

土 木 研 究 所 資 料

空中写真の植生調査への応用について

(その2)

〈空中写真による植生判読試験結果〉

昭和53年8月

建設省土木研究所
道路部交通環境研究室

正 誤 表

箇 所	誤	正
p.1 1.27	p.13~14	p.13
p.36 1.9	8 チングルマ ~~矮~~ 性低木林	8 チングルマ ~~矮~~ 性低木林
p.40, 4.2, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58に共通 表中見出し	分 号	分類番号
表中横書きの欄	17 スギ・カラマツ混交林	17 スギ・カラマツ混交林
表中縦書きの欄	2 ミヤマシシウド・イブキセリ群落	2 ミヤマシシウド・イブキセリ群落
p.42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58に共通 表中縦書きの欄	8 チングルマ ~~矮~~ 性底木林	8 チングルマ ~~矮~~ 性低木林
p.61 1.12~13	正答率を で、	正答率を ~~///~~ で、
p.65 1.21	「スギ純」	「スギ純林」
p.71 表4-4中	性低木林	~~矮~~ 性低木林
p.85 1.26	水田・畑	水田・畑
p.92, 94, 96, 98に共通 表中横書きの欄	ススキ群落 イワイチョウ・オオ イワチヨウ・オオヒゲガリヤス群落	ススキ群落 イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落
同	モウソウチク林・マダケ林	モウソウチク林、マダケ林
表中縦書きの欄	イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落
p.98 表中1.3	人工林（二次性）	人工林（二次林）
p.107 1.7	ここに上げられた	ここに挙げられた
p.108 表中	17 スギ・カラマツ混交林	17 スギ・カラマツ混交林
同	29 ヒメアオキブナ林	29 ヒメアオキブナ林
p.109 1.4	判読因子として用いて	判読因子として用いて
p.117 表中1.15	2~3m	2~3m
p.127 上表中1.3	明瞭さを書く	明瞭さを欠く
p.128 下表中1.2	オオヒラビソ	オオシラビソ
p.129 上表中1.3	シイカシ林	シイ・カシ林

ま え が き

本報告書は、昭和52年度に交通環境研究室が（財）国土開発技術センターに委託して実施した「空中写真の植生調査への応用研究」に関する第2年度の成果をとりまとめたものである。

昨年度の調査では貴重な緑を保全しようとする社会的要請のもとで、道路計画における空中写真の植生調査への効果的な利用方法についての基礎的検討として、植生調査における空中写真の利用形態、空中写真の調査例の整理およびアンケート調査による判読精度の検討分析などを行った。

本年度は、前年度の成果を踏まえて、空中写真判読技術者を対象とした「空中写真上の植生同定試験」を実施し、判読可能性を検討するとともに、昨年度の結果との比較検討を行い、植生判読を行う上での問題点を明らかにし、判読精度を高める方法を検討した。しかし、道路計画の段階と植生判読精度との対応関係を始めとし、判読試験における誤答要因としての「判読者」、「空中写真」および「判読資料」に内在する問題など、今後の研究にまたざるを得ない点が多く、今後とも、道路計画のための空中写真による植生調査技術向上の努力を続けて行きたいと考えている。この研究は、国土開発技術研究センターに下記の委員から構成された「空中写真の植生調査への応用研究委員会」を設けて行われた。委員長をはじめ協力して頂いた関係各位および空中写真を提供していただいた東北地方建設局道路部ならびに秋田工事事務所の方々に対して深く感謝する次第である。

昭和53年8月

交通環境研究室 室長 足立 義雄
交通環境研究室 研究員 田中 隆

空中写真の植生調査への応用研究委員会名簿（順不同，敬称略）

委員長	中島巖	農林省林業試験場
委員	坂田俊文	東海大学情報技術センター
委員	片岡寛純	日本大学農獣医学部林学科
委員	花市穎悟	本州四国連絡橋公団企画開発部調査課
委員	大泉紀男	日本道路公団技術部環境技術課
委員	野村和正	建設省道路局企画課
委員	松浦 仁	建設省道路局企画課
委員	古賀文雄	建設省国土地理院測図部国土基本図課
委員	伊藤英昌	建設省都市局公園緑地課
委員	椎谷 尤一	建設省関東地方建設局道路部道路計画第一課
委託者側委員	金安公造	建設省土木研究所道路部
委託者側委員	足立義雄	建設省土木研究所道路部交通環境研究室
受託者側委員	立石俊一	(財) 国土開発技術研究センター研究部
幹事	大貫仁人	農林省林業試験場航測研究室
幹事	本江一郎	日本大学農獣医学部林学科
幹事	荻原 稔	東海大学情報技術センター画像処理センター
幹事	内海東男	日本道路公団試験所植栽試験室
幹事	金子恒夫	日本道路公団計画部計画第二課
幹事	島田直幸	本州四国連絡橋公団企画開発部調査課
幹事	秋山 実	建設省国土地理院測図部国土基本図課
幹事	中村 亮	科学技術庁振興局国際課
幹事	井上康平	(有)緑地植生研究所
委託者側幹事	田中 隆	建設省土木研究所道路部交通環境研究室
受託者側幹事	葛原 惲	(財) 国土開発技術研究センター
受託者側幹事	尾原健一郎	道路公団東京第一建設局技術第三課
調査協力者	金沢正治	アジア航測株式会社開発本部
調査協力者	森 尚	国際興業(株)日野技術所応用調査部
調査協力者	片谷充克	(株)カーター・アート社
調査協力者	永井克正	(株)ナック計測部

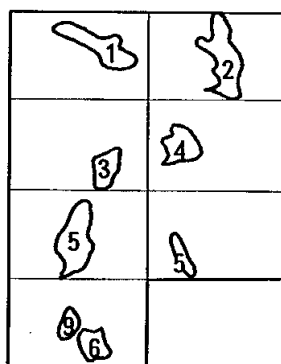
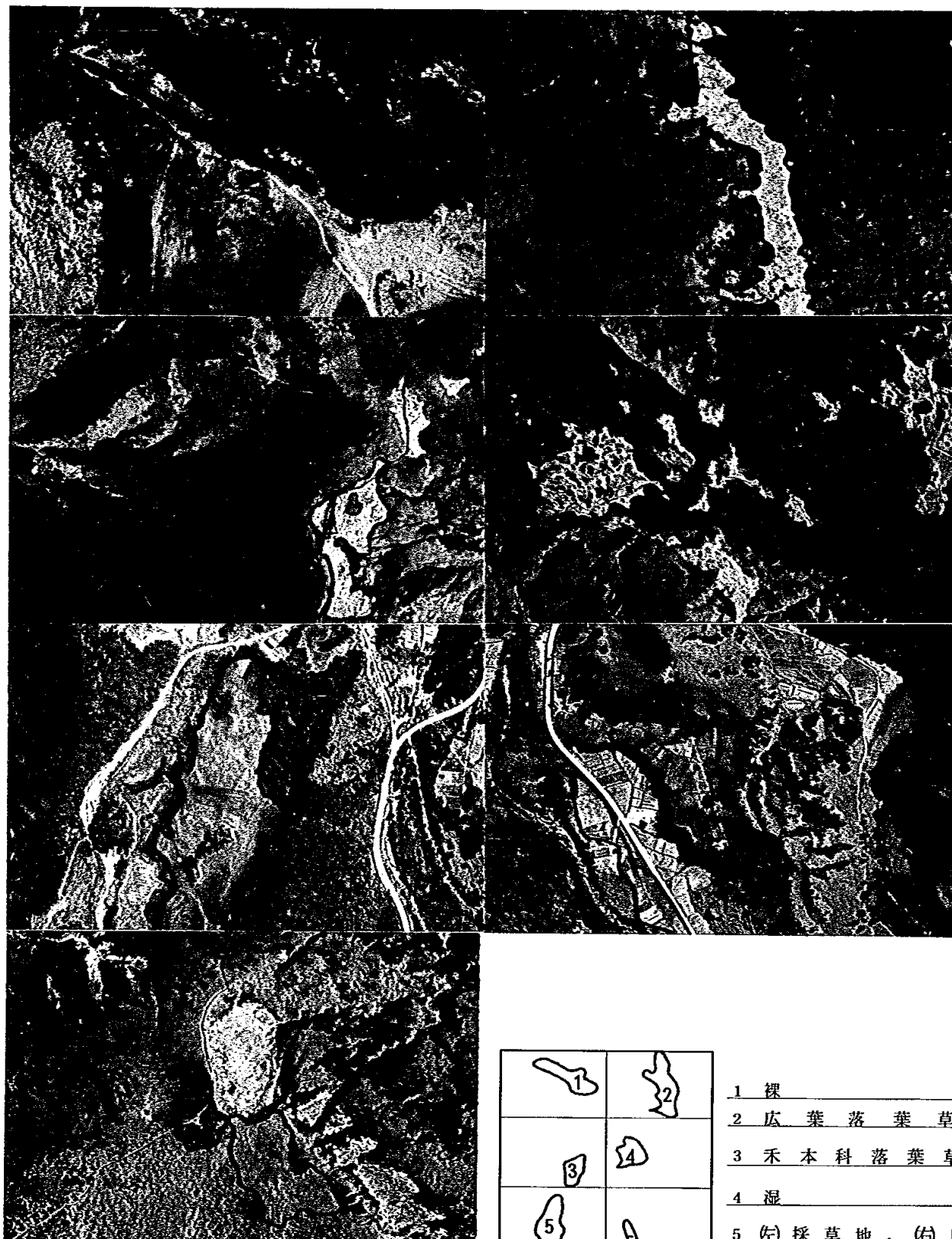
調査協力団体

農林省林業試験場	社団法人日本林業技術協会	アジア航測株式会社
国際航業株式会社	東洋航空事業株式会社	パンフィック航業株式会社
八州測量株式会社		

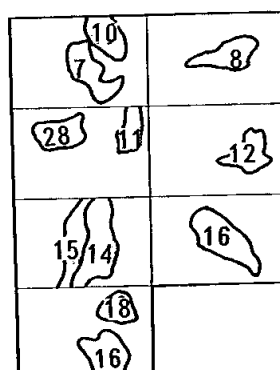
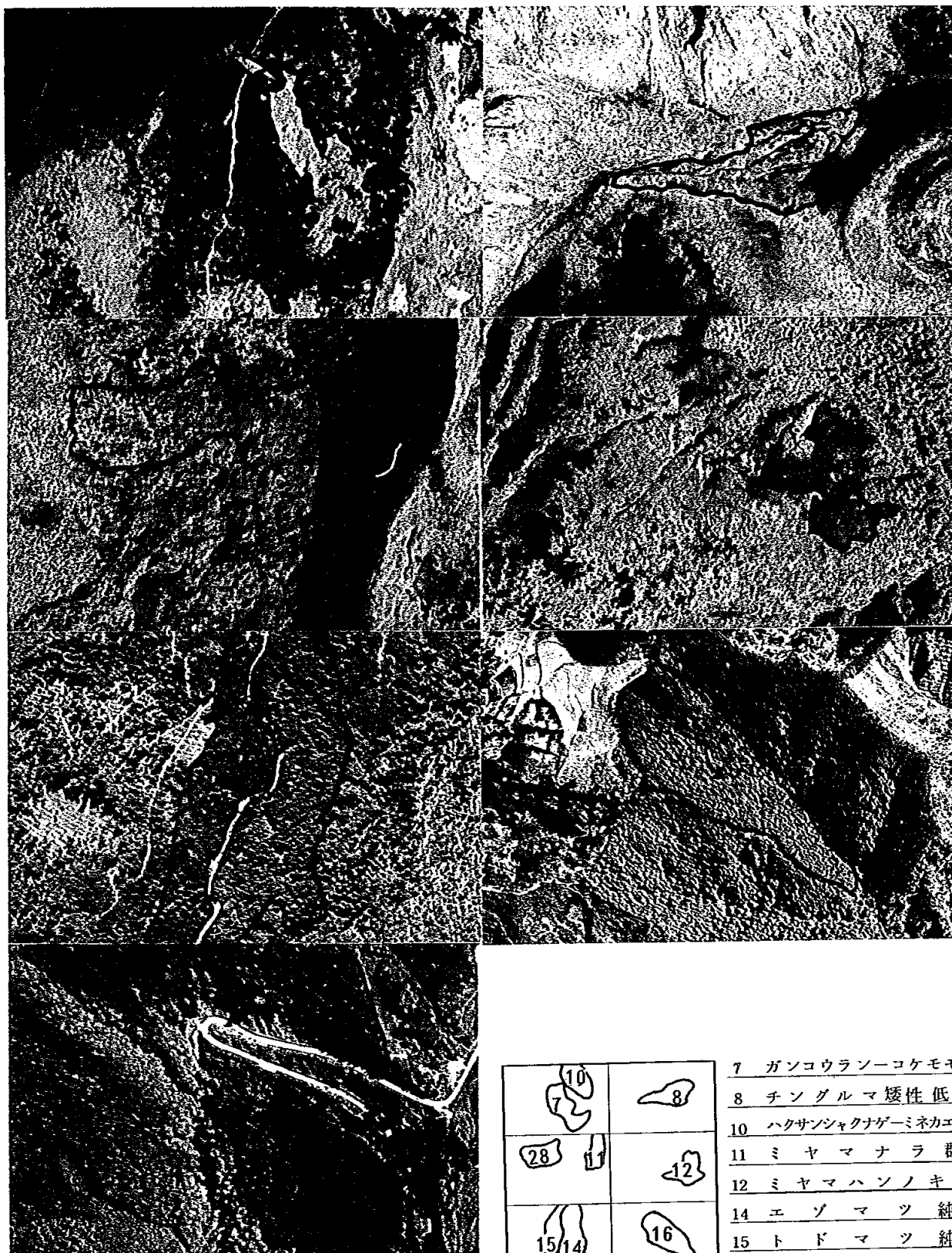
目 次

ま え が き

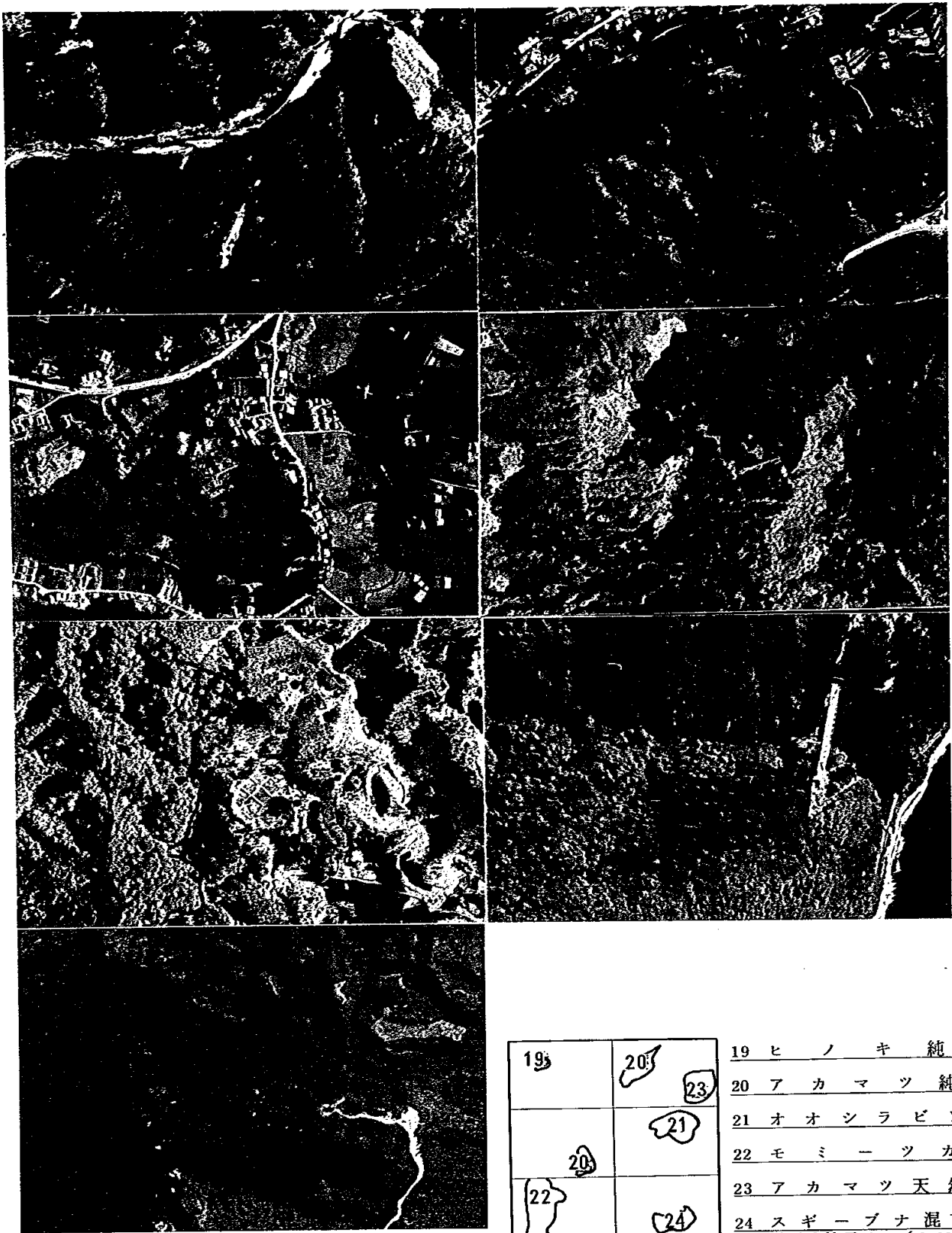
第1章 調査の目的と意義	8
1-1 調査の目的	8
1-2 類似研究と本試験の意義	8
第2章 調査の方法	12
2-1 調査の概要	12
2-2 試験の実施手順	13
2-3 群落の設定	24
2-4 写真の種類の設定	32
2-5 判読者の条件	33
2-6 判読資料	33
第3章 試験結果	39
3-1 第1次試験結果	39
3-2 第2次試験結果	39
第4章 試験結果の検討	61
4-1 分類別の正答率比較	61
4-2 第1次試験と第2次試験の結果の比較	67
4-3 画像による正答率の変化	72
4-4 昨年度のアンケート結果との比較	85
第5章 植生判読の問題点とその対策	105
第6章 まとめと今後の課題	112
6-1 まとめ	112
6-2 今後の課題	113
(参考資料)	
(1) 出題群落特徴一覧表	114
(2) 調査対象地域図	138



- 1 裸地
- 2 広葉落葉草地
- 3 禾本科落葉草地
- 4 湿原
- 5 (左) 採草地, (右) 田畑
- 6 チシマザサ群落
- 9 キタゴヨウミヤマネズ群落
(縮尺は 1/8,000)

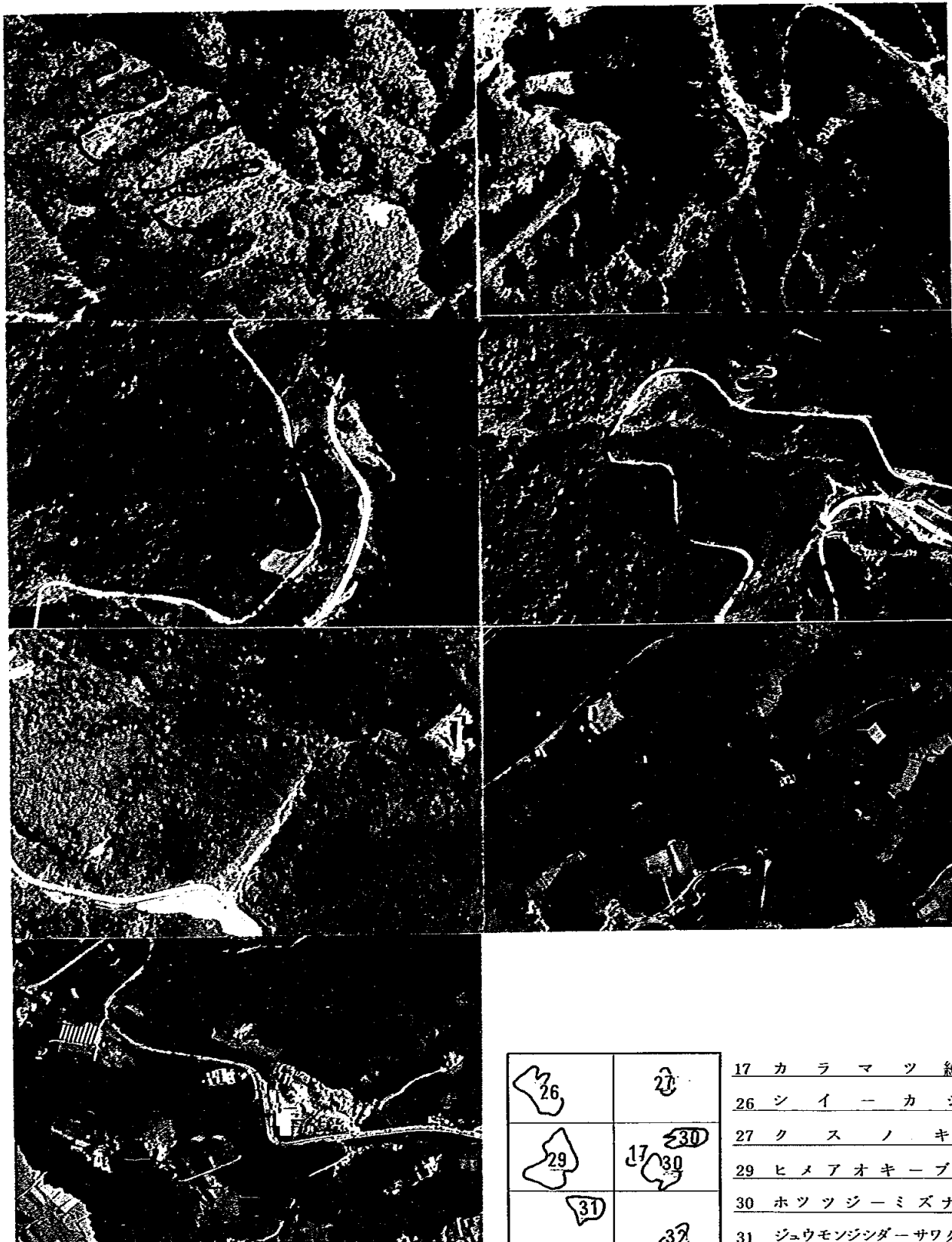


- 7 ガンコウラソーコケモモ群落
 8 チングルマ矮性低木林
 10 ハクサンシクナゲーミネカエデ群落
 11 ミヤマナラ群落
 12 ミヤマハンノキ群落
 14 エゾマツ純林
 15 トドマツ純林
 16 スギ純林
 18 スギーカラマツ混交林
 28 チシマザサーダケカンバ林
 (縮尺は1/8,000)



19	20
	21
22	23
	24
25	

- 19 ヒノキ純林
 20 アカマツ純林
 21 オオシラビソ林
 22 モミーツガ林
 23 アカマツ天然林
 24 スギ・ブナ混交林
 (以上縮尺は1/8,000)
 25 タブ 林
 (縮尺は1/15,000)



26	27
29	17 30
31	32
33	

- 17 カラマツ 純 林
 26 シ イ ー カ シ 林
 27 ク ス ノ キ 林
 29 ヒメアオキ ー ブナ 林
 30 ホツツジ ー ミズナラ 林
 31 ジュウモンジ ンダーサワグルミ 林
 32 クヌギ ー コナラ 林
 33 モウソウチク 林
 (縮尺は 1/8,000)

調 査 概 要

1. 調査目的

一般に植生調査は現地踏査を要し、多大な時間と労力を必要とすることが多い。本調査は道路計画における植生調査をより効果的に行うために、植生調査の一手法として空中写真の応用可能性について調査することを目的としている。今回の調査では51年度の調査（土研資料第1252号参照）の結果問題となった空中写真による植生調査の精度を調べるため、次の作業を実施した。

- 1) 51年度調査の各種植生区分について空中写真からの判読可能性を確かめる。
- 2) 51年度に空中写真判読技術者を対象として行われた植生判読のための空中写真適性評価アンケートの結果に関してその信頼性を調査する。

2. 調査方法

2-1 調査概要

空中写真の判読可能性を調査する方法として、51年度アンケート調査に応じた航測会社の判読技術者12名を判読者とした植生同定試験という形をとった。試験は植生の空中写真を判読者に示し、別に用意した32種の群落名のうちから該当する群落名を選択式で答えさせるという方法で行った。

なお、試験の結果は次の4つの視点から検討を行った。

- 1) 植生を大分類、中分類、小分類の三段階に区分し、それぞれの区分のカテゴリー（表2-1参照P.15～18）ごとの正答率を求め、判読の精度を比較検討した。
- 2) 各群落の写真が見本として与えられている場合と与えられていない場合について判読可能性を調査するために、試験は第1次と第2次に分け、第1次試験は見本を与えずに、第2次試験は見本を与えて行い、両者の判読精度を比較した。
- 3) 縮尺、画像の異なる6種類の写真を用意し、画像による各群落の正答率の変化を調べ、写真の種類についてその適性を調べた。
- 4) 51年度のアンケート結果が実際に判読可能性を反映しているかどうかの程度を確かめるため、51年度のアンケート結果と今回の試験結果との比較を行った。

判読試験のフローチャートを図-1（P.13～14）に示す。

2-2 群落の設定

国道46号（岩手県雫石町～秋田県田沢湖町）周辺（海拔300～1,600m）を選定し、現地調査により22種の植生を確認した。この地域に出現しない暖地性の植生10種について

は他の地域で求めて出題した。

植生の把握分類方法は次の二つの方法によった。

1) 植生の生活形分類（大分類，中分類）

植生の生活不良時（例えば寒期，乾期など）に耐える芽の位置を指標とするラウンケア（Raunkiaer）の分類が代表的なものとして知られている。

2) 植生の群落組成的分類（小分類）

植生の構成種による分類で，このような把握を行うにはブロンーブロンケ（Braun-Blaunquet）の提唱する植物社会学的植生調査が行われる。

このような方法により把握・分類した結果は表 2-1（P. 15～18）の通りである。

2-3 写真の種類の設定

試験には，従来，一般に植生判読に用いられているパングロ写真，カラー写真に加え，昨年のアンケート結果で判読が最も容易と回答された赤外線カラー写真を用いた。縮尺は $1/15,000$ と $1/8,000$ である。これは

- 1) $1/20,000$ パングロ写真は林野庁および国土地理院において 4～5 年毎に全国的に撮影されていること。
- 2) $1/15,000$ カラー写真（都市近郊では $1/8,000$ ）は国土庁により全国的に撮影されていること。

などの理由による。国道 46 号付近の撮影は 10 月（海拔 1,600 m 付近は紅葉期）に行った。写真の焼付方法は密着とした。

2-4 試験実施手順

第 1 次試験では，空中写真および表 2-1 を判読者に示し，表 2-1 中の群落名のうちから空中写真上に線で囲まれた植生に該当するものを記号選択式で答えさせた。判読に際しては，ヒントとして，表 2-1 のほかに，写真に撮影されている地域の標高，写真の撮影年月日，および群落を現地で横から撮影した写真を与えた。

判読者に示した写真の順序は，51 年度調査のアンケート結果で得られた判読の難易性を基準にし，判読の困難な方から順に（ $1/15,000$ パングロ），（ $1/15,000$ カラー），（ $1/15,000$ 赤外カラー），（ $1/8,000$ パングロ），（ $1/8,000$ カラー），（ $1/8,000$ 赤外カラー）の順で示し，その都度回答用紙を回収した。

第 2 次試験では，空中写真上に問題の植生（青色の線で囲んだ。）とは別の植生を赤色の線で囲み，その群落の種類を判読者に教え，問題の植生の中からそれと同一の種類 of 植生を選ばせるという方法で回答させた。ヒントには，第 1 次試験で与えたもののほかに，正解の箇所数を与えた。

第1次試験，第2次試験とも，判読者には小型実体鏡による実体視を行わせ，試験終了後は，判読の感想を尋ねるためディスカッションを行った。

3. 試験結果

試験の結果は表3-1～3-10（P.40～59）に示した。

4. 試験結果の検討

第1次試験後のディスカッションにおいて，「赤外カラーの判読が最もむずかしい。」「最初に赤外カラーを与えられたら出来なかった。」などの意見が判読者から述べられたことから，赤外カラーの正答率は先に判読されたカラー写真から得られる情報のために，かなり高くなっていると考えられた。そこで結果の検討は主としてパンクロとカラーについて行った。

4-1 カテゴリー間の正答率の比較

分類別，写真の種類別の正答率を表4-1（P.62～63）に示す。各カテゴリーの正答率を比較すると次のことが認められる。

1) 大分類の判読

1/15,000 パンクロでは高木林の判読は容易であるが，上面が滑らかな群落，低木林のように樹冠の形が明らかでない群落高は判読が困難である傾向が見られる。

1/15,000 カラーでは高木林とともに草地の判読が容易である。色彩の情報が与えられることにより，パンクロに比べ，裸地（火山性で赤色～黒色の特殊なもの）草地，ササ植生，矮性低木林の正答率が上がる。

1/8,000 パンクロでは高木林，草地の判読が容易である。一方，色彩の情報が与えられないことから，裸地，矮性低木林の正答率が低い。

1/8,000 カラーでは草地，低木林，高木林の判読が容易となる（問題の難易度が均一でなかったため，草地の正答率がやや低くなっている）。

2) 中分類の判読

1/15,000 パンクロでは耕地，針葉樹人工林のように，比較的判読する機会が多いもののみ正答率が高い。

1/15,000 カラーでは耕地，針葉樹人工林の正答率が高いが，禾本科落葉草地，ササ植生，ミヤマナラ群落など，特徴的な色彩や樹冠を持つものの正答率も比較的高い。

1/8,000 パンクロでは湿原，耕地，針葉樹林，その他樹冠の形や個体密度に特徴のある高木林や竹林の正答率が高い。

1/8,000 カラーでは，形態および色彩，もしくはその一方が判読因子となる8つのカテ

ゴリーで60%以上の正答率を得ている。

3) 小分類の判読

1/15,000 パンクロでは正答率60%以上の群落は水田・採草地、スギ純林、カラマツ純林のように判読される機会が多く特徴の明らかな植生に限られているが、1/8,000 カラーでは広葉落葉草地、キタゴヨウミヤマネズ群落、チシマザサ・ダケカンバ林のように判読の機会が極めて少ないものでも正答率が60%以上に達することがある。しかし概して正答率は低い。

4-2 第1次試験と第2次試験の結果の比較

第1次試験と第2次試験の小分類の正答率の比較を表4-3(P. 70)に示す。

この表に見られるように、第2次試験では、多くの群落において正答率は大幅に上昇しておりまた正答率が80%を越える群落の数も大幅に増加している。

出題した群落を「草地およびササ植生」、「矮性低木林および低木林」、「高木林」の3つに分け、正答率の上昇幅を比べてみると、「矮性低木林および低木林」の上昇が著るしい。また全体的に正答率の上昇は実際に見かけることが比較的少ない群落において著るしいが、一方クヌギ・コナラ林など判読の機会の多い群落の中には、見本を与えた効果があまり上がっていないものが見られる。

以上の結果から写真の見本を与えることは、正答率を上げるために有効であると考えられる。ただし、あらゆる群落について全国共通の見本を用意しておいたとしても、今回と同様の正答率向上を期待することはむずかしい。なぜなら、実際に試験のために多くの個所で撮影された写真を用意してみると、同じ群落でもその撮影条件や植生の立地条件等により、色調、像の鮮明度にかかなりの差があり、そのため全国どここの植生調査にでも利用できる見本を用意することは極めてむずかしいと考えられるためである。

当初第1次試験と第2次試験を分けて行う意図は、このような正答率の向上の幅を求めることであったが、今回の試験の結果からは調査地域の一部の植生を現地調査し、その地点の空中写真を見本として判読が行われる場合の精度については、一定の知見が得られたと言えよう。

4-3 各群落ごとの画像による正答率の変化

仮りに「パンクロよりカラーの方が、1/15,000より1/8,000の方が同一の植生に関して正答率が低くなることはない。」と仮定してみると、写真の種類による正答率の変化には図4-2(P. 80)のような10個のタイプが考えられる。そこで出題群落の正答率の変化を、これら10個のタイプに分類してみると、結果は表4-6~4-8(P. 82~84)のようになる。

この結果を見ると、次のようなことがわかる。

- 1) 低木林（ミヤマハンノキ群落を除く。）矮性低木林は 1/15,000, 1/8,000 とともにパンクロよりカラーの正答率が高い。これらの群落の判読因子としては葉色が大きな役割をはたしている。
- 2) キタゴヨウミヤマネズ群落, ハクサンシャクナゲミネカエデ群落, オオシラビソ林, チシマザサダケカンバ林は, パンクロ, カラーとも 1/15,000 より 1/8,000 の正答率が高い群落に属している。これらの群落の判読因子としては群落や樹冠のきめ, 針葉・広葉, 常緑・落葉の混交の様子等が大きい役割を果たしている。
- 3) 必ずしも 1/15,000 より 1/8,000 の方が, あるいはパンクロよりカラーの方が正答率が高いわけではない。

このことから, 出現が予想される植生の判読因子により写真の種類を使いわけることが考えられる。

4-4 51年度のアンケート結果との比較

51年度の調査においては植生を段階的な6つの基準, すなわち

- 1) 植生の有無（無植生地, 植生地）
- 2) 草地・林地の別（無植生地, 草地, 林地）
- 3) 人為的影響度合（無植生地, 耕地, 草原, 人工林, 天然林, 半人工林）
- 4) 針葉, 広葉の別（無植生地, 一時植栽, 常時植栽, 低丈草原, 高丈草原, 針葉樹林, 広葉樹林, 混交林）
- 5) 常緑・落葉の別（無植生地, 水田・畑, 牧草地, 果樹園, 常緑樹, 落葉樹, 混交林）
- 6) 群 落

で分け, それぞれの判読可能性について航測会社の判読技術者を対象としたアンケート調査を行った。この区分ごとに今回の試験における正答率を出し, 昨年度のアンケートの回答結果と比べてみた。この結果は表4-15, 図4-3, 図4-4（P. 102～104）のようになる。

