

国有林野における緑の回廊の モニタリング調査マニュアル

平成 15 年 1 月

林 野 庁

目 次

I 総則

第1 はじめに	1
1 モニタリング調査の基本方針	1
1-1 モニタリングの目的	1
1-2 モニタリングの調査内容	1
1-3 モニタリング調査マニュアルの位置付け	1
第2 調査計画	1
1 調査計画の策定	1
2 調査地	2
2-1 調査区域	2
2-2 調査地の選定	2
2-2-1 定点	2
2-2-2 調査地	2
2-2-3 その他	2
3 調査項目及び調査対象種	2
4 調査期間等	3
5 調査体制	3
第3 調査結果の取扱い	3
第4 調査の実施に当たっての留意事項	3

II 各分野の具体的調査手法

第1 森林調査	4
1 森林調査の手順	4
2 事前準備	5
2-1 文献調査	5
2-2 聞き取り調査	5
2-3 林分配置図の作成	5
2-3-1 作業準備	6
2-3-2 空中写真判読	6
2-3-3 移写	14
2-3-4 現地確認	14

2-3-5 修正	14
2-3-6 色分け及び整飾	14
 3 現地調査	16
3-1 現地調査計画の作成	16
3-1-1 現地踏査	16
3-1-2 調査地への到達ルート等の確認	16
3-1-3 調査候補地の現況調査	16
3-1-4 現地調査計画の項目	16
3-2 現地調査の実施	16
3-2-1 調査項目	16
3-2-2 調査方法	17
(1) 調査箇所の設定	17
(2) 調査用具・機材	18
(3) 調査野帳	18
(4) 調査野帳の記入要領	18
3-2-3 注目すべき種等の調査	25
3-2-4 生物の生息記録	25
3-2-5 写真等の撮影による生息環境等の記録	25
 4 調査結果の整理	25
 5 補足	25
5-1 林分の構造区分に基づく林分の発達段階	25
5-1-1 林分の発達段階と種の多様性	25
5-1-2 林分構造の区分	27
5-2 調査に関連する基本的用語	31
5-3 参考文献	34
5-4 調査野帳の記入事例	36
 第2 野生鳥獣の生息実態調査	40
1 鳥類の生息調査	40
1-1 調査の流れ	40
1-1-1 調査手順	40
1-1-2 調査手法の概要	42
1-1-3 調査対象種の選定	42
1-1-4 調査時期の設定	42
1-2 調査の準備	43
1-2-1 調査のための事前準備	43
1-2-2 調査地の選定	44
1-2-3 調査体制	47
1-2-4 調査者研修の実施	49
1-3 現地調査	51

1-3-1 調査時間帯	51
1-3-2 調査の流れ	51
1-3-3 ラインセンサス	51
1-3-4 定点観察	52
1-3-5 声の録音	52
1-3-6 ラインセンサスコースと定点の位置等の記録	53
1-4 調査野帳	53
1-4-1 調査野帳の記入要領（ラインセンサス）	53
1-4-2 調査野帳の記入要領（定点観測）	57
1-5 調査結果の整理	60
1-5-1 整理すべき資料と様式	60
1-5-2 調査地の位置情報等	60
1-5-3 現地調査票	61
1-6 補足	66
1-6-1 鳥類調査関連の用語	66
1-6-2 参考文献	66
 2 ほ乳類の生息調査	68
2-1 調査の流れ	68
2-1-1 調査手順	68
2-1-2 調査手法の概要	69
2-1-3 調査対象種の選定	70
2-2 調査の準備	73
2-2-1 調査のための事前準備	73
2-2-2 調査体制	74
2-3 現地調査	75
2-3-1 小型ほ乳類ワナかけ調査	75
2-3-2 自動撮影調査	77
2-3-3 ニオイステーション調査	79
2-3-4 直接観察と痕跡調査	80
2-3-5 巣箱かけ調査	82
2-3-6 観察記録収集	84
2-3-7 捕獲記録収集	84
2-4 調査野帳	85
2-4-1 小型ほ乳類ワナかけ調査(様式1)	85
2-4-2 自動撮影調査(様式2)	89
2-4-3 ニオイステーション調査(様式3)	93
2-4-4 直接観察／痕跡調査(様式4)	96
2-4-5 巣箱かけ調査(様式5)	99
2-4-6 観察記録収集(様式6)	102
2-5 調査結果の整理	105
2-5-1 整理すべき資料と様式	105
2-5-2 追加情報の入手やチェック	105

2-6 補足	111
2-6-1 森林の構造の変化に伴うほ乳類相の変化	111
2-6-2 参考文献	114
 第3 その他参考となる調査	115
1 種子生産量調査	115
1-1 調査の考え方	115
1-2 調査の概要	115
1-3 調査時期	116
1-4 調査対象樹種	116
1-5 現地調査等	116
(1) 種子トラップ法	116
(2) 結実状況アンケート法	119
1-6 参考文献	120
 2 果実利用調査	126
2-1 調査地の設定	126
2-2 撮影装置の設置	126
2-3 餌	128
2-4 資料の整理	128
2-5 参考文献	129
 3 森林性大型猛禽類の指標行動の調査	133
3-1 調査の考え方	133
3-2 調査地及び調査時期	133
3-3 調査手順	133
(1) 調査地の選定	133
(2) 調査用具の準備	139
(3) 調査用紙の準備	139
(4) 觀察方法	140
(5) 記録の取り方 (記録個票・調査用地図)	142
(6) 行動の予測と記録のタイミング	146
(7) 連続した観察記録の取り方	146
3-4 調査結果の記録、整理、保管方法	146
3-5 調査結果のとりまとめ	148
3-6 留意事項	153
3-7 参考文献	153

国有林野における緑の回廊のモニタリング調査マニュアル

I 総 則

第1 はじめに

1 モニタリング調査の基本方針

1-1 モニタリングの目的

原則として、緑の回廊における森林の状態とそこに生息する野生動植物の生息・生育実態の正確なデータの蓄積により、その関係を把握し、緑の回廊の有効性の検証を行うことを目的とする。

また、検証結果については、今後の緑の回廊の設定及び取扱いに反映させる。

1-2 モニタリングの調査内容

森林の構造や配置、森林施業と野生鳥獣の生息実態の関係を明らかにする観点から、緑の回廊の区域内の森林について、林分構造の発達度合いにより区分し、区分されたそれぞれ構造の異なる林分に生息する動物相を定性的に把握する調査とする。

このため、本マニュアルについては、主に①森林調査、②森林に生息する動物相の実態把握調査の調査手法を中心に紹介するほか、野生動物の食糧となる主要樹種の種子生産量調査及び森林性大型猛禽類の指標行動の調査等についても調査手法を添付するので、必要に応じて参考にされたい。

1-3 モニタリング調査マニュアルの位置付け

本マニュアルは、国有林野における緑の回廊のモニタリングの目的、手法等について取りまとめ、モニタリングの水準を全国的に統一し、その円滑かつ的確な実施に資するために作成したものであり、モニタリングの実施に当たっては、本マニュアルで提示されている手法を基本とし、回廊の設置状況、調査の実施体制等に応じて、適宜、必要な調査を組み合わせて行うこととする。

