

■ 研究論文

自然資源とレクリエーション資源を考慮した自然公園のゾーニング手法の検討

Examination of Zoning Methodology Considering the Natural Resources and the Recreational Resources

愛甲 哲也* 富所 康子**

Tetsuya AIKOH Yasuko TOMIDOKORO

Abstract : In order to balance the conservation of landscape and the promotion of recreational use, it is necessary to investigate the geographical characteristics of natural and recreational resources, and to apply rational planning process. In this study, we examined the zoning method using the geographical information system in Shikotsu Jozankei Area of Shikotsu Toya National Park, Japan. Forest compartments were ranked by five conservation importance indexes (vegetation naturalness, vegetation diversity, special plant community, geological formation and natural phenomenon) and four recreational usability indexes (slope, accessibility, distance from facility and viewshed). Then compartments were grouped into five clusters by the nonhierarchical cluster analysis. Comparison with current zoning in the area showed us similarities and some discrepancies. Some areas as ranked higher conservation values have been zoned into Ordinary areas which are designated as the least important area.

Keywords : zoning, natural resource, recreational resource, GIS, national park, park plan

キーワード：ゾーニング，自然資源，レクリエーション資源，地理情報システム，国立公園，公園計画

1. はじめに

2009年の自然公園法の改正および2010年の生物多様性条約締結国会議を契機に、国立・国定公園における生物多様性の保全と生態系ネットワークをも考慮した公園指定の拡大が課題となっている²¹⁾。また、利用者の増大とそれによる自然生態系への悪影響を背景に、自然公園法による「利用調整地区」やエコツーリズム推進法による「特定観光資源」の指定など、レクリエーション資源を保護し管理を強化する取組も注目されている。自然公園における自然資源の保全と、レクリエーション利用推進の基本となるのが公園計画であるが、これまで様々な問題点が指摘されてきた。特にわが国で採用されている地域制は、人口密度が高く古くから山間僻地への開発が進んだ日本の状況に適応したシステムであるが、その地種区分の決定における問題点も指摘されてきた。糸賀(1985)は、公園計画が、関係機関のその時点の力関係や妥協で決定に至ることや、関係者との調整によって現況評価を充分に反映していないこと等を指摘している¹¹⁾。畠山(2004)は、地域制によるゾーニングが、自然保護の観点よりは、関連の省庁・地元市町村・利害関係者などの意向によって行政的・政策的な影響を受け決定されているという問題点を指摘している⁹⁾。Ito(1996)は、公園内での森林施業の方針の取り決めに対し自然公園行政が妥協してきたことを指摘している¹⁰⁾。また、国有林における施業計画等が地種区分の決定に影響を与えていることが指摘されている^{7) 8) 24) 25)}。愛甲・富所(2010)は、これらのことを実際に支笏洞爺国立公園における公園計画図を分析することにより明らかにした⁴⁾。国立公園の区域線と地種区分界の多くは、行政界や林班界を使っており、ゾーニングの決定に土地所有者や自治体の意向が強く働いていることを示した。さらに、自然公園の地種区分と、国有林における保安林・レクリエーションの森・機能類型をオーバーレイし、自然公園の地種区分と国有林の計画が相互補完しながらゾーニングを決定してきた過程を具体的に示した。これより、客観的な評価に基づくゾーニング手法が必要と考

えられた。

わが国において、従来の公園計画とは異なるアプローチで自然地域のゾーニングを試みた事例がいくつかある。妻ら(1982)は、高尾山国定公園において、現存植生と潜在自然植生との対比から植生自然度を用いて5段階に評価し、ゾーニングを行った⁷⁾。妻(1987)は、高尾山国定公園において、前述の植生自然度による5段階の評価に、傾斜による土地保全度の5段階評価を加え、ゾーニングを行った⁸⁾。大山地域や霧島地域で、地形や地質、植生、水利を基準に500mグリッドを評価し、地種区分を試みた例もある²³⁾。しかしながら、これらはどれも自然性の評価によってどこを開発しどこを保護していくかという議論であり、既にあるレクリエーション利用についての指標は設けられていない。実際の自然公園は、既にある程度開発されレクリエーション利用もされているため、今後の公園計画の見直しの際には、自然性の評価だけではなく、既に存在するレクリエーションの現状に関する視点も必要と考えられる。

公園計画や公園管理にレクリエーション利用の体験という視点を組み入れることについて、研究が蓄積されつつある^{16) 17) 18) 27)}。そこで参考とされているのは、アメリカの森林局で開発された、利用者の求めるレクリエーション体験のレベルとレクリエーション資源の保全を考慮し段階的に施設整備を行うROS(Recreational Opportunity Spectrum)である。これは、それぞれの空間で得られる利用体験を、活動及び空間を構成する要素との関連から位置づけることによって、多様な機会の提供と利用体験の質の保全をゾーニングに与えている¹⁸⁾。これによって、利用者が求めるレクリエーション体験が可能な場所には、それに応じた施設整備を可能にすることができ、同時に資源管理も容易になる。日本でも、大雪山国立公園において、ROSの概念を用いた地域区分や、自然性重視から利用性重視までの多様な管理目標によるゾーニングの提案が研究されている^{20) 28)}。また、大雪山国立公園ではこの考え方をもとに、登山道区間を、保全と補修

*北海道大学大学院農学研究院 **(株)長大

の重要性と利用の位置づけから評価し、管理水準を定める取組が行われた³⁾。しかし、これらは利用者の移動ルート上の線的な分類にとどまり、面的なゾーニングには結びついていない。

また近年、自然地域の資源の評価や管理のツールとしてGIS(地理情報システム)の有用性が論じられ、自然特性の把握や分類、ゾーニングへの応用の事例が多く見られるようになった。Abudullah(1994)は、地理情報が変化した場合の、データ、評価、ゾーニングの更新の容易さを示した¹⁾。Lin(2000)は、地理情報を用いた合理的なゾーニングで、可視化や空間関係の分析、試験的なゾーニング図の提示、問題のある地域の認識への有効性によって、意思決定やゾーニング案の検討などの過程にも効果的であることを示した¹⁹⁾。GISを用いることで、基準を明確に設定でき、根拠の明確なゾーニングを行うことができる。また、複数の基準を用いた複数のゾーニング案の提案、データやゾーニングの更新が容易となるという点でも有用である。

本研究では、支笏洞爺国立公園の支笏・定山溪地域を対象に、GISを用いて、自然資源とレクリエーション資源の地理的配置や特性に基づいた、客観的データによるゾーニング手法を検討し、ゾーニングされた結果と実際の地種区分を比較することによって公園計画の課題と改善点を検討することを目的とした。

