



Title	山岳性自然公園における利用者の混雑感評価と収容力に関する研究
Author(s)	愛甲, 哲也; Aikoh, Tetsuya
Description	北海道大学博士論文 (2002) Doctoral thesis submitted to the Graduate School of Agriculture, Hokkaido University (2002)
Citation	北海道大学大学院農学研究科邦文紀要, 25(1), 61-114
Issue Date	2003-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/5615
Type	departmental bulletin paper
File Information	25(1)_aiko.pdf



山岳性自然公園における利用者の混雑感評価と収容力に関する研究*

愛 甲 哲 也

(北海道大学大学院農学研究科園芸緑地学講座)

A Study on Visitor's Crowding Perception and Carrying Capacity in Mountainous Natural Park*

Tetsuya AIKOH

(Research Group of Horticultural Science and Landscape Architecture,
Graduate School of Agriculture, Hokkaido University)

目 次

I. 序 章	62	D. 考 察	74
A. 研究の背景	62	IV. 野営地における混雑感と許容限界	75
B. 自然公園制度の課題	62	A. はじめに	75
C. 社会的収容力の設定と混雑感	64	B. 調査地および方法	75
D. 大雪山国立公園の概要と課題	65	C. 結 果	77
E. 研究の目的と構成	65	a. テントの設置位置と利用者が考慮 した条件	77
II. 日米の自然公園計画における収容力の 位置づけ	66	b. 利用状況の知覚, 許容限界と 混雑感	78
A. はじめに	66	c. 不快に感じた要因	81
B. 収容力の概念	66	D. 考 察	82
C. 米国の公園計画における収容力の位 置づけ	67	V. 混雑に対する許容限界と コーピング行動	83
D. 日本の公園計画における収容力の概念	69	A. はじめに	83
E. 考 察	70	B. 方 法	84
III. 登山道における利用状況と混雑感の関連	71	C. 結 果	85
A. はじめに	71	a. インパクトの認識と回答者の分類 ..	85
B. 調査地および方法	72	b. 登山者数と悪いマナーを見る回数 の許容限界	86
C. 結 果	73	c. 許容限界を超えた場合の対処	88
a. 利用状況と人数知覚及び混雑感 ..	73	D. 考 察	91
b. 知覚人数, 混雑感に対する影響因子	74	VI. モンタージュ写真を用いた混雑感と許 容限界の把握	92
		A. はじめに	92
		B. 調査地および方法	93
		C. 結 果	94
		a. モンタージュ写真による混雑感 の評価	94
		b. モンタージュ写真による許容限界	

*北海道大学博士論文 (2002)
Doctoral thesis submitted to the Graduate School of
Agriculture, Hokkaido University (2002)

の評価	94
c. 属性, 利用形態との関連	95
D. 考 察	96
VII. 混雑度と利用規制効果の シミュレーション	96
A. はじめに	96
B. 方 法	97
C. 結 果	100
a. 利用数と交差数	100
b. 総利用数増減時の予測	101
c. 利用分散による効果	101
d. 順路設定による効果	102
D. 考 察	102
VIII. 総合考察	103
A. 混雑感の特性と課題	103
a. 混雑感と社会的収容力の必要性	103
b. 登山者のコーピング行動の影響	104
c. 許容限界を把握する手法の課題	104
B. 収容力に基づく自然公園の計画と 管理	105
a. 収容力に基づく計画と管理の課題	105
b. 公園計画における保護と利用	105
c. 地域制を生かした管理を行うため の協議システムの確立	106
d. 大雪山国立公園における適正な登 山利用に向けて	106
謝 辞	107
引用文献	107
Summary	112

I. 序 章

A. 研究の背景

我が国の自然公園制度は1931年(昭和6年)の国立公園法の制定以来,約70年が経過した。現在,国立公園(2000年度,28箇所)に加え,国定公園(55箇所),都道府県立自然公園(307箇所)が指定され,総面積は国土の14%を占め,我が国の自然環境保護および野外レクリエーション地の中核をなしている。自然公園法第1条には「すぐれた自然の風景地を保護するとともに,その利用の増進を図り,もって国民の保健,休養及び教化に資することを目的とする。」

と示されており,当初から自然風景の保護と開発の調整を図りながら,レクリエーションの場を提供することが管理者には求められてきた。

初期はその保護と開発の調整は,水力発電や道路開発などの大規模な公共事業において,我が国の急速な経済成長と観光開発による地域振興に対する地元の要望などを背景に,公益と自然風景の保護との調整が課題であった。その後,1971年の環境庁(現・環境省)の設置の頃より社会的にも環境保全への意向が高まり,自然公園行政が自然保護に大きくシフトしたり。しかし,近年では,公園の保護とレクリエーション利用の調整が課題となってきた。高度経済成長後の余暇の増大や交通網の発達により,自然公園への利用者が増加したこと,新たな利用形態が見られるようになったことなどにより,利用者自身が自然公園の環境の悪化を招いたり,期待される利用体験の充足が妨げられる事態が生じ,現状の自然公園制度の限界や施設整備の不十分さが浮き彫りとなった。自然公園の利用者は,1998年(平成10年)に9億4,671万人で,長期的には増加傾向にあり²⁾,その背景に余暇時間の増加や身近な自然の減少,国民の環境に対する意識の向上があると考えられている³⁾。また,社会状況の変化にともない,従来の行楽型・周遊型に加え,探勝型・滞在型が増加しつつあり,利用形態が多様化している⁴⁾。

利用者による影響が問題視されている所は山岳地に集中している。日本の自然公園の多くが山岳地に位置していること,近年の登山ブームにより急激に登山者が増加したことなどから,はやくから踏みつけによる植生破壊や土壌浸食などの過剰利用の影響が各地で指摘されてきた^{5,6,7)}。山岳地の自然環境と,登山者の体験を保護するという観点から,収容力の設定,環境と利用者の多様性に配慮したゾーニング,管理体制の強化が必要となってきている。

B. 自然公園制度の課題

自然公園制度の課題を指摘したものは少なくない。1987年に設置された自然環境保全審議会利用のあり方検討小委員会では,当時の社会経済状況の変化や国民の余暇活動の増大などの背景を踏まえ,利用形態の多様化に施設整備や利

用計画が対応していないことや過剰利用の発生などを指摘し、公園利用の方向づけをする地域類型区分の導入、立ち入り規制を行える営造物的管理地区の設定、施設整備や管理体制の充実と強化などを提言した⁴⁾。また、公園利用に係わる問題点として、従来の「点と線の組み合わせによる計画方式」による利用計画の限界、過剰利用の発生、多様化する利用形態間の調整、集団施設地区や各種施設の質的水準や維持管理の立ち後れも指摘されている⁵⁾。2000年には、日本自然保護協会国立公園制度検討小委員会が、国立公園の目的と存在意義が不明確になっている点や過剰利用の発生、住民や一般市民との調整の不十分さを指摘し、21世紀の国立公園のあり方として、1. 国立公園を、日本を代表する生態系と生物多様性の保全の場とする、国立公園を、質の高い自然とのふれあいの場と位置づけ、それにふさわしいサービスを提供する、2. 国立公園に、市民・地域住民・民間団体・企業などさまざまなセクターとのパートナーシップを構築する、3. 国立公園に新たな人材配置の工夫をするとともに、管理組織を強化する、4. 国立公園を活性化するため、適切な費用負担のルールに関する合意形成を図る、といった提言を行った⁶⁾。

環境庁は「地域制をとる我が国の国立公園の場合は、自然資源の直接の管理や利用者行動の直接の管理など、直接的な管理というものは、通常の場合行えない。⁹⁾とする考え方を基本的にとっていたが、尾瀬保護財団の設立にみられるように、関係行政機関や関係者の協力関係をつくることにより対応した。また、最近では、公園計画の変更や緑のダイヤモンド計画の策定などにおいて、パブリックコメントの手続きや説明会の開催が行われ、関係者との協議をすすめるようとしている。しかし、公園計画の策定に、直接住民や利用者から意見を聞く手続きは定められておらず、自然公園法自体の改正が必要だと考えられている¹⁰⁾。環境省が2001年にインターネットで行った国立公園に関するアンケート調査では、過剰利用がみられる場合の利用制限、管理運営への国民の参画、利用者による費用負担への肯定的意見が多く、今後の自然公園

制度に対する国民の期待も高まっている¹¹⁾。

上記のような指摘をうけ、環境省は自然公園法の改正案を2002年通常国会へ提出し、4月24日に公布され、1年以内に施行されることになった。主な改正点は、1. 特別地域内の要許可行為の拡充、2. 利用可能人数の設定等により、自然生態系の保全と持続的な利用を推進する利用調整地区制度の創設、3. 土地所有者等との協定に基づき地元民間団体等が自然の風景地を管理する風景地保護協定制度の創設、4. 地元民間団体等を公園管理団体として指定し、地域密着型の管理を推進する制度の創設などである。この中で特に過剰利用対策として注目されるのが、利用調整地区制度である。その背景として「我が国の優れた自然の風景地の保護とその利用の推進を図る自然公園において、原生的自然環境を有する地域への利用者の増加、特定の野生動物の採取圧の増大、廃棄物の集積等に伴う自然生態系への悪影響が見られる。(中略)一方、自然公園の利用者数は高水準で推移しており、利用者から登山道や山岳トイレ等の維持管理などきめ細やかな公園管理が求められている。」と過剰利用の存在と現状の公園管理の不十分さを認めている。その上で、「環境大臣は国立公園について、都道府県知事は国定公園について、当該公園の風致又は景観の維持とその適正な利用を図るため、利用調整地区を指定することができることとし、利用調整地区には環境大臣又は都道府県知事の認定等を受けなければ立ち入ってはならないこととするとともに、利用調整地区への立入りの認定及び立入認定証の交付等に関し必要な規定を置くこと。」とする新たな制度が創設される予定となっている。この制度が目指すのは、自然公園行政の長年の懸案である適正な利用の実現である。しかし、自然公園法には利用可能人数と利用調整地区をどのように設定するかまでは明記されない。ここで言う「利用調整地区」設定の根拠となる「利用可能人数」とは、一定区域の自然レクリエーション地における入り込み数の限界を示す「収容力」と同義であり、今後、収容力設定とそれによる地区の設定、利用の調整方法などの検討が求められることになる。

C. 社会的収容力の設定と混雑感

自然公園における過剰利用とは、利用による影響が自然環境の変動幅を超え、回復・再生能力を上回るような変化が起きた状態や、利用者の目的が阻害され、心理的な許容限度を超える状態を指す。自然環境の保護と利用の調整が求められる自然公園の管理では、その過剰利用の状態をまねかないような対応が求められ、自然環境と利用者の心理面からの受け入れ限度を示す収容力設定への関心が高い。米国の国立公園では、1978年から公園の基本計画（General Management Plan）に収容力を定めることが求められている。我が国でも、その必要性が認められ、当時の東京農業大学江山正美教授らによる具体的な収容力の設定手法に関する研究¹²⁾が行われた。その後、白山における登山道の拡幅に注目した研究⁵⁾、歩道利用者の歩行速度の制約度合いに注目した研究¹³⁾があるが、実際の自然公園計画に収容力の概念が取り入れられるには至っていない。

自然公園の収容力には、対象地の自然環境の保全という観点から求められる生態的収容力と、利用者に良好な自然公園らしいレクリエーション体験を提供するという観点からの社会的収容力という大きく2つの側面がある。生態的収容力は、利用行為によって影響を受ける植生の踏み付けや土壌浸食、野生生物への干渉などの観点から定められる。特に山岳地における登山道や野営地周辺の踏み付けや土壌浸食に注目し、植生の抵抗性や回復能力から収容力を定めようとするアプローチが多くみられる¹⁴⁾。社会的収容力は、他の利用者の存在や多さにより、期待されるレクリエーション体験そのものが阻害されることや、利用者の不快感の発生に注目する。

この社会的収容力は、我が国では生態的収容力にくらべ、注目されることが少なかった。しかし、自然公園の体験は、日常の都市生活から離れた静かな自然体験であるべきだと考えられるようになり、実際に、登山者は山岳性自然公園での利用体験に、自然景観を眺めることや、動植物の観察だけではなく、心の安らぎと静かな時間を得ることなども求めていることも知ら

れている¹⁵⁾。1974年の環境庁の研究¹²⁾では、「特に自然をたのしむ自然公園の場合には、(肉体的空間にくらべ)精神的空間が重視される。」とし、利用者の間距（隣り合う利用者や施設の端から端の間の距離、間隔）を一指標とした地域容量の算定が行われた。しかし、これまで我が国では、利用者の心理的な快適性に注目して、適正な利用密度、収容力あるいは過剰利用の対策を検討した研究は、公園芝生地の利用者の占有空間の大きさに注目した研究¹⁶⁾、公園の同時在園者数と来園者の混雑感の関連を示した研究¹⁷⁾など都市公園を対象にしたものがほとんどであった。自然公園の利用者を対象としたものには、中部山岳国立公園の集団施設地区である上高地の園地と歩道上の利用密度と利用者の混雑感の関連を探ったもの¹⁸⁾、利用人数、被験者の視野内の人数と混雑感の関連を示した研究¹⁹⁾などがあるだけだった。

混雑感は、「ある空間内の利用密度に対する利用者の負の評価」²⁰⁾、「利用者の価値判断を含んだ評価で、一定の空間における利用者の増加が利用目的や活動の妨げとなった場合にみられる負の評価」²¹⁾と定義されている。初期の研究では、利用者数やグループ数と利用者の混雑感の5～9段階からなる評定尺度の関連をもとめ、そこから社会的収容力を求めようとする試みがみられた。しかし、混雑感は利用者一人一人の印象に基づくため、極めて主観的な評価あるいは価値判断であると仮定される。家族や友人とわいわい楽しみたいと思って訪れる人と、一人で静かに過ごしたいと思って訪れる人では、同じ混みぐあいでもその印象は異なることが予想される。そのため、利用人数の増減が混雑感の高低に直接結びつかない例も多く、利用者の評価の基準となっている規範を捉えることに関心が移ってきた。これは、許容できる限界の利用人数の値を利用者に直接質問するといった方法で評価が行われる。結果が定量的に示され、収容力の設定に使いやすいということと、この値が個人的・社会的規範を示すと考えられているためである。一方で、利用密度の高い場所で回答率が低くなるといった問題点も指摘されている。さらに、混雑などの不快な状況に遭遇した

利用者は、その状況を回避する認知的対処や行動をとることも知られており²⁰⁾、利用者の混雑感および規範を基に収容力を設定する手法には検討すべき課題が多い。

D. 大雪山国立公園の概要と課題

本研究では、主に大雪山国立公園を対象として調査を行った。大雪山国立公園は、1934年(昭和9年)に国立公園として指定され、面積は226,764 ha、大雪火山群、十勝連峰、石狩連峰からなる我が国最大の国立公園である。広大な高山帯が景観の特徴で、火山活動に由来するもの、永久凍土や構造土などの寒冷地特有の現象がみられる。標高1,600~1,800 m以上には高山植生が発達し、夏季の開花期にはいわゆるお花畑が広がる。

山中には、歩道(登山道)、避難小屋、野営指定地が設けられており、日帰りから縦走まで多様な登山利用が行われている。その中でも特に利用が多いのが、お鉢平、黒岳、旭岳などの表大雪と呼ばれる区域で、黒岳の七合目では年間約3万5千人の登山者が記録されている。層雲峡から黒岳7合目、旭岳温泉から旭岳山腹の姿見までロープウェイおよびリフトが設置されており、高山帯の景観を比較的容易に楽しむことができる。そのため、アクセスの便も悪くアプローチの長いトムラウシ山周辺や東大雪に比べ、多くの登山者が訪れている。登山者が増加したのは1954年(昭和29年)の洞爺丸台風の影響でつくられた林道の延伸によりアプローチが確保されたことや、1967年(昭和42年)の黒岳ロープウェイ、1968年(昭和43年)の旭岳ロープウェイの開業による²²⁾。近年では、トムラウシ山周辺も、林業用の作業道を登山者が利用できるようになり、トムラウシ温泉からの日帰りが可能となった。そのため、国立公園界にある平山、ニセイカウシュッペ山などでの盗掘被害、沼ノ原などの湿原での登山道周辺の裸地化、黒岳や白雲岳の避難小屋周辺での裸地化が早くから懸念されてきた²³⁾。1989年以降、利用動態や自然環境へのインパクト、登山者の意識調査などが行われ、登山道や野営地で土壌浸食が進行していること、野営地が周囲に向かって裸地化し、用を足すための踏み跡が広がっているこ

となどが明らかとなった^{7,24)}。さらに、登山者の意識構造に関する研究からは、表大雪が俗化し、トムラウシ周辺が原始的だと認識されており、自然性が高く利用者が少ないと想定される区域に、登山者が自然体験や静けさへの欲求を強く持ち、満足度に影響することも示されている¹⁵⁾。

以上のように、大雪山国立公園には、自然性やアクセス、利用者数などが異なる多様な空間がある。過剰利用が問題視されている本州の山岳地と同様に、利用が集中する区域の登山道や野営地へのインパクトや混雑が問題視されており、その対策が必要となっている。

E. 研究の目的と構成

上述したように山岳性自然公園では、利用者の増加と利用形態の多様化より、自然環境の保全と良好な利用体験の調整が課題となっている。これらの問題の発生とその対応の遅れの原因が、現状の自然公園制度そのものにあるとも考えられ、適正な利用の実現に向けて、自然公園の計画・管理に収容力の概念を導入することが求められている。そのためには、利用状況とそれによって生じるインパクトの関連を明らかにし、収容力の設定と公園の管理方針に生かす手法が必要となる。そこで、本論文は、収容力に基づく公園計画・管理の必要性を検討し、山岳性自然公園における社会的収容力を設定するための利用者の混雑感の特性を実証し、その把握手法の課題を明らかにした上で、収容力に基づく自然公園の計画・管理方針への提言を行うことを目的とした。

本論文の構成は以下の通りである。まずII章では、収容力の概念に基づく自然公園の計画・管理手法について、実践されている米国における展開と、いまだ実現していない日本における課題について検討した。

III章では、山岳性自然公園における利用者の混雑感の特性について、大雪山国立公園の登山道を事例に、利用状況と登山者の混雑感との関連、評価尺度としての特性について検討した。

IV章では、野営地の宿泊者を対象に、利用人数と混雑感の関連に加え、混雑に対する規範として、許容できる限界の人数の回答との関連、混雑感を生じさせる要因について検討し、混雑

感と許容限界から収容力の設定を試みた。

V章では、混雑を回避するように認識を改めたり、行動を変更するコーピングの可能性と実態を把握し、許容限界との関連について検討した。

VI章では、比較的利用密度が高い探勝歩道で、モニター写真を用いて混雑感と許容できる人数を把握し、その手法上の課題について検討した。

VII章では、山岳地における利用者の流動を再現するシミュレーションモデルを用いて、利用状況の変化による混雑度への影響と、利用者の行動を規制する管理行為の効果を検討した。

最後に、VIII章では、II章からVII章までの結果をもとに、社会的収容力を設定する評価尺度としての混雑感の特性と手法上の課題をまとめ、収容力の概念に基づく計画・管理のあり方について考察した。

II. 日米の自然公園計画における収容力の位置づけ

A. はじめに

自然公園は“保全しつつ利用を図る”ことを前提とするため、自然環境や利用体験に利用行為がもたらす影響の許容範囲を明らかにすると同時に、その影響を許容範囲内に抑制する方策が管理者に求められる。我が国でも、過剰利用問題の多発に象徴されるように、自然公園への利用者の増大や利用形態の多様化によって、資源の保全や望ましい利用体験の機会の提供が困難になりつつある。一般的に自然公園の過剰利用とは、利用による影響が自然環境の変動幅を超え、回復・再生能力を上回るような変化が起きた状態や、利用者の目的が阻害され、心理的な許容限度を超える状態を指す。

米国では、1960年代から自然公園を訪れる人が多くなり、自然や文化的資源だけでなく、利用者自身の利用体験も影響を受けることになった。1970年代から1980年代にかけて、国立公園への利用者数が急増し、利用増加に伴う問題に対処する方策の検討が本格的に始まった。利用者の増加や利用形態の多様化は、将来の世代に資源を保全しつつ、国立公園の楽しみを損なわ

ずに享受してもらおうという米国国立公園局の使命を達成することを困難にしていた。公園利用者の増加とそれに伴う自然資源や利用体験へのインパクトの増大は、これらを制御する公園計画や管理の概念として、収容力(carrying capacity)に対する公園局の関心を高めた。

米国の国立公園の計画および管理は各公園ごとに設定される公園基本計画(General Management Plan, 以下GMP)に基づいて行われ、日本の公園計画および公園管理計画の計画指針を併せた内容に相当する。1978年のNational Parks and Recreation Actでは、GMPに公園の資源の保存、開発のタイプや程度、利用者の収容力などを示すことを求めた。このころから、国有林(National Forest)や原始地域(Wilderness Area)も含めて、レクリエーション利用の計画・管理に収容力を適用しようとする様々な概念が展開された。

日本では現在の国立公園に関する法制度が発足して約70年が経過し、人々の自然や国立公園に対する見方も大きく変化した。従来の、点としての単独施設と線としての運輸施設の組み合わせによる利用計画の策定手法では、現在の過剰利用に伴う問題や利用の多様化への対処、地域との連携などにおいて不十分であることが指摘されている^{1,25)}。1964年に利用施設の計量計画が示され²⁶⁾、1972年から3年間をかけて自然公園における収容力に関する研究¹²⁾が行われたが、収容力の設定が試論にとどまったため、現在にいたるまで自然公園全体を対象とした計画手法に生かされるには至っていない。

公園計画に収容力の概念を組み込んでいる米国を参考に、我が国で公園計画に収容力の概念を導入する方法を検討することは意義がある。本章では、収容力における概念要素を整理し、日本で公園計画に収容力の概念を組み込むことができなかつた要因と、導入のための課題について整理した。

B. 収容力の概念

収容力という概念は、一定の広がりのある草地を維持しつつ、何匹の家畜を放牧しうるかという家畜管理から生まれた。中世の英国の共同放牧地では、過放牧を防ぐために家畜の種類や

頭数が厳格に統制されていた²⁷⁾。この場合の収容力とは、放牧地の環境を損なうことなく飼育することのできる家畜の最大限度を指している。この考え方は一定区域内における利用者数を考えるという点で、公園管理者の関心をひいた。しかし自然公園の場合、主体である利用者も同様ではなく、考慮する対象要素も多岐にわたり、対象要素間の関係も複雑であった。

Anderson は、自然資源とレクリエーション活動を対応させ、最適な保全体系は最適な利用体験をもたらすことを計画目標として主張した²⁸⁾。そこで、収容力は、人間と自然環境との生物物理的關係、人間と人間および人間と自然環境との精神的關係の2つの側面を対象に設定されると考えた。Wager は、「レクリエーションの質を維持しながら許容できるレクリエーション利用のレベル」を収容力と定義した²⁹⁾。そして、生態学的観点から、対象地域の自然資源の劣化をもとに設定できると考えただけでなく、利用者の利用体験を対象とする社会的側面をもつことも指摘した。

生態的インパクトの程度は、植物群落の立地や遷移の過程、動物の繁殖および生息状況、土壌の圧密や浸食状況、水系を通じた物質循環など、対象地域の生態的諸特性を、利用者が立ち入らない環境と比較して把握される。利用圧が一定限度以上加わると、自然公園の本質である自然環境へのインパクトが顕在化する。これらのインパクトに対する管理行為により、本来の状態を維持できる限界が生態的収容力となる。一方、悪いマナーに遭遇することや雑踏に遭遇すること、植物が踏みつけられた痕跡をみることや、カヌー利用者が船外機をつけたボートから迷惑を被ることによって、自然体験の望ましさの低下や利用目的の阻害が起り、不快感や不満感がもたらされる。米国では、利用体験に関わる収容力を社会的収容力 (Social Carrying Capacity) と名付け、ある地域の収容力は、生態的収容力と社会的収容力の小さいほうの収容力で決定されると考えられている³⁰⁾。