第2 調査計画

1 調査計画の策定

モニタリング調査の実施に当たっては、各回廊ごとに具体的な調査地や調査項目を定めた調査計画を策定する。

調査計画の策定に当たっては、緑の回廊設定委員会や学識経験者、モニタリング地域周辺をフィールドとして自然観察等を行っている研究機関、NPO等の意見を参考とする。

2 調査地

2-1 調査区域

原則として、緑の回廊で連結されている2つの保護林と当該緑の回廊とでもって調査の1つの単位とする。

2-2 調査地の選定

調査区域には、原則として、様々な森林の状態と野生鳥獣の生息実態の関係を把握するための調査地と経時的变化を把握するための対照区としての定点を設ける。

2-2-1 定点

緑の回廊で連結されている保護林の区域内で、当該保護林の特徴的な森林生態系を有する箇所を定点として選定する。

なお、定点は、施業による経時変化が見込まれる回廊内の調査地に対し、現状が維持される保護林内に対照区として設けるものである。

2-2-2 調査地

調査地は、森林の状態と野生鳥獣の生息実態の関係を把握するため、調査区域内の緑の回廊をⅡの第1の森林調査における林分の発達段階の判読基準に応じた区分ごとに選定する。

調査地点の選定は、道路事情等の地利的条件、調査の作業効率、これまでの他機関も含めた調査実績の有無などの諸条件を考慮して行う。

なお、調査は、モニタリング実施年の特殊事情による例外的なデータの影響を考慮し、原則として連続して同一地で実施する。

2-2-3 その他

林縁効果の影響を調査する必要がある場合等、個々の回廊の形状、周囲の地形的自然的条件等により必要がある場合は、当該緑の回廊の周辺部についても調査対象とする。

3 調査項目及び調査対象種

調査にあたっては、必要に応じ調査項目や指標とする対象種を特定し、又は絞り込み、調査区域内で得られたデータが比較できるよう、各調査区域内で共通の手法を用いる。

また、定点においては、当該保護林の森林生態系の全体像を把握するため、可能

な限り調査項目及び調査対象種については限定せず、森林生態系を構成する動植物全体の実態把握に努める。

なお、回廊内での特定の動植物種の移動の実態把握については、モニタリング地域の自然的、社会的情勢、他機関における観察の状況等を踏まえ個別に対応することとし、本マニュアルでは対象としない。

4 調査期間等

調査期間については、一定量のデータの蓄積が得られるよう、当面継続的に実施する。

定点については、対照区としてのデータを得るため、緑の回廊モニタリングの調査項目、指標種について、当該保護林が含まれる調査区域の調査期間中、継続してモニタリング調査を実施する。

調査地については、モニタリング実施年の特殊事情による例外的なデータの影響を考慮し、必要に応じ連続して同一地でのモニタリングを実施する。

また、現地調査の時季については、繁殖期等対象種の生態を踏まえ、調査手法にあつた時季を選定する。

5 調査体制

モニタリングは、森林官等の職員、またNGO、ボランティア、専門家との連携、協力及び委託により実施する。また、必要に応じ、種の同定等について、専門家、研究者の協力を得る。

第3 調査結果の取扱い

収集したデータは、森林管理局で取りまとめを行い磁気（または光学式）記録媒体等にて管理・保存する。

一定の蓄積が得られた段階で、分析し、緑の回廊の効果を検討し、その結果を緑の回廊の設定及び取扱いに適切に反映することとする。

調査結果は、関係行政機関、研究機関への情報提供に努めるとともに情報公開へ適切に対応する。

第4 調査の実施に当たっての留意事項

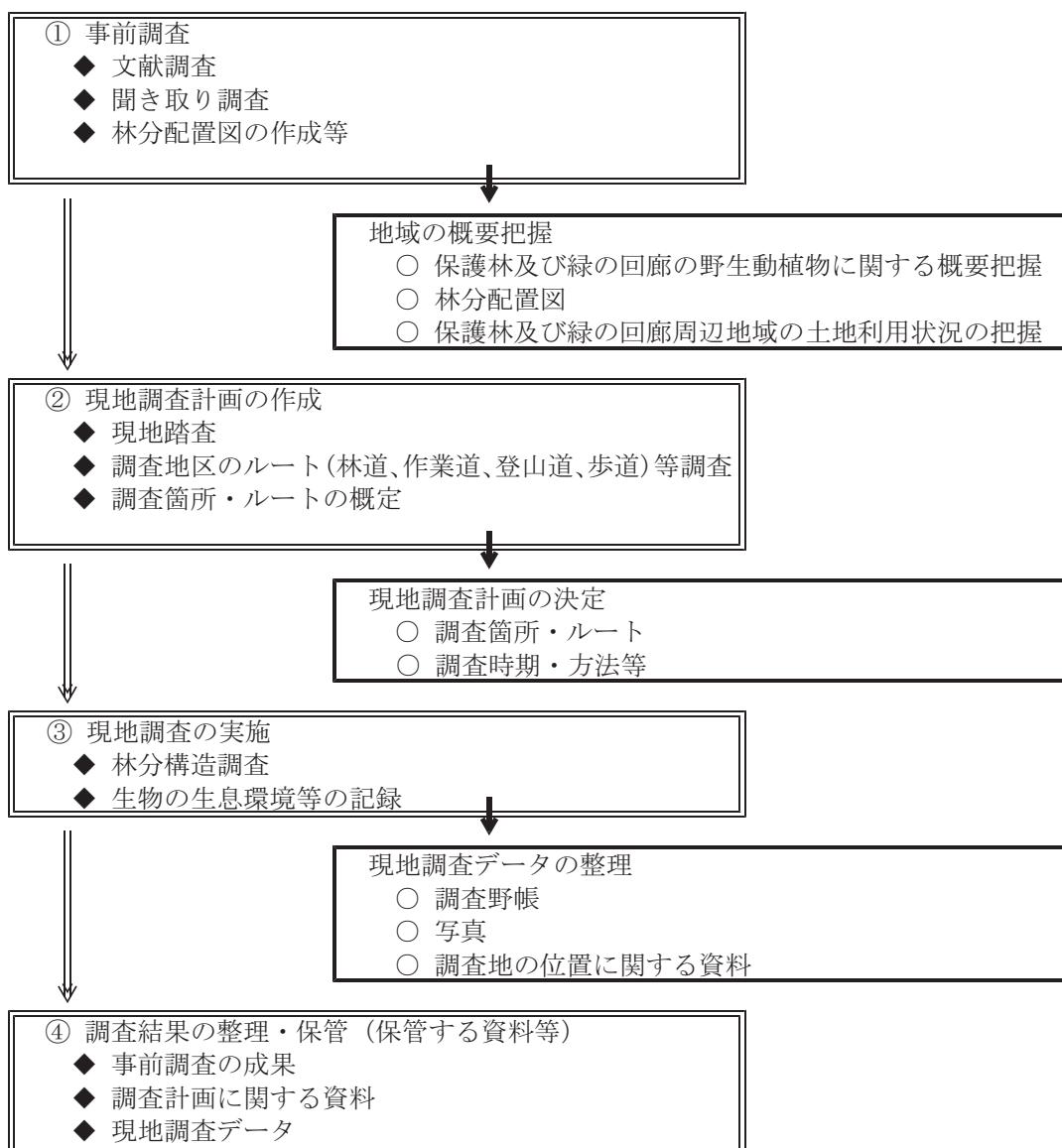
現地調査に当たっては、余裕を持った調査計画と実施体制を確保し、現地での大型獣やアブ・ハチ、毒蛇等への注意と対策、狩猟期間中の狩猟者への注意等、安全の確保に努める。