この図よりアンケートの回答の点数が下がるにつれて試験の正答率が下がっていく傾向は明らかである。しかし, 必ずしもアンケートの点数が高い順に正答率が高いわけではない。また特にアンケートの点数が高い場合, 試験の正答率にかなりのバラツキがある。このことは判読技術者の意識と実際の判読精度との間にやや差があることをあらわしていると言えるだろう。またアンケート結果では最も判読が容易とされていた赤外カラーが, 試験後のディスカッションの結果, 実際は最も判読がむずかしいとされたこともまた, 同様の差をあらわしていると言えるだろう。

5. 植生判読の問題点とその対策

一般に植生の判定を誤る原因、もしくは判定が困難となる原因には次のような場合が考えられる。

- 1) 写真自体、あるいは写真上の植生に関するヒントなどの中に判定に必要かつ十分な情報、または適当な情報が含まれていない場合（写真に関する問題）。
 - 2) 空中写真から判定に必要な情報を読み取り整理する技術、もしくは出題群落に関するヒントから、判定に必要な情報を整理し把握する技術が不足している場合（判読者の判読技術に関する問題）。
 - 3) 各種の植生に関する十分な知識を判読者が持っていない場合（予備知識に関する問題）。
- これらの項目についての詳細と、誤答の対策を検討すると次のようになる。

1) 写真に関する問題と対策

イ. 空中写真の類似性

異なる群落の写真が類似しており、このために判定を誤る場合がある。写真が極めて類似している群落でも縮尺や画像の種類、撮影時期など条件の異なる写真では差が明瞭になる場合があるから、判別しようとする群落にあわせ、写真の条件を選ぶ必要がある。

ロ. 比較対照物が無いこと

極めて類似している群落でも、二種類が同一写真上にあり比較されるならば判別が容易になる場合があるから、判読者は付近の写真の中で比較対照物を探すよう心がける必要がある。

ハ. 出題された写真の一般性の欠除

出題された写真が、その群落の典型的写真とかなり異っており、そのため判定が困難な場合がある。判読者はこのような写真も判読できるように植生の外観の差や撮影・処理条件の差による写真の変化の幅について充分理解しておくことが必要である。

ニ. 写真に関する情報の不充分さ

今回の試験では、写真に撮影されている場所の標高の表示方法がかなり大まかであり、このことが判読を困難にした可能性がある。

2) 判読者の判読技術に関する問題と対策

イ. 空中写真から、判定に必要な樹冠直径、樹高、色などに関する情報を把握し、整理する技術の不足。

ロ. 出題群落に関するヒントから、判定に必要な情報を選択・整理したり、空中写真をイメージしたりする技術の不足。

これらの技術を修得するには多くの種類の植生判読を繰り返し行う訓練が必要であろう。

3) 予備知識に関する問題と対策

判読を行うには、各種の植生の立地条件や空中写真上での見え方に関する予備知識が必要であり、これらの知識の不足が判読を困難にしている場合がある。

そこで、今回の試験で用いた32種類の群落の空中写真の見え方の相違点、すなわち判読因子をまとめてみると、次のようになる。

- イ. 分布域 ロ. 植生が成立している立地条件
- ハ. 植生の広がり, その地域における被覆面積の割合
- ニ. 樹高, 群落高 ホ. 樹高の均一性
- ヘ. 樹冠直径 ト. 樹冠の大きさや形の均一性
- チ. 立木本数(個体数の密度)
- リ. 樹冠疎密度, 被度 ス. 樹冠の境界の明瞭さ
- ル. 樹冠や群落の表面のボケ ヲ. 樹 形
- ワ. 写真上の植生の色調および色ムラ
- カ. 枝葉の密度 コ. 陰 影 タ. 隣接群落
- レ. 比較対照物の有無

なお, 今回の調査では, 上記の判読因子をもとに, 32種類の群落の特徴を記述した。
(参考資料(1)P.114 ~ 137)

6. まとめと今後の課題

本調査では, 空中写真の判読可能性とその使用方法について, 次の事項に関する知見を得た。

- 1) 各種の写真による植生の種類ごとの判読精度
- 2) 写真の見本の有効性とその限界
- 3) 画像・縮尺による正答率の変化とその要因
- 4) 判読者の意識と実際の判読精度との差
- 5) 誤答の原因とその対策

しかし, 本調査は, 技術者を対象とした多種の群落に関する判読試験という形をとっているため, その判読は通常と異り時間的制限や精神的圧迫などの条件下での判読であり, 調査の対象としたサンプル数が少ないなどの方法上の制約があった。この点については今後のデータの蓄積にまっところが大きい。

今後, 今回の調査結果をもとに, 道路計画者のための空中写真利用に関する情報の整理を行う予定である。

第1章 調査の目的と意義

1-1 調査の目的

貴重な自然環境を有する地域における道路建設には事前に植生調査を実施することが望まれており、今後ともその必要性は増大する傾向にある。一般に植生調査は現地調査を要し、多大な時間と労力を必要とすることが多い。そこで空中写真を用いて植生調査を省力化することが考えられるが、空中写真の有効性は未だ明らかにされていない。本調査は昨年度よりの継続調査であり、道路計画における植生調査をより効果的に行うために、植生調査の一手法である空中写真の応用可能性について調査することを目的としている。

昨年度の調査では上述の目的のもとに委員会方式により次の作業を実施した。

(1) 「道路計画に必要な植生情報」、「空中写真の種類、特徴、植生調査に関する適性」などについての既往文献に基づく整理検討

(2) 各種空中写真の植生図作成に関する判読精度のアンケート調査による検討

上記作業の結果、空中写真がどのようにして情報として利用されているかが明確となった。さらに、植生調査の分野において、空中写真から判読できるものは何かについて、おおよそ把握することができた。また、昨年度調査によって得られた課題の主なものに次のようなものがある。

① 空中写真全体に係わるもの

- (a) 判読者の能力による植生判読の精度
- (b) 植生以外の情報（地形、地質等）の植生調査への利用法
- (c) 大縮尺（ $1/10,000 \sim 1/6,000$ ）カラー写真の利用の検討
- (d) 他の調査方法と比較した時間的、空間的特徴

② 道路計画と植生の係わりあいに関するもの

- (a) 道路計画の段階に対応した植生情報の種類
- (b) 植生情報と地形、地質、土地利用等の植生以外の情報の道路計画への利用法

このような経緯をふまえ、本年度の調査では次の作業を実施するものである。

- (1) 昨年度調査の各種植生区分について空中写真からの判読可能性を確認する。
- (2) 昨年度に行われた「植生判読のための空中写真適性評価の調査（アンケート）」結果の信頼性を確認する。

1-2 類似研究と本調査の意義

従来、空中写真から判読した植生に関する情報の精度を実際に調べた研究は少ない。

谷口¹⁾は森林経営、特に天然林施業への利用を目的として、 $1/20,000$ パンクロおよび $1/5,000$ カラーの写真を用い、次のような判読項目について判読の精度を調べている。

① 樹冠層

樹冠層には単層林、二段林および複相林の三つのカテゴリーがある。

単相林 — 上層木の樹高の差が小さく、おおむね均一な林冠を呈しており、上層木の樹冠占有面積が全樹冠占有面積の70%以上である林分

二段林 — 上層樹冠と下層樹冠が判然と区分されるもので、かつ下層樹冠はおおむね均一な林冠として認められる林分

複相林 — 上層木の樹冠占有面積が全樹冠占有面積の70%未満で、下層木を判然と区分することのできない上記以外の林分

② 樹種群

樹種群には、つぎの三つのカテゴリーがある。

針葉樹林 — 針葉樹の樹冠占有面積比が全樹冠の75%以上の林分

混交林 — 同25%～74%の林分

広葉樹林 — 同24%以下の林分

③ 疎密度級

疎密度級にはつぎの四つのカテゴリーがある。

密 林 — 樹冠の占有面積比率が70%以上の林分

中 林 — 同40%～69%の林分

疎 林 — 同10%～39%の林分

無立木地 — 同9%以下のもの

④ 樹高級

樹高級には上層木の平均樹高が17m以上の林分、9～16mの林分、8m以下の林分の三つのカテゴリーがある。

谷口らは二つの調査でこれらのカテゴリーに関する判読結果を現地調査と比較し、その精度を確かめ、表1-1に示すようなかなり高率の正答率を得ている。

表 1 - 1 判 読 精 度 表

調査数 \ 分類の基準	樹 冠 層	樹 種 群	疎 密 度 級	樹 高 級
8	100 (%)	87 (%)	—	75 (%)
30	90	93	—	83
平 均	92	92	—	82

(註) 疎密度級については現地調査よりも空中写真から得た情報の方が精度が高いとして、比較されていない。

この研究では、森林経営の立場から、樹冠層、樹種群について特に正確な区分を設け、また判読に際しセクションペーパーを使用するなど精密な判読方法を採用しているが、樹種の判読精度までは確めていない。

2) 板垣は樹種の判読精度と縮尺との関係について次のように述べている。

「縮尺が1/600位においては、枝の構成と葉のつくりから類似樹種を除けばよく判読され、1/2,500～1/3,000では枝は細くなるが一応容易に行われる。これ以上1/7,000位では樹形像・樹冠像のみから判断することは困難となり、1/15,000位においては樹形像・樹冠像は判読の主要因ではなく、むしろ写真の色調、感触が重要視される。

一般的に判読は約1/10,000の引伸写真によって行われるが、これから樹形像・樹冠像はその枝張り、葉のつくりまで見ることはできない。そのため基準形を決め、これと色調により判読している。1/10,000引伸写真と反射実体鏡による限りでは固有形態によって判読できるものは特徴的な針葉樹の数種類である。」

板垣は続けて、地理的環境が判読のヒントになることを述べているが、実際の植生調査のように、調査対象地の樹種が限られており、それに関してある程度の資料が与えられている場合の判読精度まではふれていない。

3) 林業技術協会は引伸し写真の判読精度を比較する目的で、1/10,000、1/17,000、1/20,000、1/40,000のパンクロ写真を1/5,000に引伸し、スギ等の樹種について判読の精度を調べ、その結果、表1-2に示すような正答率を得ている。

この調査においては判読者はスギ、ヒノキ、マツ、マダケなど高丈のタケ、その他のタケについてそれぞれ1箇所の樹種名が記入された代表的な林分の写真が判読の資料として与えられた。判読者数は4名であった。

表 1 - 2 樹種判読正答率 (単位 %)

樹 種		問題数	1/10,000	1/17,000	1/20,000	1/40,000
立 木 地	ス ギ	5	100	100	100	90
	ヒ ノ キ	4	81	75	75	69
	マ ツ	2	100	86	75	50
	広 葉 樹	3	100	92	100	92
	マダケなど高丈のタケ	2	100	100	100	100
	そ の 他 の タ ケ	2	75	63	63	25
無 立 木 地	未 立 木 地	1	92	67	58	50
	伐 採 跡 地	1				
	そ の 他	1				
全 体		21	93	85	83	71

この調査では、その目的から、引伸しを行わなかった時の判読精度について触れておらず、また判読対象の区分もスギ、ヒノキ、マツ、タケ以外の樹種を広葉樹として一括しており、広葉樹の樹種判読を調査対象としていない。

また、判読者には現地の代表的林分の写真をヒントとして与えており、そのためこの判読は既存の現地調査資料のみをもとにした判読とは異なる面がある。

以上二つの調査はいずれも林業的目的を持って行われており、その判読対象や判読項目、および判読の手段は、専らその目的に必要なものに限られている。

これに対し、本調査は道路計画における植生調査への空中写真の応用可能性を調べることを目的としており、そのため次のような点に特徴がある。

1) 判読対象および判読項目

判読対象は林業上有用な樹種に限らず、道路計画上考慮することが要求される可能性のあるあらゆる樹種からなる群落が対象となっている。また、本調査では判読対象を生活形、群落構成種によって三段階に分類し、それぞれの分類について判読可能性を調べている。

2) 判読方法

判読方法は、既存の現地調査のみをもとにした判読方法を想定しており、現地の植生の写真の見本を判読者に与えた時と与えない時の両方についての判読可能性を調査対象としている。また、写真の縮尺、画像は道路計画に用いられる可能性のあるものを用い、それぞれの判読可能性を調べ比較している。

本調査においては、単に判読の正答率を調べるばかりではなく、誤読の要因を考察し、それに対する対策を検討することも目的としている。

以上が本調査の意義と特徴である。

参 考 文 献

- 1) 板垣恒夫、菱沼勇之助、石川善郎、谷口信一
：林分の分類と作業法の予察（第1報），
日本林学会北海道支部講演集 18, P. 15～20, 1969. 11.
- 2) 板垣恒夫
：空中写真判読による天然林の類型化とその応用に関する研究
造園雑誌, Vol. 40, № 2, P. 2～11, 1976.
- 3) (社)日本林業技術協会
：森林測量事業試験研究調査報告書, 1977.

第2章 調査の方法

2-1 調査の概要

空中写真の判読可能性を調査する方法として、昨年度調査アンケートに応じた航測会社の判読技術者を判読者として判読試験を行う方法をとった。

空中写真の植生判読は「区分」、「現地調査」、「同定」等の手順から成り、植生判読の可能性の調査はこのうち「区分」と「同定」の二つの部分について行われる必要がある。しかしながら、本調査では次の理由により、植生の同定可能性についての調査を先行することとした。

- ① 植生の区分を行うには植生の同定を行う能力が基礎となると考えられること。
- ② 多くの種類の植生についての判読可能性を調べるためには、比較的簡単に出来る同定の試験が適当であること。
- ③ 地形条件の悪い所では現地調査でも群落の境界を正確に調べるのが困難であること。

植生判読を行う際には、現地の植生に関する何らかの既存資料を用いるのが一般的である。そこでこの試験では現地の全群落名と若干の資料を判読者に示し、それらの群落名のうちから選択的に答えさせるという方法をとった。

判読可能性は判読の対象となる群落によりかなり異なることが昨年のアンケート結果から予想されたので、なるべく多くの異なった群落を用意した。さらに、どの程度まで正確な判読ができるかを調べるためにそれらの群落を大分類、中分類、小分類の三段階に区分し、それぞれの区分のカテゴリー（表2-1参照）ごとに正答率を評価し比較した。なお、判読者は全員植生判読を職業としており、一応高い水準の判読能力を持っていると予想されたが、判読者数や群落毎の出題数が少ないことから、評価を行う際に絶対的評価を避けた部分が多い。

また、各群落の見本が与えられている場合と与えられていない場合の両者の判読可能性を調査するために、試験は第1次と第2次の二回に分けて行った。すなわち第1次試験では見本を与えず、第2次試験では見本を与えて行い、両者の判読可能性を比較した。

判読可能性は写真の縮尺、画像（パナクロ、カラー、赤外カラーなど）によっても異なることが、昨年のアンケート結果から予想された。また将来、植生調査に際しては予想される出現群落により適当な縮尺、画像を選択することが必要であろうと考えられた。そのため本調査では6種類の写真を用意し、画像による各群落の正答率の変化を調べ、各種類の適性を調べた。

また、昨年のアンケート結果が実際の判読可能性を反映している程度を確かめるため、昨年のアンケート結果と今回の試験結果との比較を行った。

判読試験のプロチャートを図2-1に示す。

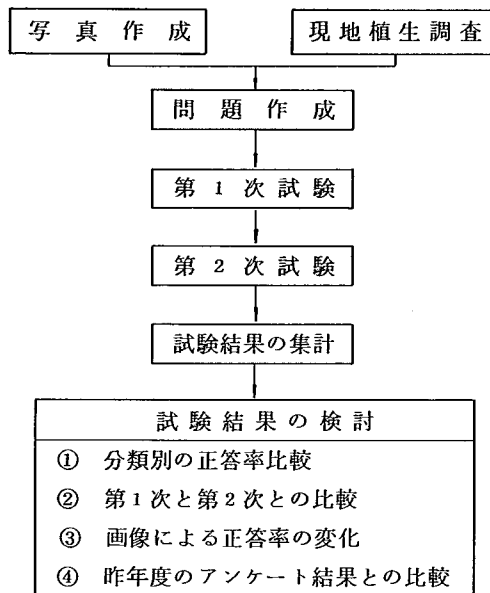


図 2-1 判読試験フローチャート

2-2 実施手順

1) 第1次試験

第1次試験では、群落名を判読者に示し、それらの群落名のうちから空中写真上に線で囲まれた植生に該当するものを選択式で答えさせた。

第1次試験の実施手順は以下のとおりである。

① 試験内容の説明

判読者に対する試験の主旨および方法の概略の説明を行った。

② 出題群落の説明

判読者に表 2-1 を与え、これに従って順次各群落の説明を簡単に行った。

③ 回答方法の説明

次のような問題文と表 2-2 のような答案用紙を判読者に配布し、回答方法の説明を行った。

< 1 次試験問題 >

- (1) 表 2-1 の大分類、中分類、小分類の中から、その植生が該当する群落名、または分類を選び、回答用紙の該当記号に○をつけて下さい。
- (2) 該当する可能性がある群落名、または分類が二つ以上ある場合は、最も該当可能性の高

表 2 - 1 出 題 群 落 一 覧 表

			区 分			群 落 の 説 明				
大 分 類 (I)		中 分 類 (II)		小 分 類 (III)		優 占 種	群 落 高 (m)	植 被 率 (%)	特 徴	
カ テ ゴ リ I	A	裸 地	イ	裸 地	1	裸 地	—	—	火山礫性には、 コマクサータカネスミレの低被度群落が成立する場合がある。	
	B	草 地	ロ	広 葉 落 葉 草 地	2	ヒナザクラ—イワイチョウ群落	イワイチョウ ヒナザクラ	0.2～0.4	80～95	雪田群落の一つ。融雪後も湿潤な立地に成立する。
						ミヤマシシウド—イブキゼリ群落	ミヤマシシウド、イブキゼリ ハクサントリカブト	1.8	40	崩壊地跡・崖錐地に成立する亜高山帯の高基草本群落。
			ハ	禾 本 科 落 葉 草 地	3	イワイチョウ—オオヒゲガリヤス群落	オオヒゲガリヤス キンコウカ	0.3～0.4	95	火山灰を母材とした立地のうち急峻な土壌不安定地に成立する。モウセンゴケを伴う。
						ス ス キ 群 落	ススキ オオイタドリ	1.5～2.0	60～70	カヤ場、もしくは道路の盛土面に成立する。二次草地群落。
			ニ	湿 原 お よ び 池 沼 (落 葉 性 草 本)	4	ミツガシワ群落	ミツガシワ	0.3	10～30	水性の草本群落。尾根の鞍部に成立する湿性草地の池塘群の中に成立する。
						ミヤマヒナホシクサ群落	ミヤマヒナホシクサ	0.2	5～20	
						ミヤマホタルイ群落	ミヤマホタルイ	0.3	5～30	
			ホ	耕 地	5	水 田	イ ネ	0.6～0.7	65	
						採 草 地	シロツメクサ オオアワガエリ	0.4～0.5	95～100	
	O	ササ植生	ヘ	常 緑 サ サ 植 生	6	チンマザサ群落	チンマザサ	0.8～2.0	95～100	稜線付近にはチンマザサの広い群落が成立する。風による低木群の優占しない群落構造が保たれる。
	D	矮性低木 群 落	ト	常 緑 矮 性 低 木 群 落	7	ガンコウラン—コケモモ群落	ガンコウラン コケモモ	0.1	100	高山性の風衝矮性低木群落。マット状群落。
			チ	落 葉 矮 性 低 木 群 落	8	チングルマ矮性低木群落	チングルマ	0.1	70～100	雪田植物群落のうちチングルマが優占する。緩傾斜の適潤な立地に成立する。
	E	低 木 林	リ	常 緑 低 木 林	9	キタゴヨウ—ミヤマネズ群落	キタゴヨウ ミヤマネズ	0.2～0.5	100	風衝性の低木群落、高被度のマット状群落となる。ほかに、 マルバシモツケ、 コメツツジを伴う。
			ヌ	常 緑 ・ 落 葉 混 交 低 木 林	10	ハクサンシャクナゲ—ミネカエデ群落	ミネカエデ、キタゴヨウ ハクサンシャクナゲ	1.0～1.8	70～90	稜線部から離れた緩斜面ではチンマザサの中に低木群が優占する群落となる。
			ル	落 葉 低 木 林	11	ミヤマナラ群落	ミヤマナラ、サラサドウダン チンマザサ	2.0	100	風衝により一定高を示す落葉低木林。とくに南向きの乾燥地にはサラサドウダンを伴うこの群落が分布する。
					12	ミヤマハンノキ群落	ミヤマハンノキ	1.0	75	礫性崩壊地に成立する先駆低木群落。
					13	ミズナラ低木林	ブナ、ミズナラ、リョウブ ホオノキ、アオダモ etc.	2.0～6.5	40～80	亜高山帯の二次低木林。ブナ林、ミズナラ林の伐採後に成立する。
F	高 木 林	ヲ	針 葉 樹 林 (人 工 林)	14	エゾマツ純林	エゾマツ	10～25	80～95		
				15	トドマツ純林	トドマツ	10～25	80～95		
				16	スギ純林	スギ	10～25	80～95		
				17	カラマツ純林	カラマツ	10～25	80～95		
				18	スギ—カラマツ混交林	スギ カラマツ	10～25	80～95		
				19	ヒノキ純林	ヒノキ	10～25	80～95		

区 分				群 落 の 説 明			
大 分 類 (I)	中 分 類 (II)	小 分 類 (III)	優 占 種	群 落 高 (m)	植 被 率 (%)	特 徴	
カ テ ゴ リ I	F 高木林	ラ 針 葉 樹 林 (人 工 林)	20 アカマツ純林	アカマツ	10～25	80～95	
		ワ 針 葉 樹 林 (天 然 林)	21 オオシラビソ林	オオシラビソ	4.0～10	30～60	多雪地のオオシラビソ林はブナ林の上限付近に幅狭く断続的な分布域を示す。
			22 モミーツガ林	モミ, ツガ	10～25	80～95	太平洋側山地の暖帯に成立する森林群落。
			23 アカマツ天然林	アカマツ	10～25	80～95	溶岩台地等の貧性地に成立する森林群落。
		カ 針葉・落葉混交林	24 スギーブナ混交林	スギ, ブナ	15～20	70～80	
			スギーミズナラ混交林	スギ, ミズナラ	10～18	60～70	
		ヨ 常 緑 広 葉 樹 林	25 タブ林	タブ	10～20	80～90	一般に海岸沿いの低地や谷間で土壌が深くやや湿った立地に成立する。
			26 シイーカシ林	スダシイ, アカガシ ウラジロガシ, アラカシ	10～20	50～80	内陸性の暖帯常緑樹林。
			27 クスノキ林	クスノキ	10～20	80～90	クスノキの優占する常緑樹林。
		タ 落 葉 広 葉 樹 林	28 チシマザサーダケカンバ林	ダケカンバ	8～12	40～70	火山礫地の貧性地に成立する中高木の群落。
			29 ヒメアオキーブナ林	ブナ	10～18	60～80	日本海沿岸山地に広く分布する温帯林。山地の緩斜面の適潤な良環境下に成立する。
			30 ホツツジーミズナラ林	ミズナラ	5～12	60～95	調査地では、ブナ林伐採後十年を経た二次的中高木林。
			31 ジュウモンジシダーサワグルミ林	サワグルミ トチノキ	14～20	70～85	温帯性の溪畔林の代表がこの群落である。河川の周辺その他、急峻な崩壊立地の狭い谷斜面にも成立する。
			32 クヌギーコナラ林	クヌギ, クリ コナラ, ヤマザクラ	8～15	60～90	暖帯における二次林の代表的森林である。
		G 竹林	レ 竹 林	33 モウソウチク林	モウソウチク	—	—
			マダケ林	マダケ	—	—	—

(判読因子)

要 因	記 号	要 因	記 号	要 因	記 号
樹 形	A	陰 影	E	地 形	I
樹 冠 の 大 き さ	B	色 調	F	標 高	J
樹 高 (群 落 の 高 さ)	C	樹 冠 の 配 列	G	地 名	K
群 落 の き め	D	群 落 の 形	H		

表 2 - 2 判 読 試 験 回 答 用 紙

(その1)

空 中 写 真 判 読 調 査 用 紙

調 査 の 種 類

経験年数	
内 訳	
専門分野	
内 訳	

問 1. 写真上の番号を付けられた植生が該当する可能性のある群落名を表 2 - 1 から選び記号で解答して下さい。

該当する可能性のある群落名が二つ以上ある場合はそれらも解答して下さい。

問 2. 同一わく内の他の群落との判別要因を下記の要因の中から選び記号で解答して下さい。

(判読因子)

因 子	記 号	因 子	記 号
樹 形	A	地 形	I
樹 冠 の 大 き さ	B	標 高	J
樹 高 (群 落 の 高 さ)	C	地 名	K
群 落 の き め	D		
陰 影	E		
色 調	F		
樹 冠 の 配 列	G		
群 落 の 形	H		

解 答 用 紙

問 題 番 号	分類	判読 不能	群 落 名 (記 号)																														判 読 因 子	備 考	
	I		A	B				C	D	E					F										G										
	II		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ	ル	ヲ					ワ	カ	ヨ	タ	レ												
	III		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32
	I		A	B				C	D	E					F										G										
	II		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ	ル	ヲ					ワ	カ	ヨ	タ	レ												
	III		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32
	I		A	B				C	D	E					F										G										
	II		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ	ル	ヲ					ワ	カ	ヨ	タ	レ												
	III		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32
	I		A	B				C	D	E					F										G										
	II		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ	ル	ヲ					ワ	カ	ヨ	タ	レ												
	III		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32
	I		A	B				C	D	E					F										G										
	II		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ	ル	ヲ					ワ	カ	ヨ	タ	レ												
	III		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32
	I		A	B				C	D	E					F										G										
	II		イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ヌ	ル	ヲ					ワ	カ	ヨ	タ	レ												
	III		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	27	28	29	30	31	32

い群落名2つに○をつけ、その他の該当可能性のある群落名には△をつけて下さい。△はいくつつけてもかまいません。

ただし、確実に該当する群落名がある時は、その他の群落に○や△をつける必要はありません。

- (3) 大分類や中分類の一つの枠内の群落がどれも該当可能性が等しい時は、判読不能と回答して下さい。

上記のように回答を複数個回答してよいとした理由は、判読者が自らの回答に対して抱く疑問や、判読者が考えている「該当する可能性のある群落の範囲」まで探ることを目的としたためである。

④ 試験の実施

写真は昨年調査のアンケート結果で得られた判読難易性を基準にし、判読のむずかしい方から順に（1/15,000 パンクロ）、（1/15,000 カラー）、（1/15,000 赤外カラー）、（1/8,000 パンクロ）、（1/8,000 カラー）、（1/8,000 赤外カラー）の順にかわるがわる与え、その都度、回答用紙を回収した。

判読者は12名、写真は各種類とも25枚前後で、これを2組用意し、それぞれを6冊のファイルに分散して、判読者の間でこれを回覧させながら回答させた。回覧は二回以上行う予定であったが、判読者の中で二回目の回覧を希望する者はなかった。回答用紙の表紙に示したように、まず、判読者の空中写真判読経験年数、専門分野について調査した。また各問題毎にその判読因子を記号で答えさせた。

写真は普通の判読と同様、実体視を行わせた。ただし、使用器具は携帯用の小型実体鏡を使わせた。

回答時間については特に制限しなかった。

試験は二日間に分けて行った。縮尺・画像別の出題数と判読時間を表2-3に示す。

試験後、判読者全員とディスカッションを行ない、試験の方法や判読の難易等に関する感想などを求めた。

表 2 - 3 出題数と判読時間

縮 尺 画 像	1/15,000 パンクロ	1/15,000 カ ラ ー	1/15,000 赤外カラー	1/8,000 パンクロ	1/8,000 カ ラ ー	1/8,000 赤外カラー
出 題 数	43	41	40	49	49	36
日	第 1 日	第 1 日	第 2 日	第 2 日	第 2 日	第 2 日
時 間	150 分	85 分	80 分	90 分	60 分	60 分
1題当り判読時間	3.5 分	2.1 分	2.0 分	1.8 分	1.2 分	1.7 分

2) 第2次試験

第2次試験は、写真の見本を与えた時の第1次試験に対する正答率の変化を調べるために

行った。しかし、見本を用意することができなかったため、同一写真の上に、出題した植生（青色の線で囲んだ）の他に、同じ種類の植生を線（赤色）で囲み、見本とした。その群落名を表 2-4 ~ 2-7 により示し、それと同じ種類の植生を第 1 次試験で出題した植生の中から選ばせた。

第 2 次試験の実施手順は以下のとおりである。

① 試験内容の説明

② 試験実施

出題群落は第 1 次試験と同様であったため、第 2 次では出題群落の説明は行わなかった。第 2 次試験の問題は次のとおりである。回答用紙を表 2-8 に示す。

（第 2 次試験問題）

写真上の赤色で囲まれた群落と同じ群落を、写真上の青色で囲まれた群落の中から見つけ、その群落番号の欄に○を入れて下さい。ただし、群落の区分は表 2-1 と同様とします。

正答の群落個所数は、回答用紙の赤色の群落の番号わきの（ ）内に示してありますので参考にして下さい。

なお、1 次試験のあなたの回答用紙をお渡ししますが、特にこの判読結果にとらわれる必要はありません。

調査は 1/15,000 パンクロ、1/15,000 カラー、1/8,000 パンクロ、1/8,000 カラーについて行い、第 1 次試験で判読がむずかしいとされた赤外カラーについては調査を行わなかった。

判読者は第 1 次試験と同様 12 名（うち 1 名は第 1 次試験の時とは別の人）であったが、これを二分し、6 名に 1/15,000 の画像を、他の 6 名に 1/8,000 の画像を判読させた。

試験はパンクロ、カラーとも 2 名ずつ、3 日間に分けて行った。実施日は第 1 次試験の 2 ~ 4 週間後であり、まずパンクロについて試験を行った後、カラーについて試験を行った。試験に用いた写真は全部一度に判読者に与え、第 1 次試験と同様、携体用の実体鏡で実体視を行わせた。

表 2-8 の回答用紙の番号のわきに正答の数を示したのは、回答時間を短縮するためである。なお、1/15,000 の写真上に新たに赤線で囲まれた群落は、第 1 次試験において 1/8,000 の判読に出題した群落であり、また、1/8,000 の写真上に赤線で囲まれた群落は第 1 次試験の 1/15,000 の判読に出題した群落である。

試験終了後、第 1 次試験の正解を判読者に教え、判読の難易性等に関する感想を求めた。

2-3 群落の設定

植生の判読試験にあたっては、まず第 1 に、現地踏査により対象植生が何であるかの確認作業が不可欠である。また、判読試験の性質上、多様な植生の写真が与えられることが好ましい。

表 2-4 第2次試験において赤で囲まれた群落一覧 (1/15,000, パンクロ)

赤色の群落番号 (問題番号)	小分類 番号	群 落 名
1	4	湿 原
2	4	湿 原
3	3	禾本科落葉草地
4	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落
5	7	ガンコウランーコケモモ群落
6	9	キタゴヨウーミヤマネズ群落
7	21	オオシラビソ林
8	9	キタゴヨウーミヤマネズ群落
9	6	チシマザサ群落
10	3	禾本科落葉草地
11	2	広葉落葉草地
12	6	チシマザサ群落
13	9	キタゴヨウーミヤマネズ群落
14	1	裸 地
15	12	ミヤマハンノキ群落
16	29	ヒメアオキーブナ林
17	1	裸 地
18	8	チングルマ矮性低木群落
19	28	チシマザサーダケカンバ林
20	11	ミヤマナラ群落
21	5	耕 地
22	3	禾本科落葉草地
23		(出題なし)
24	5	耕 地
25	30	ホツツジーミズナラ林
26	17	カラマツ純林
27	30	ホツツジーミズナラ林
28	29	ヒメアオキーブナ林
29	24	スギーブナ混交林
30	18	スギーカラマツ混交林
31	16	スギ純林
32	20	アカマツ純林
33	16	スギ純林
34	23	アカマツ天然林
35	17	カラマツ純林

表 2-5 第2次試験において赤で囲まれた群落一覧(1/15,000, カラー)

赤色の群落番号 (問題番号)	小分類 番号	群 落 名
1	4	湿 原
2	4	湿 原
3	3	禾本科落葉草地
4	10	ハクサンシャクナゲ-ミネカエデ群落
5	7	ガンコウラン-コケモモ群落
6	9	キタゴヨウ-ミヤマネズ群落
7	21	オオシラビソ林
8	9	キタゴヨウ-ミヤマネズ群落
9	6	チンマザサ群落
10	3	禾本科落葉草地
11	2	広葉落葉草地
12	6	チンマザサ群落
13	9	キタゴヨウ-ミヤマネズ群落
14	1	裸 地
15	12	ミヤマハンノキ群落
16	29	ヒメアオキ-ブナ林
17	1	裸 地
18	8	チングルマ矮性低木群落
19	28	チンマザサ-ダケカンバ林
20	11	ミヤマナラ群落
21	5	耕 地
22	3	禾本科落葉草地
23		(出題なし)
24	5	耕 地
25	30	ホツツジ-ミズナラ林
26	17	カラマツ純林
27	30	ホツツジ-ミズナラ林
28	29	ヒメアオキ-ブナ林
29	24	スギ-ブナ混交林
30	18	スギ-カラマツ混交林
31	16	スギ純林
32	20	アカマツ純林
33	16	スギ純林
34	23	アカマツ天然林
35	17	カラマツ純林

表 2-6 第 2 次試験において赤で囲まれた群落一覧 (1/8,000, パンクロ)

赤色の群落番号 (問題番号)	小分類 番号	群 落 名
1	4	湿 原
2	21	オオシラビソ林
3	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落
4	7	ガンコウランーコケモモ群落
5	6	チシマザサ群落
6	9	キタゴヨウーミヤマネズ群落
7	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落
8	4	湿 原
9	2	広葉落葉草地
10	6	チシマザサ群落
11	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落
12	3	禾本科落葉草地
13	8	チングルマ矮性低木林
14	12	ミヤマハンノキ群落
15	1	裸 地
16		(出題なし)
17	1	裸 地
18	11	ミヤマナラ群落
19	28	チシマザサーダケカンバ林
20	5	耕 地
21	3	禾本科落葉草地
22		(出題なし)
23		(出題なし)
24	29	ヒメアオキーブナ林
25	30	ホツツジーミズナラ林
26		(出題なし)
27		(出題なし)
28	17	カラマツ純林
29		(出題なし)
30	16	スギ純林
31	30	ホツツジーミズナラ林
32	32	クヌギ・コナラ林
33	33	モウソウチク林