2. 方法

(1) 対象地域の概要

支笏洞爺国立公園は北海道の南西部に位置し、カルデラ湖である支笏湖と洞爺湖を中心に、有珠山、昭和新山、樽前山、羊蹄山等多くの火山によって構成されている。面積は99,473ha、土地所有は国有地が89.2%、公有地が6.8%、私有地が4.1%である。1949年に国立公園に指定され、同時に公園計画の決定が行われている。1953年に特別地域および特別保護地区の指定、1971年に汚排水の排出の規制に係る湖沼の指定、1979年に羊蹄山地域の公園区域の変更および特別地域の地種区分、園地や歩道の計画に伴う変更、1990年に樽前山及び無意根山地区に、1995年に羊蹄山地域に車馬の使用等を規制する乗入れ規制地区の指定、2006年に支笏湖面全域が乗入れ規制地区に指定された。

本研究の対象としたのは、支笏洞爺国立公園内の面積54,906haを占める支笏・定山溪地域である¹⁴⁾。公園の北東部を占め、支笏湖を中心にその周辺の樽前山、恵庭岳から北へ連なる空沼岳、札幌岳、無意根山にかけての山岳地及びその山麓部から構成されている¹⁵⁾(図-1)。札幌や千歳空港からも近く、主な利用形態は、温泉地での宿泊、保養、湖上遊覧、湖畔での水遊びやキャンプ、登山などである。土地所有形態は、定山溪地区に存在する私有地を除いて国・公有地で、その大半が林野庁所管の国有林で占められている。また、国有林内はほぼ全域が水源涵養保安林に指定され、山岳地帯等は保健保安林に重複指定されている。

対象地域の現状の地種区分を図-2に示した。特別保護地区は、対象地域内の1.74%と少ないが、樽前山山頂溶岩ドーム付近と、地域中央のオコタンベ湖周辺に設定されている。第一種特別地域は33.91%を占めており、北西部および東部の山稜、支笏湖湖面とその周辺、樽前山に設定されている。それを取り巻くように、第二種特別地域(21.71%)、第三種特別地域(1.97%)が設定されている。それ以外の定山溪および樽前山山麓の国有林は、普通地域に区分され、面積は40.68%と多くを占めている。

本研究では、実際にゾーニングの線引きをする際は既に引かれている線をより所とすると考えられ、国有林が面積の大部分

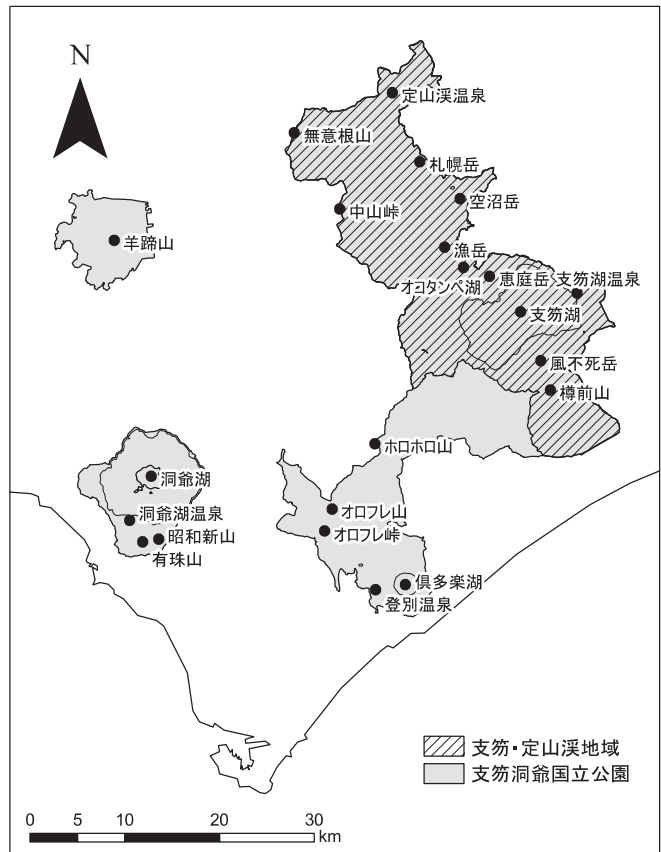


図-1 対象地域

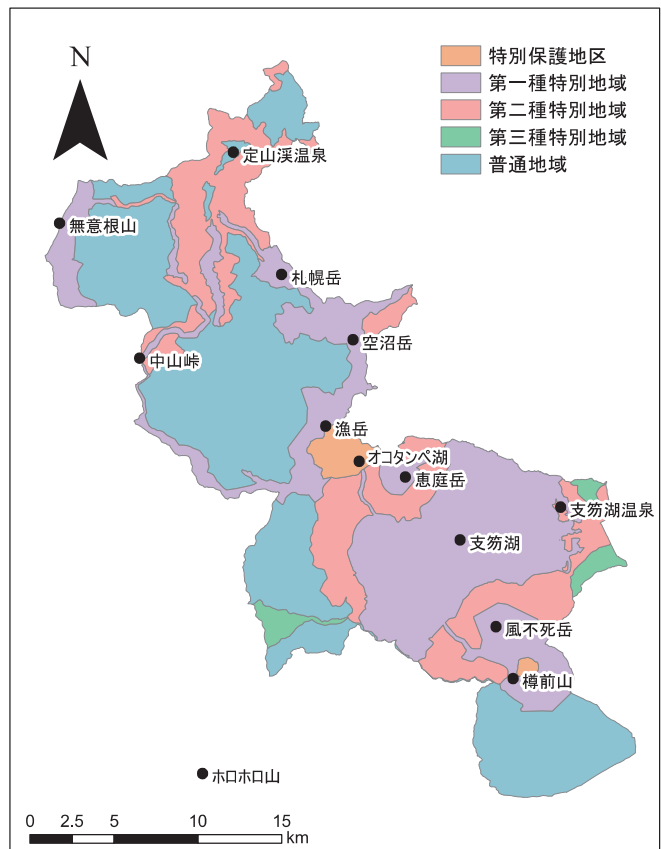


図-2 支笏・定山溪地域の地種区分

表-1 評価項目

評価項目	評価内容	使用データ	ランク数	
保全の重要性	植生自然度	植生の自然性の保全度合い	自然環境情報GIS現存植生 ^{a)}	5
	植物群落の多様性	植生の多様性	自然環境情報GIS現存植生 ^{a)}	8
	特定植物群落	植生の原生性・学術性・希少性	自然環境情報GIS特定植物群落 ^{b)}	5
	地形に関する自然景観	特異的地形としての自然資源 視対象としてのレクリエーション資源	自然環境情報GIS自然景観 ^{c)} 岩峰岩柱・特徴的稜線・渓谷峡谷・カルデラ	4
	自然現象に関する自然景観	特異な自然現象としての自然資源 興味対象としてのレクリエーション資源	自然環境情報GIS自然景観 ^{c)} 噴泉・噴気孔・火山・火山群・湖沼	5
利用し易さ	傾斜	施設整備及び利用の種類の適性 防災の度合い	数値地図50mメッシュ(標高)	7
	アクセス性	到達し易さ 開発や利用による影響の受け易さ	数値地図25000(地図画像)・公園管理計画書・夏山ガイド(北海道新聞社)他	4
	施設からの距離	利用し易さ 開発や利用による影響の受け易さ	数値地図25000(地図画像)・公園管理計画書・夏山ガイド(北海道新聞社)他	3
	可視領域	見え易さ 視覚的景観としての自然資源 視対象としてのレクリエーション資源	数値地図50mメッシュ(標高) 数値地図25000(地図画像)・公園管理計画書・夏山ガイド(北海道新聞社)他	5