II 各分野の具体的調査手法

第1 森林調査

1 森林調査の手順

森林調査の手順は、図II-1に示すとおりである。森林調査については、林分構造と野生動植物の関係を把握する基礎的なデータとなることから、モニタリング調査を行う際には必ず実施するものとする。



図II-1 調査手順のフローチャート

2 事前準備

2-1 文献調査

文献調査は、保護林及び緑の回廊周辺において野生動植物と森林との関係を調査する上で必要と判断される文献を幅広く収集する。

特に野生動物に関する文献は少ないので、学識経験者等の助言を求め、資料収集するものとする。

森林・植物情報については、国有林野の森林調査簿、森林土壤調査報告書、(旧)環境庁の現存植生図等があるが、さらに、都道府県や地元自治体、大学・研究機関等で調査したものも収集、整理する。

2-2 聞き取り調査

聞き取り調査は、保護林及び緑の回廊部周辺の野生動植物に詳しい行政機関、団体等を対象にして行い、必要に応じて、当該地域の野生動植物に関心の高い団体・個人等の協力を得ることとする。

2-3 林分配置図の作成

林分構造の調査やほ乳類、鳥類の生息調査地点の選定に先だって、林分配置図を作成するのが効果的である。

林分配置図は林分の発達段階に応じて森林を区分したものであり、空中写真を基に区分し、可能な限り現地調査を加えて作成することとする。

なお、林分配置図を作成する手順は図II-2のとおりである。

(1) 作業準備

- ・資料収集（空中写真、1/25,000地形図及び基本図）

(2) 空中写真判読

- ・実体鏡を用いて、林分の発達段階の空中写真判読を行う。

(3) 移 写

- ・空中写真判読により、空中写真に描かれた区分線を森林基本図上へ移写

(4) 現地確認

- ・空中写真判読の結果を現地にて照合

(5) 修 正

- ・照合結果を(3)で作成した基本図上に反映させる。

(6) 色分け及び整飾

- ・林分の発達段階ごとに色分けを行い、凡例、縮尺及び方位記号を記入。

図II-2 林分配置図作成手順のフローチャート

2-3-1 作業準備

資料収集：空中写真の判読に必要な資料収集を行う。

林分配置図の作成に必要な資料(例)

- ・空中写真
- ・基本図（1/5,000）、国有林野施業実施計画図（1/20,000標準）
- ・森林調査簿、コード表
- ・地形図（1/25,000）

器材：空中写真の判読及び林分配置図作成に必要な器材を準備する。

空中写真の判読に必要な器材(例)

- ・反射式実体鏡（倍率3倍）
- ・筆記具（ピグマグラフィックペン、消しゴム）

2-3-2 空中写真判読

判読は、以下のような手順で段階ごとに進めるのが望ましい。

① 判読区域の記入

連続する2枚の空中写真を平らな場所に並べ、反射式実体鏡を用いて立体視しながら、緑の回廊及び保護林地域の境界を、左右どちらかの空中写真上に記入していく。

② 森林地域の区分

①と同様に立体視しながら、緑の回廊及び保護林地域の境界線内において、森林地域と森林外地域（草原・草地、大規模な露岩地、河川・湖沼、農用地、道路等）を区分する。

③ 林種、林分の発達段階の区分

森林地域内において、基本図及び森林調査簿を参考しながら、空中写真を立体視して、森林地域の林種、林分の発達段階（区分の基準については表II-1、「5補足」の項を参照）を区分（最小面積は、ある程度の林分のまとまりを考慮して基本的に1ha以上）する。

林分の発達段階を判読する際は、林冠の閉鎖度合、樹冠の大きさ、隣接木との樹冠の重なり具合に着目して判読していく。

以下に判読の基準を示す（林分の発達段階については、「5補足」の項を参照）。

表 II-1 林分の発達段階の判読基準

林種区分 発達段階	タイプI(天然林) 天然林(施業歴なし)	タイプII(人工林)、(二次林) 人工林及び天然林(施業歴あり)。ただし、タイプIIIに該当する場合を除く。	タイプIII(混交林) 人工林及び二次林(施業歴あり)。ただし、植栽木と侵入木が混交し、双方の樹冠優占率がおおむね30%以上ある場合
林分成立段階	国有林で用いられている縮尺1/16,000の空中写真を2倍にしたものでは、樹冠の識別が困難で、地表面が露呈し、全体的に白っぽく見えるのが特徴。 空中写真からでは、天然林か人工林かは判別不可能であるので、森林調査等を参照。		
若齢段階	樹冠が形成されているものの、空中写真からは1本1本の樹冠の識別が困難あるいは、識別ができる場合でも、樹冠が小さいのが特徴。		植栽樹種と天然更新木が、おおむね30%程度以上の比率で混交しており、かつタイプIまたはタイプIIの若齢段階に相当すると判断される段階。
成熟段階	若齢段階に比べて、1本1本の樹冠が大きく、樹冠を単木的に読み取ることができるのが特徴。	1本1本の樹冠が完全に独立して見える。若齢段階に比べて、樹冠が大きいのが特徴。	植栽樹種と天然更新木が、おおむね30%程度以上の比率で混交しており、かつタイプIまたはタイプIIの成熟段階に相当すると判断される段階。
老齢段階	ひときわ大きな樹冠を持つ樹木が目立ち、林分内に大きな樹冠を持つものから、小さな樹冠のものまで様々な樹木が分布しているのが特徴。		
非老齢搅乱段階	老齢段階にあてはまらず、若齢段階か成熟段階と判断されるものの、搅乱を頻繁に受けたために林分構造が複雑になったと判断される段階。	若齢段階か成熟段階と判断されるものの、気象災害や強度もしくは頻繁な間伐により、写真の映像では、高木層が疎に分布して見える段階。	植栽樹種と天然更新木が、おおむね30%程度以上の比率で混交しており、かつタイプIまたはタイプIIの非老齢搅乱段階に相当すると判断される段階。

