



Title	大雪山国立公園のレクリエーション地域区分と各地域における管理方針の定量的評価
Author(s)	庄司, 康
Citation	北海道大学演習林研究報告, 65(1), 1-18
Issue Date	2008-03
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/33059
Type	bulletin (article)
File Information	rbhuf-65-1-1.PDF



[Instructions for use](#)

大雪山国立公園のレクリエーション地域区分と 各地域における管理方針の定量的評価

庄子 康

Zoning of recreation areas on Daisetsuzan national park and
quantitative valuation of respective management policies in their areas

by

Yasushi SHOJI

要 旨

日本の自然公園において最も大きな問題は過剰利用の問題である。本研究はこの過剰利用を緩和することを目的として、大雪山国立公園におけるケーススタディーを通じて、以下の二つの課題について議論を行った。本研究の最初の目的は、ROS の概念を用いた利用者の分類とレクリエーションエリアのゾーニングである。このROS の概念は、レクリエーションエリアの物理生物学的、管理的そして社会的な属性に注目することによって、都市的な環境から原生的な環境まで多岐に渡る利用者の選好を概略的に示すものである。もう一つの目的は、選択型実験を適用して、ゾーニングされたそれぞれのエリアでどのような管理方針を適用するのが望ましいのかを定量的に評価することである。分析の結果、都市的なエリア、原生的なエリアどちらにおいても、利用者数は現状維持あるいは減少させることが望ましく、さらに原生的なエリアでは、道路や登山道は減少させるほうが望ましいことが明らかとなった。日本の自然公園では、画一的で利便性を促進する施設が提供される傾向にあったが、本研究の結果は、レクリエーションエリアはゾーン分けし、それぞれの管理方針は利用者の選好に応じて多様化させる方が望ましいことを示している。

キーワード：自然公園, ROS (Recreation Opportunity Spectrum), ゾーニング, 選択型実験, 管理方針

2007年8月31日受付, Received August 31, 2007

2008年1月31日受理, Accepted January 31, 2008

北海道大学大学院農学研究院 (〒060-8589 札幌市北区北9条西9丁目)

Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Kita 9 Nishi 9, Kita-ku, Sapporo, 060-8589, Japan

I はじめに

日本の自然公園は大きな転機を迎えている。2002年4月に自然公園法が改正され、原生的な自然環境を有する地域においてそれらを持続的に保全するために、あるいはそのような地域においてより深いレクリエーション体験を提供するために、利用調整地区制度が創設されることとなった¹⁾。また環境省内では、登山道のあり方に関する検討委員会が設立され、利用促進や利便性の向上に重きが置かれがちだったこれまでの公園管理を省み、登山道の利用形態や目的、利用者層に応じた登山道の整備・維持管理レベルの設定に関する検討が行われた²⁾。日本の自然公園管理は、自然環境の持続的管理、レクリエーション体験の質的向上という新たな方向性を探ろうとしている。本研究ではそのための課題を以下の2つの段階に分けて議論することにした。

第一段階の課題は、レクリエーションの多様性に配慮したゾーニングを行う段階である。そもそもなぜゾーニングが必要となるのであろうか？多様な利用者が訪れる自然公園では、当然のことながら公園利用に対して多様な嗜好が存在する。しかし異なる嗜好を持った利用者を同じ空間内で同時に満足させることはほとんどの場合不可能である。例えば、都市的な整備の行われた場所において散策を楽しむ利用者と、原生的な自然環境において困難なルートを求める利用者とを、同じ空間内で同時に満足させることは不可能である。それらを実現するためには、レクリエーション体験の場に多様性を持たせ、利用者が各々の期待に沿ったレクリエーション環境を選択できることが必要となる^{3), 4), 5)}。日本の自然公園管理においては、まずこのレクリエーションの多様性に配慮したゾーニングが論じられる必要がある。

この課題に対してはすでに、ROS (Recreation Opportunity Spectrum) の概念が1つの回答を示している。山岳レクリエーション管理研究会⁶⁾は大雪山国立公園においてROSの概念を適用し、利用者の多様性を考慮した具体的なゾーニングの代替案を提示している。しかしROSの概念はゾーニングの必要性を説くものであって、それぞれのゾーンでどのような管理を行うのか具体的に提示するものではない。

そこで第二段階の課題として考えられるのが、ゾーニングされたそれぞれのエリアで具体的にどのような管理方針を採用するのかという課題である。例えば都市的な整備の行われる場所において散策路は舗装

することまで求められるのか、あるいは深いレクリエーション体験を提供するためには利用調整地区を設定することが必要となるのか、もしそうであればどの程度の利用者数に調整するのが適当なのか、といった課題である。この種の課題はこれまでたびたび指摘されているが^{7), 8), 9)}、実証的に分析した研究はほとんど存在しない。

本研究ではROSの概念に基づくゾーニングを利用しつつ、環境経済学の分野で用いられている環境評価手法である選択型実験 (Choice Experiment) を適用し、ゾーニングされたそれぞれのゾーンで、利用者の視点からどのような管理方針が求められるのかを定量的に明らかにする。

II 事例地

本研究の事例地は北海道の大雪山国立公園である(図1)。大雪山国立公園は日本最大の陸域面積を誇る国立公園であり、知床国立公園や中部山岳国立公園などとともに、原始性あるいは自然性の高い自然公園として知られている¹⁰⁾。本研究が対象とするのは、大雪山国立公園の中でも北海道の最高峰である旭岳(2,290m)などを含む表大雪と呼ばれる地域である。この地域には真夏でも大きな雪渓や雪田が残り、豊富な高山植物群落がいたるところに存在している。また山腹部にはエゾマツ・トドマツを主体とした北方系針

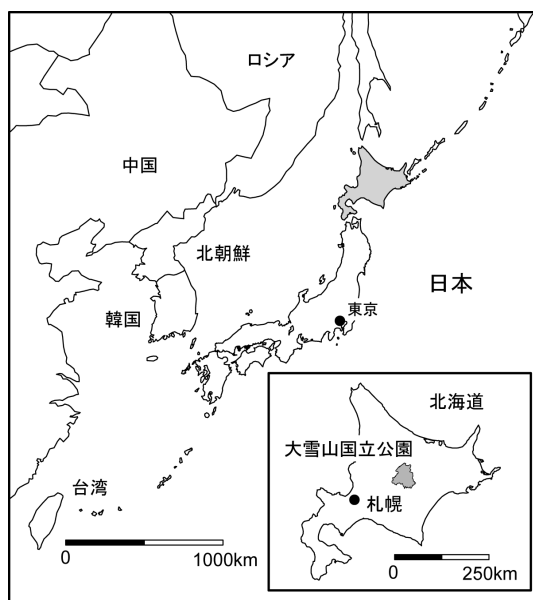


図1 大雪山国立公園の位置

葉樹林が広がり、ヒグマを始めとする様々な野生生物が生息している。このような自然環境を体験するために登山道も数多く設置されている。旭岳温泉、層雲峡温泉から延びるロープウェイ付近に設置された手軽な散策路から、トムラウシ山周辺の原生的な地域を訪れる縦走路まで、様々なルートが存在している。そしてこのような豊かな自然環境を求めて、表大雪地域には毎年多くの利用者が訪れている。2000年の実績で、夏期だけで約5万人近い利用者が表大雪地域を訪れていると言われている。しかしそのために山小屋やキャンプ指定地での物理的な混雑、登山道や山頂での心理的な混雑感、利用者の踏みつけによる高山植生の破壊、野生動物の生息域の減少なども指摘されている^{11), 12), 13), 14)}。

Ⅲ 手 法

1. ROS の概略

ROS の概念が提示することは、ROS の正式名称である Recreation Opportunity Spectrum が示すように、多様なレクリエーション体験の内容に応じて、レクリエーション環境をスペクトルのように秩序立てて連続体として配列することである。このようなレクリエーション環境を連続体として取り扱う考え方は、多くの研究者から提起されてきたが、管理という観点からそのアイディアを最初に提案したのは Wager であ

ると言われている^{3), 15)}。そして ROS という形で体系化されたのは1980年代になってからである^{16), 17), 18), 19), 20)}。現在では合衆国の国有林や土地管理局、ニュージーランドの国立公園がROS を実際のレクリエーション計画に採用している他、呼び名や起源は異なるものの、合衆国やカナダの国立公園でも概念的に近い枠組みを採用しており、世界各国（特に北米とオセアニア）の公園管理の実質的なスタンダードとなっている²¹⁾。

2. 利用者とゾーンの分類手順

レクリエーション体験・環境を秩序立てて配列するための指標として、合衆国の国有林では表1に示すような物理的環境（Physical Setting）、社会的環境（Social Setting）、管理水準（Managerial Setting）を設定している。しかしながら、実際にどのような評価項目を用いて、どのような手法によってゾーニングを行うのかまでは厳格に定めていない。本研究では、日本ではじめてROS を適用した実証研究である山岳レクリエーション管理研究会の一連の研究を参考とした^{22), 23), 6), 24)}。

