009)。推定モデルについては添付資料を参照されたい。

###### 3.1.1 分析結果（リピーターの獲得方法）

まず、カヌーツアーの参加人数に関する回答者の選好については、表 3-1「ダミー変数を用いた条件付きロジットモデルの分析結果」より、「周囲にいる観光客の人数」が 60 人の場合 0 人と比べて回答者の効用が下がる結果となった。マングローブパークの担当者の方によると、夏休みなどハイシーズンでは 1 回のツアーに 50~60 人が参加する場合もあるという。1 回のツアーの参加者を 40 人程度まで制限した方が参加者の効用が上がり、結果として再訪につながると考えられる。

また、回答者にとって、カヌーに乗る時間の長さ、干潟に降りる時間の長さ、周囲にいる観光客の人数、ツアー料金について、どのような条件のツアーが望ましいのかを支払意志額(MWTP)から検討した。その結果、回答者の MWTP が最も大きくなるのは、「カヌーに乗る時間」では 40 分、「干潟に降りる時間」であれば 20 分であると分かった。表 3-2 に示すように、混合ロジットモデルの結果から算出された支払意志額はそれぞれ 4,585 円、2,721 円となった。この結果から、今回アンケートに回答したツアー参加者は、もう一度ツアーに参加する際にツアーの内容によっては 7,000 円程度支払ってもよいと考えていると言える。現在マングローブパークでは、約 60 分間のツアーがツアーの内容にかかわらず一律 2,000 円で行われている。マングローブパーク側が認識している以上に、参加者はカヌーツアーに対して高い価値を見出していると考えられる。

表 3-1 ダミー変数を用いた条件付きロジットモデルの分析結果

変数	係数	p 値	MWTP (円)
canoe20	1.384	0.000***	3,381
canoe40	1.985	0.000***	4,848
canoe60	1.924	0.000***	4,699
walk20	1.013	0.000***	2,473
walk40	0.363	0.234	885
walk60	0.245	0.276	599
cong20	0.210	0.339	512
cong40	0.027	0.902	67
cong60	-0.405	0.076*	-990
Price(1000 円)	-0.410	0.000***	-
asc	0.493	0.090*	-

Log likelihood=-543.78006, Pseudo R2=0.1398, n=1824

注：\*\*\*は 1%水準，\*は 10%水準で有意を意味する。



表 3-2 混合ロジットモデルによる分析結果

変数	係数	p 値	MWTP (円)
平均パラメータ			
price (1000 円)	-0.494	0.000***	-
asc	0.460	0.166	-
canoe20	1.288	0.001***	2,606
canoe40	2.266	0.000***	4,585
canoe60	2.096	0.000***	4,240
walk20	1.345	0.000***	2,721
walk40	0.426	0.224	862
walk60	0.224	0.450	454
cong20	0.253	0.354	512
cong40	-0.061	0.827	-123
cong60	-0.678	0.033**	-1,371
標準偏差パラメータ			
canoe20	1.329	0.001***	-
canoe40	0.339	0.473	-
canoe60	1.076	0.001***	-
walk20	0.629	0.090*	-
walk40	0.460	0.616	-
walk60	0.726	0.082*	-
cong20	0.529	0.273	-
cong40	-0.565	0.203	-
cong60	1.228	0.006***	-
Log likelihood=-533.62696, n=1824			

注：\*\*\*は 1%水準，\*\*は 5%水準，\*は 10%水準で有意を意味する。

次に干潟散策に観光客が集まるようにするにはどうしたらよいかを検討した。選択型実験の結果に基づく選択確率の予測より、満潮時のツアー料金を 5,000 円、干潮時のツアー料金を 2,000 円としたとき、それぞれのツアーが選択される確率が等しくなることが明らかになった (表 3-3)。潮の干満は連続的であるため、どの程度干潟散策が行えれば料金を変動させていくのか明確にすることは難しい。さらに、現状の倍以上の料金に急に引き上げることは観光客の反発を招く恐れがある。しかしながら、先に挙げた障壁を乗り越えることができれば、満潮時のツアーと干潮時のツアーの参加者数の偏りをなくするための手段のひとつとして料金に差をつけるということも考えることができるだろう。

表 3-3 ツアーの選択確率

満潮時のツアーの価格	満潮時のツアー	干潮時のツアー	ツアーに参加しない
1,000 円	77.54%	14.73%	7.73%
(現状) 2,000 円	69.62%	19.92%	10.46%
3,000 円	60.34%	26.01%	13.65%
4,000 円	50.26%	32.62%	17.12%
5,000 円	40.15%	39.25%	20.60%
6,000 円	30.82%	45.37%	23.81%

## 3.1.2 分析結果 (外来種対策に関するボランティアツアーの導入)

表 3-4 の条件付きロジットモデルの結果より外来魚管理であることを示さず、レクリエーションの 1 つとしてコイ捕りをカヌーツアーに追加すると、ツアーへの評価が下がる事が明らかとなった。一方、カヌーツアーに外来魚駆除ツアーとしてコイ捕りを追加する事で、カヌーツアーの評価が上がる事も明らかとなった。つまり、観光客にとって、コイ捕り自体にレクリエーションとしての利用価値はないが、外来生物駆除・生態系保全から得られる非利用価値はあり、その保全のためにボランティアツアーに参加することに対して肯定的である。さらに、外来魚駆除ツアーの追加に対する支払意志額が正であった事から、外来魚駆除ツアーは、ボランティアツアーとしての価値を有している可能性を示しており、ボランティアツアーを用いる事で、観光客を外来魚駆除や管理に巻き込む事が出来る可能性が示唆された。

表 3-4 条件付きロジットモデルと混合ロジットモデルの結果

属性と水準	条件付きロジットモデル		混合ロジットモデル		標準偏差
	属性変数の係数		属性変数の係数		
ガイドによる送迎	0.174	***	0.453	***	0.906 ***
ツアー時間 (分)					
60 分 (基準)					
90 分	0.207	*	0.335		0.0148
120 分	0.0912		0.326		0.0665
150 分	-0.00934		-0.0153		1.00 ***
180 分	0.0144		-0.0674		1.59 ***
コイ採りの有無	-0.267	***	-0.235		1.12 ***
コイ採り*説明	0.271	**	-	-	-
ツアー金額	-0.000395	***	-0.000721	***	(Fixed) -
ツアー不参加	-1.52	***	-3.62	***	3.36 ***
対数尤度	-1467.6				-1251.7

\*\*\*:  $p < 0.001$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$

## 【3年間の研究成果】

### 3.2 研究成果概要

前述のように、研究は現地調査に基づいて調査票を設計し、それらの結果を分析するという一連の流れに沿っていることを踏まえて、三年間の研究成果の報告も「現地調査および野生動物管理の分析」と「経済評価の調査票設計」と連続した形で整理を行いたい。

#### 3.2.1 金作原原生林における利用制限に対する評価

金作原における利用制限の施策について回答者の選好は、図 3-1 に示すようになった (Louviere et al., 2015)。全体の平均値を見ると、望ましい施策は、ガイド同伴の義務化とする回答が多く、次いでシャトルバスの導入、人数制限が望ましい施策との評価であった。規制をしないことは最も望ましくないとの回答を得た。

さらに、個人の BWS の回答結果を、各施策への選好の類似度から Ward 法に基づく階層クラスター分析により 3 つのクラスターに分けた (図 3-2)。クラスター 1 (黄色) に含まれる回答者 (21.4%) は、「ガイド同伴の義務化」を最も望ましいと考えておらず、「シャトルバスの導入」または、「協力金を募る」を望んでいた。クラスター 2 (緑色) の回答者 (71.4%) は、「ガイド同伴の義務化」を最も望ましいと考え、クラスター 3 (青色) の回答者 (7.1%) は「協力金を募る」施策を最も望ましくないと考えていた。

金作原の適正利用に向け、何かしらの施策の導入を望む人が多く、その施策としてガイド同伴の義務化が好ましい、次に望ましい施策はシャトルバスの導入であると答える人が 7 割以上であった。ただし、利用者のうち約 3 割は、ガイド同伴の義務化を最も望ましい施策だとは認識していない。また、約 1 割の人は協力金の導入は最も望ましくないと考えていた。奄美大島では 2017 年に認定エコツアーガイドが誕生し、認定ガイドの数と質を高める研修も行われ、ガイドツアーを利用する観光を推奨している。認定ガイドと巡ることで、観光客による意図的または意図しない環境への負荷が減らせる可能性がある。しかし、ガイドツアーを義務化した場合は、少なくとも約 3 割の利用者は義務化を好ましいと考えておらず、ツアーや金作原への評価や再訪問の可能性を現状よりも下げる可能性がある。もし仮に、ガイドツアーの義務化をした場合は、参加者が納得できるようなツアーの質の向上、満足度や再訪意欲を高める工夫をしてリピーターを獲得し、持続的な利用を促進する必要があると考えられる。