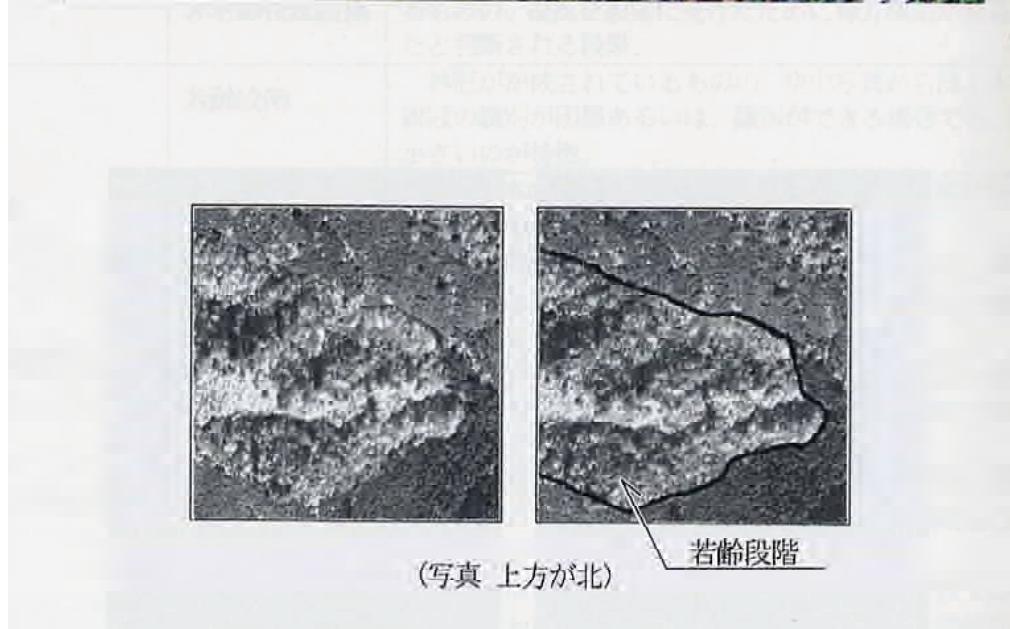
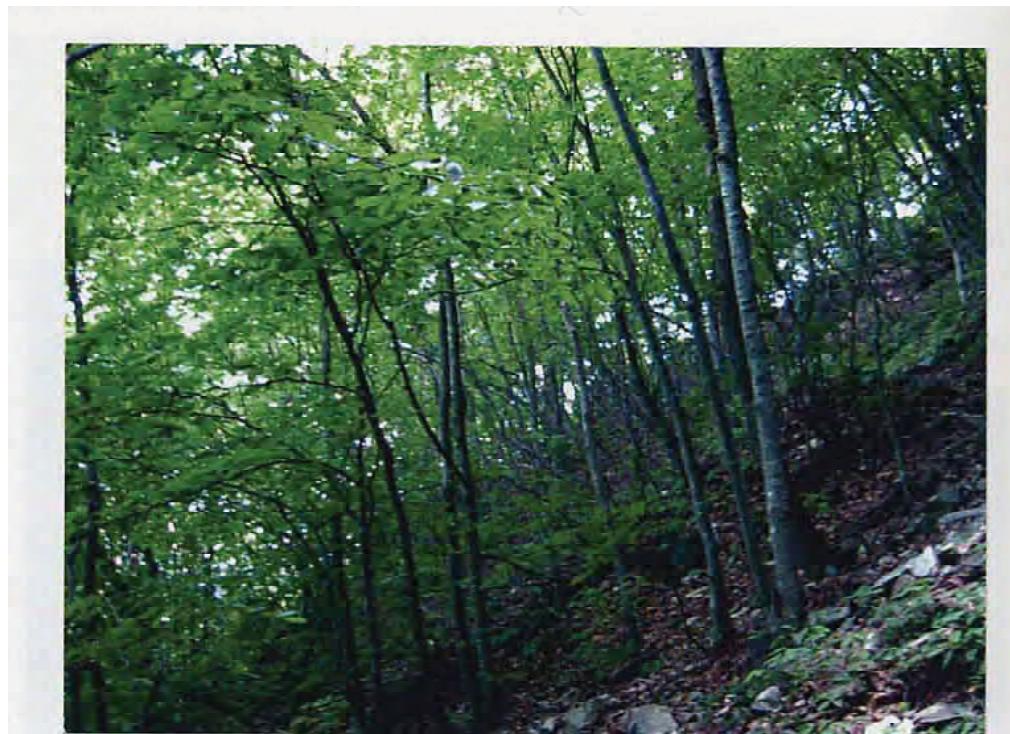
※留意事項

森林調査簿のデータを空中写真と照合しながら、林分の発達段階の区分線を区画していく。空中写真を立体視するに当たっては、1本1本の樹冠を見なければならないが、周辺林分との相違点等に注意を払い、林分の広がりを把握すること。

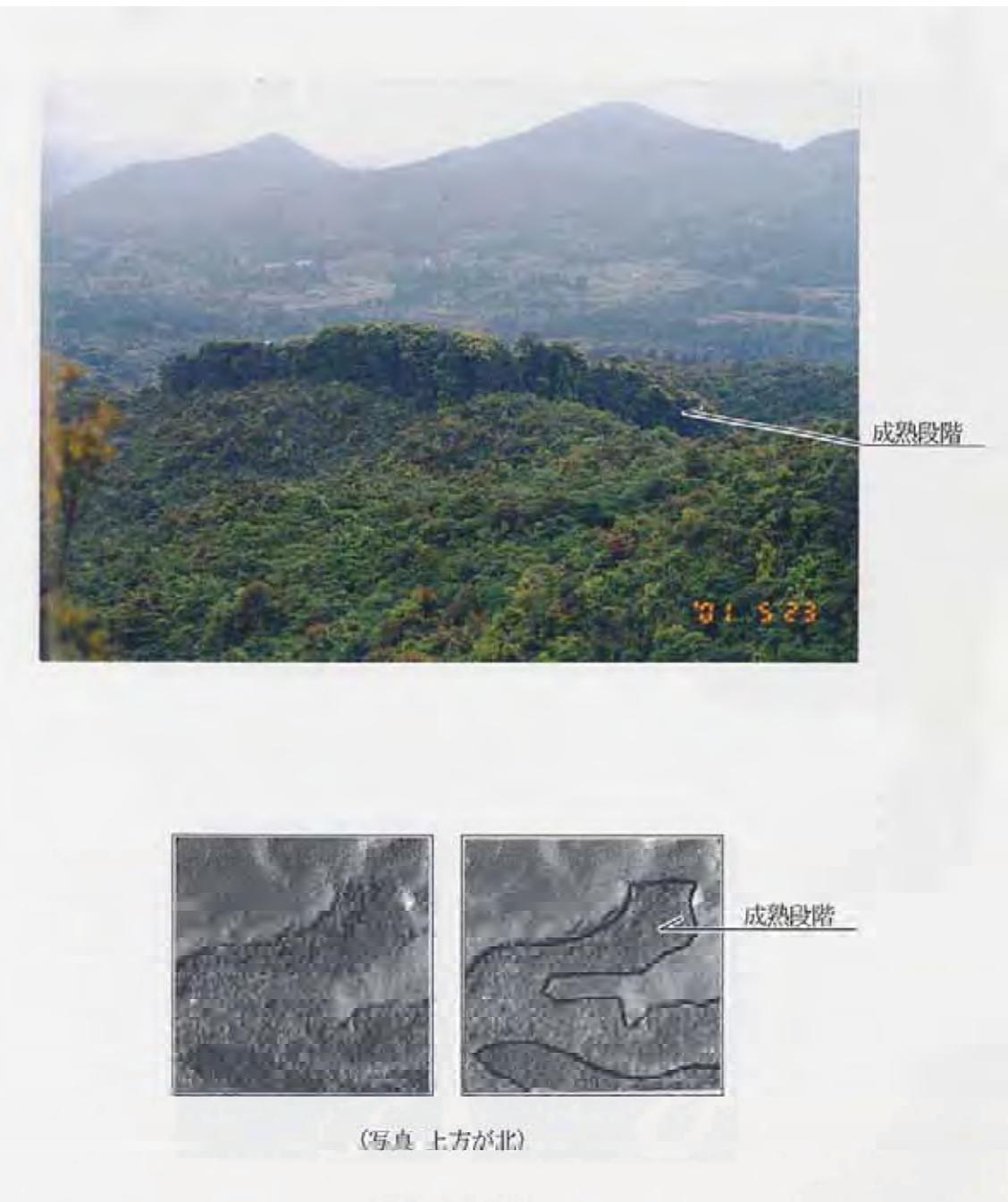


(写真 上方が北)

