



a)管理前 (2002年9月)



b)管理後 (2003年9月)

図-2 管理前後の林床状況

左：コナラ林 (間伐-下刈り区)、右：スギ植林 (間伐区)

2. 環境管理ゾーン区分案の修正

前年度に作成した環境管理ゾーン区分案は、生物の保全と触れ合いの観点から環境評価を行っているが、これらの観点から重要となる種・要素は、いずれも人間の利用による影響を受ける可能性があった。そこで、利用に適した場所と保全の必要性の高い場所を適切に抽出するため、図-3の49の区域区分について、新たに生態系の豊かさと利便性の2つの軸を用いた環境の再評価を行った。

生態系の豊かさの評価では、林床植物、植生、鳥類、湿地生物の4項目について、特に雑木林を始めとする森林環境の指標種や希少性の高い種等に着目し、その出現状況により評価を行った。このうち、林床植生については、出現地点データをもとに生育環境としての好適性を解析し、好適立地の抽出を行って区域の評価に用いた。評価の基準および流れを図-4に示す。

また、利便性の評価では、利用のしやすさ (傾斜角度、斜面方位)、到達のしやすさおよび見晴らしの良さを評価項目とし、地形解析および景観解析により評価を行った。

さらに、これら生態系の豊かさの評価と利便性による評価をクロス集計し、図-5の保全・利用の考え方に従って総合評価を行うとともに、管理の難易度を評価した。

[研究成果]