自然環境情報GISのデータについて、それぞれ環境省自然環境保全基礎調査のa)第2-5回植生調査、b)第2, 3, 5回特定植物群落調査、c)第3回自然景観資源調査の成果を使用した。

を占め、林班の形態は半永久的に変わらないことから、国有林の林班を評価の単位とした。国有林野第二次施業実施計画図をデジタル化し、616個のポリゴンを作成した。開放水域である支笏湖と定山湖、さっぽろ湖は、分析の対象から外した。分析の対象とした林班の合計面積は46,867.54haとなった。

(2) 評価項目の定義とランク付け

国立公園の公園計画作成要領や既往文献^{1) 5) 6) 7) 8)}を参考に、各林班の評価項目として、保全の重要性の観点から「植生自然度」「植物群落の多様性」「特定植物群落」「地形に関する自然景観」「自然現象に関する自然景観」の5つの項目と、利用し易さの観点から「傾斜」「アクセス性」「施設からの距離」「可視領域」の4つの項目を設定した(表-1)。

植生自然度は、「自然は人間の手の付け具合、人工の影響の加わる度合いによって、極めて自然性の高いものから、自然性の低いものまで、色々な階層に分かれて存在する」という概念から、植物社会学的な観点から見て土地の自然性がどの程度残されているかを示す一つの指標である¹³⁾。本研究では、第2回(1978-1979)・3回(1983-1987)、第4回(1988-1992)、第5回(1993-1998)自然環境保全基礎調査「植生調査」による自然環境情報GISの現存植生データを用いた。ポリゴンデータ(ベクトルデータ)を50mメッシュにラスター変換し、開放水域と自然裸地を除いて、各林班内の各植生自然度の割合を算出した。自然草原は自然林に比べて人為に対して弱い植生であり、影響を受け易く保全する必要が高いと考え、自然草原のある林班を最初に抜き出しランク5とした。次に、自然度9の自然林が100%である林班を抜き出しランク4とした。残りの林班の中から、自然度1の市街地・造成地と、自然度2の農耕地(畑・水田)がそれぞれ10%以上を占める林班を抜き出しランク1とした。さらに残りの林班から、自然度9の自然林が50%以上を占める林班をランク3、自然度6の植林地が50%以上を占める林班をランク2とした。林班全体が自然裸地に覆われている樽前山のカルデラと一致する林班は、隣接する林班が全てランク5に分類され、それらと一体的な景観を形成していることから、ランク5に分類した。

植物群落の多様性は、生物の多様性に繋がる自然の豊かさを表す指標として設けた。植生自然度と同様の自然環境情報GISの現存植生データを利用し、各林班に存在する植物群落数に基づいてランク付けを行った。対象地域には38の群落が存在していたが、植生自然度1(市街地・造成地)、植生自然度2(農耕地)と、植生自然度の分類に含まれない自然裸地と開放水域は、林班の植生の豊かさの指標に適さないと考えられたため除いた。林班内に存在する植生群落の数を算出した結果、一つの林班に最大で7つ

の群落が存在し、少ないほうからそれぞれ1から8にランク付け、植物群落の多様性のランクとした。

特定植物群落は、植生の原始性・希少性・特異性の存在を表す指標として設けた。これには、第2回(1978-1979)、第3回(1983-1987)、第5回(1993-1998)自然環境保全基礎調査の「特定植物群落調査」による自然環境情報GISの特定植物群落データを利用した。対象地域には、原生林若しくはそれに近い自然林として「支笏湖湖畔自然林」「空沼岳万計沼針葉樹林」が、特殊な立地に特有な植物群落又は個体群で、その群落の特徴が典型的なものとして「無意根山大蛇ヶ原湿原植生」「支笏湖畔樽前山高山岩礫植物群落」が、両者にあてはまるものとして「支笏湖風不死岳樽前山ミヤマハンノキ群落」が、さらに分布限界になる山地に見られる植物群落として「支笏地方ササ群落」がある。各林班内にある特定植物群落の個数を林班の値として与え、さらに選定基準を二つ持つ特定植物群落が存在する林班に、その分の重みとして1を加えた。その結果、各林班は0から4の値をとり、小さい方からそれぞれ1から5のランクを付けた。

地形に関する自然景観は、その場所がもつ特異的地形としての自然資源及び視対象としての景観資源を表す指標として設けた。第3回(1983-1987)自然環境保全基礎調査の「自然景観資源調査」による自然環境情報GISの自然景観のうち、地域内にある地形「岩峰岩柱」「特徴的稜線」「渓谷峡谷」「火口カルデラ」を対象にした。林班内にある自然景観の個数を林班の値とした。その結果、各林班は0から3の値をとり、小さい方からそれぞれ1から4のランクを付けた。

自然現象に関する自然景観は、その場所がもつ特異的自然現象としての自然資源及び興味対象としての景観資源を表す指標として設けた。第3回(1983-1987)自然環境保全基礎調査の「自然景観資源調査」による自然環境情報GISの自然景観のうち、地域内にある自然現象「火山」「噴泉」「噴気孔」「湖沼」「火山群」を対象にした。林班内にある自然景観の個数を林班の値とした。ただし、支笏湖に隣接する林班は、隣接する支笏湖の魅力をその林班の魅力として捉えることができると考え、値に1を加算した。その結果、各林班は0から4の値をとり、小さいほうからそれぞれ1から5のランクを付けた。

傾斜は、防災の度合いと施設整備および利用の種類の適性を示す指標として設けた。平成11年国土地理院発行の数値地図50mメッシュ(標高)標高データから、各林班の傾斜角の平均値を算出した。防災や農林業、施設整備と利用の適正さから土地保全度を区分した斐(1987)や、地形的観点から適切な施設整備を指摘した環境庁(1974)を参考に7段階に分類し^{8) 12)}、集団施設地区

の整備が可能な0~3°をランク7, 単独施設の整備が可能な3~6°をランク6, 車道計画が可能な6~14°をランク5, 自由に行動が可能な14~18°をランク4, ハイキングが可能な18~25°をランク3, スキーなど「滑る」活動が可能な25~30°をランク2, 登山ならば可能な30~35°をランク1とした。