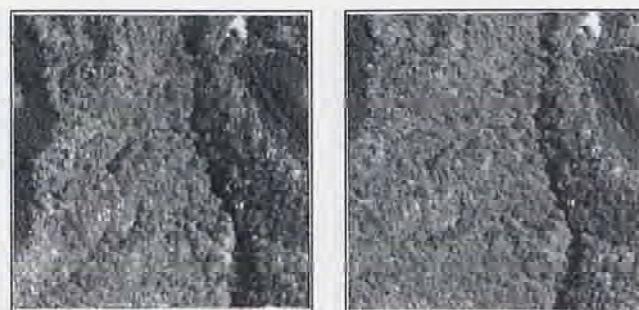
林分立段階の事例（鹿児島県）



タイプ I (天然林) 若齢段階の事例 (鹿児島県)

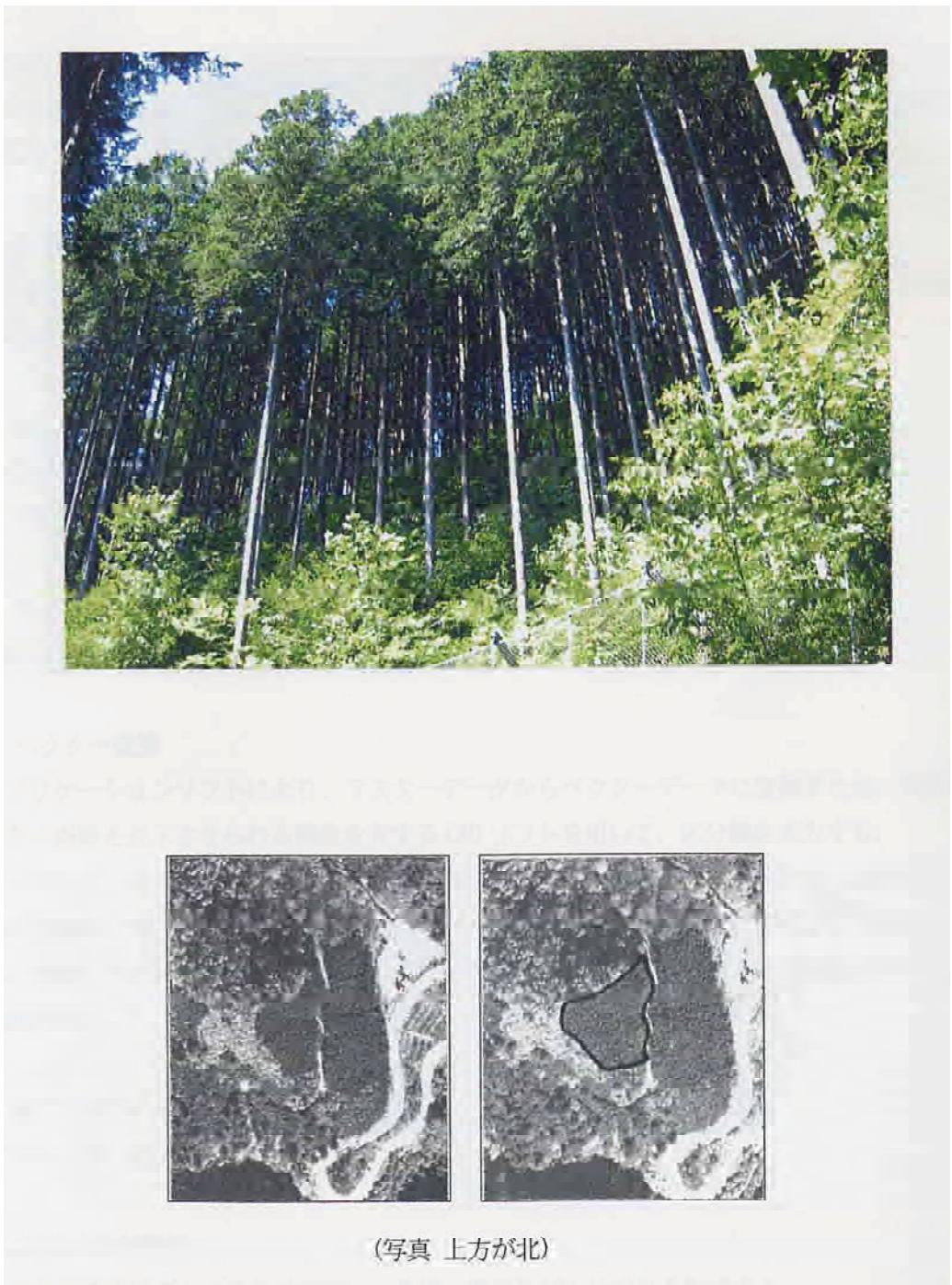


タイプ I (天然林) 成熟段階の事例 (鹿児島県)

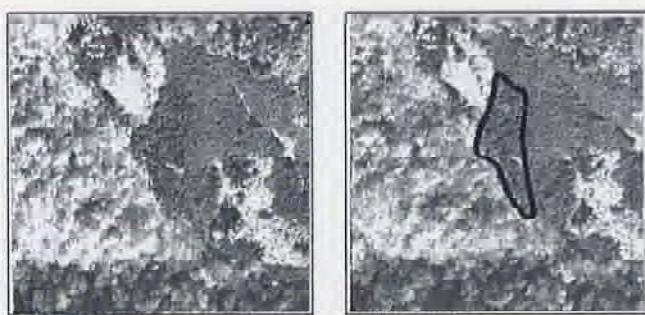


(写真 上方が北)

タイプ I (天然林) 老齢段階の事例 (鹿児島県)



タイプII（人工林）若齢段階の事例（東京都）



(写真 上方が北)