表 2-7 第 2 次試験において赤で囲まれた群落一覧 (1/8,000, カラー)

赤色の群落番号 (問題番号)	小分類 番 号	群 落 名
1	4	湿 原
2	21	オオシラビソ林
3	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落
4	7	ガンコウランーコケモモ群落
5	6	チシマザサ群落
6	9	キタゴヨウーミヤマネズ群落
7	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落
8	4	湿 原
9	2	広葉落葉草地
10	6	チシマザサ群落
11	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落
12	3	禾本科落葉草地
13	8	チングルマ矮性低木林
14	12	ミヤマハンノキ群落
15	1	裸 地
16		(出題なし)
17	1	裸 地
18	11	ミヤマナラ群落
19	28	チシマザサーダケカンバ林
20	5	耕 地
21	3	禾本科落葉草地
22		(出題なし)
23	5	耕 地
24	29	ヒメアオキーブナ林
25	30	ホツツジーミズナラ林
26		(出題なし)
27		(出題なし)
28	17	カラマツ純林
29	18	スギーカラマツ混交林
30	16	スギ純林
31	30	ホツツジーミズナラ林
32	33	モウソウチク林
33	32	クヌギーコナラ林

表 2 - 8 第 2 次試験回答紙 (例: カラー 1/15,000)

青色の群落 番号 赤色の 群落番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	42	43	44	45
1 (2)																																						
2 (2)																																						
3 (2)																																						
4 (3)																																						
5 (1)																																						
6 (1)																																						
7 (1)																																						
8 (1)																																						
9 (2)																																						
10 (2)																																						
11 (1)																																						
12 (2)																																						
13 (1)																																						
14 (2)																																						
15 (1)																																						
16 (3)																																						
17 (2)																																						
18 (1)																																						
19 (1)																																						
20 (1)																																						
21 (3)																																						
22 (2)																																						
(出題なし)																																						
24 (2)																																						
25 (2)																																						
26 (1)																																						
27 (2)																																						
28 (3)																																						
29 (1)																																						
30 (1)																																						
31 (1)																																						
32 (1)																																						
33 (1)																																						
34 (1)																																						
35 (1)																																						

()中の正答数は縮尺・画像により異なる。青色の群落番号 35～41 は出題なし。

そこで、現地踏査が可能で、さらに多様な植生が存在する地域が対象とされる。多様な植生が存在するには、標高差のある地域が望ましい。このような前提条件のもとで、国道46号（岩手雫石～秋田田沢湖間）周辺が対象地域に選択され、秋田駒ヶ岳地区と、仙岩峠地区の2地区が空中写真撮影された（巻末の参考資料(2)参照）。秋田駒ヶ岳地区は標高1,637mの男女岳^{おなめ}を頂点とした標高900mにわたる地区である。この地区には、高山帯に相当する高山草原、亜高山帯に相当するコケモモトウヒクラスの植生、そして、山地帯に相当するミズナラ・ブナクラスの植生が分布している。仙岩峠地区は標高992mの貝吹岳を頂点とした標高300mにわたる地区である。大部分がミズナラ・ブナクラスの植生で占められているが、多くの代償植生も分布している。

対象地域には、高山帯から山地帯におよぶ多様な植生が分布している。しかし、秋田という地理的位置のために、暖地性の植生がない。そこで、暖地性の植生は他の地域でもとめることにした。

1) 群落設定の手順と方法

群落の設定は次の手順で行われた。まず、秋田駒ヶ岳地区、仙岩峠地区における空中写真（国土地理院撮影・1/15,000）より様々なタイプの植生を抽出し、それを調査地点として設定した。ここで、国土地理院の空中写真が用いられたのは、対象地区の1/8,000の写真撮影が完了していなかったためである。次いで、現地踏査が行われた。調査時期は、9月下旬から10月上旬、対象地区では、秋田駒ヶ岳地区の山頂部で紅葉が始まった時期である。

植生の把握の方法にはいろいろな種類があるが、大別して、次記の二つの方法に集約できる。

① 植生の生活型分類（2-3-2）参照）

② 植生の群落組成的分類（2-3-3）参照）

植生の把握、分類方法は上記の二つの方法によった。

調査対象地域に分布しない他の地域で求めた暖地性の植生は次のようなものである。

- (a) エゾマツ純林 (b) トドマツ純林
- (c) ヒノキ純林 (d) アカマツ純林 (e) モミツガ林
- (f) アカマツ天然林 (g) タブ林 (h) シーカン林
- (i) クスノキ林 (j) クスギ・コナラ林
- (k) モウソウチク林（マダケ林）

なお、植生の確認作業は既存の調査資料および若干の現地調査によった。

2) 植生の生活型分類

植生の生活型分類は、主として植物の生態的分類上の単位である生活型を指標とした分類の方法である。これには多くの種類があるが、植物の生活不良時（例えば寒期、乾期など）に耐える芽の位置を指標とするラウンケア（Raunkiaer）の分類が代表的なものとして知られている。本調査においては、ラウンケアの分類を基礎として、さらに、植生の形質に注目した分類方法を採用した。

調査の結果、対象地の植生は次のように整理された。

大 分 類	中 分 類
1 裸 地	1・1 裸 地
2 草 地	2・1 広葉落葉草地
	2・2 禾本科落葉草地
	2・3 湿原および池沼（落葉性草本）
	2・4 耕地（水田，採草地）
3 ササ植生	3・1 常緑ササ植生
4 矮性低木群落	4・1 常緑矮性低木群落
	4・2 落葉矮性低木群落
5 低本林	5・1 常緑低木林
	5・2 常緑・落葉混交低木林
	5・3 落葉低木林
6 高木林	6・1 針葉樹林（人工林）
	6・2 針葉樹林（天然林）
	6・3 針葉・落葉混交林
	6・4 常緑広葉樹林
	6・5 落葉広葉樹林
7 竹 林	7・1 竹 林

3) 植生の群落組成的分類（種の組成による分類）

植生は植物の単なる集合としてではなく、環境条件、人為条件などにより異なる植物の種の特定の結びつきを特徴にもつ植物群落として把握される。このような植物群落を把握する調査方法として、ブローン・ブロンケ（Braun - Blauquet）の提唱する植物社会学的植生調査の方法がある。

調査の結果、調査対象地では次の植物群落が確認された。

- (1) コマクサータカネスミレ群落
- (2) ヒナザクラーイワイチョウ群落
- (3) イブキゼリーミヤマシシウド群落
- (4) イワイチョウオオヒゲガリヤス群落
- (5) ススキ群落
- (6) ミツガシワ群落
- (7) ミヤマヒナホシクサ群集
- (8) ミヤマホタルイ群集
- (9) チシマザサ群落
- (10) ガンコウランコケモモ群落
- (11) チングルマ矮性低木群落

- ⑫ キタゴヨウミヤマネズ群落
- ⑬ ハクサンシャクナゲミネカエデ群落
- ⑭ ミヤマナラ群落
- ⑮ ミヤマハシノキ群落
- ⑯ ミズナラ低木群落
- ⑰ スギ純林
- ⑱ カラマツ純林
- ⑲ スギーカラマツ混交林
- ⑳ オオシラビソ群落
- ㉑ スギーブナ混交林
- ㉒ スギーミズナラ混交林
- ㉓ チシマザサダケカンバ群落
- ㉔ ヒメアオキーブナ群落
- ㉕ ホツツジミズナラ群落
- ㉖ ジュウモンジンダーサワグルミ群落

4) 植生判読のための植生の分類

現地調査で得られた植生の分類を基に、植生判読のための植生分類が行われた。この際、次のことが考慮された。生活型分類は植生の形質を指標にした分類であることから、空中写真の判読で、比較的判別しやすい条件を持つ。それに対して、群落組成的分類は植物社会の種の組み合わせに注目した分類であることから、それが特定の形質となって表現される場合をのぞいては、空中写真の判読における判別の手掛りは生活型分類よりも少ないと考えられる。このことから、植生判読のための植生の分類では、生活型分類の方が群落組成的分類より容易であると考えられる。したがって、現地調査により確認された植生は、まず、生活型により分類し（大分類、中分類）、さらに群落組成により分類した（小分類）。

既存の調査資料による植生も、群落組成的分類に準じて分類されているので、現地調査で確認された植生と同様に取り扱った。

5) 凡例の分類と概説

以上のような考察を経て得られた判読試験の出題群落凡例と、その概説は前出の表 2-3 に示した。

2-4 写真の種類の設定

従来、一般に植生判読に使われる画像はパンクロ写真、カラー写真が多い。今回の調査においてはこれら二種類に加え、昨年のアンケート結果で最も判読が容易とされた赤外カラー写真を用いた。なお、マルチバンドは肉眼のみで判読するには不適當であるため、今回の調査には用いなかった。

道路計画においては、「植生の有無」、「草地・林地の区別」、「人為的影響度合」、「針葉・広葉等の区別」、「常緑・落葉等の区別」、「群落」等の判読が要求されると想像されるが、パンクロ、カラー、赤外カラーの画像では、これらの項目についての判読の可否の境界は昨年度のアンケート結果によっておよそ大縮尺（ $1/6,000 \sim 1/10,000$ ）から中縮尺（ $1/12,000 \sim 1/20,000$ ）あたりにあると予想された（表2-9参照）。一方 $1/20,000$ パンクロは林野庁および国土地理院により4～5年おきに全国的に撮影される縮尺であり、 $1/15,000$ カラー（都市近郊では $1/8,000$ ）は国土庁の国土情報整備事業で撮影される縮尺である。また、 $1/8,000$ は道路計画上用いられる縮尺の小さい方に属する撮影縮尺である。

これらのことを考慮し、今回は $1/15,000$ と $1/8,000$ の二種の縮尺について調査を行うことにした。

写真の撮影時期は最も判読が容易といわれる秋を選んだ。

写真の処理方法は一部の写真を除き密着写真とした。

以上述べた画像の種類、縮尺、写真の撮影時期、写真の処理方法およびスキャナーの種類（広角か、普通角か）が同一の写真を出題したすべての群落についてそろえることは出来なかったため、入手可能な範囲で上記条件に近い写真を用いた。なお、各群落ごとに判読に用いた写真の条件を表2-10に示す。

2-5 判読者の条件

判読者は航測会社6社から12名（各社2名ずつ）で、経験年数は2～6年であった。そのうち多くは日常林相判読または植生判読を行っていた。12名のうち10名は専門が林学関係であったが、2名は地学であった。詳細は表2-11に示す。

2-6 判読資料

植生判読を行う時には一般に写真に写っている地域の地名や標高、写真の撮影年月日はわかっている。そこで本試験においても表2-1のほかに、これらを判読のヒントとして示した。また判読者が出題された植生の相観がわかるように、一般に知られていない植生について現地で撮影した写真（以下「現地スナップ」と呼ぶ。）を与えた。

表 2-9 51 年度のアンケート結果の中央値と平均値

画像の種類	縮尺	区分の基準	植生の有無	草地・林地の別	人為的影響度合	針葉・広葉の別	常緑・落葉の別	群 落	備 考
パ ン ク ロ	小 縮 尺 1/30,000 以 下		◎ (2.3)	○ (1.9)	○ (1.7)	△ (1.1)	△ (0.8)	× (0.1)	季節は秋
	中 縮 尺 1/20,000 ～ 1/12,000		◎ (2.7)	◎ (2.6)	◎ (2.5)	○ (2.0)	○ (1.3)	× (0.2)	"
	大 縮 尺 1/10,000 ～ 1/6,000		◎ (2.9)	◎ (2.8)	◎ (2.9)	○ (2.3)	○ (1.7)	△ (0.5)	"
	超 大 縮 尺 1/4,000 以 上		◎ (2.9)	◎ (2.9)	◎ (2.9)	◎ (2.6)	○ (2.2)	△ (0.8)	"
カ ラ ー	小 縮 尺 1/30,000 以 下		◎ (2.7)	◎ (2.5)	○ (2.1)	○ (1.5)	△ (1.5)	× (0.2)	"
	中 縮 尺 1/20,000 ～ 1/12,000		◎ (2.9)	◎ (2.7)	◎ (2.5)	○ (2.2)	○ (2.1)	× (0.3)	"
	大 縮 尺 1/10,000 ～ 1/6,000		◎ (2.9)	◎ (2.8)	◎ (2.9)	◎ (2.5)	○ (2.3)	△ (0.8)	"
	超 大 縮 尺 1/4,000 以 上		◎ (2.9)	◎ (2.9)	◎ (2.9)	◎ (2.8)	◎ (2.5)	△ (1.0)	"
赤 外 カ ラ ー	小 縮 尺 1/30,000 以 下		◎ (2.7)	◎ (2.6)	◎ (2.3)	○ (2.1)	○ (1.5)	× (0.2)	"
	中 縮 尺 1/20,000 ～ 1/12,000		◎ (2.9)	◎ (2.7)	◎ (2.5)	○ (2.4)	○ (2.1)	× (0.5)	"
	大 縮 尺 1/10,000 ～ 1/6,000		◎ (2.9)	◎ (2.9)	◎ (2.9)	◎ (2.8)	◎ (2.4)	△ (0.9)	"
	超 大 縮 尺 1/4,000 以 上		◎ (2.9)	◎ (2.9)	◎ (2.9)	◎ (2.8)	◎ (2.5)	△ (1.1)	"

(註) 51 年度の調査では 9 ～ 11 名の回答者にそれぞれの区分の基準について、写真種別の判読可能性を、

- (1) ◎：写真のみで判読可能
- (2) ○：資料併用で判読可能
- (3) △：現地調査、または条件つきで判読可能
- (4) ×：判読不能

の四つの記号で回答してもらった。この結果をもとに、◎→3 点、○→2 点、△→1 点、×→0 点として、解答の平均点を求めたのが上記の結果で () 内の数字が平均値である。また、表中の◎、○、△、×は中央値を表わす。

表2-10 群落ごとの写真の条件

分類 番号	群 落 名	画 像 性 質	1/15,000 パ ン ク ロ	1/15,000 カ ラ ー
1	裸 地		秋田岩手, 日林協 48/7/25 密着	秋田岩手, 地図センター 51/10/8 密着
2	広 葉 落 葉 草 地		"	"
3	禾 本 科 落 葉 草 地		"	"
4	湿 原		"	"
5	耕 地		"	"
6	サ サ 植 生		"	"
7	ガンコウラン-コケモモ群落		"	"
8	チンドルマー 類性低木群落		"	"
9	キタゴロウ-ミヤマネズ群落		"	"
10	ハクサンシャクナゲ-ミネカエデ群落		"	"
11	ミ ヤ マ ナ ラ 群 落		"	"
12	ミ ヤ マ ハ ン ノ キ 群 落		"	"
13	ミ ズ ナ ラ 低 木 林		"	"
14	エ ソ マ ツ 純 林		定山溪, 日林協 50/8/25 密着	定山溪, 地図センター - 密着
15	ト ド マ ツ 純 林		"	"
16	ス ギ 純 林		秋田岩手, 日林協 48/7/25 密着 清澄山, 地図センター 46/4/27 密着	秋田岩手, 地図センター 51/10/8 密着
17	カ ラ マ ツ 純 林		富士山, 日林協 48/5/15 密着	富士山, 地図センター 50/8/19 密着
18	ス ギ ー カ ラ マ ツ 混 交 林		秋田岩手, 日林協 48/7/25 密着	秋田岩手, 地図センター 51/10/8 密着
19	ヒ ノ キ 純 林		清澄山, 地図センター 46/4/25 密着	大台/原, 科学技術庁 51/12 密着
20	ア カ マ ツ 純 林		富士山, 日林協 48/5/15 密着	富士山, 地図センター 50/8/19 密着
21	オ オ シ ラ ビ ソ 林		秋田岩手, 日林協 48/7/25 密着	秋田岩手, 地図センター 51/10/8 密着
22	モ ミ ー ツ ガ 林		清澄山, 地図センター 46/4/25 密着	大台ヶ原 - 51/12
23	ア カ マ ツ 天 然 林		富士山, 日林協 48/5/15 密着	富士山, 地図センター 50/8/19 密着
24	スギ-ブナ, スギ-ミズナラ混交林		秋田岩手, 日林協 48/7/25 密着	秋田岩手, 地図センター 51/10/8 密着
25	タ ブ 林		-	紀伊半島 51/12
26	シ イ ー カ シ 林		清澄山, 地図センター 46/4/25 密着	"
27	ク ス ノ キ 林		"	-
28	チシマザサ-ダケカンバ林		秋田岩手, 日林協 48/7/25 密着	秋田岩手, 地図センター 51/10/8 密着
29	ヒ ノ ア オ キ ー ブ ナ 林		"	"
30	ホ ツ ツ ジ ー ミ ズ ナ ラ 林		"	"
31	ジュウモンジンジャー-サワグルミ林		"	"
32	ク ス ギ ー コ ナ ラ 林		清澄山, 地図センター 46/4/25 密着	-
33	モウソウチク-マダケ林		-	紀伊半島 51/12
備 考			日林協分は総て 1/20,000 地図センター分は総て 1/20,000	

表2-11 判読者一覽表

被験者	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
経験年数 (年)	3	4	6	5	5	4	6	5	2	2.5	6	5.5
専門分野	林学 林相判読 空中写真 分析	林学 (森林経理) 森林判読 森林材積	林学 植生判読 砂防、防災	森林生態 動物生態 植生判読 土地利用 判読	林学 植生判読 土地利用 判読	林学 (造林学) 林相、植生 判読 地形、地質 若干	森林防災 植生判読 土地利用 砂防	森林経理 植生判読 地形判読	応用地学 地形、地質 水質判読 緑地判読 (環境調査 熱映像)	地理 地形判読	林学 植生判読	林学 植生判読 (植生調査 活力調査)

第3章 試 験 結 果

3-1 第1次試験結果

第1次試験においては、一つだけ○をつけた場合を1点、二つ○をつけた場合を0.5点として集計した。回答の分散の状況を表3-1～3-6に示す。

判読者が12名であったので、集計結果を各群落の出題数で除し、出題した群落毎の点数の合計（表においては各欄の横の合計）が12点になるようにした。なお12点に満たない種類は判読不能の回答があったものである。

3-2 第2次試験結果

第2次試験においては、0を1点として集計した。表3-7～3-10は回答の分散状況を示したものである。集計結果を各群落の出題数と解答数（回答用紙に示された（ ）内の数）の積で除し、群落毎の点数の合計（表においては各欄の横の合計）が判読者数と同じ6点になるようにした。

表 3 - 1
第 1 次試験集計結果
種類 バンクロ
縮尺 1/15,000

表 3 - 1				解 答	大 分 類									
第 1 次 試 験 集 計 結 果					中 分 類				草 地					
種 類 バンクロ					分 類 番 号				ササ					
縮 尺 1/15,000					小 分 類				低 矮 木 性					
問 題					裸 地	落 葉 樹 林	常 緑 樹 林	落 葉 樹 林	常 緑 樹 林	落 葉 樹 林	常 緑 樹 林	落 葉 樹 林	常 緑 樹 林	
大 分 類	中 分 類	分 類 号	小 分 類	群 落 高	地	1	2	3	4	5	6	7	8	
裸 地	裸 地	1	裸 地	—	裸 地	2.5	2.25	3.5			0.75	1.0		
草 地 67%	広 葉 落 葉	2	ヒナザクラ・イワイチョウ群落、ミヤマシシド・イブキゼリ群落	0.2~0.4、1.8	1.0	6.5							1.5	
	禾 本 科 落 葉	3	ススキ群落、イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	0.3~0.4 1.5~2.0	1.25	4.00					3.25	1.75	0.25	
	湿 原 ・ 池 沼	4	ミツガシワ群落、ミヤマヒナホシクサ群落、ミヤマホタル群落	0.2 0.3	0.25	0.5	6.75					0.25	1.75	
	耕 地	5	水 田 ・ 採 草 地	0.6~0.7 0.4~0.5					12.0					
ササ 植 生	常 緑 ササ	6	チシマザサ群落、アズマネザサ群落	0.8~2.0	1.5	4.0	0.5			2.0			1.25	
低 性 低 木 群 落 9%	常 緑	7	ガンコウラン・コケモモ群落	0.1						2.0	2.0			
	落 葉	8	チングルマ矮性低木群落	0.1	1.0	1.0	1.0						0	
低 木 林 66%	常 緑	9	キタゴヨウ・ミヤマナズ群落	0.2~0.5							1.0	3.5		
	常 緑 混 交	10	ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落	1.0~1.8	0.17	1.83					0.5	1.83	1.17	
	落 葉 17%	11	ミヤマナラ群落	2.0										
		12	ミヤマハンノキ群落	1.0										
		13	ミズナラ低木林	2.0~6.5										
高 木 林 87%	針 (人 工) 葉 90%	14	エゾマツ純林	10~25										
		15	トドマツ純林	10~25										
		16	スギ純林	10~25										
		17	カラマツ純林	10~25										
		18	スギ・カラマツ混交林	10~25										
		19	ヒノキ純林	10~25										
	針 (天 然) 葉 26%	20	アカマツ純林	10~25										
		21	オオシラビン林	4~10										
		22	モミツガ林	10~25										
		23	アカマツ天然林	10~25			0.25							
	混 交	24	スギ・ブナ混交林・スギ・ミズナラ混交林	15~20 10~18										
	常 緑 広 葉 2%	25	タブ林	10~20										
		26	シイカンシ林	10~20										
		27	クスノキ林	10~20										
落 葉 広 葉 52%		28	チシマザサ・ダケカンバ林	8~12									1.0	
		29	ヒメアオキ・ブナ林	10~18										
		30	ホウフジ・ミズナラ林	5~12							0.33			
		31	ジュウモンシ・ササグミ林	14~20										
		32	クスノキ・コナラ林	8~15										
竹 林	竹 林	33	モウソウチク林 マダケ林	—										
合 計														

低 木 林				高 木 林																										竹 林	正 答			
常緑	混交	落葉			人 工 針 葉														天 然 針 葉		混交	広 葉 常 緑		広 葉 落 葉		落 葉			竹 林	正 答				
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33										
キタゴロウミヤマズ群落	ハクサンシヤクナグミミネカエデ	ミヤマナラ群落	ミヤマハノキ群落	ミズナラ低木林	エゾマツ純林	トドマツ純林	スギ純林	カラマツ純林	スギ・カラマツ混交林	ヒノキ純林	アカマツ純林	オオシラビツガ林	モミ・ツガ林	アカマツ天然林	スギ・ミズナラ混交林	タブ	シイ・カンナシ	クスノキ林	チンマザサ・ダケカンバ林	ヒメアオキ・ブナ林	ホヅシ・ミズナラ林	ジュウモンジ・サワグルミ林	クスギ・コナラ林	竹	大	中	小							
0.2 0.5	1.0 1.8	2.0	1.0	2.0 6.5	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	4 10	10 25	10 25	1015 1820	10 20	10 20	10 20	8 12	10 18	5 12	14 20	8 15	—	21	21	21							
1.0												1.0													54	54	54							
		0.5	0.5																							44	33	33						
		0.25	0.25																								69	57	56					
			0.5																								100	100	100					
	1.5											0.25															19	17	17					
(4.5)	1.5																										17	17	17					
1.0	(3.0)	(2.5)																	1.0								0	0	0					
(3.5)	(3.0)																											54	29	29				
0.5	(1.83)	1.67	1.67																	0.17								53	15	15				
1.5	(3.5)	(3.0)																											75	25	25			
(7.0)	(2.0)	(1.0)										(2.0)																83	8	8				
				(4.5)	(6.5)					1.0																		100	100	38				
				(6.0)	(4.0)	1.0																						100	100	33				
						(8.5)	0.5			(2.5)																		100	96	71				
								(10.0)	(2.0)																			100	100	83				
						1.0		(7.0)	(1.0)																			100	83	8				
						(6.5)			(3.5)	1.0																		92	92	29				
						1.0	1.0	0.25	1.75	(2.5)		(2.0)	0.5		1.0	0.5												96	59	21				
(2.5)	1.0	(3.0)									(2.0)	1.0							0.5									29	25	17				
												(0)			1.0	(7.5)				1.0	1.0	1.0	0.5				100	0	0					
						0.75	0.5		0.5	(2.5)		(2.5)	(3.75)		0.25													98	52	31				
													1.0	(1.0)					0.5	(3.5)	(3.0)	1.0					100	8	8					
														(5.0)	1.0	(0.5)																		
												(2.0)											(4.5)				100	4	4					
						0.5			0.5														(3.0)	(4.0)				67	0	0				
1.0	1.5	0.5	(2.0)									1.0	1.0						(3.0)	1.0							50	33	25					
						0.25				0.25	(4.0)	0.5							0.5	(3.75)	1.75	0.5					100	55	31					
0.5	0.17	0.33	0.83					0.33	0.33					1.33				0.33	1.0	(2.67)	0.67						72	53	22					
	1.0													(2.5)						(2.0)	(2.0)	(2.5)					92	71	21					
			(2.0)												(2.0)	1.0						1.0	(4.0)				75	50	33					

注) 対角線上の正答の点数を細線の○で囲み、2点以上の点数を太線の○で囲んである。

表 3 - 2
第 1 次試験集計結果
種類 カラー
縮尺 1/15,000

表 3 - 2 第 1 次 試 験 集 計 結 果 種 類 カ ラ ー 縮 尺 1 / 15,000				解 答	大 分 類		草 地		ササ		低 矮 木 性		
中 分 類		分 類 番 号			裸 地	落 葉 広 葉 木 本 科	湿 原	耕 地	ササ	常 緑	落 葉		
分 類 番 号		分 類 番 号			1	2	3	4	5	6	7	8	
小 分 類		小 分 類			裸 地	ミヤマザクラ・イワイチヨウ群 落	ススキ群 落	ミツガシワ・ミヤマホタルイ群 落	水 田・採 草 地	アズマナザサ群 落	ガンコウラン・コケモモ群 落	チンダルマ矮性低木群 落	
大 分 類	中 分 類	分 類 番 号	小 分 類	群 落 高	群 落 高	群 落 高	群 落 高	群 落 高	群 落 高	群 落 高	群 落 高	群 落 高	
裸 地	裸 地	1	裸 地	—	—	0.2 13 0.4	1503 11 2004	0.3	0.406 0.507	0.8 2.0	0.1	0.1	
草 地 86 %	広 葉 落 葉	2	ヒナザクラ・イワイチヨウ群 落、ミヤマシンドーイブキセリ群 落	0.2~0.4、1.8	1.0	8.75	2.25	0.5				0.5	
	木 本 科 落 葉	3	ススキ群 落、イワイチヨウ・オオヒゲガリヤス群 落	0.3~0.4 1.5~2.0		7.0	2.0		0.25	8.25	2.0		
	湿 原・池 沼	4	ミツガシワ群 落、ミヤマヒナホクサ群 落、ミヤマホタルイ群 落	0.3 0.3	1.0	2.5	0.75	5.75				0.5	
	耕 地	5	水 田・採 草 地	0.6~0.7 0.4~0.5		0.33	0.83		10.83				
ササ 植 生	常 緑 ササ	6	チンマザサ群 落、アズマナザサ群 落	0.8~2.0			1.0			9.0	1.25		
矮 性 低 木 落 葉 群 34 %	常 緑	7	ガンコウラン・コケモモ群 落	0.1		1.0				1.0	5.5		
	落 葉	8	チンダルマ矮性低木群 落	0.1		2.0	3.0					3.5	
低 木 林 70 %	常 緑	9	キタゴヨウ・ミヤマナズ群 落	0.2~0.5						1.0	4.5		
	常 落 混 交	10	ハクサンシヤクナゲ・ミナカエ群 落	1.0~1.8		0.5	1.5			0.83	1.33	0.83	
	落 葉	11	ミヤマナラ群 落	2.0									1.5
		12	ミヤマハノキ群 落	1.0									
		13	ミズナラ低木林	2.0~6.5									
高 木 林 91 %	針 葉 (人 工) 86 %	14	エゾマツ純 林	10~25									
		15	トドマツ純 林	10~25									
		16	スギ純 林	10~25									
		17	カラマツ純 林	10~25									
		18	スギ・カラマツ混交林	10~25									
		19	ヒノキ純 林	10~25									
	針 葉 (天 然) 65 %	20	アカマツ純 林	10~25									
		21	オオシラビソ	4~10									
		22	モミツガ林	10~25									
	混 交	23	アカマツ天然林	10~25									
		24	スギ・ブナ混交林・スギ・ミズナラ混交林	15~20 10~18									
	常 緑 広 葉 61 %	25	タブ 林	10~20									
		26	シイカシ 林	10~20									
		27	クスノキ 林	10~20									
落 葉 広 葉 44 %	落 葉 広 葉 44 %	28	チンマザサ・ダケカンバ 林	8~12						0.5	0.5		
		29	ヒメアオキ・ブナ 林	10~18									
		30	ホツツジ・ミズナラ 林	5~12									
		31	ジュウモンジ・ダケカンバ 林	14~20									
		32	クスギ・コナラ 林	8~15									
竹 林	竹 林	33	モウソウチク 林 マダケ 林	—									
合 計													

低 木 林					高 木 林																												竹林	正 答 率		
常 緑	混 交	落 葉			人 工 針 葉					天 然 針 葉		混 交	広 葉	常 緑	広 葉 落 葉					竹林	大 分	中 分	小 分													
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				30	31	32	33									
キタゴロウーミヤマネズ群落	ハクサンシヤクナゲーミネカエデ	ミヤマナラ群落	ミヤマハンノキ群落	ミズナラ低木林	エゾマツ純林	トドマツ純林	スギ純林	カラマツ純林	スギーカラマツ混交林	ヒノキ純林	アカマツ純林	オオシラビソ林	モミツガ林	アカマツ天然林	スギーミズナラ混交林	タブ林	シイカンシ林	クスノキ林	チンマザサーダケカンバ林	ヒメアオキーブナ林	ホツツジミズナラ林	ジュウモンジングーサワグルミ林	クスギーコナラ林	竹	林	大 分	中 分	小 分								
0.2 1.0 0.5	1.0 1.8	2.0	1.0	2.0 6.5	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	4 10	10 25	10 25	1015 21 1820	10 20	10 20	10 20	8 12	10 18	5 12	14 20	8 15	—	73	73	73									
																									73	73	73									
																									83	58	58									
			0.5																						80	69	69									
			1.0																						80	48	48									
																									100	90	90									
			0.25																						75	75	75									
(4.5)																									46	46	46									
		0.5	0.75																						29	29	29									
(3.5)	(3.0)																								46	29	29									
1.66	(3.33)	1.17	0.67																						57	28	28									
	(3.5)	(4.5)	1.5																						92	67	54									
(5.5)	(3.0)	1.5	(1.0)																						83	8	0									
					(4.0)	(6.0)	0.5			1.0					0.5										100	96	33									
					(6.5)	(3.0)	1.0			1.0															100	100	25									
						(8.0)				1.5	1.25			(2.0)								0.5	0.5		96	88	66									
						(9.0)																			100	75	75									
						1.0	(6.0)	(0)	1.0	(2.0)					1.0							1.0			100	83	0									
						1.0		1.0	(3.0)	(3.0)			1.0				0.5						0.5		92	67	25									
						(4.0)	(5.0)		1.0	(1.0)		1.0													100	92	8									
(5.0)												(7.0)													58	58	58									
						1.0	0.5			1.0	(2.0)		1.0	(6.5)											100	63	54									
								(2.0)	1.0			1.0		(5.0)					1.0	1.0					100	42	42									
												1.0				(7.0)	(3.0)	1.0							92	92	58									
								1.0				1.0		(4.0)			(3.5)						0.5		100	29	29									
1.0	(6.0)											1.0								(3.0)					42	25	25									
			0.5				0.25				0.5	(2.5)		(2.0)					1.5	(4.0)		0.25			97	40	33									
(5.17)	0.83	0.67	0.67							0.33	0.17				0.33		0.5	0.17	(7.67)	1.0	(4.83)	1.0			81	68	46									
	1.0						1.0								(5.0)								(3.5)	(1.5)		92	42	13								
										(3.0)	1.5			0.5											(7.0)	58	58	58								

注) 対角線上の正答の点数を細線の○で囲み、2点以上の点数を太線の○で囲んである。

表 3 - 3
第 1 次試験集計結果
種類 赤外カラー
縮尺 1 / 15,000

問 題			大 分 類	中 分 類	分 類 番 号	小 分 類	群 落 高	地	草 地					ササ		低 木 性	
									広葉	木 科	湿 原	耕 地	ササ	常 緑	落 葉	チン	グルマ
									1	2	3	4	5	6	7		
									裸 地	ミナ	ススキ	ミナ	水田	アサ	ガン		
大 分 類	中 分 類	分 類 号	小 分 類	群 落 高	地	群 落 高	地	群 落 高	0.2 1.3 0.4	1.5 1.7 2.0	0.5 0.6 0.7	0.3	0.4 0.6 0.7	0.8 1.0 2.0	0.1	0.1	チン
裸 地	裸 地	1	裸 地	—	—	—	—	—	0.25	0.75	0.5						チン
草 地 75%	広葉落葉	2	ヒナザクラ・イワイチョウ群落、ミヤマシンドーイブゼリ群落	0.2~0.4、1.8	1.0	7.5	2.0								0.5		
	禾本科落葉	3	ススキ群落、イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	0.3~0.4 1.5~2.0	1.0	6.25								2.75		1.0	
	湿原・池沼	4	ミツガシラ群落、ミヤマヒナホシクサ群落、ミヤマホタル群落	0.3 0.4 0.5	2.25	2.5	0.25	6.0									
	耕地	5	水田・採草地	0.6~0.7 0.4~0.5	0.33	0.17		11.5									
ササ 植生	常緑ササ	6	チンマザサ群落、アズマネザサ群落	0.8~2.0		3.25								6.75	1.5	0.75	
矮性低木 群 23%	常 緑	7	ガンコウラン・コケモモ群落	0.1	1.0									1.0	1.0	2.0	
	落 葉	8	チングルマ矮性低木群落	0.1	1.0	1.0								1.0	0.5	2.0	
低 木 林 62%	常 緑	9	キタゴヨウ・ミヤマネズ群落	0.2~0.5		0.5								1.5	2.5	3.0	
	常 緑 混 交	10	ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落	1.0~1.8	0.17	0.67									1.67	0.5	
	落 葉 36%	11	ミヤマナラ群落	2.0												0.5	
		12	ミヤマハンノキ群落	1.0											0.5	2.0	
		13	ミズナラ低木林	2.0~6.5													
高 木 林 91%	針 葉 樹 (人 工) 83%	14	エゾマツ純林	10~25													
		15	トドマツ純林	10~25													
		16	スギ純林	10~25													
		17	カラマツ純林	10~25													
		18	スギ・カラマツ混交林	10~25													
		19	ヒノキ純林	10~25													
	針 葉 樹 (天 然) 46%	20	アカマツ純林	10~25													
		21	オオシラビソ林	4~10													
		22	モミツガ林	10~25													
	混 交	23	アカマツ天然林	10~25													
		24	スギ・ブナ混交林・スギ・ミズナラ混交林	15~20 10~18													
	常 緑 広 葉 樹 19%	25	タブ林	10~20													
		26	シイカシ林	10~20													
		27	クスノキ林	10~20													
	落 葉 広 葉 樹 42%	28	チンマザサ・ダケカンバ林	8~12													
		29	ヒメアオキ・ブナ林	10~18													
		30	ホツツジ・ミズナラ林	5~12													
		31	ジュウモンジ・ダサグミ林	14~20													
		32	クスギ・コナラ林	8~15		1.0											
竹 林	竹 林	33	モウソウチク林 マダケ林	—													
合 計																	