収容力の設定は、まず「ある管理形態のもとで、利用行為によってもたらされる生態的、および利用体験へのインパクト」を客観的に記述

することから行われる。この記述過程では、変化をモニタリングするパラメータを用意し、利用によるインパクトとインパクトを被る対象の変化や分布を捉える。そのパラメータは、管理状態およびインパクトの2つのタイプに分けることができる。管理状態を示すパラメータは、利用者数、利用形態、宿泊日数などが対象となる。インパクトを表すパラメータは、野外レクリエーション環境や利用体験に発生した変化（植生：植被率、生長量、種構成など、土壌：圧密、浸食など、水質：富栄養化、汚染物の流入など、野生生物：生息地の移動、妨害、利用者：目的の阻害、衝突、混雑感、不満感など）が対象となる。しかし、これらのパラメータによって変化を客観的に記述できたとしても、それだけでは収容力を決定できない。記述された内容をもとにインパクトの許容限界を評価、判断するもう一つの過程が必要となる^{20,31)}。

評価、判断する過程では「利用によるインパクトを、どの程度まで許容するのか」を定めなければならない。判断に際し、Fressel と Stankey が、利用によるインパクトを許容しうる範囲は、利用行為がない状態が基準となる考え方を示した³²⁾。Brown は、利用に伴う人為的攪乱を、自然の変動にみられる変化の速さや質の変化のレベルに対し、どの程度を許容できるかによって定まるとした³³⁾。いずれも自然状態を根拠とした判断を示している。一方、評価、判断は、対象地である自然公園の目的、すなわち、目的とする自然環境やそこで利用者が得る体験と照合した判断が求められることから、公園の目的に依拠すべきとする考え方もある¹⁵⁾。さらに、判断は、広く社会的合意を要することから、許容限界に対する個人的規範に基づく社会的規範の形成によるとする考え方もみられた^{20,34)}。

C. 米国の公園計画における収容力の位置づけ

1960年代、米国国立公園局は、利用の増加に対し、自然環境への生態的インパクトに配慮しながら、アクセスを改善し、利用箇所を頑丈にするなど、施設や基盤の容量を大きくすることで対応しようとした。ところが、それによって、利用体験の質の変化や、異なる嗜好をもつ利用者同士の衝突が顕在化した。このころから、収

容力について、過去の利用パターンに対する知識や生態的および社会的にみた対象区域の環境の脆弱性や感性に対する情報を総合して、科学者や管理者によって幅広い知見が展開されたほか、公園管理への応用が試みられ、数種の計画概念が生み出された。しかし、公園に収容力を適用する過程で、さまざまな課題が提起され、“どのくらいの利用者数であれば多すぎる”と判断する基準を客観的に示すことが最も難しい課題であった。

Recreation Opportunity Spectrum (以下、ROS) は、多様なレクリエーション機会の提供と利用体験の質の保全を主眼として、研究者が1978年に提起した計画概念である^{35,36)}。ROSは、ある一定範囲のレクリエーション機会を達成するため、活動と利用体験の種類・階層の組み合わせによって、ゾーニングを行う考え方である。レクリエーション空間を物的環境、社会的環境、管理水準の3つの側面から評価し、ある一定範囲のレクリエーション機会を達成するため、活動と利用体験の種類・階層を組み合わせた。それによって、レクリエーション対象地を1. 原生地域、2. 車両の入れない準原生地域、3. 車両の入れる準原生地域、4. 車道のある自然地域、5. 田園地域、6. 都市地域の6つに分類し、その目録をつくり、ゾーニングを行う。

また、森林局は原始地域の過剰利用への対策として、Limit of Acceptable Change (以下、LAC) という計画概念を1985年に提唱した³⁷⁾。LACは、自然条件と利用状況に関する指標を用いて、許容しうる利用の程度を水準として示し、この水準と管理目的とを結びつけた点に特徴がある。LACは、収容力を原始地域の管理に具体的に適用することを目的としたもので、そのプロセスは、まず、対象とする区域の関心事や問題点を特定し、区域内にROSに基づきレクリエーション機会を定義する。それぞれの機会毎の定義に対応した、自然環境と社会状況の指標を導入し、許容限度を示す水準を設定する。次に、各レクリエーション機会に対応したゾーニングを行い、ゾーニングされた区域の状況が水準を超えないような管理を実施し、指標により

モニタリングした結果を、指標や水準、ゾーニングの改善に還元する。この計画プロセスを通じて、現状における資源の目録、利用者の幅広い要望に応じるために必要な機会の多様性の確保、避けがたい利用によるインパクトへの認識、および管理目的に沿ったゾーニングを行う計画手法を提示した。LACの基本的論理では、公園利用に対する利用者の欲求がある以上、利用に伴う資源や利用体験の劣化は避けがたいことを前提とし、収容力の計画的意義を、資源の絶対的保全と利用のための資源への無制限なアクセスの妥協を図ること、および、相互の衝突を確認することにあると捉えていた。LACでは、資源や利用体験の劣化が水準に達するまでアクセスは制限されないものの、劣化が水準に達すれば、それ以上の劣化を許容しないため、アクセスが制限されるものとした。

同様に国立公園における過剰利用によるインパクトへの対応を主眼とした計画概念 Visitor Impact Management (以下、VIM) が1989年に提起された³⁸⁾。VIMでは、まず既存のデータを洗い直し、管理目的を調べ直した後、主要な指標を選び、その指標に対する水準を選択し、現況と水準とを比較する。インパクトを引き起こしそうな原因を確認し、管理の戦略を定め実行するというプロセスをとる。VIMはLACの考え方の多くを踏襲しているが、LACでは大スケールのwildernessでの計画の適用(機会の分類の定義、代替の機会の分類や配置を主眼)が原則的に強調されているのに対し、VIMでは、その対象が広範(植物、動物、土壌、水資源、利用体験)で、さまざまな観点や文脈から、利用によるインパクトをもたらした原因を追求することに主眼がおかれた。VIMでは収容力を定める際に不可欠な区域の設定をしないため、収容力の定義づけはされていない。

1995年に国立公園局は、資源の保護と利用体験の保全に焦点をあてた計画と管理のためのフレームである Visitor Experience and Resource Protection (以下、VERP) を策定し、GMPではそのフレームをもとにした計画策定を現在行っている³⁹⁾。VERPは、LACの考え方を基本として、国立公園局によって Arches

National Park へのモデル的適用を通して定められた。そのプロセスは、学際的プロジェクトチームの編成、市民参加のための手順の開発、公園の目的や重要性の確認、利用状況の分析、提供可能なレクリエーション機会の範囲と資源の状況からの区域の設定、各区域の具体的な配置、個々の区域における指標の選定と各指標毎の水準の設定、指標によるモニタリング、管理行為の着手からなり、モニタリング結果が計画の改善に還元された。

VERP では、人里や奥地の体験など様々な資源の配置に対処できる様に LAC の概念が拡張され、公園の目標を達成する上で、許容可能な資源や社会条件を保持しながら、利用のレベルやタイプを適合させるものと、収容力が定義された。資源や社会条件の規定が第一義であり、第二義的に適正な利用人数が規定された。この定義の狙いは、公園目的の理解と適正な資源や社会条件を具体的に規定した後に管理方を展開すること、および収容力を利用者管理に対応させることであった。

個々の手法を比較すると、ROS はゾーニングの基本的概念を提起し、LAC はゾーニングの概念を援用しながら収容力を許容限界として設定した。VIM は LAC が示した許容水準と管理目的との関係をもとにインパクトへの対応と管理目的との適合性を高めた。VERP は、ROS のゾーニングの概念、LAC の許容水準の考え方、VIM の管理目的との捉え方を総合したものと見える。集大成として示された VERP では、収容力を公園計画に導入し実効性を高める上で、以下の点が着目される。1. 資源や利用体験として望ましい将来状況を記述し、2. 利用体験や資源の状況を捉える指標を特定し、3. 必要最低限の許容水準を特定し、4. 管理行為に着手した場合に、水準内に状況が納まるか否かを判断するためのモニタリングシステムが定型化され、5. すべての指標が水準内に納まるようにするために管理活動を改善するという点である。

D. 日本の公園計画における収容力の概念

日本では、まず利用施設計画において、駐車場や園地などの施設の規模の算定に収容力が用

いられた²⁶⁾。この場合の収容力とは、「観光活動の快適性と企業としての収益性を考慮した合理的な施設の規模を算定する」基準となる最大時の利用者数を示すものであった。その後、利用によるインパクトが1970年前後に社会問題化し、収容力の考え方にもとづく対策が導入された。その代表的なものの一つが、1974年の「国立公園における自動車利用適正化要綱」で、「本来は個々の景観地における自然環境の特性を十分勘案しつつ適正収容力を定めることにより合理的な利用規制の方策を明らかにすることが根本的な諸施策を推進するための前提となる。」と収容力設定の必要性が強調された。また「現在すでに過密利用の障害が著しく、特に休日などにおいて、道路、駐車場などの施設の容量を上回る車が殺到し、あるいは本来その自然環境の特性から無制限には車の乗入れを認めるべきでない地域への無統制な乗り入れなどによって、自然環境の破壊とその適正円滑な利用が現在おびやかされている地域がみられることから、このような地域については早急に自動車利用の適正化の措置を講ずることが必要となっている。」として、自然破壊防止と円滑利用の確保の点から車両規制の必要性を指摘した⁴⁰⁾。

収容力の検討は、当時の東京農業大学・江山正美教授を中心になされ、1974年、環境庁より「自然公園における収容力に関する研究」として報告された¹²⁾。収容力は受入側の地域条件と、入込側の利用条件によって定まると定義された。受入地域容量は、自然地域容量と計画地域容量からなる。自然地域容量は、自然植生の種類や土地の勾配などの自然破壊と回復との関係に基づき、計画地域容量は、自然地域と人口地域の割合をもとに都市地域から保護地域までの地域区分を行い、対象区域の該当する地域区分に応じた利用計画によって定まるとされた。入込地域容量は、人間と施設との関係や人間同士の間隔から入込可能な利用者数を示すものであった。

1973年、国立公園計画の再検討に関する通知に、収容力の考え方が示された。そこでは利用計画について「風致、景観の維持に配慮しつつ適正な利用に必要な最小限度の施設計画地点を

選定し、計量計画法により施設の種類および量の把握を行う」ことや、「集団施設地区およびこれに準ずる利用施設計画地点については、現況と今後の一定時限の見通しのうえにたって検討し、地区の広がり、適正収容力等を定めるなど詳細化、数量化をはかる」ことを求めている⁴⁰⁾。この通知は、利用計画に収容力の概念を導入することや、「適正な利用」を設定する手立てとして、当該公園の自然的立地特性を考慮するなど、自然環境保全との整合性を示した。しかしながら、「適正な利用に必要な最小限度の施設計画」を行う際の判断の基準までは触れられておらず、適正と判断される対象(自然環境, 利用者), 場所や区域の設定の記載もなければ、「適正な利用」を定める手法が示されていなかった。さらに、どの程度の環境の攪乱であれば適正とされるのかといった許容範囲の設定や、その範囲内での施設の種類の必要最小限度を判断する基準も示されなかった。

以上のように、今日まで、収容力は公園計画の策定手法として明確に位置づけられておらず、一部集団施設地区や利用施設の規模の算定に限定的に用いられているに過ぎない⁴¹⁾。また、自然公園法において、規制の対象となる利用行為として定められているのは、他の利用者への単なる迷惑行為などである。そこには利用の増加によって引き起こされる自然環境への生態的インパクトだけでなく、利用体験へのインパクトにみられる過剰利用問題への対応は考慮されていない。

しかし実際には、車両規制の実施箇所は当初の日光、中部山岳、富士箱根伊豆、十和田八幡平から、1999年現在、知床、瀬戸内海など13国立公園17地区に増えている⁴²⁾。尾瀬では山小屋の宿泊収容力を許認可権限により凍結したり、混雑日を避けるように利用者へ呼びかけるなど、公園の利用者数を直接あるいは間接的にコントロールしようとする試みがみられる⁹⁾。これらは“連絡協議会”に象徴される、国立公園管理に関わる諸団体の意見調整によって運用されている。

E. 考 察

米国では、収容力を固定的数値の設定とみな

さず、自然公園の計画の目標像を明確にし、自然資源と利用体験の保全を目的としたゾーニングを行い、目標を達成するための指標と水準の設定を通じて設定されるものと捉えられていた。さらに、常にモニタリングを通じて、管理行為や指標、水準の修正改善を図っている点も着目される。モニタリングが定期的に行われることによって、公園の目標と管理行為の照合がなされ、新たに派生する問題への対処を可能とする試みもみられた。

日本で収容力の概念が公園計画に明確に位置づけられなかった理由としては、第一に許容限界を判断する過程に密接に関わるべき公園計画の目的と収容力が関係づけられていないことを指摘できる。第二に、自然公園法や公園計画の記述に自然公園で起きている利用体験へのインパクトや社会的収容力に関する記載がないこと、第三にインパクトの記述過程で必要なパラメータの設定についても、インパクトの測定およびインパクトの許容限界の是非を判断するという視点からの調査研究が少ないこと、第四に適正な範囲、許容範囲を定める判断基準があいまいなこと、第五に収容力の設定には一定の範囲を設定する必要があるが、既存の地種区分との対応があいまいな点、などが指摘される。

1989年に、自然環境保全審議会利用のあり方小委員会は、各自然公園ごと又は公園内の各地域を類型区分し、利用計画の基本方針を策定する必要性を提言した⁴⁾。これは、米国の例で示された、公園の目標像にもとづく公園計画策定の考え方に類似した考え方である。この観点に従い、利用計画においても自然的・社会的資源に応じた地種区分を行うことを提案したい。自然公園にふさわしい利用体験を提供するため、自然環境特性や利用特性に応じた地種区分を行い、地種区分に応じて適正な利用及び管理の方針を具体的に提示する過程で、収容力の概念を活かすことができる。

収容力に関して、さまざまな考え方が登場し広く認知されているが、パラメータとなる指標の設定から、実際の設定までの手法は普遍化するまでに至っていない。いまだ研究課題として捉えられているのが現状である。それゆえ、幾

つかの地域地区での優良な管理事例に注目し、その後のモニタリングやフィードバックを加えた情報の蓄積を積極的に進めなければならない。

自然公園の収容力の問題は古くから議論されているが、多数の要素が絡むため、具体的かつ普遍的な理論が見いだされていないことは米国においても同様である。収容力の概念と ROS のゾーニング手法、LAC と VIM のインパクト抑制手法をふまえて考えられた VERP でも、一般化された公式が示されているわけではなく、管理計画を策定する上での概念的モデルが示されているにすぎない。

我が国では、優れた自然の風景を一人でも多くの国民が気軽に公平に利用できるようにすることを目標に施設整備水準の向上が図られてきた。これによって、誰もが簡単に容易にアクセスできるようになった。その結果、施設の建設によって風致は損なわれ、雑踏の発生により、国立公園に特有の雰囲気や特性が失われた。現在の利用計画は点と線の利用施設の容量を定めることによって、利用者の流動をコントロールすることに主眼を置いた、従来の周遊型観光を強く意識したものである。しかしながら、実態としては、周遊型モデルに当てはまらない多様な利用形態が展開している。このような経緯や我が国の自然公園のおかれた状況を踏まえると、自然環境の質に加え、利用体験の質をも視野に入れた収容力の概念を公園計画に組み込み、生態的側面だけではなく、社会的・経済的側面からも収容力を検討することが求められる。

また、秩父多摩甲斐国立公園や天竜奥三河国立公園では、地権者が公園利用者の立ち入り禁止を求めるといった事態が生じ、公園利用と土地所有権の利害調整が、現行制度では困難であることも指摘されている⁴³⁾。地域制を採用する我が国では、収容力の概念に基づき、その設定過程や設定後の公園計画及び管理計画への反映、実施の各段階において、地権者や関係者との協議・協力を考慮した公園計画手法の確立が望まれる。

III. 登山道における利用状況と混雑感の関連

A. はじめに

自然公園で利用者が増加し、過剰利用が生じると、自然環境に対する影響と共に、利用者の体験面への影響も問題視される。利用者に快適なレクリエーション空間を提供するには、計画の段階から、その場所の適正な収容力について十分な配慮が求められる。江山らの「自然公園における収容力に関する研究」では、地域容量の中で利用者の占有空間を肉体、精神両面から人間標準空間としてとらえ、場所によって必要とされる空間の大きさから収容力をもとめた¹²⁾。利用者にとって快適な空間の大きさを考える場合、利用者の利用状況に対する評価を把握する尺度が必要となる。混雑感は、利用者自身が利用状況や利用空間の大きさをどのように把握しているかを表す指標と考えられ、人間標準空間の設定については自然公園の収容力の設定において欠かせないと考えられる。

混雑感は、ある空間内の利用密度に対する利用者の負の評価であると定義され²⁰⁾、特に自然公園など野外レクリエーション空間における利用者の満足度を減少させる因子と考えられている⁴⁴⁾。混雑感は、実際の利用者密度や他の利用者との出会いの回数(以下、交差数とする)、または人数(以下、交差人数とする)と強い関連をもつことが知られている。また、混雑感は、レクリエーション体験における利用状況を、個人の体験や混みぐあいに対する予想、混みぐあいに対する個人的な尺度など、個々人の規範に照らし合わせて判断を下す主観的評価であると考えられている⁴⁵⁾。

米国の Wilderness Area においては、1960年代から収容力に関する研究が進められており、混雑感に関しても社会心理学的観点から多くの研究が行われ、我が国においても、自然公園だけでなく、都市公園の利用者の混雑感について検討した研究がある。従来の研究において混雑感と利用状況との関連をみると、利用状況を示す尺度として、滞留人数などの実際の利用密度、実測した交差数・交差人数、交差数・交差人数の回答値などが用いられている。しかし、

個々の回答者の混雑感と利用状況の相関はそれほど高くはなく、利用者の混雑感が、単にその場所の利用状況だけで評価されてはいないことが示されている。利用密度や交差人数の実測値などと、被験者が回答した交差人数の回答値を用いた場合を比べると、回答値を用いた場合の相関が高い場合が多い。混雑感は、そこに実際に何人いるかということよりも、被験者がいたと感じた人数の多少に影響されている可能性を示している。さらに、利用密度と交差数・交差人数の実測値との間、利用者の回答した交差数・交差人数と実測値との間に隔たりがあることも知られており⁴⁾、実際の混みぐあいと、利用者が感じた混みぐあい、その混雑感の関連について検討が必要である。

そこで、利用者の混雑感は、実際の混みぐあいに対する知覚がなされる段階と、その知覚に対して、各個人の規範に基づき混雑感を形成する段階の2段階から構成されると考え、その検証を試みた。また、混雑感は回答者の心理的側面に負う部分が多いため、混みぐあいに対する知覚や、混雑感の形成の各段階への回答者の個人属性や行動形態の影響を検討した。

B. 調査地および方法

調査対象としたのは、1989年の利用動態調査の結果より⁷⁾、大雪山国立公園の中で比較的用户が多いと考えられる登山道の1区間で、黒岳分岐点(標高約1,890 m)から北海岳山頂(標高2,149 m)までの約2.5 kmの区間である(図1)。この区間の入退出口は、黒岳分岐点と北海岳山頂のみである。実際の利用状況を区間の滞留人数(入退出者の入退出時刻より算出した同時利用数)、交差数(入退出時刻より算出した出会ったパーティ数)と交差人数(出会ったパーティの人数の合計)により正確に把握するため、区間の入退出数をとらえるカウント調査を入退出口の2地点において行い、区間内を通過した登山利用者に意識調査を依頼した。

調査期間は、1989年の入林者名簿の分析結果より、比較的用户が多いと考えられた1990年8月4日(土曜日)から8月6日(月曜日)までの3日間とし、調査区間を通過した人数は両方向あわせて、8月4日が75パーティ225人、

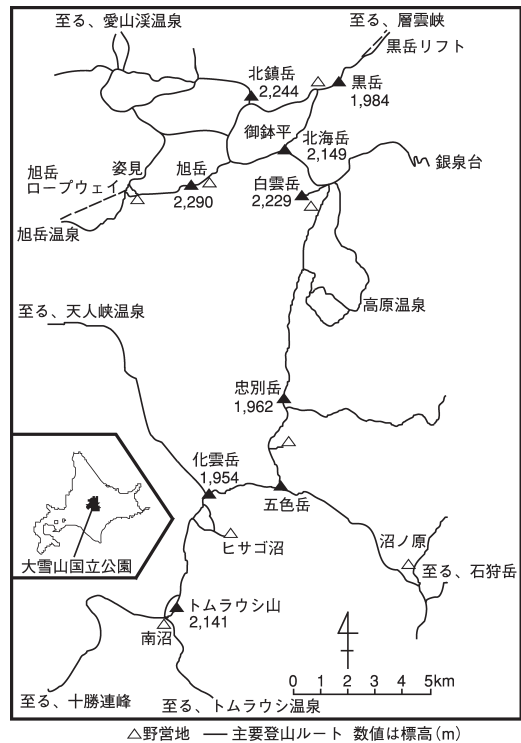


図1 調査地位置

5日が72パーティ226人、6日が44パーティ106人であった。調査票は、ランダムにサンプリングした利用パーティ1パーティに対し1~3枚という形で配布し、有効回収数は、それぞれ51パーティ67人、45パーティ54人、29パーティ30人であった。利用状況に対し、64.4%のパーティ、27.1%の個人から回答を得た。

意識調査の中で、混雑感の回答形式はShelbyとHeberleinの研究²⁰⁾を参考に設定した。回答者には、調査用紙に、調査区間における混雑感と、回答者自身が知覚した出会った人数(以下、知覚人数とする)の記入を依頼した。知覚人数の回答形式は、「0人」、「1~10人」、「11~20人」、「21~40人」、「41~80人」、「81~160人」、「161人以上」の7段階評価、混雑感の回答形式は「まったく混んでない」から「非常に混んでいる」までの9段階評価とした。実際の利用状況を示す変数として、滞留人数(その回答者が区間にいるときの滞留人数の最大値)と交差数、交差人数の3変数を用いた。また、知覚人数は、回答項目に「1~10人」というような幅がある

が、各項目の中間値(「1～10人」の場合は、5人)を用いた。

また、回答者の個人属性と行動形態について、パーティ人数、パーティタイプ、宿泊数、区間通過の方向、性別、年齢、職業、住所、大雪山への来訪回数を質問した。回答者の属性は、男性が多く76.7%、年齢は10～20代が48.6%、職業は公務員、会社員が56.4%であった。パーティタイプは、家族・親類が22.8%、学校の団体が24.2%、一人が23.5%であった。また、大雪山国立公園を訪れた来訪回数は、1回目が51.4%、2～4回目が27.7%、5回目以上が20.9%であった。

C. 結果

a. 利用状況と人数知覚及び混雑感

各調査日における利用状況は、各日の1時間単位の滞留人数の最大値、各日の利用者が体験した交差人数の平均値でみると、それぞれ8月4日は33人と27.1人、5日は83人と24.6人、6日は27人と20.5人であった。混雑感の平均値は、8月4日が3.45、5日が3.65、6日が2.47であった。また、利用者が体験した滞留人数と交差数、交差人数の相関は、それぞれ8月4日が0.51と0.67、5日が0.56と0.66、6日が0.79と0.80と高く、利用密度が増加すると交差も増加する傾向がみられた。

表1に、回答者の混雑感と知覚人数、実際の利用状況を示す交差数、交差人数、滞留人数との相関を示した。知覚人数と、実際の利用状況を示す滞留人数や交差数、交差人数とのそれぞれの相関関係は、 $r=0.22\sim 0.27$ と弱いことがわかった。8月5日における知覚人数と滞留人数、交差人数との分布をみると(図2)、交差人数が20人以下において、実際の利用状況に比較しより多い人数が知覚され、21人以上においては、より少ない人数が知覚される傾向がみられた。また、滞留人数をみると、実際の利用状況

表1 利用人数、知覚人数と混雑感の相関

	交差数	交差人数	滞留人数	知覚人数
知覚人数	0.217**	0.273***	0.264**	
混雑感	0.135	0.170*	0.227**	0.466***

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

に比べ少ない人数が知覚される傾向がみられた。混雑感と、交差数、交差人数、滞留人数との相関は、 $r=0.14\sim 0.23$ と低く、ばらつきも非常に大きくなった。しかし、混雑感と知覚人数とは比較的相関が強く($r=0.47$)、知覚人数が増すと混雑感も増す傾向がみられた(図3)。

以上から、混雑感とは知覚人数とある程度の関連をもつが、実際の利用状況との直接的な関連が弱いことが分かった。そこで、混雑感を目的変数として、知覚人数、交差数、交差人数、滞留人数との関連について、パス解析を行った(図4)。変数間の偏回帰係数をみると、利用状況を