タイプII（人工林）成熟段階の事例（東京都）

2-3-3 移写

空中写真判読により、空中写真に描かれた区分線を基本図上へ移写する。

2-3-4 現地確認

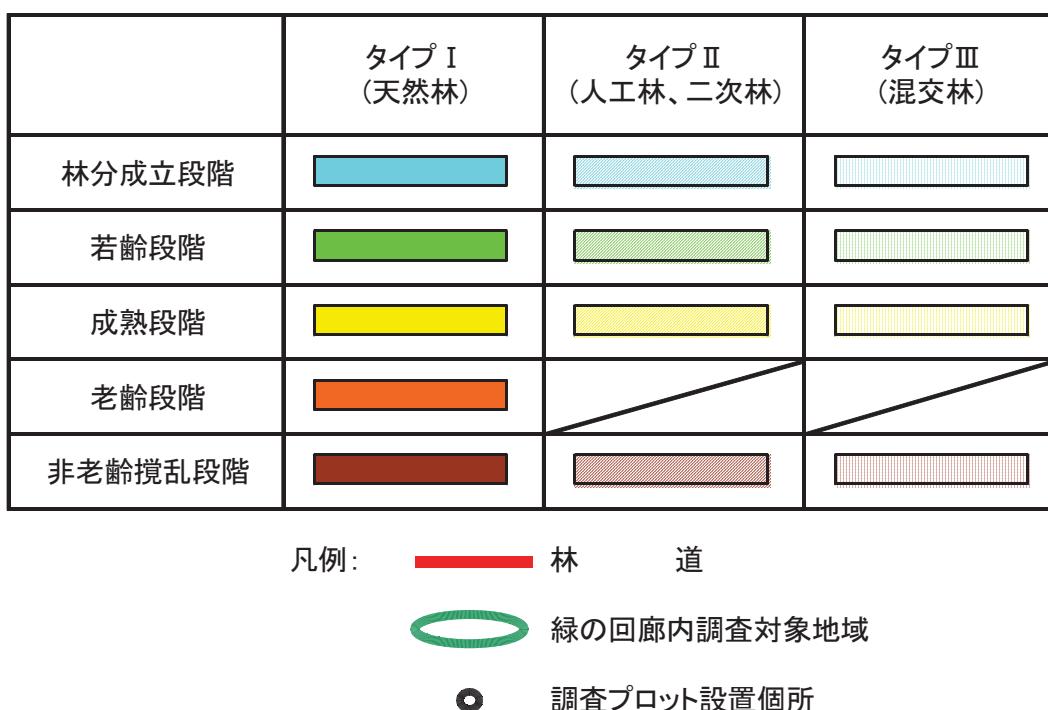
空中写真判読の結果を現地にて照合する。空中写真上の映像が影であったり、空中写真だけでは不充分な点においては、可能な限り現地調査にて補完作業を行う。

2-3-5 修正

照合結果を(3)で作成した基本図上に反映させる。現地調査において確認してきた現地の森林状況と照らし合わせながら、(2)で判読した内容を現状に則して修正する。

2-3-6 色分け及び整飾

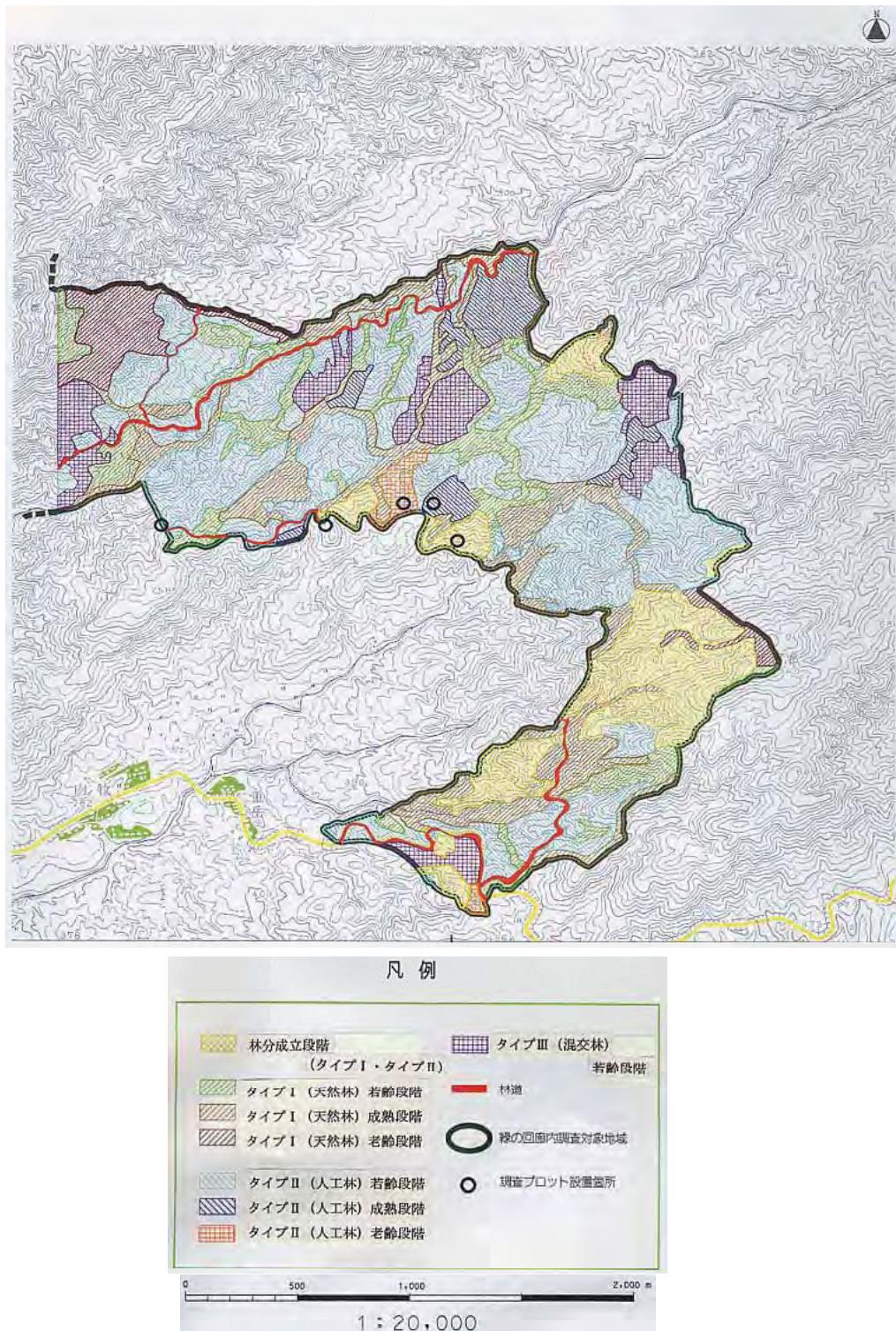
図II-3を参考に、林分の発達段階ごとに色分けを行い、凡例、縮尺及び方位記号を記入する。



図II-3 林分の発達段階毎の色分け等

林分配置図の作成事例

以上の作成手順を踏まえ、作成した林分配置図の事例を図II-4に示す。



図II-4 林分配置図の一例 (大隅半島緑の回廊ー重岳林道周辺地域)

3 現地調査

3-1 現地調査計画の作成

3-1-1 現地踏査

林分の発達段階区分に応じた箇所、その箇所への地利、調査地の地況・林況、調査地としての適否等について現地踏査を行う。

3-1-2 調査地への到達ルート等の確認

緑の回廊は、稜線部に設定されることも多いことから、効率的に調査を行うためにも調査地への到達方法が容易、短時間であることが望ましいため、保護林及び緑の回廊地域内の路網の現況等到達ルートの状況を確認しておく。

3-1-3 調査候補地の現況調査

調査候補地は、ほ乳類や鳥類の生息調査の実施についても念頭に置きつつ、必ず現地踏査して調査候補地の概況、到達ルート、所要時間、ルートの現況（勾配、幅員、利用の難易性）等を調査する。

3-1-4 現地調査計画の項目

現地調査計画は、森林と野生動植物の関係分析に将来にわたって重要な役割を果たすものであり、現地調査の効果を左右するものである。このため、モニタリングで行う様々な調査の間で十分調整を図るとともに、必要に応じて学識経験者等の幅広い意見を聴くなどして作成するものとする。