はじめに表1に示したような具体的項目に対する利用者の嗜好を明らかにするために、アンケート調査を行った。山岳レクリエーション管理研究会の研究においてもアンケート調査を行っているが、その基礎と

表1 合衆国の国有林におけるROS の類型化のための指標

指 標	評 価 基 準
物理的環境	
アクセス（Access）	目的地に到達するまでの技術的な困難さ
遠隔性（Remoteness）	車道や人為的な景観や音からの距離
自然性（Naturalness）	伐採や造成などの自然改変の程度
社会的環境	
利用者間の出会い頻度（Social Encounters）	他人と出会う頻度
利用者のインパクト（Visitor Impacts）	利用圧に対する場所の許容限度
管理水準	
場所の管理（Facilities and Site Management）	利用者の利便性、快適性のための施設整備水準
利用者管理（Visitor Management）	利用者の規制や情報提供

注） USDA Forest Service²⁰⁾，八巻⁵⁾より作成した。

なったのはニュージーランドの原生自然地域のゾーニングを行った Kliskey らの一連の研究 (Kliskey and Kearsley, 1993; Kliskey *et al.*, 1994; Kliskey, 1994) である^{25), 26), 27)}。Kliskey らが行ったこれらの研究では、物理的環境、社会的環境、管理水準に関わる具体的な項目を、回答者に「望ましい—望ましくない」の5段階のリッカートスケールによって質問している。山岳レクリエーション管理研究会は、Kliskey らの方法を原生自然地域以外の幅広いレクリエーション体験にも適用できるように改良し、評価項目を作成している。本研究でもこれらの先行研究を参考に表2のような評価項目を作成した。設問は基本的に5段階のスケールによって回答してもらう方式を採用したが、アクセスや遠隔性に関わる項目を5段階のスケールに当てはめようとする、アクセスや遠隔性が増すことのメリットをたずねてしまうことになる。そこでこれらの項目に対して本研究では、3段階のスケールによる設問を作成した。

利用者が嗜好する物理的環境、社会的環境、管理水準に対する認識、つまり表2の評価項目への回答傾向に何らかの関係性があるとするれば、それらを用いて利用者をグループ化することができるはずである。本研究では、表2に対する回答に得点を与え（物理的環境に関しては1～3点、社会的環境と管理水準に関しては1～5点）、これらの得点を用いて主成分分析を行い、そこで得られた主成分得点をもとに階層クラスター分析を適用する分類方法を試みた^{22), 28)}。その上で各々の利用者グループの期待に沿うレクリエーション環境を明らかにできれば、それらをもとにゾーニングを行うことが可能である。山岳レクリエーション管理研究会の研究では、アンケートの回答傾向と現地踏査の結果をもとに、それらを客観的に抽出しているが、本研究では各々の利用者グループがどのゾーンを最も気に入っているのかという、回答者の主観的な情報をもとにゾーニングを行った。後に結果を示すが、両者のゾーニングはほぼ同様のものとなった。ROSの概

表2 利用者の分類のために用いた質問項目

表 記	3段階のリッカートスケールで質問した項目 (構わず行きたい—あまり行きたくない—全く行きたくない)
物理的環境	
CABLE	ロープウェイがない
TREK	登山道を徒歩で往復8時間歩く
METLD	登山口まで車で片道30分の砂利道がある
SHOES	歩くのに登山靴が必要である
CAMP	山中に宿泊する必要がある
表 記	5段階のリッカートスケールで質問した項目 (とてもそう思う—やや—特に希望はない—あまり—全くそう思わない)
社会的環境・管理水準	
TRAIL	歩道をさらに歩きやすく整備してほしい
TABLE	ベンチやテーブルを整備してほしい
SIGNPST	道標（道しるべ）を整備してほしい
FENCE	立入禁止のロープ・柵を整備してほしい
SIGNBRD	注意を促す看板を整備してほしい
INFO	自然を解説する案内板を整備してほしい
CABIN	山中に食事・宿泊のできる山小屋がほしい
ENC	予約などが必要でも登山道や山頂で出会う人数を減らしてほしい
VEGE	高山植物を保護する対策を実施してほしい
WILD	不便でも人工物のない環境を保護してほしい
BEAR	ヒグマのすみかとしても環境を保護して欲しい

念、ゾーニングの手順の詳細に関しては山岳レクリエーション管理研究会および八巻他の文献を参照されたい^{6), 21), 22), 23)}。

3. 選択型実験の概略

レクリエーション体験の多様性を考慮してゾーニングが行われたならば、次の段階はゾーニングされたそれぞれのエリアで具体的にどのような管理方針を採用するのかが検討されることになる。本研究ではこの課題に対し選択型実験の適用を試みる。ここでは選択型実験についての簡単な例を用いてその概略を説明したい。

例えば深いレクリエーション体験を提供するために、利用調整地区を設置する場合を考えよう。ここでは地区の設置にあたり、利用者数と施設整備という2つの属性（Attribute）についてのみ考慮する必要があるとする。つまり利用者数をどの程度規制すればよいのか、あるいはどのような施設整備を行えばよいのかのみ考えればよいとする。

ここで利用者数と施設整備の2つの属性に関して、それぞれ3つの水準（Level）を想定できよう。利用者数の規制に関しては1）現状維持、2）8割に規制、3）5割に規制の3水準を、施設整備に関しては1）施設の増加、2）現状維持、3）施設の減少の3水準がそれぞれ考えられるとする。すると利用調整地区で想定できる代替案もしくはプロファイル（Profile）は $3 \times 3 = 9$ 種類の組合せが考えられることになる。対策費用など他の条件を考慮しなければ、9種類の中で利用者にとって最も評価の高い組合せが、利用調整地区の管理方針として採用されるのが適当ということになる。

このような評価を行うことは仮想評価法（Contingent Valuation Method; CVM）などを用いることによって技術的には実施可能である。つまり想定される代替案を実現することに対する支払意志額（Willingness To Pay; WTP）を評価し、それらの大小を比較することによって明らかにすることができる。しかし9種類の代替案に対する評価をそれぞれ明らかにするためには大変な労力が必要であるし、属性と水準が増加すればそのようなアプローチが事実上不可能となることは想像に難くない。

これに対し選択型実験は代替案自体の評価ではなく、属性別（あるいは水準別）の評価を行うことができる。具体的には、ある属性と水準からなる仮想的な

代替案をいくつか組み合わせた選択セット（Choice Set）から、最も望ましい代替案を選択する試行を繰り返し、それらを統計的に分析することによって属性別の評価を得るのである。もし属性の変化が利用者の効用にどの程度変化をもたらすのかを明らかにできれば、考え得るあらゆる代替案の組合せが、利用者の効用にどの程度の影響を与えるのか評価することが可能である²⁹⁾。このような選択の過程では、回答者が認識する属性の間のトレードオフが反映されるため、もし価格や費用という要素が属性として含まれていれば、他の属性に対する経済学的な価値をWTPによって表現することができる。これを用いると、例えば利用者数を8割に規制することへのWTPが1,000円、施設を増加することへのWTPが-2,000円である場合、代替案としてのWTPは-1,000円であり、そのような管理方針は現状の方針と比較して採用すべきではない、といった判断を行うことができる。

選択型実験はそもそも多数の属性に対する個人の評価を明らかにするための手法であるコンジョイント分析の一手法である。コンジョイント分析には評定付けや順位付けによる手法も含まれるが、選択型実験のような選択を分析に用いる手法はLouviere and Woodworthによって開発されたものである³⁰⁾。選択型実験はもともとマーケティングや交通工学などで培われてきた手法であるが^{31), 32)}、1990年代に入り環境評価の分野でも盛んに用いられるようになった³³⁾。レクリエーション評価への適用は、その中でもいち早く取り組まれてたものの1つである。Louviere and Timmermansは典型的なレクリエーション評価への適用例を6つ挙げているが、その中でもよく用いられている適用方法として次の2つ挙げることができる²⁹⁾。

- 1）利用者がレクリエーションあるいはレクリエーションエリアに対して、どのような選択行動を行うのか（どのエリアを選ぶのか）を明らかにできる。
- 2）利用者がレクリエーション管理における管理方針の代替案に対し、どのような選好を持っているのかを明らかにできる。

前者に関しては狩猟や釣りなどを対象として^{34), 35), 36)}、後者に関してはトナカイの生息域保護や農地における景観保護プログラム、キャンプサイトの施設整備などを対象として^{32), 37), 38)}、それぞれ簡単に適用が試みられている。日本では栗山・石井のリサイクル商品の評価³⁹⁾、竹内他の東京湾におけるタンカー事故防止対策の評価⁴⁰⁾、庄子他の湿原環境