1. 環境管理実験モニタリング調査

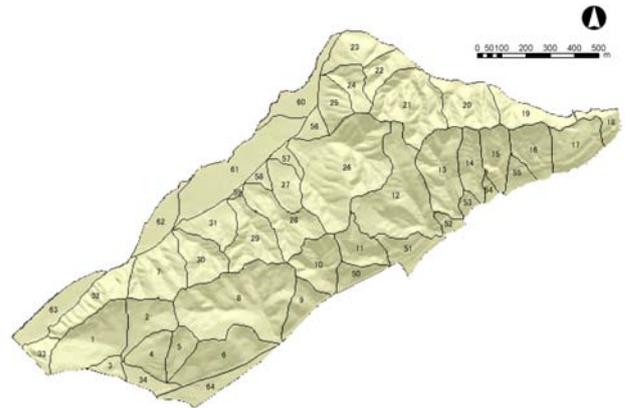


図-3 区域区分図

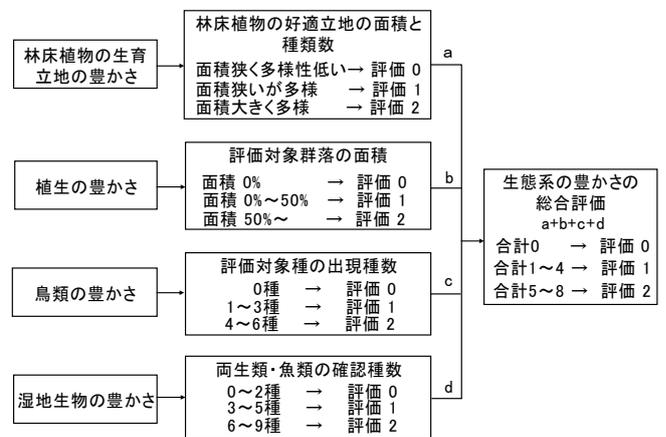


図-4 生態系の豊かさの評価基準および評価の流れ

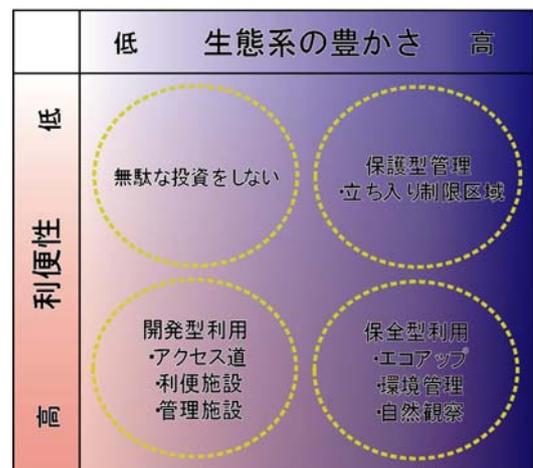


図-5 総合評価の考え方

(1) 林床環境

コナラ林では、管理前には実験区の相対光量子密度に明らかな違いは見られなかったが、管理後はいずれの季節においても、対照区に比べて下刈り区・間伐-下刈り区の方が高い値を示した。管理方法を比較すると、春期と夏期では下刈り区よりも間伐-下刈り区の方が高く、特に夏期においてその差が顕著であった（図-6）。また、スギ植林では、管理前の相対光量子密度は、対照区よりも間伐区の方が低かったが、管理後には対照区に比べて間伐区の方が高い結果となった。

積算気温・地温については、コナラ林では管理前の各実験区に違いは見られなかったが、管理後には間伐-下刈り区、下刈り区、対照区の順に高い傾向となった。この傾向は積算地温において有意であり、特に対照区と間伐-下刈り区の差が顕著であった。また、スギ植林では、管理前は実験区での差は見られなかったが、管理後は間伐区の方が高くなり、その差は積算気温よりも積算地温の方が大きかった（図-7）。

土壌水分では、コナラ林、スギ植林とも、実験区による違いは見られなかった。

これらの結果から、環境管理によって林床の光・温度環境が変化し、林床が明るくなるとともに、気温・地温が上昇したことが確認された。

(2) 林床植生

スギ植林の間伐区における林床植生は、管理前には平均 20 種程度と貧弱でイヌワラビ、ケイタドリなどが見られるのみであったが、管理翌年の夏期には平均約 50 種まで急増した。

指標種では、管理翌年の春期は、チゴユリ・イカリソウ・ヤマツツジの 3 種ともに、大きな変化は見られなかった。これに対して夏期には、地点によってばらつきは大きいものの、アキノキリンソウ・オクモミジハグマ・ヤマジノホトトギスの 3 種の開花数が、下刈り区や間伐-下刈り区で増加した（図-8）。間伐および下刈りが 10 月～11 月に実施されたことから、春期の指標種には顕著な変化が見られず、夏期の指標種の株数や開花が増加したものと考えられた。また、ヤマツツジについては、前年の 7～8 月に花芽形成が行われることなどから、16 年春に開花数が増加するものと予測される。

夏期の指標種のうち、オオバギボウシ・アオヤギソウは調査地全体で株数が減少した。オオバギボウシについては動物による被食を受けた株が多く、アオヤギソウについては、冷夏の影響で株数が減少したと考えられた。

2. 環境管理ゾーン区分案の修正

(1) 生態系の豊かさの評価

生態系の豊かさの評価結果は、図-9 のとおりである。北側区域は多様な林床植物の好適立地の占める割合が高く、林床植物の生育立地として特に優れている結果となった。植生は、Ⅲ期地区の大部分がコナラの優占