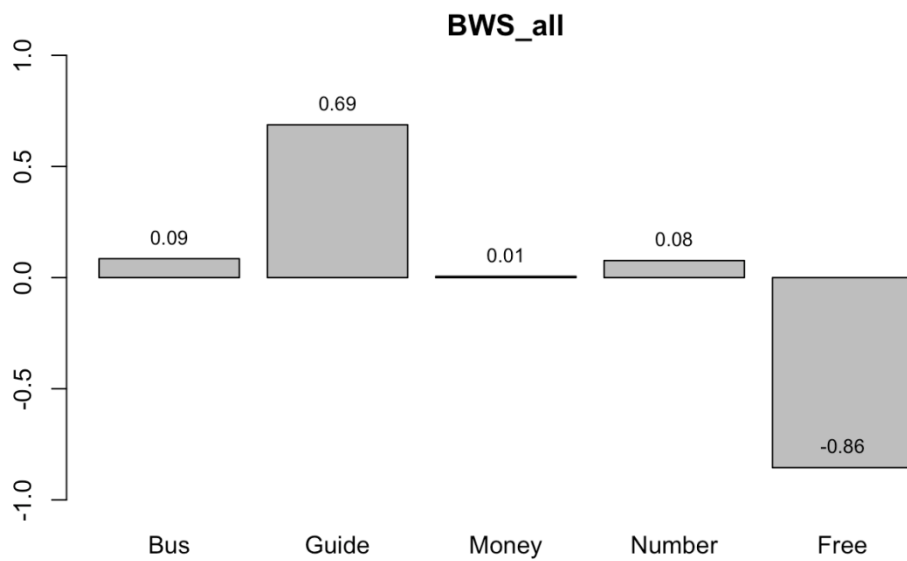


図 3-1 金作原の利用規制に関する回答者の選好の平均

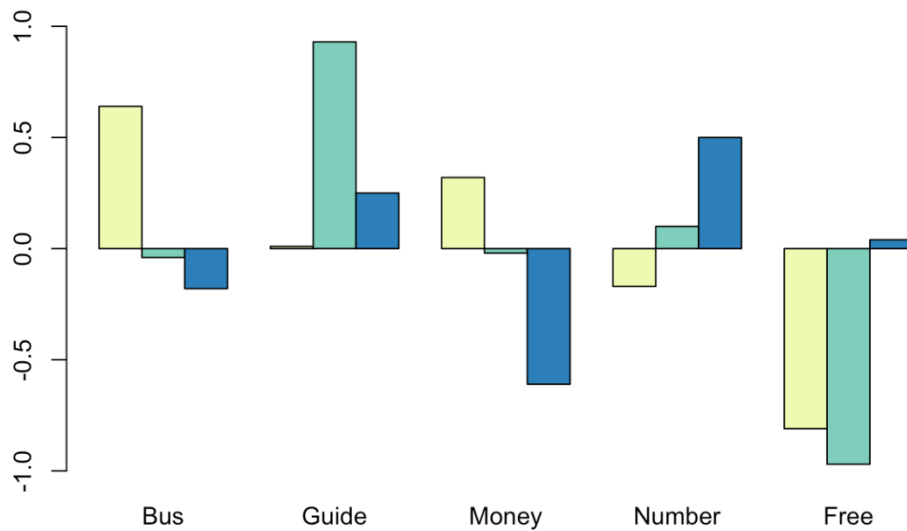


図 3-2 回答者の 3 つのクラスターごとの利用規制に関する選好

### 3.2.2 高原温泉における募金実験

実験で募金を依頼した 934 名の募金額の平均値は 348 円，アンケート調査の回答者 272 人の支払意志額の平均値は 520 円であったが，両者には統計的な有意差は存在しなかった．実験における実際の募金額に関する度数分布表は図 3-3 に示されている．

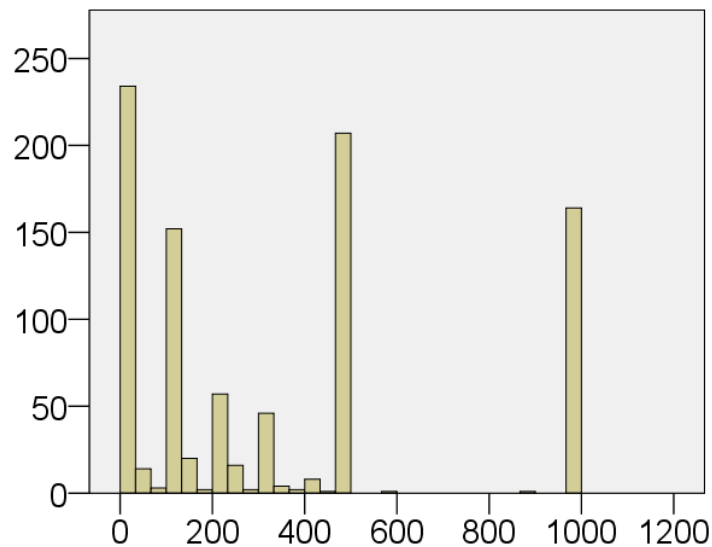


図 3-3 実験における実際の募金額の度数分布表

目標額を設定したグループ（ターゲット）310名の募金額の平均値は397円、目標額を設定しないグループ（コントロール）311名の募金額の平均値は311円であり、両者には統計的な有意差が存在した。ただし、アンケート調査で表明された支払意志額については、ターゲットは影響を与えていなかった。また、透明募金箱の募金額は、コントロールの募金額との間に、統計的な有意差は存在しなかった。また、透明募金箱は募金額に影響しなかったが、それは募金額を引き上げる方向にも、引き下げる方向にも影響を与えた可能性がある。ターゲットについては、募金額を増やすための有効な情報手段になることが考えられた。具体的にはターゲットを提示すると、1,000円を支払う人が有意に多くなることが統計分析からも明らかになっている。

### 3.2.3 南西諸島

以上は、現地調査に基づく分析の結果であるが、この他にweb調査で取得したデータを用いた分析も行っている。

全国の一般市民を対象としたweb調査を実施し、人々が南西諸島においてどのような島を訪問したいと考えるかを選択型実験により調べた結果、選択型実験の属性として用いた「レクリエーションを楽しむことができる砂浜の数」、「健全なサンゴ礁の面積」、「ウミガメが見られる確率」、「混雑の程度」、「訪問にかかる費用」のすべてが訪問地の選択に影響することが明らかとなった。また、特に「混雑の程度」が訪問地の選択に強く影響することが示された。

自然との関わりを度を表す指標であるNR-6のスコアと各変数の交差項を追加したモデルでは、多くの交差項が有意となり、自然との関わりによって各変数に対する評価が異なることが明らかとなった。この結果より、自然との関わりによって訪問行動が異なることが明らかとなったが、自然との関わりが強い（NR-6のスコアが高い）個人は、自然環境だけでなく、その自然環境を静かに楽しめる環境であるかどうかにも重視しているため、たとえば、一方の目的地の方が自然環境がより豊かであったとしても、混雑している場合には、混雑していないもう一方の目的地を選択すると

いったことが生じることが示された。

以下のような2つの島があるとき、どちらに行きたいと思いますか。最も望ましいと思うものと最も望ましくないと思うものを1つずつ選んで下さい。

	選択肢 1	選択肢 2	選択肢 3
レクリエーションを楽しむことができる砂浜の数	1 か所	5 か所	どちらにも 行かない
健全なサンゴ礁の面積	島の沿岸部の 4 割	島の沿岸部の 4 割	
ウミガメが見られる確率	40%	20%	
混雑の程度	他の観光客がいて 声も少し聞こえる	他の観光客はほと んどいなくて静か	
訪問にかかる費用	8000 円	3000 円	

図 3-4 選択型実験の質問

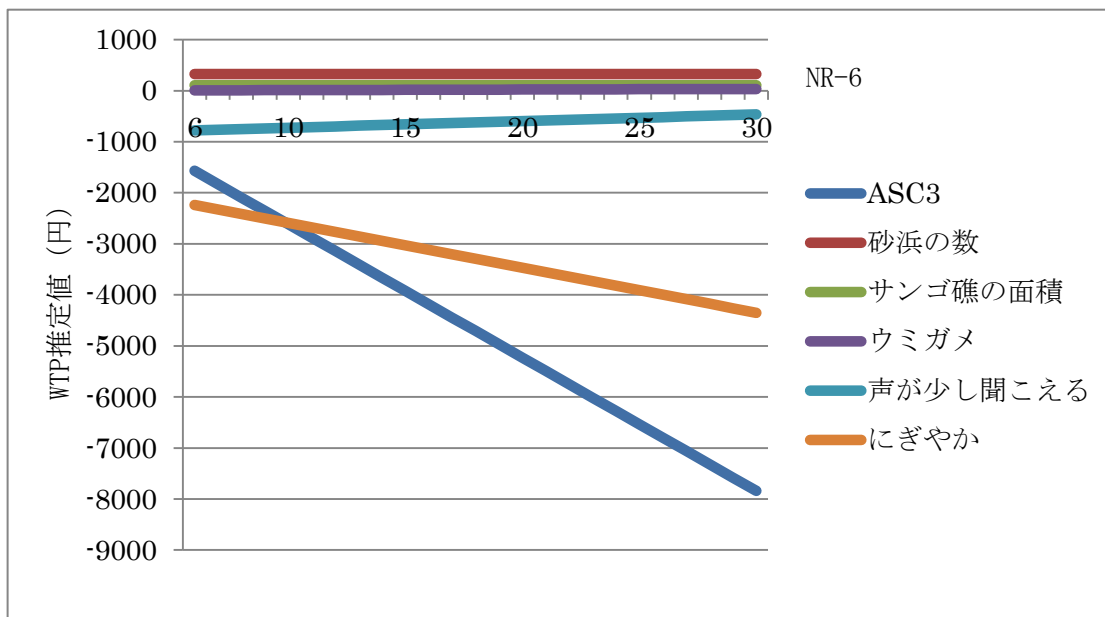


図 3-5 NR-6 のスコアごとの限界支払意志額

### 3.3 環境政策への貢献

本年度の成果は以下のようにまとめられる。

住用川でのマングローブカヌーツアーにおけるリピーターの獲得方法を検討することを目的として実施した選択型実験の結果、1回のツアーの参加者を40人程度までに制限した方が参加者の効用が上がり、結果として再訪につながることを示唆する結果が得られた。また、「カヌーに乗る時間」は40分、「干潟におりる時間」は20分が望ましいと考えられていることが明らかとなった。さらに、そのような条件のツアーであれば、次回の参加に当たり、実際の料金より高い7,000円程度まで支払ってもよいと考えられていることが明らかになった。選択型実験の結果に基づく需要予測からは、満潮時

のツアーと干潮時のツアーの参加者数の偏りをなくすための手段として、料金に差をつけることが有効であることも明らかとなった。このように、本調査からは、マングローブカヌーツアーにおけるリピーターの獲得方法などに関する有益な知見が得られた。