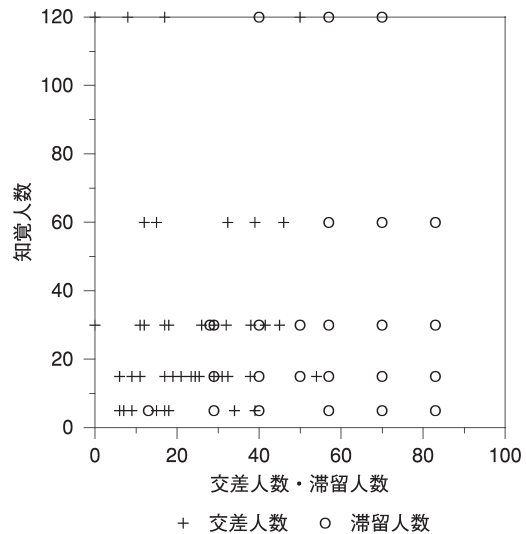


図2 8月5日における交差人数・滞留人数と知覚人数

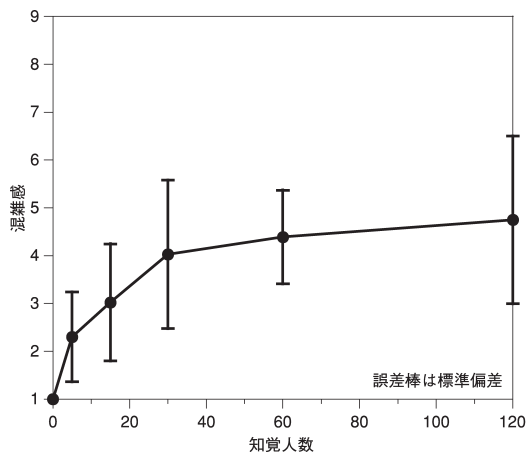


図3 知覚人数と混雑感の平均値

あらず交差数, 交差人数, 滞留人数よりも, 知覚人数の混雑感への直接効果が大きいことが示され, 直接効果と間接効果を比較しても, 交差数, 交差人数, 滞留人数のいずれにおいても, 知覚人数を経由する間接効果のほうが大きいことが示された。よって, 混雑感, 実際の利用状況から直接生じるわけではなく, 利用者が利用状況を知覚した後に, その知覚した人数に対する評価により形成されると考えられた。

b. 知覚人数, 混雑感に対する影響因子

混雑感や知覚人数と, これに対する個人属性や調査日, 登山行程, 登山団体などの関連を, カイ2乗検定により調べた(表2)。両者に関連を示したのは調査日と来訪回数であった。

調査日について, 日毎の利用状況は前述したが, 利用状況の違いにより混雑感の平均値も異なることから, 日毎の利用状況の違いにより, 人数の知覚と混雑感の形成に調査日毎の差が生じたと考えられる。

来訪回数では, この3日間における利用状況(滞留人数, 交差数, 交差人数)との有意な関連はなかった。来訪回数が多い(5回目以上)回答者は, 来訪回数が少ない回答者に比べて, より多い人数を知覚する傾向がみられるとともに,

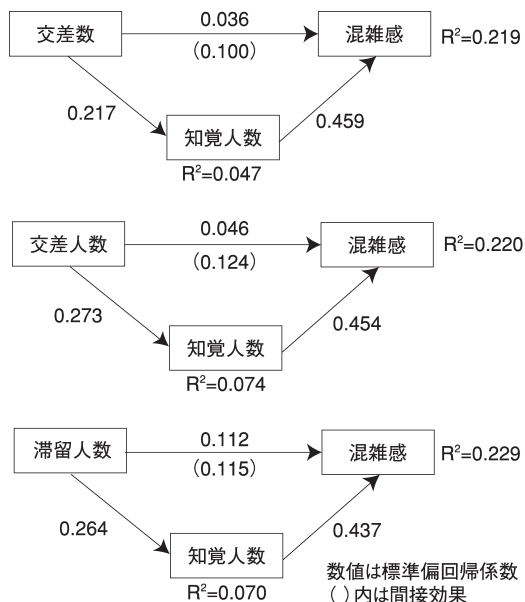


図4 利用状況と知覚人数, 混雑感のパスダイアグラム

に, より一層の混雑を感じる傾向がみられた。従って, 来訪回数の違いは, 人数の知覚と混雑感の形成のそれぞれの段階に影響を与えていると考えられた。

また, 混雑感に有意性のみられた住所は, 住所が北海道内の回答者は来訪回数が多いなど, 来訪回数と強い関連をもつと同時に調査日ともやや関連をもっていたため, その有意性には来訪回数と調査日による影響が働いたと考えられる。

D. 考察

利用者の混雑感, 実際の利用状況よりも利用者の知覚した人数と強い相関があり, 知覚人数が多くなると混雑感も増加する傾向がみられた。しかし, 実際の利用状況と混雑感との相関は低く, 利用状況が直接的に混雑感と関連するような傾向はみられなかった。すなわち, 混雑感, 実際の利用状況に直接的な影響を受けて形成されるものではなく, いったん人数を知覚した後に, 知覚人数を評価し形成されると考えることができる。

さらに, 人数の知覚段階と混雑感の形成段階に対し, 個人属性, なかでも, 回答者の来訪回数が強く影響することが判明した。来訪回数の多さは, 評価の対象への経験が多く, 対象を熟知し, 様々な利用状況での経験があることを意味する。体験を積み重ねることにより, 混みぐあいの評価における個人の規範が経験の少ない利用者とは異なるとも考えることも可能であろう。

以上から, 利用者の混雑感を指標として社会的収容力を検討するには, その評価の特性に注

表2 知覚人数, 混雑感と属性・行動形態との関連

	知覚人数	混雑感
調査日	0.209*	0.238**
人数	0.157	0.140
パーティタイプ	0.169	0.194
宿泊数	0.147	0.158
方向	0.152	0.211
性別	0.102	0.121
年齢	0.191	0.105
職業	0.076	0.079
住所	0.221	0.281**
来訪回数	0.227*	0.235*

数値はクramerの連関係数

カイ2乗検定 ** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$

意が払われるべきであると同時に、評価や個人の規範に関与する要因を検討する必要があると考えられた。

IV. 野営地における混雑感と許容限界

A. はじめに

山岳地の野営地は、指定された場所に利用が集中するため、登山道と並んで踏みつけやテントの設置による植生の損失や、混雑などの影響が懸念される場所である。大雪山国立公園の野営地においても、裸地が年々拡大し²⁴⁾、利用者が集中する夏期の週末には野営地に入りきれないテントが登山道上まであふれ出すことがある⁴⁶⁾。野営地における裸地の発生などのインパクトの程度には、植生のタイプや土壌特性などの自然環境条件とともに、利用者数や利用者の行動などの要因が関与することが知られており^{14,47)}、野営地の位置や規模、適正な管理方策の検討が必要とされている。

利用者の混雑感を生じさせる利用状況は、登山道では、山頂や路傍で休憩している利用者との出会う数と、道上で行き交ったり、追い抜き、追い抜かれた利用者数からなる。野営地では、テントサイト内のテントの数、パーティの数、利用者数からなり、テント間の距離やトイレなどの付帯施設の容量も影響すると考えられる⁴⁸⁾。キャンプをはじめとして、自然公園には様々な利用の型式がある。利用形式が異なると、それ毎に収容力の設定には異なった考え方が必要である¹²⁾。

混雑感とは、利用者の価値判断を含んだ評価であり、一定の空間における利用者の増加が、利用目的や活動の妨げとなった場合にみられる負の評価である²¹⁾。前章の登山道の事例では、登山者の混雑感はその場の利用状況だけではなく、事前経験などの要因が関与していることが示された。既往の研究では、利用者の経験に加え、期待や動機、混みぐあいの好ましきなどの個人の印象といった回答者の心理的要因、利用空間の構造や静けさ、騒音などの状況といった外的要因が指摘されている^{18,20,21,48)}。これは、同じ混みぐあいを体験しても、各人の経験や体験としての混雑がもたらす不利益の認識が異なる

と、混雑していると判断する基準が異なるため、混雑感に違いが生じる可能性を意味している。そのため、利用者の混雑感に加え、個人規範として許容できる限界の利用人数を質問するといったアプローチがみられる^{15,21,49,50)}。

この規範的アプローチは、社会心理学の成果を応用したもので、個人規範が集団内で共有された社会規範の構造を示したグラフから、問題への許容範囲や規範の強度を示すものである⁵¹⁾。自然レクリエーション地の利用の増加による様々な人為的影響の許容範囲を、自然環境の面と利用体験の面から求めることが必要とされる収容力において、社会的収容力を設定する基本概念となっている。具体的には、登山道や川などで出会う他の利用者数の限界値や、野営地で目にする裸地の大きさの許容できる限界を、利用者に質問し、その許容度の分布を描き、対象地で許容される利用状況やインパクトの程度を求める⁵²⁾。我が国での研究例はまだ少ないが、野営地については、利用者の来訪動機や混みぐあいに対する予想や重要性などの個人個人の規範が混雑感に相違をもたらしていること⁵³⁾、他の利用者との遭遇が一時的である登山道に比べ、接触が継続するため利用者が許容する利用人数の値がより小さくなることなどが示されている¹⁵⁾。

本章では、大雪山国立公園の野営地の宿泊者を対象に、野営地の利用状況の特性、利用人数と混雑感の関連に加え、混雑に対する規範として許容できる限界の人数の回答との関連、混雑感を生じさせる具体的な要因について検討した。それらの結果をもとに、現状の野営地の規模から許容できる収容力の設定を試みた。

B. 調査地および方法

大雪山国立公園の山域内には9軒の避難小屋と11箇所野営指定地がある。そのうち、縦走路上にあり主要な宿泊拠点となっている、黒岳、白雲岳、ヒサゴ沼の各野営地を対象とした(図1)。いずれも高山帯に位置しており、周囲には鉄製の杭とロープによる柵が張られ、その中の適当な場所に利用者がテントを設置する、いわゆるフリーサイトである。黒岳野営地は、標高1,860 mに位置し、最も入山の多い黒岳7合目

から徒歩で約1時間半を要する。面積は約1,700 m²であるが、土壌浸食が進んでいるため実際にテントを張れる面積はそれより少なく、1993年ころより水源確保のためなどに閉鎖された。現在は、黒岳小屋横の空き地が利用されている。黒岳小屋には夏期に管理人が常駐し、野営地の受付、柵の設置、利用者の指導を行っている。

白雲岳野営地は、標高約2,000 mに位置し、銀泉台、高原温泉から約4時間半を要し、大雪山縦走の主要な宿泊拠点となっている。面積は約680 m²で、周囲には20年ほど前からロープが張られている。野営地から約20 mの高台には60人収容の避難小屋とトイレがあり、夏期には管理人が常駐している。

ヒサゴ沼野営地は、標高1,680 mに位置し、最寄りの登山口から約7時間の行程が必要な原生的な環境に位置しているが、登山者に人気のトムラウシ山に近いことなどから、利用者が比較的多い野営地である。避難小屋とトイレに隣接しており、シーズン始めの7月中旬にボランティアレンジャーにより周囲に鉄製の棒とロープによる柵が設置され、シーズン終わりの9月中旬に撤去される。しかし、管理人が常駐していないため、柵外への立ち入りや指定地外での野営も見受けられる。野営地は、沼と避難小屋の間にある3つの裸地（以下、サイトA、B、C）に分かれており、面積は1996年にそれぞれ約272 m²、489 m²、109 m²であった。

調査は利用が集中する7月から9月の週末を中心にに行った。黒岳では1990年8月4日～6日、1991年8月3日～5日、白雲岳では1991年7月26日～27日、8月10日～12日、ヒサゴ沼では1995年7月21日～23日、8月4日～6日、9月15日、1996年7月14日～15日、19日～20日、8月1日～3日に調査を行った。利用状況は、各野営地で、パーティが到着した順に、到着時刻、テント数、テントの設置位置、パーティ人数、翌朝の出発時刻を記録した。

上記の期間中に、同時に利用者の意識調査を行った。パーティ毎に1～3枚のアンケート用紙を配布し、現地で回収した。黒岳と白雲岳では、それぞれ159人、132人から回答を得た。回

答者が感じた野営地の利用人数（知覚人数）と、利用者が各野営地において好ましいと考える人数（好ましい人数）を質問した。野営地の混みぐあいについては、混雑感と好ましきについて、1：非常に混雑～5：混雑していない、1：好ましい～5：好ましくない、のそれぞれ5段階評価とした。

ヒサゴ沼では、より具体的に利用状況を把握するために、テントの占有面積を、サイト毎に設置されたテント数を面積で除した値とし、テントの設置位置を記録した地図上で最も近いテントとの距離を計測し、間距を求めた。アンケート用紙は、野営地への到着時に配布し、翌朝回収した。有効回収数は196で、全利用者の31%から回答を得た。回答者自身およびパーティの基本的な属性に加えて、テントを張る際に考慮した点、実際に思い通りの場所にテントを張れたかどうかという設置位置の感想、テントを張って一晩過ごし不都合あるいは不快に感じた要因、回答者が感じた他のパーティのテント数と人数（以下、知覚テント数と知覚人数）、不快に感じる限界のテント数と人数（限界テント数と限界人数）、野営地の混雑感を質問した。テントを張る際に考慮した点は、登山道からの距離、トイレからの距離、水場からの距離、山小屋からの距離、他のパーティのテントとの距離、野営地内の人の通り道との距離（以上については、「近い」、「離れた」、「考えなかった」の選択）、植物の有無（「ある」、「ない」、「考えなかった」の選択）、ぬかるみや石などの地面の状態（「ない」、「考えなかった」の選択）、テントからの眺め（「良い」、「考えなかった」の選択）の9項目とした。思い通りの場所にテントが張れたかどうかについては、「全て思い通りの場所に張れた」、「比較的思い通りの場所に張れた」、「他のテントが先に張ってあったため思い通りの場所には張れなかった」、「思い通りの場所はこの野営地にはなかった」からの選択とした。テントを張って不都合あるいは不快に感じた要因については、テントの周りの人通り、トイレまでの距離、水場までの距離、他のパーティの物音、野営地内での通行、ぬかるみや石などの地面の状態、眺めの悪さ、他人の干渉、他の利用者の

捨てたゴミの9項目について該当することが「あった」、「なかった」の選択とした。限界テント数と限界人数について、他の利用者がどんなに多くても不快には感じないとする回答者の場合は数値のかわりに×を記入してもらった。混雑感は、1) 全く混んでいない～5) 非常に混んでいる、までの5段階評価とした。

C. 結果

a. テントの設置位置と利用者が考慮した条件

それぞれの野営地における利用者のテントの設置位置には、共通した傾向が見られた。ヒサ

ゴ沼サイトBの例を図5に示した。早く到着したパーティは、野営地の周縁部の柵沿いや、水場・トイレなどへの通路の近くに間隔を置いてテントを設置した。周縁部がある程度埋まると、その後に到着したパーティは、野営地の中心部付近にテントを張った。野営地が混雑してくると、より遅くに到着したパーティは、既に張られているテントの間や野営地内の通路となる場所にテントを張る傾向がみられた。

ヒサゴ沼では、1mメッシュ単位で調査期間中にテントが設置された割合を図化した(図6)。周縁部にテントが設置される割合が高く、

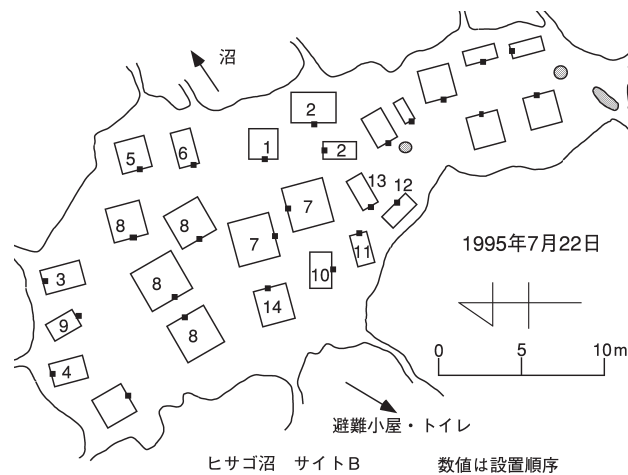


図5 ヒサゴ沼野営地におけるテントの設置位置

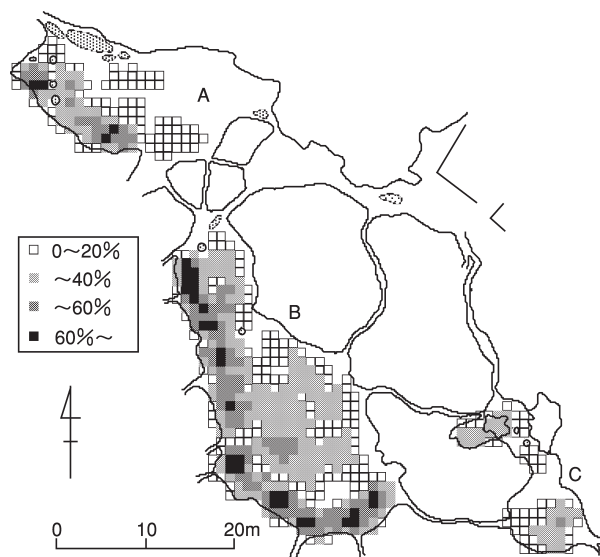


図6 ヒサゴ沼野営地で1mメッシュ毎のテント設置の割合

中心部と小屋に近い位置ではその割合は低かった。図7には、調査日毎のテントの占有面積を示した。利用テント数が多くなると、全てのサイトにおいてテントの占有面積が減少した。一般に国立公園内のテント野営場の標準単位規模は30~50 m²とされる²⁶⁾。サイトAでは、占有面積が30 m²以下になる日はないが、サイトBでは利用テント数が24張り以上になるとその値を下回った。利用テント数が調査期間中最大の42張りの場合には、サイトBとCで占有面積が20 m²以下と極めて小さくなった。次に、図8には、各テントの間距の平均値を調査日毎に示した。占有面積と同様に利用テント数が増加すると、間距も減少した。利用テント数が42張りの場合には、サイトBとCで平均1m程度となった。

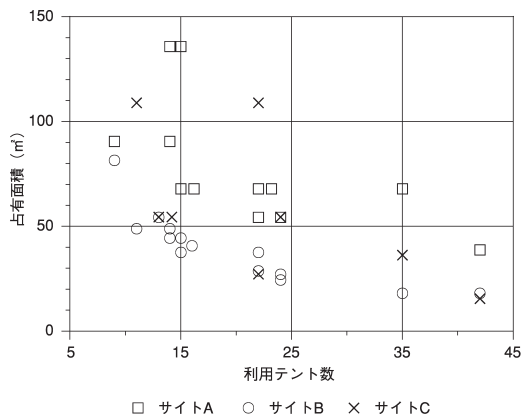


図7 ヒサゴ沼の利用テント数と占有面積

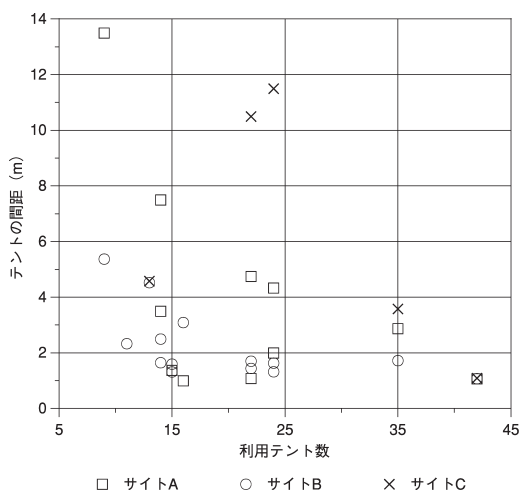


図8 ヒサゴ沼の利用テント数と間距

ヒサゴ沼野営地の利用者には、テントを設置する際に考慮した条件を質問した(図9)。ほとんどの利用者が「ぬかるみや石がない」ことを挙げ、続いて「植物がない」、「水場に近い」ことなどが多く挙げられた。テントを設置する際には、地面の状態と水場・トイレからの近さ、他の利用者・テントからの遠さが重視されていることが分かった。また、思い通りの場所にテントが張れたかどうかについては、「野営地への到着が遅くなるほど、「他のテントが先に張ってあったため、思い通りの場所には張れなかった」と答えた利用者が多くなった(図10)。

b. 利用状況の知覚、許容限界と混雑感

調査期間中の黒岳の利用状況は、パーティが3~27、テントが3~28張り、利用人数が5~74人であった。白雲岳は、パーティが9~41、テントが13~53張り、利用人数が38~163人であった。好ましい人数を数値で回答したのは、黒岳の回答者の62.0%、白雲岳の65.2%であった。図11には、それぞれの利用人数毎の知覚人数と好ましい人数の平均値を示した。両野営地において、利用人数が増加するにつれ、知覚人数も増加する傾向がみられた。利用人数が少ない場合、黒岳では30人以下、白雲岳では80人以下の場合に、利用人数にほぼ対応した知覚人数が示された。しかし、それ以上に利用人数が

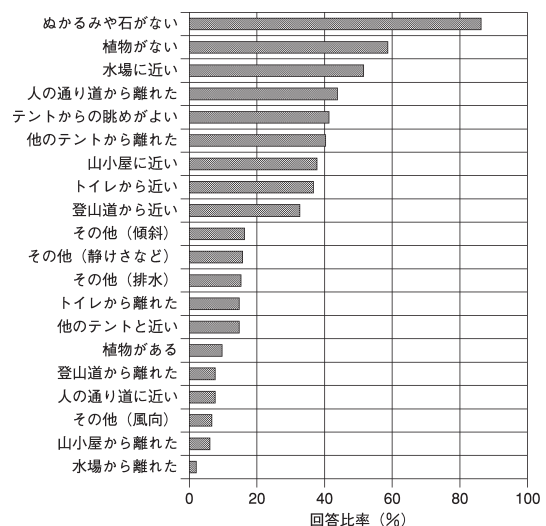


図9 ヒサゴ沼でテントを設置する際に考慮した要因

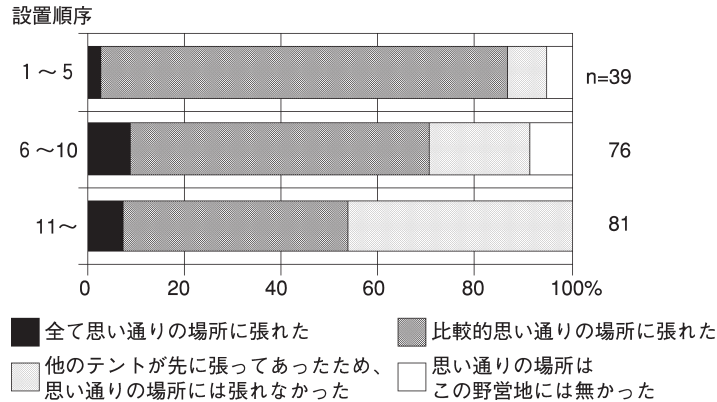


図10 テントの設置順序と設置後の感想

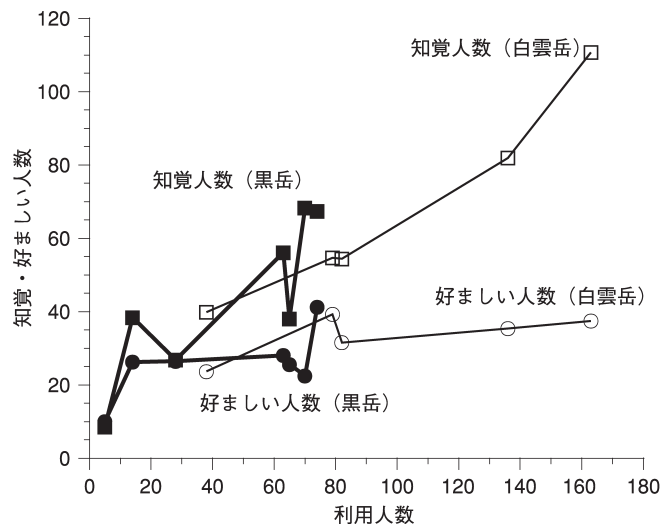


図11 黒岳・白雲岳の利用人数と知覚人数，好ましい人数

表3 黒岳・白雲岳の人数評価と混雑感の相関

	黒岳野営地 混雑感	好ましき	白雲岳野営地 混雑感	好ましき
知覚人数	-0.456***	0.199*	-0.279**	0.241*
理想人数	0.109	-0.358***	0.191	-0.297**
知覚人数-理想人数	-0.512***	0.354***	-0.472***	0.493***