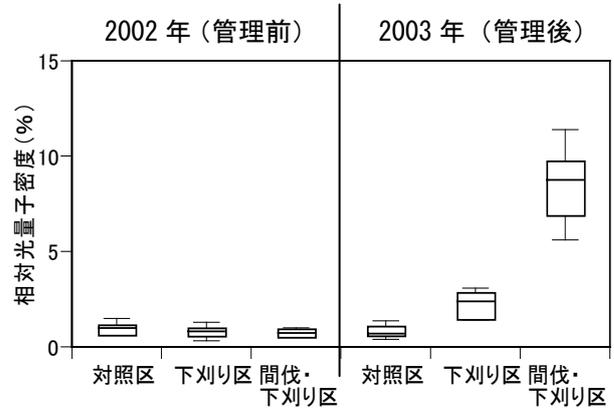


図-6 コナラ林の高さ 0.1m で測定された夏期の相対光量子密度

シンボル横線は下から最小値, 25%, 中央値, 75%, 最高値を示す。

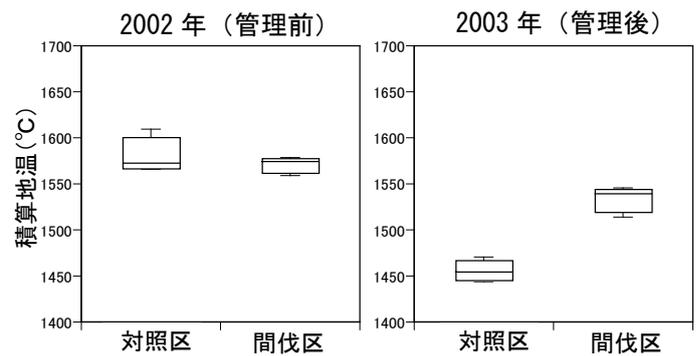


図-7 スギ植林の積算地温

90 日間 (5/20～8/20) の積算地温。ボックス横線は下から最小値, 25%, 中央値, 75%, 最高値を示す。なお、2003 年の地温が低いのは、全国的な気温の低下による影響と考えられる。

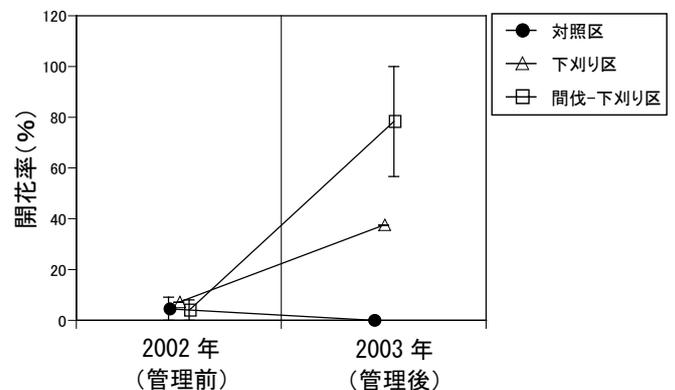


図-8 指標種の開花状況 (オクモミジハグマ)