外来種対策に関するボランティアツアーを導入した場合の効果を明らかにすることを目的として実施した選択型実験の結果、捕獲されるコイが外来種であり、それらを駆除することが生態系の保全につながることを説明しない場合には、コイ捕りをカヌーツアーに追加するとツアーへの評価が下がるが、そのような説明を行えば、ツアーへの評価が上がる事が明らかとなった。観光客にとって、コイ捕り自体にレクリエーションとしての利用価値はないが、外来生物駆除・生態系保全から得られる非利用価値は存在するため、その保全のためのボランティアツアーに参加することに対しては肯定的な反応が示されたと考えられる。外来種駆除の意味があることを説明した場合には、コイ採りに対する支払意志額が正であった事から、外来魚駆除ツアーをボランティアツアーとして実施する場合には、一定の需要が存在すると考えられる。これは、ボランティアツアーを導入する事で、観光客を外来魚駆除や管理に巻き込む事が出来る可能性を示唆する結果である。このように、本調査からは、観光客を外来魚駆除に巻き込むことに関心を持つ関係者にとって有益な知見が得られた。

リピーターの獲得、そして重要な観光資源である豊かな生物多様性を維持するための外来種駆除は、奄美大島の観光産業の更なる発展を目指すうえで重要な課題と言える。上記の調査からは、その実現に向けた環境政策に貢献する有益な知見が得られたものと考えられる。

三年間の成果は以下のようにまとめられる。

今後、観光客の増加が予測される金作原では、観光客がどのような利用規制の導入を望ましいと考えているかを明らかにすることを目的として、「シャトルバスの導入」、「ガイド同伴の義務化」、「協力を募る」、「人数制限を設ける」、「規制はせずに自由に利用」の5つの施策を評価するBWSを実施した。その結果、全体の平均値で見ると、最も望ましいと評価された施策はガイド同伴の義務化で、次いで高く評価されたのがシャトルバスの導入、3番目に高く評価されたのが人数制限という結果が得られた。また、クラスター分析の結果、ガイド同伴の義務化が最も望ましいと考える人が7割以上であったが、約3割の人は、ガイド同伴の義務化を最も望ましい施策とは認識していないことが明らかとなった。奄美大島ではガイドツアーを利用する観光を推奨しているが、少なくとも約3割の利用者はガイドツアーの義務化を好ましいと考えておらず、ガイドツアーを義務化した場合は、ツアーや金作原への評価や再訪問の可能性を現状よりも下げる可能性があることが明らかとなった。もし、ガイドツアーの義務化をする場合は、参加者が納得できるようなツアーの質の向上、満足度や再訪意欲を高める工夫をしてリピーターを獲得し、持続的な利用を促進する必要があると考えられる。このように、本分析からは、金作原における利用規制の導入を検討するうえで有益な知見が得られた。

高原温泉地区では、登山道補修のための募金に関するフィールド実験を実施した。その結果、目標額を示したグループ（ターゲット）の募金額は、目標額を示さなかったグループ（コントロール）の募金額よりも、統計的に有意に高くなった。ここから、目標額を示すことは、募金額を増やすための有効な手段になることが明らかとなった。日本では国立公園などの自然保護地域において利用料金が徴収されていないため、これらの事業において、どのような形で費用負担を依頼するのが効果的で批判が少ないのか、ほとんど知見が蓄積されていない。本調査の結果は、利用料金の導入に関する検討を行ううえで、有益な知見であると考えられる。

以上は、現地調査に基づく分析の結果であるが、この他にweb調査で取得したデータを用いた分析

も行っている。

全国の一般市民を対象とした web 調査を実施し、人々が南西諸島においてどのような島を訪問したいと考えるかを選択型実験により調べた結果、選択型実験の属性として用いた「レクリエーションを楽しむことができる砂浜の数」、「健全なサンゴ礁の面積」、「ウミガメが見られる確率」、「混雑の程度」、「訪問にかかる費用」のすべてが訪問地の選択に影響していることが明らかとなった。また、特に「混雑の程度」が訪問地の選択に強く影響することが示された。この結果を用いることで、南西諸島における自然環境施策や、気候変動等をもたらす自然環境の劣化が人々の訪問行動にどのような影響を与えるかを予測することが可能になる。さらに、選択型実験により推定された各変数の係数から算出された支払意志額を用いることで、南西諸島における自然環境施策の便益や、気候変動等による自然環境の劣化をもたらす被害額を貨幣単位で評価することが可能になる。このように、南西諸島における自然環境施策を評価するうえで有益な様々な知見が得られた。

また、自然との関わりの程度を表す指標である NR-6 のスコアと各変数の交差項を追加したモデルでは、多くの交差項が有意となり、自然との関わりの程度によって各変数に対する評価が異なることが明らかとなった。この結果より、自然との関わりの程度によって訪問行動が異なることが明らかとなったが、自然との関わりの程度が強い (NR-6 のスコアが高い) 個人は、自然環境だけでなく、その自然環境を静かに楽しめる環境であるかどうかにも重視しているため、たとえば、一方の目的地の方が自然環境がより豊かであったとしても、混雑している場合には、混雑していないもう一方の目的地を選択するといったことが生じることが示された。この結果は、レクリエーションサイトにおける混雑の緩和や静穏な環境の維持の重要性を示すものであり、レクリエーションサイトの管理に大きな示唆を与えるものであると考えられる。

以上の通り、3年間に実施した調査からは、環境政策に貢献する多数の有益な知見が得られた。

#### 引用文献

Louviere, J. J., Flynn, T. N., and Marley, A. A. J. (2015) *Best-Worst Scaling: Theory, Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

柘植隆宏・栗山浩一・三谷羊平編著 (2011) 『環境評価の最新テクニック』勁草書房。

Train, K. E. 2009. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge: Cambridge university press.



## 4. 施策評価分析

### 【平成 29 年度の研究成果】

#### 4.1 国立公園の利用動向調査

第Ⅱ期環境経済の政策研究では、2012～2014年における全国の国立公園の利用動向をアンケート調査により収集してきた。調査対象は全国の一般市民であり、この期間に国立公園を一度も訪問しなかった非利用者も含まれている。調査方法はWeb調査である。さらに、第Ⅲ期環境経済の政策研究では、これまでの調査を継続し、時系列的な変化を分析するためのデータの整備を行った。各調査の概要は表4-1のとおりである。

表 4-1 国立公園利用動向アンケート調査の概要

調査	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回
対象年	2012年 1月～12月	2013年 1月～12月	2014年 1月～12月	2015年 1月～12月	2016年 1月～12月
調査時期	2013年3月	2014年3月	2015年3月	2016年3月	2017年3月
回答者数	2,660人	2,456人	2,257人	2,012人	1,629人
訪問回数	5,364回	5,015回	4,469回	3,594回	3,314回

なお、第1回調査実施と第2回調査実施の間には三陸復興国立公園指定（2013年5月）、富士山世界遺産登録（2013年6月）があった。また第2回調査後に慶良間国立公園指定（2014年3月）、第4回調査後には奄美群島国立公園指定の決定（2016年12月）があった。したがって、これらの国立公園指定および世界遺産指定の前後で国立公園の利用動向の変化をみることで、国立公園指定や世界遺産指定の影響を分析することが可能となる。

#### 4.2 国立公園指定の施策評価分析

これらのデータをもとに国立公園に指定されたときに公園利用がどのように影響を受けるのかを分析することで、国立公園指定の経済効果を評価することが可能となる。表4-2は2013～2016年のデータを対象にクーン・タッカーモデルを用いて国立公園の訪問行動に対する効用関数を推定したものである。環境属性としては、特別地域割合、世界遺産、離島、ビジターセンター数、温泉の有無、マイカー規制であり、これらの影響を分析可能である。また、入山料の影響は所得効果により分析可能である。推定結果は全体的に良好であった。推定された効用関数をもとに国立公園の訪問需要の予測が可能となり、さらに国立公園施策の経済厚生への影響を補償変分・等価変分により分析することが可能である。

表 4-2 効用パラメータ推定結果

	2013		2014		2015		2016
個人属性							
男性	-0.0019 (-0.05)		0.0592 (1.41)		0.2238 *** (4.62)		0.3327 *** (7.53)
年齢	0.0191 *** (10.49)		0.0196 *** (9.69)		0.0105 *** (4.53)		0.0071 *** (4.42)
環境属性							
特別地域 割合	-0.0041 ** (-2.13)		-0.004 * (-1.96)		-0.0057 ** (-2.56)		-0.0066 *** (-3.61)
世界遺産	0.3614 *** (9.26)		0.4539 *** (10.55)		0.5214 *** (10.52)		0.6878 *** (13.91)
離島	-0.1436 (-1.47)		-0.3906 *** (-3.73)		0.1122 (1.11)		0.0071 (0.10)
ビジター センター	0.1135 *** (9.05)		0.1219 *** (8.80)		0.1517 *** (10.22)		0.1265 *** (8.88)
温泉	0.6142 *** (13.37)		0.5733 *** (11.47)		0.5488 *** (9.56)		0.3494 *** (6.84)
マイカー 規制	-0.522 *** (-13.12)		-0.5406 *** (-12.45)		-0.4461 *** (-8.94)		-0.5506 *** (-10.44)
所得効果	-0.6966 *** (-4.31)		-1.3527 *** (-9.63)		-1.8707 *** (-7.18)		-1.473 *** (-9.51)
定数項	-0.6814 (-5.52)		2.9421 *** (5.17)		4.6671 *** (7.37)		3.6101 *** (6.30)
回答者数	2456		2257		2012		1629
対数尤度	-13915.1		-12360.3		-9580.28		-11443.6