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

混雑感：1「非常に混雑」～5「混雑していない」 好ましき：1「好ましい」～5「好ましくない」

多くなると、現状の利用人数よりも知覚人数は少なく見積もられていた。その一方、利用人数の増加に関わらず、好ましい人数は増加せず、ある一定の幅におさまった。黒岳では25人前後、白雲岳では30人前後であったが、利用人数

が多い場合に、やや増加する傾向もみられた。利用人数が、黒岳では60人以上、白雲岳では80人以上になると、知覚人数と好ましい人数の乖離が大きくなった。

表3には、黒岳野営地と白雲岳野営地での知

覚人数, 好ましい人数, 知覚人数と好ましい人数の差, それぞれと混雑感との相関を示した。いずれの野営地においても, 知覚人数と混雑感の現状評価, 好ましきでやや相関がみられ, 好ましい人数と好ましきでも相関がみられた。特に, 知覚人数と好ましい人数の差と, 混雑感の現状評価, 好ましきとはより強い相関がみられた。知覚人数が増加すると混雑感が増加し, 好ましくないとする人が増加し, 好ましい人数が少ないほど好ましくないと感じた人が多かった。知覚人数が好ましい人数を上回るほど, 混雑感が増加し, それを好ましくないと感じる人が増加する傾向がみられた。

次に, ヒサゴ沼では, 許容限界の欄に×を付け, 他の利用者が多くても不快には感じないとした回答者が27人(13.8%)おり, 数値で限界テント数を回答したのは134人(68.4%), 限界人数を回答したのは127人(64.8%)であった。表4に, 実際の利用パーティ数, テント数, 人数と知覚テント数, 知覚人数, 限界テント数,

限界人数, 知覚テント数と限界テント数の差, 知覚人数と限界人数の差, 混雑感との相関を示した。利用パーティ数・テント数・人数とそれらの知覚, 混雑感との間に高い相関がみられ, 利用テント数・人数が増加すると利用者の知覚するテント数・人数も増加し, 混雑感が増加する傾向がみられた。また, 知覚テント数・人数と混雑感との相関にくらべ, 知覚テント数と限界テント数の差・知覚人数と限界人数の差と混雑感との相関がより高く, 黒岳・白雲岳で示された結果と同様の傾向が確認された。その一方で, 利用人数と限界人数との間にもやや相関があり, 利用人数の多い日で限界人数がやや多くなる傾向がみられた。

図12には利用テント数と知覚テント数, 限界テント数, 混雑感の平均値の関係を, 図13には利用人数と知覚人数, 限界人数, 混雑感の平均値の関係を示した。利用テント数が増加するにしがい, 知覚テント数が増し, 混雑感が増加した。限界テント数はほぼ一定で20張り前後と

表4 ヒサゴ沼のテント・人数評価と混雑感の相関

	知覚テント数	知覚人数	限界テント数	限界人数	知覚- 限界テント数	知覚- 限界人数	混雑感
利用パーティ数	0.608***	0.520***	0.207*	0.271**	0.267**	0.290**	0.488***
利用テント数	0.647***	0.661***	0.187*	0.340***	0.314***	0.343***	0.539***
利用人数	0.550***	0.663***	0.225**	0.403***	0.222*	0.299**	0.582***
混雑感	0.339***	0.388***	-0.169	-0.090	0.492***	0.552***	

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

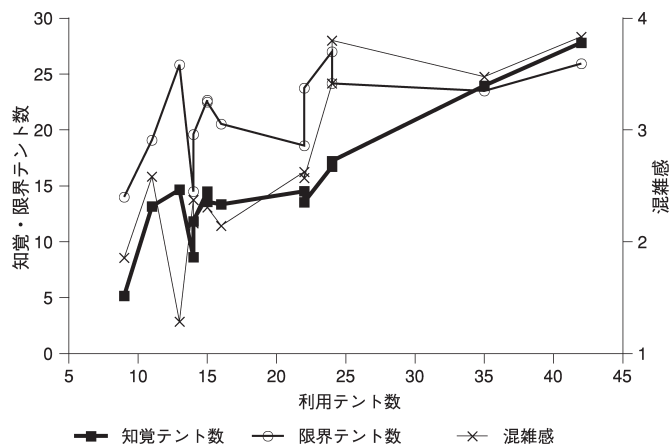


図12 ヒサゴ沼の知覚・限界テント数と混雑感

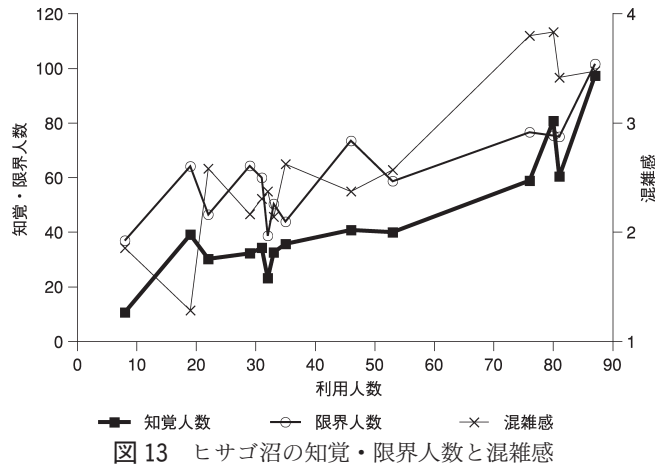


図 13 ヒサゴ沼の知覚・限界人数と混雑感

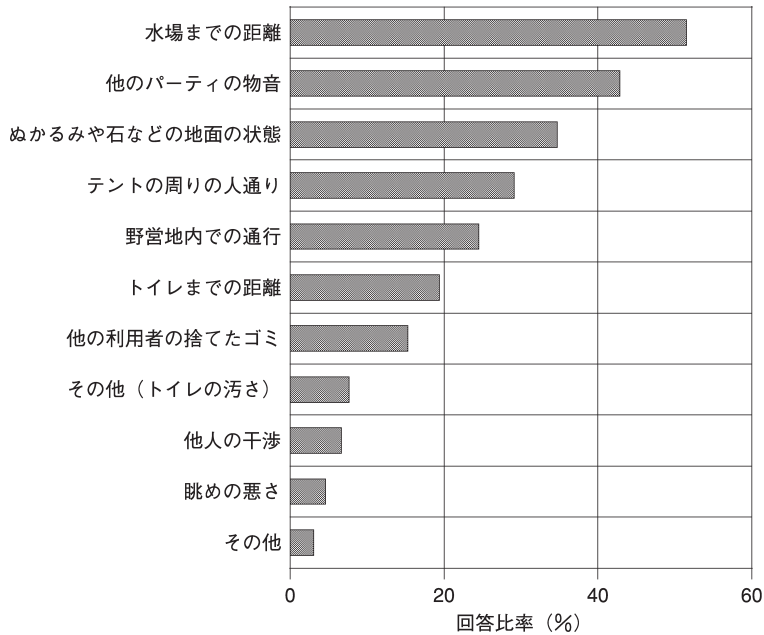


図 14 ヒサゴ沼で野営中に不快に感じた要因

考えられ、利用テント数がこれを越えると混雑感は急激に増加した。また、利用人数が増加するにしたがい、知覚人数が増え、混雑感が増加した。限界人数は、利用人数の増加に従いやや増加するが、混雑感を利用人数が60人を越えると急激に増加した。

c. 不快に感じた要因

ヒサゴ沼では、テントを設置する際に、ぬかるみや石がないことや植物がないことなどの地面の状態と、水場・トイレからの近さ、通り道

や他のテントとの遠さが重視されていた。実際にテントを張ってみて不都合あるいは不快に感じた要因としては、水場までの距離が最も多くあげられ、続いて他のパーティの物音、地面の状態、テントの周りの人通りとなった(図14)。これらは、テントを設置する際に重視された点と共通しており、重視した点が充たされなかったことに不満があったと考えられる。

次に、不快に感じた要因の数の平均値を、利用人数、テントの設置位置、野営地への到着順、

テントの設置位置の感想毎に比較した(表5)。その結果、利用人数、到着順、設置位置の感想で、不快に感じた要因の数に有意な差がみられた。利用人数では60人以上の日で、到着順では野営地に到着するのが遅くなるほど、またテントを設置した位置が思い通りの場所ではないとする回答者ほど、不快に感じた要因をより多くあげていた。利用人数毎に、その内容をみると、利用人数が60人以上の日で、テントの周りの人

通りや他のパーティの物音、野営地内での通行などをより多くあげていた(図15)。

D. 考 察

都市公園における研究においても、利用者は空間内の周辺部に寄って位置しやすいことが示されている^{16,54)}。山岳地の野営地においても、同様に周辺部からテントが設置されていく傾向が示された。利用者はテントを設置する際に地面の状態、トイレ・水場への近さ、人通り・他の

表5 ヒサゴ沼で野営中に不快に感じた要因数の比較

		n	平均値	F 値
利用人数	30人未満	39	1.87a	10.72***
	30~60人	76	1.89a	
	60人以上	81	3.11b	
設置位置	A	34	2.00	2.15
	B 周縁	65	2.17	
	B 中央	49	3.04	
	B 入口	33	2.42	
	C	15	2.07	
到着順	1~5	93	1.98a	5.61**
	6~10	61	2.52ab	
	11~	42	3.12b	
設置位置の感想	思い通り	145	2.09a	14.41***
	思い通りではない	47	3.28b	

分散分析 ***: $p < 0.001$, **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

平均値の後の同一アルファベット間には、Scheffeの多重比較検定により5%水準で有意差が無い

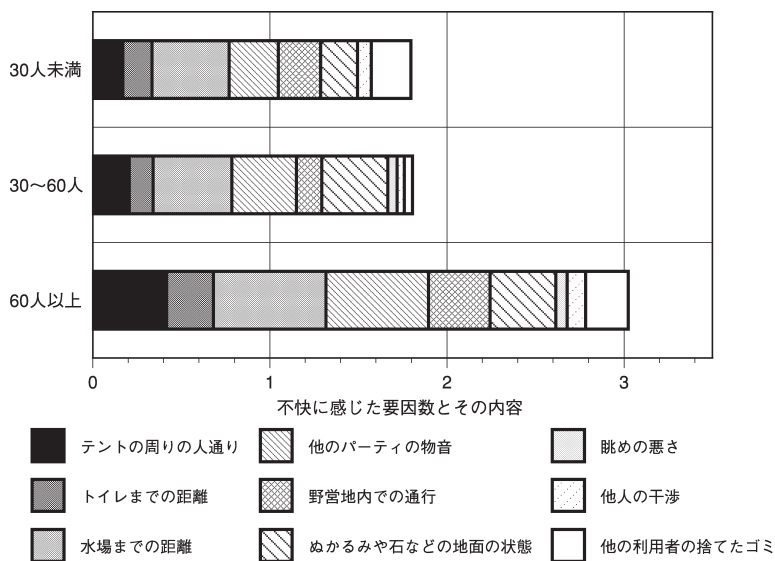


図15 利用人数毎の野営中に不快に感じた要因数とその内容

テントからの遠さを考慮しており、野営地の周辺部よりで、地面が乾いて石もなく、トイレ・水場に近く、通り道や他のテントから離れた場所には、頻繁にテントが設置されることになる。これより、野営地の周縁部は他の場所に比べ、踏圧を受けやすいことが推察され、植被が残っている場所もあるため、植生の損失が懸念される。

江山らによる収容力に関する研究では、テントの標準間距を最低で3.6 m、単位占有面積を34.02 m²としている¹²⁾。ヒサゴ沼野営地のサイトBでは、利用テント数が24張り以上になると占有面積が30 m²以下となり、間距はほとんどの日で3 mを下回った。占有面積がある程度確保されていても間距が小さくなるのは、テントがサイト内に均一に設置されないことによる。よって、施設の占有面積を標準単位規模として用いる方法でフリーサイトの野営地の規模の検討を行った場合、間距が十分に確保できない場合も想定される。

登山道での結果と同様、野営地の場合でも利用人数が多くなるに従って、知覚人数が実際の利用人数を下回り、利用人数が多くなるほど、その隔たりが大きくなる傾向が示された。この理由としては、混雑時に野営地内の全ての利用者を目にすることが必ずしも可能でなかったことや、目にしたとしても回答者がほぼ正確にカウントできる人数に限界があることが考えられる。また、回答者の予想や好奇心、慣れによる影響の可能性のほかに、回答者が知覚する際に望ましくないものを無意識に見聞きしないようにする知覚的防衛機制が働いた可能性も考えられる⁵⁵⁾。

黒岳と白雲岳の混雑感と知覚人数との関連から、利用人数と知覚人数が多くなるほど混雑を感じる人が増加し、好ましくないとする人が増加する傾向がみられた。回答者が好ましいと考える人数に比較し、知覚した人数が上回るほど混雑を感じる人が増加し、好ましくないとする人が増加した。そして、知覚人数に比較し、知覚人数と好ましい人数の差が混雑感により強い関連をもつことが示された。好ましい人数は、約6割の回答者が数値で回答し、黒岳で25人、白雲岳で30人であり、利用人数が黒岳で60人

以上、白雲岳で80人以上になると知覚人数と好ましい人数の差が大きくなった。

ヒサゴ沼野営地において、利用者が多くなると、テントの占有面積と間距が減少し、利用者の知覚するテント数および人数が増加した。許容限界は黒岳・白雲岳と同様に、約6割の回答者が数値で回答し、許容できる限界のテント数は約20張り、人数で約60人であった。調査期間中、この限界を超えたのは、1995年7月22日、8月5日、1996年7月20日、8月3日であった。これらの日では、テントが最も集中するサイトBで、占有面積が30 m²以下で、間距も2 m以下と小さかった。また、テントの周りの人通りや他のパーティの物音、野営地内の通行が、不快に感じた要因として多くあげられた。これらの日では、利用者が心理的・物理的に十分な空間を確保できなかったと考えられ、テント20張り、60人が、現在の野営地の規模における社会的収容力といえるだろう。

ヒサゴ沼野営地の水場の近くでは、指定地外にも関わらず、テントが張られており、植生が損失し、裸地化が進行している。これは、現状の野営地が混んでおり、各利用者に心理的・物理的に十分な空間を確保できない場合があるためだと推察される。無秩序な人為的インパクトを食い止め、快適な野営空間を登山者に提供するためには、利用状況に見合った大きさの野営地を周辺への影響をできるだけ小さくして整備することや、野営地の収容力を超えるような利用状況を生じさせないことが求められる。

V. 混雑に対する許容限界とコーピング行動

A. はじめに

社会的収容力の設定には、登山道や野営地における利用者数の許容限界、マナーの悪い利用者を見る回数の許容限界などが用いられる^{15,37)}。この許容限界とは、登山道や野営地における利用者数などを不快に感じないで許容できる限界を示す。大雪山国立公園の野営地を対象にした前章の研究からは、この許容限界を超える状態に登山者が遭遇した場合、登山者の行動が妨げられ、混雑感が高まることが示された。既往の研究からは、許容限界の有無やその値に

は、利用者の期待した体験の内容や利用する区域の利用密度の違い、利用者の経験、他の利用者とは会う状況などが影響することが示されている^{34,56)}。

その一方で、登山者が増加し、環境の質が悪化しても、登山者の満足度や混雑感にさほど変化がみられない事例も報告されており、混雑感と許容限界を求める際、利用者のコーピング行動を把握することが課題の一つとされている^{57,58,59,60)}。コーピング行動とは、単に感情を発散させるだけの行動や反射的・自動的行動ではなく、環境への適応を意図した行動である⁶¹⁾。許容限界の収容力の設定への適用に関する研究においては、混雑などの不快な状況に利用者が遭遇した場合、レクリエーション体験の成果や期待、好ましさなどの認識を改める認知的コーピングや、実際に混雑を避けるように同一地域内の利用密度のより低い場所や時期に利用を変更する、または他の地域に移動するといった行動的コーピングが行われると考えられている。コーピング行動は、利用者の混雑感が増加するに従って、認知的コーピングから同一地域内の移動、他の地域への移動とコーピング行動が段階的に行われる⁵⁸⁾。利用者数の増加により、利用者の環境に対する認知的コーピングにより、許容限界の値がより高くなるため、現状の利用者の許容限界のみを参考に収容力を定めることの危険性も指摘されている⁶⁰⁾。これらの研究では、パネル調査という同一の被験者を追跡調査する方法で、各被験者が数年を経過した後に、その認識の変化や場所の変更を検討していた。この方法では、利用状況が変化した後実際に起こったコーピング行動を把握することはできるが、現状で許容限界を把握する対象となっている利用者のコーピング行動の可能性については把握できない。また、我が国の登山者を対象とした許容限界に関する研究は少なく、コーピング行動の検証は行われていない。

本章では、大雪山国立公園の登山者を対象に、許容限界の有無とコーピング行動の可能性、実際のコーピング行動の経験について調査した。回答者の属性や登山形態と許容限界の有無、コーピング行動の可能性・経験との関連、許容

限界の有無とコーピング行動の可能性・経験との関連を探り、登山者のコーピング行動に関与する要因と許容限界を把握する上での課題について検討した。

B. 方法

大雪山国立公園の登山者を対象に1998年の7月から9月にかけて主要な登山口である旭岳温泉、天人峡温泉、層雲峡、銀泉台、トムラウシ温泉で、アンケート用紙を配布し、下山後あるいは帰宅後に郵送するように依頼した。458人の回答を得、回収率は42.8%であった。質問の内容は、属性として、性別、年齢、大雪山への経験年数、経験回数、住所、登山形態としてパーティの人数、種類、登山日程、登山経路、山中での宿泊地とした。登山道上の許容限界については、既存の研究^{15,34)}を参考に、登山の対象となる地域をアクセスや利用密度の異なる6つの区域に分け、それぞれの区域を移動中に不快に感じない登山者数の限界（以下、登山者数の許容限界）、ゴミやマナーの悪い登山者を見る回数の不快に感じない限界（以下、悪いマナーを見る回数の許容限界）を数値で回答するように求めた。区域1は層雲峡温泉から黒岳、および旭岳温泉から姿見というロープウェイがありアクセスが最も容易で観光客も含め利用者が多い。それに接する区域2は次いで利用者が多く、黒岳から姿見の間の御鉢平を含む、大雪銀座といわれる人気の縦走区間である。その南側の白雲岳を中心とした区域3、忠別岳から五色岳にいたる区域4は、宿泊を伴う縦走が中心とする区域でやや利用密度は低い。区域5は天人峡からトムラウシ温泉を含み、宿泊登山者が中心で、区域6は十勝連峰および石狩岳・ニペソツ山を含む東大雪区域で、アプローチも長く利用密度が最も低い。また、大雪山の主要な野営地である黒岳、裏旭、白雲岳、忠別岳、ヒサゴ沼、南沼の6つについて、それぞれの野営地で不快に感じない登山者数の許容限界、悪いマナーを見る回数の許容限界を数値で回答するように求めた。本章では、いずれかの区域および野営地の登山者数・悪いマナーを見る回数の許容限界を数値で回答した回答者を、混雑やマナーの悪さを意識し、許容限界を明確に有しているものと

して扱った。

既往の研究では、許容限界を数値で回答しなくとも混雑に対する規範を有する登山者が存在することが示されている⁶²⁾。そのため、コーピング行動の可能性については、許容限界を数値で回答したかどうかに関わらず、質問を行った。コーピング行動の可能性について、仮に登山道上で出会う登山者数が許容限界を超える場合、登山道上で悪いマナーを見る回数が許容限界を超える場合、野営地で出会う登山者数が許容限界を超える場合、野営地で悪いマナーを見る回数が許容限界を超える場合のそれぞれについて、その結果として登山全体の満足度が低くなるかどうか、次は登山の時期を変えたいと思うかどうか、次はルートまたは宿泊地（山小屋・野営地）を変えたいと思うかどうかを質問した。許容限界を数値で回答しなかった、および無回答の回答者には、仮に他の登山者との遭遇や、悪いマナーを見たことで、不快に感じた場合を想定して回答してもらった。また、実際に登山者数が多いことが入山前の登山を計画した際に予想されたり、実際に入山してから登山者が多かったために、それを回避する行動を行った経験について、登山の計画時については大雪山以外の場所へ、登山の時期、登山のコース、宿泊地を変更したかどうかを、入山後については登山のコース、あるいは宿泊地を変更したことがあるかどうかを質問した。変更しなかったが変えられなかった場合には、その理由も質問した。

さらに、インパクトの認識についても質問した。登山道周辺の土壌や植生の悪化、野営地周辺の土壌や植生の悪化、登山道周辺のゴミ、野営地や水場周辺でのゴミ、野営指定地以外での野営の跡、焚き火の跡、登山道・山頂などでの混雑、宿泊地での混雑、大人数のパーティ、トイレの汚さ、トイレの無い場所での糞尿の11項目に対して、気付いたもの、不快に感じたもの、対策が必要と感じたものをそれぞれ選択してもらった。

回答者は、男性が68%と多く、50代以上のいわゆる中高年登山者が半数で、大雪を訪れるのがはじめての回答者が29%、居住地は北海道内が多かった(62%)。グループの種類では、家族または友人が半数以上で、登山日程は日帰りが

62%を占めた。

C. 結 果

a. インパクトの認識と回答者の分類

11のインパクトの項目に対して、気付いたものとして、登山道周辺の土壌や植生の悪化が多くあげられ、次に大人数のパーティ、登山道・山頂などでの混雑、トイレの汚さ、トイレの無い場所での糞尿があげられた(図16)。不快に感じた項目として、大人数のパーティ、トイレの汚さ、トイレの無い場所での糞尿が多くあげられた。対策が必要と考えられている項目には、登山道周辺の土壌や植生の悪化が多くあげられ、次にトイレの無い場所での糞尿、トイレの汚さがあげられた。

次に、インパクトの項目に対する回答者の反応パターンを分類するため、気付いた、不快に感じた、対策が必要のカテゴリーを行に、11のインパクト項目を列にした分割表をもとに、行と列をユークリッド空間内の点としてあらかず対応分析を行った(図17)。その結果、I軸の説明力は64.52%となり、プラス側に対策が必要、登山道および野営地周辺の土壌や植生の悪化、トイレの無い場所での糞尿などが、マイナス側に登山道・山頂などでの混雑、焚き火のあとなどが位置し、対策の必要性を示す軸と考えられた。II軸の説明力は35.48%となり、プラス側に不快に感じた、野営地や水場周辺でのゴミ、トイレの汚さなどが、マイナス側に焚き火の跡、野営指定地以外での野営の跡が位置し、気付いたあるいは対策が必要に対して不快に感じた回答の多さを意味する軸と考えられた。不快に感じかつ対策が必要と考えられている項目として、野営地や水場周辺でのゴミ、トイレの汚さ、トイレの無い場所での糞尿が第一象限に位置した。対策が必要と考えられているが不快には感じない項目としては、登山道及び野営地周辺の土壌や植生の悪化が第二象限に位置した。不快には感じるが対策の必要性は低い項目としては、大人数のパーティと登山道周辺のゴミが第四象限に位置した。焚き火の跡や野営指定地以外での野営の跡、登山道・山頂や宿泊地での混雑は、気付かれても不快には感じられず、対策の必要性も低い項目として位置した。これより、