低 木 林					高 木 林																												竹 林	正 答 率																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
常緑	混交	落葉			人 工					針 葉			天 然	針 葉	混 交	広 葉	常 緑	落 葉			竹 林	大 中 小																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	類	類	類																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
キタゴヨウミヤマナズ群落	ハクサンシャクナゲミナカエデ群落	ミヤマナラ群落	ミヤマハンノキ群落	ミズナラ低木林	エゾマツ純林	トドマツ純林	スギ純林	カラマツ純林	スギ・カラマツ混交林	ヒノキ純林	アカマツ純林	オオシラビソ純林	モミツガ純林	アカマツ天然林	スギ・ミズナラ混交林	タブ	シイ・カシ	クスノキ	チンマザサ・ダケカンバ	ヒノアキ・ブナ	ホツツジ・ミズナラ	ジュウモンジ・サワグルミ	クスギ・コナラ	竹	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

注) 対角線上の正答の点数を細線の○で囲み、2点以上の点数を太線の○で囲んである。

表 3 - 4
第 1 次試験集計結果
種類 バンクロ
縮尺 1 / 8,000

表 3 - 4 第 1 次試験集計結果 種類 バンクロ 縮尺 1 / 8,000				解 答	大 分 類		草 地				ササ		低 木 性	
中 分 類		分 類 番 号			裸 地	落葉	広葉	湿 原	耕 地	ササ	常 緑	落 葉		
小 分 類					裸 地	ミヤマシンドウ・イブキゼリ群落	ヒナザクラ・イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	ススキ群落	ミツガシラ・ミヤマホタルイ群落	水田・採草地	アズマナズナ群落	ガンコウラン・コケモモ群落	チングルマ矮性低木群落	
					地	群落	高	高	高	高	高	高	高	
大 分 類	中 分 類	分 号	小 分 類	地	—	5.25	0.75	2.5		0.5	1.0	1.0		
草 地 85 %	広 葉 落 葉	2	ヒナザクラ・イワイチョウ群落、ミヤマシンドウ・イブキゼリ群落	0.2~0.4、1.8	4.5	7.5								
	禾 木 科 落 葉	3	ススキ群落、イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	0.3~0.4 1.5~2.0	1.0	1.75	3.88			1.5	0.5	0.38		
	湿 原・池 沼	4	ミツガシラ群落、ミヤマホタルイ群落、ミヤマホタルイ群落	0.3 0.3		0.5		10.5		1.0				
	耕 地	5	水田・採草地	0.6~0.7 0.4~0.5					12					
ササ 植 生	常 緑 ササ	6	チシマザサ群落、アズマナズナ群落	0.8~2.0		2.0				6.5		0.5		
矮 性 低 木 群 9 %	常 緑	7	ガンコウラン・コケモモ群落	0.1							1.5			
	落 葉	8	チングルマ矮性低木群落	0.1		3.0	1.5			1.5				
低 木 林 72 %	常 緑	9	キタゴヨウ・ミヤマナズ群落	0.2~0.5							4.17	0.33		
	常 落 混 交	10	ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落	1.0~1.8							1.5			
	落 葉 17 %	11	ミヤマナラ群落	2.0							1.0	0.5		
		12	ミヤマハナノキ群落	1.0						1.0	2.5	0.5		
高 木 林 96 %	針 (人 工) 葉 77 %	13	ミズナラ低木林	2.0~6.5										
		14	エゾマツ純林	10~25										
		15	トドマツ純林	10~25										
		16	スギ純林	10~25										
		17	カラマツ純林	10~25										
		18	スギ・カラマツ混交林	10~25										
		19	ヒノキ純林	10~25										
		20	アカマツ純林	10~25										
	針 (天 然) 葉 50 %	21	オオシラビソ林	4~10										
		22	モミツガ林	10~25										
		23	アカマツ天然林	10~25										
	混 交	24	スギ・ブナ混交林・スギ・ミズナラ混交林	15~20 10~18										
		25	タブ林	10~20										
	常 緑 広 葉 11 %	26	シイ・カン林	10~20										
		27	クスノキ林	10~20										
	落 葉 広 葉 60 %	28	チシマザサ・ダケカンバ林	8~12										
		29	ヒメアオキ・ブナ林	10~18										
		30	ホトツジ・ミズナラ林	5~12										
		31	ジュウモンジ・サカグサ林	14~20										
		32	クスギ・コナラ林	8~15										
竹 林	竹 林	33	モウソウチク林 マダケ林	—										
合 計														

低 木 林					高 木 林																												正 答 率		
常緑	混交	落葉			人 工 針 葉					天 然 針 葉			混交	広葉	常緑	広葉			落葉	竹林	竹林	正 答 率													
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	大	中	小								
キタゴヨウミヤマナズ群落	ハクサンシヤクナゲミナカエダ群落	ミヤマナラ群落	ミヤマハノキ群落	ミズナラ低木林	エゾマツ純林	トドマツ純林	スギ純林	カラマツ純林	スギ・カラマツ混交林	ヒノキ純林	アカマツ純林	オオシラビソ純林	モミツガ林	アカマツ天然林	スギ・ミズナラ混交林	タブ	シイ・カシ林	クスノキ林	チンマザサ・ダケカンバ林	ヒメアオキ・フナ林	ホツツジ・ミズナラ林	ジュウモンジ・サワグルミ林	クスギ・コナラ林	竹	大	中	小								
0.2 0.5	1.0 1.8	2.0	1.0	2.0 6.5	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	4 10	10 25	10 25	10 15 18 20	10 20	10 20	10 20	8 12	10 18	5 12	14 20	8 15	—	44	44	44								
1.0											0.88		0.25			0.13						1.0	0.25		44	38	38								
		0.25																						100	32	32									
																								92	88	88									
																								100	100	100									
		0.17					0.17			0.17	0.17												0.67		54	54	54								
(7.5)	(2.5)	0.5																						13	13	13									
(2.0)	1.0																							4	0	0									
(5.17)	1.33											0.33													56	41	43								
(2.0)	(7.5)	1.0																							88	63	63								
(2.0)	(3.5)	(2.0)	1.0																						79	21	17								
(3.5)	1.0	0.5	(1.0)									1.0													63	13	8								
					(3.0)	(6.5)		(2.5)	1.0																100	100	25								
				(5.0)	(6.0)	1.25	0.25																		100	100	42								
					(9.25)					(2.0)	0.25														100	100	78								
							0							1.0				0.5	(6.5)	1.5	0.5				100	0	0								
						(3.5)		(5.0)	(2.5)																100	92	42								
						(7.25)	0.5		(2.25)								0.5					0.5			100	92	19								
0.17	0.17				1.33			1.0	(4.17)			0.17	1.33		0.17	0.67	0.17		0.33			1.33			97	53	35								
				1.0							(11.0)														92	92	92								
											(1.0)				1.5	(5.5)	1.0		1.0		1.0				100	8	8								
										(2.5)				(6.0)								(3.5)			100	50	50								
						1.5	1.0	1.0				1.0		(7.5)											100	63	63								
											1.0			(2.0)			(2.0)		1.0			(5.0)			100	17	17								
						0.5	1.0		1.0			1.0				0.5	0			1.0		(3.0)	(3.0)		75	4	0								
1.0												1.0							(9.5)	0.5					83	79	79								
												0.5							(4.5)	(6.5)	0.25				100	96	54								
														(2.5)			0.5		(5.0)	(3.5)		0.5			100	36	29								
							1.0							(7.0)						(2.5)	0	0.5			92	33	0								
	0.25	0.25				0.25			0.25			0.25		1.0	(2.0)	0.25						1.25	(5.25)		96	59	44								
	1.0					1.0										1.0							(9.0)		67	67	75								

縮尺 1/8,000

[illegible]

低 木 林					高 木 林																											竹 林	正 答 率		
常 緑	混 交	落 葉			人 工 針 葉															天 然 針 葉			混 交	広 葉	常 緑	広 葉 落 葉			竹 林	大 分 類	中 分 類	小 分 類			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33											
キタゴヨウーミヤマナズ群落	ハクサンシャクナゲーミナカエデ群落	ミヤマナラ群落	ミヤマハンノキ群落	ミズナラ低木林	エゾマツ純林	トドマツ純林	スギ純林	カラマツ純林	スギーカラマツ混交林	ヒノキ純林	アカマツ純林	オオシラビソ林	モミツガ林	アカマツ天然林	スギーミズナラ混交林	タブ	シイカンシ林	クスノキ林	チンマザサードケカンバ林	ヒメアオキーブナ林	ホツジミズナラ林	ジュウモンジンターサワグルミ林	クスギーコナラ林	竹											
0.2 1.0 0.5	1.0 1.8	2.0	1.0	2.0 6.5	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	4 10	10 25	10 25	1015 1820	10 20	10 20	10 20	8 12	10 18	5 12	14 20	8 15	—											
		1.0																							63	63	63								
																										92	42	42							
											1.25			0.25							0.25		0.5				49	35	35						
												0.17															92	74	70						
																											69	67	67						
		0.67	0.33								0.33												0.67	0.33		56	56	56							
4.0	2.0	1.0	0.5																								38	33	33						
																											42	42	42						
7.33																											64	61	61						
2.0	8.0	1.0																									92	67	67						
1.0	1.5	7.0	2.0																								88	58	58						
1.5	5.5	2.5	0.5																								83	21	4						
					4.5	5.5		1.0	1.0																		100	100	38						
					5.0	5.0	2.0																				100	100	42						
						8.75				2.75			0.5														100	96	73						
							0																				100	0	0						
						3.0	0.5	4.0	2.0				0.5		2.0												100	79	33						
	0.5					8.75			0.75	1.0								0.5									96	92	7						
						0.17	0.66		1.83	3.17		0.33	1.5	0.33		0.67	0.33						1.83			97	47	26							
			1.0									11.0															92	92	92						
													1.0			2.5	5.5	2.0				1.0				100	8	8							
								1.0	4.0			1.0	5.0	1.0												100	50	42							
							1.0	2.0				1.0	7.0					1.0								100	58	58							
										1.0			2.0			7.0		1.0								100	67	58							
							0.5		2.0			2.0			0.5	4.0	0			0.5		0.5				92	38	0							
	1.0			1.0								0.5							9.5							83	79	79							
																			5.5	6.25						100	100	52							
					0.5									4.0		1.0	1.0				4.5		1.0			100	38	38							
							2.0							7.0							1.5	0.5				100	25	4							
									0.5				0.25		0.75	2.0			0.5		0.75	6.75				100	67	56							
																								12.0	100	100	100								

注) 対角線上の正答の点数を細線の○で囲み、2点以上の点数を太線の○で囲んである。

縮尺 1/8,000

問 題					小 分 類		ウイ ド・ イ ワ イ ナ キ セ リ 群 落		オ ホ ヒ ゲ ガ リ ヤ ス 群 落		ミ ヤ マ ホ タ ル イ 群 落		早 地 サ 群 落		コ ケ モ モ 群 落		矮性 低木 群 落	
大 分 類	中 分 類	分 号	小 分 類		群 落 高	地	0.2 13 0.4	1503 11 2004	0.3 11 0507	0.406 11 2.0	0.8 11 2.0	0.1 11 2.0	0.1	0.1				
裸 地	裸 地	1	裸 地		—	(6.25)	0.25	1.5					0.5	1.0				
草 地 81%	広 葉 落 葉	2	ヒナザクラ・イワイチョウ群落、ミヤマシソ・ウド・イブキゼリ群落		0.2~0.4、1.8	(6.0)	(6.0)											
	禾 木 科 落 葉	3	ススキ群落、イワイチョウ・オホヒゲガリヤス群落		0.3~0.4 1.5~2.0	(2.33)	(2.0)	(5.0)			1.0			1.33				
	湿 原 ・ 池 沼	4	ミツガシワ群落、ミヤマヒナホクサ群落、ミヤマホタル群落		0.3 0.3		1.25	(10.25)			0.5							
	樹 地	5	水 田 ・ 採 草 地		0.6~0.7 0.4~0.5			0.33	(8.0)	2.0								
ササ植生	常 緑 ササ	6	チンマザサ群落、アズマネザサ群落		0.8~2.0		1.0			(9.0)	0.5							
矮性低木 群 28%	常 緑	7	ガンコウラン・コケモモ群落		0.1							(1.5)	0.5					
	落 葉	8	テングルマ矮性低木群落		0.1	(3.75)	(2.5)	0.25				0.25	(3.75)					
低 木 林 92%	常 緑	9	キタゴヨウ・ミヤマネズ群落		0.2~0.5						0.33	0.83	0.67					
	常 落 混 交	10	ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落		1.0~1.8													
	落 葉 31%	11	ミヤマナラ群落		2.0													
		12	ミヤマハンノキ群落		1.0													
13		ミズナラ低木林		2.0~6.5														
高 木 林 98%	針 (人 工) 75%	14	エゾマツ純林		10~25													
		15	トドマツ純林		10~25													
		16	スギ純林		10~25													
		17	カラマツ純林		10~25													
		18	スギ・カラマツ混交林		10~25													
		19	ヒノキ純林		10~25													
		20	アカマツ純林		10~25													
		21	オオシラビン林		4~10													
	針 (天 然) 84%	22	モミヅガハ林		10~25													
		23	アカマツ天然林		10~25													
	混 交	24	スギ・ブナ混交林・スギ・ミズナラ混交林		15~20 10~18													
		25	タブ 林		10~20													
	常 緑 広 葉	26	シイ・カシ 林		10~20													
		27	クスノキ 林		10~20													
	落 葉 広 葉 63%	28	チンマザサ・ダケカンバ林		8~12													
		29	ヒメアオキ・ブナ林		10~18													
30		ホウソウジ・ミズナラ林		5~12														
31		ジュウモンジンダー・サクグルミ林		14~20														
32		クスギ・コナラ林		8~15														
竹 林	竹 林	33	モウソウチク林 マダケ林		—													
合 計																		

[illegible]

注) 対角線上の正答の点数を細線の○で囲み、2点以上の点数を太線の○で囲んである。

表 3 - 7
第 2 次試験集計結果
種類 バンクロ
縮尺 1/15,000

表 3 - 7 第 2 次 試 験 集 計 結 果 種 類 バンクロ 縮 尺 1/15,000				解 答	大 分 類		中 分 類		分 類 番 号		小 分 類		地 域 別 集 計													
問 題					群 落 高	地	裸 地	落 葉 樹	木 本 科	湿 原	耕 地	ササ	常 緑	落 葉	低 木 性	珍 木 性										
大 分 類	中 分 類	分 類 番 号	小 分 類														裸 地	落 葉 樹	木 本 科	湿 原	耕 地	ササ	常 緑	落 葉	低 木 性	珍 木 性
大 分 類	中 分 類	分 類 番 号	小 分 類	群 落 高	地	裸 地	落 葉 樹	木 本 科	湿 原	耕 地	ササ	常 緑	落 葉	低 木 性	珍 木 性											
裸 地	裸 地	1	裸 地	—	—	2.5									2.75											
草 地 83 %	広 葉 落 葉	2	ヒナザクラ・イワイチョウ群落、ミヤマシンドーイブキゼリ群落	0.2~0.4、1.8	1	4	1																			
	木 本 科 落 葉	3	ススキ群落、イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	0.3~0.4 1.5~2.0	0.16	4.67	0.16																			
	湿 原 ・ 池 沼	4	ミツガシワ群落、ミヤマヒナホシクサ群落、ミヤマホタル群落	0.3 0.2 0.3		1	4																			
	耕 地	5	水田・採草地	0.6~0.7 0.4~0.5			6																			
ササ 植 生	常 緑 ササ	6	チンマザサ群落、アズマネザサ群落	0.8~2.0							5.5															
矮 性 低 木 落 葉 群 42 %	常 緑	7	ガンコウラン・コケモモ群落	0.1			1					5														
	落 葉	8	チングルマ矮性低木群落	0.1			2						0													
低 木 林 74 %	常 緑	9	キタゴヨウ・ミヤマナズ群落	0.2~0.5									1													
	常 緑 混 交	10	ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落	1.0~1.8	1		0.33																			
	落 葉 50 %	11	ミヤマナラ群落	2.0																						
		12	ミヤマハンノキ群落	1.0		1																				
高 木 林 97 %	針 葉 樹 (人 工) 67 %	13	ミズナラ低木林	2.0~6.5																						
		14	エゾマツ純林	10~25																						
		15	トドマツ純林	10~25																						
		16	スギ純林	10~25																						
		17	カラマツ純林	10~25																						
		18	スギ・カラマツ混交林	10~25																						
	針 葉 樹 (天 然) 83 %	19	ヒノキ純林	10~25																						
		20	アカマツ純林	10~25																						
		21	オオシラビソ林	4~10																						
		22	モミツガ林	10~25																						
	混 交	23	アカマツ天然林	10~25																						
		24	スギ・ブナ混交林・スギ・ミズナラ混交林	15~20 10~18																						
	常 緑 広 葉 樹 50 %	25	タブ林	10~20																						
		26	シイカン林	10~20																						
		27	クスノキ林	10~20																						
	落 葉 広 葉 樹 83 %	28	チンマザサ・ダケカンバ林	8~12																						
29		ヒメアオキ・ブナ林	10~18																							
30		ホツツジ・ミズナラ林	5~12																							
31		ジュウモンジ・サカグミ林	14~20																							
32		クスギ・コナラ林	8~15																							
竹 林	竹 林	33	モウソウチク林 マダケ林	—																						
合 計																										

低 木 林				高 木 林																												竹林	正 答 率		
常緑	混交	落葉		人 工 針 葉								天 然 針 葉		混交	広 葉 常 緑	広 葉 落 葉					竹林	大 分 類	中 分 類	小 分 類											
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				31	32	33								
キタゴヨウミヤマズ群落	群 落 ハダカシロクサナゲルミネカエデ	ミヤマナラ群落	ミヤマハンノキ群落	ミズナラ低木林	エゾマツ純林	トドマツ純林	スギ純林	カラマツ純林	スギ・カラマツ混交林	ヒノキ純林	アカマツ純林	オオルラビソ林	モミヅガ林	アカマツ天然林	スギ・ミズナラ混交林	タブ林	セイカイシ林	クスノキ林	チンマイザサ・ダケカンバ林	ヒメアオキ・ブナ林	ホツツジ・ミズナラ林	ジュウモンジンターサワダルミ林	クスギ・コナラ林	竹林	—		42	42	42						
0.2 0.5	1.0 1.8	2.0	1.0	2.0 6.5	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	10 25	4 10	10 25	10 25	10 15 1820	10 20	10 20	10 20	8 12	10 18	5 12	14 20	8 15			67	67	67							
0.67																										80	78	78							
																										83	67	67							
																										100	100	100							
	0.5																									92	92	92							
(2)																										83	83	83							
(1)	0.33	(2.33)	1.33																							0	0	0							
	(4.33)	0.33																								83	17	17							
1	1	(2)																								78	72	72							
			(4)																	1						67	33	33							
																										67	67	67							
							(3.25)			1.75								0.25									96	83	54						
							0.25	(3.5)	(2)		0.25															100	100	58							
							(4)		(0)													(2)				100	67	0							
										(1)				(3)							(2)					100	17	17							
										(6)																100	100	100							
														(5)								1				100	83	83							
																				(5)						83	83	83							
	1																			(5.5)						92	92	92							
							0.5					0.25		0.5		0.25				(3.5)	1					100	75	58							

表 3 - 8
第 2 次試験集計結果
種類 カラー
縮尺 1/15,000

表 3 - 8				解 答	大 分 類		採地	草 地					ササ	低木性												
第 2 次 試 験 集 計 結 果					中 分 類			採地	落葉	広葉	木本	混交			耕地	ササ	常緑	落葉								
種 類 カ ラ ー					分 類 番 号														1	2	3	4	5	6	7	8
縮 尺 1/15,000					小 分 類																					
大 分 類	中 分 類	分 類 番 号	小 分 類	群 落 高	群 落 高	採地	0.2 1.3 0.4	1.5 1.1 2.0	0.3 0.3	0.4 0.6 0.5	0.8 1.1 2.0	0.1	0.1													
裸 地	裸 地	1	裸 地	—	—	5.5									0.5											
草 地 100%	広 葉 落 葉	2	ヒナザクラ・イワイチョウ群落、ミヤマシラカバ・イブキゼリ群落	0.2~0.4、1.8	—	6																				
	禾 木 科 落 葉	3	ススキ群落、イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	0.3~0.4 1.5~2.0	—	0.33	5.17		0.33																	
	混 交 林	4	ミツガシワ群落、ミヤマホタルイ群落、ミヤマホタルイ群落	0.3 0.3 0.3	—			6																		
	耕 地	5	水田・採草地	0.6~0.7 0.4~0.5	—				6																	
ササ 植 生	常 緑 ササ	6	チンダルマ群落、アズマザサ群落	0.8~2.0	—						6															
矮 性 低 木 落 葉 群	常 緑	7	ガンコウラン・コケモモ群落	0.1	—							4														
	落 葉	8	チンダルマ矮性低木群落	0.1	—								6													
低 木 林 93%	常 緑	9	キタゴヨウ・ミヤマザサ群落	0.2~0.5	—									1.67												
	常 緑 混 交	10	ハクサンシャクナゲ・ミナカエデ群落	1.0~1.8	—																					
	落 葉 92%	11	ミヤマナラ群落	2.0	—																					
		12	ミヤマハンノキ群落	1.0	—																					
		13	ミズナラ低木林	2.0~6.5	—																					
高 木 林 98%	針 葉 林 (人 工) 81%	14	エゾマツ純林	10~25	—																					
		15	トドマツ純林	10~25	—																					
		16	スギ純林	10~25	—																					
		17	カラマツ純林	10~25	—																					
		18	スギ・カラマツ混交林	10~25	—																					
		19	ヒノキ純林	10~25	—																					
	針 葉 林 (天 然) 74%	20	アカマツ純林	10~25	—																					
		21	オオシラビソ林	4~10	—																					
		22	モミヅガ林	10~25	—																					
		23	アカマツ天然林	10~25	—																					
	混 交	24	スギ・ブナ混交林・スギ・ミズナラ混交林	15~20 10~18	—																					
		25	タ ブ 林	10~20	—																					
	常 緑 広 葉 林	26	シイ・カシ林	10~20	—																					
		27	クスノキ林	10~20	—																					
		28	チンダルマ・サダケカンバ林	8~12	—																					
	落 葉 広 葉 林	29	ヒメアオキ・ブナ林	10~18	—																					
		30	ホトツグミ・ミズナラ林	5~12	—																					
		31	ジュウモンジ・サダケカンバ林	14~20	—																					
		32	クスノキ・コナラ林	8~15	—																					
竹 林	竹 林	33	モウソウチク林 マダケ林	—	—																					
合 計																										

表 3 - 3
第 2 次試験集計結果
種類 パンクロ
縮尺 1/8,000

表 3 - 9				解 答	大 分 類		中 分 類		分 類 番 号		小 分 類		草 地		ササ		低 矮 木 性	
第 2 次 試 験 集 計 結 果					裸 地	落 葉	木 本 科	湿 原	耕 地	アズマナギサ群落	ガンコウラン・コケモモ群落	チンダルマ矮性低木群落	落 葉	常 緑	ササ	アズマナギサ群落	ガンコウラン・コケモモ群落	チンダルマ矮性低木群落
種 類 バンクロ																		
縮 尺 1/8,000																		
問																		

表 3 - 10
第 2 次試験集計結果
種類 カラー
縮尺 1/8,000

表 3 - 10 第 2 次 試 験 集 計 結 果 種 類 カ ラ ー 縮 尺 1/8,000				解 答	大 分 類		裸 地	草 地					ササ	低 矮 木 性
中 分 類		裸 地	落 葉 広 葉 木 科		湿 原	耕 地	ササ	常 緑	落 葉					
分 類 番 号		1	2		3	4	5	6	7	8				
小 分 類		裸 地	ミナザクラ・イワイチョウ群落 ミヤマシンドウ・イブキゼリ群落		ススキ群落 イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	ミツガシラ・ミヤマホタルイ群落 ミヤマヒナホシクサ	水田・採草地	アズマネザサ群落	ガンコウラン・コケモモ群落	チングルマ矮性広葉木群落				
大 分 類	中 分 類	分 号	小 分 類	群 落 高	群 落 高	地	0.2 1.1 0.4	1.503 1.1 2.004	0.3	0.406 1.1 0.507	0.8 1.2 2.0	0.1	0.1	
裸 地	裸 地	1	裸 地	—	—	5		1						
草 地 77%	広 葉 落 葉	2	ヒナザクラ・イワイチョウ群落、ミヤマシンドウ・イブキゼリ群落	0.2~0.4、1.8		1		1		2			1	
	禾 木 科 落 葉	3	ススキ群落、イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落	0.3~0.4 1.5~2.0	0.25	1.13	3		0.38	1.13				
	湿 原 ・ 池 沼	4	ミツガシラ群落、ミヤマヒナホシクサ群落、ミヤマホタルイ群落	0.2 0.3 0.3				6						
	耕 地	5	水田・採草地	0.6~0.7 0.4~0.5	0.33		1		4					
ササ 植 生	常 緑 ササ	6	チシマザサ群落、アズマネザサ群落	0.8~2.0					1.5	4、5				
矮 性 低 木 落 葉 群	常 緑	7	ガンコウラン・コケモモ群落	0.1								6		
	落 葉	8	チングルマ矮性低木群落	0.1			1						5	
低 木 林 86%	常 緑	9	キタゴヨウ・ミヤマネズ群落	0.2~0.5										
	常 落 混 交	10	ハクサンシヤクナゲ・ミナカエデ群落	1.0~1.8										
	落 葉	11	ミヤマナラ群落	2.0										
		12	ミヤマハンノキ群落	1.0										
		13	ミズナラ低木林	2.0~6.5										
高 木 林 95%	針 (人 工) 葉 72%	14	エゾマツ純林	10~25										
		15	トドマツ純林	10~25										
		16	スギ純林	10~25										
		17	カラマツ純林	10~25										
		18	スギ・カラマツ混交林	10~25										
		19	ヒノキ純林	10~25										
		20	アカマツ純林	10~25										
		21	オオシラビン林	4~10										
	針 (天 然) 葉 100%	22	モミヅガ林	10~25										
		23	アカマツ天然林	10~25										
		24	スギ・ブナ混交林・スギ・ミズナラ混交林	15~20 10~18										
	混 交	25	タブ林	10~20										
		26	シイカンシ林	10~20										
		27	クスノキ林	10~20										
	常 緑 広 葉 落 葉 65%	28	チシマザサ・ダケカンバ林	8~12										
		29	ヒメアオキ・ブナ林	10~18										
		30	ホウソウ・ミズナラ林	5~12										
		31	ジュウモンジ・サカダミ林	14~20										
		32	クスギ・コナラ林	8~15										
竹 林	竹 林	33	モウソウ・チク・マダケ林	—										
合 計														

[illegible]

第4章 試験結果の検討

第1次試験後のディスカッションにおいて、「赤外カラーの判読が一番むずかしい。」「最初に赤外カラーを与えられたら出来なかった。」「赤外カラーは違う目的で使い、普通の植生判読には用いない。」などの意見が判読者から述べられたことから、赤外カラーの正答率は、先に判読されたカラー写真から得られる情報のために、かなり高くなっていると考えられた。また赤外カラーの正答率はカラーに比べてすぐれているとはいえなかった。そこで主としてパンクロとカラーについて結果の検討を行うものとし、赤外カラーについては必要に応じて検討を行うものとした。

4-1 分類別の正答率比較

ここでは写真の種類別、分類別に正答率を比較する。

1) 第1次試験

大分類、中分類、小分類の正答率を表4-1に示す。参考として80%以上の正答率で、60%以上の正答率を*で示す。

① 大分類

- ㉑ 1/15,000 パンクロでは高木林の判読が比較的容易である。しかし、高木林の中でも樹高が比較的低いチンマザサードケカンバ林、ホツツジミズナラ林、樹高が低く、かつ、色が淡くうつったオオシラビソ林、冬期落葉しており樹冠がよく見えなかったクヌギコナラ林等は正答率がやや低い。

低木林は正答率がやや低く、特に樹冠の輪郭が全く見えないキタゴヨウミヤマネズ群落、ハクサンシャクナゲミネカエデ群落はより群落高の低い矮性低木林、ササ、草地などと判定される傾向がある。逆に草地は耕地を除き矮性低木林または低木林と判定されることがあり、正答率は低い。

矮性低木群落、ササ植生、裸地はほとんど判読できでない。ただし、ササ植生は後に述べるように拡がりに顕著な特徴があるので、この特徴さえわかれば判読は容易になると思われる。また、裸地は普通は白～淡色にうつるが、今回の出題が火山性の特異なものであり灰色～黒にうつったために正答率が低くなったと思われる。

大分類は主として群落高を中心とした分類であったが、以上の結果から考えると、1/20,000 パンクロにおいて群落の上面がなめらかで、樹冠の形が明らかでない群落の群落高は判読がかなり困難であり、特に影のはっきりしない群落は群落高が低く見られる傾向があると思われる。

- ㉒ 1/15,000 では高木林とともに草地の判読が容易である。しかし、パンクロ同様、高木林の中でも樹高の低いオオシラビソ林、チンマザサードケカンバ林、ホツツジミズナラ林はやや正答率が低い。

表4-1 第1次試験における分類毎の正答率

大 分 類							中 分 類						
カテゴリー	1/15,000 パンクロ	1/15,000 カラ	1/15,000 赤 カ外	1/8,000 パンクロ	1/8,000 カラ	1/8,000 赤 カ外	カテゴリー	1/15,000 パンクロ	1/15,000 カラ	1/15,000 赤 カ外	1/8,000 パンクロ	1/8,000 カラ	1/8,000 赤 カ外
裸地	21	73*	69*	44	63*	48	裸地	21	73*	69*	44	63*	48
	67*	86	75*	85	76*	81	広葉	54	58	63	38	42	42
							木本科	33	69*	46	32	35	40
							湿原	57	48	46	88	70*	86
							耕地	100	90	93	100	67*	64
ササ 植生	17	75*	46	54	56	79*	ササ	17	75*	46	54	56	79*
矮性 低木	9	34	23	9	40	28	常緑	17	46	8	13	33	13
							落葉	0	29	17	0	42	35
低 木 林	66*	70*	62*	72*	82	92	常緑	29	29	29	43	61*	65*
							混交	15	28	28	63*	67*	54
							落葉	17	38	36	17	40	31
高 木 林	87	91	91	96	98	98	針葉（人工）	90	86	83	77*	73*	75*
							針葉（天然）	26	57	46	50	50	84
							混交	8	42	17	—	58	50
							常緑広葉	2	61*	19	11	53	—
							落葉広葉	52	44	42	60*	60*	63*
竹林	—	58	—	75*	100	—	竹林	—	58	—	75*	100	—

表中////は80%以上の正答率、*は60%以上の正答率につけた。

番号	カテゴリー	分 類					
		ⅴ _{15,000} バン クロ	ⅴ _{15,000} カ ラ	ⅴ _{15,000} 赤 カ外 ラ	ⅴ _{8,000} バン クロ	ⅴ _{8,000} カ ラ	ⅴ _{8,000} 赤 カ外 ラ
1	裸 地	21	73*	69*	44	63*	48
2	ヒナザクラ-イワイチョウ群落等	54	58	63*	38	42	47
3	イワイチョウ-オオヒゲガリヤス群落等	33	69*	46	32	35	40
4	ミツガンワ群落等	57	48	46	88	70*	86
5	水田・採草地	100	90	93	100	67*	64*
6	チシマザサ群落等	17	75*	46	54	56	79*
7	ガンコウラン-コケモモ群落	17	46	8	13	33	13
8	チングルマ矮性低木群落	0	29	17	0	42	35
9	キタゴヨウ-ミヤマネズ群落	29	29	29	43	61*	65*
10	ハクサンシヤクナゲ-ミネカエデ群落	15	28	28	63*	67*	54
11	ミヤマナラ群落	25	54	21	17	58	29
12	ミヤマハンノキ群落	8	0	8	8	4	17
14	エゾマツ純林	38	33	—	25	38	42
15	トドマツ純林	33	25	—	42	42	38
16	スギ純林	71*	66*	48	78*	73	83
17	カラマツ純林	83	75*	54	0	0	0
18	スギ-カラマツ混交林	8	0	8	42	33	25
19	ヒノキ純林	29	25	13	19	7	—
20	カラマツ純林	21	8	17	25	26	58
21	オオシラビソ林	17	58	83	92	92	92
22	モミツガ林	0	—	0	8	8	—
23	アカマツ天然林	31	54	50	50	42	67*
24	スギ-ブナ混交林等	8	42	17	63*	58	50
25	タ ブ 林	—	58	—	—	—	—
26	シイ-カン林	4	29	33	17	58	—
27	クスノキ林	0	—	4	0	0	—
28	チシマザサ-ダケカンバ林	25	25	4	79*	79*	63*
29	ヒメアオキ-ブナ林	31	33	21	54	52	50
30	ホツツジ-ミズナラ林	22	40	25	29	38	27
31	ジュウモンジンダー-サワグルミ林	21	13	13	0	4	0
32	クスギ-コナラ林	33	—	42	44	56	—
33	モウソウチク林、マダケ林	—	58	—	75*	100	—