注：() は t 値，\*\*\*，\*\*，\*はそれぞれ 1%，5%，10%水準で有意を意味する。

図 4-1 は慶良間と奄美の訪問価値の推移を示したものである。訪問価値は、表 4-1 の推定結果をもとに両地域の一人当たり訪問価値を算出し、それに各国立公園の訪問者数をかけることで集計価値を算出した。奄美群島国立公園は 2016 年 12 月に国立公園に指定されたため、2013～2016 年の訪問データでは 2016 年 12 月を除くと公園指定前となる。一方、慶良間国立公園は 2014 年 3 月に国立公園に指定されたため、2015 年と 2016 年の訪問データは公園指定後となる。図 4-1 を見ると、奄美は訪問価値が微増傾向に過ぎないのに対して、慶良間は 2015 年から訪問価値が急増していることがわかる。したがって、慶良間においては国立公園に指定されることで公園としての知名度が高まり、公園の魅力改善につながったことで訪問価値が上昇したと考えられる。このように、国立公園指定は地域の魅力改善により大きな経済効果をもたらすことが示された。今後は、奄美が国立公園に指定されたことによって価値がどれだけ上昇したのかを追跡調査を行うとともに、奄美群島国立公園の誕生が周辺のその他の国立公園の訪問価値にどのように影響を及ぼすのかを継続的に分析することが必要であろう。

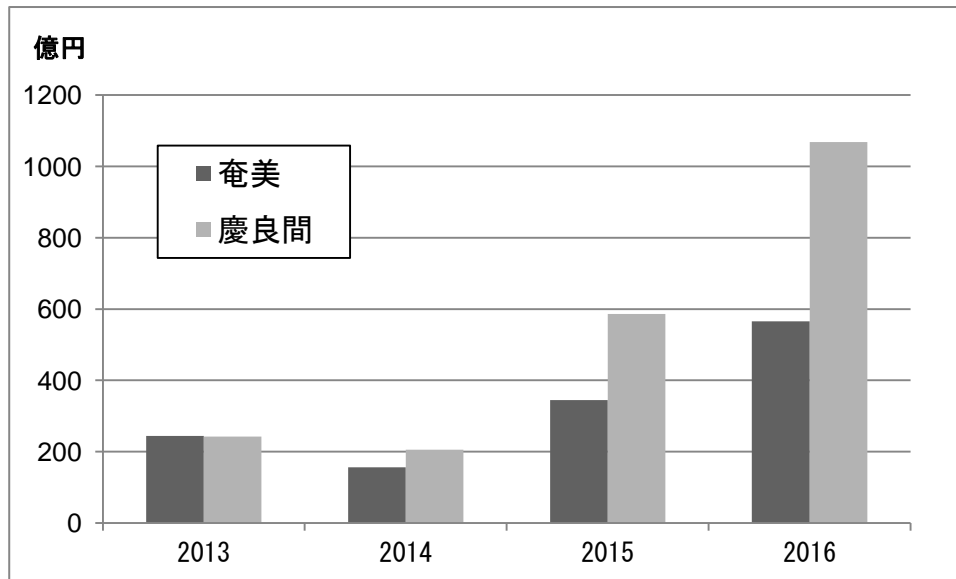


図 4-1 奄美と慶良間の訪問価値の推移

注：慶良間国立公園指定（2014年3月）奄美国立公園指定の決定（2016年12月）

#### 4.3 ビッグデータを用いた自然環境施策の分析

これまで本プロジェクトではアンケート調査のデータを用いて国立公園などの自然環境地域における環境施策の評価を行ってきた。推定結果は経済理論的に予想される符号条件を満たしており、比較的信頼性の高いデータが得られているものと考えられる。しかし、国内においては国立公園に入るときにゲートで入料を支払う必要はなく、訪問地が国立公園なのか否かを訪問者が認識できていない可能性がある。また、過去一年間に訪問した国立公園をたずねる形式のため、回答者の記憶に依存する必要があり、記憶があいまいだとデータの信頼性が低下するかもしれない。

このため、アンケート調査以外のデータを用いて自然環境施策を分析し、これまでのアンケートデータを用いた分析と比較することで分析結果の信頼性を検証することが今後の課題となっている。そこで、本年度は試行的にビッグデータを用いて自然環境施策を分析することの可能性について検討した。使用したのは、NTTドコモのモバイル空間統計である。これは携帯電話の位置情報を用いて利用者がいつ、どこに滞在していたのかを地域メッシュデータで集計したものである。

図 4-2 はモバイル空間統計をもとに富士山の訪問者（2015年8月午前6時、休日）を示したものである。登山道に多数の訪問者が集中し、特に山頂から日の出を見るために多数の登山者が集まるため山頂付近に混雑が生じていることがわかる。このように携帯電話の位置情報データを用いることで、国立公園の利用者数を一時間単位で公園内のどの場所に何人が滞在しているのかを調べることが可能である。さらに、携帯電話利用者の居住地情報を用いることで、どこから何人が訪問しているのかも分析可能であり、トラベルコスト法の適用が可能と思われる。携帯電話の位置情報を用いて国立公園の訪問需要を分析した研究事例は世界的に見ても前例がなく、革新的な成果が期待できる。

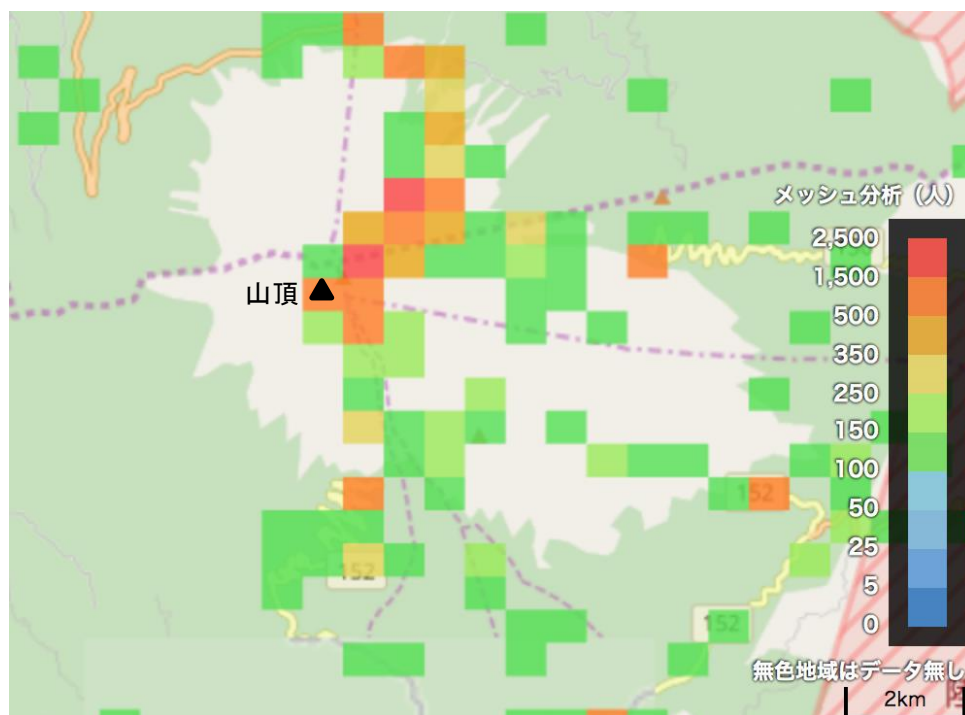


図 4-2 携帯電話の位置情報を用いた訪問者数情報（2015年8月午前6時）

注：NTT ドコモモバイル空間統計および RESAS のデータをもとに作成

このように携帯電話の位置情報などのビッグデータの活用は自然環境施策の評価手法として潜在的な可能性を持っている。しかし、モバイル空間統計はNTT ドコモのデータであり、それ以外の携帯電話会社の利用者は補足できない。また、個人情報保護のため、少人数で利用者の特定化が可能な場合はデータの削除が行われている。このため、実際の訪問人数を正確に把握しているとは限らず、データの信頼性の検証が不可欠である。

そこで、富士山の登山者を対象にモバイル空間統計の信頼性を分析した。富士山では登山道の八合目付近に赤外線カウンタが設置されており、登山者数の計測が行われている。このため、正確な登山者数の把握が可能である。ただし、赤外線カウンタの設置場所の人数しか把握できず、登山者がどこから来たのかは識別できないため、そのままでは経済分析に用いることはできない。一方、モバイル空間統計は、メッシュデータで富士山全域の訪問者数を把握でき、登山者の居住地情報も得られるため経済分析が可能だが、赤外線カウンタのようにすべての登山者を把握しているわけではない。

ここでは、富士山の代表的な登山道を対象にモバイル空間統計と赤外線カウンタのデータを比較する。赤外線カウンタが設置されているメッシュの登山者数をモバイル空間統計で把握し、赤外線カウンタの登山者数と比較した。図 4-3 は 2016 年における吉田ルートと須走ルートを対象にモバイル空間統計と赤外線カウンタの登山者数を示したものである。吉田ルートと須走ルートはそれぞれに赤外線カウンタが設置されているが、距離が近いためモバイル空間統計では同一のメッシュ内に位置している。このため、両ルートの合計値を対象に分析した。図の横軸はモバイル空間統計による登山者数、縦軸は赤外線カウンタによる登山者数だが、両者には高い相関関係が確認できる。