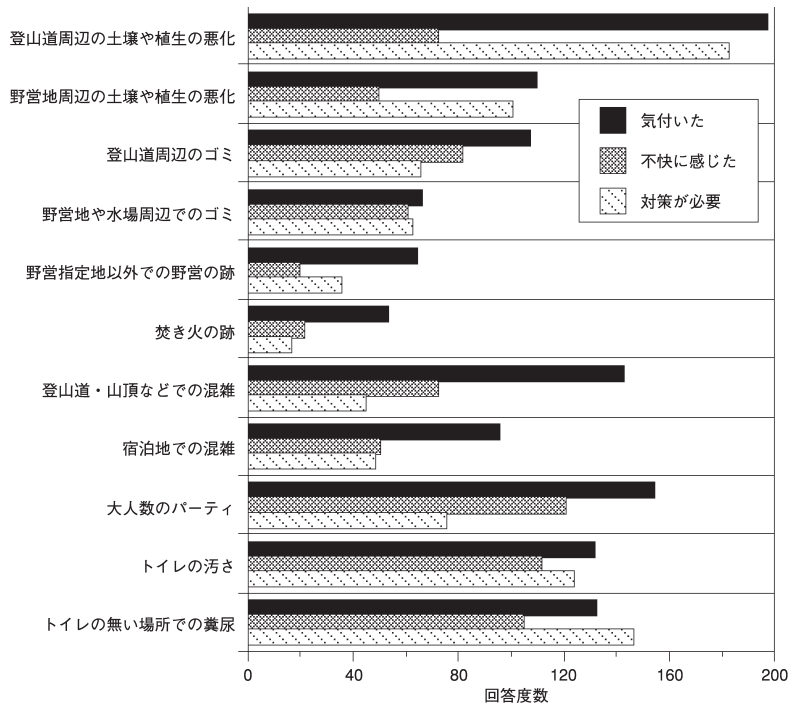


図16 インパクトの認識度合い

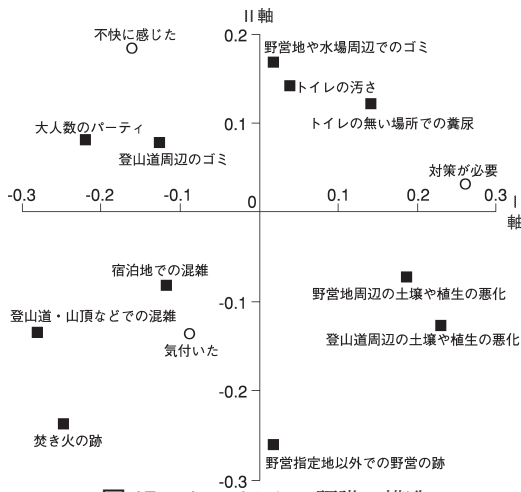


図17 インパクトの認識の構造

登山者の認識するインパクトは、対策の必要性和不快感により4つに分類されると考えられた。さらに、この4分類に対する反応をもとに、非階層的クラスター分析を行い、回答者の分類を行った。疑似F統計量とR2値の変化から、それらの値がほぼ安定する7をクラスター数とした。結果として、クラスター1(142人)は全てのインパクトの認識が低く、2(62人)は尿

尿処理の問題を重視しており、3(57人)は全てのインパクトの認識が高く、4(68人)はインパクトを不快に感じる場合が少なく、5(41人)は焚き火の跡や混雑以外の項目への認識が高く、6(37人)は登山道及び野営地周辺の土壌や植生の悪化以外の項目の認識が高く、7(51人)は登山道周辺のゴミと大人数のパーティへの不快感のみが高かった。

b. 登山者数と悪いマナーを見る回数の許容限界

図18に、登山道上で出会う登山者数と悪いマナーを見る回数の区域毎の許容限界の回答率と、野営地で出会う登山者数と悪いマナーを見る回数の野営地毎の許容限界の回答率を示した。各区域を通過した回答者数は、区域1から6まで、それぞれ324, 326, 140, 51, 113, 15人であった。登山道上で出会う登山者数に対して、許容限界を数値で回答したのは、区域1から4で30%前後、区域5と6では約50%であった。悪いマナーを見る回数については、数値で回答したのが区域2で23%と少なく、区域5で44%と最も多かった。各野営地を利用した回答

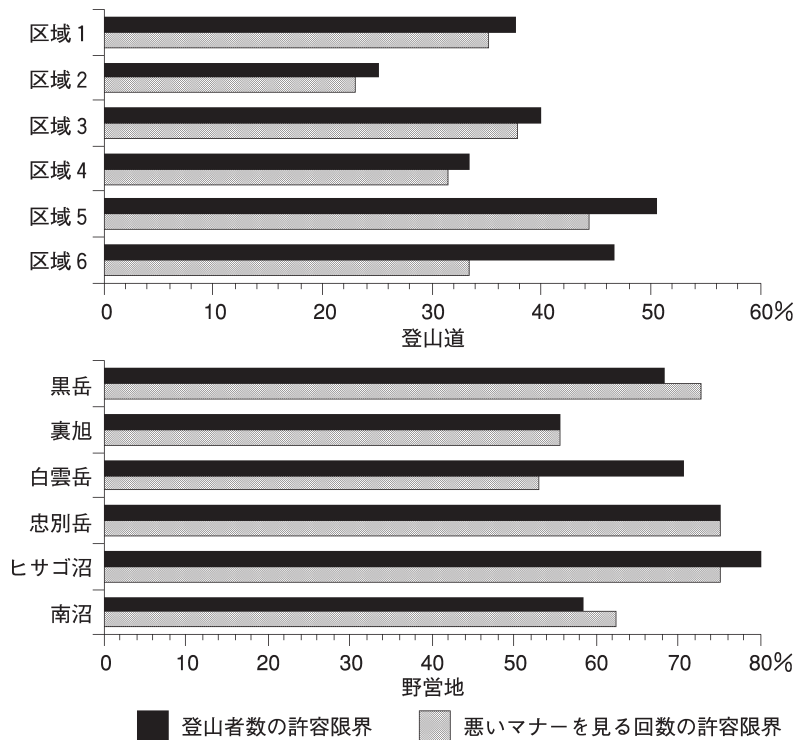


図 18 許容限界の回答率

表 6 許容限界の有無と関連のみられた項目

許容限界の有無	年齢	居住地	登山経路	宿泊数	クラスター
登山道上で 出会う登山者数	0.190**	0.138*	0.171**	0.177**	0.269**
登山道上で 悪いマナーを見る回数	0.241**	0.080	0.138*	0.111	0.174*
野営地で 出会う登山者数	0.216	0.225	0.054	-0.038	0.309
野営地で 悪いマナーを見る回数	0.342**	0.149	0.191	-0.021	0.365

数値はクラメールの連関係数 カイ 2 乗検定 **: p<0.01, *: p<0.05

者は少なく、黒岳、裏旭、白雲岳、忠別岳、ヒサゴ沼、南沼の順に、22、18、34、12、20、24人であった。野営地で出会う登山者数に対して、許容限界を数値で回答したのは、裏旭と南沼で約60%、ヒサゴ沼で80%と、登山道上に比べて許容限界を有する回答者の比率が高かった。悪いマナーを見る回数については、裏旭と白雲岳は50%程度で、忠別岳、ヒサゴ沼で75%と多く、悪いマナーを見る回数についても、登山道上に比べて許容限界を有する回答者の比率が高かった。

次に、いずれかの区域あるいは野営地について数値で許容限界を回答したかどうかをみたところ、登山道上で出会う登山者数については48%、登山道上で悪いマナーを見る回数については46%、野営地で出会う登山者数については66%、野営地で悪いマナーを見る回数については62%の回答者が許容限界を有していた。この許容限界の有無と回答者の属性、登山形態、インパクトの認識の異なるクラスターとの関連についてカイ 2 乗検定を行った(表 6)。登山道上

で出会う登山者数の許容限界については、年齢、居住地、登山経路、宿泊数、インパクトの認識が異なるクラスターと、有意な関連がみられた。許容限界を有していた回答者は、50代未満では半数以上であるのに対して50代以上で40%と少なく、北海道・関東の在住者の半数以上に対してその他の居住者で36%と少なく、縦走者の約60%に対して日帰り登山者で40%前後と少なく、混雑に関するインパクトの認識が低いクラスター1, 2の回答者で33, 37%とその他のクラスターの半数以上に比べ少なかった。同様に、悪いマナーを見る回数についても、50代以上で38%と50代未満の半数以上に比べ少なく、表大雪の登山あるいは縦走者で40%以上であるのに対して表大雪以外の地域の日帰り登山者で32%と少なく、混雑に関するインパクトの認識が低いクラスターで40%前後とそのほかのクラスターの半数以上に比べ少なかった。野営地で出会う登山者数の許容限界については、

属性と登山形態との関連はみられず、悪いマナーを見る回数については、50代以上の回答者で38%と50代未満の70%以上に比べ少なかった。

以上の結果を、1993年の調査³⁴⁾と比較すると、利用密度の高い区域の許容限界の回答率が低いことは同様であったが、回答率の値は今回の結果が10~20%ほど低かった。

c. 許容限界を超えた場合の対処

仮に登山道上と野営地で出会う登山者数と悪いマナーを見る回数が許容限界を超えた場合、登山全体の満足度が低くなるかどうか、次に訪れる時は時期あるいはルート、宿泊地を変えたいと思うかを質問し、許容限界を超える状況に回答者が遭遇した場合のコーピング行動の可能性を図19に示した。登山道上で許容限界を超える登山者に会った場合は、53%が登山全体の満足度が低下し、約40%が次は時期・ルートを変えたいと答えた。悪いマナーを見る回数につ

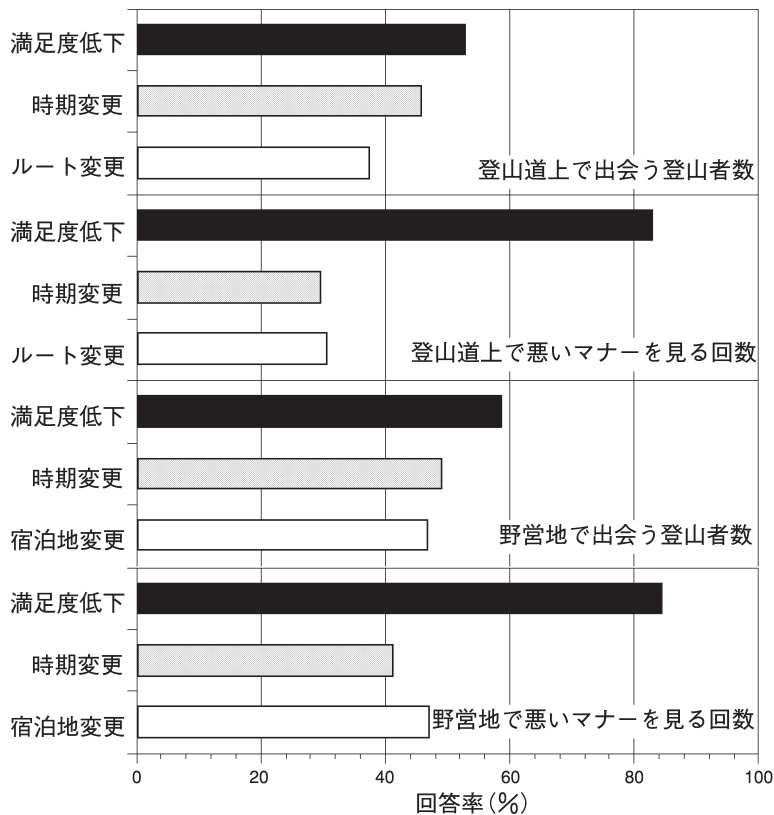


図19 仮に遭遇した状況が許容限界を超えた場合の対処

いては、満足度の低下が80%，時期・ルートの変更は約30%であった。野営地で許容限界を超える登山者に出会った場合については、59%が満足度の低下、約50%が時期・宿泊地の変更をしたいと答えた。悪いマナーを見る回数については、満足度の低下が85%，時期・宿泊地の変更が約40%であった。いずれにおいても、許容限界を超える状況に遭遇した場合、登山全体の満足度が低下するとした回答者に比べ、次は時期あるいはルート、宿泊地を変えたいとした回答者が少なくなり、登山者数に比べ悪いマナーを見る回数が許容限界を超えた場合に登山全体の満足度が低下するとした回答者が多かった。

実際に、登山者が多いことが登山の計画時に予想されたため、あるいは入山後に登山者が多かったために、予定に何らかの変更を行った経験があるかどうかを図20に示した。登山の計画時については、登山時期を変更したとする回答者が27%おり、約20%の回答者が何らかの変更を行ったと答えた。事情により変更できなかったとした回答者もあり、その理由として、休暇の都合やツアーなどの団体行動のために日程に制限があったことや、野営できる場所が限られているためとの回答があげられた。入山後の予定の変更については、登山ルートの変更、宿泊地の変更ともに、登山の計画時に比べて少な

かった。変更できなかったとした回答者もあり、その理由は登山の計画時のものと同様であった。

次に、許容限界を超えた場合の対処と回答者の属性、登山形態、インパクトの認識が異なるクラスターとの関連についてカイ2乗検定を行った(表7)。仮に許容限界を超えた場合の対処については、登山道上で出会う登山者数が超えた場合の時期、ルートの変更と居住地で、野営地で出会う登山者数が超えた場合の時期、宿泊地の変更と性別に関連がみられた。北海道または関東の居住者で登山道上で出会う登山者数が許容限界を超えた場合に時期を変更したいとする回答者が50%前後とその他の地域の居住者の36%に比べ多く、関東の居住者でルートの変更をしたいとする回答者が47%と北海道またはその他の地域の35%前後に比べやや多かった。女性で野営地で出会う登山者数が許容限界を超えた場合に時期を変更したいとする回答者が53%と男性に比べやや多く、男性で宿泊地を変更したいとする回答者が48%と女性に比べやや多かった。実際に登山者が多いことが予想されたために登山の計画時に変更をしたことがあるかどうかについては、回答者の経験、居住地、インパクトの認識が異なるクラスターと関連がみられた。登山の計画時に、大雪山以外の場所や、登山の時期、ルート、宿泊地の変更を行ったことがあった回答者は、大雪山への登山の経験が5回以上と多い回答者で30~40%とそれ以外の回答者の約20%以下に比べ多く、北海道の居住者で30%前後とそれ以外の回答者の15%以下に比べ多く、インパクトの認識が高いクラスター3、5の回答者で30~40%とそれ以外の約20%以下に比べ多かった。入山後の予定の変更については、宿泊地の変更と経験や登山経路、泊数、クラスターとの関連がみられた。入山後に宿泊地の変更を行ったことがあった回答者は、大雪山への登山の経験が5回以上で16%とそれ以外の10%以下に比べ多く、今回の登山で宿泊をした回答者の15%以上と日帰りの5%に比べ多く、インパクトの認識が高いクラスター3、5の回答者の15%以上とそれ以外のクラスターに比べやや多

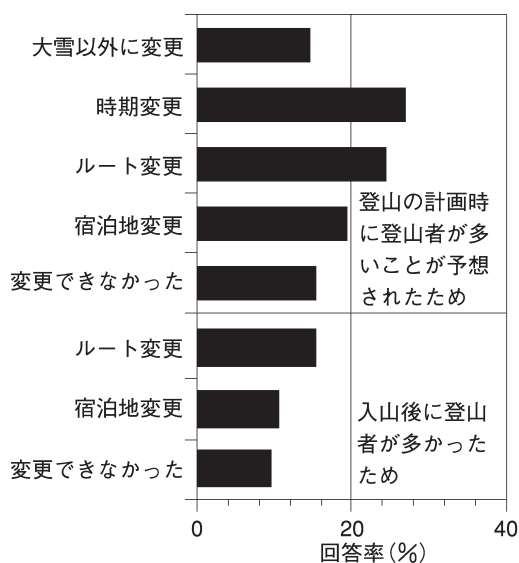


図20 許容限界を超えた場合の実際の対処

表7 許容限界を超えた場合の対処と関連のみられた項目

	性別	経験年数	経験回数	居住地	登山経路	泊数	クラスター
仮に遭遇した状況が許容限界を超えた場合							
登山道上で出会う登山者数							
満足度低下	0.063	0.095	0.086	0.040	0.097	0.072	0.161*
時期変更	0.052	0.040	0.049	0.128**	0.105	0.083	0.144
ルート変更	0.106	0.110*	0.074	0.133**	0.086	0.041	0.142
登山道上で悪いマナーを見る回数							
満足度低下	0.052	0.081	0.070	0.034	0.131*	0.047	0.111
時期変更	0.111	0.062	0.031	0.041	0.088	0.056	0.099
ルート変更	0.063	0.095	0.069	0.064	0.025	0.037	0.114
野営地で出会う登山者数							
満足度低下	0.111	0.070	0.128*	0.076	0.079	0.073	0.142
時期変更	0.174**	0.052	0.080	0.076	0.091	0.040	0.121
宿泊地変更	0.230**	0.120*	0.088	0.093	0.085	0.084	0.118
野営地で悪いマナーを見る回数							
満足度低下	0.058	0.062	0.058	0.039	0.148*	0.056	0.110
時期変更	0.073	0.053	0.040	0.069	0.126	0.091	0.110
宿泊地変更	0.116	0.096	0.084	0.027	0.146*	0.105	0.129
登山の計画時に登山者が多いことが予想されたため							
大雪以外に変更	0.063	0.183**	0.271**	0.281**	0.075	0.143*	0.213**
時期変更	0.027	0.254**	0.323**	0.249**	0.090	0.075	0.222**
ルート変更	0.042	0.220**	0.347**	0.237**	0.036	0.070	0.247**
宿泊地変更	0.125*	0.193**	0.257**	0.199**	0.188**	0.126*	0.202**
変更できなかった	0.038	0.077	0.110	0.033	0.105	0.024	0.279**
入山後に登山者が多かったため							
ルート変更	-0.004	0.059	0.075	0.024	0.112	0.068	0.159
宿泊地変更	0.113*	0.153**	0.165**	0.077	0.229**	0.213**	0.214**
変更できなかった	0.009	0.104	0.056	0.094	0.111	0.060	0.233**

数値はクラメールの連関係数 カイ2乗検定 **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

表8 許容限界の有無と許容限界を超えた場合の対処

許容限界	仮に遭遇した状況が 許容限界を超えた場合			登山の計画時に登山者が多いことが予想されたため				
	満足度低下	時期変更	ルート・ 宿泊地変更	大雪以外に 変更	時期変更	ルート変更	宿泊地変更	変更 できなかった
登山道上で								
出会う登山者数	0.242**	0.187**	0.261**	-0.179**	-0.125*	-0.139**	-0.107*	-0.163**
登山道上で								
悪いマナーを見る回数	0.067	0.030	0.033	-0.078	-0.016	-0.048	-0.043	-0.103*
野営地で								
出会う登山者数	0.304*	0.398**	0.303*	-0.151	-0.084	-0.166	0.052	-0.230*
野営地で								
悪いマナーを見る回数	0.220	0.162	0.249	-0.110	-0.121	0.005	0.058	-0.025

数値はクラメールの連関係数 カイ2乗検定 **: $p < 0.01$, *: $p < 0.05$

かった。

表8には、登山道と野営地における登山者数、悪いマナーを見る回数の許容限界の有無と、

許容限界を超える状況に遭遇した場合の対処との関連を示した。入山後に登山者が多かったために予定を変更したこと、許容限界の有無に

については、有意な関連はみられなかった。仮に許容限界を超える、あるいは登山者が多いことが予想された場合の対処について、登山道上と野営地で出会う登山者数の許容限界の有無と関連がみられた。登山道上での登山者数の許容限界を有している回答者では、仮に許容限界を超えた場合、登山全体の満足度が低下するとした回答者が65%、登山の時期やルートを変更したいとした回答者が約50%以上と、許容限界を有していない回答者の約40%以下に比べ多かった。野営地での登山者数の許容限界を有している回答者では登山全体の満足度が低下するとしたのが69%、登山の時期や宿泊地を変更したいとしたのが50%以上と、許容限界を有していない回答者の40%以下に比べ多かった。登山の計画時に登山者数が多いことが予想された場合の対処については、登山道で出会う登山者数の許容限界を有している回答者で、大雪山以外の場所への変更を21%、時期・ルート・宿泊地の変更を24~35%の回答者が行っており、許容限界を有していない回答者の8~22%に比べ多く、変更しなかったができなかったとする回答も21%と、許容限界を有していない回答者の10%以下に比べて多かった。

D. 考察

許容限界の回答率は、登山道上で出会う登山者数について利用密度の高い区域で低く、悪いマナーを見る回数についてトムラウシ山などが含まれる区域で高かった。野営地については、裏旭、南沼、白雲岳で、登山者数と悪いマナーを見る回数の回答率が低かった。これらの許容限界の有無は、回答者の年齢、居住地、登山経路、山中での宿泊数、混雑に関するインパクトの認識により異なった。高齢の日帰り登山者で、混雑に関するインパクトの認識が低い回答者ほど、許容限界を有していなかった。

登山道上や野営地で出会う登山者数や悪いマナーを見る回数が仮に許容限界を超えた場合の対処については、登山全体の満足度の低下に比べ、時期やルートの変更をするとした回答が少なかった。このことより、時期やルートの変更といった行動的コーピング行動に比べ、満足度の低下といった認知的コーピングにより対処す

る可能性が高いことが示された。実際に時期やルート、宿泊地の変更を行ったことがある登山者は約20%おり、他の登山者の多さを考慮し、登山の対象や時期、ルートを変えるといったコーピング行動をとる登山者が存在していることが確認された。コーピング行動の可能性は居住地と性別で、実際のコーピング行動は登山経験、居住地、山中での宿泊数、インパクトの認識により異なることが示された。北海道及び関東の居住者で時期とルート変更をする可能性をもつ回答者がより多く、登山経験が多く、北海道の居住者で、インパクトの認識が高い回答者ほど実際のコーピング行動の経験を持っていた。これより、過去の経験や地元の情報からの利用状況の想定のしやすさや、人の多さやマナーの悪さを問題視するかどうかと行った登山者の態度が、コーピング行動に関与していると考えられる。

変更したくてもできなかった理由として、日程の制限があげられていたことは、入山後にルートや宿泊地の変更が容易ではないことを示している。経験の少ない登山者や北海道外からの登山者が事前に利用状況の想定をし、自身の望む利用体験を充足できるルートや宿泊地を選択することは、現状では困難である。利用の分散を図り、登山者の望む利用体験を提供するためには、尾瀬保護財団のホームページで行われている混雑予想日や混雑時の利用状況に関する情報の事前提供のような手法が有効であろう⁶³⁾。

コーピング行動の可能性、実際のコーピング行動は、登山道上および野営地で出会う登山者数の許容限界の有無と関連がみられた。登山者数の許容限界を有している回答者ほど、仮に許容限界を超える状況に遭遇した場合、より登山全体の満足度が低下し、時期やルート・宿泊地を変更したいとする回答者が多かった。また、登山道上で出会う登山者数の許容限界を有している回答者ほど、実際に大雪山以外の場所への変更や時期・ルート・宿泊地の変更を行ったことがある回答者が多かった。これより、登山者数やマナーの悪さに対する許容限界を有している登山者は、許容限界を超える状況に遭遇する

いは事前にそのような状況に遭遇することが予想された場合、認知的あるいは行動的コーピングを行う可能性がより高いことが示された。

コーピング行動をおこなう登山者が存在し、大雪山以外の場所への移動もおこなわれていることから、現状の大雪山の登山者の多さやマナーの悪さを避けて大雪山以外の山岳地に登山の対象を変更している潜在的な登山者層がいることがうかがえる。現状の登山者のみを対象に許容限界を求めた場合、これらの潜在的な登山者の意向が反映されないことになる。登山者に多様な利用体験を提供するためにも、現状の登山者に加え現状の利用を避けて行動している潜在的な登山者の意向も把握する必要がある。

また、5年前の調査と比べ許容限界を有していない登山者の割合が増加し、大雪山での利用体験が変質しつつあることも推察された。しかし、この結果だけで、許容限界を数値で回答する回答者だけが、混雑に対する規範を有していると考えすることはできない。特に利用密度の高い区域での回答率は低く、「不快に感じる限界」といった設問へのなじみのなさや回答の難しさも考えられ、許容限界を把握する上での課題である。

VI. モンタージュ写真を用いた混雑感と許容限界の把握

A. はじめに

収容力の設定とそれに基づく自然公園の管理には、許容できるインパクトの程度を具体的に示す評価基準を定めることが必要となる³⁷⁾。社会的収容力の評価基準を設定するために、近年では、許容限界の値を直接質問する、あるいは想定した利用状況を許容できるかどうかを質問する規範的アプローチが多く用いられている。これは、結果が定量的に示され、収容力の設定に用いやすいということと、この値が利用状況や環境条件を評価する基準である個人的・社会的規範を示すと考えられているためである。評価の対象となるのは、1日に会おう他の利用者数やカヌーの数などの利用状況であるが、野営地の裸地の大きさ、焚き火の跡といった自然環境へのインパクトの許容限界にも応用されてい

る^{52,64)}。評価方法としては、あらかじめ数段階に設定した利用状況についてそれぞれ許容できるかどうかを質問する方法と、直接許容できない利用状況を数値で指摘させる方法が用いられてきた。しかし、利用密度の高い場所では低い場所に比べて、回答者に混雑した利用状況を正確に想定させることが困難であり、利用者の経験度合いも影響し、既往の研究で許容限界の回答率が低くなることが報告されている^{34,52,56,65)}。そこで利用状況を想定させるために、裸地が拡大した野営地の様子を描いた図や、利用者の数を操作したモンタージュ写真を用いる方法が開発された^{65,66,67)}。