保全に対する評価⁴¹⁾、柵植の森林の持つ公益的機能の評価⁴²⁾など、主に後者の適用方法が試みられている。本研究も後者のアプローチに属するものである。

4. 選択型実験の分析手順

4.1 シナリオの設定

選択型実験ではアンケートを利用するが、はじめに属性を設定してアンケートのシナリオを作成する。大雪山国立公園において実際に行ったアンケートでは、すべての利用者層に共通し、かつ重要性が高いと考えられる、道路・登山道の整備、利用者数の規制、ヒグマの保護、高山植物の保護の4つを属性として選択した。これら4つの属性については写真を利用し、回答者の理解を促した。またアンケート作成段階で生じる可能性のあるバイアスについては、CVMによる評価を行うのと同じように配慮を行った^{43), 44)}。

続いてWTPをどのような支払方法によって表明してもらうかを決定する必要がある。今回はWTPの支払方法として基金を採用した。基金の名目は大雪

山国立公園が世界自然遺産に登録されるための準備基金である。これは大雪山国立公園が世界自然遺産に登録されることを仮定し、登録が決定される際、利用者の増加に対応するための基金を創設して、先ほど示した4つの属性からなるプロフィールを実施するというものである(添付資料)。支払いは世界自然遺産の登録が決定された際に一度だけ依頼されることになる。世界自然遺産をシナリオに採用した背景には、回答者にとって支払いの動機付けを明確にするためである。

世界自然遺産に関しては、すでに登録に伴う問題点が指摘されている。例えば屋久島では、世界自然遺産に登録されたがために逆に過剰利用が発生している⁴⁵⁾。実際そのことを知っている利用者もかなり存在すると予想され、単に世界自然遺産基金への支払いでは大きな抵抗回答が予想された。そこで今回は世界自然遺産の登録に伴い、屋久島や白神山地において過剰利用が発生した事実をあえて取り上げ、登録される際に予想される問題を防ぐことをこの基金の設立目的とした。そして基金の使い道が利便性の向上に使われ

表3 アンケートのシナリオで用いた属性と水準

属性と水準	内 容
道路・登山道の整備	
INF_1	大雪山全域において登山道を歩きやすく整備し、車道・駐車場も整備する
INF_2	大雪山全域において登山道を歩きやすく整備するが、車道・駐車場の整備は現状維持
INF_3 (現状)	登山道・車道・駐車場の整備は現状維持
INF_4	登山道の整備は現状維持だが、自然環境の保護が重視される場所では車道・駐車場を減らす
INF_5	自然環境の保護が重視される場所では登山道・車道・駐車場を減らす
利用者数の設定	
VIS_1	積極的に人々を呼び入れる努力をする
VIS_2 (現状)	自然の増加に任せる
VIS_3	2000年を基準として人数を一定に保つ
VIS_4	2000年を基準としてその8割に人数を規制する
VIS_5	2000年を基準としてその半分に人数を規制する
ヒグマの保護	
BEAR_1 (現状)	クマ出現のため登山道が時々閉鎖される
BEAR_2	高原温泉(ゾーン9)はクマ生息地として人間の利用を中止する
高山植物の保護	
VEGE_1 (現状)	人が入らないように柵を立てる程度
VEGE_2	表大雪において、これ以上高山植物が破壊されないよう必要に応じて木道などを設置する
基金の金額	
FUND	1,000円 3,000円 5,000円 1,0000円 1,5000円

注) 基金の金額は間隔尺度、それ以外は名義尺度として扱う。

るのか、あるいは自然環境の保護に使われるのかが選択型実験によって問われるようにシナリオを作成した。もちろんこのようなシナリオ設定によっても、世界自然遺産に登録すること自体に問題があるとし、アンケート上で基金への支払いを拒否した回答者が60人（回収枚数の7.4%）存在した（添付資料）。

評価される属性とその支払方法が決定された後は、それぞれの属性に対する測定の単位を選択し、その水準を設定する。本研究では表3に示すような名義尺度による水準の設定を採用した。基金の金額の水準は北畠・栗山が屋久島で行った評価⁴⁶⁾、日経リサーチが十和田八幡平国立公園で行った評価⁴⁷⁾を参考として決定した。

本研究の水準の設定で特徴的なことは、基金の金額が間隔尺度であることを除いて、表3に示すようにすべて名義尺度となっていることである。名義尺度を用いた場合、エフェクトコードと呼ばれる方法により変数をコード化することで推定を行うことが可能である⁴⁸⁾。

4.2 プロファイルと選択セットの作成

属性と水準を設定すれば、プロファイルと選択セットのデザインを行うことができる。はじめにプロファイルつまり代替案の作成であるが、5つの属性に対して、それぞれ5水準もしくは2水準が設定されていることから、想定できるプロファイルは $5 \times 5 \times 2 \times 2 \times 5 = 500$ 個になる。前述のようにこれらすべてのプロファイルに関して評価を行うことは不可能であるから、すべてのプロファイルの中からいくつかのプロファイルを組み合わせた選択セットを作成し、その中から最も望ましいプロファイルを選択してもらうことになる。しかしながら、どのプロファイルを選択セットの要素とするかが問題である。もしプロファイル同士に相関が存在すれば、多重共線性が発生し推定が不

可能となるためである。

このような問題を解決する方法として伝統的に用いられている方法が、直交計画と呼ばれるものである。これは属性の推定が、多重共線性によって推定不可能とならないように、各属性が直交性を保つようにプロファイルのデザインを行う手法で、実験計画法として広く用いられている手法である^{49), 50)}。

ただしこの方法にも問題点があることには触れておく必要がある。直交計画を用いるためには、まず下記で示す効用関数の観測可能な部分が、個々の属性に関して和の形式で表現されていることが必要である。これは二次以降の交差効果の係数は0であること、つまりそれぞれの属性に対して行われる回答が、残りの属性の影響と独立であることを意味している⁵¹⁾。ただし一般的に二次以降の交差効果に関してはそれほど重要ではないとされている⁵²⁾。他にも直交計画によって作成されたプロファイルの中には現実的にありえないプロファイルが存在し、評価の信頼性が低下するという問題点も指摘されている⁵³⁾。これらの問題点を踏まえつつ直交計画を適用し、25個のプロファイルを作成した。

次に選択セットの作成であるが、まず現状を示すプロファイル1つと、25個のプロファイル中からランダムに選択したプロファイル3つで、1つの選択セットを作成した。一度選択したプロファイルは除き、同様の手順を7回くり返すことによって、7つの選択セットから構成される1組を作成した。これを8組作成し、回答者にはそのうちの1組をランダムに提示した。選択セットは図2に示すようなものである。

アンケートは2000年8月に配布し、配布枚数は1,872通、回収枚数814通（回収率43.5%）であった。このうち分析に用いたサンプルは、表2と選択型実験の設問すべてに回答した回答者の中で、後者の設問に

	組合せ1	組合せ2	組合せ3	現状
道の整備	車道・歩道増加	現状維持	車道・歩道減少	現状維持
利用者数	半減	大幅増加	やや減少	自然に増加
ヒグマの保護	現状	実施	現状	現状
高山植物の保護	現状	実施	現状	現状
基金の額	5,000円	3,000円	3,000円	0円
	↓	↓	↓	↓
この中で最もよいものに1つ○を→	1.	2.	3.	4.