現地調査計画にはおおむね次のような項目を盛り込む。

- ① 林分の発達段階区分
- ② 調査箇所・ルート及びその選定事由
- ③ 調査箇所への到達ルート及び所要時間等
- ④ 調査時期、回数、調査項目、調査方法とその事由

3-2 現地調査の実施

3-2-1 調査項目

森林調査は、林分構造と生息環境等に関する調査項目について、表II-2の細分により実施する。

表II-2 調査項目及び細分

区分	細分
林分構造 ・林種 ・林分の発達段階 ・階層 優占度 種名 樹高 胸高直径 本数	タイプI、II、III 林分成立段階、若齡段階、成熟段階、老齡段階、非老齡攪乱段階 高木層、亜高木層、低木層、草本層、連續層 階層ごとにブラウンーブランケによる優占度区分 高木層・亜高木層は毎木調査、低木層・草本層は優占度1以上の種を 基本的に調査 高木層は毎木調査 高木層は毎木調査 亜高木層は種ごとに本数調査
生息環境 ・林相 ・林木の状況 ・大中の攪乱の 状況 ・地形条件 ・水系 ・隣接地の状況 ・その他	針葉樹林、広葉樹林、針広混交林 樹洞木、衰退木、枯死木、倒木、根株（伐根）の有無と位置、大きさ 気象害・病虫害・伐採などを受けた時期とその大きさ、林冠ギャップの 状況 地形、傾斜、方位、標高、地質、土壤、洞穴、岩崖、崖錐 沢、池塘、湿地 林道、草地、林縁 動物のフィールドサイン、餌木の豊凶状況、風衝地
森林施業の履歴	主伐、間伐、択伐、植栽、保育の時期、面積、率

注：林分の発達段階を区分する最小面積は基本的に1ha以上とする。

3-2-2 調査方法

森林調査の方法は、原則的には次により行うものとするが、調査地域等の諸条件により、調査項目の追加・省略を行うものとする。

(1) 調査箇所の設定

① 調査箇所（調査プロット）は、林分配置図から判読した林分の発達段階区分ごとに、その標準的な場所に適宜選定する。選定は、調査効率を考慮してできるだけ調査ルート近辺の林分が望ましい。調査プロットの設定は、幅10m、長さは高木層の樹高の約2倍を標準とする。例えば、樹高20mならば長さは40m、25mならば50mとする。

② 現地での簡便な方法としては、調査プロットA B C Dの基準線となる短辺ABの頂点A、Bと短辺ABの中央点Xに標識テープを付ける。中央点Xには、今後、場所の特定ができるように標識杭を打つ（マジックで調査年月日・プロット番号・林小班番号・調査名等を記入する）。頂点A、B、及び中央点Xから50mスチール巻尺を平行に張る。また、当該地域の森林条件により、多少プロットを変形しても良いものとする。

(2) 調査用具・機材

調査に使用する主な用具・機材は以下のとおり。

50m巻尺×3、ポール×2、輪尺×1、直径巻尺×1、測高器（バーテックス等）×1
クリノメータ×1、双眼鏡、野帳及び筆記用具（マジックインキ含む）、カメラ及びフィルム（デジタルカメラも可）、標識杭、標識テープ、木材チヨーク、コンベックス、林分配置図、基本図または国有林野施業実施計画図、植物図鑑、その他通常森林調査に入る際の携帯道具一式（鉈、鎌、剪定バサミ、ヘルメット、雨具、軍手、虫除け薬品熊除け鈴、救急用具等）。

(3) 調査野帳

調査野帳の様式は、表II-3（後掲）のとおり。

(4) 調査野帳の記入要領

- ① 調査員は3人1組のチーム編成が望ましい。調査プロットの設定、野帳記録、樹種の判定、胸高直径測定、樹高測定、写真撮影などの作業・調査は、適宜分担して行う。
- ② 調査内容は、調査野帳の各項目を順次記入する。
- ③ 調査箇所の林相を概観し、既に作成してある林分配置図の林分発達段階の標準的箇所（林分構造）であることを確認し、野帳に林種と林分の発達段階を記入する。なお、林分成立段階は、草本層または低木層である。
- ④ 調査プロットを設定している間に、調査箇所の番号、調査年月日、天候、調査者名、調査プロットの大きさのほか、事前に森林調査簿や基本図などから、調査箇所の位置（林小班番号など）、林相、林齡、施業方法、施業履歴（間伐時期・率、保育状況など）、法的規制、標高、地質、土壤などを記入した事項の補完調査を行う。森林調査簿と現況が異なるときは、現況を記入し注記する。
- ⑤ さらに傾斜・方位（クリノメータにて測定）、局所地形、水環境などを記入し、調査地点を含む周辺地域の概況平面図（各種地況状況、調査プロットと道路・歩道との位置関係、隣接地の状況、写真撮影地点など）を描画する。なお、調査終了後に、調査地点全体を概観し、修正を加えても良い。

⑥ 林分構造の階層区分を概観し、高木層等があれば測高器（バーテックスなど）で数本樹高測定を行い、目測による樹高測定の精度向上を図る。

⑦ 目視により階層ごとに所定の調査を行う。高木層では、方形プロット内の毎木調査を行う。調査項目は、種名、胸高直径（2cm括約、輪尺か直径巻尺にて地上1.2～1.3m間における平均直径を測定）、樹高（1m括約、基本的に目測）、樹洞木や衰退木、枯死木の場合はその状況（樹洞の概略の位置や大きさ、形状、また枝分かれや枯損状態など）を記入する。また、高木層全体を概観して優占度（ブラウンーブランケの方法）を記入する。

[ブラウンーブランケによる優占度階級]

+：きわめて低いが、まばらに生育する。

1：個体数が多いが、きわめて低い被度、またはかなりまばらで、高い被度で生育する。
(被度 1～10%)

2：個体数はかなり多い。または少なくとも調査面積の1/10から1/4を被っている。
(〃 10～25%)

3：調査面積の1/4から1/2以上を被っている。
(〃 25～50%)

4：調査面積の1/2から3/4以上を被っている。
(〃 50～75%)

5：調査面積の3/4以上を被っている。
(〃 75～100%)

⑧ 亜高木層がある場合には、将来の高木層を形成するという観点から毎木調査を行う。ただし、調査項目は、種名と種ごとの本数のみとする。また、亜高木層全体を概観して優占度を記入する。

⑨ 低木層と草本層は、優占度1以上の種を基本に記入する。また、低木層と草本層全体を概観して優占度を記入する。

⑩ 高木層または高木層を形成していたと認められる樹木に絞って、倒木と伐根（根株）を測定する。倒木は調査プロット内に一部でもあれば測定対象木とし、長さと最大直径（1m、2cm括約）を測定する。判別可能ならば樹種名も記入する。

⑪ 連続層とは高木層から低木層まで区分なくつながっている林分を指す。連続層林は、樹冠が最上層を優占している個体のみの樹高と胸高直径を記入する。

⑫ 伐根（根株）は、高さと[胸高]直径を測定（2cm、2cm括約）する。それより低い場合は、一番高い所で測定する。なお、小径衰退木や人工林の間伐木の根株測定は原則として不要であるが、施業履歴で間伐時期や間伐率が調べ