モンタージュ写真を用いて利用者の許容限界を把握しようとする方法は、米国のアーチズ国立公園において、収容力に基づいた国立公園の管理計画策定手法であるVERP (Visitor Experience and Resource Protection plan) のケーススタディの際に導入された⁶⁶⁾。利用者に人気の探勝地であるデリケートアーチなどの写真中に、現地で撮影した利用者の姿を、利用者数を数段階に変えて貼り込み、各写真の利用状況を許容できるかどうかを質問した。またアカディア国立公園では、従来の数値で指摘させる方法と、モンタージュ写真を用いた方法の比較が行われ、写真を用いた場合の回答率が高く、従来の方では許容限界が低く見積もられる可能性があることが示された⁶⁷⁾。モンタージュ写真を用いる場合の課題としては、提示される利用者数の範囲やシーンの構成が混みぐあいの判断を左右する可能性が指摘されている。

我が国における既往の研究においても、利用密度の高い区域では許容限界の回答率が低いことが示されている³⁴⁾。また、前章でも利用密度が高い区域ほど数値のばらつきが大きいこと、許容限界の有無が年齢・居住地・日程・インパクトの認識により異なること、許容限界の値が利用体験に期待した活動の内容により異なること¹⁵⁾なども明らかになっているが、モンタージュ写真を用いた許容限界の把握は行われていない。

本章では、大雪山国立公園の姿見地区にある自然探勝路上の平坦地と傾斜地を対象に、混み

ぐあいを変化させたモンタージュ写真を使用し、利用者に混雑感と許容限界の回答を求めた。これより、地形の違い、回答者の属性などによる相違、混雑感と許容限界の関連について分析し、写真を用いて許容限界を把握する上での課題について考察した。

B. 調査地および方法

写真を撮影し、利用者にも回答をもとめたのは、大雪山国立公園の姿見地区の自然探勝路（標高1,600 m）である（図1）。大雪山の縦走路の起点として、また1周約1時間の歩道からの風景・高山植物の観賞などを目的に多くの登山者・観光客が訪れる。例年7月末に最も利用者が多くなり、1日あたり1,500～2,500人がこの地区を利用・通過する（1997年ロープウェイ利用者数より）。

利用者がいない状態で撮影した平坦地と傾斜地のそれぞれに、現地で撮影した一般的な利用者の数を増減させて0～98人まで配置した写

真を評価に用いた。写真中に、前景で0、4、21人、中景で0、18、77人の利用者を組み合わせて配置し、各9枚とした（図21）。利用者数は、過去の研究⁶⁸⁾と、現地で撮影したビデオ画像を参考に、最も混雑していた時点の様子を上限に、段階的に人数を設定した。写真の合成にはコンピュータの画像処理ソフトウェアを使用し、フルカラーで2L版に出力した。いずれの写真においても利用者の利用形態（観光、登山）、性別、向きに偏りがないようにした。

2000年7月21、22、29、30、31日に姿見地区のロープウェイ駅周辺で、ランダムに選んだ利用グループの各1名に回答を依頼した。各回答者には、平坦地と傾斜地のそれぞれの写真をランダムな順序で渡し、その混雑感を、1：全く混んでいない～5：非常に混んでいる、までの5段階で質問した。また、写真に示された利用状況が不快で許容できないと感じた写真すべてを選択してもらった。さらに、回答者には個人



平坦地 4（前景 21 人，中景 0 人）



平坦地 8（前景 4 人，中景 77 人）



傾斜地 4（前景 21 人，中景 0 人）



傾斜地 8（前景 4 人，中景 77 人）

図 21 混雑感・許容限界の評価に用いた写真例

属性（性別、年齢、居住地、職業、来訪回数）、利用形態（人数、グループ種、利用箇所）と、利用時点での混雑感を、1：全く混んでいない～5：非常に混んでいる、までの5段階で質問した。

312人から有効な回答を得、男性が59%、50代以上が60%、北海道内在住が55%、姿見地区への来訪がはじめてという人が48%であった。姿見地区の探勝路のみを利用した人47%がいわゆる観光客で、それ以外は裾合平や旭岳に登山をした。

C. 結果

a. モンタージュ写真による混雑感の評価

図22に、各写真に対する混雑感の平均値を示した。平坦地と傾斜地で、同様に写真中の利用者数が増加すると、混雑感が増加した。標準偏差

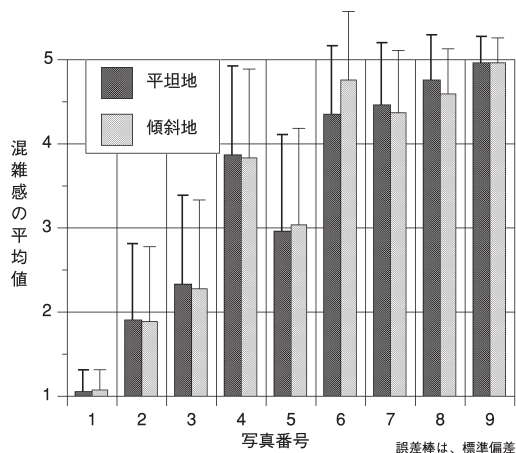


図22 写真毎の混雑感の平均値

差は、写真2～6で大きく、回答者間に評価のばらつきがあったことが分かった。いずれにおいても写真4の平均値が、全体の人数が1人多い写真5よりも高かった。写真4は前景に21人を配置し、写真5は前景に4人、中景に18人を配置したものであった。さらに、傾斜地では、写真6の平均値が、利用者数が約倍の写真7と8よりも高かった。前景の人数が写真7では0人、8では4人なのに対し、写真6では21人を配置した。また、平坦地と傾斜地の平均値をt検定により比較したところ、写真6で特に傾斜地の混雑感が、平坦地に比べて有意に高かった。

前景と中景の写真の組み合わせについてその交互作用も含めて、混雑感の値について分散分析を行った(表9)。混雑感の値には、前景の人数、中景の人数、交互作用のいずれも有意な関連をもっていた。中景の影響をのぞいた前景の調整済み平均値をみても、21人で4.5程度と、中景の77人と同様に混雑感が高く、前景のF値は傾斜地で特に高かった。

以上より、写真中の全体の人数の増減により混雑感は増減するが、より前景に配置した利用者数の影響を受けやすいこと、同じ人数でも傾斜地のほうが利用者の姿が知覚されやすく、混雑感への影響が大きいことが考えられた。

b. モンタージュ写真による許容限界の評価

写真に提示した利用状況に対して、不快で許容できないとする写真を選択したのは平坦地で266人(85.26%)、傾斜地で269人(86.22%)であった。これは同地域を対象とした前章の結

表9 写真中の人数と混雑感の比較

要因	水準	平坦地		傾斜地	
		調整済み平均値	F値	調整済み平均値	F値
全体		909.03***	1053.66***		
前景	0人	2.61	1142.72***	2.57	1565.62***
	4人	3.20	3.16		
	21人	4.39	4.51		
中景	0人	2.27	2141.28***	2.25	2253.12***
	18人	3.21	3.35		
	77人	4.73	4.64		
交互作用			176.06***		197.95***

分散分析 *** : $p < 0.001$

果および既往の研究³⁴⁾の回答率約40%の倍以上であった。

図23には、写真毎に許容限界として選択された比率を示した。写真中の人数が0～18人ではほとんどの回答者がその状況を許容し、39人の写真6で30～40%の回答者が許容できないとした。許容限界の比率は写真中の人数が81人である写真8で50%を超え、98人の写真9では約85%の回答者がその状況を許容できないとした。

c. 属性、利用形態との関連

写真に対する混雑感と、利用当時の混雑感との相関係数は0.02～0.24と低く、関連はみられなかった。また、写真に対する混雑感について、属性(性別、年齢、居住地、職業、来訪回数)、利用形態(調査日、調査時刻、利用箇所)により、t検定または分散分析を行った。その結果、調査時刻、性別、居住地、来訪回数によりそれぞれ1～2枚の写真で混雑感に有意な差がみられた。利用箇所については、姿見地区のみを利用した回答者と、それ以外の場所も訪れた回答者で、平坦地の写真4、6、7、8、傾斜地の3、4、6、7、9で混雑感の平均値に差がみられた(図24)。いずれの場合も、姿見地区以外も訪れた回答者は、姿見地区のみを利用した回答者に比べ、混雑感がやや高いことが示された。これはより低密度の場所を利用した経験と姿見地区との比較や、観光客と登山者といった利用形態の違いによるものと考えられる。

次に、許容限界の有無と、属性(性別、年齢、居住地、職業、来訪回数)、利用形態(調査日、

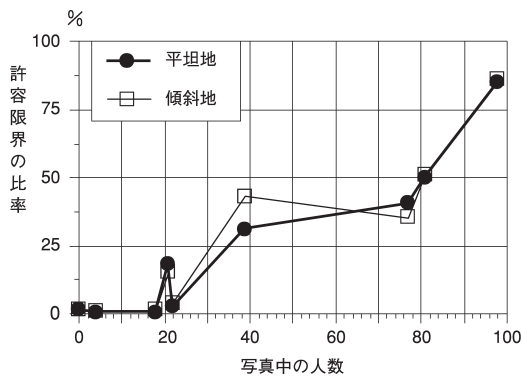


図23 写真中の人数に対する許容限界の比率

調査時刻、利用箇所)との関連について、カイ2乗検定を行った。その結果、性別と傾斜地、来訪回数と平坦地・傾斜地の許容限界の有無との間に有意な関連がみられた。男性で、傾斜地の許容限界が無いとする回答者がやや多く、来訪回数が4回以上の回答者で許容限界がないとする回答者が、来訪回数が3回以下の回答者に比べ多かった(図25)。性別の影響は明白ではないが、来訪回数が多い回答者に許容限界が無いとする回答者が多いことは、許容限界の有無に経験の多さが関与していることを示している。姿見地区を訪れた経験の多い回答者が、利用者数を最も多く想定した写真よりも混雑した状況を体験したことがあるため、写真の状況は許容できる範囲内であると考えたか、過去に利用し

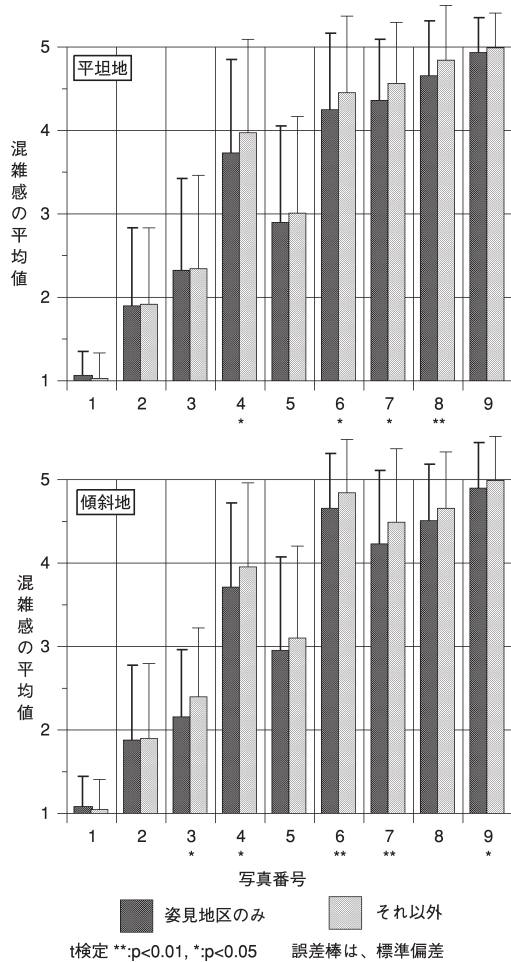


図24 場所による写真に対する混雑感の比較

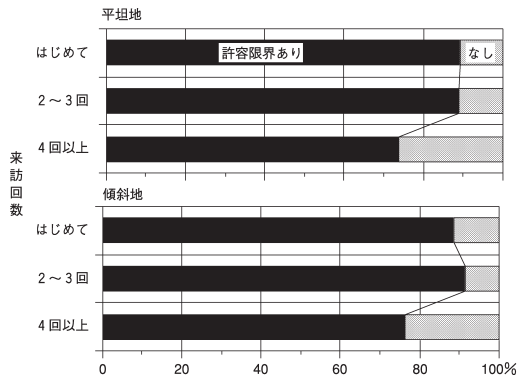


図25 来訪回数と許容限界の有無

た利用密度の低い他の区域と比べて、姿見地区を混んでいても不快とは感じない区域だと認識している、といった可能性も推察される。

D. 考察

大雪山国立公園姿見地区の自然探勝路を事例として、想定される利用状況の違いを仮想的に表現したモニター型写真を提示して、利用者に混雑感と許容限界の回答を求めた。その結果、許容限界を示した回答者は85%以上と、既往の研究の倍以上となった。写真を用いることにより利用状況が想定しやすくなり、許容限界を指摘しやすくなったと考えられた。また、写真中の人数が増加すると、回答者の混雑感が増加し、その写真の利用状況を許容できないとする回答者の比率が増加した。許容限界の比率は、写真中の人数が81人で50%を超えた。その場合の混雑感の平均値は5段階評価で4.5を超えた。これ以上に利用者数が多くなると、許容できないとする利用者が増加し、社会的収容力を超えている状況と考えることができる。このように特に利用密度の高い区域で、写真を用いて許容限界を求めることにより、対象区域の社会的収容力の設定および利用者が望ましいと考える利用状況の実現に向けた管理方策検討に寄与するものとする。

しかし、使用する写真の構成に関する問題点も明らかとなった。写真中の全体の人数は大差なくとも、前景の人数の多さにより混雑感が高くなること、傾斜地でその傾向が強いことが示された。これは、写真の手前にいる利用者の姿がより大きく、知覚されやすいこと、傾斜地で

その影響がより強くなることによると考えられた。今回は、写真中の利用者の位置の影響をみるために、前景にだけ利用者が集中している状況などを作ったが、実際には不自然である。対象とする地区全体の利用状況を問題とするならば、写真中の利用者はできるだけ分散して配置するのがよいだろう。また、今回、中景の人数の最大値を77人としたが、対象とした範囲が広がったために、合成した写真から利用者の姿を個々に識別することは困難であり、人数が想定したよりも低く知覚された可能性もある。

写真による混雑感と許容限界の評価は、現状の利用状況には影響されなかったが、回答者が訪れた場所と経験の影響が示された。対象地より低密度の場所も利用した回答者の混雑感がやや高く、経験の多い回答者の許容限界の回答率が低かった。社会的収容力を設定する基礎的ツールとするためには、写真の構図や、写真中の利用者の利用形態の相違による影響⁶⁵⁾、許容限界を回答させるために合成した写真の利用人数の範囲が十分であったかなど、さらにより具体的な検証が今後の課題であろう。

VII. 混雑度と利用規制効果のシミュレーション

A. はじめに

自然公園では、利用状況をあらわす目安として入り込み数が用いられることが多いが、地区レベル・施設レベルでの収容力の設定、施設の整備・配置等の検討には不十分であり、地区内での利用者の流動の把握が必要である⁶⁹⁾。宿泊地や観光客の集合離散する場所でのインタビューと域内交通路での断面交通量の調査が有効であることが知られているが、山岳地の場合は面積が広大であること、全てを見渡すことが不可能な場合が多いこと、気象条件が厳しいことなどから、それらの調査には多くの労力が伴う。また、既往の研究や第3章で示したように、利用者の混雑感には、その場所の利用人数だけでなく、他の利用者との出会う頻度や利用者自身が知覚した人数、利用者間の距離などが関与すること⁷⁰⁾が知られており、収容力設定の基礎的情報として利用者の流動及び混雑度（単位面積あたりの利用者数といった混み具合の状況を客

観的に示す利用密度など)を効率的に把握する手法が必要となる。

また、自然環境保全審議会の答申「自然公園等における自然とのふれあいの確保の方策について」では、自然とのふれあい活動の計画に当たり、自然環境への影響や快適な利用に配慮して、利用の分散や人数制限などの一定のコントロールの下での利用方を検討することの必要性が指摘された⁷¹⁾。2002年に予定されている自然公園法の改正案でも、「利用調整地区」の設置があげられており、その区域や収容力を検討する具体的な手法がこれから必要とされる。収容力の設定には、基本的情報として、利用状況と利用者の動態の把握が必要で、管理方を有効に講じるためには、自然環境と利用状況を常にモニタリングしておくことが望ましい。上述したように、通行量を把握するだけでも困難な自然公園の歩道の場合には、利用状況の変化や利用のコントロールの効果を事前に検証できる手法は有効な管理ツールとなるだろう。

米国農務省森林局でSmithらによって開発されたシミュレーションモデルWTSM (Wilderness Travel Simulation Model)は、登山道や野営地が複雑なネットワークを作る場所での利用状況の解析と予測を可能にした^{72,73)}。このモデルは、コンピューター上で利用を再現し、区間毎や時間毎の利用密度や利用数などの利用状況の分析を可能にする。また、歩道区間や宿泊地毎に混雑度を、同じ宿泊地を同時に利用する場合、同じ歩道区間で対面して他の利用パーティと出会う場合、同じ歩道区間で追い越したり、追い越されたりして出会う場合、さらに、隣接した他の歩道区間や宿泊地を利用している他のパーティを目にする場合について、記録する。全体の利用数が増減した場合の利用状況の予測や、利用の傾向が変化した場合の利用状況の変化の予測が可能である。歩道の利用者をはじめ、グランドキャニオンの川下りのボートなど、自然公園利用の様々な場面に適用され、利用状況の解析や予測、管理行為の効果の検討が行われた^{74,75)}。また、園路と芝生広場等で構成される都市内の緑地にも適用可能であることも示されている⁷⁶⁾。

本章では、スケールの異なる2つの地区を対象に、WTSMをベースにしたシミュレーションモデルを適用し、登山道区間・宿泊地での利用状況・混雑度の再現、利用数が増減した場合の予測、利用の分散や利用規制を行った場合の効果について検証した。

B. 方法

シミュレーションモデルは、大型計算機上の離散型シミュレーション言語GPSSを用いて、WTSMと伊藤・浅川(1991)によるモデルを参考にプログラミングした。モデルには、各パーティの利用する移動経路とそれを構成する歩道区間と宿泊地・展望台、移動経路の選択比率、出入口の入り込み時の選択比率、各出入口毎の入り込み時刻とパーティ構成人数の分布、それぞれの歩道区間の移動所要時間とパーティ構成人数毎の移動所要時間の変動、各宿泊地の朝の出発時刻の分布、各展望台での平均滞留時間とその変動、シミュレーションモデルの実行時間、総パーティ数を入力データとして与える。利用パーティに、一様乱数により、上記の入力データからの行動パターンが確率的に割り当てられる。割り当てられた入り込み時刻になると各利用パーティは、移動経路上の歩道区間と宿泊地・展望台を順に移動していく(図26)。その際に、各利用パーティと歩道区間、宿泊地・展望台毎に、利用数、同じ歩道区間・宿泊地で直接出会う他のパーティ数(以下、交差数)、他の歩道区間・宿泊地の他のパーティを目にする数(以下、視覚干渉数)が記録される。移動経路が最後の区間に到達すると、退出時刻が記録され、その利用パーティはモデルから消滅する。全ての利用パーティが退出し、実行時間が経過するとモデルは終了する。最後に、モデルからは、行列型または度数分布型で、各歩道区間と宿泊地・展望台毎の利用数、交差数、視覚干渉数、利用パーティ毎の歩道区間と宿泊地・展望台における交差数、視覚干渉数、各出入口毎の入り込み時刻分布と退出時刻分布などが出力される。このシミュレーションモデルの出力値の妥当性については、出力された退出時刻や退出場所などの実測可能な値と出力値に差がないかどうかで判断される。

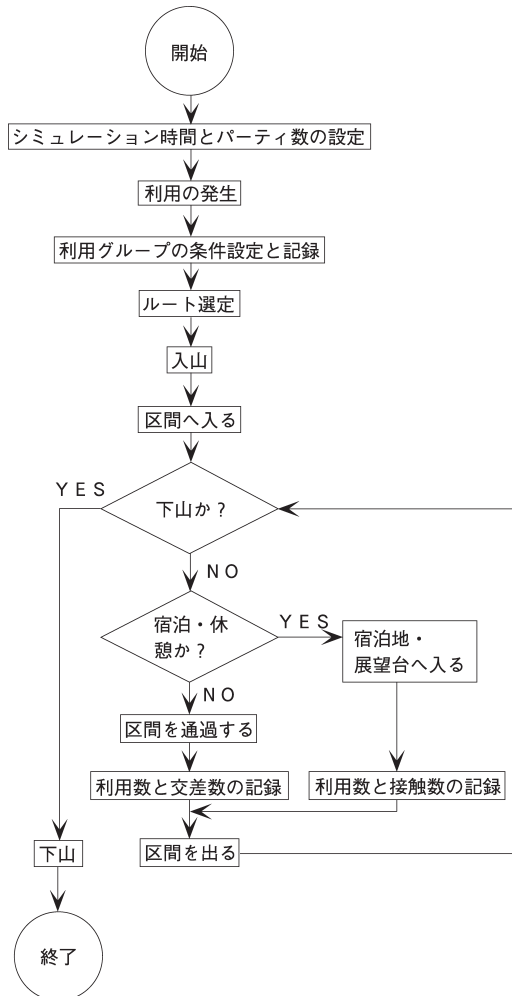


図 26 シミュレーションモデルのフロー

対象としたのは、大雪山国立公園で最も利用が集中する黒岳と旭岳を中心とした表大雪地域と、旭岳のすそ野にある姿見地区の自然探勝路である(図1)。それぞれ、登山道のネットワークは、実際よりやや簡略化し、現地調査と登山口の入林名簿をもとに上記の入力データを設定した。

表大雪地区は、層雲峡から黒岳7合目と、旭岳温泉から姿見地区に、ロープウェイ・リフトが設置されており、高山植物や風景を觀賞する観光客や大雪山縦走の登山者で賑わう。黒岳から旭岳への縦走路は、大雪銀座とも呼ばれ、1日で通過可能な代表的な縦走路であるが、地区内には黒岳に小屋と野営地、旭岳の北側に

野営地、姿見地区に避難小屋がある。モデルでは、南の白雲岳・高根ヶ原・トムラウシ山へと続く縦走路の途中に仮の出入口を設け、表大雪地区のみの流動を再現することにした(図27)。元データは、1989年の入林者・登山者名簿と、1989、1990年の数回の現地調査及びアンケート調査から得た。シミュレーションの対象とした時期は大雪山国立公園で最も利用が集中すると考えられる7月下旬から8月上旬にかけての1週間で、1,000パーティが入山したと仮定した。登山口の選択比率は、黒岳7合目(登山口1)、北海平(登山口2)、姿見駅(登山口3)、愛山溪温泉(登山口4)それぞれ、47.3、6.6、42.7、3.4%とし、入山する曜日は、月曜日から日曜日までそれぞれ、11、13、13、13、13、16、21%とした。入山パーティのサイズは、登山道区間の移動速度の違いから、1・2人、3～5人、6人以上に分類した。パーティの入山時刻、サイズ、行動ルートは、登山口ごとに割り当て、各登山道区間の平均移動時間は、ガイドブック等のコースタイムと実測により定めた。1991年に行った黒岳分岐と北海岳間の実測調査を基に、パーティサイズ毎に平均移動時間からの変動を割り当てた。モデルの適合性については、各登山口での利用パーティの下山時刻の分布が実際の状況に適合していることから、現状の利用に見合ったモデルが作成されたと判断した。なお、表大雪地区については、区域が広いため、視覚干渉数の計算は行わなかった。

姿見地区は、旭岳(標高2,290 m)の山腹に位置し、延長1,700 mの周遊型の自然歩道が整備されている。1週の所要時間は約1時間で、ロープウェイの駅(標高1,598 m)から、高山植物群や池沼を巡り、姿見の池(標高1,665 m)に達する。歩道の幅員は約2 m、歩道の両脇には高さ約1 mのロープによる柵が張り巡らされている。モデルでは、姿見地区へ出入りする場所に仮の出入口を想定し、地区内の歩道のネットワークの一部を簡略化した(図28)。元データは、1994年の7月の(株)大雪山ハイランドにより行われた調査によるデータと、1997年の現地調査の結果を用いた。いずれも、歩道区間上での利用者の交通量のカウントと、利用者への移動経路のア