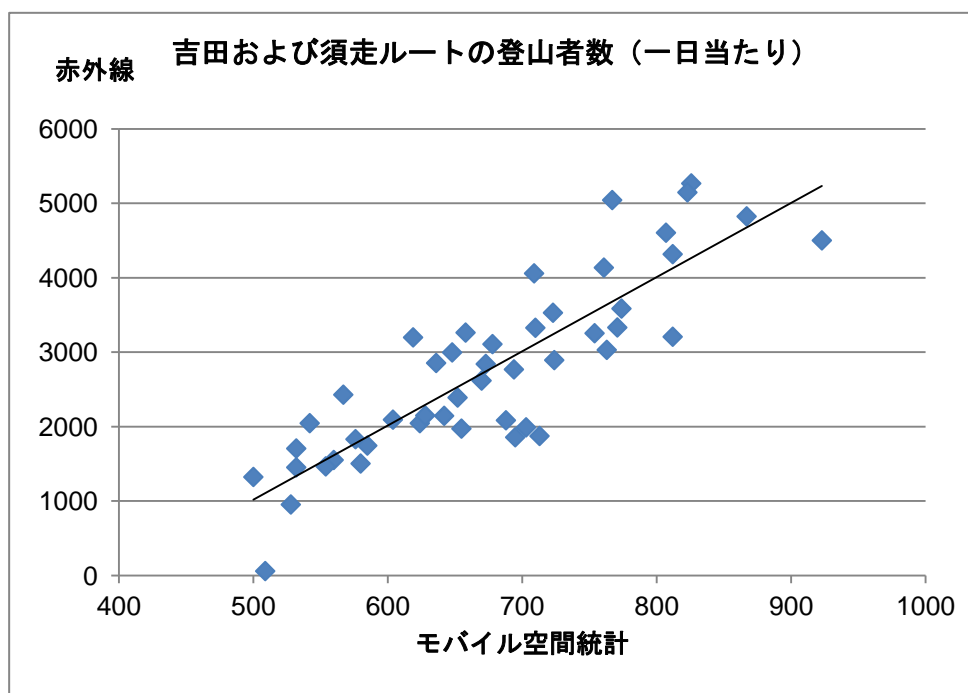


図 4-3 富士山の登山者数 (2016 年 7~8 月)

表 4-3 モバイル空間統計の推定結果の検証

変数	係数	T 統計量	P 値
モバイル空間統計登山者数	8.578	8.29	0.000
定数項目	-3026.780	-4.30	0.000
R2	0.735		
n	47		

注：被説明変数は赤外線カウンタの登山者数。  
固定効果パネルデータ分析により推定

表 4-3 は回帰分析の推定結果を示したものである。データは 2016 年 7 月 13 日から 8 月 28 日の一日当たりの登山者数である。被説明変数は赤外線カウンタの登山者数、説明変数はモバイル空間統計の登山者数である。登山者数は曜日によって異なる影響を受けると考えられるため、曜日の固定効果を考慮して推定を行った。モバイル空間統計はプラスで有意であり、R2 は 0.735 とモデルの説明力はかなり高い。以上のことからモバイル空間統計と赤外線カウンタの登山者数の相関は高く、モバイル空間統計を用いた分析は有効と考えられる。今後はモバイル空間統計のデータを用いて登山道ごとの訪問需要の分析を行い、入山料の影響などの自然環境施策の評価への適用可能性について検討することが必要であろう。

【3年間の研究成果】

4.4 国立公園の利用動向調査

前述のように本プロジェクトでは、第Ⅱ期環境経済の政策研究から継続して全国の国立公園の利用動向をアンケート調査により収集してきた。表4-4は2012年～2016年までの5年間におけるアンケート調査の結果をもとに各国立公園の訪問分布を示したものである。慶良間と奄美については国立公園に指定される以前からデータの収集を行っており、国立公園指定前後でデータを比較できる状況にある。

表4-4 各国立公園の回答者一人あたり平均訪問回数

公園名	平均訪問回数				
	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
利尻礼文サロベツ	0.0135	0.0171	0.0133	0.0219	0.0215
知床	0.0222	0.033	0.0416	0.0288	0.0313
大雪山	0.0195	0.0204	0.0323	0.0234	0.0356
阿寒	0.0447	0.0387	0.0496	0.0378	0.0276
釧路湿原	0.0331	0.0293	0.023	0.0492	0.0313
支笏洞爺	0.0771	0.0843	0.0673	0.0765	0.0694
十和田八幡平	0.035	0.0395	0.0248	0.0517	0.0399
三陸復興	0.0308	0.0554	0.0239	0.0303	0.0675
磐梯朝日	0.0211	0.0314	0.0319	0.0184	0.0282
日光	0.1165	0.0953	0.1263	0.0989	0.1117
尾瀬	0.015	0.0195	0.0301	0.0184	0.0362
妙高戸隠連山					0.0270
上信越高原	0.0421	0.0542	0.0474	0.0924	0.0448
秩父多摩甲斐	0.0545	0.0493	0.0682	0.0542	0.0638
小笠原	0.0026	0.0041	0.0035	0.0055	0.0104
富士箱根伊豆	0.2466	0.2797	0.2951	0.1869	0.1835
中部山岳	0.0421	0.0269	0.039	0.0398	0.0325
南アルプス	0.0451	0.046	0.0385	0.0492	0.0510
白山	0.0165	0.0159	0.0146	0.0194	0.0227
伊勢志摩	0.1323	0.2129	0.1582	0.1446	0.1510
吉野熊野	0.0673	0.0603	0.0399	0.0358	0.0546
山陰海岸	0.0808	0.0749	0.0837	0.0641	0.1123
瀬戸内海	0.4308	0.4133	0.3739	0.2719	0.3026
大山隠岐	0.0508	0.0647	0.0399	0.0249	0.0497
足摺宇和海	0.0184	0.0191	0.0306	0.0234	0.0270
西海	0.0553	0.0257	0.0447	0.0219	0.0614
雲仙天草	0.0624	0.0623	0.0616	0.0596	0.0589
阿蘇くじゅう	0.1113	0.0908	0.0939	0.1188	0.0663
霧島錦江湾	0.0868	0.0432	0.0603	0.0462	0.0528
屋久島	0.0139	0.0077	0.0044	0.0164	0.0178
慶良間		0.0061	0.0044	0.0189	0.0196
西表石垣	0.012	0.0167	0.0093	0.0308	0.0608
奄美大島・徳之島	0.0162	0.0045	0.0044	0.0065	0.0215
全国	2.0165	2.0419	1.9801	1.7863	2.0344

注：一般市民対象 Web 調査のデータをもとに作成

#### 4.5 施策評価分析のためのモデル開発

国立公園に関する施策が利用者にもたらす影響を分析するための計量モデルの開発を行った。従来から使われているトラベルコスト法では、訪問回数と訪問地選択行動をそれぞれ個別に分析することができるが、全国の国立公園の訪問行動を分析するためには、訪問回数と訪問地選択の両方を同時にモデル化する必要がある。また、国立公園の訪問は土日祝日や長期休暇に行われることが多いことから、訪問可能な時期が限られており、限られた時間制約の中で訪問の意思決定が行われていると考えられる。しかも、土日と長期休暇では訪問可能な国立公園が異なる。たとえば、小笠原へのアクセスには24時間が必要であり、土日の二日間で訪問することはできない。したがって、土日と長期休暇の訪問行動の違いも考慮する必要がある。

そこで、訪問者の効用最大化問題として、予算制約、土日の時間制約、長期休暇の時間制約の三つの制約条件のもとで効用が最大となるように各訪問地の訪問回数を決定する行動をモデル化した。ここでは第Ⅱ期環境経済の政策研究で開発を進めてきたクーン・タッカーモデル(KT)をさらに発展させた多重離散連続極値モデル(MDCEV)を用いた。KTモデルはKuriyama et al. (2010)、MDCEVモデルはBhat (2005)およびBhat (2008)を参照されたい。また、本研究で開発したモデルの詳細はKuriyama et al. (2016)を参照。

表 4-5 トラベルコスト法の代表的なモデルの特徴

名称	カウントモデル	離散選択モデル	クーン・タッカーモデル(KT)	多重離散連続極値モデル(MDCEV)
訪問回数の分析	○	×	○	○
訪問地選択の分析	×	○	○	○
効用理論との整合性	×	○	○	○
離散選択との整合性	×	○	×	○
推定速度	○	○	△	○
時間制約	×	×	×	○
需要予測	△ 代替地の影響を 分析できない	△ 訪問回数の予測が 困難	○	×
厚生分析 (WTP 推定)	△ 代替地の影響を 分析できない	△ 訪問回数への影響 を分析できない	○	×

表 4-5 はトラベルコスト法の代表的なモデルを整理したものである。KTモデルとMDCEVモデルは良く似たモデルであり、どちらも効用最大化条件のもとに推定することで訪問回数と訪問地選択の両方を同時に分析できる。ただし、KTモデルは訪問回数の限界効用にはのみランダム項が含まれており合成財の限界効用は確定項のみと仮定されているのに対して、MDCEVモデルは合成財の限界効用にもランダム項が含まれている。訪問回数が1回だけの場合、MDCEVモデルは標準的な離散選択モデルのロジットモデルに帰着するため、離散選択モデルとも整合的である。KTモデルはヤコブ行列の数値計算が

必要なため推定速度は遅いが、MDCEV モデルは直接計算できるため推定速度は速い。時間制約についても MDCEV では所得制約と時間制約の両方を考慮したモデルが提案されており、時間制約による影響を分析可能となっている (Castro et al., 2012)。

一方、MDCEV の欠点としては、需要予測や WTP 推定が困難なことがある。KT モデルは加法分離な効用関数の場合、合成財を解くことで各サイトの最適訪問回数を計算できるため、需要予測や WTP 推定が可能である (von Haefen et al., 2004)。これに対して、MDCEV モデルは合成財にもランダム項が含まれるため、各サイトの最適訪問回数と合成財の消費量を同時に解く必要があり、MDCEV モデルでは需要予測や WTP 推定が困難であった。そこで、本研究では、非線形連立方程式を数値計算によって解く手法を開発し、MDCEV モデルにおいて需要予測や WTP 推定を行うアルゴリズムの開発を行った (Kuriyama et al., 2016)。これにより、時間制約を加えた MDCEV モデルによる需要予測が可能となり、長期休暇の日数が増加したときに各国立公園の訪問回数がどのように変化するかを予測することが可能となった。