図2 回答者に提示した選択セットの例

において属性と水準に関わらず常に現状を示すプロファイルのみを選んでいる回答者を除いた433サンプルである。

4.3 推定モデル

選択セットに対する回答はランダム効用モデルによって定量化される。ランダム効用モデルでは、関数形を用いて定式的に表現できる部分と確率的に変動する部分に効用関数を分け、その線形性を仮定する。属性と水準の組合せからなるあるプロファイルに対して、個人 n の効用関数は式(1)のように示すことができる。

$$U_{ni} = V_{ni} + \varepsilon_{ni} \quad (1)$$

ここで U_{ni} は個人 n に対してプロファイル i によりもたらされる全体効用、 V_{ni} は効用関数の観測可能な部分、 ε_{ni} は観測不可能な部分つまり誤差項を示している。以下では数式の簡略化のため個人を示す添字 n を省略する。 U_i が他の j プロファイルの全体効用 U_j よりも大きい場合、 i が選択される確率 π は式(2)のように示される。

$$\begin{aligned} \pi(i|C) &= \Pr[U_i > U_j] = \Pr[V_i + \varepsilon_i \geq V_j + \varepsilon_j] \\ &= \Pr[V_i - V_j \geq \varepsilon_j - \varepsilon_i]; \forall j \in C \end{aligned} \quad (2)$$

ここで C は選択セット (Choice Set) を示している。一般性を失うことなく、効用関数の観測可能な部分は、部分効用を示す属性ベクトル x_i の線型関数として式(3)のように表現することが可能である。

$$V_i = \beta' x_i \quad (3)$$

誤差項がガンベル分布に従うと仮定すると、 i が選択される確率 π は以下のような条件付きロジットモデルによって式(4)のように示すことができる⁵⁴⁾。

$$\pi(i|C) = \frac{\exp(\mu\beta'x_i)}{\sum_{j \in C} \exp(\mu\beta'x_j)} \quad (4)$$

一般的に μ (スケールパラメーター) は1と仮定され⁵⁵⁾、属性ベクトル β の係数は最尤法を用いて推定することが可能である⁵⁶⁾。

この時、 d_{ni} を個人 n が i を選択した場合1、それ以外の場合は0であるダミー変数とすると、対数尤度関数 $\ln L$ を式(5)のように定義することができる。

$$\ln L = \sum_{n=1} \sum_{i=1} \left[d_{ni} \cdot \ln \frac{\exp(\beta'x_i)}{\sum_{j \in C} \exp(\beta'x_j)} \right] \quad (5)$$

ただしこのモデルに関しては次のような問題点が存在している。条件付きロジットモデルが成り立つには、あるプロファイルの効用が選択セットに含まれる他のプロファイルの存在から独立であることが必要である⁴⁸⁾。この仮定は IIA 仮説 (Independent from Irrelevant Alternatives Assumption) と呼ばれ、多くの状況において満たされないことが多数の実証研究から示されている。しかし IIA 仮説が完全に満たされない場合でも、仮説からの逸脱がそれほど大きくなければ、通常の条件付きロジットモデルによっても予測に耐えうる結果を得ることは可能である²⁹⁾。

IV 結 果

1. 利用者の分類とゾーニング

1.1 利用者の分類

算出された主成分負荷量は表4に示す通りである。成分負荷量が高い項目 (0.5以上) に着目すると、それぞれの主成分の解釈は、第1主成分から順に、レクリエーション環境の空間的配置と施設整備に対する評価を示す軸 (主に物理的環境と管理水準に関連)、高山植物にもたらされる影響とその対策への評価を示す軸 (主に社会的環境と管理水準に関連)、原生的な自然環境を保護することへの評価を示す軸 (主に管理水準に関連)、利用者数への評価を示す軸 (主に社会的環境に関連) であると解釈することができる。

次に固有値が1を超える主成分に対する主成分得点を用いて、ウォード法による階層クラスター分析によるグループ分けを行った。クラスターの数は選択型実験による評価結果をクラスター間で比較できることを念頭に置き3クラスターとした。各クラスターに対して表2の設問に対する回答の度数分布表を作成し、その回答傾向からグループの性質を表現する命名を行った。都市的なレクリエーション環境を求めるグループから順に、観光旅行派 (84人)、快適登山派 (196人)、登山派 (153人) と命名した。

1.2 ゾーニング

アンケートにおいて、回答者には図3の地図を提示し、訪れたことのあるゾーンの中で最も気に入っているゾーンを1~11の中から選んでもらった。ゾーンごとの回答割合をグラフにしたものが図3に示した棒グラフである。ゾーンの空間的配置と各利用者グループの性格、ゾーンへの嗜好には、ROSで提示されているような連続体として配列が存在していることがわかる。一方、図3における登山道路線図の配色は、山

表4 主成分負荷量の算出

変数名	主成分負荷量			
	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分
CABLE	<u>0.66</u>	-0.19	0.35	0.04
TREK	<u>0.71</u>	-0.34	0.32	-0.03
METLD	<u>0.59</u>	-0.15	0.33	-0.02
SHOES	<u>0.64</u>	-0.27	0.41	-0.05
CAMP	<u>0.64</u>	-0.34	0.27	-0.14
TRAIL	<u>0.63</u>	0.16	-0.34	0.26
TABLE	<u>0.68</u>	0.17	-0.30	0.34
SIGNPST	0.32	<u>0.57</u>	-0.23	-0.17
FENCE	0.24	<u>0.69</u>	0.03	-0.29
SIGNBRD	0.38	<u>0.68</u>	-0.09	-0.30
INFO	<u>0.52</u>	0.35	-0.20	-0.12
CABIN	0.43	0.17	-0.43	0.27
ENC	-0.08	0.31	0.24	<u>0.72</u>
VEGE	0.01	<u>0.60</u>	0.40	0.08
WILD	-0.33	0.45	<u>0.55</u>	0.05
BEAR	-0.14	0.45	<u>0.62</u>	0.09
固有値	3.9	2.7	2.0	1.0
寄与率 (%)	24.1	16.9	12.3	6.5
累積寄与率 (%)	24.1	41.0	53.3	59.8

注1) 下線付きの値は成分負荷量が0.5を上回る値を示す。

岳レクリエーション管理研究会の研究に基づいて、4区分の利用者グループ各々の期待に沿う路線区間を示したものである。本研究におけるゾーニングは、区分数の違いはあるものの、山岳レクリエーション管理研究会が示すゾーニングとほぼ同様のものであることが分かる。以下では各ゾーン内で、最も気に入っているゾーンとして選択している割合が一番高い利用者グループに、そのゾーンを提供することを想定して議論を行うこととする。つまりゾーン2、3、5、6は観光旅行派に対して、ゾーン4は快適登山派に対して、ゾーン7と11は登山派に対してそれぞれ提供するものと想定する。

2. 選択型実験による推定結果

2.1 推定結果

本研究では、式(1)に対して次のような線形モデルを想定している。

$$\begin{aligned}
 V_i = & \alpha_i + \beta'_{INF,k} x_{INF,k} + \beta'_{VIS,k} x_{VIS,k} \\
 & + \beta_{BEAR,2} x_{BEAR,2} + \beta_{VEGE,2} x_{VEGE,2} \\
 & + \beta_{FUND} x_{FUND}
 \end{aligned} \quad (6)$$

$\beta'_{INF,k}$ は $\beta'_{INF,k} = (\beta'_{INF,1} \ \beta'_{INF,2} \ \beta'_{INF,4} \ \beta'_{INF,5})$ を示し、 $\beta'_{VIS,k}$ は $\beta'_{VIS,k} = (\beta'_{VIS,1} \ \beta'_{VIS,3} \ \beta'_{VIS,4} \ \beta'_{VIS,5})$ を示している。 $x_{INF,k}$ と $x_{VIS,k}$ はそれぞれ、属性が水準 k であった場合、 k 行目の要素を1それ以外を0、現状を示す水準 L であった場合、全ての要素を-1とするエフェクトコードによるダミー変数である。同様に $x_{BEAR,2}$ と $x_{VEGE,2}$ は水準がBEAR-2、VEGE-2である場合を1、現状を示す水準BEAR-1、VEGE-1であった場合を-1とする同様のダミー変数である。 x_{FUND} は基金の金額を示している。

条件付ロジットモデルによる推定結果は表5に示す通りである。推定された定数項は、想定される効用差関数ごとに導入されるため、3つ存在することになる。これが表5に示した3つのASC (Alternative-Specific Constant) と呼ばれるものである。ここでは現状を示すプロファイルに対するASCが示されている。対数尤度 ($\beta = 0$) は係数がすべて0であるとした場合の対数尤度であり、対数尤度 (最大) は属性が選択に影響している場合、つまり係数が表5の結果に