アクセス性は, ある林班への到達のし易さを示す指標として設けた。八巻(1997)を参考にし²⁶⁾, 林班内に舗装道路・未舗装道路・歩道が通っているかどうかを基準に, ランク付けを行った。国土地理院発行の数値地図25000(地図画像)に記載されている道路について各関係機関に問い合わせ, 舗装道路・未舗装道路・歩道の状況を確認した。また, 北海道の登山ガイドである夏山ガイドから, 登山道及び登山時に利用する林道と歩道を抽出した²⁹⁾。舗装道路・未舗装道路・歩道のラインデータを50mメッシュにラスタ変換し, 舗装道路が通っている林班を4, 未舗装道路が通っている林班を3, 歩道が通っている林班を2, いずれの道路も通っていない林班を1とランクを付けた。

施設からの距離は, 公園内のレクリエーションの際に利用する施設からの直線距離によって, その林班の利用し易さの指標として設けた。公園管理計画書に記載されている公園事業取扱方針から, 宿舎, 野営場, 園地, 駐車場, 博物展示施設を抽出した¹⁵⁾。また, 前述の夏山ガイドから, 各コースについて記載されている駐車場, トイレ, 山小屋, キャンプ場を抽出した。さらに, 道路地図から, 道路沿いにあるパーキングとサービスエリアを調べ, 公園内では, 定山溪パーキングエリア, オコタンペ湖展望台, 美笛パーキングエリアの3地点をプロットした。中山峠展望台と中山峠道の駅は, 公園外であるが公園に隣接しており, 公園の利用に関して重要な拠点となっていると考え, この2地点を含めた。39地点の施設が抽出された。施設からの距離を50mメッシュで計算し, 林班内の距離の最小値を林班に与えた。林班からの各施設の利用のし易さは, 移動距離が短いことと施設の見え易さが影響すると考え, 近景と中景の区分としての500m, 中景と遠景の区分としての4,000mを用いた。それより, 500m以下である林班をランク3, 500mから4,000mである林班をランク2, それ以上である林班をランク1とした。

可視領域は, その林班の見え易さ, 視覚的景観資源を表す指標として設けた。視点場は, 施設からの距離を算出する際に用いた公園内にあるレクリエーションに関する施設の39箇所の地点から, トイレと駐車場及び博物展示施設はのぞき, 複数の施設が隣接している地点は一つの施設に限定した。さらに, 山頂等の視点場を含めるため, アクセス性の評価の際に用いた歩道の最終地点を視点場として追加し, 32地点を用いた。傾斜を算出した時と同様に, 標高データから各林班の見られる視点場の数の平均値を算出した。平均値が0から1的林班をランク1, 1より大きく2以下の林班をランク2, 2より大きく3以下の林班をランク3, 3より大きく5以下の林班をランク4, 5より大きい林班をランク5とした。

保全の重要性に関する「植生自然度」「植物群落の多様性」「特

表-2 保全の重要性による林班の分類

クラス	林班数	植生自然度 (1-5)	植物群落の 多様性 (1-8)	特定植物 群落 (1-5)	地形に関する 自然景観 (1-4)	自然現象に関する 自然景観 (1-5)
1	85	3.976 b	4.647 b	2.376 c	1.647 b	2.129 b
2	74	3.973 b	3.297 a	1.865 b	1.878 c	2.743 c
3	140	3.036 a	5.664 c	1.264 a	1.129 a	1.314 a
4	317	3.224 a	3.300 a	1.249 a	1.104 a	1.309 a
F値		34.25 ***	270.54 ***	111.92 ***	109.94 ***	205.56 ***

***: p<0.001

同一アルファベット間にはSchefféの多重比較検定により5%水準で有意差がない

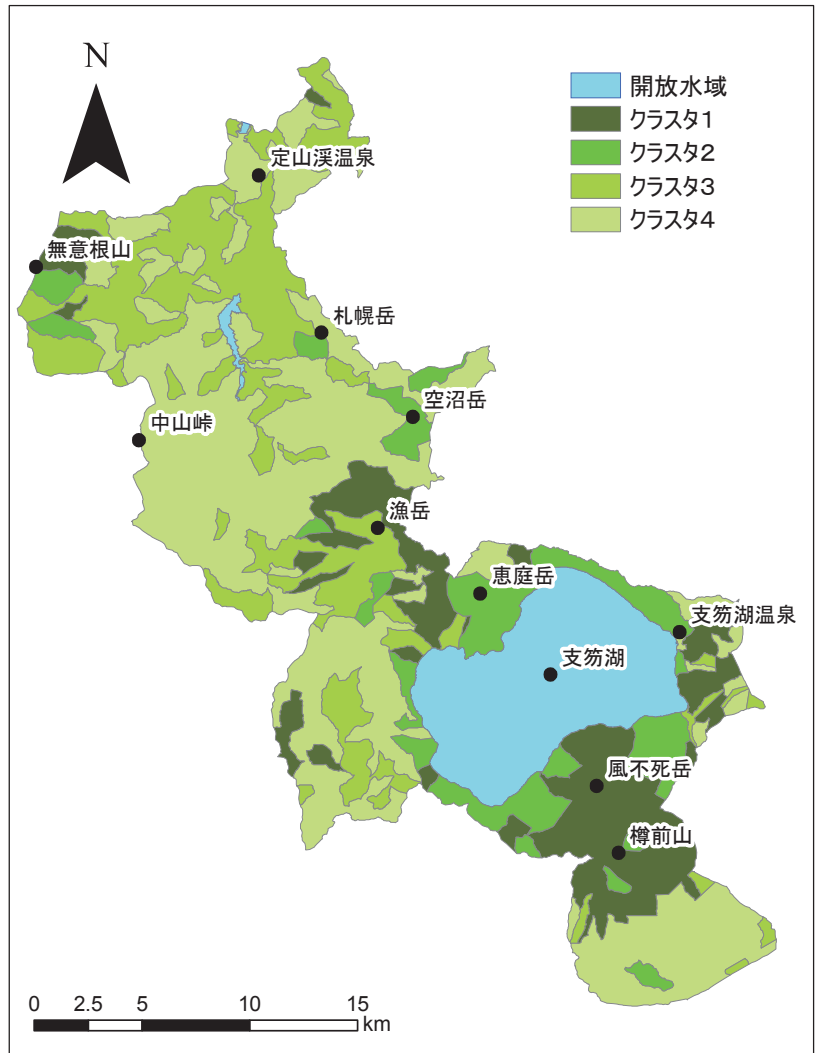


図-3 保全の重要性によるゾーニング

定植物群落」「地形に関する自然景観」「自然現象に関する自然景観」の5項目の得点を用いて非階層型クラスター分析を行い, 616個の林班を分類した。同様に, 利用し易さに関する「傾斜」「アクセス性」「施設からの距離」「可視領域」の4項目の得点を用いて非階層型クラスター分析を行い, 林班を分類した。これらの分類の結果を組み合わせ, 保護の重要性と利用し易さの特徴によって, 林班の特性付けを行った。また, それらを現状の地種区分と重ね合わせ, 面積の比較を行った。なお, 地理情報の解析には ArcGIS8 および Spatial Analyst を, 統計解析には SAS 8.2 を用いた。