## 4.6 施策評価分析の実証研究

### 4.6.1 奄美大島における世界遺産指定の影響

奄美大島が国立公園および世界遺産に指定されたときの訪問者数の変化について分析を行った。奄美大島が世界遺産に指定されると、奄美大島に対する関心が高まり、奄美大島の訪問者数が増加することが予想される。一方、他の国立公園の訪問者は、奄美大島に行き先を変更するために減少する可能性があるが、その影響は国立公園によって異なるであろう。

そこで推定結果をもとに奄美大島の世界遺産指定の影響を分析した。分析結果によると、奄美大島は世界遺産に指定されることで訪問者数は 40.26% 増加し、世界遺産指定により奄美大島の訪問者数が大幅に増加することが予想される。一方、その他の国立公園はいずれも訪問者数が減少しているが、減少率は 0.1% 以内であり、極端な影響は発生しないことが示された。また、その影響は国立公園によって異なり、地理的に近い国立公園の影響が大きいことが示された。また、その影響は国立公園によって異なり、地理的に近い国立公園の影響が大きいことが示された。また、その影響は国立公園によって異なり、地理的に近い国立公園の影響が大きいことが示された。

### 4.6.2 入域料の影響

2013 年に富士山が世界文化遺産に登録された際に入山料を導入したことから入山料や入域料に対する関心が高まっている。入域料を導入すると、入域料収入が得られるため国立公園の管理費用の一部として使用することが期待されている。一方、入域料を導入すると訪問者数が減少する可能性がある。混雑が深刻化している国立公園では入域料の導入で訪問者数を抑制する効果が期待される反面、それほど混雑していない国立公園では訪問者が減少することで地域経済に対する影響が懸念されている。

そこで、国立公園に入域料を導入したときの訪問者数の変化を分析した (図 4-4)。すべての国立公園で富士山と同様に 1000 円の入域料を導入した場合について分析を行った。入域料の影響は国立公園によって大きく異なり、訪問者数の減少率は 2% 前後から 20% を超えるところまで差異が存在した。全体的な傾向としては、世界遺産地域のように全国から訪問者が集まる国立公園や、離島で旅費が高い国立公園は、1000 円の入域料を大幅に上回る旅費を支払っている人が多いため入域料の影響は弱い。一方、都市地域に近く日帰り利用が多い国立公園では、支払っている旅費も低いいため 1000 円の入域料



でも大きな影響を及ぼしていた。

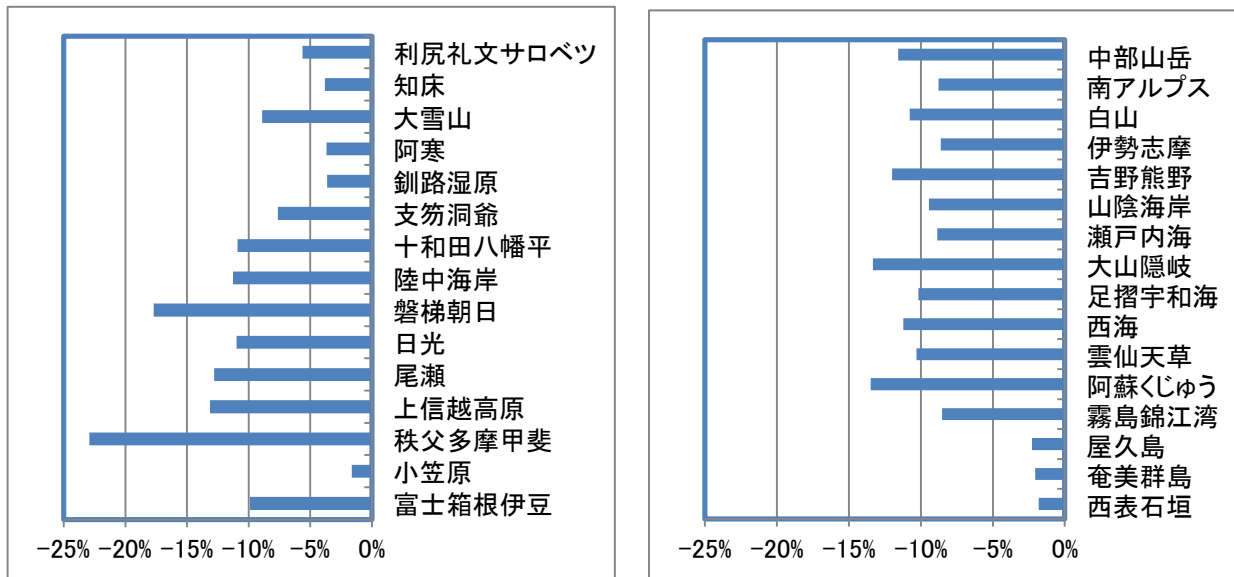


図 4-4 入域料 1000 円による訪問者数の変化

#### 4.6.3 週末と長期休暇の影響

2015 年の第 4 回調査のデータを用いて MDCEV モデルの推定を行った。第 4 回調査では週末と長期休暇のどちらに訪問したかをたずねているため、週末と長期休暇の違いを分析できる。MDCEV モデルで推定を行ったところ、週末と長期休暇の選択行動では、離島の旅行時間の長い国立公園では週末ではなく長期休暇に訪問する傾向が確認された。推定結果をもとに時間価値を計算したところ、休日の 1 時間あたりの価値は 1075 円であった。これは国内の交通経済学の先行研究を対象にメタ分析を行った Kato et al. (2010) で示された時間価値と近い金額であった。また週末と長期休暇を区別した場合、週末は 1 時間あたり 4038 円に対して長期休暇は 164 円と両者で大きく異なる金額となった。さらに週末および長期休暇の日数が増えたときの需要予測を行った。週末の日数が増加した場合は、都市近郊の国立公園の訪問回数が増えるのに対して、長期休暇の日数が増えた場合は離島など遠方の国立公園の訪問回数が増えることが確認された。

#### 4.6.4 経済実験による分析

国立公園には国有地だけではなく私有地も含まれるため、私有地における保全是自然環境施策にとって重要な課題である。私有地に対しては私的所有権が存在するため直接規制は有効ではないことが多い。このため、経済的インセンティブを利用して、土地所有者が自発的に保全を行うような施策を設計する必要がある。

そこで経済実験により私有地における保全施策の効果を分析した。京都大学経済実験室で 288 名の被験者を対象とした経済実験を実施した。被験者 9 名からなる広域グループで保全を行う場合と、被験者 3 名からなる地域グループで保全を行う場合で比較を行った。9 名中 9 名の保全が必要なゲームでは保全水準は極めて低く (8%)、9 名中 4 名の保全が達成されると保全に対するインセンティブが支払われるゲームでは、比較的高い保全水準 (48%) が観察された。一方で、被験者 3 名からなる地域

グループでは、3名中3名の保全が必要なゲームにおいても比較的高めの保全水準（41%）が観察され、3名中2名の保全が達成されると保全に対するインセンティブが支払われるゲームでは、高い保全水準（65%）が観察された。以上のことから私有地において自然環境の保全を実現するためには、広域的に保全を行うよりも、地域を限定して地域単位での保全目標を設定することが有効と考えられる。

#### 4.7 環境政策への貢献

本プロジェクトでは国立公園の利用動向について継続的にデータの取得を行ってきた。これまでの各国立公園の利用動向の変化について調べたところ、公園によって増減が見られることが分かった。訪問行動には、訪問者の個人属性と国立公園の環境属性の両方が影響しており、個人属性では性別、年齢、所得が影響し、環境属性では特別地域割合、世界遺産、離島、ビジターセンター数、温泉の有無、マイカー規制が影響を及ぼしていた。

国立公園指定の効果については、慶良間国立公園の訪問価値を国立公園指定の前後で比較したところ、国立公園指定後に訪問価値が急増しており、国立公園指定が地域に大きな経済効果をもたらすことが示された。奄美群島国立公園については世界遺産登録への動きがみられるが、世界遺産に登録された場合は訪問者数が4割も増加することが予想され、事前の対策が求められている。

富士山で入山協力金が導入されたことをきっかけとして、国立公園の訪問者管理の手段として入域料が注目を集めているが、入域料の効果は国立公園の状況によって異なる。都市近郊の国立公園の場合は日帰りの訪問者が多く、訪問旅費が比較的低いため1000円程度の入域料でも訪問者数の抑制効果が期待できる。これに対して、離島など遠方の国立公園では訪問旅費が高く、1000円程度の入域料では訪問者数の抑制は期待できない。したがって、入域料の設定については各国立公園の訪問実態を踏まえて慎重に検討を行うことが重要である。

本プロジェクトでは、アンケート調査のデータをもとに国立公園の利用動態を把握することで、国立公園施策の評価を行ったが、アンケート調査で過去の訪問行動をたずねることは回答者の記憶力に依存するため評価精度の点で限界がある。そこで、新たな試みとして携帯電話の位置情報を利用したビッグデータによる訪問行動の分析可能性についても検討した。富士山を対象に携帯電話の位置情報を用いた場合と赤外線カウンタを用いた場合でそれぞれ算出された登山者数を比較したところ、両者には高い相関が確認され、ビッグデータを用いて国立公園の訪問行動を分析することが可能であることが示された。今後は、ビッグデータを用いた自然環境施策の実証研究を行い、政策への適用可能性について検討することが重要であろう。

#### 引用文献

Bhat, C.R. (2005) A multiple discrete-continuous extreme value model: formulation and application to discretionary time-use decisions. *Transportation Research Part B* 39 (8), 679-707.

Bhat, C.R. (2008) The multiple discrete-continuous extreme value (MDCEV) model: role of utility function parameters, identification considerations, and model extensions. *Transportation Research Part B* 42 (3), 274-303.

Castro, M., Bhat, C.R., Pendyala, R.M., Jara-Díaz, S.R. (2012) Accommodating multiple

constraints in the multiple discrete-continuous extreme value (MDCEV) choice model. *Transportation Research Part B* 46(6), 729-743.