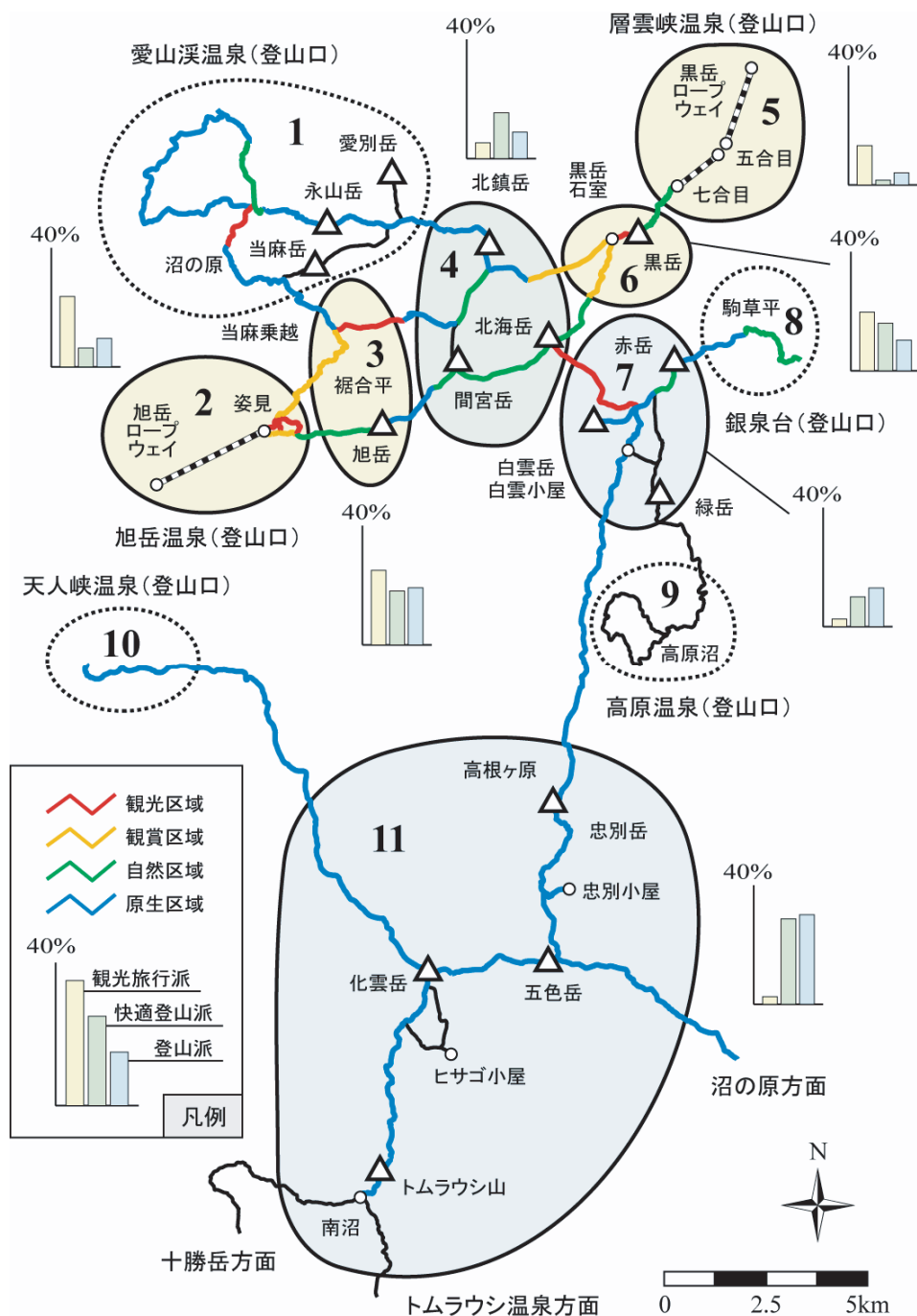


図3 各々の利用者グループに提供されるゾーン

注1) グラフは訪れたことのあるゾーンで最も気に入っているゾーンの回答割合(回答数/グループの人数×100)を示す。

注2) 点線のゾーンは最も気に入っているゾーンとして選ばれた割合が最高でも5%以下であるゾーンを示す。

注3) 回答者には、全て実線で表示され、かつグラフ等は除かれた図を提示した。注4) 登山道路線図の配色及び凡例に示した名称は八巻他を参考とした²³⁾。

表5 条件付ロジットモデルによる推定結果

	係数（標準偏差）		
	観光旅行派	快適登山派	登山派
β_{INF_1}	-0.259 (0.156)	-0.393 (0.095)**	-0.788 (0.117)**
β_{INF_2}	0.148 (0.132)	0.138 (0.082)	-0.369 (0.100)**
β_{INF_4}	-0.066 (0.142)	0.052 (0.087)	0.333 (0.094)**
β_{INF_5}	0.009 (0.123)	-0.032 (0.079)	0.313 (0.086)**
β_{VIS_1}	-0.899 (0.159)**	-0.826 (0.102)**	-1.277 (0.125)**
β_{INF_3}	0.435 (0.137)**	0.563 (0.082)**	0.590 (0.089)**
β_{INF_4}	0.368 (0.128)**	0.235 (0.079)**	0.712 (0.089)**
β_{INF_5}	-0.208 (0.151)	-0.398 (0.096)**	0.002 (0.095)
β_{BEAR_2}	0.108 (0.067)	0.080 (0.042)	0.135 (0.046)**
β_{VEGE_1}	0.312 (0.078)**	0.377 (0.048)**	0.409 (0.051)**
$\beta_{FUND} \cdot 10^{-3}$	0.000 (0.020)**	0.000 (0.011)**	0.000 (0.012)**
ASC_1	0.806 (0.278)**	0.656 (0.176)**	0.646 (0.200)**
ASC_2	0.890 (0.259)**	0.742 (0.162)**	0.746 (0.189)**
ASC_3	1.060 (0.283)**	0.606 (0.177)**	0.622 (0.198)**
観測値	588	1372	1071
対数尤度（最大）	-452.7	-1238.0	-1833.9
対数尤度（ $\beta = 0$ ）	-666.8	-2014.5	-1672.9
LRI	0.23	0.18	0.27
χ^2	193.1	386.1	702.1

注1）括弧内の値は標準偏差を示す。* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

設定された場合の対数尤度である。LRI（Log-likelihood Ratio Index）は得られた対数尤度をもとにモデルの当てはまりを示す指標である⁵⁴⁾、この指標は LL_u を対数尤度（最大）とし、 LL_r を対数尤度（ $\beta = 0$ ）とした場合、式(7)のように定義される。

$$LRI = 1 - \frac{LL_u}{LL_r} \quad (7)$$

χ^2 統計量は、 $\beta = 0$ という仮説を棄却できるかどうかを示すものである。

2.2 WTPの推定

WTPは次のように推定することができる。例えば観光旅行派に関して、高山植物の保護を実施することが効用関数に与える影響を $\beta_{VEGE_2} * x_{VEGE_2} = 0.31 * 1$ と表すことができる。同じく1円が効用関数に与える影響は $\beta_{FUND} * x_{FUND} = -0.22 * 10^{-3} * 1$ である。基金の金額も属性も同じ関数形を通じて、効用関数に影響を与えているため、係数を比較すれば高山植物の保護を実施することが何円分の影響に相当するかを求めることができる。つまり、符号に注意して β_{VEGE_2} を β_{FUND} で除することでWTPを求めるこ

とができる。同様に求めてWTPを表6に示した値である。

ここでエフェクトコードによるダミー変数には以下の式(8)の性質が存在する⁴⁹⁾。

$$\sum_{k \neq L} \left[-1 \left(\beta_{*, k \neq L} \right) \right] = \beta_{*, L} \quad (8)$$

したがって、現状を示す水準に対するWTPも式(8)の関係から推定することが可能である。

この評価額は仮想的な状況下での基金へのWTPであり、現実社会での基金の支払額が表6のようになることを意味するものではない。重要なことは評価額自体よりも、貨幣価値という共通の尺度を用いて、異なる属性と水準への評価が比較できるという点である。

V 考 察

1. 各ゾーンでの管理方針

図3で示した利用者グループあるいはゾーンに着目して、それぞれのゾーンで利用者の視点から求められる管理方針を次のようにまとめることができる。

表6 属性と水準別の WTP

属性と水準	WTP (円)		
	観光旅行派	快適登山派	登山派
大雪山全域において登山道を歩きやすく整備し、車道・駐車場も整備する		-2,780 [-4,227-1,487]	-7,073 [-9,967-4,799]
大雪山全域において登山道を歩きやすく整備するが車道・駐車場の整備は現状維持			-3,316 [-5,425-1,570]
登山道・車道・駐車場の整備は現状維持			-4,586 [-8,371-1,004]
登山道の整備は現状維持だが、自然環境の保護が重視される場所では車道・駐車場を減らす			2,989 [1,317-4,928]
自然環境の保護が重視される場所では登山道・車道・駐車場を減らす			2,813 [1,262-4,575]
積極的に人々を呼び入れる努力をする	-4,028 [-5,755-2,641]	-5,835 [-7,646-4,262]	-11,463 [-15,302-8,630]
自然の増加に任せる		-3,013 [-5,658-537]	
2000年を基準として人数を一定に保つ	1,949 [732-3,294]	3,977 [2,764-5,398]	5,299 [3,577-7,571]
2000年を基準としてその8割に人数を規制する	1,650 [562-2,891]	1,658 [552-2,851]	6,390 [4,567-8,665]
2000年を基準としてその半分に人数を規制する		-2,813 [-4,306-1,474]	
クマ出現のため登山道が時々閉鎖される			-1,216 [-2,169-414]
高原温泉（ゾーン9）はクマ生息地として人間の利用を中止する			1,216 [414-2,169]
人が入らないように柵を立てる程度	-1,398 [-2,189-701]	-2,666 [-3,510-1,943]	-3,668 [-5,086-2,628]
表大雪において、これ以上高山植物が破壊されないよう必要に応じて本道などを設置する	1,398 [701-2,189]	2,666 [1,943-3,510]	3,668 [2,628-5,086]