裸地，ササ植生，低木林，竹林はやや判読がむずかしい。低木林の中では，パンクロと同様に樹冠の輪郭がまったく見えないキタゴヨウ・ミヤマネズ群落，ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落の正答率が低い。

矮性低木林はかなり正答率が低い。

パンクロに比べ，裸地，草地，ササ植生矮性低木林の正答率が上がったことは，秋における草地の変色，赤や，黒の火山性の裸地の色，ササ植生の広面積を覆う淡緑色などの色彩の情報が与えられたことによると思われる。

- (c) 1/8,000パンクロでは高木林と草地の判読が容易である。しかし，ササ植生，低木林竹林はやや判読がむずかしい。矮性低木林は判読がほとんど出来ていない。

1/15,000 カラーで裸地の正答率が70%台であったことから考えると，判読者は，1/15,000 カラーにおいて裸地が褐色や黒であることがわかったと考えられる。しかし，1/8,000パンクロでは正答率が40%台に落ちており，色情報がなくなると特殊な色を持った裸地とはわかっていても，やはり判読が難しいと考えられる。

草地の正答率が1/15,000パンクロに比べ18%上昇しているが，これは1/15,000パンクロの撮影時期が夏だったのに対して，1/8,000パンクロの撮影時期が秋であり，草地が淡色に変色していたためと考えられる。ただし，住宅地付近の低被度のススキ草地が特殊な外観を呈していたため，禾本科落葉草地の正答率が低くなっている。

- (d) 1/8,000 カラーでは低木林，高木林，竹林の判読が容易である。草地はパンクロに比べ正答率が低い，これはパンクロに出題されなかった「採草の痕跡が見られない採草地」がササと判定されたためである。裸地，ササ植生はやや判読がむずかしく，矮性低木林はやはり正答率が低い。1/8,000パンクロ，カラーでササ植生の正答率が1/15,000カラーより低いのは低地のササがクスギ・コナラ林（伐跡）として，判定されることが多かったためである。

② 中分類

- (a) 1/15,000パンクロでは耕地，針葉樹人工林が高い正答率を示すが，それ以外の群落はジュウモンジシダ・サワグルミ林（落葉広葉樹）を除いて正答率が6割に満たない。すなわち高木・低木，常緑・落葉，針葉・広葉等の項目をすべて区別することは，1/20,000パンクロではかなり困難になっていると考えられる。（常緑・落葉，広葉・針葉それぞれの区別については4-4に述べる。）

- (b) 1/15,000 カラーでは耕地，針葉樹人工林が比較的高い正答率を示すが，それ以外には裸地，禾本科落葉草地，ササ植生，ミヤマナラ群落などの特徴的色彩を持つもの，タブ林のように特徴的な大きな樹冠を持つもの，それにアカマツ天然林，ホツツジ・ミズナラ林が60%をこえる正答率を示す。

- (c) 1/8,000パンクロでは湿原，耕地，針葉樹人工林の正答率が比較的高い。それ以外ではオオシラビソ林，スギ・ブナ・スギ・ミズナラ混交林，チシマザサ・ダケカンバ林，ヒメアオキ・ブナ林，竹林など，樹冠の形や個体の密度に特徴のある高木林や竹林の正

答率が60%をこえている。

- (d) 1/8,000カラーでは針葉樹人工林、竹林の正答率が比較的高く、また、裸地、湿原、耕地、常緑低木林、混交低木林、落葉広葉樹の正答率が60%をこえている。その他、オオシラビソ林の正答率も高い。

③ 小分類

- (a) 1/15,000パングロで正答率60%を超えるものは耕地、スギ純林、カラマツ純林、すなわち比較的判読される機会が多く、特徴の明らかなものに限られている。その他の判読はかなり困難になっている。
- (b) 1/15,000カラーで正答率が60%をこえるものは裸地、禾本科落葉草地、耕地、ササ植生、ミヤマナラ群落、スギ純林、カラマツ純林等であり、色調に顕著な特徴があるものや、一般によく知られている群落に限られている。
- (c) 1/8,000パングロで正答率が80%をこえるものはかなり特徴的な外形を示す湿原と耕地、オオシラビソ林、60%をこえるものは、ハクサンシャクナゲミネカエデ群落、スギ純林、チシマザサダケカンパ林、竹林であり、これらは1/8,000で樹冠の形態、密度、混交の様子等がはっきりしたものである。しかし、「ハクサンシャクナゲミネカエデ群落」という判定は他の矮性低木群落や低木群落も多く受けており、ハクサンシャクナゲミネカエデ群落が他の群落と区別しやすかったから正答率が上がったというよりは、「ハクサンシャクナゲミネカエデ群落」が混交林であるため、判読者は付近の低木林等がすべて該当するように思われ、この判定が多くなり、結果として正答率が高くなったと見ることも出来る。

同様に、ヒノキ純林に対して「スギ純」の判定が多かったことから考えて、スギとヒノキを区別できたからスギ純林の正答率が高くなったのではなく、スギもヒノキもほとんど「スギ」と判定したからスギの正答率が高くなったとも考えることが出来る。

- (d) 1/8,000カラーでは色、樹形にきわめて特徴のあるオオシラビソ林、竹林の正答率が高い。また、裸地、湿原、耕地、キタゴヨウミヤマネズ群落、ハクサンシャクナゲミネカエデ群落、スギ純林、チシマザサダケカンパ林の正答率が60%をこえる。しかし、これらのうち、キタゴヨウミヤマネズ群落はガンコウランコケモモ群落との間に、スギ純林はヒノキ純林との間に(c)で述べたハクサンシャクナゲミネカエデ群落と他の群落との間に見られるような関係があるため、この正答率をそのまま判読できた判読者の割合と考えることはできない。
- ④ 1/15,000赤外カラーと1/8,000赤外カラーの場合、赤外カラーではオオシラビソ林が大分類、中分類、小分類いずれも正答率が高くなる。これは赤外カラーでは一般に樹形が明確になり、樹高が判定しやすくなるためと思われる。

また、ヒメアオキブナ林の中分類での正答率がカラーに比べ上昇しているのが目立つ。1/15,000パングロ、カラーにおいて、出題された部分は周辺のブナ林より色が濃くうつり、オオシラビソ林として判定されることが多かったが、赤外カラーの撮影時期には、こ

の部分で紅葉や落葉をはじめていたもので、このために誤答が少なかったと思われる。

他の群落については正答率はカラーに比べほぼ同じか、やや低い傾向にある。

1/8,000赤外カラーでは針葉樹天然林の中分類の正答率が高くなっているが、これは正答率の低いモミツガ林が出題されなかったためである。

また、アカマツ純林、アカマツ天然林の中分類、小分類の正答率があがっているが、これは赤外カラーの方が樹形、枝ぶりなど明瞭に見えるためではないかと考えられる。

その他はカラーにおける結果と大差はない。

2) 第2次試験

大分類、中分類、小分類の正答率を写真の種類別に表4-2に示す。参考として80%以上の正答率に斜線を、60%以上の正答率に＊を付した。

① 大分類

- (a) 1/15,000パングロでは草地、ササ植生、高木林の判読が容易であるが、低木林はややむずかしく、裸地、矮性低木林ではかなりむずかしい。
- (b) 1/15,000カラーではすべて平均が80%となり、パングロに比べかなり判読が容易であるといえよう。
- (c) 1/8,000パングロでは裸地、ササ植生において比較的判読が難しいが、他はすべて正答率が80%以上であり、1/15,000パングロに比べ、かなり判読は容易になっている。
- (d) 1/8,000カラーについては表4-2に示された結果からは、まず全体の平均点が1/8,000パングロより低いこと、個々の分類の正答率も1/8,000パングロより低いものがかなり多いことが注目される。第1次試験の結果と比較すると、おそらくこれは判読者数が少なかったこと、1/8,000パングロの判読者の判読能力が安定していなかったことが原因ではないかと思われる。

② 中分類

- (a) 1/15,000パングロではササ植生、常緑矮性低木群落、針葉樹天然林、高木の混交林、落葉広葉樹林が比較的容易である。一方、裸地、落葉矮性低木林、常緑低木林落葉低木林はかなりむずかしい。
- (b) 1/15,000カラーでは常緑矮性低木林、常緑低木林で判読が困難となっているが、それ以外はすべての群落で正答率が80%をこえており、判読はかなり容易になっているといえよう。
- (c) 1/8,000パングロでは湿原、耕地、常緑および落葉矮性低木群落、常緑および混交低木林、針葉樹天然林、竹林において正答率が80%をこえており、1/15,000パングロに比べ、かなり判読は容易になっていると思われる。しかし、カラマツ純林、ホツツジミズナラ林、クヌギコナラ林等、比較的接する機会が多い高木林の正答率が低い。

③ 小分類

- (a) 1/15,000パングロでは正答率が80%をこえるものが7群落ある。一方、50%を割るものが5群落(裸地を含む)あり、依然として判読が難しいものが多い。

(b) 1/15,000 カラーでは全体的に判読がかなり容易となっているが、ガンコウランーコケモモ群落、キタゴヨウーミヤマネズ群落、ホツツジミズナラ林が正答率80%を割っており、カラマツ純林、スギーカラマツ混交林、アカマツ純林という比較的接することが多い群落に属するものが正答率50%を割っている。これらのうち、ガンコウランーコケモモ群落とキタゴヨウーミヤマネズ群落、カラマツ純林とスギーカラマツ混交林は互いに類似しており、アカマツ純林もアカマツ天然林やスギ純林と似ているところがある。このことから考えると、見本を与えられたとしても、やはりいくつかの類似した群落については判読が困難であると考えられる。

パンクロと比較すると、正答率の上昇は著しい。

(c) 1/8,000 パンクロでは正答率が80%をこえる群落が8群落、50%を割る群落が4群落で、1/15,000 パンクロに比べ、正答率がやや良くなっている。しかし、スギ純林、カラマツ純林、ヒメアオキブナ林、ホツツジミズナラ林、クスギーコナラ林などの比較的接する機会が多い高木林は正答率が50%以下である。これらの群落は類似の群落が存在するために、写真の見本を与えるだけでは判読は難しいと考えられる。

4-2 第1次試験と第2次試験の結果の比較

1) 正答率の比較

第1次試験と第2次試験の小分類の正答率の比較を表4-3に示す。

この表に見られるようにほとんどの群落において、正答率は大幅に上昇している。一応の目安として出題群落の正答率の平均をとってみると、1/15,000 パンクロ、1/15,000 カラー、1/8,000 パンクロ、1/8,000 カラーのそれぞれについて、第1次-第2次試験の正答率は、32%-60%、46%-80%、48%-66%、54%-65%と増加しており、特に前3者において増加の巾が大きい。また、正答率が20%以上あがった群落の数は、それぞれ11種(出題種数の52%)、16種(同76%)、11種(同55%)、7種(同35%)とかなりの数にのぼっている。またこの結果、正答率が80%をこえた群落の数も大幅に増加している。

2) 群落による正答率の上昇幅の差

正答率の上昇を草地およびササ、矮性低木林および低木林、高木林の三つにわけると、矮性低木林および低木林の正答率の上昇が著しいことがわかる(表4-4参照)。このうちガンコウランーコケモモ群落は第2次試験において青と赤の線で囲まれていた群落が接近しすぎていたという欠陥があるが、この群落の結果を除いて考えたとしてもこの傾向はかわりない。

表4-2 第2次試験における分類ごとの正答率

大 分 類					中 分 類				
カテゴリー	1/15,000 パンクロ	1/15,000 カラ	1/8,000 パンクロ	1/8,000 カラ	カテゴリー	1/15,000 パンクロ	1/15,000 カラ	1/8,000 パンクロ	1/8,000 カラ
裸地	42	92	79*	83	裸地	42	92	79*	83
草 地	83	100	91	77*	広葉	67*	100	76*	—
					木本科	78*	86	60*	—
					湿原	67*	100	100	—
					耕地	100	100	92	—
ササ 植生	92	100	75*	75*	ササ	92	100	75*	75*
矮性 低木	42	83	92	92	常緑	83	67*	100	100
低 木 林	74*	93	92	86	落葉	0	100	83	83
					常緑	17	50	94	83
					混交	72*	89	83	78*
					落葉	50	92	59	59
高 木 林	97	98	94	95	針葉 (人工)	67*	81	70*	72*
					針葉 (天然)	92	94	83	100
					混交	—	—	—	—
					常緑広葉	—	—	—	—
					落葉広葉	83	83	69*	66*
竹林	—	—	83	100	竹林	—	—	83	100

小 分 類					
番 号	カ テ ゴ リ	1/15,000 パ ン ク ロ	1/15,000 カ ラ 1	1/8,000 パ ン ク ロ	1/8,000 カ ラ 1
1	裸 地	42	92	79 *	83
2	ヒナザクラ-イワイチョウ群落、ミヤマシンドーイブキゼリ群落	67 *	100	67 *	17
3	ススキ群落、イワイチョウ-オオヒゲガリヤス群落	78 *	86	60 *	50
4	ミツガンワ群落、ミヤマヒナホシサ群落、ミヤマホタルイ群落	67 *	100	100	100
5	水 田 ・ 採草地	100	100	92	67 *
6	チシマザサ群落、アズマネザサ群落	92	100	75 *	75 *
7	ガンコウラン-コケモモ群落	83	67 *	100	100
8	チングルマ矮性低木群落	0	100	83	83
9	キタゴヨウ-ミヤマネズ群落	17	50	94	83
10	ハクサンシャクナゲ-ミネカエデ群落	72 *	89	83	78 *
11	ミヤマナラ群落	33	100	50	67 *
12	ミヤマハンノキ群落	67 *	83	50	33
14	エゾマツ純林	—	—	—	—
15	トドマツ純林	—	—	—	—
16	ス ギ 純 林	54	92	28	44
17	カラマツ純林	58	42	33	0
18	スギ-カラマツ混交林	0	33	—	83
19	ヒノ キ 純 林	—	—	—	—
20	アカマツ純林	17	33	—	—
21	オオシラビソ林	100	100	83	100
22	モミ-ツガ林	—	83	—	—
23	アカマツ天然林	83	83	—	—
24	スギ-ブナ混交林、スギ-ミズナラ混交林	—	—	—	—
25	タ ブ 林	—	—	—	—
26	シイ-カシ林	—	—	—	—
27	ク ス ノ キ 林	—	—	—	—
28	チシマザサ-ダケカンバ林	83	100	50	83
29	ヒメアオキ-ブナ林	92	72 *	50	58
30	ホツツジ-ミズナラ林	58	50	25	21
31	ジュウモンジシダー-サワグルミ林	—	—	—	—
32	クスギ-コナラ林	—	—	33	33
33	モウソウチク林、マダケ林	—	—	83	100

表4-3 第1次試験と第2次試験の小分類での正答率比較

番号	小分類	第1次試験の正答率				第2次試験の正答率			
		1/15,000	1/15,000	1/8,000	1/8,000	1/15,000	1/15,000	1/8,000	1/8,000
		パンク ロ	カ ラ 1	パンク ロ	カ ラ 1	パンク ロ	カ ラ 1	パンク ロ	カ ラ 1
1	裸地	21	73*	44	63*	42	92	79*	83
2	ヒナザクラ・イワイチョウ群落等	54	58	38	42	67*	100	67*	17
3	イワイチョウ・オオヒゲタリヤス群落等	33	69*	32	35	78*	86	60*	50
4	ミツガシワ群落等	57	48	88	70*	67*	100	100	100
5	水田・採草地	100	90	100	67*	100	100	92	67*
6	チシマザサ群落等	17	75*	54	56	92	100	75*	75*
7	ガンコウラン・コケモモ群落	17	46	13	33	83	67*	100	100
8	チンドルマ矮性低木群落	0	29	0	42	0	100	83	83
9	キタゴヨウ・ミヤマネズ群落	29	29	43	61*	17	50	94	83
10	ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落	15	28	63*	67*	72*	89	83	78*
11	ミヤマナラ群落	25	54	17	58	33	100	50	67*
12	ミヤマハンノキ群落	8	0	8	4	67*	83	50	33
14	エゾマツ純林	38	33	25	38	-	-	-	-
15	トドマツ純林	33	25	42	42	-	-	-	-
16	スギ純林	71*	66*	78*	73	54	92	28	40
17	カラマツ純林	83*	75*	0	0	58	42	33	0
18	スギ・カラマツ混交林	8	0	42	33	0	33	-	83
29	ヒノキ純林	29	25	19	7	-	-	-	-
20	マカマツ純林	21	8	25	26	17	33	-	-
21	オオシラビソ林	17	58	92	92	100	100	83	100
22	モミツガ林	0	-	8	8	83	83	-	-
23	マカマツ天然林	31	54	50	42	-	-	-	-
24	スギ・ブナ混交林等	8	42	63*	58	-	-	-	-
25	タブ林	-	58	-	-	-	-	-	-
26	シイカシ林	4	29	17	58	-	-	-	-
27	クスノキ林	0	-	0	0	-	-	-	-
28	チシマザサ・ダケカンバ林	25	25	79*	79*	83	100	50	83
29	ヒメアオキ・ブナ林	31	33	54	52	92	72*	50	58
30	ホツツジ・ミズナラ林	22	40	29	38	58	50	25	21
31	ジュウモンジ・サワグルミ林	21	13	0	4	-	-	-	-
32	クスギ・コナラ林	33	-	44	56	-	-	33	33
33	モウソウチク林、マダケ林	-	58	75*	100	-	-	83	100
第1次試験正答率平均		28	43	40	45	-	-	-	-
第2次試験 出題群落数		21	21	20	20	21	21	20	20
出題群落に ついての比較	正答率が20%以上 あった群落	32	46	48	54	60	80	66	65
	正答率が80%以上 の群落	-	-	-	-	11	16	11	7
	正答率が80%以上 の群落	1	1	3	2	7	14	8	9

表 4-4 草地, 低木林, 高木林の正答率の平均と上昇分

		草地およびササ植生		性低木林および低木林		高 木 林	
1/15,000	第 1 次	52 %	+29 %	16 %	+29 %	34 %	+27 %
パンクロ	第 2 次	81		45		61	
1/15,000	第 1 次	68	+29	33	+49	40	+27
カラー	第 2 次	97		82		67	
1/8,000	第 1 次	62	+17	24	+53	56	- 8
パンクロ	第 2 次	79		77		48	
1/8,000	第 1 次	55	+ 7	44	+30	58	± 0
カラー	第 2 次	62		74		58	

出題した 21 種類の群落のうち, 以下 10 種の群落

- ①分類番号 2 番 広葉落葉草地
- ② “ 4 番 湿原
- ③ “ 7 番 ガンコウラン-コケモモ群落
- ④ “ 8 番 チングルマ矮性低木群落
- ⑤ “ 9 番 キタゴヨウ-ミヤマネズ群落
- ⑥ “ 10 番 ハクサンシャクナゲ-ミネカエデ群落
- ⑦ “ 11 番 ミヤマナラ群落
- ⑧ “ 12 番 ミヤマハンノキ群落
- ⑨ “ 21 番 オオシラビソ林
- ⑩ “ 28 番 チシマザサ-ダケカンバ林

を「実際に見かけることが比較的少ない群落」もしくは「判読する機会が比較的少ない群落(グループⅠ)」として, 「他の群落(グループⅡ)」と正答率の上昇を比較してみると表 4-5 のようになり, グループⅠの正答率の上昇幅が大きいことがわかる。これを表 4-4 の結果と比較してみると, 矮性低木林および低木林のグループとグループⅠはほとんど一致することから, 矮性低木林および低木林の上昇幅が大きいこととグループⅠの上昇幅が大きいこととは関係がありそうである。

表 4-5 経験の頻度による正答率の差

		グループⅠ		グループⅡ	
		正答率平均	上昇幅	正答率平均	上昇幅
1/15,000	第 1 次	25	+34	40	+23
パンクロ	第 2 次	59		63	
1/15,000	第 1 次	38	+51	51	+ 8
カラー	第 2 次	89		59	
1/8,000	第 1 次	44	+32	52	+ 1
パンクロ	第 2 次	76		53	
1/8,000	第 1 次	55	+19	51	+ 2
カラー	第 2 次	74		53	

3) 縮尺による正答率の上昇幅の差

縮尺による正答率上昇幅の差を見ると、一般に $1/8,000$ の上昇幅よりも $1/15,000$ の正答率上昇幅の方が、大きい傾向はあるが、 $1/8,000$ ではカラーの正答率が異常に低かったため明確な判断はできない。

以上の結果から写真の見本を与えることは正答率を上げるために有効であり、植生区分でみると矮性低木林や低木林について、経験の頻度でみると実際に見かける機会や判読する機会の少ない群落について、特に効果が大きいと考えられる。

4) 見本の意義

次に今回の第2次試験のような方法で判読者に見本を与えたことの意義について考える。当初、見本を与えて試験を行った意図は「あらゆる群落について見本を用意しておいた場合、現地調査を行わずにどれだけ植生調査が出来るだろうか。」という疑問について解答を出すことであった。しかし、実際用意された写真を見るとその撮影条件、処理条件、立地条件により、像の鮮明度、色調などにかなり差があり、別の場所で撮影した写真を見本として使用した場合、今回と同じ正答率が得られるかどうかは疑問に思われる。この点について見本をどのように作製するか、今後の調査研究が必要である。

今回の試験のような形で見本を得て判読を行うことは、実際の植生判読において、一部の植生を現地調査し（すなわち見本を得て）、その結果に基づき全地域を判読することとかなり類似しているといえよう。この場合に、実際に現地調査では群落についてより詳細な知識が得られるであろうから、精度はさらに上がる可能性がある。したがって今回の試験結果は一部の植生について現地調査した場合の判読精度の目安を示したと考えられる。

4-3 画像による正答率の変化

各群落の正答率の変化を図4-1に示す。このグラフに示されたように写真の種類による判読成績の変化は群落により一様ではない。しかも正答率は大分類、中分類、小分類ごとに異なった変化を示す。いくつかの群落においてはパンクロよりカラーの方が、 $1/15,000$ より $1/8,000$ の方が正答率が低いような現象も見られる。これらは判読者の能力にもよるであろうし、また出題された植生や写真の差などにもよるであろう。

しかし、ここでは一般的に「パンクロよりカラーの方が、 $1/15,000$ より $1/8,000$ の方が同一の植生についての情報は少なくない。すなわち、正答率は低くなることはない。」と仮定して、画像による正答率のタイプを考えると、次のようなタイプが考えられる。

A: $1/15,000$ でも $1/8,000$ でもパンクロよりカラーの方が正答率が高い。

B: $1/15,000$ ではパンクロよりカラーの方が正答率が高かったが、 $1/8,000$ ではどちらも同じである。

C: $1/15,000$ ではどちらの画像も同じであるが、 $1/8,000$ ではパンクロよりカラーの方が正答率が高い。

D : 1/15,000 でも, 1/8,000 でも画像による正答率の変化はない。

また, 縮尺による正答率の変化のタイプを考えると次のようになる。

a : パンクロでもカラーでも 1/15,000 より 1/8,000 の方が正答率が高い。

b : パンクロでは 1/8,000 の方が 1/15,000 より正答率が高いが, カラーではどちらも同じである。

c : パンクロではどちらも同じだが, カラーでは 1/15,000 より 1/8,000 の方が正答率が高い。

d : パンクロでもカラーでも縮尺による正答率の変化はない。

これらの要素を組み合わせると, Aa, Ab, Ac, Ad, Ba, Bb, Ca, Cc, Da, Dd, の 10 種のタイプが考えられ, それらによって写真の選択に対する判断は異なってくると考えられる。これら 10 種のタイプを図 4-2 に示す。

今回の判読結果においては 1/15,000 より 1/8,000 の方が, パンクロよりカラーの方が正答率が低い場合もいくつかあるが, これらの下降分は正答率が不変であるとみなし, 各群落の正答率の変化を分類してみると, 表 4-6 ~ 4-8 のようになる(ただし, 10% 以上の上昇のあった時のみを正答率が上昇すると認めた)。

これらをみると, 各分類毎に次のような特徴が認められる。

1) 大分類

- ① 裸地, 矮性低木林は A に属しており, パンクロ, カラーの違い, すなわち色調が大分類の判読因子になっているものと思われる。
- ② 高木林は 1/15,000 パンクロにおいて色がうすく, 樹高が低かったオオシラビソ林をのぞきすべて D に属している。このことから, これらの群落ではパンクロ, カラーの違い, すなわち色調は大分類の判読因子にはなっていないと思われる。
- ③ 高木林の中でも比較的群落高が低いオオシラビソ林やチシマザサーダケカンバ林, 縮尺が大きくなるにつれて草地との区別が明らかになるハクサンシャクナゲーミネカエデ群落は a に属しており, これらの群落では縮尺が判読因子になっていると思われる。
- ④ きめにより樹高を判定することが困難なガンコウランーコケモモ群落, キタゴヨウーミヤマナズ群落, 1/15,000 パンクロで大分類が明らかな耕地やミヤマハンノキ群落, 高木林は d に属しており, これらの群落では縮尺が判読精度に影響していないと思われる。

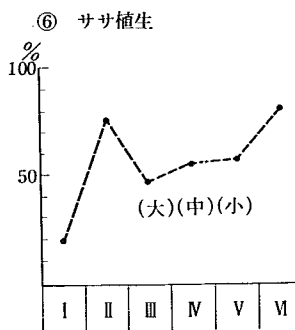
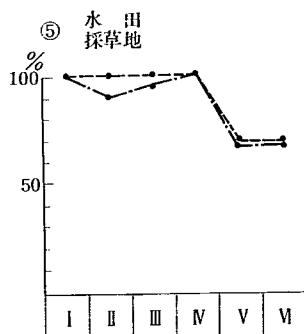
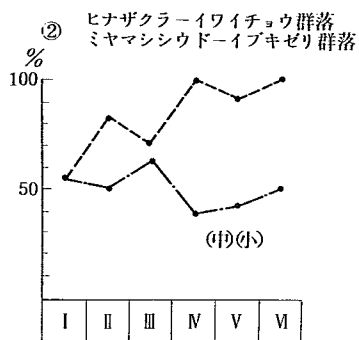
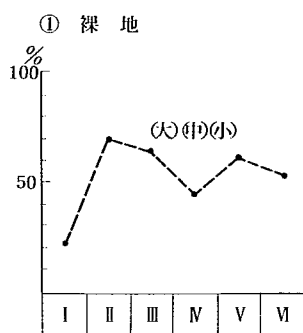
2) 中分類

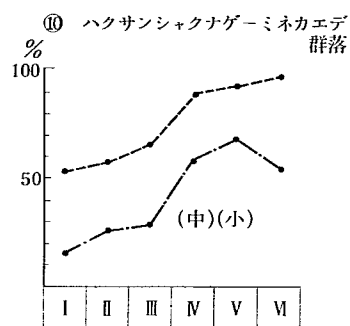
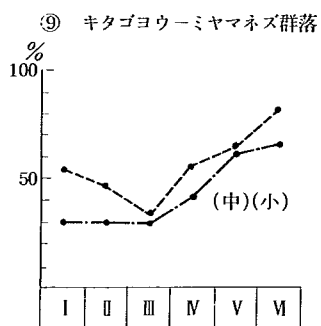
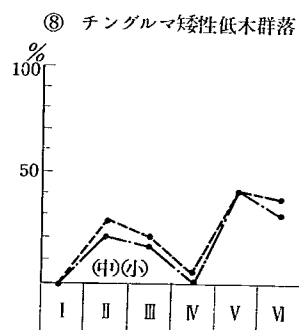
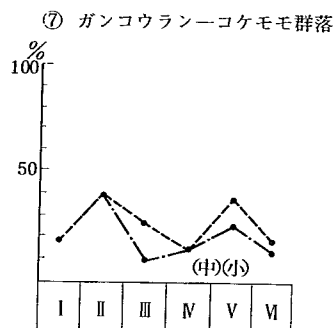
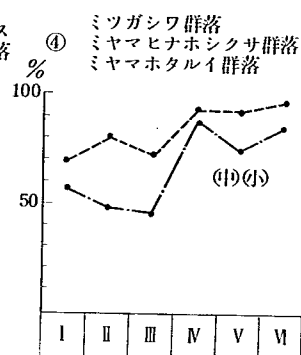
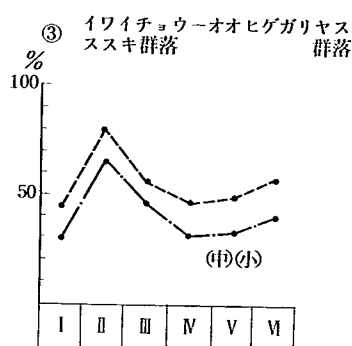
- ① 紅葉の有無が常緑, 落葉の判読因子となるハクサンシャクナゲーミネカエデ群落, チングルマ矮性低木林, ガンコウランーコケモモ群落, ミヤマナラ群落が A に属しており, 色が判読精度に影響していると思われる。
- ② 判読の容易である耕地, 葉色の変化しにくいミヤマハンノキ群落, 中分類が明らかな針葉樹人工林, 写真では葉色に変化していなかった, あるいは落葉しているのがパンクロでも見えた落葉広葉樹は D に属しており, これらの群落ではパンクロ, カラーの違いが判読精度に影響していないと思われる。
- ③ オオシラビソ林, チシマザサーダケカンバ林など「縮尺が大きくなるにつれ, 大分類が

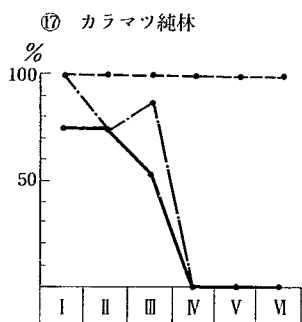
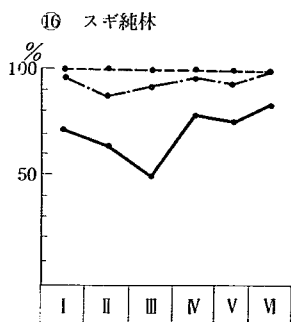
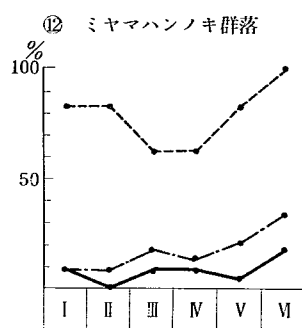
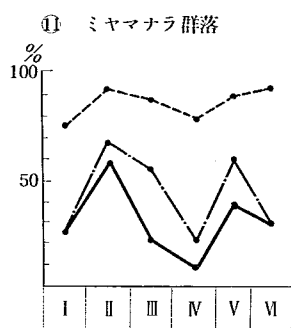
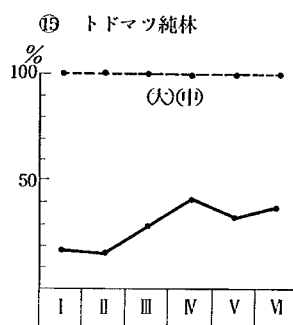
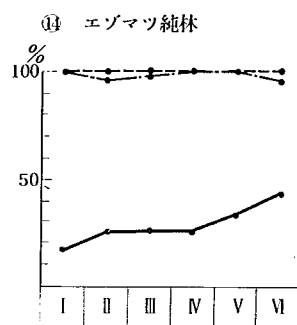
図 4-1 群落毎の判読正答率グラフ

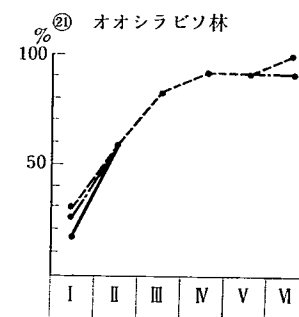
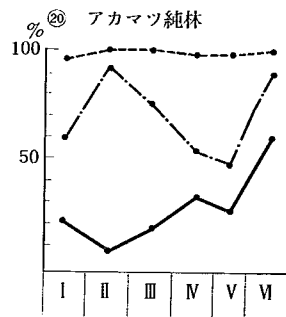
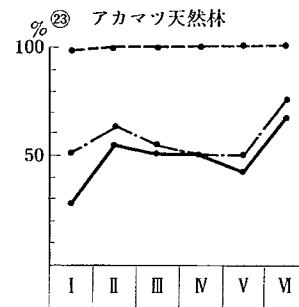
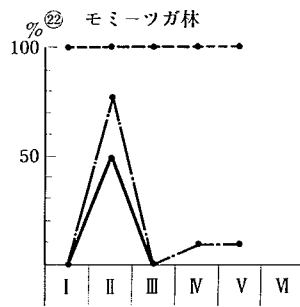
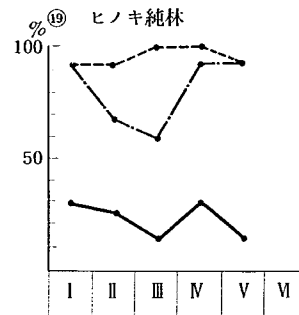
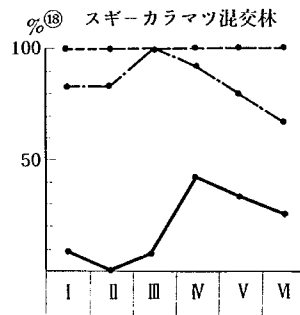
凡 例