は平均値±5分の区間内で一様分布の乱数により与えた。対象地区に入り込む総パーティ数は、入り込み調査より、950とし、実行時間は24時間とした。各利用パーティの移動経路の割り当ては、WTSMでは半日毎の頻度分布を用いていたが、アンケート調査から、姿見地区では、入り込み時刻により移動経路が異なると考えられたため、2時間毎の頻度分布を用いるようにプログラムを変更した。モデルの適合性については、パーティが退出する登山口の比率と、退出時刻が、実測の分布に適合していたことから、現状の利用を再現したモデルが作成されたと判断した。

一様乱数をもとにするシミュレーションモデルでは、数回の試行を行い、安定した結果を得るのが通常である。そこで、異なる乱数系のそれぞれ3回ずつの試行を行い、その平均値を最終的な出力結果とした。

C. 結果

a. 利用数と交差数

表大雪地区の利用数と交差数を表10に示した。利用数が黒岳への歩道区間1、姿見地区を

経て旭岳に至る区間9、7で特に多く、愛山溪温泉周辺の区間15,16,17,18,19で少なくなった。交差数は、利用数が多かった区間1、7で特に多く、区間4、15,16,17,18,19では極めて少なくなった。

姿見地区の各歩道区間と展望台の利用数、交差数、視覚干渉数を表11に示した。利用数が最も多いのは、区間1で、第一展望台、第三展望台、姿見展望台、区間4と続いている。区間1は、ほとんどのパーティが1回はこの区間を通過しており、第一、第三、姿見展望台は、展望台が歩道区間の交差する場所に位置していることもあり、主要な移動経路である姿見駅から姿見の池を回遊する経路上で頻繁に利用されている。交差数は、利用数の多い区間、展望台ほど多くなる傾向が示された。また、ほとんどの利用者が通過あるいは立ち寄る区間1と第一展望台に続き、姿見の池での交差数が多くなったのは、その滞留時間の長さによるものと思われる。視覚干渉数は、利用数が多い区間・展望台ほど多くなるものの、その傾向にはばらつきが大きい。これは、それぞれの区間、展望台毎に見ら

表10 表大雪地区の利用数・交差数

区間	現状モデル		登山口分散		入山曜日分散		登山口・曜日分散	
	利用数	交差数	利用数	交差数	利用数	交差数	利用数	交差数
1	891	4,623	595	2,985	867	2,981	604	3,338
3	258	634	291	776	280	750	292	784
4	177	47	337	174	179	48	346	214
5	196	541	208	601	190	498	208	602
7	661	3,586	439	2,587	660	3,923	427	2,332
9	815	1,387	559	682	840	1,391	536	608
10	156	226	121	142	180	303	109	127
11	198	497	151	287	193	457	150	245
12	220	421	183	299	239	486	182	279
13	147	335	110	185	168	428	102	159
14	169	210	147	161	180	198	146	155
15	19	1	13	1	19	1	15	1
16	38	9	92	123	39	12	112	169
17	9	0	10	0	9	0	9	0
18	55	16	206	435	55	17	215	452
19	59	43	294	982	53	34	305	583
20	147		185		158		176	
21	57		55		57		51	
22	4		4		5		2	

各数値は、3回の試行の平均値

表 11 姿見地区の利用数・交差数・視覚干渉数

	利用数	交差数	視覚干渉数
区間 1	982	3,861	7,006
区間 2	334	465	7,555
区間 3	272	242	1,828
区間 4	603	1,572	7,341
区間 5	86	39	2,535
区間 6	194	121	1,687
区間 7	349	336	1,911
区間 8	51	11	0
区間 9	526	1,010	4,313
区間10	521	1,218	5,201
区間11	280	176	3,246
区間12	582	1,672	9,253
区間13	561	1,759	10,324
区間14	289	281	1,786
第一展望台	762	6,509	17,661
第二展望台	86	138	3,531
第三展望台	761	3,823	17,762
第四展望台	571	2,532	7,180
姿見展望台	685	4,844	2,794

各数値は、3回の試行の平均値

れる区間、展望台の数が異なるためである。視覚干渉数の多くなった第三展望台、第一展望台、区間 13 は、それぞれ利用数も比較的多く、他の歩道区間と展望台から見やすい位置にある。利用数も多く、交差数も比較的多かった姿見展望台では、展望台の中で視覚干渉数が最も少なくなかったが、姿見展望台のすぐ手前の歩道の傾斜が急であることや他の展望台から距離が離れており、視覚的干渉を受けにくいためである。

b. 総利用数増減時の予測

次に、全体の入り込みが変化した場合の各歩道区間と展望台の交差数の変化を予測した。その際、利用パーティの行動パターン等は大きく変化しないものと仮定し、総パーティ数のみを現状の 950 の -50% から +50% まで 10% ずつ変化させたモデルを作成した。

表大雪地区の区間 1, 5, 18 の利用数と交差数の変化を図 29 に示した。利用数は、各区間共に全体の入山パーティ数が増減するのに従って増減する傾向がみられる。交差数は、全体の入山パーティ数が 50% 増加するときに、2 倍から 3 倍になり、交差数の増減は、利用数の増減に比較し著しい。区間 1 や 5 のような利用数の比

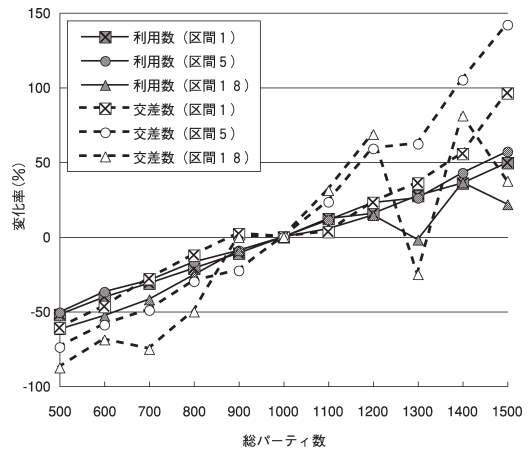


図 29 表大雪地区の利用数・交差数の変化

較的多い区間では、入山数の増加に伴って混雑度が急激に増加すると予測される。利用数の比較の少なかった区間 18 などでは、交差数の変動が不安定になることが示され、利用数の増減が交差数の増減に必ずしも直接結びつかないことが示された。

姿見地区については、交差数、視覚干渉数が多かった区間 1, 区間 13, 第一展望台での交差数の変化率を図 30 に示した。区間 1 と区間 13 では、総パーティ数が現状より減少すると交差数も減少し、総パーティ数が増加すると交差数が増加した。現状の 1.5 倍である 1,425 パーティの入り込みにより、歩道区間での交差数が約 2 倍になることが示された。また、第一展望台では、総パーティ数の減少により交差数が減少したが、総パーティ数の増加による交差数の増加は歩道区間に比べるとわずかであった。第一展望台での滞留時間は比較的短いため、入り込みの増加は第一展望台での混雑度の増加には直接結びつかないことが推察される。

c. 利用分散による効果

表大雪地区では、現状の入山は黒岳 7 合目と旭岳ロープウェイの姿見駅が中心で、曜日では土日に利用が集中する。そこで、各登山口に利用が分散した場合と入山する曜日が分散した場合を想定したモデルを作成し、その効果を予測した。‘登山口分散モデル’では、登山口の選択確率をそれぞれ 25% とした。‘入山曜日分散モデル’では、入山曜日の選択確率を 14, 14, 14, 14,

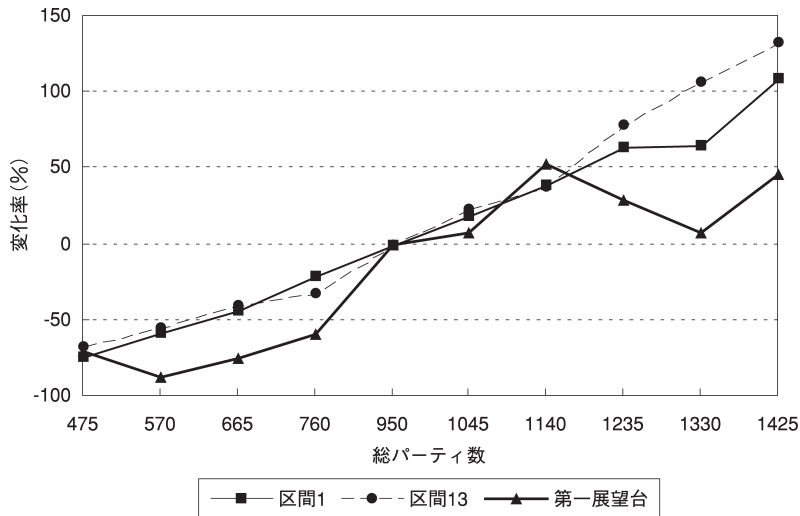


図 30 姿見地区の交差数の変化

14, 15, 15%とした。さらに、登山口の分散と入山曜日の分散が同時に起こった場合の‘登山口・曜日分散モデル’も作成した。

各登山道区間の利用数は、利用の特に多かった区間1, 7, 9で大幅に減少し、区間4, 18, 19では大幅に増加する傾向がみられた(表10)。区間4, 18, 19は入山口の分散により混雑度が高まる可能性がある。その他の登山道区間では、それほど急激な変化はみられなかった。入山曜日の分散による影響は、登山道区間の利用数についてはほとんどなく、入山口の分散と利用曜日の分散が同時に起こった場合では、その利用数は、入山口のみが分散した場合とほとんど変わらなかった。各区間の交差数は、登山口の分散が起こった場合、区間1, 7, 9では、交差数が大幅に減少し、区間3, 4, 5, 16, 18, 19では、利用数が増加する影響を受けて交差数が増加した。入山曜日の分散が起こった場合では、区間1の交差数が減少するのを除き、大きな変化はみられなかった。登山口と入山曜日の分散が同時に起こった場合、区間1, 7, 9で交差数が大幅に減少し、区間4, 16, 18, 19で交差数が大幅に増加した。

d. 順路設定による効果

姿見地区については、混雑を緩和するための2つの管理策の結果を予測する2つのモデルを

作成し、その効果を確認した。‘時計回り推奨モデル’は、現状で周回して利用している利用者の順路を時計回りに限定したものである。同じ区間を往復する利用者の流動は制限しない。‘時計回り限定モデル’は、全ての利用者の順路を時計回りに限定した。同じ区間を往復していた利用者も、時計回りに周回するようにした。周回方向を時計回りに限定したのは、景観資源の分析から風景の多様性に富むと考えられたためである⁷⁾。

各区間の交差数を図31に示した。周回する利用者の方向のみを時計回りに設定した推奨モデルでは、区間1の交差数は減少するものの、他の区間では大きな変化はみられない。全ての利用者を時計回りの周回に設定した限定モデルでは、区間1や4, 8, 9, 11などの交差数が大幅に減少し、各区間の交差数が均一化することが示された。

D. 考察

モデルから、利用数の多い歩道区間や展望台で、他のパーティと出会う頻度(交差数)が相乗的に多くなること、他の区間および展望台から視認出来る場所で視覚的に他のパーティから受ける干渉の頻度(視覚干渉数)が多くなることが示された。さらに、総パーティ数が増減した場合の予測モデルを作成したところ、現状の

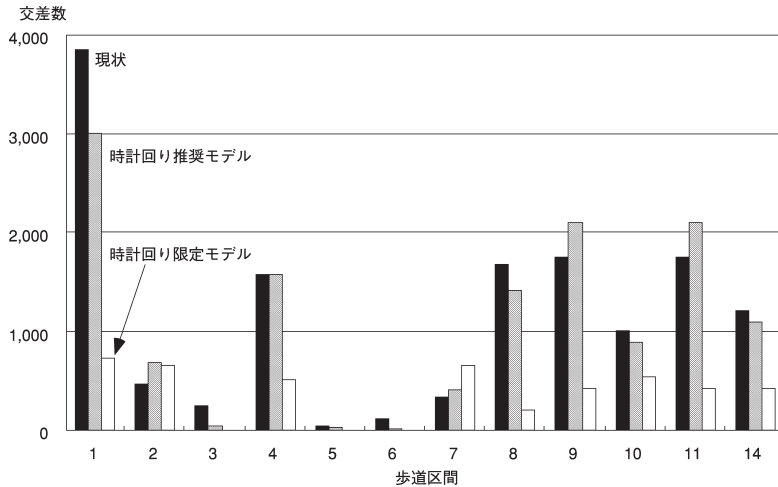


図 31 姿見地区の順路設定による交差数の変化

150%に入り込みが増加すると、利用の多い歩道区間での交差数は約2倍になることが推察された。また、表大雪地区では、入山口の分散により、現状で利用の多い登山道の利用数・交差数が減少し、利用の少なかった登山道区間の利用数・交差数が急激に増加することが予想される。入山曜日の分散による影響は、ほとんどの登山道区間でみられなかったものの、現状で最も利用数の多い区間1では、入山口のみが分散した場合と同程度に交差数が減少するといった効果が予測できた。

姿見地区においても、特定の歩道区間や展望台に利用が集中していることが明らかとなり、利用の集中している歩道区間では、現状以上の利用が起これば、交差数と視覚干渉数の増加により混雑度が高まることが予想された。現状でも利用の集中時には半数以上の利用者が混雑を感じており、ロープウェイの改修による入り込みの増加も懸念されることから、混雑を緩和するための管理策が必要である⁷⁷⁾。交差数を減らすことは、混雑を緩和することにつながる。シミュレーションモデルの結果から、順路を設定することによって姿見地区の各歩道区間の交差数を減少させることが可能であることが示された。今後、このような順路の設定を含めた管理策が検討されることが望ましい。

VIII. 総合考察

A. 混雑感の特性と課題

a. 混雑感と社会的収容力の必要性

社会的収容力の設定における利用者の許容限界と混雑感について、米国の原始地域および国立公園で多くの研究・実践が行われてきた一方で、日本人が混雑を問題視しないといった考えもみられた^{4,78)}。さらに、収容力を設定したとしても、「地域制をとる我が国の国立公園の場合は、自然資源の直接の管理や利用者行動の直接の管理など、直接的な管理というものは、通常の場合行えない⁹⁾」と考えられていたことから、収容力の社会的側面、自然体験時の静寂さについて考慮されることは少なく、具体的な手法の検討も江山らによる研究¹²⁾があるにすぎなかった。

これまでの混雑感に関する研究では、利用状況と混雑感、利用者の回答した利用状況と混雑感といった、それぞれ単独の関連を検討しており、相関の低さや実際の利用状況と回答値との乖離が指摘されていた。しかし、III章で示したように、混雑感とは、たんに利用状況の多さに対する直接的な評価ではなく、利用状況の知覚をもとに評価されていた。利用状況の知覚および混雑感の両者とも利用者の価値判断を含んでおり、社会的収容力の指標として混雑感を用いる

には、正確な利用状況、それに対する利用者の知覚を把握するとともに、混雑感を評価する際の個々人の規範をとらえることが必要であると考えられた。

野営地で理想的な利用状況および許容できる限界の利用状況を質問したIV章の結果からは、利用状況にかかわらずその値はほぼ一定の範囲を示した。そして、利用状況がこの値を超えると、利用者の混雑感が急激に増加し、不快感が増すことが明らかとなった。その場合、テントの占有面積や間距が減少し、テントの周りの通行や他のパーティの物音などを不快に感じる人が増加し、野営地が物理的・心理的に十分な空間を確保できていなかったと考えられた。許容限界と混雑感をあわせて把握したことにより具体的に利用者が不快に感じる利用状況と、混雑感を形成する要因を明らかにすることが可能となった。

b. 登山者のコーピング行動の影響

利用者の混雑感と許容限界の把握が、社会的収容力の設定に有効であることが明らかになった一方で、混雑を避けるコーピング行動を行っている潜在的な利用者が存在しているため、許容限界を用いて収容力を設定するには注意が必要であることも示された。

V章における大雪山の登山者を対象にした調査からは、3～4割程度の回答者が混雑やマナーの悪さから、次回の利用ルートや時期を変更する可能性を示し、2割程度の回答者が実際にコーピング行動を行った経験があることがわかった。コーピング行動を行っている利用者がいるということは、現地で行っている調査ではとらえられない潜在的な利用者層がいることを示している。大雪山の自然環境や景観の価値を認めながらも、現状の利用状況を許容できず、代表的な縦走ルートや自然探勝路などの高山植物の開花期を避け、利用密度の低い地域や時期、冬山や沢登りなどのバリエーションルート、さらに他の山域へと移行していつている利用者の存在が考えられる。

利用者のコーピング行動は、社会的収容力の設定において、認知的コーピングによる利用密度への認識の変化による価値の退行と、現状の

利用者の許容限界を把握するだけでは不十分なことを意味している。利用密度が低く、原始的な利用体験が期待されていた場所で、訪問者が増加すると、従来の利用密度を許容限界とする利用者は、その認識を改め、許容限界をより現状にみあうように合理化するか、増加した状況避ける行動をとる可能性がある。これにより、その場所の利用者の許容限界は、利用密度がより高い方向にシフトし、結果的に当初の原始的な利用体験の価値は退行してしまう。また、その地域の現状の利用者のみを対象としている現在の調査方法では、他の地域などに移行した利用者の許容限界を把握することは不可能であり、潜在的な利用者層の意向が収容力に反映されないことになってしまう。

登山者自身の活動範囲の拡大により、結果的に利用時期や場所が分散していくこともある。しかし、現状の利用状況を避けた結果の分散であれば、それは原始的な体験を求めるもののみがコーピングを迫られるという不平等な分散であり、現状でより原始的と考えられている場所が、将来的に「その場所らしさ」を失っていく可能性もあるため、特に認識や価値の変化について、今後さらに研究が必要である。

c. 許容限界を把握する手法の課題

上記のコーピング行動に加えて、混雑感および許容限界を把握するには、利用密度の高い場所での回答率が低くなることの問題点も指摘されている。VI章では、できるだけ正確に異なった利用状況を想定させるために、モニタージュ写真を用いる手法を応用して、その効果と課題を探った。同一地域を対象とした過去の研究と比較して、許容限界の回答率は倍以上となった。写真中の利用者数の増加に対応して、混雑感と許容限界の比率も増加し、その変化から社会的収容力の設定も可能であると考えた。しかし、写真中の利用者の位置が、評価に影響することも示され、写真中の利用者の配置や利用者数の範囲に課題が残された。

経験の違いによる許容限界の回答率の違いも明らかとなった。経験の多い回答者で、許容限界が無いとするものがやや多くなった。しかし、はじめての回答者も8割以上は、許容限界を回

答しており、モニタージュ写真を用いることによって、許容限界を想定しやすく、回答しやすくなったと考えられた。この方法であれば、現地以外で調査を行うことや、利用者の流動を予測するシミュレーションモデルと組み合わせて将来起こりうる利用状況や自然資源へのインパクトを事前に評価することも可能となる。特に、前項で指摘した潜在的な利用者も含めた許容限界の評価や合意形成を図るための手法として有効であろう。今後、従来の数値で回答させる方法との比較や、利用密度の低い地域での適用などについても、検討が必要である。

B. 収容力に基づく自然公園の計画と管理

a. 収容力に基づく計画と管理の課題

社会的収容力を設定し、それに基づき自然レクリエーション地の計画・管理を行うためには、利用量とそのインパクトの関連が明白であること、供される利用体験のタイプについて合意があること、インパクトの適正なレベルについて合意があること、が必要とされる²⁰⁾。つまり、利用者数の増加が、自然環境だけでなく、利用者の体験や不快感に、どうつながっているかという客観的なデータが必要であり、提供される利用体験の内容と適正な利用者数について、関係者の間に共通の認識があることが、収容力に基づいた公園の計画・管理の前提となる。

そのために現状でもっとも早急な改善が求められるのが利用者数の把握手法である。我が国では自然公園利用者数の統計が毎年発表され、その不正確さも早くから指摘されているが、改善されていない^{69,79)}。登山者数や登山人口についても推計に過ぎず、正確にシーズンを通して利用者数の把握が行われているのは、無人のカウンターが設置されている尾瀬など数カ所にすぎない。これでは、インパクトと利用状況の関連をみることもできず、収容力の設定や施設の規模算定にも不十分である。

VII章で示したシミュレーションモデルは、米国の原始地域や国立公園のバックカントリーで立ち入り時に求められる許可証(wilderness permit, backcountry permit)の申請書の情報をもとにしていた。我が国でも、異なる機関同士での記入形式の統一や、公園管理者またはそ

の協力機関による集約を行うことで、山中の利用状況を推計することは可能である。どのくらいの利用者が訪れているかが正確に把握されてはじめて、そのインパクトや収容力の評価が可能となる。

b. 公園計画における保護と利用

自然公園の計画は、保護計画と利用計画からなるが、公園区域内を地種区分する保護規制計画は公用制限による風致景観の維持を目的としている。施設の配置を定める利用施設計画は、国立公園の計画作成要領で「公園における多様な利用形態のうち、当該公園にふさわしいものについて積極的にその増進を図ることを目的として、計画的に施設の整備を行い利用者を誘導するため(中略)、その配置と整備方針を定めるものである」とされ、上述したような利用体験への配慮はみられない。公園計画書には、路線名、区間、主要経過地、整備方針などが示され、公園計画図にそれらの配置が図示されるだけである。それぞれの利用施設については、実際にどのような利用を想定しているか、整備・管理の水準がどの程度かは明白ではない。また、いずれの路線も、保護計画によって区分された地種区分との対応はみられず、保護計画と利用計画が完全に分離している。自然公園内の施設整備について、利用者の利便性のみを追求し、周辺の自然環境や雰囲気とそぐわない過剰整備が行われているとの批判もあり⁸⁰⁾、公園計画において利用施設の整備方針や管理水準を明示しておく必要がある。

従来は、利用といっても周遊型の観光が中心で、大規模な開発の抑制をする保護計画と、周遊型観光のための施設の配置を行う利用計画により構成されてきた。この公園計画は、1980年頃までの大規模な観光開発や事業開発、森林伐採から公園の風景を守ることや、集団施設地区における周遊型観光の受け入れなどには効力を発揮した。しかし、最近では、利用形態は多様化し、従来の周遊型にあてはまらない利用も展開されている。利用者は自らの望む利用体験の実現をもとめて、それにふさわしい環境と活動を選択している¹⁵⁾。その一方で、山岳地を中心に、登山者の増加と集中による過剰利用が問題

視されている。このような状況のもと、自然公園の保護と利用の調整は、開発からの保護と観光利用との調整から、過剰利用からの自然環境の保護と多様な利用形態の調整へとその意味合いを変えつつある。

米国の計画手法では、自然公園の計画の目標像を明確にし、自然資源と利用体験の保全を目的としたゾーニングを行い、目標を達成するための指標と水準の設定を行っていた。我が国においても、利用者のニーズに合わせた地域類型の必要性が指摘され⁴⁾、利用体験の保全を目的としたROSの概念への注目が集まっている⁸¹⁾。環境省の国立・国定公園における登山道のあり方に関する検討委員会は、これまでの登山道整備の問題点を整理し、利用形態や目的、登山者層、周辺の自然環境、アクセスの困難度等から、登山道の整備・維持管理レベルを設定する考え方を示した⁸²⁾。このような保護と利用の両者の観点からの区域区分および施設の区分は、保護と施設整備の基本方針を示す公園計画で明確に位置づけられるべきである。しかし、実際には、現在の自然公園の地種区分の多くは、自然保護の観点よりも、むしろ行政的・政策的に定められたと言われる¹⁰⁾。自然公園に多様な役割が期待され、利用との調整が課題と成っている現在、風景の保護に加え、自然環境の保全や過剰利用の状況、利用者の望む体験などを参考に地種区分を見直した上で、地種区分毎に利用施設計画を区分することが必要であろう。区分された地区や施設毎に、整備・管理目標と提供されるべき自然体験の内容、収容力を定めることで、きめ細かい自然公園の管理が実現できると考える。

c. 地域制を生かした管理を行うための協議システムの確立

収容力に基づいた公園計画の必要性が早くから指摘されながら、実現に至っていない背景に、土地所有権との利害調整の難しさがある。しかし、地域制というシステムを採用している我が国では、様々な問題点がこの制度をもとにしているという指摘がある一方で、その利点を生かした公園管理のあり方を検討すべきだとの意見がみられるようになった。

地域制により、公園管理者の予算や人員の少なさが、関係機関や民間団体により補われている場合もある⁸³⁾。尾瀬では、関係県と環境省、土地所有者、事業者等による尾瀬保護財団が設立され、関係者の協議による過剰利用対策が行われている。その他にも、自然公園内の自然解説活動や登山道の補修といった公園管理者の仕事を、山岳会や自然保護団体等が協力しながら行っている場合も多い⁸⁴⁾。環境省の国立・国定公園における登山道のあり方に関する検討委員会は、地区毎に公園管理者に、地元山岳会、事業者、関係市町村、自然保護団体等を加え、協議を行う場を設置することを提案している⁸²⁾。