注1) WTPが0円という仮説を5%水準で棄却できないものは表示していない。

注2) 括弧内の値は Krinsky and Robb の方法⁵⁷⁾による5,000回のモンテカルロシミュレーションによって得られた95%の信頼区間である。

観光旅行派の特徴は、道路・登山道の整備に対する WTP が全ての水準で有意でないことである。このことは道路・登山道の整備に関して、その水準に関わらず関心がないこと、つまり施設があっても構わないが、なければそれでも構わないという態度であることを示している。したがってゾーン2、3、5、6においては、現状の整備水準を保つことで十分であり、これ以上の施設整備は無用であることを意味している。はじめにも述べたように、これまで日本の自然公園では、利用促進や利便性の向上に重きが置かれがちであり、そのために崩壊的施設整備が行われてきた。しかしその主な対象者と目されていた人々でさえも、

それらを支持していないという意味でこの結果は重要である。

利用者数に関しては、2000年を基準として人数を一定に保つことを最も望ましいと考えていることが明らかとなった。注目すべき点は、観光旅行派であっても現状に満足していないこと、つまり対策を講じずに結果としての利用拡大が生じるよりも、利用者数をコントロールするために何らかの対策を講じる必要があると考えていることである。都市的な整備が行われた場所を求める観光旅行派でさえ、これらのような考えを持っているという事実は少々驚くべき結果と言えるかもしれない。

快適登山派の WTP は観光旅行派と登山派の中間的な性質であるが、求める管理方針は観光旅行派とほとんど同じである。快適登山派と観光旅行派の大きな違いは、求める管理方針よりも、ゾーン 4 まで到達できる技術と体力を有しているか否かにあるのかもしれない。ただし快適登山派の WTP は、自然環境を保護する方向に、観光旅行派のそれらより絶対値が大きいことから、観光旅行派よりも自然環境の保護に対する問題意識が高いことは伺える。

他の利用者グループと大きく異なるのが登山派である。登山派の WTP は、観光旅行派と快適登山派のものとはかなり異なることから、表大雪の管理方針は空間的に図 3 のゾーン 4 とゾーン 7 の間を境として、南北で大きく分かれることになるだろう。

登山派で特徴的なことは、まず道路・登山道を減少させることに對して正の WTP を持っていることである。観光旅行派や快適登山派は登山道の減少に対して意見が無いのに対して、登山派は環境保護のために必要とされるならば、自らも利用する登山道を減少させても構わないと考えているのである。

利用者数の規制に関しては、まずその特徴として、積極的に人々を呼び入れる努力をすることに対して、非常に大きな負の WTP を持っていることが挙げられる。その大きさは他にどれほど魅力的な管理方針が組み合わされたとしても、それを相殺してあまりある程である。大雪山国立公園の過去を振り返ると、林道の一般開放がゾーン 11 などの奥地におけるアクセスを改善し、それに伴って利用者の増加をもたらした事例が存在する。今後、同様の事態が生じることは、公園管理を行う上で最も注意が払われなければならないと言えるだろう。また他の利用者グループと異なる点は、最も WTP の高い水準が利用者数を一定に保つことではなく、2000 年を基準として 8 割に規制させることにある点である。利用者数を半減させることに對する WTP が 0 であるのは、アンケートで「利用者数を減らすと予約や順番待ちが必要になる（添付資料）」と述べられていることを受け、利用者数の規制のメリットと予約や順番待ちが生じるデメリットを相殺させた結果であると見ることができる。

環境の保護のために必要とされるならば、道路や登山道を減少させても構わないこと、利用者数を規制させた方が望ましいと考えていることを考慮すると、ゾーン 7、11 は前述した利用調整地区として指定を検討するのにふさわしい場所であると言えるだろう。

ゾーン 11 に関してはもう 1 点触れておきたい点がある。近年ゾーン 11 では高山植物の保護のための木道の敷設が行われた⁵⁸⁾。この木道はかなり立派なものであり、当然利用者にとっては登山道整備の一環とも理解できるものである。表 6 より登山派の高山植物の保護に對する WTP は 3,668 円であり、登山道が歩きやすく整備されることに對する WTP は -3,316 円であるから、本研究での評価結果から判断すれば、木道設置のメリットはデメリットによって相殺され、設置費用のみが生じたと解釈することができる。他に方法は無かったのであろうか？

ここで利用者数を規制し、インパクトを軽減することで、高山植物が回復する可能性があるとするばどうなるかを考えてみたい。本論文の評価では属性間の交差効果（ここでは利用者数が少なくなると高山植物が保護されるという属性間の相関関係）がシナリオ上はないことを前提としているため、表 6 の結果をそのまま使って論じることはできない。しかし交差効果が無視できるという前提の下で考えるならば、高山植物の保護に對する WTP と利用者数の規制に對する WTP の和は、利用者数を半減させたとしてもなお 3,668 円である。したがって木道を付けて高山植物を保護するよりも、利用者数を規制した方が効率的であったかもしれないのである。本研究の評価結果は、安易に施設整備で問題を解決させるよりも、利用者数の規制や一時的な登山道の休止を行う方が、ゾーン 7、11 では効率的な管理方針となりえることを示唆するものである。韓国では自然休息年制度と呼ばれる制度が導入され、一時的にレクリエーションエリアの利用を休止し、そのエリアの環境回復が試みられている⁵⁹⁾。このような試みが、利用調整地区という新たな枠組みの中で検討されることも必要であろう。

2. 研究成果と今後の課題

最後に研究としての成果と課題をまとめたい。まず本研究の成果としては、以下の三点を挙げることができる。

第一に八巻他²³⁾が提案するレクリエーションの多様性に配慮したゾーニングが、環境経済学の分野で用いられている環境評価手法から導かれた結果から考えても、支持されるものであるという点である。表 6 に示された利用者グループ間の WTP の違いは、利用者が均一ではないことを示しており、また選択型実験による評価結果は、図 3 に見られるグループの性質や

求めるレクリエーション環境の空間的配置とも整合的であった。もちろんこれは ROS の概念によるゾーニングが絶対であるということを意味するものではない。現在の自然公園管理と比較すれば、ゾーニングを導入した方が経済学的にはより望ましいということである。

第二にゾーニングされたそれぞれのエリアで具体的にどのような管理方針を採用するのかという課題に対し選択型実験を組み合わせ、貨幣評価という比較可能な尺度によって定量的な評価を得たという点である。このことは各ゾーンにおいて、管理者がどのような管理方針を採用すべきかの情報となるだけでなく、利用調整地区の設定など、地域社会との合意形成が求められる場面で、利用者は一体どのような要求も持っているのかを目に見える形で示すことができるという点でも重要である。

第三に選択型実験や CVM などの評価手法を適用する際に、対象者の区分 (Segmentation) を適切に考慮しないと、不適切な評価額を推定する危険性がある点を示したことも挙げることができる。選好の異なるグループが混在している場合に、グループ分けを行わずに評価を推定すると、その評価はどのグループも代表することのない評価、つまりどのグループにとっても違和感のある評価となるに違いない。もちろんこの問題点は以前から広く指摘されているものである³⁷⁾。

次に本研究の今後の課題として、次の三点を挙げることができる。

第一に研究手法の洗練である。本研究で用いているデータはカテゴリカルデータであるから、グループ分けに際してカテゴリカル主成分分析などを適用することは改善点として考えられる。また選択型実験に関しても、Mixed Logit Model のような利用者自身の属性 (所得や居住地など) を評価に反映できるような分析手法の適用は有効であろう⁶⁰⁾。加えてこの手法を用いれば、IIA 仮説に対しても配慮することが可能である。さらにマーケティングの分野で広く用いられている Latent Class Model を用いて、ROS の概念に基づく利用者の分類と、選択型実験の評価を同時に行うような分析も行うことができるかもしれない⁶¹⁾。

第二に今回実施したアンケートは、現時点で得られる知見をもとに作成されているため、現実の対策につなげるにはまだ大雑把であるという点である。例えば、表大雪地域においては利用者数が正確に把握され

ていないため、今回は評価の水準を名義 (現状維持や 8 割に規制といった表現) にせざるを得なかった。現実の対策として実行するためには、具体的にどの路線でどの程度の人数が望ましいのかを提示することが求められるだろう。自然科学的・社会科学的なデータを補強し、より現実的な評価を行うことが求められる。