3. 結果

(1) 保全の重要性と利用し易さによる林班の分類

保全の重要性に関する「植生自然度」「植物群落の多様性」「特

定植物群落」「地形に関する自然景観」「自然現象に関する自然景観」の5項目の得点を用いて、非階層型クラスタ分析を行い、擬似F統計量とR二乗値の変化から、それらの値が安定する4をクラスタ数とした。各クラスタの各評価項目の平均点を算出し、分散分析及びSchefféの多重比較検定を行った(表-2)。図-3に各林班の分類結果を示した。クラスタ1(85個)は、植生自然度と特定植物群落のランクが最も高く、植物群落の多様性、地形及び自然現象に関する自然景観においても高い値で、植生資源の質が高く豊かな自然景観資源を有する林班であった。クラスタ2(74個)は、地形及び自然現象に関する自然景観のランクが最も高く、植生自然度も高く、豊かな自然景観資源と高い植生自然度を有する林班であった。クラスタ3(140個)は、植物群落の多様性が最も高いが、植生自然度は低く、地形及び自然現象に関する自然景観のランクも低い林班であった。クラスタ4(317個)は、どの項目においても低い値で、あまり特徴のみられない林班であった。保全の重要性のより高い林班は、北西部の無意根山周辺、支笏湖周辺および樽前山周辺に多いことが示された。

次に、利用しやすさに関する「傾斜」「アクセス性」「施設からの距離」「可視領域」の4項目の得点を用いて、非階層型クラスタ分析を行い、擬似F統計量とR二乗値の変化から、それらの値が安定する4をクラスタ数とした。各クラスタの各評価項目の平均点を算出し、分散分析及びSchefféの多重比較検定を行った(表-3)。図-4に各林班の分類結果を示した。クラスタ1(94個)は、可視領域の得点が最も高く、アクセス性と施設からの距離も比較的高く、可視性が高く利用し易い林班であった。クラスタ2(105個)はアクセス性と施設からの距離が高く、利用し易い林班であった。クラスタ3(202個)は、傾斜のランクが最も高いが、アクセス性と施設からの距離は低く、施設整備が容易であるが利用しにくい林班であった。クラスタ4(215個)は、全ての項目において得点が低く、利用しにくい林班であった。利用し易い林班は、定山溪温泉周辺、支笏湖周辺に多いことが示された。

(2) 保全の重要性と利用しやすさによるゾーニング

保全の重要性に関する4クラスタと、利用しやすさに関する4クラスタを組み合わせ、再分類を行った(表-4)。保全の重要性に関するクラスタ1とクラスタ2は、共に貴重な自然資源を有し両者に保全の重要性について差をつける必要はないと考え、又そのような地域において到達しやすく利用施設から近いかどうかは問題であるが、施設整備の容易さは保全の重要性から考慮すべきではないと考え、保全の重要性クラスタが1及び2であり、かつ利用しやすさクラスタが1及び2である林班を、「A: 貴重な自然資源を有し利用し易いゾーン」とした。同様に、保全の重要性クラスタが1及び2であり、かつ利用しやすさクラスタが3及び4である林班を、「B: 貴重な自然資源を有するが利用が困難なゾーン」とした。

表-3 利用のしやすさによる林班の分類

クラスタ	林班数	傾斜 (1-7)	アクセス性 (1-4)	施設からの距離 (1-3)	可視領域 (1-5)
1	94	3.426 a	3.489 b	2.362 b	4.202 b
2	105	3.933 b	3.914 c	2.381 b	1.676 a
3	202	5.243 c	1.149 a	1.802 a	1.98 a
4	215	3.223 a	1.228 a	1.916 a	1.833 a
F値		182.48 ***	1072.41 ***	50.03 ***	156.78 ***

***: p<0.001

同一アルファベット間にはSchefféの多重比較検定により5%水準で有意差がない

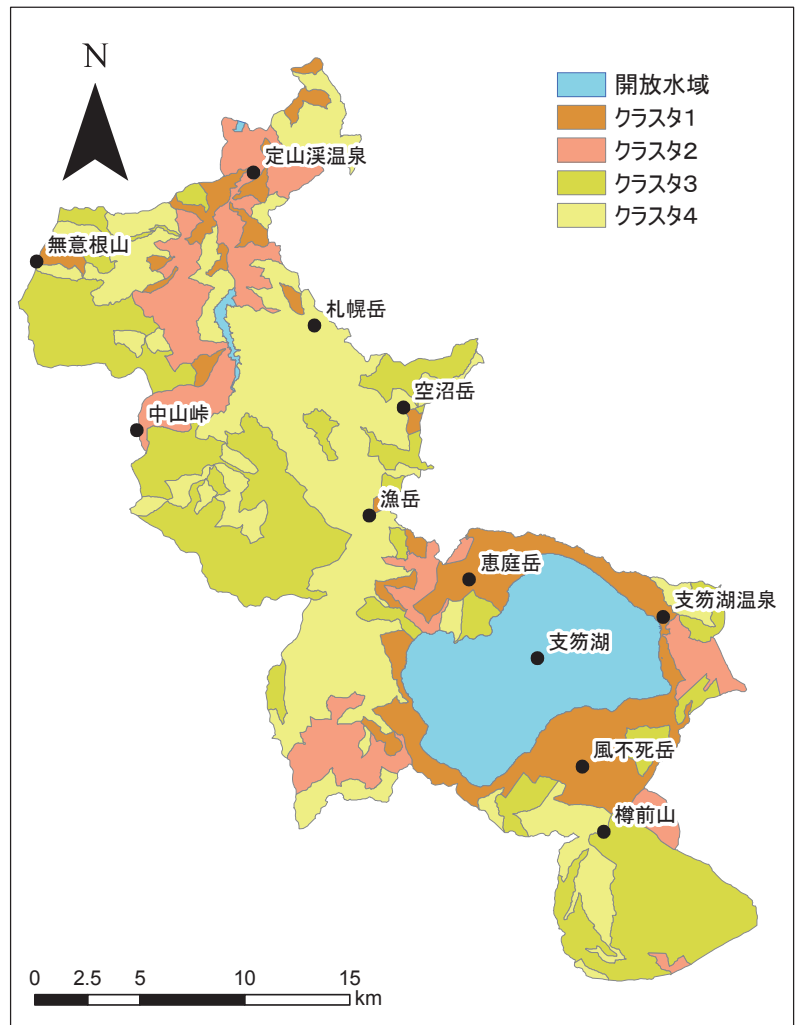


図-4 利用のしやすさによるゾーニング

表-4 保全の重要性と利用のしやすさによる分類

		保全の重要性			
		1	2	3	4
利用のしやすさ	1	A: 貴重な自然資源 / 利用し易い (79)		C: 普通 / 利用し易い (120)	
	2				
	3	B: 貴重な自然資源 / 利用困難 (80)		D: 普通 / 施設整備容易 / アクセス困難 (157)	
	4			E: 普通 / 施設整備も / アクセスも困難 (180)	