Kato, H., Tanishita, M., and Matsuzaki, T. (2010) Meta-analysis of value of travel time savings: Evidence from Japan. CD-ROM, Proceedings of the 14th World Conference on Transport Research, Lisbon (Portugal).

Kuriyama, K., Hanemann, W.M., Hilger, J.R. (2010) A latent segmentation approach to a Kuhn-Tucker model: An application to recreation demand. *Journal of Environmental Economics and Management* 60(3), 209-220.

Kuriyama, K., Y. Shoji, and T. Tsuge. (2016) The Value of Leisure Time of Weekends and Long Holidays: The Multiple Discrete-Continuous Extreme Value (MDCEV) Choice Model with Triple Constraints. Forest Policy and Economics Working Paper #1601, Natural Resource Economics, Kyoto University.

## 結論

本研究の目的は、国内の主要な自然環境を対象に自然環境施策の経済的影響を分析するための手法を開発するとともに、生物多様性の価値を反映した新たな保全策のあり方を示すことにある。本研究は、主として現地アンケート調査と Web アンケート調査のデータをもとに自然環境施策の評価を行った。過去3年間に実施したアンケート調査は以下のとおりである。

### <平成 27 年度に実施した WEB アンケート調査>

- 国立公園とその選好に関する意識調査

### <平成 27 年度に実施した現地アンケート調査>

- 大雪山国立公園の費用負担に関する募金実験およびアンケート調査
- 奄美群島国立公園および世界遺産登録に関するアンケート調査

### <平成 28 年度に実施した WEB アンケート調査>

- ネコの飼育と管理に関する調査
- 屋久島の山岳部保全募金に関する調査
- 国立公園とその選好に関する意識調査

### <平成 28 年度に実施した現地アンケート調査>

- 奄美大島へのご旅行と奄美の自然に関するアンケート調査
- 沖縄県やんばる地域の観光動向に関するアンケート調査
- 屋久島への旅行と山岳地帯利用に関するアンケート調査
- 屋久島での登山と山岳部保全募金に関するアンケート調査

### <平成 29 年度に実施した WEB アンケート調査>

- 国立公園とその選好に関する意識調査（および沖縄県やんばる地域に関する調査）

### <平成 29 年度に実施した（実施する）現地アンケート調査>

- 奄美大島へのご旅行と奄美の自然に関するアンケート調査
- 屋久島での登山と山岳部保全募金に関するアンケート調査

以上のアンケート調査をもとに、現地調査および野生動物管理の分析、経済評価の調査票設計、経済評価の統計分析、施策評価分析の4つの観点から自然環境施策の社会経済に及ぼす影響の評価について分析を行った。3年間の研究成果は以下のとおりである。

第一に、現地調査および野生動物管理の分析については、(1)金作原における利用規制の導入に関する検討を行うための調査を行い利用規制の影響について分析した。(2)大雪山の高原温泉においてフィールド実験を実施し、効果的な利用料金の導入方法を示した。(3)奄美大島にて国立公園登録に関するアンケート調査を地域住民と観光客に実施し、地域住民と観光客の価値観を反映した国立公園管理施策について検討を行った。(4)奄美大島におけるノネコ・ノラネコ管理に対する観光客・住民の認識評価に関する現地調査を行い、合意形成に向けた情報提供の重要性を示した。(5)これらの現地調査の分

析結果をもとに調査票設計，統計分析，施策評価を行った。

第二に，経済評価の調査票設計については，(1)アンケート調査におけるバイアスの問題点について先行研究を収集し，信頼性の高い調査票を設計するための条件について整理を行った。(2)現地調査で得られた現地に関する情報を調査票に設計に反映するための手順について検討を行い，現地調査の重要性を示した。(3)アンケート調査をもとに施策評価を行う方法として選択型実験とBWS (Best-Worst Scaling) などの統計分析手法を用いた評価方法を取り上げ，信頼性の高い調査票設計の方法について分析した。(4)サンプルを分割して異なる情報提供を行い，情報提供が回答に及ぼす影響を見ることで調査結果の信頼性を検証する方法について分析した。(5)これらの調査票設計に関する分析結果は，現地アンケート調査，現地フィールド実験，およびWebアンケート調査を実施する際に活用した。

第三に，経済評価の統計分析では，現地アンケート調査やWebアンケート調査のデータを統計的に分析する方法について検討を行った。その成果としては，(1)観光客の増加が予測される金作原において利用規制の効果をBWSにより分析したところ，最も好ましい対策はガイド同伴の義務化であり，二番目がシャトルバスの導入，三番目が人数制限の導入であった。(2)高原温泉地区における登山道補修のための募金に関するフィールド実験のデータを分析し，目標額を示したグループの募金額は，目標額を示さなかったグループの募金額よりも，統計的に有意に高くなることを示した。(3)奄美大島におけるマングローブカヌーツアーに対する需要分析を行い，リピーターを獲得するための方法を示した。(4)外来種対策に関するボランティアツアーに対する選好分析を行い，外来種対策が観光客に及ぼす影響を評価した。

第四に，施策評価分析においては，(1)国立公園の利用動向調査に関する過去5年間のデータを収集し，国立公園指定前後で訪問行動の変化を分析した。その結果，慶良間国立公園は国立公園指定後に訪問価値が急増したことが示された。(2)施策評価を分析するためのモデルを開発した。国立公園の施策評価として従来から使われてきたトラベルコスト法を改良し，クーンタッカーモデル(KT)と多重離散連続極値モデル(MDCEV)の適用可能性について検討した。また予算制約と時間制約を考慮したモデルを開発し，長期休暇の日数が増加したときに国立公園の訪問回数がどのように変化するかを予測した。(3)奄美大島が世界遺産に指定された場合の影響を分析した。世界遺産に指定された場合，奄美大島の訪問者数は40%増加するが，その他の国立公園の減少率は0.1%以内であることが示された。(4)国立公園に入域料を導入したときの効果について分析した。すべての国立公園にて1000円の入域料が導入されたときの訪問者数の影響を分析したところ，減少率は2%前後から20%を超えるところまで差異が存在した。(5)ビッグデータを用いた自然環境施策の分析可能性について検討した。携帯電話の位置情報を用いて国立公園の施策評価に適用するために，携帯電話の位置情報の信頼性を分析した。富士山にて赤外線カウンタと携帯電話の位置情報を比較したところ，両者の相関は高く，ビッグデータを用いて訪問者の分析が可能であることが示された。

## (2) 環境政策への貢献

本研究の環境政策への貢献には以下のものが含まれる。

第一に，現地調査の結果より国立公園等の自然環境施策において地域住民や訪問者との合意形成が重要な課題となっており，地域住民や訪問者に対するアンケート調査の重要性が明らかとなった。現地調査によって，現地で何が課題となり，どのような成果が現場に活かされるのかを明らかにすることが可能であり，現場に貢献する研究成果を挙げるための，的確な課題設定を導いた点で，環境政策に

貢献したと言える。

第二に、自然環境施策の効果を分析するためには利用者などを対象としたアンケート調査が不可欠だが、自然環境を対象としたアンケート調査で注意すべき点を整理したことである。本プロジェクトでは、調査票設計における留意点や現地調査で得られた情報の反映方法を示した。こうした成果は、今後、行政担当者がアンケート調査を実施する際に役立つであろう。

第三に、統計分析の手順を示したことである。仮想評価法に関しては日本語の解説書が入手可能であるが、国立公園施策などの自然環境施策では複数の公園を対象に検討する必要がある、仮想評価法では限界がある。そこで、本プロジェクトでは、選択型実験と BWS (Best-Worst Scaling) による統計分析を行ったが、いずれも施策評価の統計分析手法として有効であることが示された。これらの分析集では複雑な統計分析が必要ではあるが、本プロジェクトでは Excel で推定を行うワークシートの開発を行っており、統計分析の専門家でもなくても分析が可能な状況にある。今後、行政担当者が施策評価を行う上で、選択型実験もや BWS も有効な分析手法になると考えられる。

第四に、国立公園を対象とした施策評価を行ったことである。本研究では過去 5 年間に継続的に国立公園の利用状況を調査してきたが、このデータをもとに施策評価を行っている。国立公園指定や世界遺産指定が訪問行動に及ぼす影響、入山料の導入が訪問行動に及ぼす影響などについて実証分析を行った。本研究は、実際の自然環境施策を対象としたものであり、本研究の分析結果は今後の自然環境施策を検討する上で非常に役立つものと考えられる。

### Ⅲ. 添付資料

## 添付資料：表明選好法の調査票設計と選択型実験

表明選好法である選択型実験は、環境サービスの変化に対する支払意志額を直接人々にたずねる手法である。市場価格に反映されない非利用価値についても評価することができる（e.g. Adamowicz et al., 1998）。一方で、表明選好法は環境サービスの変化に対するシナリオによる影響を受けやすく、適切にシナリオを設計しなければバイアスが発生する。この添付資料では、調査票設計とそこに大きく関係しているバイアスについて述べたい。調査票設計の詳細は栗山他（2013）を参照されたい。下記の記述は栗山他（2013）を参考に作成している。

### 評価対象の情報収集

調査票を設計するには、まず評価対象の情報収集をする。シナリオでは「現在の状況」と「環境サービスが変化した後の状況」を回答者に正確に説明し、どのようにそれを実行するかを記述する必要がある。そのためには、第一章「現地調査および野生動物管理の分析」で把握したような、評価対象とその周辺情報について改めて情報収集することは有益である。例えば、論争の最中にある政策などによって環境改善が行われるシナリオを設定すると、制度・政策自体がバイアスを引き起こす可能性がある。