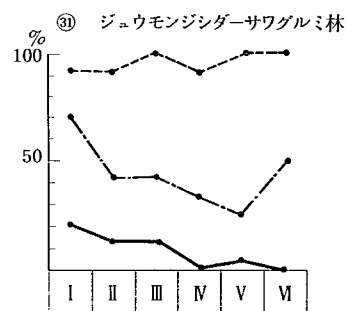
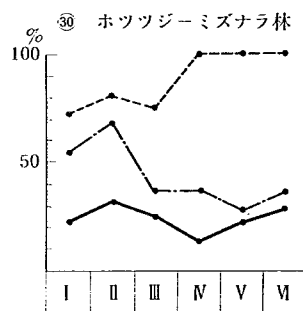
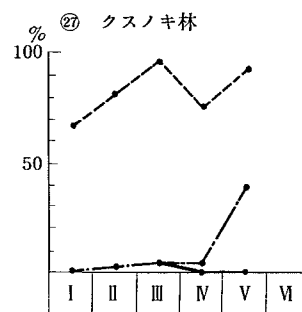
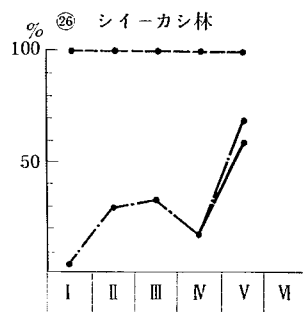
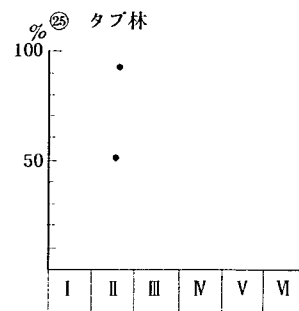
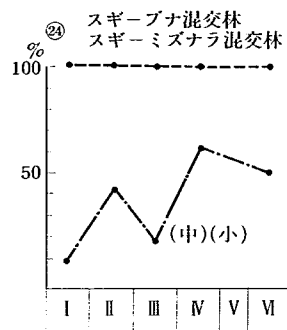
-----	大分類	I : バンクロ I / 15,000	IV : バンクロ I / 8,000
-----	中分類	II : カラー	V : カラー
-----	小分類	III : 赤外カラー	VI : 赤外カラー

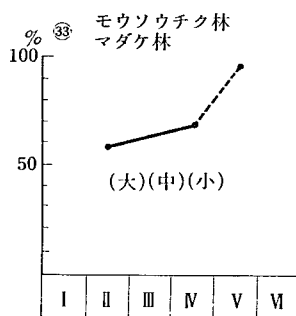
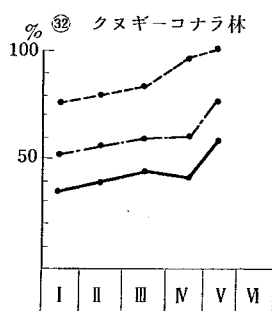
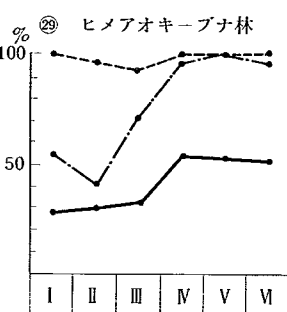
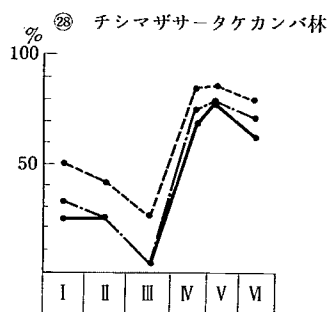












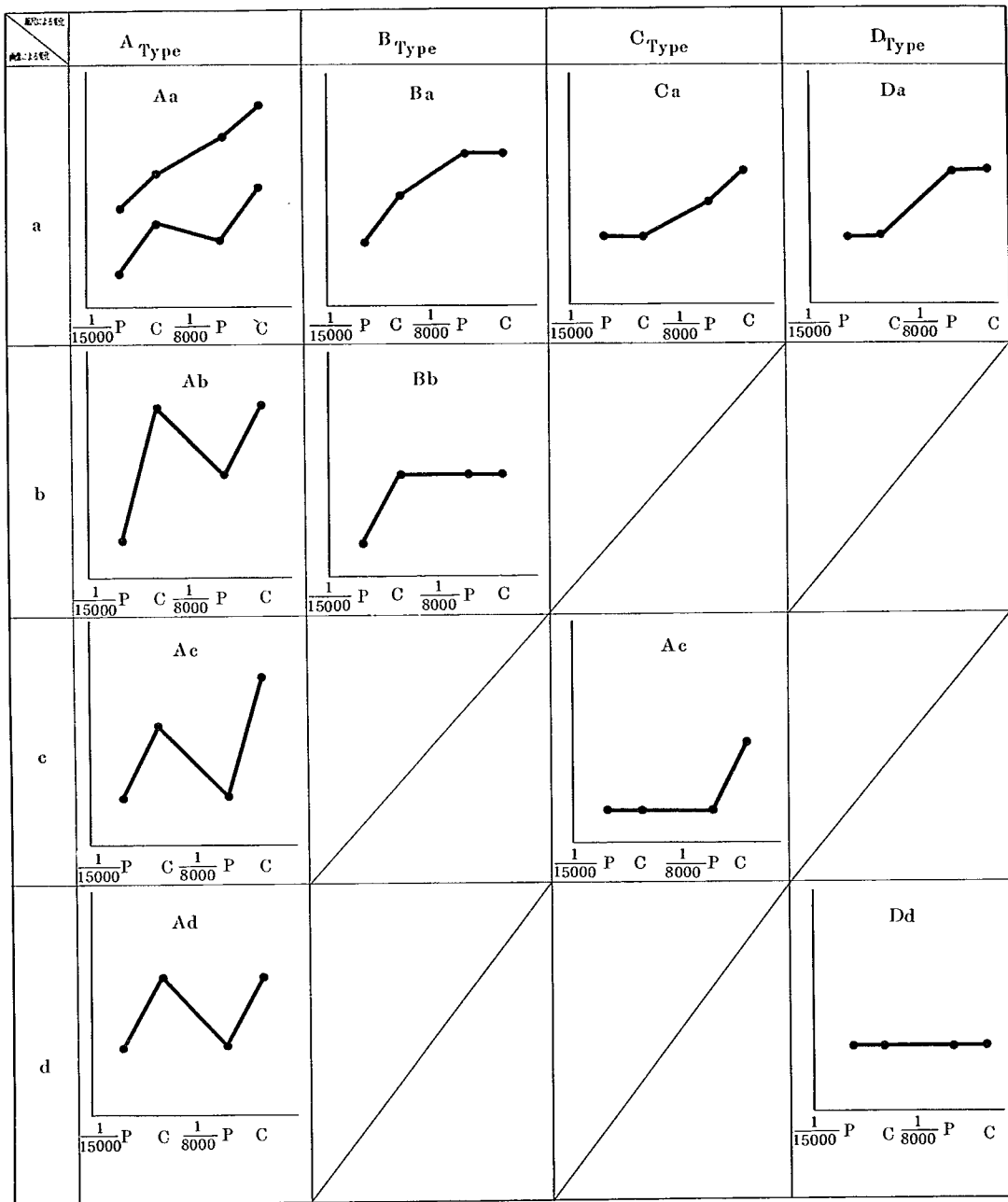


図 4-2 縮尺・画像による正答率の変化のタイプ

注) P : パンクロ, C : カラー, 縦軸は正答率をあらわす。

明らかになる群落」のほか、「縮尺が大きくなるにつれて、針葉・広葉の混交の様子が明らかになるスギ・ブナ・スギ・ミズナラ混交林」、「草地との判別が容易となると同時に常緑樹・落葉樹それぞれの集まりの輪郭が明瞭になり混交の様子が明らかになるハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落」、「これと対比して混交でないことが明確になるキタゴウウ・ミヤマネズ群落」などがaに属しており、これらの群落では縮尺が判読精度に影響していると思われる。

- ④ 大分類の正答率も縮尺により変化することがなく、きめが1/15,000で明らかな耕地、ガンコウラン・コケモモ群落、ミヤマナラ群落、ミヤマハンノキ群落、広葉落葉草地、その他高木林はdに属しており、これらの群落では縮尺は判読精度に影響していないと思われる。

3) 小分類

- ① 葉色が小分類の判読因子となる低木林（ミヤマハンノキを除く）、矮性低木林はAに属しており、これらの群落ではパンクロ、カラーの違いが判読精度に影響すると思われる。
- ② 葉色が小分類の判読因子とならない広葉落葉草地、耕地、ミヤマハンノキ群落、多くの高木林はDに属しており、これらの群落ではパンクロ、カラーの違いが判読精度に影響すると思われる。
- ③ キタゴウウ・ミヤマネズ群落、ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落、オオシラビソ林、チシマザサ・ダケカンバ林等「中分類の正答率の変化が縮尺の影響を受けている群落」のほか、スギ・カラマツ混交林やアカマツ純林等「縮尺が大きくなることにより明らかになる樹冠のきめの特徴が、小分類の判読因子となっているもの」がaに属しており、これらの群落では縮尺が判読精度に関係するものと思われる。
- ④ 1/15,000でもきめが明らかな湿原、耕地、1/8,000ではきめの特徴による小分類の判読がむずかしい広葉落葉草地、ガンコウラン・コケモモ群落、ミヤマナラ群落、エゾマツ純林、トドマツ純林、ヒノキ純林、ホツツジ・ミズナラ林、ジュウモンジシダ・サワグルミ林はdに属しており、これらの群落では縮尺は判読精度に影響しないものと思われる。

4) 写真の種類の選択

1), 2), 3), を総合して考えると次のようなことがいえるであろう。

パンクロからカラーになることにより、葉色の違いが判読因子となるカテゴリーの正答率があがっている。また、縮尺が大きくなることにより、樹高、樹高の均一性、針葉・広葉や常緑・落葉の混交の状態、樹冠のきめの差などが判読因子となるカテゴリーの正答率があがっている。したがって、写真の種類の選択に際しては、出現が予想される植生の判読因子により写真を使いわけることが必要であろう。

今回の調査においては、主に大分類は群落高、中分類は針葉・広葉、常緑・落葉の別による分類であったが、チングルマ矮性低木林が色さえわかれば正しく判読されるように、必ずしも大分類の判読が群落高ばかりに依っていると限らない。

また、ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落の中分類の正答率が縮尺により影響を受けて

表 4-6 正答率の変化の各タイプに属する群落（大分類）

画像による変化 縮尺による変化	A	B	C	D
a	—	広葉落葉草地 オオシラビソ林		ハクサンシャクナゲ—ミネカエデ 群落 チシマザサ—ダケカンバ林 ホツツジ—ミズナラ林
b	裸 地	禾本科落葉草地 湿 原 ササ植生 ミヤマナラ群落		
c	チングルマ矮性低木群落		—	
d	ガンコウラン—コケモモ群落			耕 地 キタゴヨウ—ミヤマネズ群落 ミヤマハンノキ群落 エゾマツ純林 トドマツ純林 ス ギ 純林 スギ—カラマツ混交林 ヒ ノ キ純林 アカマツ純林 アカマツ天然林 スギ—ブナ スギ—ミズナラ 混交林 シイ—カシ林 ヒメアオキ—ブナ林 ジュウモンジ—サワグルミ林

表 4-7 正答率の変化の各タイプに属する群落（中分類）

画像による変化 縮尺による変化	A	B	C	D
a	ハクサンシャクナゲミネ カエデ群落 シーカシ林	オオシラビソ 林 スギーブナ スギーミズナラ 混交林	キタゴヨウーミヤマネズ 群落	チシマザサーダケカン バ林 ヒメアオキーブナ 林
b	裸 地	禾本科落葉草地 湿 原 チシマザサ群落 アカマツ天然林 ホツツジーミズナラ林 アカマツ純林		
c	チングルマ矮性低木群落		—	
d	ガンコウランーコケモモ 群落 ミヤマナラ 群落			広葉落葉草地 耕 地 ミヤマハンノキ群落 エゾマツ純林 トドマツ純林 ス ギ 純林 スギーカラマツ混交林 ヒ ノ キ純林 ジュウモンジシダーサ ワグルミ林

表 4-8 正答率の変化の各タイプに属する群落（小分類）

画像による変化 縮尺による変化	A	B	C	D
a	キタゴヨウミヤマネズ群落 ハクサンシャクナゲミ ネカエデ群落 シイカンシ林	オオシラビソ 林	チシマザサーダケカン バ 林	スギ純林 スギーカラマツ 混交林 アカマツ純林 ヒメアオキブナ 林
b	裸 地	禾本科草地 ササ植生 アカマツ天然林 スギーブナ スギーミズナラ 混交林		
c	チングルマ矮性低木群 落		—	
d	湿 原 ガンコウランーコケモモ 群落 ミヤマナラ群落 トドマツ純林			広葉落葉草地 耕 地 ミヤマハンノキ群落 エゾマツ純林 ヒノキ純林 ホツツジーミズナラ 林 ジュウモンジシダー サワグルミ 林

いるように、常緑と紅葉した落葉樹の混交の様子も色だけが判読因子になるとは限らない。
したがって、写真の種類を選択に際しては、このような画像、縮尺の影響も考慮する必要がある。

注)) 「シーカシ林は中分類、小分類においてAa, に属しているが、シーカシ林の写真は場所や写真の処理方法(引伸し)が均一でなかったため、この結果は必ずしも一般性を持っていない。またヒメアオキブナ林は、先にも述べたように、1/15,000の出題がややむずかしかったため、中分類、小分類でDa, にはいつているが、Ddにはいる可能性も大きい。

禾本科草地は三分類ともBbに属しているが、これは1/15,000パングロが7月の写真で葉が変色しておらず、判読が困難だったためこのようなタイプになったとも考えられる。]

4-4 51年度のアンケート結果との比較

昨年の調査において、航測会社を対象とし、空中写真の判読可能性について調査した際に、植生を一応「外観の類型の特徴から段階的な5つの基準、すなわち「植生の有無」、「草地・林地の区別」、「人為的影響度合」、「針葉・広葉等の区別」、「常緑・落葉等の区別」で区分している。これらの区分のカテゴリーは以下のようである。

1) 「植生の有無」

無植生地, 植生地

2) 「草地・林地の区別」

無植生地, 草地, 林地

3) 「人為的影響度合」

無植生地, 耕地, 草原, 人工林, 天然林, 半人工林

4) 「針葉・広葉等の区別」

無植生地, 一時植栽, 常時植栽, 低丈草原, 高丈草原, 針葉樹林, 広葉樹林, 混交林

5) 「常緑・落葉等の区別」

無植生地, 水田・畑, 牧草地, 果樹園, 常緑樹, 落葉樹, 混交林

本節ではこれらの区分の正答率を調べ、区分およびカテゴリー、写真の種類間の正答率を比較すると同時に、昨年のアンケート結果と本試験の結果を比較する。なお、上記のカテゴリーのうち、半人工林(アカマツ人工林の一部)、一時植栽、常時植栽、低丈草原、高丈草原、水田・畑、牧草地、果樹園などのカテゴリーは、それに相当するものが本年度の調査対象となった群落の中に見られない、もしくは、本年度の調査群落をこれらのカテゴリーに対応するよう区分することが困難であるため、これらのカテゴリーの正答率を出していない。

各カテゴリーと本調査の対象群落との対応関係を表4-9に示す。これらの群落の各基準毎の正答率を写真の種類別に表4-10~4-13に示す。また、各カテゴリーごとの正答率

を写真の種類別に表 4-14 に示す。

① 植生の有無

1/15,000 パンクロでは植生地に比べ、無植生地（裸地）の正答率が低い。これは無植生地が有色の特殊な裸地であり、判読が極めて困難であったためであろう。植生地の正答率は 100% であり、ほとんど間違いなく判読できると見て良いであろう。これは写真が夏の写真で植物がすべて黒くうつっており、判読が容易であったことも関係があると思われる。

1/15,000 カラーでは植生地に比べパンクロ同様、無植生地（裸地）の正答率が低い。パンクロに比べ無植生地の正答率はかなりあがっている。

1/8,000 パンクロでは、植生地に比べ 1/15,000 パンクロと同様無植生地の正答率の方が低い。また、1/15,000 パンクロに比べ、無植生地の正答率はわずかに上昇するもの、やはり低い水準にある。

1/8,000 カラーでは、他の種類の写真と同様、植生地より無植生地の正答率が低い。無植生地の正答率は 1/8,000 パンクロよりは高いが、1/15,000 カラーよりはむしろ低く、縮尺が大きくなっても判読の難易性はあまり変化がなかったものと思われる。

② 草地・林地の区別

1/15,000 パンクロでは、林地に比べ草地の判読がやや困難であり、草地が丈の低い林と判定される場合がしばしばある。また、林地の正答率は高いが林地の中でも矮性低木林、低木林についてみるならば正答率はやや低く、草地と低丈の林地との区別はややむずかしいといえる。

1/15,000 カラーでは、正答率はいずれも 80% をこえており、全般的に判読は容易であるといえよう。また、草地が林地と判定されることもパンクロに比べかなり少なくなっている。

1/8,000 パンクロでも、すべてのカテゴリーが高い水準にある。1/8,000 パンクロは秋の写真で草地が淡い色になっており、1/15,000 に比べ判別が容易なためと思われる。

1/8,000 カラーでも正答率はいずれも 80% をこえており、判読は容易であると思われる。

③ 人為的影響度合

1/15,000 パンクロでは耕地、人工林、天然林に比べ草原の正答率がやや低くなっており、草地・林地の区別とほぼ同様の傾向が見えている。

1/15,000 カラーでは正答率はいずれも 80% をこえており、全般的に判読は容易であるといえよう。

1/8,000 パンクロでは、いずれのカテゴリーの正答率も高い水準にある。人工林の正答率がやや低いが、これはカラマツ純林の出題群落がふつうのカラマツ林と外観が異なっており、正答率が低かったためである。なお、カラマツ林を除くならば正答率は 80% をこえる。

1/8,000 カラーでは耕作地、人工林の正答率が低くなっているが、これは「耕作地の中に採草跡の見えない採草地があり、これがササ植生と判定されることが多かったこと」、「人工林の内、カラマツ純林の出題群落が小さく、また普通のカラマツ林と外観が異なっていたため判読がむずかしかったこと」などのため、これらを別にするならば、ほぼ判読は容易であろうと思われる。

④ 針葉・広葉の区別

1/15,000 パンクロでは針葉樹人工林のみが80%をこえる正答率をしており、他のカテゴリーはいずれも50%前後あるいはそれ以下の正答率になっており、「針葉・広葉等の区別」の判読は概してかなり困難となっている。

ただし、針葉樹林、広葉樹林について人工林、天然林の区別をせず、針葉・広葉の区別のみを考えるとすれば、広葉樹人工林の正答率も85%まで高くなる。この場合、針葉樹全体の平均は79%、広葉樹全体の平均は55%となり、針葉樹よりも広葉樹の判読が困難と思われる。これは針葉樹林が樹冠の形がはっきりとして特徴的な物が多いのに対し、広葉樹は樹冠の形が針葉・広葉いずれか見わけにくいものが多いためであろう。

1/15,000 カラーでは、針葉人工林が88%と比較的高い値を示しているが、他はいずれも80%以下の正答率となっており、やや判読が困難であると思われる。人工林と天然林を区別しないとすれば、天然林針葉樹も88%まであがる。この場合針葉樹全体の正答率は92%、広葉樹全体の正答率は55%なり、ここでも広葉樹の正答率の方がかなり低い。1/15,000 パンクロに比べ正答率はあがっている。

1/8,000 パンクロではいずれも正答率が80%以下であり（カラマツ純林をのぞけば針葉樹人工林が81%）概して判読がややむずかしいといえる。また、人工林、天然林の区別をしなければ、人工林は針葉、広葉とも80%をこえるが、天然林の方の判読はいずれもむずかしい。この場合針葉樹全体の正答率は75%、広葉樹全体の正答率は56%であり、針葉樹の正答率の方が高い。概して1/15,000 パンクロより若干正答率が高くなるが混交林を除き、目立って判読が容易になるようなカテゴリーは見られない。

1/8,000 カラーでは、すべてのカテゴリーで正答率は80%以下（カラマツ純林を除いて針葉樹人工林は86%）であり、概して判読は困難であると思われる。また、人工林、天然林の区別をしなかった場合は、広葉樹人工林の正答率は80%を越え、またカラマツ純林を除けば、針葉樹人工林も90%になるが、天然林の方のカテゴリーはやはり判読がむずかしい。1/15,000 カラーと比べると正答率の変化に一定の傾向は認められない。これは「同一の種類の植生でも出題の難易性に差があり、この結果、正答率が変化するため」であると思われる。1/8,000 パンクロと比べてみると、正答率の変化は全く小さい。出題された群落はほとんど変っていないことから「針葉・広葉等の区別」の判読精度に対して1/8,000 ではカラー情報の有無はあまり影響がなかったものと思われる。また、針葉樹全体の正答率は74%、広葉樹全体の正答率は66%であり、針葉樹の方がやや高い。

1/8,000 パンクロの正答率と比べてみると、広葉樹の正答率がややあがっている。

⑤ 常緑・広葉の区別

1/15,000 パンクロでは針葉樹人工林の常緑・落葉を除いては正答率は50%以下となっており、概して判読はむずかしい。人工林、天然林、針葉、広葉の区別をせず、常緑、落葉、混交の区別のみについて考えるならば、人工林広葉落葉や天然林針葉常緑の正答率は70%になるが、やはり全体的にはややむずかしいといえよう。この場合、常緑樹全体の平均は75%、落葉樹全体の平均は49%、混交全体の平均は13%となり、常緑樹に比べ落葉樹の正答率が低い。また混交はほとんど判読できないと考えられる。

1/15,000 カラーでは針葉樹人工林の常緑を除いて、他はいずれも80%以下の正答率となっており、やや判読は困難であると思われる。しかし、人工林、天然林、針葉、広葉の区別をしないとすれば、針葉樹人工林の常緑・落葉、広葉樹人工林の常緑、針葉樹天然林の常緑、広葉樹天然林の常緑の正答率がいずれも80%以上となり、判読はかなり容易である。この場合常緑樹全体の平均は89%、落葉樹全体の平均は54%、混交全体の平均は33%となり、パンクロに同様常緑樹に比べ落葉樹の正答率がかなり低く、また混交はさらに低くなっている。1/15,000 パンクロに比べ正答率の上昇は著しい。

1/8,000 パンクロでは針葉樹人工林の常緑の正答率が80%をこえるが、他はいずれも正答率が70%以下であり、判読は概してむずかしいといえる。また人工林、天然林、針葉樹、広葉樹の区別をしなければ、針葉樹人工林の常緑・落葉、針葉樹天然林の常緑樹などの正答率が80%をこえるが、概してややむずかしいカテゴリーが多い。また常緑樹全体の正答率は79%、落葉樹全体の正答率は54%、混交全体は60%となり常緑、混交、落葉の順で正答率が高い。概して1/15,000 パンクロより若干正答率が高くなるが、混交林を除き目立って判読が容易になるようなカテゴリーは見られない。

1/8,000 カラーでは針葉樹人工林の常緑が80%をこえるだけで、他はすべて70%以下の正答率となっており、概して判読がむずかしいといえる。また人工林、天然林、針葉、広葉の区別をしないものとすれば、針葉樹人工林の常緑・落葉、広葉樹人工林の常緑・針葉および広葉樹天然林の常緑などが80%をこえ、判読はかなりやさしくなる。1/8,000 パンクロと比べると全体的にやや正答率があがる傾向が見られるが、大きい変化はない。常緑広葉樹天然林の正答率が著しくあがっているが、これはシーカン林の1/8,000 パンクロが2.5倍引伸写真であり、判読が困難であったためと思われる。また常緑樹全体の正答率は89%、落葉樹全体が63%、混交全体が64%となり、常緑樹が高く落葉、混交はほぼ等しくなっている。

写真の種類による常緑、落葉、混交の正答率を比較してみるとすべての種類で常緑が最も正答率が高い。また、混交の正答率は縮尺により大きく変化することから、1/8,000の方が判読に適するものと思われる。

⑥ 昨年度のアンケートの解答と今回の正答率との関係

昨年度のアンケートの解答と今回の正答率との関係を表4-15に示す。表中の()内は今年度の正答率であり、前は各カテゴリーの正答率を群落の数で加重平均した値、後は

各カテゴリーの正答率の単純平均である。また「針葉・広葉等の区別」の欄（ ）内上段は人工林，天然林を区別した場合の正答率，下段は区別をなくした場合の正答率，「常緑・落葉等の区別」の欄（ ）内上段は人工林，天然林，針葉，広葉を区別した場合の正答率，下段は区別をなくした場合の正答率である。また，アンケート結果と本試験結果の関係は図4-3および図4-4の通りである。

表4-15および図4-3，図4-4よりアンケートの解答の点数が下がるにつれて今回の正答率が下がっていく傾向は明らかであるが，必ずしもアンケートの点数が高い順に正答率が高いわけではないことがわかる。また，特にアンケートの点数が高い場合，正答率にかなりのバラツキがある。昨年アンケートの結果では，最も判読が容易とされた赤外カラーが試験後のディスカッションの結果では，実際は最も判読がむずかしいとされたが，このことも考え合わせると，判読技術者の意識と判読精度との間には差があり，問題のむずかしさを示しているものと思われる。

この表によると，「植生の有無」，「草地・林地の区別」，「人為的影響度合」の正答率がほぼ80%以上，「針葉・広葉等の区別」の正答率が50～80%，「群落」の正答率が50%以下というように区分の基準により正答率が異なる傾向がある。

なお，51年度の報告書では草地は自然度5段階区分のⅡ，Ⅲと，また10段階区分の2，3，4，5と対応させられているが，今回の調査から明らかなように，草地（ササを含む）の中にはかなり自然度の高いと思われるものはいっており，上記の対応は必ずしも適当でない。したがって，51年度の報告書と同様の方法で植生を分類してはいるが，けっして「植生の自然度」や「植生の価値」を評価しているものではないし，今回の調査の正答率も，植生の自然度あるいは価値の判定の可能性を表わしているものでは必ずしもない。

表 4-9 植生区分の категория と本調査の対象群落との対応関係

植生の有無	草の地・区林地別	人為的影響合	針等葉の・区広葉別	常等緑の・区落葉別	群落番号	群 落
無植生地	—	—	—	—	1	裸 地
植 生 地	草 地	耕作地			5	水 田・採 草 地
		草 原	—	—	2	広葉落葉草地
					3	禾本科落葉草地
					4	湿 原
					6	サ サ 植 生
					14	エゾマツ純林
	人工林	針 葉	常 緑		15	トドマツ純林
					16	ス ギ 純 林
					19	ヒ ノ キ 純 林
					20	アカマツ純林
			混 交 落 葉		18	スギーカラマツ混交林
					17	カラマツ純林
		広 葉	常 緑		27	ク ス ノ キ 林
					33	竹 林
			落 葉		32	クスギーコナラ林
		天然林	針 葉	常 緑	7	ガンコウラソーコケモモ群落
					9	キタゴヨウーミヤマネズ群落
					21	オオシラビソ林
					22	モミーツガ林
					23	アカマツ天然林
			混 交	混 交	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落
					24	スギーブナ、スギーミズナラ混交林
			広 葉	常 緑	25	タ ブ 林
					26	シイーカンシ林
				落 葉	8	チングルマ矮性低木群落
					11	ミヤマナラ群落
					12	ミヤマハンノキ群落
					28	チシマザサーダケカンバ林
					29	ヒメアオキーブナ林
					30	ホツツジーミズナラ林
					31	ジュウモンジシダーサワグルミ林

[illegible]

地																	(例)				
地																	正 答 率				
天 然 林																					
針 葉 常 緑					混 交		広 葉 落 葉														
7	9	21	22	23	10	24	25	26	8	11	12	13	28	29	30	31	植 生 の 有 無	林 地 ・ 草 地 の 区 別	人 為 的 影 響 度 合	針 葉 ・ 広 葉 等 の 区 別	常 緑 ・ 落 葉 等 の 区 別
ガンコウラン コケモモ群落	キタゴヨウ ミヤマナズ群落	オオシラビ ソ林	モミ ツガ林	アカマツ 天然林	群 落 ハクサン シヤクナゲ ミネカエデ	スギ ミズナラ 混交林	タ ブ 林	シ イ ー カ ン 林	チン グルマ 矮性低木 群落	ミ ヤマ ナラ 群 林	ミ ヤマ ハ ン ノ キ 群 落	ミ ズ ナ ラ 低 木 林	チ ン マ ザ サ ー ダ ケ カ ン バ 林	ヒメ ア オ キ ー ブ ナ 林	ホ ツ ツ ジ ー ミ ズ ナ ラ 林	ジ ュ ウ モ ン ジ ン ダ ー サ ワ グ ル ミ 林					
1.0	1.0																23	—	—	—	—
																	100	100	100	—	—
		1.0							1.5	0.5	0.5						91	59	59	—	—
1.75									0.25	0.25	0.25						100	77	77	—	—
0.25									1.75		0.5						100	75	75	—	—
		0.25			1.5				1.25								100	80	80	—	—
														0.5			100	100	100	100	—
																	100	100	96	96	96
																	100	100	100	100	96
																	100	100	100	100	100
			2.0	0.5			1.0	0.5								1.0	100	100	62	62	50
																	100	100	90	90	10
																	100	100	100	100	83
			2.0														100	100	80	70	40
																	—	—	—	—	—
							2.0	1.0			2.0					1.0	100	100	40	40	40
(2.0)	4.5				1.5												100	80	80	65	65
3.5	(3.5)				3.0												100	91	91	64	64
	2.5	(2.0)		1.0	1.0					3.0			0.5				100	100	100	55	50
			(0.0)				1.0	7.5						1.0	1.0	1.0	100	100	96	0	0
			2.5	(3.75)				0.25									100	98	59	57	57
1.83	0.5				(1.83)				1.17	1.67	1.67			0.17			100	78	78	16	16
				1.0	(1.0)								0.5	3.5	3.0	1.0	100	100	100	13	13
																	—	—	—	—	—
				5.0		1.0		(0.5)							1.0		100	100	63	13	4
	1.0				3.0			(0.0)		2.5		1.0					100	71	71	33	33
	1.5				3.5			(3.0)									100	100	100	38	38
	7.0	2.0			2.0			(1.0)									100	100	100	8	8
																	—	—	—	—	—
	1.0		1.0		1.5	1.0			1.0	0.5	2.0		(3.0)	1.0			100	100	100	63	63
		4.0		0.5									0.5	(3.75)	1.75	0.5	100	100	96	57	57
	0.5				0.17	1.33				0.33	0.83		0.33	1.0	(2.67)	0.67	100	96	89	66	53
					1.0	2.5								2.0	2.0	(2.5)	100	100	100	65	65

地																	正 答 率 (%)				
地																					
天 然 林																					
針 常		葉 緑			混 泥		交 交		広 葉 落 葉												
7	9	21	22	23	10	24	25	26	8	11	12	13	28	29	30	31	植 生 の 有 無	林 地 ・ 草 地 の 区 別	人 為 的 影 響 度 合	針 葉 ・ 広 葉 等 の 区 別	常 緑 ・ 落 葉 等 の 区 別
ガンコウラン・コケモモ群落	キタゴヨウ・ミヤマナズ群落	オオシラビソ林	モミ・ツガ林	アカマツ天然林	群 落 ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ	スギ・ミズナラ混交林	タ ン ブ 林	シ イ ー カ シ 林	チンダルマ矮性低木群落	ミヤマナラ群落	ミヤマハンノキ群落	ミズナラ低木林	チシマザサ・ダケカンバ林	ヒメアオキ・ブナ林	ホツツジ・ミズナラ林	ジュウモンジンダー・サワグルミ林					
									0.5								73	—	—	—	—
																	100	100	90	—	—
													0.5				90	90	90	—	—
									0.5		1.0						100	95	95	—	—
													0.25				91	78	78	—	—
1.25																	100	87	87	—	—
						0.5											100	100	100	96	96
																	100	100	100	100	100
																0.5	100	100	96	91	91
					1.0			0.5									100	100	85	80	70
			1.0														100	100	92	92	50
						1.0									1.0		100	100	83	83	0
			2.0												1.0		100	100	75	75	75
																	—	—	—	—	—
					0.5												100	100	96	58	58
																	—	—	—	—	—
(5.5)	4.5																100	83	83	83	83
4.5	(4.5)				3.0												100	92	92	67	67
	5.0	(7.0)															100	100	100	100	100
																	—	—	—	—	—
			1.0	(6.5)													100	100	63	63	63
1.33	1.66				(3.33)				0.83	1.17	0.67						100	76	76	28	28
			1.0		(5.0)										1.0	1.0	100	100	73	45	45
							(7.0)	3.0									100	100	91	91	91
			1.0	4.0				(3.5)									100	100	77	32	32
									(3.5)	0.5	0.75						100	49	49	49	49
					3.5				1.5	(6.5)	1.5						100	100	100	79	79
1.0	5.5				3.0					1.5	(1.0)						100	100	100	21	21
																	—	—	—	—	—
	1.0	1.0			6.0				0.5				(3.0)				100	96	96	29	29
		2.5				2.0					0.5		1.5	(4.0)		0.25	100	100	90	54	54
	0.17				0.83	0.33		0.5		0.67	0.67		0.67	1.0	(1.83)	1.0	100	100	94	82	78
					1.0	5.0									3.5	(1.5)	100	100	92	42	42

地																	正 答 率 (%)				
地																					
天 然 林																					
針 常		葉 緑		混 交		常 緑		広 葉 落 葉													
7	9	21	22	23	10	24	25	26	8	11	12	13	28	29	30	31	植 生 の 有 無	林 地・草地 の 区 別	人 為 的 影 響 度 合	針 葉・広葉 等 の 区 別	常 緑・落葉 等 の 区 別
ガンコウラン コケモモ群落	キタゴヨウ ミヤマナズ群落	オオシラビ ソ 林	モミ ツガ 林	アカマツ 天然 林	ハクサンシヤク ナゲミナカエデ 群落	スギミズナラ 混交林	タ ブ 林	シイ カシ 林	チングルマ 矮性低木群落	ミヤマナラ 群落	ミヤマハンノキ 群落	ミズナラ 低木 林	チシマザサ ダケカンバ 林	ヒメアオキ ブナ 林	ホフジミズナラ 林	ジュウモンジン ダサワグルミ 林					
1.0	1.0								1.0								44	—	—	—	—
																	100	100	100	—	—
																	100	100	100	—	—
0.5				0.25				0.13	0.38	0.25							92	61	61	—	—
																	100	100	100	—	—
									0.5	0.17							100	82	82	—	—
																	100	100	100	100	71
																	100	100	100	100	98
																	100	100	100	100	100
																	100	100	100	90	86
	0.17		0.17	1.33	0.17		0.17	0.67						0.33			100	100	73	59	59
						1.0							0.5		6.5	1.5	100	100	5	0	0
				1.0				0.5							1.0		100	100	77	55	27
								1.0		1.0							100	100	83	75	75
				0.25			1.0	2.0		0.25	0.25					1.25	100	100	55	48	48
(1.5)	7.5				2.5					0.5							100	100	100	75	75
4.17	(5.17)	0.33			1.33				0.33								100	100	100	81	81
		(11.0)										1.0					100	100	100	92	92
		(1.0)					1.5	5.5						1.0		1.0	100	100	91	9	9
			(6.0)														100	100	50	50	50
1.5	2.0				(7.5)					1.0							100	100	100	63	63
			1.0		(7.5)												100	100	71	63	63
																	—	—	—	—	—
				2.0				(2.0)					1.0		1.0		100	100	50	33	17
	2.0				1.0				(0.0)								100	33	33	0	0
1.0	2.0				3.5				0.5	(2.0)	1.0						100	100	100	35	35
2.5	3.5	1.0			1.0				0.5	0.5	(1.0)						100	91	91	18	18
																	—	—	—	—	—
		1.0			1.0								(9.5)	0.5			100	100	100	83	83
		0.5											4.5	(6.5)	0.25		100	100	100	96	96
						2.5								5.0	(3.5)		100	100	92	71	71
						7.0									2.5	(0.0)	100	100	79	23	23