保全の重要性に関するクラスタ3とクラスタ4は、クラスタ1とクラスタ2に比べると保全の重要性は低く両者に差をつける必要はないと考え、保全の重要性クラスタが3及び4であり、かつ利用し易さクラスタが1及び2である林班を、「C：保全の重要性は低いが利用し易いゾーン」とした。また、保全の重要性が低い地域は、ある程度の利用が許容される自然環境を有すると考えることができる。そのため、もしもそれらの地域を、レクリエーション利用を行う地域として考えるならば、現在は到達が困難であってもレクリエーションのための適切な施設整備の検討が将来的に必要なかもしれない。そこで、保全の重要性が低い地域において、現状でのアクセスは困難だが施設整備が容易な利用し易さクラスタの3と施設整備もアクセスも共に困難なクラスタ4は区別することとした。それより、保全の重要性クラスタが3及び4であり、かつ利用し易さクラスタが3である林班を、「D：保全の重要性が低くアクセスが困難だが施設整備が容易なゾーン」、保全の重要性クラスタが3及び4であり、かつ利用し易さクラスタが4である林班を、「E：保全の重要性が低く施設整備もアクセスも困難なゾーン」とした。このようにして、地域の内の開放水域を除く616の林班を5つのグループに分類した。

図-5に、ゾーニングされた結果を図示した。「A：貴重な自然資源を有し利用し易いゾーン」は、支笏湖畔周辺に多くあることがわかった。北西部の無意根山周辺と支笏湖周辺のAゾーンの周囲、樽前山に「B：貴重な自然資源を有するが利用が困難なゾーン」が位置した。「C：保全の重要性は低いが利用し易いゾーン」は定山溪温泉付近に多くみられ

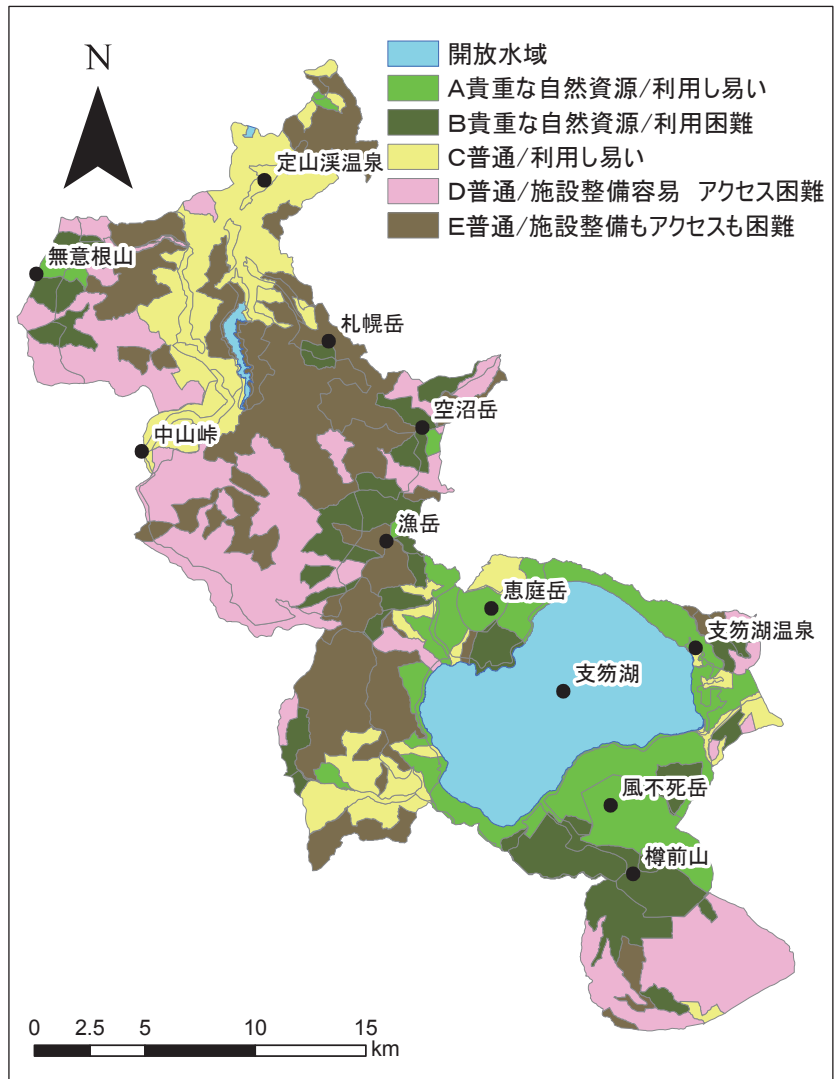


図-5 保全の重要性と利用のし易さによるゾーニング

表-5 ゾーニング結果と現状の地種区分の関係

		A	B	C	D	E	計
		貴重な自然資源 /利用し易い	貴重な自然資源 /利用困難	普通/ 利用し易い	普通/ 施設整備容易 アクセス困難	普通/ 施設整備も アクセスも困難	
	n=79	n=80	n=120	n=157	n=180	n=616	
特別保護地区	ha 175.50 % 17.92% (0.37%)	373.37 38.13% (0.80%)	82.33 8.41% (0.18%)	0.74 0.08% (0.00%)	347.19 35.46% (0.74%)	979.13 100.00% (2.09%)	
第一種特別地域	ha 3698.09 % 35.06% (7.89%)	2514.97 23.84% (5.37%)	726.26 6.89% (1.55%)	1697.35 16.09% (3.62%)	1911.78 18.12% (4.08%)	10548.45 100.00% (22.51%)	
第二種特別地域	ha 2860.95 % 24.42% (6.10%)	1667.07 14.23% (3.56%)	4071.51 34.76% (8.69%)	748.53 6.39% (1.60%)	2365.31 20.19% (5.05%)	11713.38 100.00% (24.99%)	
第三種特別地域	ha 5.85 % 0.53% (0.01%)	254.11 23.14% (0.54%)	638.82 58.17% (1.36%)	159.07 14.48% (0.34%)	40.43 3.68% (0.09%)	1098.28 100.00% (2.34%)	
普通地域	ha 239.51 % 1.06% (0.51%)	2471.06 10.97% (5.27%)	2300.29 10.21% (4.91%)	8828.56 39.19% (18.84%)	8688.89 38.57% (18.54%)	22528.30 100.00% (48.07%)	

各面積は、GISにより算出されたものであり、分析の対象としなかった開放水場は含んでいない。分析の対象とした林班の合計面積は46,867.54haであり、()の%はそれに対する割合を示す。

た。「D：保全の重要性が低くアクセスが困難だが施設整備が容易なゾーン」と「E：保全の重要性が低く施設整備もアクセスも困難なゾーン」は、現状の普通地域にあたる中山峠と支笈の間および樽前山南山麓などに多くみられた。