もちろん、評価対象自体については詳しい情報収集が必要である。例えば、マングローブカヌーを評価対象とするならば、現地の自然科学的データ（流域面積、希少種の有無）、利用状況や施設整備（訪問者数、周辺地域の開発状況）、関連する制度・政策（国立公園・国定公園などの指定状況）、対象地域の社会経済の状況（関係市町村の人口、年齢構成、産業構造など）が含まれるだろう。同時に、評価対象に関する最新の科学的な知見、また環境評価手法を適用した過去の評価事例なども調べておくことシナリオ作成の参考となる。現地調査を行うことも重要である。現地を訪問し、地元の地方自治体や住民、環境保護団体、開発業者などを対象に聞き取り調査などを実施する。この際、意見の対立が生じている場合は、立場に偏らないように双方の意見を聞いておくことが重要である。このような評価対象の情報収集は、できる限りシナリオを作成する前に終えておくことが望ましい。情報収集を踏まえたうえで、シナリオを作成することになる。

### 調査票の草案作成

次に調査票の草案作成に入る。例えば、森林の再生を行うことでシマフクロウの生息地を回復させることの価値を評価する例を考えてみたい。生息地の回復に対する支払意志額を聴取するためには、まず環境が現状からどのような環境改善が行われた状態に変化するのかを設定しなければならない。環境改善が行われた状況は、科学的な知見に基づいた合理的で現実的な状況設定であることが必要である。設定されたシナリオの一例が図1のようなものである。



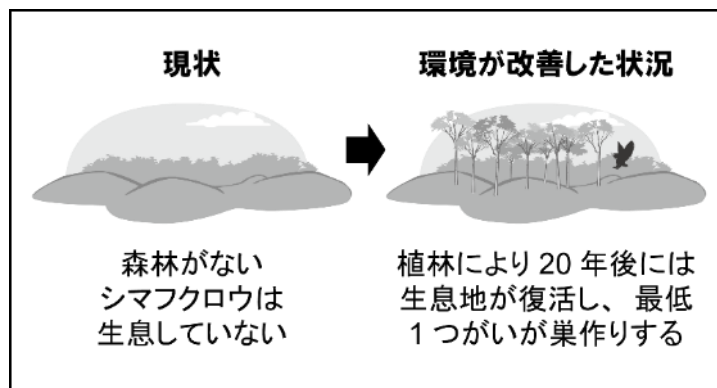


図 1 シマフクロウの生息地を回復させるシナリオの一例  
出典：栗山他（2013）より

次に適切な支払手段を選択することが重要である。マングローブカヌーツアーとホエールウォッチングツアーについては、ツアー料金が適当であろう。他にもシナリオによっては、税金と基金への募金が支払手段として多く用いられているが、地域限定の環境改善を行うために税金を集めることなどは非現実的であることが多い。また、税金という支払手段自体に反対である回答者も少なくないため、支払手段を理由として回答を拒否する「抵抗回答」が発生する欠点もある。調査票ではこれらの質問以外にも、環境問題に対する関心についての質問、シナリオの内容に関する質問、社会経済的変数に関して聴取する。

### プレテストの実施

調査票の草案ができた後は、調査票に問題がないかを確認するため、本調査に先立って、小規模な調査であるプレテストを実施する。プレテストでは、シナリオが妥当か、提示額が適当な金額か、あるいは支払手段が現実的かなど、これまで解説した内容が、本当に回答者にとっても妥当かどうかを確認する絶好の機会となる。具体的には表 1 のような項目を確認することになる。

表 1 プレテストでの調査項目

アンケート調査一般に当てはまる確認項目
回答者は設問を誤解していないか？
回答者は設問を理解できるか？
選択肢は適切か？
無効回答が多い設問はないか？
すべての回答者が同一の回答をしていないか？
自由回答欄の大きさは十分か？
設問のスキップ方法に混乱はないか？
回答時間は長すぎないか？

出典：栗山他（2013）より作成

## 本調査の実施

調査票が完成すれば、本調査の実施に移ることになる。アンケート調査の実施形態には、聞き取り調査（面接調査）、郵送調査、電話調査、インターネット調査などがある。マングローブカヌーツアーとホエールウォッチングツアーは郵送調査を採用している。回収率は調査内容によって大きく異なるため、一概に妥当な回収率を示すことは難しいが、経験上、回収率が30%を下回ることも多い。ただし、回収率はそれほど高くない（調査内容によっても大きく異なる）。

## 表明選好法のバイアス

ここまで表明選好法の調査票設計について一連の流れを紹介してきたが、表明選好法を実施する上で最も注意しなければならないのが評価結果の歪み（バイアス）である。バイアスをすべて紹介することはできないので、ここではシナリオの設計とバイアスの回避に焦点を当てながら、表明選好法が具体的にどのような説明内容を回答者に提示するのか、その概要を示したい。

まず、表明選好法で評価を試みる環境サービスの価値は、環境改善に対する支払意志額、環境悪化回避に対する支払意志額、環境悪化に対する受入補償額、環境改善中止に対する受入補償額の4通りの方法で評価することができる。4通りの聞き方の中でどの設定を選択すべきかは、設定状況に関係しているが、支払意志額で評価した場合と受入補償額で評価した場合とでは、しばしば評価額に大きな乖離が発生することが明らかとなっている。支払意志額と受入補償額を比較した実証研究によると、多くの研究で受入補償額は支払意志額の2倍から5倍に評価されている（List and Gallet, 2001）。そのため後述のNOAAガイドラインでは、控えめな評価額を得るという方針のもとで、たとえ受入補償額を用いるべき権利の設定状況になっていたとしても、支払意志額を評価に用いることが推奨されている。

また、われわれは商品やサービスに価格付けを行う際に、意識的にも無意識的にも価格付けの手掛かりを探している。例えば、似たような商品やサービスの市場価格、他人が行った価格付けなどがその例である。しかし、環境の価値を評価する場合は、もともと市場で取引されていない財であるため、価値付けの手掛かりはほとんど存在しない。そうであるがゆえに、回答者はわずかな手掛かりから価格付けを決定しようとする。

このように、質問形式一つにしても、バイアスをいかに減らすか、様々努力がなされている。そもそもアンケート調査を用いる以上、バイアスの影響を完全になくすことは不可能である。一方で、シナリオの設計や調査方法を工夫することで、バイアスを大幅に回避できることも明らかとなっている。その他のバイアスについてはMitchell and Carson（1989）や栗山（1997）を参照されたい。

バイアスの種類にかかわらず、最も有効なバイアスの回避策は前述のプレテストの実施である。プレテストの適切な実施によって、多くのバイアスは修正することができる。また、バイアスを回避するための全般的なガイドラインも示されている。1990年代前半、CVMに対する批判が高まる中、タンカー事故などを管轄している商務省国家海洋大気管理局（NOAA）は、油濁法のもとで環境破壊の損害額の算定にCVMが適用できるか否かを検討するため、専門家による委員会を設置した（NOAAパネル）。NOAAパネルは、満たすべき条件を表2のようにガイドラインの形で具体的に示した。このガイドラインは「NOAAガイドライン」として知られている。NOAAガイドラインは、いわばCVMの理想的な姿を示したものである。

表 2 NOAA ガイドライン

一般項目	
サンプルサイズ	統計的に十分なサイズが必要となる。
回収率	回収率が低いと信頼性も低くなる。
個人面接	郵送方式は信頼性が低いので個人面接方式が望ましい。電話方式も可能である。
質問者による 影響のチェック 報告	質問者がいる時といない時とを比較すべきである。  サンプルの定義、サンプルサイズ、回収率、未回答項目などすべてを報告しなければならない。
質問項目の事前テスト	事前に小規模なアンケートを行って質問項目をチェックすることが必要である。
調査項目（これまでの優れた CVM では満たされていたもの）	
控えめなアンケート設計	異常に高い金額が出ないように控えめな設計を心がける。
支払意志額	受入補償額よりも支払意志額を用いる。
住民投票方式	質問形式は住民投票方式（二肢選択形式）にすべきである。
環境政策の説明	評価しようとする環境政策を適切に説明しなければならない。
写真の事前テスト	写真による影響を調べなければならない。
他の対象についての言及	破壊されないその他の環境資源が存在することや、将来の環境資源の状態について触れることが必要である。
評価時期	環境破壊の事故から十分な時間が経過してから評価すること。
通時的平均	異なる時点で評価して平均をとることが必要である。
答えたくないオプション	賛成/反対だけではなく、「答えたくない」も選べるようにすること。
賛成/反対の フォローアップ クロス表の作成	なぜ賛成/反対したかをたずねること（それほど価値がない、わからない、企業が払うべきなど） 所得、対象についての知識の有無、対象地までの距離などで分類してクロス表を作成すること。
回答者の理解	回答者が理解できないほど複雑な質問にならないようにすること。
目標項目（これまでの CVM では満たされていなかったもの）	
代替的支出の可能性	お金を支払うと回答すると、その他の財の購入に使えるお金が減ることを認識させなければならない。
取引価値	環境保護にお金を支払う行為そのものに満足する「倫理的満足」の影響を取り除くこと。
定常状態と一時的損失	自然環境は常に状態が変動しているので、変動の範囲と定

一時的損失の現在価値	常状態を認識させなければならない。 一時的に自然が破壊された後、自然回復の状態を踏まえて現在価値で評価することが必要である。
事前の承認	仮想的シナリオについて事前に承認を得ること。
信頼できる	いくつかのアンケート結果を比較検討して信頼性を確認する。
参照アンケート	
立証責任	回収率が低い、環境破壊の範囲を示していない、回答者が理解不能、「賛成/反対」の理由が不明などの場合、評価結果の信頼性は低いと判断される。

出典：栗山他（2013）および NOAA（1993）、栗山（1997）より作成

### 選択型実験の概要

ここでは、森林の再生を行うことでシマフクロウの生息地である森林を回復させるシナリオを考えてみたい。一般的には森林の再生を行うことで土砂の流出も削減することができる。そこで、森林の再生によってシマフクロウの生息地の回復を行うことも、土砂の流出を削減することも実現できるとして、どちらも評価することを考えてみたい。図1には現状と環境が改善した仮想的な状況が3つ示されている。



図1 選択型実験の設問例