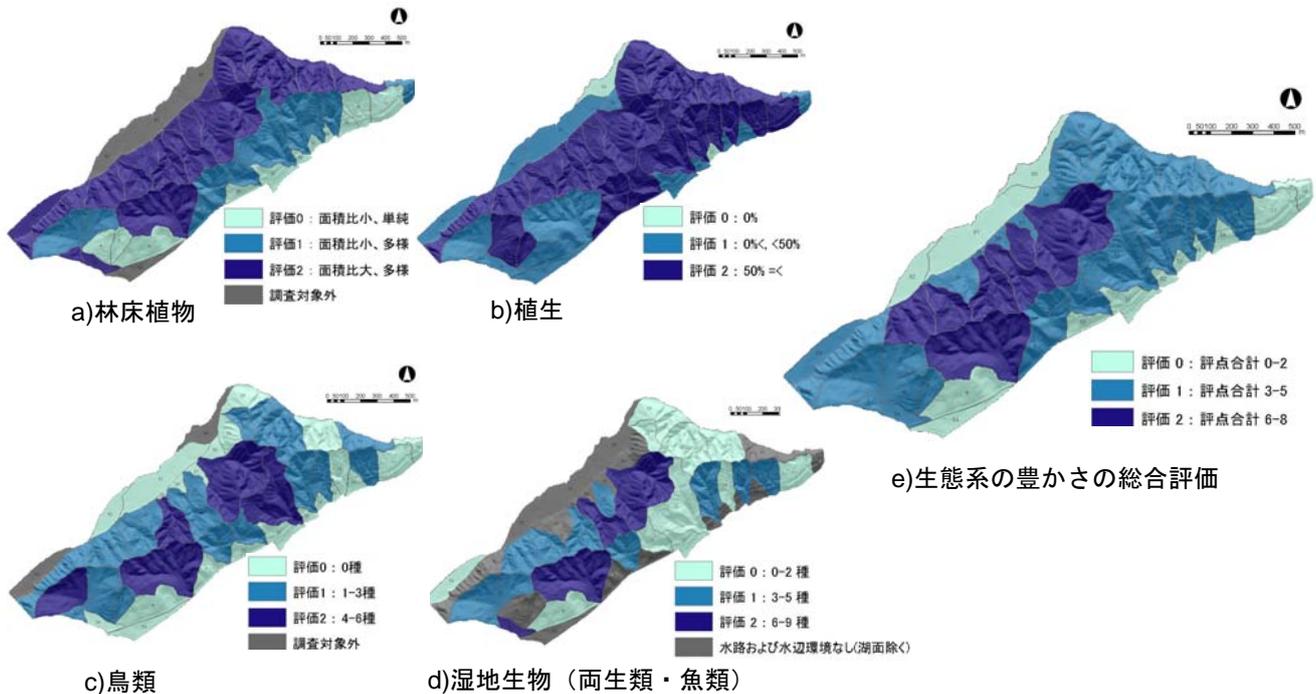


図-9 生態系の豊かさの評価

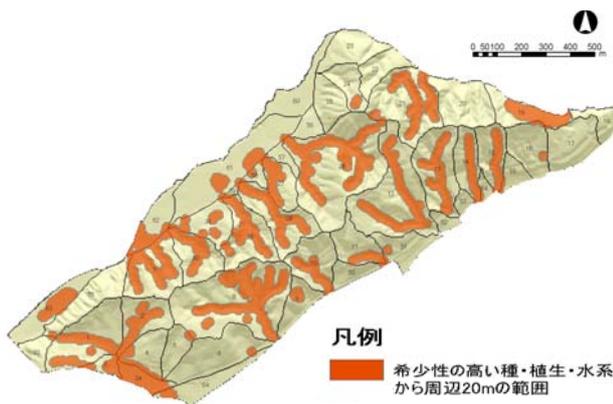


図-10 希少性の高い種に配慮すべき立地
 (林床植物・植物群落・鳥類・湿地生物)

する雑木林であることから、湖畔の草地環境(裸地を多く含む)およびスギ植林を多く含む区域を除いて、均一の評価となった。鳥類では、中央の尾根線と接する比較的面積の大きな5区域の評価が高く、湿地生物(両生類、魚類)は、中央部の3区域と西側の休耕田環境の評価が高くなっている。これら4項目の結果を重ね合わせた総合評価では、Ⅲ期地区のほぼ中央部を占める7区域の評価が高く、北側の湖畔部および国道286号に面した南側の区域の評価が低い結果となった。

また、希少性の高い種の確認地点やその周辺については、希少種の保護を目的とした管理項目が、一般的な管理よりも優先的に実施される必要性が高いことから、生態系の豊かさの評価を行った4つの項目について、特に希少性の高い種(環境省RDB、宮城県RDB

掲載種)の分布状況について整理を行い、便宜的に周辺20m範囲を最低限配慮が必要な範囲として抽出した結果を図-10に示す。

(2) 利便性からの評価

利便性の評価結果は、図-11のとおりである。

傾斜が緩やかで日当たりの良い斜面は、歩行や休憩等の利用に適している。そこで、地形の傾斜角度を「平坦(車椅子可)」～「崖」の7段階に分けてランク付けを行うとともに、傾斜4.7度までを平坦と見なして南向き斜面、平坦、北向き斜面の3区分に分類した。北東の半島先端部および西側の斜面は崖が多く、公園利用者にとって危険な場所であるのに対し、北側の湖畔部および南側区域には比較的水平な場所が広がり、誰もが利用できる利便性の高いゾーンとなっている。暖かく凍結が起りにくい南向き斜面は、南側区域に集中しているが、中央部北側にも比較的大規模に広がる南向き斜面が点在しているのがわかる。

3つのアクセスポイントを仮定した到達しやすさの評価では、南側区域の評価が高く、北側湖畔部の評価が低い結果となった。また、周辺(30km圏)の主要な眺望点を熊野岳、屏風岳、大藤岳、船形山、青麻山に設定し、それぞれの眺望点からの可視領域の解析結果を用いて、Ⅲ期地区の見晴らしの良さを6段階にランク付けした。中央部尾根上の見晴らしの良い区域(眺望点5個)は、景観を生かした公園計画に欠かせない場所といえる。一方、他の場所からは見えにくい眺望