第三に本研究では管理方針を実現するための対策費用や地域社会にもたらされる費用及び便益、訪問者以外の非利用価値の存在には言及していない点を挙げることができる。例えば利用者数を規制することに対しては多くの利用者が賛成しているが、対策を実施する際に必要となる費用 (例えば人件費) はどうするのか、また利用者数の規制にともなう観光収入の減少はどうすべきなのかを考える必要がある。また大雪山国立公園を訪れることのない人々の中にも、大雪山国立公園を適切に管理して欲しいし、そのために費用負担を行っても構わないと考えている人々は存在するはずである。国立公園であればそれらの声にも応える必要が出てくるだろう。どんな管理方針が採用される「べきか」は、さらに幅広い視点から考えなければならない。

また利用調整地区のような自然環境の保護に向けた対策を導入する際は、柿澤が述べるようなエコシステムマネジメントとして、利害関係者を広く巻き込んで議論を展開させていく必要がある⁶²⁾。そのような場をどのように設定し、そこでどのような議論を行っていくのかは、さらに大きな枠組みにおける課題として立ち上がってくるであろう。

VI 添付資料 (選択型実験のアンケート)

大雪山は北海道を代表する国立公園です。公園内には広大な森林をはじめとして、日本で最大級の高山植物群落 (お花畑) や、北海道にしか生息しないヒグマなどの野生動物の生息地も存在します。近年、このような豊かな自然を有する大雪山を「世界自然遺産」に登録しようという話が出ています。「世界自然遺産」とは世界的に優れた価値をもっている自然を守るために世界的に登録された地域のことです。日本では屋久島 (鹿児島県) と白神山地 (秋田県・青森県) の 2ヶ所が登録されています。

問 9. あなたは「世界自然遺産」をご存知でしたか? 番号に 1 つ○をつけて下さい。

- 1) 知っている (600人)
- 2) 聞いたことがある (170人)

3) 分からない (38人)

このような指定を受けることで、大雪山の価値は世界的に認められ、自然環境の保護も世界的な水準で十分に行われることになります。しかし一方で大雪山の知名度も世界的になりますから、多くの人々が急に訪問することが考えられます。何の準備もなく多くの人々が急に訪れますと、道路・駐車場あるいは山頂・登山道が混雑します。また高山植物が踏みつけられ、野生動物の生息地もせばめられるなどの問題も予想されます。

先に述べた屋久島では「世界自然遺産」の登録を受けたことで、10年間で観光客の数は2倍に増え、同じような問題が起きました。この教訓から「世界自然遺産」に登録される場合、登録の前に受け入れ態勢を整えることが重要だということがわかりました。

問10. 現在、「世界自然遺産」に登録される場合に備え、どんな対策を行うべきか考えられています。利用のしやすさに重点を置いて対策を行ってほしいという声もあれば、自然環境の保護に重点をおいて対策を行ってほしいという声もあります。現在、「道の整備」「利用者数」「ヒグマの保護」「高山植物の保護」の4つの項目について対策が検討されています。あなたはそれぞれの項目について、どの対策が一番良いと思われますか？それぞれについて番号に1つ○をつけて下さい。

— (中略) —

「世界自然遺産」への登録が決定され、多くの人々が訪問するまでの短い間にこれらの対策を実施するためには、税金だけでなく利用者の方にもお金を負担して頂く必要があります。そこで仮に「大雪山遺産登録基金」を設けることとします。この基金は大雪山が「世界自然遺産」に登録が決定した直後に、一度だけ皆さんのご家庭に寄付をお願いするものです。集められたお金がどのように使われるのかはすべて明らかにされます。

問11. あなたはこのような基金が設立され、協力を依頼された場合どうなされますか？当てはまる番号について1つ○をつけて下さい。

- 1) 金額と使われ方が妥当ならば協力する（するかもしれない）(700人)
 - 2) 協力しない（→この設問への回答者は問12をスキップ）(99人)
- 2) と答えられた方にお聞きします。その理由に1つ○をつけて下さい。

1) 対策を行う必要はない (5人)

2) 世界遺産に登録されなければよい (60人)

3) 自分が出す必要はない (14人)

4) その他 (20人)

- 1) と答えられた方はそのまま問12に進んでください（ここからアンケートのもっとも重要な部分に入ります。どうか最後までご記入頂くようお願い致します）。

問12. 集められた基金で行われる対策は、問10で選ばれた理想的な「対策の組合せ」にならないかもしれません。しかし理想の組合せでなくても「これなら協力してもよい」と感じる組合せもあれば、「絶対協力できない」と感じる組合せもあることでしょう。ここでは、皆様が最も納得できる「対策の組合せ」を探し出すための質問を行います。はじめにこの質問の答え方をご説明いたします。

— (中略) —

以下では様々に内容を変えた「組合せ1」「組合せ2」「組合せ3」と「現状」中から、一番好ましい対策を選んでいただく質問を繰り返して7回行います。「対策の組合せ」はコンピューターが選んだもので、時にはおかしい組合せが含まれることもあります。その場合も同じ要領でご回答ください。回答の際には利用者数を減らすと予約や順番待ちが必要になること、基金に支出されるとふだんの生活費のどこかを削ることを考慮してご回答ください（以降図2に示した選択セットを全部で7回提示）。

注）設問部分で括弧内に示された人数はその選択肢を選んだ人数を示す（合計数が回収枚数814と一致しないのは無回答が存在することによる）。

謝 辞

本論文の作成にあたり科学研究費補助金の援助を受けた。また本論文は筆者が北海道大学に提出した学位論文の一部である。本論文を執筆するに当たり、栗山浩一氏（早稲田大学）および八巻一成氏（森林総合研究所東北支所）から理論面に関してご指導を頂いた。また柘植隆宏氏（甲南大学）からは有用なご指摘を頂いた。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 環境省自然環境局（2002a）：自然公園法の改正の

- 概要. <http://www.env.go.jp/nature/index.html> (2003年9月取得).
- 2) 環境省自然環境局 (2002b): 平成13年度国立・国定公園における登山道のあり方検討調査報告書, 財団法人自然環境研究センター, 東京.
- 3) Jubenville, A. and Twight, B. W. (1993): Outdoor recreation management: Theory and application (3rd ed.), 315pp, Venture Publishing, State College, PA, USA.
- 4) 小林昭裕・愛甲哲也 (1995): 大雪山国立公園の登山者が来訪動機の充足を期待した区域と登山経路, ランドスケープ研究58, 213-216.
- 5) 八巻一成 (1999): 森林レクリエーション計画制度および利用体験にもとづく管理計画手法に関する研究, 169pp, 学位論文, 北海道大学大学院農学研究所.
- 6) 山岳レクリエーション管理研究会 (2002): 利用者の多様性に応じた自然公園管理のあり方に関する調査研究報告書 (その2), 62pp, (有) 自然環境コンサルタント.
- 7) 小林昭裕 (1996): 自然公園における野外レクリエーションに伴う過剰利用に対処するための方策, 専修大学北海道短期大学紀要29, 83-99.
- 8) 加藤峰夫 (1997): 入園許可証の「競争入札」—尾瀬の混雑解消に向けた対策提案—, 国立公園557, 8-17.
- 9) 加藤峰夫 (1998): 国立公園制度の課題と展望—自然環境の保護と利用を高いレベルで両立させるために—, 環境研究111, 100-104.
- 10) 環境庁自然保護局計画課 (1989): 自然・ふれあい新時代—自然環境保全審議会利用のあり方検討小委員会報告, 343pp, 第一法規出版, 東京.
- 11) 愛甲哲也・浅川昭一郎・小林昭裕 (1992): 大雪山国立公園における登山利用者の混雑感に関する研究, 造園雑誌55, 223-228.
- 12) 朴相猷・浅川昭一郎 (1993b): 大雪山国立公園における登山道に関する研究, 環境情報科学22, 52-61.
- 13) 小林昭裕 (1995): 斜面上に分散した登山道が形成される要因, 第8回環境情報科学論文集, 51-56.
- 14) 愛甲哲也・中島康子・浅川昭一郎 (1995): 大雪山国立公園におけるキャンプ場の裸地の変化について, 第9回環境情報科学論文集, 63-68.
- 15) Wager, J. A. (1964): The carrying capacity of wild lands for recreation. Forest Science Monograph 7, 24pp.
- 16) Brown, P. J., Driver, B. L. and McConnell, C. (1978): The opportunity spectrum concept and behavioral information in outdoor recreation resource supply inventories: Background and application. USDA Gen. Tech. Rep. RM-55: 73-84.
- 17) Driver, B. L. and Brown, P. J. (1978): The opportunity spectrum concept and behavioral information in outdoor recreation resource supply inventories: A rationale. USDA Gen. Tech. Rep. RM-55: 24-31.
- 18) Clark, R. N. and Stankey, G. H. (1979): The recreation opportunity spectrum: A framework for planning, management and research. USDA Gen. Tech. Rep. PNW-98, 32pp.
- 19) 伊藤太一 (2003): 日米比較による森林レクリエーション研究の検証, 日本森林学会誌85, 33-46.
- 20) USDA Forest Service (1990): ROS: Primer and Field Guide.
- 21) Nilsen, P. and Taylor, G. (1999): Parks Canada's handbook: Spectrum of appropriate National Park opportunities, 107pp, Parks Canada.
- 22) 山岳レクリエーション管理研究会 (1998): 利用者の多様性に応じた自然公園管理のあり方に関する調査研究報告書 (その1), 109pp, EnVision.
- 23) 八巻一成・広田純一・小野理・土屋俊幸・山口和男 (2000): 利用者の多様性を考慮した森林レクリエーション計画—ROS (Recreation Opportunity Spectrum) 概念の意義—, 日本森林学会誌82, 219-226.
- 24) 八巻一成・広田純一・小野理・庄子康・土屋俊幸・山口和男 (2003): 山岳自然公園におけるROS概念を用いた地域区分手法, 日本森林学会誌85, 55-62.
- 25) Kliskey, A. D. and Kearsley, G. W. (1993): Mapping multiple perceptions of wilderness in Southern New Zealand. Applied Geography 13, 203-223.
- 26) Kliskey, A. D., Hoogsteden, C. C. and Morgan, R. K. (1994): The application of spatial-perceptual wilderness mapping to protected areas management in New Zealand. Journal of Environmental Planning and Management 37, 431-445.