(3) 現状の地種区分との関係

このゾーニングを、現状の地種区分とオーバーレイし、地種区分ごとの面積の割合及び、分析対象全体に対する割合を算出した(表-5)。その結果、現状の地種区分の特別保護地区(979.13ha、分析対象全体の2.09%)の中で、貴重な自然資源を有し利用が困難なゾーンBが38.13%で最も多く、次いで保全の重要性が低く施設整備もアクセスも困難であるゾーンEが35.46%であった。貴重な自然資源を有し利用し易いゾーンAは17.92%であった。現状の特別保護地区には、保全の重要性の低いゾーンC、D、Eが43.95%を占めていることが明らかになった。

第一種特別地域(10,548.45ha、分析対象全体の22.51%)では、貴重な自然資源を有し利用しやすいゾーンAが35.06%と最も多く、貴重な自然資源を有し利用が困難なゾーンBが23.84%、保全の重要性が低いゾーンC、D、Eが41.1%であった。また、利用し易いゾーンA及びCを合わせると41.95%であった。

第二種特別地域(11,713.38ha、分析対象全体の24.99%)の中では、保全の重要性が低く利用し易いゾーンCが34.76%と最も多く、次いで貴重な自然資源を有し利用しやすいゾーンAが24.42%、保全の重要性が低く施設整備もアクセスも困難なゾーンDが20.19%であった。貴重な自然資源を有するゾーンA及びBを合わせると38.65%であった。利用し易いゾーンA及びCを合わせると59.18%を占めており、現状の第二種特別地域は、比較利用され易い地域になっている。

第三種特別地域(1,098.28ha、分析対象全体の2.34%)の中では、保全の重要性が低く利用し易いゾーンCが58.17%で最も多く、次いで貴重な自然資源を有し利用が困難なゾーンBが23.14%であった。

普通地域(22,528.30ha、分析対象全体の48.07%)では、保全の重要性が低くアクセスが困難だが施設整備が容易なゾーンDが39.19%、保全の重要性が低く施設整備もアクセスも困難なゾーンEが38.57%と高い割合を占めていた。アクセスが困難なゾーンB、D、Eを合わせると88.73%を占め、普通地域の多くは利用が困難な地域であった。一方貴重な自然資源を有するゾーンAとBが12.03%存在した。空沼岳から漁岳の西側の地域や樽前山の南西の山麓に、貴重な自然資源を有するゾーンBが分布していた。

4. 考察

対象地域に対し、保全の重要性に関する5項目と利用し易さに関する4項目について、地理情報を用いて各林班にランク付けを行った。これを用い、保全の重要性と利用し易さの特徴によって、貴重な自然資源を有し利用し易いゾーンA、貴重な自然資源を有するが利用が困難なゾーンB、保全の重要性は低いが利用し易いゾーンC、保全の重要性が低くアクセスが困難だが施設整備が容易なゾーンD、保全の重要性が低く施設整備もアクセスも困難なゾーンEの5つのゾーンに各林班を特性付け、分類することができた。

現状の地種区分と比較すると、公園全体における割合は小さく、面積としても小さいが、最も保護の規制が強く設定されている特別保護地区に、保全の重要性が低く利用の可能性も低いと評価されたゾーンEが存在し、保全の重要性が低くアクセスが困難と評価されたゾーンD、Eが、第一種特別地域に存在することが明らかとなった。特別保護地区及び第一種特別地域において、貴重な自然資源を有するゾーンAとBが6割を占める一方で、保全

の重要性の低いゾーンも多くあることが示された。

第三種特別地域及び普通地域においては、貴重な自然資源を有するゾーンAとBの合計がそれぞれ約24%、約12%を占め、これらの地域のより保護規制の強い地種区分への分類を検討する必要があると考えられた。空沼岳から漁岳の西側の普通地域内に、貴重な自然資源を有するゾーンBが分布している。この地域は東側が第一種特別地域と隣接している。また、樽前山の南西の山麓にも、貴重な自然資源を有するゾーンBが分布し、北側は第一種特別地域と隣接しているが、現状では普通地域に区分されている。貴重な自然資源を有し利用が困難なゾーンBに区分された林班はその特性を検討し、より保護規制の強い地種区分への変更を検討する必要があるだろう。普通地域においては保全の重要性が低いゾーンC、D、Eが約9割を占めるが、そのうち現状でアクセスが困難であるが施設整備が容易なゾーンDが4割を占めていた。下村(2000)は、国立公園の地域との連携、地域住民の活動の場として今後普通地域をいかに活かしていくかが重要な課題であると指摘しているが²²⁾、施設整備が容易なゾーンDが、それらの潜在的可能性を持つ地域といえる。

上記のように、貴重な自然資源を有していても、特別保護地区に指定される面積の割合はごくわずかであった。さらに、貴重な自然資源を有していても、利用し易い地域が第一種特別地域及び第二種特別地域に指定されやすいのに対し、利用しにくい地域は普通地域に含められる傾向がみられた。保全の重要性が低い地域でも、アクセスが困難な地域は多くが普通地域に指定されるが、利用し易い地域は第二種特別地域に含められる傾向がみられた。地理情報を用いて分類した5つのゾーンと現状の地種区分を比較することで、地域の資源の特性と地種区分の不一致が部分的に存在する可能性が示され、自然資源の保全とレクリエーション機会の提供を踏まえたゾーニングの手法について検討できた。

しかしながら、本研究では林班の評価及び特性付けにとどまり、連続的なつながりを持つゾーニング、具体的な地種区分への割付には至らなかった。また、評価を行った地域をどの地種区分に割り付けるかは、その公園にとって守るべき資源は何で、どのような利用が望ましく、それらの合理性をどのように取り、管理を行っていくのかを明確にした後に、初めて可能になるだろう。

日本の保護規制計画作成のプロセスは不明確で、地域制という理由からそれらの決定は土地所有者の意向に左右され易く、時代背景や関係者の意向に影響を受けてきた。これは、風致景観の保護、原生的な自然の保護、生物多様性の保護、レクリエーション体験の保護が必要とされている国立公園の公園計画の理想的な姿としては問題がある。本来保全すべき場所を適切に保全、管理するためには、政治的、政策的意図に影響を受けず、適切な自然性の評価によって適切な保護計画を作成することが必要である。本研究では、客観的な評価方法の一つとして、資源の保全の重要性と利用し易さの観点から地域の特性付けを提案できた。