地																	正 答 率 (%)				
地																					
天 然 林																					
針 葉 林				混 交 林				広 葉 林													
7	9	21	22	23	10	24	25	26	8	11	12	13	28	29	30	31	植 生 の 有 無	林 地 ・ 草 地 の 区 別	人 為 的 影 響 度 合	針 葉 ・ 広 葉 等 の 区 別	常 緑 ・ 落 葉 等 の 区 別
ガンコウラン・コケモモ群落	キタゴヨウ・ミヤマネズ群落	オオシラビソ林	モミ・ツガ林	アカマツ天然林	群 落 ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ	スギ・ミズナラ混交林	タ ブ 林	シ イ ・ カ シ 林	チングルマ矮性低木群落	ミヤマナラ群落	ミヤマハンノキ群落	ミズナラ低木林	チシマザサ・ダケカンバ林	ヒメアオキ・ブナ林	ホツツジ・ミズナラ林	ジュウモンジ・シダー・サワグルミ林					
1.0											1.0						63	—	—	—	—
																	100	100	67	—	—
																	100	100	100	—	—
				0.25					0.88						0.25		87	63	63	—	—
		0.17							0.42								100	95	95	—	—
0.67										0.67	0.33						100	74	74	—	—
																	100	100	100	100	83
																	100	100	100	100	100
			0.5														100	100	96	96	96
					0.5												100	100	96	91	91
			0.33	1.5		0.33		0.67									100	100	75	52	46
			0.5			2.0											100	100	79	79	42
															0.5	5.0	100	100	4	0	0
				2.0			0.5	4.0							0.5		100	100	30	5	0
																	100	100	100	100	100
				0.25			0.75	2.0							0.5	0.75	100	100	63	63	63
4.0	4.0				2.0				0.5	1.0	0.5						100	100	100	66	66
3.0	7.33								0.33								100	94	100	91	91
		11.0										1.0					100	100	100	92	92
			1.0				2.5	5.5								1.0	100	100	83	8	8
			1.0	5.0		1.0											100	100	58	50	50
0.5	2.0				8.0				0.5	1.0							100	100	100	67	67
			1.0			7.0								1.0			100	100	75	58	58
																	—	—	—	—	—
				2.0				7.0						1.0			100	100	91	73	64
									5.0								100	42	42	42	42
	1.0				1.5				0.5	7.0	2.0						100	100	100	79	79
1.0	1.5				5.5					2.5	0.5						100	92	92	25	25
																	—	—	—	—	—
		0.5			1.0							1.0	9.5				100	100	100	88	88
														5.5	6.25		100	100	100	100	100
						4.0		1.0							4.5		100	100	79	46	38
						7.0									1.5	0.5	100	100	82	18	18

表4-14 第1次試験における51年度アンケート調査の区分ごとの正答率

植 生 の 有 無					草 地 ・ 林 地 の 区 別					人 為 的 影 響 度 合				針 葉 ・ 広 葉			
カ テ ゴ リ	1/15,000 パ ン ク ロ	1/15,000 カ ラ 1	1/8,000 パ ン ク ロ	1/8,000 カ ラ 1	カ テ ゴ リ	1/15,000 パ ン ク ロ	1/15,000 カ ラ 1	1/8,000 パ ン ク ロ	1/8,000 カ ラ 1	カ テ ゴ リ	1/15,000 パ ン ク ロ	1/15,000 カ ラ 1	1/8,000 パ ン ク ロ	1/8,000 カ ラ 1	カ テ ゴ リ	1/15,000 パ ン ク ロ	1/15,000 カ ラ 1
無 植 生 地	23%	73%	44%	63%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
植 生 地					草 地	78*	90	89	86	耕 地	100	90	100	67*	-	-	-
										草 原	73*	88	86	83	-	-	-
					林					人 工 林 （ 二 次 林 ）	85	91	79*	74*	針 葉	93 （ 96 ）	88 （ 94 ）
															広 葉	55* （ 85 ）	58 （ 58 ）
															針 葉	48 （ 56 ）	78 （ 88 ）
															混 交	15	37
					地					天 然 林	88	85	84	87	広 葉	47 （ 48 ）	51 （ 55 ）

備考 ○ 80%以上の正答率に//を、60%以上の正答率に*を付した。
○ 「針葉・広葉等の区別」の欄()内は人工林、天然林の区別をしなかった場合の正答率。「常緑・落葉等の区別」の欄()内は人工林、天然林、

等の区別		常緑・落葉等の区別				群 落						
Ⅴ _{8,000} バンク ロ	Ⅴ _{8,000} カラ I	カ テ ゴ リ I	Ⅴ _{15,000} バンク ロ	Ⅴ _{15,000} カラ I	Ⅴ _{8,000} バンク ロ	Ⅴ _{8,000} カラ I	番 号	カ テ ゴ リ I	Ⅴ _{15,000} バンク ロ	Ⅴ _{15,000} カラ I	Ⅴ _{8,000} バンク ロ	Ⅴ _{8,000} カラ I
— %	— %	—	— %	— %	— %	— %	1	裸 地	21 %	73 %	44 %	63 %
—	—	—	—	—	—	—	5	水田・採草地	100	90	100	67*
—	—	—	—	—	—	—	2	広葉落葉草地	54	58	38	42
							3	禾本科落葉草地	33	69*	32	35
							4	湿 原	56	48	88	70*
							6	ササ植生	17	75*	54	56
							14	エゾマツ純林	38	33	25	38
78* (81)*	74* (77)*	常 緑	88 (93)	81 (86)	83 (88)	83 (93)	15	トドマツ純林	33	25	42	42
							16	スギ純林	71*	66*	78*	73*
							19	ヒノキ純林	29	25	19	7
							20	アカマツ純林	21	8	35	26
							18	スギーカラマツ混交林	8	0	42	33
							17	カラマツ純林	83*	75*	0	0
							27	クスノキ林	0	—	0	0
59 (84)*	56 (83)*	常 緑	40 (40)	58 (100)*	51 (74)*	50 (93)*	33	竹 林	—	58	75*	100
		落 葉	40 (70)*	—	48 (64)*	63* (70)*	32	クスギーコナラ林	30	—	44	56
61* (66)*	61* (70)*	常 緑	48 (70)*	78* (88)*	61* (80)*	61* (83)*	7	ガンコウランーコケモモ群落	17	46	13	33
							9	キタゴヨウーミヤマネズ群落	29	29	43	61*
							21	オオシラビソ林	17	58	92	92
							22	モミーツガ林	0	—	8	8
							23	アカマツ天然林	31	54	50	62*
63*	63*	混 交	15 (15)	37 (46)	63* (67)*	63* (71)*	10	ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落	15	28	63*	67*
		24	スギーブナ、スギーミズナラ混交林	8	42	63*	58					
45 (46)	59 (60)*	常 緑	4 (46)	62* (93)*	17 (42)	64* (91)*	25	タブ 林	—	58	—	—
		落 葉	45 (46)	50 (50)	47 (48)	56 (57)	26	シイーカシ林	4	29	17	58
							8	チングルマ矮性低木群落	0	29	0	42
							11	ミヤマナラ群落	25	54	17	58
							12	ミヤマハンノキ群落	8	0	8	4
							28	チシマザサーダケカンバ林	25	25	79*	79*
							29	ヒメアオキーブナ林	31	33	54	52
							30	ホツツジーミズナラ林	22	40	29	38
							31	ジユウモンジンダーサワグルミ林	21	13	0	4

針葉、広葉の区別をしなかった時の正答率。

表 4-15 51 年度のアンケートの解答と今回の正答率

区分の 写真 の種類	植生の有無	草地・林地 の 区 別	人 為 的 影 響 度 合	針葉・広葉 等 の 区 別	常緑・落葉 等 の 区 別	群 落
1/15,000 パンクロ (夏)	2.7 (97-62)	2.6 (93-87)	2.5 (83-87)	1.5 (59-52)* (64-60)*	0.6 (50-41)* (57-53)*	0.2 (28)
1/15,000 カ ラ ー (秋)	2.9 (99-86)	2.7 (94-93)	2.5 (84-89)	2.3 (66-62)* (71-66)*	2.1 (60-52)* (70-70)*	0.3 (43)
1/8,000 パンクロ (秋)	2.9 (98-77)	2.8 (96-93)	2.9 (83-87)	2.3 (61-61)* (66-68)*	1.7 (53-46)* (68-67)*	0.5 (40)
1/8,000 カ ラ ー (秋)	2.9 (98-82)	2.8 (98-92)	2.9 (81-78)	2.5 (64-63)* (70-71)*	2.3 (60-54)* (77-79)*	0.8 (46)

- 注) ① 表中の上段の数字はアンケートの解答の点数を示す。ただし、点数の算定方法については表 2-9 を参照のこと。
- ② () 内は本年度の正答率 (%)
- ③ *：林地のみの正答率
- ④ 「針葉・広葉等の区別」, 「常緑・落葉等の区別」, 「群落」については写真の季節別にアンケートしており、今回の調査では 1/15,000 パンクロでは夏、他の種類では秋の写真が最も多かったので、上表にはそれに対応する点数を掲げた。

- 凡 例
- 1 : 植生の有無
 - 2 : 草地・林地の区別
 - 3 : 人為的影響度合
 - 4 : 針葉・広葉の区別
 - 5 : 常緑・落葉の区別
 - 6 : 群落
 - ナシ : 全カテゴリーの正答率を群落の数で加重平均した値
 - アリ : 全カテゴリーの正答率の単純平均

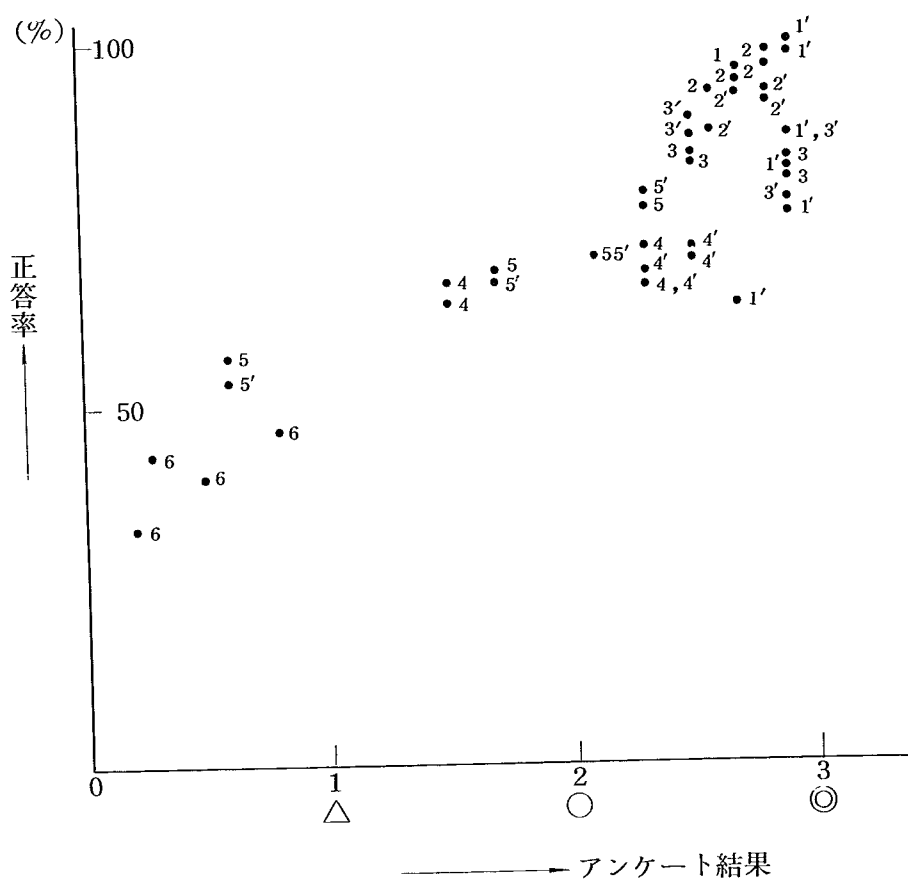


図 4-3 アンケート結果と試験結果の関係 (その 1)

注) 4, 5 は表 4-15 () 内下段の正答率を採用

凡 例

- 1 : 植生の有無
- 2 : 草地, 林地の区別
- 3 : 人為的影響度合
- 4 : 針葉・広葉の区別
- 5 : 常緑・落葉の区別
- 6 : 群落

'ナシ : 全カテゴリーの正答率を群落の数で加重平均した値
'アリ : 全カテゴリーの正答率の単純平均

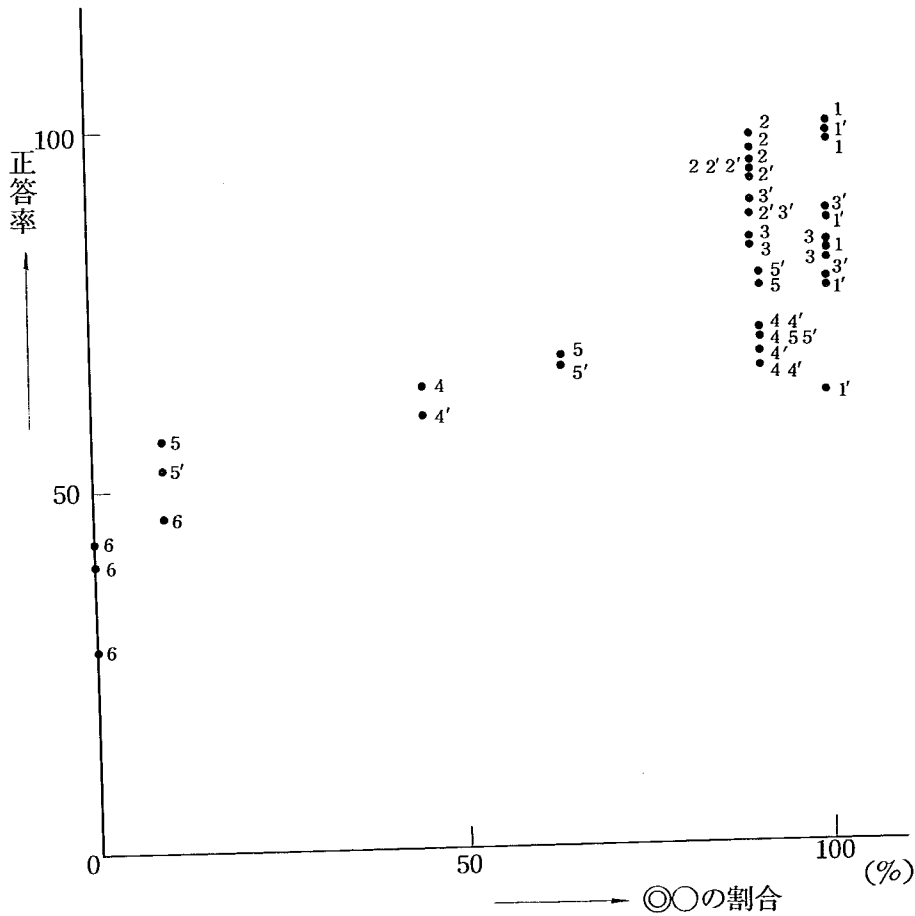


図 4-4 アンケート結果と試験結果の関係 (その 2)

注) : 4, 5 は表 4-15 () 内下段の正答率を採用

第5章 植生判読の問題点とその対策

一般に植生の判定を誤る原因、もしくは判定が困難となる原因には次のような場合が考えられる。

- 写真自体、あるいは写真上の植生に関するヒントなどの中に判定のための十分な、または適当な情報が含まれていない場合（写真に関する問題）。
- 空中写真から判定に必要な情報を読みとる技術、もしくは出題群落に関するヒントから、判定に必要な情報を把握する技術が不足している場合（判読者の判読技術に関する問題）。
- 各種の植生に関する十分な知識を判読者が持っていない場合（予備知識に関する問題）。

これらの原因は、単一でおこっているとは限らず、「個々の誤答に対し、これらの原因のうちの一つを対応させること」は困難である。以下、上記の項目について、若干の例を挙げながら問題とその対策を検討する。

① 写真に関する問題と対策

写真自体、あるいは写真上の植生に関するヒントなどの中に、判定のために十分な、または適当な情報が含まれていない場合には次のようなものがある。

a. 空中写真の類似性

ガンコウラン-コケモモ群落とキタゴヨウ-ミヤマネズ群落、スギ純林とヒノキ純林の写真のように、写真が極めて類似しており、このために判定を誤る場合がある。これには植生自体が似ている場合が含まれる。写真が極めて類似している群落でも、縮尺や画像の種類、撮影時期など条件の異なる写真では、差が明瞭になる場合があるから判別しようとする群落に合わせ、写真の条件を選ぶ必要がある。

b. 比較対象物が無いこと

極めて類似している群落でも、同一写真上にあり比較されるならば判別が容易になる場合がある。

また、登山道のように明らかに裸地とわかるものが付近を通っていれば、裸地と草地の区別は容易になる。

逆に、このような比較対象物がない時、判定が困難となる場合がある。したがって、比較対象物があることが判定に役立つ群落については、判読者が付近の写真の中で比較対象物をさがすよう心がける必要がある。

c. 出題された写真の一般性の欠除、面積の狭さ

出題された写真が通常のその群落の写真とかなり異なっており、そのために判定が困難だった場合がある。これには植生自体がその群落の通常の場合と異なった外観や立地を示している場合と、撮影条件、処理条件などにより写真の色調などが通常と異なったものになってしまった場合とがある。また、出題した写真の面積が小さかったために判読が困難だった場合がある。これらは出題上の問題ではあるが、判読者はこのような写真からも必要な情報を読み取れるように訓練し、また、植生の外観変化（季節、個体差）

の幅や写真の変化（撮影条件、処理条件などによる）の幅について充分に理解をしておくことが必要である。

d. 写真に関するヒントの不充分さ

今回の試験においては、写真について場所、撮影年月日、標高をヒントとして与えたが、それだけで判読に充分な情報であるとは限らない（例えば、周辺植生の種類がヒントとして与えられることが考えられる）。今回の試験では、標高の表示方法がかなり大まかなものであったこと、周辺の植生の種類や状況（例えば紅葉しているか、していないかなど）を全く与えなかったことなど、写真についてのヒントが充分でなかったことが判読を困難にしたとも考えられる。したがって、通常の判読においては、これらの写真に関する情報についても充分の注意を払い、判読対象を正確に把握する必要がある。

② 判読者の判読技術に関する問題と対象

a. 空中写真から判定に必要な情報を把握する技術の不足。

このような技術としては、空中写真から得られる樹冠直径、樹高、色などに関する情報を正確に把握する技術や、多くの情報の中から判読に必要な情報を選択し、充分に把握整理する技術が考えられ、これらの不足が判読を困難にしている場合がある。

b. 出題群落に関するヒントから、判定に必要な情報を把握する技術の不足。

このような技術としては今回の試験で与えられた表2-1や現地スナップから判読に必要な情報を把握整理したり、写真をイメージしたりする技術が考えられる。

上記の①や②の技術を修得するには多くの種類の植生の判読を繰り返し行う訓練が必要であろう。

③ 予備知識に関する問題と対策

判読を行う際には出題された各種の植生について、その構成種、形状は勿論、分布域、立地条件、空中写真上での見え方などに関する予備知識が必要であり、これら予備知識の不足が判読を困難にしている場合がある。通常の植生判読においては、既存の資料から植生の種類に関するおおよその情報が得られるから、正確な判読を行うには、前もって多くの種類の植生に関する知識を用意し、必要に応じてそれらの知識を活用できるようにしておくことが必要であろう。これらの知識を得るには多くの種類の植生の判読を繰り返して行うことも有効であるが、写真の見本や、植生の写真の見え方を記述したものを用意しておくならば、多種の植生の判読を経験していない者にも利用でき、より効果的であると考えられる。

判読者がある種の植生についての経験に基づいて予備知識を持っている場合でも、その経験したものが、その種の植生の中で特異な形状をしたものであるため、その知識が偏ったものである場合がある。しかし、その植生の写真の見本や、見え方を記述したものを用意しておくならば、偏った知識の補正も一層容易になるであろう。そこで、植生の写真の見え方に関する記述方法について以下に検討する。

群落を区別する性質は、一般にかなり多くの事項が考えられるが、それらの中で誤答を

防止するために役立つ事項は限られている。すなわち、ある群落名「A」と、「A」と判定されやすい群落Bとの相異点に関する知識さえ特っているならば誤答はかなり防げると考えられる。

そこで今回の試験の各誤答について、その回答となった群落(A)と問題の群落(B)との相異点を整理し、この相異点、すなわち、判読因子を群答ごとにまとめてみると表5-1のようになる。

ここに上げられた事項には次のようなものがある。

1. 分布域
2. 植生が成立している立地条件(以下「立地」と呼ぶ)
3. 植生の拡がり、その地域における被覆面積の割合(以下「拡がり」と呼ぶ)
4. 樹高、群落高
5. 樹高の均一性
6. 樹冠直径
7. 樹冠の均一性
8. 立木本数(個体数の密度)
9. 樹冠疎密度・被度
10. 樹冠の境界の明瞭さ(以下「境界の明瞭さ」と呼ぶ)
11. 樹冠や群落の表面のボケ(以下「表面のボケ」という。
12. 樹形
13. 写真上の植生の色調および色ムラ
14. 枝葉の密度
15. 陰影
16. 隣接群落
17. 比較対象物の有無

これらと昨年の報告書における判読因子との対応を表5-2に示す

表 5 - 1 本調査における群落別判読因子一覧

大分類	中分類	分類番号	小分類	判読因子
	裸地	1	裸地	域, 地, 色, 影, 比
草地	広葉	2	ヒナザクラ-イワイチョウ群落, ミヤマシウド-イブキゼリ群落	域, 地, 色
	禾本科	3	ススキ群落, イワイチョウ-オオヒゲガリヤス群落	域, 地, 拡, 被, 色, 影, 比
	湿原	4	ミツガシワ群落, ミヤマヒナホシクサ群落, ミヤマホタルイ群落	色, 隣
	耕地	5	水田, 採草地	—
	ササ	6	チシマザサ群落, アズマネザサ群落	域, 地, 拡, 色
矮性低木林	常緑落葉	7	ガンコウラン-コケモモ群落	地, 拡, 色, 影, 比
		8	チングルマ矮性低木群落	地, 拡, 境, 色, 影
低木林	常緑	9	キタゴヨウ-ミヤマネズ群落	域, 地, 拡, 境, 色, 影, 比
	混交	10	ハクサンシャクナゲ-ミネカエデ群落	域, 地, 拡, 高, 密, 境, 色, 影
	落葉	11	ミヤマナラ群落	地, 拡, 高, 径, 数, 境, 色, 密, 影
		12	ミヤマハンノキ群落	地, 拡, 高, 密, 境, 色, 影
高木林	針葉(人工)	14	エゾマツ純林	域, 境, 形, 色
		15	トドマツ純林	域, 形, 色
		16	スギ純林	域, 地, 冠, 数, 境, 形, 色
		17	カラマツ純林	域, 冠, 形, 色
		18	スギ-カラマツ混交林	径, 冠, 形, 色, 影
		19	ヒノキ純林	域, 地, 数, 境, 形, 色
	針葉(天然)	20	マカマツ純林	域, 地, 密, 冠, 密, 境, 形, 色
		21	オオシラビソ林	域, 地, 高, 径, 数, 密, 境, 密
		22	モミツガ林	域, 径, 冠, 数, 密, 境, 形, 密
		23	マカマツ天然林	径, 冠, 密, 境, 形, 密
	混交	24	スギ-ブナ混交林, スギ-ミズナラ混交林	域, 径, 冠, 境, 形, 密, 影
		25	タブ林	密, 形, 域
	常緑広葉	26	シイ-カン林	域, 高, 密, 径, 密, 境, 形, 密, 影
		27	クスノキ林	域, 密, 径, 冠, 数, 密, 境, 形
	落葉広	28	チシマザサ-ダケカンバ林	域, 高, 密, 径, 数, 密, 境, 形, 色, 密, 影
		29	ヒメアオキブナ林	域, 径, 冠, 密, 境, 形, 色, 密, 比
		30	ホツツジ-ミズナラ林	域, 高, 径, 境, 形, 色, 影
		31	ジュウモンジシダ-サワグルミ林	域, 径, 形, 影
		32	クスギ-コナラ林	域, 高, 径, 冠, 密, 境, 形, 密, 影
竹林	竹林	33	モウソウチク林, マダケ林	数, 密, 境, 形, 色

凡例 域：分布域 密：樹冠疎密度 高：群落高
 密：樹冠の均一性 影：陰 影 境：樹冠の境界の明瞭さ
 数：立木本数 拡：拡がり 色：写真の色調, 色ムラ
 ボ：樹冠や群落の表面のボケ 冠：樹冠の均一性 比：比較対象
 密：枝葉の密度 被：被 度
 地：立地条件 形：樹 形
 径：樹冠直径 隣：隣接群落

表 5-2 判読因子の対応

昨年度の報告書における判読因子	今回の調査群落の判読因子
形	樹高, 群落高, 樹冠直径, 樹冠の均一性, 樹形
きめ	樹高の均一性, 立木本数(個体数の密度), 樹冠疎密度, 境界の明瞭さ, 表面のボケ, 枝葉の密度
濃度と色調	現地の植生の色およびその変化, 写真上の植生の色および色ムラ
陰影	陰影
パターン	

昨年の研究では、特に高木の判読因子にウエイトがおかれており、今回の草本、低木まで含めた判読因子とはその内容に幾分差がある。例えば昨年の報告書では枝の出方、幹の分枝（いずれも形に関する項目）が重要な判読因子となっているが、今回の分類の中ではそれらを判読因子として用いていない。しかし、判読因子の対応はおよそ上の表のようであると見て良いであろう。

次に今回の判読因子について簡単に説明する。

i) 分布域

冷温帯-暖温帯, 東北地方-関東地方, 標高などの表現で示される。

ii) 立地

尾根部, 谷部, 崩壊地, 風衝地, 傾斜地, 平坦地, 乾燥地, 湿地などの表現で示される。

iii) 植生の広がり

特に広大な面積を覆うササや、逆に小面積の池沼の中に成立する湿原群落の特徴をあらわす。

iv) 樹高の均一性（縦断面形）

樹高が一樣か、一樣でないかが群落の判別の因子となる場合がある。ハクサンシャクナゲ-ミネカエデ群落とチシマザサ-ダケカンバ群落との判別はその例。

v) 樹冠の均一性（横断面形）

樹冠が一樣か、一樣でないかが判別の因子となる場合がある。例えばスギ-カラマツ林とスギ-ミズナラ林。

vi) 立木本数（個体数の密度）

「100 m四方に何本」とか「1/8,000 において、1cm四方に何本」とかの表現方法もあるが、「樹冠が互いに離れている」とかいう表現方法もある。

vi) 樹冠疎密度・被度

現地調査における被度と空中写真から見た樹冠疎密度・被度は必ずしも一致しない。植生の違いにより、疎密度が異なる場合が多くみられる。

vii) 樹冠の境界の明瞭さ

ここでいう樹冠の境界とは群落内の樹木の樹冠同志が接する境界のことで、樹木が密生した場合、境界が不明瞭になることがあり、これが針葉樹と広葉樹の区分を有効に行わせる判読因子になる場合がある。例えばオオシラビソ林の樹高が低いものとミヤマハンノキ林とを比べた場合がこれにあたる。針葉樹の植林の多くは密生しても樹冠の境界が明瞭である。

境界の明瞭さは縮尺や画像、処理方法、拡大視の有無によって異なり、一般に縮尺が大きいほど明確になる。またパンクロやカラーより赤外カラーのほうが明確になることがある。したがって、境界の明瞭さについて記述する場合は、縮尺、画像、引伸や拡大視の有無について明記しなければならない。

逆に、判読において境界の明瞭さを判読因子としようとする場合は、上記の項目に注意しながら判読しなければならない。

ix) 樹冠や群落の表面のボケ

カラマツやアカマツを真上から見ると樹冠の上面がボケて見える。これは、葉形や樹冠形の特徴を表わす。

表面のボケの状態も、また縮尺や画像、処理方法、拡大視の有無により変わる。例えば、肉眼でカラマツを1/15,000 で見た時は樹冠の上面の特徴は感じられないが、1/8,000 では上面がボケてみえる。

x) 写真上の植生の色および色ムラ

写真上の色は写真の撮影条件、処理条件、および太陽条件や写真上での位置の違いにより変化するため注意を要する。

xi) 隣接群落

隣接している群落あるいは付近にある群落が判読因子となるもので、風衝地にできるミズナラ林をキタゴウミヤマネズ群落から区別するのに用いた。また、ブナ林の中には樹冠の境界が見えず、ミズナラ林と区別のむずかしいものがあるが、これも周辺の群落をヒントに判定できる。

xii) 判読基準の有無

禾本科草地やキタゴウミヤマネズ群落をパンクロにおいて、裸地から区別するためには登山道等の明らかに裸地とわかるものが写真に写しこまれていると、それが判読の基準を与えることになり、判読が容易になる場合がある。これらの群落はパンクロでは裸地と区別がつけ難いが、裸地と違って内部を通る登山道の色が周辺の色とかなり異

なること、また、登山道の輪郭が明瞭であることなどから裸地と区別できる。

ここに挙げた 17 の判読因子は必ずしも各々独立しているわけではない。例えば立木本数（個体数の密度）と樹冠疎密度は密接に関係している。

以上を考慮しながら優先種などのヒントを加え、出題した 32 の群落の特徴を記述したものが巻末の参考資料の(1)である。そこでは引伸しを行わない写真を拡大鏡を使わずに見た状態を記述している。ただし、ここに記述されたのはほんの数例の写真に基づいたものであり、一般的な結果を得るには記述方法、判読因子まで含めて、一層の研究の積み重ねが必要と思われる。

第6章 まとめと今後の課題

6-1 まとめ

本調査では空中写真の判読可能性と、その使用方法について、つぎのことが明らかとなった。

- ① 草地、低木材、高木林等の区別をする大分類ではかなり正答率が高いが、針葉、広葉、常緑、落葉の区別をする中分類、群落名まで区別する小分類ではかなり判読がむずかしいカテゴリーが多い。
- ② 第2次試験でサンプルを与えた結果、かなり正答率があがったことから、調査地域の一部において現地調査を行うならば、ある程度高い精度の植生調査が行えると考えられる。ただし、他地区の調査にも使えるような一般的な写真サンプルを用意することはかなり困難であると思われる。
- ③ 画像・縮尺による正答率の変化は群落の性質により、いくつかのタイプに分かれる傾向があることが認められた。したがって、植生調査に適する写真の種類を選択する際には、調査対象地に出現が予想される植生の判読因子、特に「色調」、「樹高およびその均一性」、「混交の状態」、「樹冠のきめ」などに留意すべきであると考えられる。
- ④ 昨年度のアンケート結果との比較では、パンクロ、カラーの正答率が、およそ昨年のアンケート結果と同様な傾向を持つことがわかった。しかし、判読者の意見より赤外カラーについてはアンケートの回答とは逆に判読がむずかしいことがわかった。
- ⑤ 判読精度向上のための対策として誤答の原因を究明した。さらに、重要な対策の一つである群落の特徴に関する記述方法を検討し、記述されるべき判読因子の項目を整理した。これに基づき今回の調査で扱った32種の植生についてその特徴を記述した。
しかし本調査の方法には次のような限界、もしくは反省すべき点が考えられる。
- ① 判読試験は判読者に多くの時間と労力を要求する。また、判読試験に応じられる能力を持った者が少ない。これらの理由から、判読者数が12名という少数になってしまった。
- ② 現地調査を行う期間が限られていたために、現地で確認できた群落の数が少なかった。また、多くの種類の群落を出題しようとしたために、1種類当りの出題数が1~3題と少なくなってしまった。これらの理由から、出題した写真がその種類の植生の典型的なものであるとは限らず、一つ一つの植生の種類については必ずしも一般的な正答率を得ていない可能性がある。(ただし、植生は、同一の種類のものであってもその外観は本来多様なものであり、全体的に見ればおよそ一般的な正答率を得ていると考えられる。)
- ③ 今回の調査は一応、既存の植生調査資料に基づき判読を行うことを想定したものであるが、今回の試験における判読は既存の植生調査に基づく一般的判読と次のような点で条件が異なっている。
 - a. 一般の判読では写真上の調査地域について、周辺の写真を参考にすることなどにより、より多くの情報が得られる可能性がある。

- b. 既存の植生調査資料からは現地の植生の種類についてより詳細な情報が得られる可能性がある。ただし、この場合はそれらの詳細な情報の中から判読に必要な技術を選択する能力が必要となる。しかし、今回の試験では時間の都合上、予めそれらの情報を制限し、整理した形で判読者に与えている。また、現地スナップが与えられている。
- c. 一般の判読では一地域の写真上の種類を32種類の中から選択して判定することはまれである。しかし、今回の調査では、できるだけ多くの種類の植生相互の判別可能性を調べるため秋田・仙台道路付近の23種の植生とその他10種の植生を区別することなく判読者に与えている。そのため判読が困難だった写真もあると思われる。
- d. 一般の植生判読では判読時間が制限されることはあまりない。今回の試験でも判読時間は制限しなかったが、写真を判読者間で回覧したため、判読の速度が遅い者は判読時間が制限されたのと同じ結果になった可能性がある。
- また、33種の群落を充分理解するだけの時間的余裕が与えられなかった可能性もある。
- e. 試験という精神的圧迫感や、長時間の作業の疲労が判読者の判読力を鈍らせた可能性がある。