- 27) Kliskey, A. D. (1994) : Comparative analysis of approaches to wilderness perception mapping. *Journal of Environmental Management* 41, 199-236.
- 28) McVetty, D. (2002) : Understanding visitor flows in Canada's National Parks: the patterns of visitor use study in Banff, Kootenay and Yoho National Parks. *Conference Proceedings of Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreational and Protected Areas*: 46-52.
- 29) Louviere, J. and Timmermans, H. (1990) : Stated preference and choice models applied to recreation research: A review. *Leisure Sciences* 12, 9-32.
- 30) Louviere, J. 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.
- 31) Louviere, J. J. (1994) : Conjoint analysis. In *Advanced methods of marketing research*. Bagozzi, R. P. (Ed.), 407pp, Blackwell Publishers, Malden, MA, USA. 221-259.
- 32) Hensher, D. A. (1994) : Stated preference analysis of travel choices: The state of practice. *Transportation* 21, 107-133.
- 33) 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, 64-75.
- 34) Mackenzie, J. (1992) : Evaluating recreation trip attributes and travel time via conjoint analysis. *Journal of Leisure Research* 24, 171-184.
- 35) 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, 271-292.
- 36) Boxall, P. C., Adamowicz, W. L., Swait, J., Williams, M. and Louviere, J. (1996) : A comparison of stated preference methods for environmental valuation. *Ecological Economics* 18, 243-253.
- 37) Hanley, N., MacMillan, D., Wright, R. E., Bullock, C., Simpson, I., Parsisson, D. and Crabtree, B. (1998) : Contingent valuation versus choice experiments: Estimating the benefits of environmentally sensitive areas in Scotland. *Journal of Agricultural Economics* 49, 1-15.
- 38) Schroeder, H. W. and Louviere, J. (1999) : Stated choice models for predicting the impact of user fees at public recreation sites. *Journal of Leisure Research* 31, 300-324.
- 39) 栗山浩一・石井寛 (1999) : リサイクル商品の環境価値と市場競争力—コンジョイント分析による評価—, *環境科学会誌*12, 17-26.
- 40) 竹内憲司・栗山浩一・鷺田豊明 (1999) : 油流出事故の沿岸生態系への影響—コンジョイント分析による評価—, (環境評価ワークショップ—環境評価の現状, 鷺田豊明・栗山浩一・竹内憲司編, 165pp, 築地書館, 東京). 91-104.
- 41) 庄子康・栗山浩一・Adamowicz, W. L.・Boxall, C. P. (2001) : 選択型実験によるレクリエーションの価値評価—自然公園の適正利用に向けて, *環境経済・政策学会2001年大会報告要旨集*, 12-13.
- 42) 柘植隆宏 (2001) : 市民の選考に基づく森林の公益機能の評価とその政策利用の可能性—選択型実験による実証研究—, *環境科学会誌*14, 465-476.
- 43) Mitchell, R. C. and Carson, R. T. (1989) : Using surveys to value public goods: the contingent valuation method. 463pp, *Resources for the Future*, Washington D. C., USA.
- 44) 栗山浩一 (1997) : 公共事業と環境の価値—CVMガイドブック, 174pp, 築地書館, 東京.
- 45) 枚田邦宏・北畠能房 (2000) : 世界自然遺産・屋久島の現状と問題点, (世界遺産の経済学—屋久島の環境価値とその評価, 栗山浩一・北畠能房・大島康行編著, 254pp, 勁草書房, 東京). 40-64.
- 46) 北畠能房・栗山浩一 (2000) : 屋久島の非利用価値と評価, (世界遺産の経済学—屋久島の環境価値とその評価, 栗山浩一・北畠能房・大島康行編著, 254pp, 勁草書房, 東京). 104-171.
- 47) 日経リサーチ (1999) : 平成11年度自然公園等事業における費用対効果に関する調査等報告書 (環境庁委託業務報告書).
- 48) Louviere, J. J. (1988) : Analyzing decision making: Metric conjoint analysis, *Series: Quantitative applications in the social sciences* 67, 95pp,

- Saga Publications, IA, USA.
- 49) Louviere, J. J., Hensher, D. A. and Swait, J. D. (2000) : Stated choice methods: Analysis and application, 402pp, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
 - 50) 栗山浩一 (2000) : コンジョイント分析, (環境経済評価の実務, 大野栄治編著, 182pp, 勁草書房, 東京). 105-132.
 - 51) Carson, R. T., Louviere, J. J., Anderson, D. A., Arabie, P., Bunch, D. S., Hensher, D. A., Johnson, R. M., Kuhfeld, W. F., Steinberg, D., Swait, J., Timmermans, H. and Wiley, J. B. (1994) : Experimental analysis of choice, Special issue on the Duke invitational conference on consumer decision making and choice behavior. Marketing Letters 5, 351-368.
 - 52) Train, K. E. (2003) : Discrete choice methods with simulation. 334pp, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
 - 53) 寺脇拓・栗山浩一・吉田謙太郎 (2002) : 選択実験デザインにおける現実的な選択肢の重要性, 環境経済・政策学会2002年大会報告要旨集: 124-125.
 - 54) McFadden, D. (1974) : Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In Frontiers in econometrics. Zarembke, P. (Ed.), 252pp, Academic Press, New York. 105-142.
 - 55) Ben-Akiva, M. and Lerman, S. R. (1985) : Discrete choice analysis. 390pp, MIT Press, Cambridge, MA, USA.
 - 56) Greene, W. H. (2000) : Econometric analysis (4th ed.) . 1004pp, Prentice-Hall International, London.
 - 57) Krinsky, I. and Robb, L. A. (1986) : On Approximating the statistical properties of elasticities, The Review of Economics and Statistics 68, 715-719.
 - 58) 佐藤謙 (2002) : 山岳自然公園における歩道工事, 北海道の自然40 : 22-30.
 - 59) 朴相猷・浅川昭一郎 (1993a) : 韓国における国立公園制度と政策展開, 環境情報科学22(3) : 87-95.
 - 60) Train, K. E. (1998) : Recreation demand models with taste difference over people. Land Economics 74, 230-239.
 - 61) Boxall, P. C. and Adamowicz, W. L. (2002) : Understanding heterogeneous preferences in random utility models: The use of latent class analysis. Environmental and Resource Economics 23, 421-446.
 - 62) 柿澤宏昭 (2000) : エコシステムマネジメント, 206pp, 築地書館, 東京.

Summary

The biggest challenge natural parks in Japan face is overuse. This paper discusses following two issues to improve the situation through a case study in Daisetsuzan National Park, Hokkaido, Japan. The first purpose of this study is to segment visitors and zone recreation areas using the concept of Recreational Opportunity Spectrum (ROS). The concept depicts schematically visitor preferences from urban to primitive, focusing on three types of characteristics of a setting: biophysical, manageable and social attributes. The second one is to value visitor perceptions of management policies for the respective zones by applying Choice Experiment. The result applying conditional logit model showed that in both urban and primitive areas the number of visitors need to be kept the current level or reduced, moreover in some primitive areas, where conservation of natural resources is of primary importance, roads and trails needed to be reduced. National parks in Japan tended to provide uniform and convenient facilities in any recreation settings, however; the results showed that recreation areas should be zoned and their policies should be diversified according to visitor's preferences.

Key word: Natural Park, ROS (Recreation Opportunity Spectrum), Zoning, Choice Experiment, Management Policy