さらに、それらに基づくゾーニングを実現していくためには、土地所有者との綿密な調整が必要である。地域制の日本においては、私有地に対し行為規制の多い特別保護地区や特別地域への指定は困難な場合が多い。しかしながら、適切な評価に基づいた保護計画を提示することで、各地権者への説得材料にもなり、よりスムーズな指定が可能になるだろう。Ahern(1999)は、非生物・生物・文化的資源の評価によって、空間におけるそれらの両立や対立の可能性のパターンを認識し、複数のシナリオを作成し議論することで、様々な専門家や市民の参加が促され、明確なビジョンを描けると指摘している²⁾。また、糸賀(1985)や下村(2000)によって、公園計画の策定における住民を含めた意思決定、地域との連携の必要性が指摘され^{11) 22)}、行政や計画の専門家の役割として議論の場を提供し、意思決定させることが重要になってき

ている。また、自然公園の面積の6割以上を占める国有林とは、お互いの基準に依存するのではなく、公園の目標を明確に定め、そこでの自然資源や利用体験をどのように管理していくのかを共有した上で、調整を行い、基準を定めていく必要があるだろう。公園計画策定において地域の関係者や住民の意見を聞く場合には、複数の管理方針を設定し、それぞれに対応したゾーニングを提示することができる。それらを材料として、管理者、住民、利害関係者等が議論し、どのシナリオが最も望ましいのか判断し合意形成を図っていくことが望ましい。

本研究では、9つの評価項目を設定し、それらを用いて林班を単位として評価を行い、分類を行った。これらの指標は、理解し易く、全国的に整備され入手が可能なデータまたは作成も比較的容易なデータであるが、今後より精度の高い、より妥当な土地の評価方法の追及が必要と考えられる。野生動物の生息地は植生とある程度の関連も持つと考えられるが、動物の分布についてはGISデータが整備されておらず、評価項目に加えられなかった。生物多様性を評価するという観点では課題が残った。また、標高モデルについては2009年より10mメッシュのデータが公開されている。本研究の分析はその公開前に入手できたデータにより分析をしているため、解析の対象のスケールの妥当性に課題が残った。支笏湖をはじめとした開放水域を分析の対象から外したが、風景形式の代表性や雄大性から重要な価値をもつため、その評価手法の検討が課題である。評価項目の設定、それを用いた分類等について、様々な方法を検討し、さらなる事例研究の蓄積及び適切な評価方法の確立が望まれる。本研究では公園区域内を対象にして評価を行い、区域内での地域の特性付けを行ったが、公園区域の拡張等の可能性も見据え、公園の周辺地域も対象とした評価を行う必要があるだろう。本研究の手法は林班を単位としているため、国有林外の地域も対象とするためには、評価単位の検討も必要である。

補注及び引用文献

- 1) Abdullah, A.・Iki, K. and Morozumi, M. (1994): An Integrated Approach of AHP and GIS Applications to Analyze and Develop Recreational Zoning: Journal of Architecture, Planning and Environmental Engineering 463, 213-222
- 2) Ahern, J. (1999): Spatial Concepts, planning strategies and future scenarios : a framework method for integrating landscape ecology and landscape planning: Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications, Chapter10, 175-201, New York
- 3) 愛甲哲也 (2007) : 望ましい登山道の管理と整備とは? - 大雪山と利尻山における研究と取り組みより, 国立公園 650, 18-21
- 4) 愛甲哲也・富所康子 (2010) : 支笏洞爺国立公園における公園計画と国有林森林計画の関係について: ランドスケープ研究 73(5), 505-508
- 5) 江山正美 (1952) : 自然公園計画の実際 (一) : 国立公園 33, 18-22
- 6) Gkaraveli, A.・Good, J. E. G. and Williams, J. H. (2004): Determining priority areas for native woodland expansion and restoration in Snowdonia National Park, Wales : Biological conservation 115, 395-402
- 7) 裴秉鎬・井手久登 (1982) : 自然公園における保護計画のための植生学的研究 (I) - 植生自然度と保護計画 - : 造園雑誌 45(3), 175-184
- 8) 裴秉鎬 (1987) : 自然公園における保護計画のための植生学的研究 (II) - 植生自然度・土地保全度と保護計画 - : 造園雑誌 51(1), 11-20
- 9) 畠山武道 (2004) : 自然保護法講義 : 北海道図書刊行会, 328pp, 札幌
- 10) Ito, T. (1996): Influence of Forestry on the Formation of National Park Policy in Japan: Journal of Forest Planning 2, 85-95
- 11) 糸賀黎 (1985) : 地域制自然保護制度における意思決定をめぐる環境管理計画的なアプローチについて : 造園雑誌 48(5), 240-245
- 12) 環境庁 (1974) : 自然公園における収容力に関する研究 : 107pp
- 13) 環境庁 (1976) : 緑の国勢調査 - 自然環境保全調査報告書 - : 401pp, 東京
- 14) 環境庁 (1995) : 支笏洞爺国立公園 指定書及び公園計画書 : 209pp
- 15) 環境庁自然保護局西北北海道地区国立公園・野生生物事務所 (1996) : 支笏洞爺国立公園管理計画書 : 47pp
- 16) 小林昭裕 (1997) : 利用者の利用体験に対する態度に基づく自然公園の管理方策 : ランドスケープ研究 60(5), 589-592
- 17) 小林昭裕 (2002) : 国立公園の計画や管理に, 利用機会の多様性の保全を図る概念の有効性と課題 : ランドスケープ研究 65(5), 673-678
- 18) 小林昭裕 (2003) : 利用体験の保全を基本とする計画概念を国内の自然公園計画に導入するうえでの課題 : ランドスケープ研究 66(5), 699-704
- 19) Lin, F. T. (2000): GIS-based information flow in a land-use zoning review process : Landscape and Urban Planning 52, 21-32
- 20) 山岳レクリエーション管理研究会 (2001) : 利用者の多様性に応じた自然公園のあり方に関する調査研究報告書 (その2) - ROS手法による大雪山国立公園公園計画管理案の立案 - : 62pp, 札幌
- 21) 佐々木真二郎 (2010) : 科学的知見を活用した保護地域のギャップ分析 - 国立・国定公園総点検事業の取り組み - : 国立公園 686, 14-17
- 22) 下村彰男 (2000) : 二一世紀における国立公園と地域の連携について (後編) : 国立公園 583, 2-5
- 23) 進士五十八 (1972) : 自然要素の評価による自然地域の保護と利用 : 国立公園 275, 2-11
- 24) 俵浩三 (1974) : 北海道の自然保護 - 自然公園と自然保護 - : 北方林業 (6月号), 25-27
- 25) 俵浩三 (1987) : 知床国立公園の特性と自然保護強化の必要性 : 造園雑誌 50(5), 185-189
- 26) 八巻一成 (1997) : 支笏洞爺国立公園におけるレクリエーション・アクセスの特徴 : 造園雑誌 60(5), 593-596
- 27) 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 - : 日本林学会誌 82(3), 219 - 226
- 28) 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 : 日本林学会誌 85(1), 55-62
- 29) 梅沢俊・菅原靖彦 (2003) : 北海道 夏山ガイド 1 : 北海道新聞社, 319pp, 札幌

(2011.12.21 受付, 2012.7.24 受理)