上述の事項には判読試験という方法の性格上避け難いものが多いが、今後同様の方法で研究を行う場合には、なるべくこれらの事項に留意しなければならない。また本調査結果の使用に際しても上記の事項への留意が望まれる。

6-2 今後の課題

今年度の研究を通じて得られた今後の課題について、次に列挙する。

- ① 道路計画者のための空中写真の利用に関する情報の整理、及びプレゼンテーション。
- ② 空中写真による植生判読における植生以外の情報（たとえば地形、地質等）の利用法。
- ③ 道路計画の段階と植生判読の精度との対応関係。
- ④ 誤答の分析とその対策および実効の検証。

〔参考資料(1)〕

出題群落特徴一覧表

番号 1

群落名 裸 地

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パングロ	一般には白色に近い淡色にうつり、表面には模様は見られないが、試験対象地の裸地は、褐色～黒色であるため色濃く写り、(表面はなめらかであるが)模様が見られる。尾根部に分布しコマクサータカネスミレの低被度群落が発立する場合がある。
1/15,000 カラー	(同 上)
1/15,000 赤外カラー	一般には青色に写り表面には模様は見られないが、試験対象地のうち、黒色の裸地は赤外カラーでも黒色にうつる。また裸地はいずれも模様(今回の画像では緑色)が見られる。尾根部に分布しコマクサータカネスミレの低被度群落が発立する場合がある。
1/8,000 パングロ	(1/15,000 パングロに加えて) 内部を登山道が通る時は道の輪郭が不鮮明になる。
1/8,000 カラー	(同 上)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーと同じ)

番号 2

群落名 裸 地

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パングロ	ヒナザクラ-イワイチョウ群落は雪田群落の一つ。融雪後も湿潤な立地に成立する。優先種はイワイチョウ、ヒナザクラ、群落高0.2～0.4m。植被率80～95% ミヤマシシウド-イブキゼリ群落は崩壊地跡、崖錐地に成立する亜高山性の草本群落。優先種はミヤマシシウド、イブキゼリ、ハクサントリカブト、群落高約1.8m。植被率40%。試験対象地における7月の空中写真では雪田となっている。
1/15,000 カラー	(1/15,000 パングロの下線部の説明に加える。) 広葉落葉草地は秋期黄色に変化するため禾本科草地との判別がむずかしいが、写真上では淡黄色～淡褐色に移り、内部の黄色化が遅れた部分のごくわずかに緑色がかかる。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パングロの下線部の説明に加える。) 広葉落葉草地は秋期黄色に変化するため禾本科草地との判別がむずかしいが、写真上では水色～うすい水色に移り内部の黄色化が遅れた部分のごくわずかに赤色がかかる。
1/8,000 パングロ	(1/15,000 パングロの下線部の説明に加える。) 広葉落葉草地は秋期黄色に変化するため禾本科草地との判別がむずかしい。写真ではササより色のうすい淡色にうつり、縁辺部が内部より淡色に写る。
1/8,000 カラー	(1/15,000 カラーと同じ)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーと同じ)

番号 3

群落名 禾本科落葉草地

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落は高山の火山灰を母材とした急峻な不安定地に成立する。優先種はオオヒゲガリヤス、キンコウカ。群落高 0.3 ~ 0.4 m。被度 95%。写真上での色はササより濃色でムラは無く、影も見られない。また一地区のうちの大部分を占めることはない。 ススキ群落は試験対象地においては低地に存在する二次草地群落。優先種はススキ、オオイタドリ。群落高 1.5 ~ 2.0 m。被度 60 ~ 70%。淡色でムラがないが、内部に樹木が点存することがある。
1/15,000 カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落は秋期淡褐色に変色する。写真上では淡黄色 ~ うすい淡褐色にうつり色むらはほとんどない。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落は秋期淡褐色に変色する。写真上ではうすい水色にうつる。
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落は秋期淡褐色に変色するため、写真ではかなり明るい色にうつるが、濃淡にやや不整形なムラが見られる。内部を登山道が通過する時は道の輪郭が明瞭である。ススキ群落は低被度の場合、個々の株が離れて輪郭が明瞭になる場合がある。
1/8,000 カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落は秋期淡褐色に変色する。写真上では淡褐色にうつるが、濃淡に不整形なムラが見られる。内部を登山道が通過する時は道の輪郭が明瞭である。ススキ群落は低被度の場合、個々の株が離れて輪郭が明瞭になることがある。
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) イワイチョウ・オオヒゲガリヤス群落は秋期淡褐色に変色するため写真上では白色 ~ 水色にうつるが、濃淡に不整形なムラが見られる。内部を登山道が通過する時は道の輪郭が明瞭である。

番号 4

群落名 湿原・池沼

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	高山の尾根の鞍部の池糖群の中に成立する。群落高 0.2 ~ 0.3 m。植被率 5 ~ 30 %。空中写真では植物自体は見えない。池糖の周辺は禾本科の草地で囲まれており、写真ではササよりやや色の濃い平面の中に水面を示す輪郭の明瞭な黒斑が散在する。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 写真では周辺が淡黄色、内部が淡褐色の平面の中に水面を示す輪郭の明瞭な黒斑が散在する。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 写真では周辺が淡緑色、内部が緑色の平面の中に水面を示す輪郭の明瞭な黒斑が散在する。
1/8,000 パ ン ク ロ	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 写真では周辺が淡色、内部がそれよりやや濃色(いずれもササよりうすい色。)の平面の中に水面を示す輪郭の明瞭な黒斑が散在する。
1/8,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 写真では周辺が淡褐色、内部がそれよりやや濃い淡褐色の平面の中に水面を示す輪郭の明瞭な黒斑が散在する。
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーに同じ。)

番号 5

群落名 耕 地

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	水田は整形。採草地は草丈 0.8 ~ 2.0 m。植被率 95 ~ 100 %。淡色で、採草の跡である線形模様が見られることが多い。
1/15,000 カ ラ ー	(同 上)
1/15,000 赤外カラー	(同 上)
1/8,000 パ ン ク ロ	(同 上)
1/8,000 カ ラ ー	(同 上)
1/8,000 カ ラ ー	(同 上)

番号 6

群落名 ササ植生

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	チシマザサ群落は高山の山頂および尾根付近に広く分布し、かなりの面積を占有する。優先種はチシマザサ。植被率は95～100%。群落高は0.8～2.0 m。 群落の上面は滑らか。色は淡色でほぼ均一だが、わずかに点在する木本が濃色の点となって見える。
1/15,000 カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加えて。) 色は淡緑色でほぼ均一だが、わずかに点在する木本が淡褐色、または緑色の点となって見える。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加えて。) 色は赤色でほぼ均一だが、わずかに点在する木本が緑色または褐色の点となって見える。
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロの説明に加えて。) 群落の上面には極めて細かい影が密に見える。 アズマネザサ群落は関東地方に広く分布する。優先種アズマネザサ。植被率は95～100%。群落高は2～3 m。群落高は一樣であるが、群落の上面にはチシマザサよりも疎い影が見える。
1/8,000 カラー	(1/15,000 カラーの説明に加えて。) (同上)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 の赤外カラーの説明に加えて。) 群落の上面には極めて細かい影が密に見える。

番号 7

群落名 ガンコウラン-コケモモ群落

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	<u>高山の尾根部の平坦地に分布する風衝矮性常緑低木群落。</u> 優先種はガンコウラン、コケモモ。被度 100%。個々の樹冠の境界は見えない。 群落高は 0.1 m 程度でマット状。色はササに比べ濃色でほぼ均一だが、ごくわずかに白点（裸地）が散在したり、濃淡にムラがあったりするように見える。内部を通過する登山道は輪郭が明瞭である。群落の表面には影が見えない。
1/15,000 カ ラ ー	（1/15,000 パンクロの下線部分の説明に加え。） 色は濁った緑色、ササより濃色でほぼ均一だが、ごくわずかに裸地が点在したり、濃淡にムラがあったりする。群落の表面には影が見えない。
1/15,000 赤外カラー	（1/15,000 パンクロの下線部分の説明に加え。） 色は褐色～濃褐色。周囲に比べやや群落高が高いように見える。内部にごくわずかに裸地が点在する。群落の表面には影が見えない。
1/8,000 パ ン ク ロ	（1/15,000 パンクロの下線部分の説明に加え。） 色はササに比べ、ほぼ一面濃色だが濃淡に斑状のムラがある。内部を通過する登山道は輪郭が明瞭である。群落の表面に見える影は少ない。
1/8,000 カ ラ ー	（1/15,000 パンクロの下線部分の説明に加え。） 色は濁った緑色、ササより濃色で濃淡に斑状のムラがある。 群落の表面に見える影は少ない。
1/8,000 赤外カラー	（1/15,000 のパンクロの下線部分の説明に加え。） 色は褐色～濃褐色で、濃淡に斑状のムラがある。群落の表面に見える影は少ない。

番号 8

群落名 チングルマ矮性低木群落

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	雪田群落の一つ。緩傾斜の適潤地に成立する。優先種チングルマ。樹高 0.1 m。植被率 70 ~ 100 %。個々の樹冠の境界は見えない。写真上の濃度はササとほぼ同程度で影は見えないが、内部に低木が散在する場合がある。ササ植生、ハクサンシャクナゲ・ミネカエデ群落との判別が困難である。
1/15,000 カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 秋期チングルマは赤紫色に紅葉するため写真上では赤褐色～赤紫色にうつるが、混交している草が黄色～淡褐色の点状、または斑状のムラを作る。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 秋期チングルマは赤紫色に紅葉するため写真上では緑色にうつるが、混交している草が水色の細かい点状のムラを作る。
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 秋期チングルマは赤紫色に紅葉し、写真上ではササと同程度またはササよりやや濃く、常緑樹より薄い色にうつる。チングルマの部分は点の集り、または斑状にうつり、混交している草が淡色のムラを作る。チングルマの表面はササと異なり、それ自身が作る影がまったく見られない。
1/8,000 カラー	(1/15,000 カラーと同じ。)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーと同じ。)

番号 9

群落名 キタゴヨウミヤマネズ群落

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パングロ	高山の山頂から尾根付近の急傾斜地や平坦地に分布する風衝性の常緑低木群落。優先種はキタゴヨウ、ミヤマネズ、被度 100 %。群落高 0.2 ~ 0.5 m。個体の樹冠の境界は全く見えない。また群落の表面には影が見えない。色はササより濃色でほぼ均一だが、ごくわずかに白点（裸地）が散在したり、濃淡にムラがあったりする。内部を通過する登山道は輪郭が明瞭である。
1/15,000 カラー	（1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。） また群落の表面には影が見えない。色は濁った緑色、ササより濃色でほぼ均一だが、ごくわずかに裸地が点在したり、濃淡にムラがあったりする。常緑樹の中に落葉樹が若干混交する場合がある。
1/15,000 赤外カラー	（1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。） 色は褐色～濃褐色。色ムラが表面の凹凸または影のように見えることがある。また周囲に比べやや群落高が高く見える。内部にごくわずかに裸地が点在する。常緑樹の中に落葉樹が若干混交する場合がある。
1/8,000 パングロ	（1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。） 群落の表面に細かい影が密に見える場合がある。色はササより濃色だが、濃淡にわずかにムラがある。内部を通過する登山道は輪郭が明瞭である。常緑樹の中に落葉樹が若干混交する場合がある。
1/8,000 カラー	（1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。） 群落の表面に細かい影が密に見える場合がある。色は濁った緑色。ササより濃色だが、濃淡にわずかにムラがある。常緑樹の中に落葉樹が若干混交する場合がある。
1/8,000 赤外カラー	（1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。） 群落の表面に細かい影が密に見える場合がある。色は褐色～濃褐色で濃淡にわずかにムラがある。常緑樹の中に落葉樹が若干混交する場合がある。

番号 10 群落名 ハクサンシャクナゲーミネカエデ群落

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	高山の尾根またはその周辺の平坦地～緩傾斜地に分布する。優先種はミネカエデ、キタゴヨウ、ハクサンシャクナゲ。被度 70～90%。群落高 1.0～1.8 m で群落の上面はなめらか [*] 。個々の樹冠の境界は見えないが、常緑樹と落葉樹の混交の様子が点状～斑状の濃淡としてみえる。色はササよりやや濃い。緩斜面ではササをかなり多く含むことがある。また群落の上面には影が見えない。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの棒線部の説明に加えて。) 淡褐色と(ササよりやや濃い)淡緑色の点または斑の入りまじったものに見える。緩斜面ではササをかなり多く含むことがある。また群落の上面には影が見えない。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの棒線部の説明に加えて。) 緑色(紅葉部分)と褐色から黒色(常緑部分)の点または斑の入りまじったものに見える、この時褐色の部分の群落高がやや高いように見えることがある。緩斜面ではササ(赤)をかなり多く含むことがある。
1/8,000 パ ン ク ロ	(*印までの1/15,000 パンクロの説明に加え。) 落葉樹の樹冠の境界は見えない。常緑樹の中には樹冠が点状に見えるものがあるが、混交の様子は点状～斑状の濃淡として見える。緩斜面ではササをかなり多く含むことがあり、常緑樹-落葉樹-ササの順に色濃くうつる。群落の上面には細かい影が若干見える。
1/8,000 カ ラ ー	(*印までの1/15,000 パンクロの説明に加え。) 落葉樹の樹冠の境界は見えない。常緑樹の中には樹冠が点状に見えるものがあるが、混交の様子は淡褐色と(ササより濃い)緑色の点または斑の入りまじったものに見える。緩斜面ではササをかなり多く含むことがある。
1/8,000 赤外カラー	(*印までの1/15,000 パンクロの説明に加え。) 落葉樹の樹冠の境界は見えない。常緑樹の中には樹冠が点状に見えるものがあるが、混交の様子は緑色(紅葉部分)と褐色から黒色(常緑部分)の点または斑の入りまじったものに見える、この褐色部分の群落高がやや高いように見えることがある。緩斜面ではササ(赤)をかなり多く含むことがある。

番号 11

群落名 ミヤマナラ群落

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	風衝により一定高を示す落葉低木林で南向きの乾燥地、傾斜地に多い。優先種ミヤマナラ、サラサドウダン。チシマザサ、群落高約 2.0 m。植被率 100 %。個々の樹冠の境界は不明瞭。ササ植生より濃色だが常緑樹より淡色でハクサンシャクナゲーミネカエデ群落ほど明らかな色ムラはないが、地形的要素以外でハクサンシャクナゲーミネカエデ群落と区別することはむずかしい。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 個々の樹冠は小さいため点のように見え、境界は不明瞭。混交している常緑樹やササがハクサンシャクナゲーミネカエデ群落に比べ少ないため、秋期は橙色の紅葉の色が比較的鮮かであり、また常緑樹が斑状の模様を作ることはない。群落の上面には細かい影がみえる。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 個々の樹冠は小さいが、境界は比較的明瞭。秋期色は黄色～緑色で表面に濃い影が見える。
1/8,000 パ ン ク ロ	(15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 個々の樹冠は区別できる部分もあるが、境界は不明確である。色はササ植生よりやや濃い。混交している常緑樹は少なく、黒斑を作るようなことはないが、濃淡にはわずかにムラがある。
1/8,000 カ ラ ー	(1/15,000 カラーに同じ)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーに同じ)

番号 12

群落名 ミヤマハンノキ群落

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	高山の礫性崩壊地に成立する先駆低木群落。優先種ミヤマハンノキ。群落高1.0 m。植被率は75%以上。植被率が高いときは個々の樹冠の境界が不明瞭であるが、群落の上面に細かい影が密に見える。色はササより濃色、植被率が低い時には黒点や黒斑が密集しているように見える。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) ミヤマハンノキは秋期葉の変色や落葉が遅いため、写真上では濁った緑色にうつる。植被率が低い時は緑色の点や斑が密集しているように見える。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) ミヤマハンノキは秋期葉の変色や落葉が遅いため、写真上では橙色～濃褐色にうつる。植被率が低い時は橙色～濃褐色の点や斑が密集しているように見える。
1/8,000 パ ン ク ロ	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) ミヤマハンノキは秋期葉の変色や落葉が遅いため、写真上ではササより濃い濃色にうつる。植被率が低い時には個々の樹冠の境界が明瞭になり、樹冠の上面および周辺に影が見える。
1/8,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) ミヤマハンノキは秋期葉の変色や落葉が遅いため、写真上では濁った緑色にうつる。植被率が低い時は個々の樹冠の境界が明瞭になり、樹冠の上面および周辺に影が見える。
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) ミヤマハンノキは秋期葉の変色や落葉が遅いため、写真上では橙色～濃褐色にうつる。植被率が低い時は個々の樹冠の境界が明瞭になり、樹冠の上面および周辺に影が見える。

番号 14

群落名 エゾマツ純林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パングロ	北海道の植林。樹高10～25m。植被率80～95%。常緑。樹冠の境界は明瞭。トドマツよりやや淡色である。
1/15,000 カラー	(1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。) トドマツより色がやや黄色がかり淡色である。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。) トドマツより色が濃色にうつる場合がある。
1/8,000 パングロ	(1/15,000 パングロに同じ)
1/8,000 カラー	(1/15,000 カラーに同じ)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーに同じ)

番号 15

群落名 トドマツ純林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パングロ	北海道の植林。樹高10～25m。植被率80～95%。常緑。樹冠の境界は明瞭。エゾマツよりやや濃色である。
1/15,000 カラー	(1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。) エゾマツの方がトドマツより色が黄色がかり、淡色である。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パングロの下線部の説明に加え。) エゾマツより色が淡色にうつる場合がある。
1/8,000 パングロ	(1/15,000 パングロに同じ)
1/8,000 カラー	(1/15,000 カラーに同じ)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーに同じ)

番号 16

群落名 スギ純林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	植林。ヒノキが尾根部に植林されることが多いのに対し、スギは谷部に植林されることが多い。群落高 10～25 m。被度 80～95%。樹冠の境界は明瞭で大きさは等しく長い卵形体。色は濃い。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの説明に加えて) 冬期やや褐色がかかる品種があり、これについてはヒノキとの区別が容易である。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの説明に加えて) ヒノキよりやや色が暗くうつる。
1/8,000 パ ン ク ロ	(1/15,000 パンクロの説明に加えて) 樹冠の枝振りは密で、表面は明瞭であり滑らか。
1/8,000 カ ラ ー	(1/15,000 カラーの説明に加えて) 樹冠の枝振りは密で表面は明瞭であり滑らか。
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーの説明に加えて) 樹冠の枝振りは密で、表面は明瞭で滑らか。

番号 17

群落名 カラマツ純林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	凡そ、ミズナラ・ブナクラス域に分布する植林。群落高 10 ～ 25 m。 植被率 80 ～ 95 %。樹冠は境界が明瞭で大きさが一定しており、細長い卵形。色はスギ植林より淡色。 スギ・カラマツ混交林との区別はむずかしい。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの説明に加え) 紅葉期には葉が黄色くなるのでスギ植林、スギ・カラマツ混交林との区別は容易になるが落葉広葉樹との区別がややむずかしくなる。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの説明に加え) 紅葉期には葉が黄色くなるので、白色～緑色に写る。 また落葉期には青色にうつるので、スギ植林、スギ・カラマツ混交林との区別は容易になるが、落葉広葉樹との区別が、ややむずかしい。
1/8,000 パ ン ク ロ	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え) 樹冠は境界が明瞭で大きさは一定している。表面がボケるか、またはスギより疎い枝振りが見られる。形は卵形で、色はスギより淡色。
1/8,000 カ ラ ー	(1/8,000 パンクロの説明に加え。) 紅葉期には葉が黄色くなり、落葉広葉樹との区別がややむずかしい。
1/8,000 赤外カラー	(1/8,000 パンクロの説明に加え) 紅葉期には葉が黄色くなるので白色～緑色にうつる。 また落葉期には、青色にうつり、落葉広葉樹との区別がむずかしくなる。

番号 18

群落名 スギ・カラマツ混交林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	凡そ、ミズナラ・ブナクラス域に分布する植林。群落高10～25m。植被率80～95%。一部樹冠の境界が明瞭を書く部分があるが、およそ明瞭。樹冠の大きさはほぼ一様。スギ植林より淡色。カラマツ植林との区別はむずかしい。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの説明に加えて) 紅葉期には、カラマツが黄色くなるので、スギ植林、カラマツ植林との区別は容易になる。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え) 樹冠は境界が明瞭で大きさはほぼ一様。スギ植林より淡色。紅葉期にはカラマツが白色～緑色になるので、スギ植林、カラマツ植林との区別は容易になる。
1/8,000 パ ン ク ロ	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え) 樹冠の境界は明瞭で大きさはほぼ一様。スギとそれよりやや淡色のカラマツとが混交している。カラマツはスギと異なり、表面が不明瞭、または疎い枝振りが見られる。
1/8,000 カ ラ ー	(1/8,000 パンクロの説明に加え) 紅葉期にはカラマツの部分が黄色くなる。
1/8,000 赤外カラー	(1/8,000 パンクロの説明に加えて) 紅葉期には、カラマツが白色～緑色にうつる。

番号 19

群落名 ヒノキ純林

縮尺 画像	説 名
1/15,000 パ ン ク ロ	植林。スギが谷部に植林されるのが多いのに対し、ヒノキは尾根部に植林されることが多い。群落高10～25m。被度80～95%。樹冠の境界は明瞭で、大きさは等しく、細長い卵形。色は濃いがスギよりわずかに淡いと言われる。
1/15,000 カ ラ ー	(同 上)
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え) スギより赤が鮮かに見えることがある。
1/8,000 パ ン ク ロ	(1/15,000 パンクロの説明に加え) 樹冠の枝振りは密で表面は明瞭であり滑らか。
1/8,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの説明に加え) 樹冠の枝振りは密で、表面は明瞭であり滑らか。
1/8,000 赤外カラー	—

番号 20

群落名 アカマツ純林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	尾根筋や貧性に植林される。群落高10～25m。植被率80～95%。樹高はほぼ一様。樹冠の境界は若齢では明瞭であるが、壮齢では明瞭さを欠いてくる。樹冠の大きさはほぼ一様。色はスギより淡色、カラマツより濃色。
1/15,000 カラー	(同 上)
1/15,000 赤外カラー	(同 上)
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロの説明に加えて) 樹冠の表面が不明瞭に見えるか、疎い枝振りが見える。樹冠の形は不規則で楕円体に近く幹の上部に偏る。
1/8,000 カラー	(同 上)
1/8,000 赤外カラー	(同 上)

番号 21

群落名 オオシラビソ林

縮尺 画像	説 名
1/15,000 パンクロ	ブナ林の上限付近の平坦地～緩傾斜地に断続的な分布域を示す。優先種オオシラビソ。高さ4～10m。樹冠直径3～8m。高木の被度は30～60%。樹冠は互いに離れるか、接しても境界が明確であり卵形から長卵形。
1/15,000 カラー	(1/15,000 パンクロの説明に加えて) 樹冠の色は緑色～濃緑色。下層はササがはいるため、淡緑色。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの説明に加えて) 樹冠の色は黒色。下層はササが入るため赤。
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロに同じ)
1/8,000 カラー	(1/15,000 カラーに同じ)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーに同じ)

番号 22

群落名 モミーツガ林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	太平洋側山地の暖帯，標高 500 ～ 800 m に分布する。森林群落。優先種モミ，ツガ。群落高 10 ～ 25 m。樹冠直径は 8 ～ 20 m。大きさはシイカシ林ほど不均一でない。被度は 80 ～ 95 %。樹冠は境界が明確で，半球体。
1/15,000 カラー	—
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロに同じ)
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロに同じ)
1/8,000 カラー	(1/15,000 パンクロに同じ)
1/8,000 赤外カラー	—

番号 23

群落名 アカマツ天然林

縮尺 画像	説 名
1/15,000 パンクロ	溶岩台地等の貧性地に成立する森林群落。優先種アカマツ。群落高は 10 ～ 25 m で群落毎に樹高はほぼ一様。被度は 40 ～ 95 %。被度が高い場合は，樹冠の境界は不明確になり，群落の上面に影が見えるだけであるが，被度が低い時は境界が明瞭になる。樹冠の大きさは一定していない。高被度の時は人工林との区別が難しい。色はスギより淡色。カラマツより濃色。
1/15,000 カラー	(同 上)
1/15,000 赤外カラー	(同 上)
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロの説明に加えて。) 樹冠の表面がボケるか，疎い枝ぶりが見える。樹冠の形は不規則で楕円体に近く，幹の上部に偏る。
1/8,000 カラー	(同 上)
1/8,000 赤外カラー	(同 上)

番号 24

群落名 スギーブナ
スギーミズナラ 混交林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	ミズナラ林、ブナ林の中にスギが多く混交するもので、スギーブナ林は群落高 15~20m、被度70~80%。樹冠の境界が明瞭で大きく丸いブナ林の中に、樹冠が小さく細長いスギが多く混交している。スギーミズナラ林ではスギの樹冠は境界が明瞭であるが、ミズナラの樹冠の輪郭は不明瞭で大きさは一定していない。いずれにおいてもスギは落葉樹より樹高が高く、樹冠が落葉樹の上に飛び出ており、樹影が濃い。
1/15,000 カ ラ ー	(同 上)
1/15,000 赤 外 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) スギーミズナラ林ではスギ、ミズナラとも樹冠の輪郭は明瞭であるが、ミズナラはブナより樹冠が小さく大きさが一定していない。いずれにおいてもスギは落葉樹より樹高が高く、樹冠が落葉樹の上に飛び出ており樹影が濃い。
1/8,000 パ ン ク ロ	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) スギーミズナラ林ではスギの樹冠の境界は明瞭であるが、ミズナラは一部樹冠の輪郭が不明確である。ミズナラの樹冠は卵形~長卵形。樹冠の表面には細かな凸凹が見える。いずれの群落においてもスギも落葉広葉樹も樹高および樹冠直径は一樣ではなく、スギは落葉樹より樹高が高く、樹冠が落葉樹の上に飛び出ており、樹影が濃い。
1/8,000 カ ラ ー	(同 上)
1/8,000 赤 外 カ ラ ー	(ミズナラの境界が明瞭であること以外は 1/8,000 パンクロに同じ。)

番号 25

群落名 タブ林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	—
1/15,000 カラ ー	海岸沿いの低地や谷間で土壌が深くやや湿った立地に成立する常緑広葉樹林。群落高10～20m。植被率80～95%。樹冠の境界は明瞭。樹冠直径は30m以下で、個体差は大きく、形は球形で密集している。色はスギと同じ位濃い。
1/15,000 赤外カラー	—
1/8,000 パンクロ	—
1/8,000 カラ ー	—
1/8,000 赤外カラー	—

番号 26

群落名 シーカン林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	内陸性の暖帯常緑樹林であるが、海岸付近に成立するものもある。優先種スタジイ、アカガシ、ウラジロガシ、アラカシ。群落高10～20m。被度50～80%。樹高は一樣ではない。樹冠の形は不規則。樹冠直径は凡そ20m以下だが個体差がかなり大きく、群落の上面は凸凹が激しい。樹冠直径の小さいものがそろくともある。被度の大きい時には群落の中に樹冠の境界が明瞭な部分と不明瞭な部分がある。色はスギより淡い。
1/15,000 カラ ー	(同 上)
1/15,000 赤外カラー	(同 上)
1/8,000 パンクロ	(同 上)
1/8,000 カラ ー	(樹冠の境界はだいたい明瞭。あとは1/15,000 パンクロに同じ。)
1/8,000 赤外カラー	—

番号 27

群落名 クスノキ林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	出題されたものは樟脳を取るために植林されたもので南関東以南に分布する。樹高約10m。樹冠直径6~8mで両者ともほぼ一様。植被率80~90%。樹冠は密集しているため、境界はやや不鮮明。色がやや明るく冠径が一様であることは竹林に似ているが、竹林よりも樹冠が大きく、より密集している。
1/15,000 カラー	—
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロに同じ。)
1/8,000 パンクロ	(樹冠の境界はだいたい鮮明。形は不規則だがおよそ半球形。あとは1/15,000 パンクロと同じ。)
1/8,000 カラー	(同 上)
1/8,000 赤外カラー	

番号 28

群落名 チシマザサ-ダケカンバ林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	ブナ林の上部、火山礫地貧性地に成立する中高木の群落。丈の低いチシマザサや低木の中に樹高 8 ~ 12 m のダケカンバの疎生しているもの。植被率 40 ~ 70 % ダケカンバの樹冠は互いに接することは少なく、境界は明瞭で周囲に樹影が見える。樹冠の直径はほぼ 8 m 以下。
1/15,000 カラー	(1/15,000 パンクロの説明に加えて。) 秋季、下層はチシマザサの淡緑色とミネザクラ等の落葉低木の黄色~橙色とが混交して見え、上層のダケカンバは緑色~黄色に見える。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) ダケカンバの樹冠は互いに接することは少ないが、下層の低木や地形の陰影が強く出るため、ダケカンバの樹冠の境界は必ずしも明確ではない。秋季、下層のチシマザサの赤と、ミネザクラ等落葉低木の黄色~緑色が混交して見える。上層のダケカンバは黄色~緑色に見える。
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロの説明に同じ。)
1/8,000 カラー	(1/15,000 カラーの説明に同じ。)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーの説明に同じ。)

番号 29

群落名 ヒメアオキープナ林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	日本海沿岸山地の標高 500 ~ 1,300 m に分布する温帯林で、一地域のうちの大面積を占める。優先種はブナ。群落高 10 ~ 18 m。樹冠直径 8 ~ 20 m。植被率 60 ~ 80%。特に山頂に近い部分では被度が低くなったり樹冠の色が変化したりすることがある。樹冠の境界は明瞭で形は半球形~楕円体である。樹冠が密生するところでは境界が不明瞭になる。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの説明に加え。) 色は淡緑色~緑色。秋期黄色に変化する。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの説明に加え。) 写真上の色は赤色。秋期白色~淡緑色に変化する。
1/8,000 パ ン ク ロ	(1/15,000 パンクロの説明に同じ。)
1/8,000 カ ラ ー	(1/15,000 カラーの説明に同じ。)
1/8,000 赤外カラー	(1/15,000 赤外カラーの説明に同じ。)

番号 30

群落名 ホツツジ-ミズナラ林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	試験対象地ではブナ林伐採後数十年を経た二次的中高木林と、山の尾根の風衝地に成立する中木林とがある。優先種はミズナラ。樹高は前者が5~12m。被度60~95%。群落の上面には影が見える場合とほとんど見えない場合があり、樹冠はブナより小さい。境界は不明瞭。群落の表面には細かい影が密に見える。また林縁の影は低木林より明瞭に見える。上部はブナ林に隣接する。
1/15,000 カラー	(同 上)
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 輪郭は明瞭な部分が多い。群落の上面は平らで細かい影が密に見える。後者は群落高3~8m。樹冠は小さいが境界が明瞭なものが多い。群落の表面には細かい影が密に見える。また林縁の影は低木林より明瞭に見える。上部はブナ林に隣接する。
1/8,000 パンクロ	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 樹冠は境界が明瞭な部分とやや不明瞭な部分とがあり、形は卵形~長い卵形でブナより小さく樹冠直径10m以上のものはほとんどない。樹冠は密集しており群落の上面の凹凸の中はブナより小さい。後者は群落高3~8m。樹冠は境界が明瞭な部分と不明瞭な部分とがあり樹冠直径は8m以下で密集している。
1/8,000 カラー	(同 上)
1/8,000 赤外カラー	(樹冠の境界が前者、後者ともほぼ明瞭である。あとは1/8,000 パンクロに同じ。)

番号 31

群落名 ジュウモンジンダーサワグルミ

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	温帯性溪畔林の代表。河川の周辺の他、急峻な崩壊立地の狭い谷斜面にも成立する。優先種はサワグルミ、トチノキ。試験対象地においては標高 300 ~ 400 m に成立し、スギが多く混交した。群落高 14 ~ 20 m。植被率 70 ~ 85 %。群落の上面には影が多く見えるが、植冠の境界はブナ林に比べやや不明瞭。また樹冠の大きさもブナ林ほど大きくない。
1/15,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) スギの樹冠の境界や影が明瞭であるが、他の樹冠の境界はやや不明瞭。大きさはブナより小さい。
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 樹冠の境界は明瞭で、大きさはブナより小さい。スギは他の落葉樹より樹高が高く、樹冠が落葉樹の樹冠の上にとび出しているように見え、樹影がはっきりしている。
1/8,000 パ ン ク ロ	(同 上)
1/8,000 カ ラ ー	(同 上)
1/8,000 赤外カラー	(同 上)

番号 32

群落名 クスギコナラ林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パ ン ク ロ	暖帯における二次林の代表的森林である。優先種クスギコナラ、クリ、ヤマザクラ。群落高 8 ~ 15 m。樹高は群落ごとにほぼ一様である。被度は 60 ~ 90 %。樹冠の境界は不明瞭である。落葉期には淡色になり、群落の表面が不鮮明になる。また常緑樹が混交している場合、冬期にはそれらが濃色の点に見える。
1/15,000 カ ラ ー	—
1/15,000 赤外カラー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 落葉期には淡い水色にうつり、常緑樹が混交している場合は、それらが赤色の点に見える。
1/8,000 パ ン ク ロ	(樹冠の境界は明瞭な部分と不明瞭な部分があり、冠径は一定しない。あとは 1/15,000 パンクロと同じ。)
1/8,000 カ ラ ー	(1/15,000 パンクロの下線部の説明に加え。) 樹冠の境界は明瞭な部分と不明瞭な部分があり、冠径は一定しない。落葉期には群落の表面が不鮮明になり、枝や幹は灰色に見える。また常緑樹が混交している場合、冬期にはそれらだけが灰色の中に緑色に見える。
1/8,000 赤外カラー	—

番号 33

群落名 竹 林

縮尺 画像	説 明
1/15,000 パンクロ	—
1/15,000 カラー	樹高 8 ~ 20 m, 被度約 80%。樹冠は境界が明瞭。冠径は約 3 m。樹高, 樹冠直径はほぼ一様。淡緑色。人家近くにうえられる。
1/15,000 赤外カラー	—
1/8,000 パンクロ	(色は淡色にうつる。1/15,000 カラーに同じ。)
1/8,000 カラー	(1/15,000 カラーに同じ。)
1/8,000 赤外カラー	—

〔参考資料(2)〕