改正自然公園法でも、民間団体を条件により公園管理団体として指定できるようになるなど、今後の自然公園の管理は、地権者・関係者・利用者の合意と連携が必要とされる。過剰利用の対策も、各機関が個別に行うのではなく、明確な収容力の設定とそれに基づく公園計画のプロセスに関係者や利用者との協議を積極的に位置づけることが求められる。

d. 大雪山国立公園における適正な登山利用に向けて

大雪山の登山口には、有人または無人での登山者名簿の記載所があるが、その設置者は国有林、道有林管理者、地元市町村および警察など様々で、その記入形式も様々で、一括して集計されているわけではないため、大雪山全体でいったい何人が年間登山しているのかは正確には分からない。山中の避難小屋や野営地でも、同様である。少なくとも、関係機関による記入形式の統一とデータの一括管理と記録が求められると同時に、無人の入山口で記帳を行わない登山者数の把握や赤外線カウンターの設置が検討されるべきである。

大雪山に対する登山者の印象は、層雲峡や姿見に対する俗化したというものから、トムラウシ周辺に対する原始的というものまで、非常に多様である。アクセスの便がいい区域には、夏季に利用が集中する一方で、まだ原始的な山の雰囲気味わえる空間も残されている。しかし、混雑を避けて行動している登山者の存在も明らかになり、原始的と考えられていた区域の価値

の退行も懸念される。近年、大雪山よりも原始性が高いと言われている日高山脈の各所で過剰利用と思われる問題が指摘されるようになってきた。登山者の増加に伴う無秩序な利用の拡大を抑制するには、各公園内で管理水準の異なる区域区分を行うと同時に、各公園に求められる価値を地域レベルあるいは北海道レベルで位置づけることにより、収容力に対する合意形成を図る必要がある。

また、静かな雰囲気期待され、コーピング行動が起こりやすい場所と、静けさよりも風景の観賞や自然とのふれあいが重視される場所では、社会的収容力の設定とそれに基づく対策にも異なった手法が求められる。原始的な体験が期待されている場所では、例えば野営地の分散やパーティサイズの制限、もしくは入山者数そのものの規制により、他の利用者とは出会う機会そのものを減らし、混雑感を緩和するのが望ましい。姿見などのように、観光客も多く訪れ、静けさよりも利便性や風景の観賞が重視される場所では、山麓の自然観察路のコースやプログラムの充実、周回方向の誘導やローインパクトな利用の教育を通して、入山者数そのものは減少させず、社会的収容力を増やすことによって、インパクトと混雑感の緩和が図られる必要があるだろう。

その他、各登山口で与えられる情報、パトロール員の注意の内容、標識のデザインや記述内容など、改善すべき点が多い。また、登山道の補修や避難小屋、野営地の清掃といった日常的な管理の多くは、地域のボランティアや山岳会会員が無償で行っている⁸⁴⁾。以上のような取り組みを、地域制である我が国の自然公園ですすめるには、登山者も含めた、行政機関や事業者、関係団体などによる情報の伝達や協議を行う体制づくりが今後検討されるべきで、私有地が最も少ない大雪山はそのような枠組みづくりに取り組みやすいと言えるだろう。

謝 辞

本研究の遂行において、終始懇切なるご指導、ご鞭撻とご校閲を賜った北海道大学大学院農学研究科園芸緑地学講座浅川昭一郎教授に謹んで

感謝の意を表します。

北海道大学大学院農学研究科出村克彦教授、石井寛教授、同地球環境科学研究科小野有五教授には、懇切な学位論文のご校閲をいただきました。ここに感謝の意を表します。

専修大学北海道短期大学小林昭裕教授には、終始懇切なご助言、ご協力を頂きました。横浜国立大学経済学部加藤峰夫教授、独立行政法人森林総合研究所北海道支所八巻一成氏ほか、多くの方々から貴重なご助言を頂きました。環境省自然保護局西北北海道地区自然保護事務所、上川自然保護官事務所、上川中部森林管理署上川事務所、北海道自然環境課をはじめ、大雪山の管理に携わる関係機関、ボランティアの諸氏には、資料の提供や調査へのご協力を頂きました。北海道大学大学院農学研究科園芸緑地学講座花卉緑地計画学分野、環境科学研究科、専修大学北海道短期大学の院生・学生諸兄には、大雪山における調査、研究において、多くのご協力をいただきました。大雪山国立公園では、多くのご協力の方々にアンケート調査へのご協力をいただきました。ここに謝意を表します。

引用文献

- 1) 油井正昭・笹岡達男：自然公園行政の現状と展望。造園雑誌，53(3)，197-201，1990。
- 2) 環境庁自然保護局自然ふれあい推進室：平成十年自然公園等の利用者数について。国立公園，582，39-47，2000。
- 3) 環境省編：平成13年版環境白書。ぎょうせい，東京，460 pp，2001。
- 4) 自然環境保全審議会自然公園部会利用のあり方検討小委員会：自然公園の利用のあり方について。国立公園，475，8-20，1989。
- 5) 美馬秀夫：白山における許容登山利用へのアプローチ。国立公園，333，1-3，1977。
- 6) 後藤忠志・牧田肇：北八甲田山地の自然破壊と登山。特定研究「北八甲田山地の自然と開発」，89-141，1990。
- 7) 大雪山プロジェクト：大雪山国立公園の自然環境の保全と管理に関する基礎的研究。第1期・第2期プロ・ナトゥーラ・ファン ド助成成果報告書，56-70，1994。

- 8) 財団法人自然保護協会：豊かな自然・深いふれあい・パートナーシップ。財団法人自然保護協会，東京，128 pp, 2000.
- 9) 中島慶二：尾瀬問題と国立公園管理。国立公園，562，8-11，1998.
- 10) 畠山武道：自然保護法講義。北海道大学図書刊行会，札幌，313 pp, 2001.
- 11) 環境省：国立公園に関するアンケート集計結果。(http://www.env.go.jp/nature/park_an/index.html)，2001.
- 12) 環境庁：自然公園における収容力に関する研究。環境庁自然保護局，東京，107 pp, 1974.
- 13) 前中久行・吉田成志：歩行速度から見た歩道の収容力について。造園雑誌，52(5)，187-191，1989.
- 14) Hammit, W.E. and Cole, D.N.: Wildland Recreation. John Wiley & Sons, New York, 341 pp, 1987.
- 15) 小林昭裕：山岳性自然公園における利用者の意識構造に関する研究。北海道大学学位論文，150 pp, 1996.
- 16) 進士五十八：公園設計に関する基礎的研究（第I報）特に一定空間内に於ける人間の占有位置及び占有空間規模の特性について。造園雑誌，33(3)，22-29，1970.
- 17) 青木陽二：同時在園者数による混雑感の分析。造園雑誌，50(2)，108-111，1986.
- 18) 溝口周道・長岡正樹：自然風景地における利用者意識について—特に混雑感に関連した考察。日本造園学会関東支部大会研究発表・報告要旨，3，17-18，1985.
- 19) 青木陽二・奥田直久：上高地における被験者による自然風景地の物理的環境評価の試み，環境科学会誌，3(4)，293-300，1990.
- 20) Shelby, B. and Heberlein, T.A.: Carrying Capacity in Recreation Settings. Oregon State University Press, Corvallis, 164 pp, 1986.
- 21) Manning, R.E.: Crowding norms in back-country settings: a review and synthesis. Journal of Leisure Research, 17(2), 75-89, 1985.
- 22) 白鳥桂子：大雪山国立公園におけるアクセスの変化から捉えた利用と保全のあり方。筑波大学大学院修士論文，78 pp, 1999.
- 23) 伊藤浩治・佐藤謙：大雪山系現存植生図概説：大雪山現存植生図。北海道，23 pp, 1981.
- 24) 愛甲哲也・中島康子・浅川昭一郎：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，63-68，1995.
- 25) 下村彰男：二一世紀における国立公園と地域の連携について（前編）。国立公園582，14-18，2000.
- 26) 厚生省国立公園局：計量計画の概要と実例。国立公園（再掲481，51-56，1990.），1964.
- 27) Orwin, C.S.: A history of English farming. Thomas Nelson and Sons Ltd., Edinburgh, (三澤嶽郎訳：イギリス農業発達史。お茶の水書房，東京，1978.)，176 pp, 1949.
- 28) Anderson, K.: A user-resource recreation planning method. 79 pp, 1959.
- 29) Wagar, J.A.: The carrying capacity of wild lands for recreation. Forest Science Monograph, 7, 24 pp, 1964.
- 30) 加藤峰夫：自然公園における適正収容力の概念について。エコノミア，42(2)，48-55，1991.
- 31) Graefe, A.R., Vaske, J.J. and Kuss, F.R.: Social carrying capacity: an integration and synthesis of twenty years of research. Leisure Sciences 6(4), 395-431, 1984.
- 32) Fressel, S.S. and Stankey, G.H.: Wilderness environmental quality search for social and ecological harmony. In Proceedings of Society of American Foresters Annual Meeting, Hot Springs, Arkansas, 170-183, 1972.
- 33) Brown, P.J.: Information needs for river recreation planning and management. Proceedings river recreation management and research symposium, U.S.D.A.

- Forest Service General Technical Report, 193-201, 1977.
- 34) 小林昭裕・愛甲哲也：大雪山国立公園において登山者が利用人数やマナーに不快を感じはじめる許容限界について。造園雑誌 57 (5), 313-318, 1994.
- 35) Brown, P.J., Driver, B.L. and McConnell, C.: The opportunity spectrum concept and behavioral information in outdoor recreation resource supply inventories: background and application integrated inventories and renewable natural resources. U.S.D.A. Forest Service General Technical Report, 73-84, 1978.
- 36) Driver, B.L. and Brown, P.J.: The opportunity spectrum concept and behavioral information in outdoor recreation resource supply inventories: a rationale: Integrated inventories and renewable natural resources. U.S.D.A. Forest Service General Technical Report, 24-31, 1978.
- 37) Stankey, G.H., Cole, D.N., Lucas, R.C., Peterson, M.E. and Frissell, S.S.: The limits of acceptable change (LAC) system for wilderness planning. U.S.D.A. Forest Service Intermountain Forest and Range Experiment Station General Technical Report INT-176, Ogden, UT, 37 pp, 1985.
- 38) Graefe, A.R., Kuss, F.R. and Vaske, J.J.: Visitor impact management: the planning framework. National Parks and Conservation Association, Washington, D.C., 105 pp, 1990.
- 39) National Park Service: The visitor experience and resource protection (VERP) framework a handbook for planners and managers. U.S.D.I. National Park Service Denver Service Center, Denver, 103 pp, 1997.
- 40) 環境庁自然保護局国立公園課監修：自然公園実務必携。第一法規出版，東京，914 pp, 1997.
- 41) 環境庁自然保護局施設整備課監修：自然公園等における利用拠点整備のための計画作成マニュアル。(財)国立公園協会，東京，253 pp, 1997.
- 42) 油井正昭・古谷勝則：国立公園におけるマイカー規制の現状と利用者の評価，国立公園，593，10-17，2001.
- 43) 加藤峰夫：国立公園内の私有地と公園の「利用」：国立公園，591，18-23，2001.
- 44) Manning, R.E.: Density and crowding in wilderness: search and research for satisfaction. Proceedings National Wilderness Research Conference: Current Research, U.S.D.A. Forest Service General Technical Report INT-212, 440-448, 1986.
- 45) Shelby, B., Heberlein, T.A., Vaske, J.J. and Alfano, G.: Expectations, preferences, and feeling crowded in recreation activities. Leisure Sciences, 6(1), 1-14, 1983.
- 46) 渡辺悌二：国立公園の問題群 9 野営指定地の保全と管理。地理，43(12)，77-83，1998.
- 47) 愛甲哲也・中島康子・浅川昭一郎：キャンプ利用が植生及び土壌へ及ぼす影響について。第 11 回環境情報科学論文集，201-206，1997.
- 48) Womble, P. and Studebaker, S.: Crowding in an national park campground Katmai National Monument in Alaska. Environment and Behavior, 13(5), 557-573, 1981.
- 49) Shelby, B. and Vaske, J.J.: Using normative data to develop evaluative standards for resource management: a comment on three recent papers. Journal of Leisure Research, 23(2), 173-187, 1991.
- 50) Vaske, J.J., Shelby, B., Graefe, A.R. and Heberlein, T.A.: Backcountry encounter norms: theory, method and empirical evidence. Journal of Leisure Research, 18(3), 137-153, 1986.

- 51) Jackson, J.: A conceptual and measurement model for norms and roles. *Pacific Sociological Review* Spring, 35-47, 1966.
- 52) Vaske, J.J., Donnelly, M.P. and Shelby, B.: Establishing management standards: selected examples of the normative approach. *Environment Management* 17(5), 629-643, 1993.
- 53) 愛甲哲也・小林昭裕：大雪山国立公園における登山利用者からみたキャンプ場の混雑感評価と関わる要因. *造園雑誌*, 56(5), 169-174, 1993.
- 54) 福成敬三：苑地空間における空間選択に及ぼす対人関係の影響. *造園雑誌*, 43(2), 20-25, 1979.
- 55) Shelby, B. and Colvin, R.: Encounter measures in carrying capacity research: actual, reported, and diary contacts. *Journal of Leisure Research* 14(4), 350-360, 1982.
- 56) Tarrant, M.A., Cordell, H.K. and Kibler, T.L.: Measuring perceived crowding for high-density river recreation: the effects of situational conditions and personal factors. *Leisure Sciences* 19, 97-112, 1997.
- 57) Andereck, K.L. and Becker, R.H.: Perceptions of carry-over crowding in recreation environments. *Leisure Sciences*, 15, 25-35, 1993.
- 58) Kuentzel, W.F. and Heberlein, T.A.: Cognitive and Behavioral adaptations to perceived crowding: a panel study of coping and displacement. *Journal of Leisure Research*, 24(4), 377-393, 1992.
- 59) Shelby, B. and Johnson, R.: Displacement and product shift: empirical evidence from Oregon rivers. *Journal of Leisure Research*, 20(4), 274-288, 1988.
- 60) Shindler, B. and Shelby, B.: Product shift in recreation settings: findings and implications from panel research. *Leisure Sciences*, 17, 91-107, 1995.
- 61) 宮城音弥編：岩波心理学小辞典. 岩波書店, 東京, 76 pp, 1979.
- 62) 愛甲哲也・浅川昭一郎・小林昭裕：大雪山国立公園におけるキャンプ場の利用人数と混雑感評価について. *造園雑誌*, 57(5), 319-324, 1994.
- 63) 尾瀬保護財団, 尾瀬入山適正化検討委員会最終報告. (<http://www.oze-fnd.or.jp/tekiseikahoukoku.html>), 1998.
- 64) Martin, S.R., McCool, S.F. and Lucas, R. C.: Wilderness campsite impacts: do managers and visitors see them the same?. *Environment Management*, 13(5), 623-629, 1989.
- 65) Manning, R.E., Lime, D.W., Freimund, W.A. and Pitt, D.G.: Crowding norms at frontcountry sites: a visual approach to setting standards of quality. *Leisure Sciences*, 18, 39-59, 1996.
- 66) Hof, M., Hammett, J., Rees, M., Belnap, J., Poe, N., Lime, D. and Manning, B.: Getting a handle on visitor carrying capacity - a pilot project at Arches National Park. *Park Science* 14(1), 11-13, 1994.
- 67) Manning, R.E., Valliere, W.A., Wang, B. and Jacobi, C.: Crowding norms: alternative measurement approaches. *Leisure Sciences* 21, 97-115, 1999.
- 68) 愛甲哲也・浅川昭一郎：山岳地における自然探勝路の利用者行動モデルによる混雑度の解析. *ランドスケープ研究*, 59(5), 169-172, 1996.
- 69) 勸日本交通公社：自然公園内の利用状況の把握手法の改善に関する調査研究. 東京, 75 pp, 1977.
- 70) 高橋理喜男：都市林の設計と管理. 農林出版, 東京, 219 pp, 1977.
- 71) 自然環境保全審議会自然公園部会ふれあい方策検討小委員会：自然公園等における自然とのふれあいの確保の方策について. *国立公園*, 536, 11-18, 1995.
- 72) Shechter, M.: Simulation model of wilderness-area use: model-user's manual

- and program documentation. Resources for the Future, Inc., Washington, D.C., 172 pp, 1975.
- 73) Shechter, M. and Lucas, R.C.: Simulation of recreational use for park and wilderness management. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 220 pp, 1978.
- 74) Potter III, F.I. and Manning, R.E.: Application of the wilderness simulation travel simulation model to the Appalachian Trail in Vermont. *Environment Management* 8(6), 543-550, 1984.
- 75) Underhill, A.H.: The wilderness use simulation model applied to Colorado River boating in Grand Canyon National Park, USA. *Environment Management*, 10(3), 367-374, 1986.
- 76) 伊藤康行・浅川昭一郎：都市における緑地の利用行動シミュレーションによる混雑度の解析。造園雑誌, 54(5), 329-334, 1991.
- 77) Aikoh, T., Cheng, C. and Asakawa, S.: Natural trail management plan in consideration of walkability, visual quality and congestion. In Proceedings of IFLA Eastern Regional Conference, Awaji, 320-326, 2000.
- 78) Hall, E.T.: The hidden dimension. Doubleday & Co, New York, (日高敏隆・佐藤信行訳：かくれた次元。みすず書房, 1970), 270 pp, 1966.
- 79) 青木陽二・細野光一：自然公園等利用者数の報告担当者調査の結果について。第11回環境情報科学論文集, 207-212, 1997.
- 80) 河野昭一：国立公園を蝕むコンクリート遊歩道。文芸春秋, 6, 282-290, 2001.
- 81) 八巻一成・広田純一・小野理・土屋俊幸・山口和男：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。日本林学会誌, 82(3), 219-226, 2000.
- 82) 吉中厚裕：自然公園における登山道のあり方について。国立公園, 597, 13-21, 2001.
- 83) 加藤峰夫：国立公園の問題群 8 良好な自然体験の確保。地理, 43(11), 80-87, 1998.
- 84) 中根和之・愛甲哲也・浅川昭一郎：北海道における山岳会による山岳地管理の現状と課題。ランドスケープ研究, 65(5), 653-658, 2002.
- (受付：2002.12.16 受理：2003.1.30)

Summary

The impact on natural resources and visitor experience caused by the increase in visitor numbers and diversification of use forms in mountainous natural parks has been widely reported. Finding a balance between natural resource protection and visitor experience, in turn, has been a challenge for Japanese natural park management. Introducing the concept of carrying capacity into natural park planning and management systems is needed. Therefore, it is important to identify the relationship between visitor numbers and their impact on mountainous natural parks, and to establish park planning and management techniques based on carrying capacity.

This paper has examined the necessity of planning and management based on carrying capacity, and clarified the characteristics of visitors' crowding perceptions in order to establish a social carrying capacity in mountainous natural parks. In addition, suggestions have been made for the improvement of the existing planning and management system in natural parks.

Each chapter is outlined as follows:

Chapter 1 described the research background, the subject of the present natural park system in Japan, and the problems related to investigating visitors' crowding perceptions. The purpose of this paper, and its whole composition, has been based on the above.

Chapter 2 examined the changes in planning techniques based on concepts of carrying capacity in the U.S., and compared these with conditions in Japan where such concepts have

not yet been embraced. Characteristic of the techniques applied in the U.S. are the identification of park purpose, settlement of management zones aimed at protecting natural resources and visitor experience, a monitoring system. Planning of national parks in Japan lacks procedures and frameworks based on carrying capacity, and particularly there is no concept of impact on visitor experience or social carrying capacity.

Chapter 3 examined the characteristics of visitors' crowding perceptions on a trail in Daisetsuzan National Park, and the relationship between actual use levels and visitors' crowding perceptions and encounters with other visitors. The results showed that visitors' crowding perceptions were more related to their perceptions of encounters with other visitors than to actual use levels. In addition, it was suggested that visitors' perceptions of encounters and crowding were affected by their previous experience.

Chapter 4 focused on the relationship between actual use levels and visitors' crowding perceptions and encounters with other visitors at campsites in Daisetsuzan National Park. Furthermore, the influence of the setting up of tents on crowding perception and the factors causing annoyance to the campsite visitors were examined. Moreover, the establishment of a social carrying capacity at the campsites based on visitors' crowding perceptions was examined, and an acceptable limit of encounters was suggested. A tendency for tents to be set up around the periphery of the campsites was also shown. According to the increase of actual use levels, the difference between actual or perceived

use levels and desirable or acceptable use levels grew. When actual or perceived use levels exceeded acceptable use levels, crowding perception and the number of factors causing annoyance to visitors significantly increased. The results demonstrated the necessity of investigating acceptable use levels and crowding perception in establishing carrying capacity for the campsites.

Chapter 5 examined the relationship between visitors' acceptable limits of encounters with other visitors and their coping behavior. To define social carrying capacity, it is necessary to investigate visitors' acceptable use levels. However, their coping behavior may confound the reliability of that information. The results showed that some visitors avoided encounters with others through coping behavior such as intra-site displacement. When the number of encounters exceeded the acceptable limit, visitors tended to change their experience definitions to what they expected of more crowded conditions. They would move to less crowded areas, change tent sites, or make visits in other seasons. Hence when acceptable use levels were researched by surveying only present users as respondents, the intentions of potential users who had already coped with actual use levels would not necessarily have been reflected in the establishment of a social carrying capacity.

In Chapter 6, a visual approach based on photomontage simulations was applied to examine visitors' crowding perceptions and acceptable limits of encounters on natural trails. This aimed to overcome several shortcomings of the numerical approach which consists of merely asking visitors about acceptable visitor numbers. The results showed that the response rate regarding acceptable limits of encounters gauged by the visual approach was about twice that of

the numerical approach used in previous studies. The visual approach can therefore be accepted as an effective method, especially in high-use areas. However, more thorough examination of visitor location and scene composition in the photo simulations may be necessary.

Chapter 7 examined the influence on congestion by changes in use levels, and the effect of management actions regulating entry points or movement direction on trails. The number of visitors and encounters on trail segments were calculated by using the visitor travel simulation model. It was shown that the numbers of encounters were relatively high on trail segments where there were many groups of visitors. The number of encounters may multiply on trail segments as the number of total groups increases. Moreover, the effect of management actions could be confirmed. It was found that the number of encounters on high segments decreased drastically when visitors dispersed at the entrances, made visits on different days of the week, or limited their movement direction.

Finally in Chapter 8, which was based on the results from Chapters 2 to 7, the characteristics and the problems of estimating visitors' crowding perceptions as an evaluation measure to establish social carrying capacity were summarized. Moreover, the state of planning and management in national parks based on the concept of carrying capacity was considered. The results showed that a social carrying capacity could be established by using visitors' crowding perceptions and reported acceptable use levels. The need of establishing a carrying capacity was predicted to become more urgent with the application of "use adjustment areas" under the revising Natural Park Law in Japan. The results also confirmed the effectiveness of the

visual approach method and the necessity of considering visitors' coping behavior in investigating visitors' acceptable use levels.

These results could be useful in achieving an agreement on park planning and management between visitors and other people or concerned administrative bodies. Since ecological and social impacts occurred, they have been influencing each other in a complicated way. Interdisciplinary research and cooperation on the impact of mountain use is required. Moreover, the relationships between use levels and ecological/social impact needs to be clearly shown in an establishment of carrying capacity. Presently existing data on use levels is incorrect and insufficient for examining the establishment of carrying capacity. Improvements such as standardized methods for keeping visitor lists and the collection thereof by the park administrator and concerned administrative bodies are necessary.

Natural resource protection is considered as being important in the present zoning

system. However, the zoning system needs to be based also on visitors' experience. In addition, for the establishment of carrying capacity, it is realistic to take into account every zone where the conditions of natural resources and use levels differ. This research has proposed to identify 'utilization plans' which designate the type and purpose of each park facilities, and to establish a carrying capacity for every zone, after improving the present classification of zones.

Various visitors' regulations can be considered through the establishment of carrying capacity. However in order to enact such regulations in Japan's natural parks, an agreement between the landowner and concerned administrative body is required due to Japan's zoning system. In conclusion, to establish a natural park carrying capacity it is necessary to develop a planning system in which the opinions of visitors, landowners, and concerned administrative bodies are taken into account.