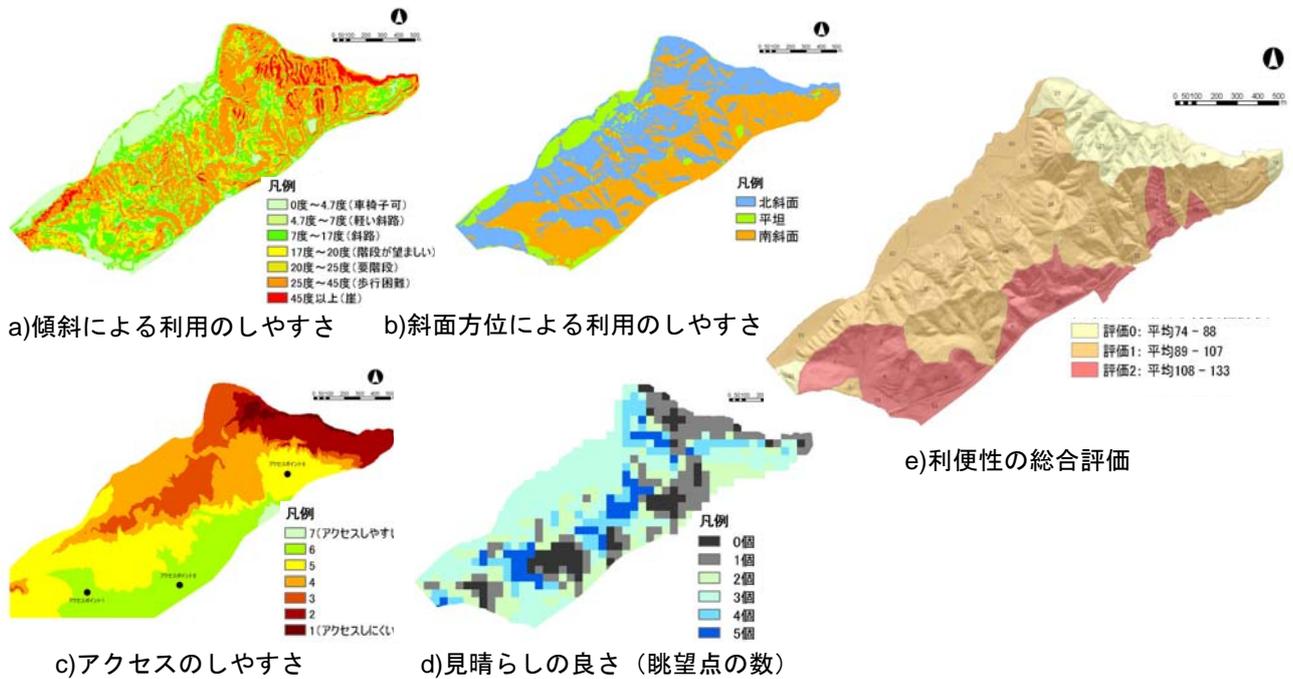


図-11 利便性の評価

点0個の区域は、Ⅲ期地区外からの眺望景観が阻害される可能性のある施設の設置場所として活用が考えられる。

これら4つの解析結果を重ね合わせ、区域区分単位で利便性の総合評価を行った結果からは、西側の休耕田周辺と南側中央に評価の高い区域が、また北東側に評価の低い区域がそれぞれまとまっていることがわかる。

(3) 総合評価

生態系の豊かさの評価と利便性の評価の結果をクロス集計して得られた総合評価の結果を図-12に示す。

総合評価結果では、Ⅲ期地区の北側に利便性が低く、

生態系の豊かな区域が集中した。これらは急峻な斜面に囲まれた谷であり、人の利用には危険な場所であることから、人の立ち入りを制限して樹林を保護する等の利用に適した場所と考えられる。

生態系の豊かさよりも利便性の評価が高い区域は、南側の国道に面した谷に集中していた。これらの場所は地形も緩やかな所が多く、開発型の利用に適していると思われる。また開発型の利用を前提とする区域においても、比較的生態系の豊かな区域では、施設利用とともに、周辺の豊かな雑木林の維持管理も必要となる。また希少種が出現する場所もあるため、計画には注意が必要となる。特に、Ⅲ期地区に生息するニホン

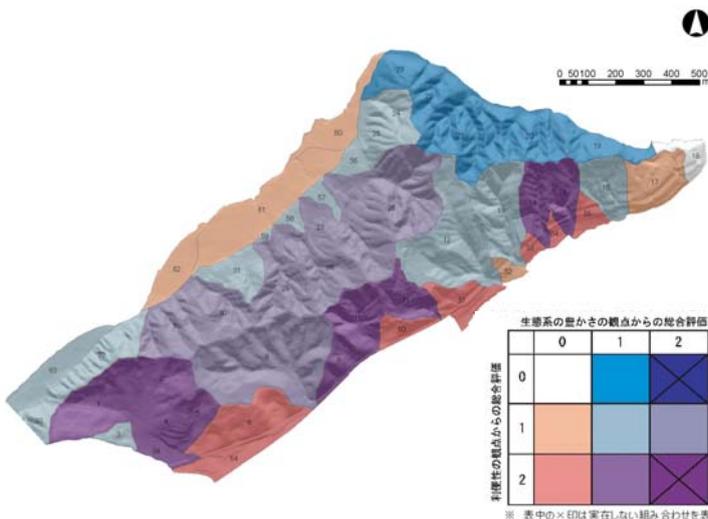


図-12 生態系の豊かさおよび利便性からの総合評価

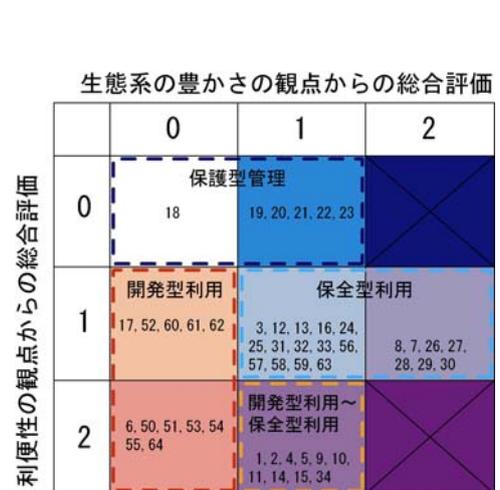


図-13 総合評価に基づいた各区域の利用方針

アカガエルの繁殖地やアカハライモリの生息地などとして重要な場所が含まれており、不用意な開発は地域個体群の全滅につながりかねないので保全への配慮が重要である。また、Ⅲ期地区には1箇所しか存在しないリュウキンカの生育地も見られ、保全への配慮が望まれる。

利便性、生態系の豊かさともに高く評価される場所はⅢ期地区の中央部に集中していた。これらの場所には雑木林を中心とした豊かな里山の自然が見られるため、自然との触れ合いのための場所、環境管理を実施する場所として適している。ただし、利用にあたっては希少種への配慮が必要となる。

次に、総合評価の結果から得られた評点の組み合わせと、図-5に示した総合評価の考え方から、各区域における保全および利用の方向性について、以下のとおり整理を行った(図-13)。

1) 保護型 (生態系 : 利便性 = 0 or 1 : 0)

北東側の急斜面地を中心とする区域であり利便性が低く、施設的な利用には向かない。ある程度の生態系は豊かであるものの、管理は困難であることが予想されることから、保護型の利用を行う。

2) 保全型利用 (生態系 : 利便性 = 2 or 1 : 1)

生態系の豊かさは評価が高く利用よりも優先されるべきである。開発型利用は行わず、豊かな生態系を生かした保全型利用(環境管理と自然観察)を中心とすることが望まれる。

3) 開発型利用から保全型利用 (生態系 : 利便性 = 1 : 2)

利便性の評価が高く、また生態系の豊かさについても比較的高い。利便性の良さから、公園の施設的な利用に適した区域である。同時に生態系についても比較的豊かであるため、施設利用を行わない樹林環境では、環境管理を前提とした保全型利用が想定される。開発型利用にあたっては生態系への影響を最小限に留めるための計画、措置が必要となる。

4) 開発型利用 (生態系 : 利便性 = 0 : 1 or 2)

利便性が高く、生態系の豊かさは低いことから、アクセス道や利便施設等の設置を検討する開発型利用に適している。

なお、利用にあたっては、希少種の保護を優先的に考える必要があり、希少種の確認地点やその周辺では、上述の各区域における利用および保全の方針とは別に、希少種ごとの個別の保護対策を検討する必要がある(図-14)。

(4) 管理の難易度による評価

生態系の豊かさと利便性からの総合評価で保全型利用(開発型利用～保全型利用を含む)と判断された区

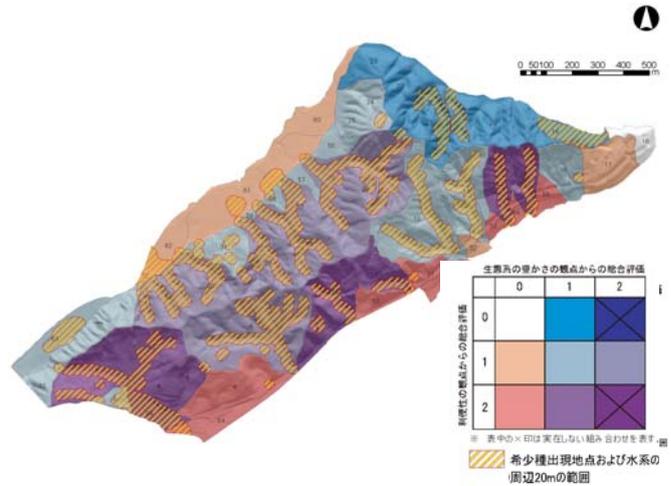


図-14 総合評価と希少種の分布

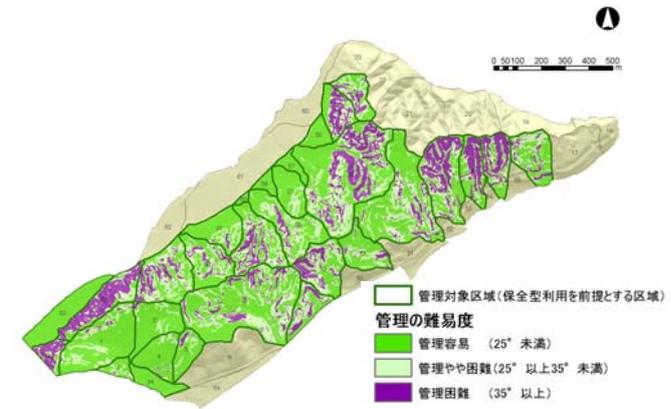


図-15 管理の難易度による評価

域を、環境管理対象区域として抽出し、斜面の傾斜を用いて管理の難易度を評価した(図-15)。肩掛け式の草刈り機の場合、刈り取りが容易な斜面は一般に25°未満であり、35°を越えると危険になることから、管理計画の立案にあたって考慮する必要がある。

[成果の発表]

- 1) 島瀬頼子・藤原宣夫・小栗ひとみ・百瀬浩他, 国営みちのく杜の湖畔公園における環境管理計画のための環境評価手法, 国際景観生態学会日本支部第13回北九州大会, 2003.6
- 2) 島瀬頼子・藤原宣夫・小栗ひとみ・百瀬浩他, 国営みちのく杜の湖畔公園における森林管理計画のための林床植生と環境条件の関係解析, ランドスケープ研究 Vol.67(5), pp543~546, 2004.3
- 3) 中橋英雄・百瀬浩・小栗ひとみ・田代順孝・藤原宣夫, 地形解析による大規模丘陵地型公園の利便性の複合的評価手法の提案, ランドスケープ研究 Vol.67(5), pp669~672, 2004.3