られない場合は、現地にてプロット内の根株本数と年輪数（数本）を測定する。

⑬ 調査プロット内外での撮影及び標準的断面模式図をスケッチで描く。各階層区分の境界の高さと範囲、被度、優占度などを記入する。

⑭ 調査プロットの群落名、他樹種（広葉樹）との混交割合、林内での攪乱・ギャップ状況（気象害・病虫害・伐採などの有無と時期など）、動物のフィールドサインの有無、餌木の豊凶状況、林縁の状況（マント群落など）などの特徴事項を記入する。

表Ⅱ－3 調査野帳の様式

森 林 調 査 野 帳

番号 :	調査年月日時間 :	天候 :	調査者 :
------	-----------	------	-------

【森林調査簿情報】調査箇所 :	森林管理署	森林事務所	
	林小班	県	市町村
林相 :	林齢 :	該当小班面積 :	ha
施業方法 :	法的規制等 :		
施業履歴（間伐・択伐の有無、実施時期、率等）:			

【林分構造区分情報】林種 : ①タイプI(天然林)、②タイプII(人工林)、タイプII(二次林)、③タイプIII(混交林)
林分の発達段階 : ①林分成立段階、②若齢段階、③成熟段階、④老齢段階、⑤非老齢攪乱段階

【地況情報】地形 :	傾斜 :	方位 :	標高 :	m
地質 :	土壤型 :	水環境 :		

【調査地点を含む周辺地域の概況平面図】（林内及び林外からの写真の[別紙]添付と撮影位置も記載）

【大・中の攪乱（気象害、病虫害、伐採など）を受けた時期とその大きさ（強さ）。動物のフィールドサイン、餌木の豊凶状況などのコメント】

番号 :	調査プロット面積 :	$m \times m =$	m^2	群落名 :
林相 :	他樹種との混交割合 :			

【高木層；被度 % 、優占度】

No.	種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	樹洞木・衰退木・枯死木の有無とその状況(位置・形状)
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				
35				

番号 : [] 【亜高木層 ; 被度 %、優占度】

No.	種名	本数	No.	種名	本数
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

【低木層 ; 被度 %、優占度】

No.	種名	優占度	No.	種名	優占度	No.	種名	優占度
1			5			9		
2			6			10		
3			7			11		
4			8			12		

【草本層 ; 被度 %、優占度】

No.	種名	優占度	No.	種名	優占度	No.	種名	優占度
1			5			9		
2			6			10		
3			7			11		
4			8			12		

【倒木・伐根（根株）】

No.	倒木名（わかれば）	直径(cm)	長さ(m)	No.	倒根・根株名（わかれば）	直径(cm)	長さ(m)
1				1			
2				2			
3				3			
4				4			
5				5			
6				6			
7				7			
8				8			
9				9			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			

番号 :	【標準地断面模式図】(左側に高木層～草本層までの階層区分の境界の高さと範囲、階層ごとの優占度を記載)	

【記入に当たっての注意事項】

注1：プロットの設定は、幅10m、長さは高木層の樹高の約2倍が標準。例えば樹高20mならば長さは40m、25mならば50m。今後場所の特定ができるように、基点に標識杭(調査年月日・プロット番号・林小班番号・調査名等を記入)と標識テープをつける。調査は方形の長辺2本と真ん中に1本、50mスチール巻尺を張ると便利である。

注2：階層区分は、以下のとおり。階層ごとに種名等を記入。

①高木層、②亜高木層、③低木層、④草本層、⑤連続層（高木層から低木層まで区分なくつながっている林分）。連続層林は、樹冠が最上層を優占している個体のみの樹高・胸高直径を記入。

注3：林分成立段階は、草本層、または低木層である。

注4：優占度は階層ごとに、ブラウンーブランケの方法で被度%と優占度を記入する。ただし低木層と草本層は、優占度1以上の種を基本に優占度階級を記入する。

[ブラウンーブランケによる優占度階級]

- + きわめて低いが、まばらに生育する。
- 1 個体数が多いが、きわめて低い被度、またはかなりまばらで、高い被度で生育する。(被度 1 ~ 10%)
- 2 個体数はかなり多い。または少なくとも調査面積の1/10から1/4を被っている。 (" 10 ~ 25%)
- 3 調査面積の1/4から1/2以上を被っている。 (" 25 ~ 50%)
- 4 調査面積の1/2から3/4以上を被っている。 (" 50 ~ 75%)
- 5 調査面積の3/4以上を被っている。 (" 75 ~ 100%)

注5：高木層のみ、胸高直径(2cm括約、地上1.2~1.3m間における平均直径)、樹高(1m括約)を毎木調査する。樹高は目測でよいが、目測の精度をチェックするために測高器(バーテックスなど)で数本測ることが望ましい。胸高直径は輪尺または直径巻尺で測定する。

注6：亜高木層は、本数も記入する。

注7：高木層または高木層を形成していたと認められる樹木に絞って、樹洞木・衰退木・倒木・根株(伐根)を記入。

注8：樹洞は、概略の位置(地際、樹上など)と大きさを記入。倒木は、プロット内に一部でもあれば測定対象木とし、長さと最大直径を測定(1m、2cm括約)。

注9：根株は、高さと[胸高]直径を測定(2cm、2cm括約)。それより低い場合は、一番高い所で測定。小径衰退木や人工林の間伐木の根株の測定は不要。ただし、施業履歴で間伐時期や間伐率が調べられない場合は、現地にてプロット内の根株本数と年輪数(数本)を測定する。

3-2-3 注目すべき種等の調査

文献調査、聞き取り調査で情報が得られた特定種等、注目すべき植物の種について、現地調査時に生育状況が確認できた場合は写真撮影を行い記録する。

3-2-4 生物の生息記録

現地調査時には乳類、両生類、鳥類の目撃や死体の発見などができた場合は、写真撮影を行い記録する。

3-2-5 写真等の撮影による生息環境等の記録

写真・ビデオ等による撮影は、調査時の状況記録として優れているので、努めて撮影記録を残し、撮影地点も明確にしておくものとする。一例を挙げれば、以下のとおりである。

- ① 林分構造：林冠層、森林の垂直状況、下層植生
- ② 生息環境：樹洞、枯損、倒木、伐根、餌となる樹木、草本、林縁の状況、特色のある地形、水系
- ③ 確認した種：各階層のうち優占する種、特定種、ほ乳類・鳥類等、フィールドサイン
- ④ 調査箇所・ルート：主要点から目標地点到達までの目印となる指標物

4 調査結果の整理

調査結果はデジタルデータとして磁気（または光学式）記録媒体に保管する。

5 補足

5-1 林分の構造区分に基づく林分の発達段階

「緑の回廊」及び保護林において、森林施業と野生動物の生息実態（移動実態）との因果関係を把握するための間接的な手段として、本調査マニュアルでは、森林施業との因果関係が深い森林環境（林分の構造や配置など）の新しい把握方法を用いることとする。本節ではその考え方について解説する。

5-1-1 林分の発達段階と種の多様性

森林環境と野生動物の生息実態との関係を把握する場合、森林を同質と考えられる森林（区分された単位森林を「林分」という）に区分して、森林を捉えることが必要である。林分に区分するカテゴリーは、林分の生態的な構造と密

接に関連し、かつ、施業との関連も把握できるものであることが重要である。

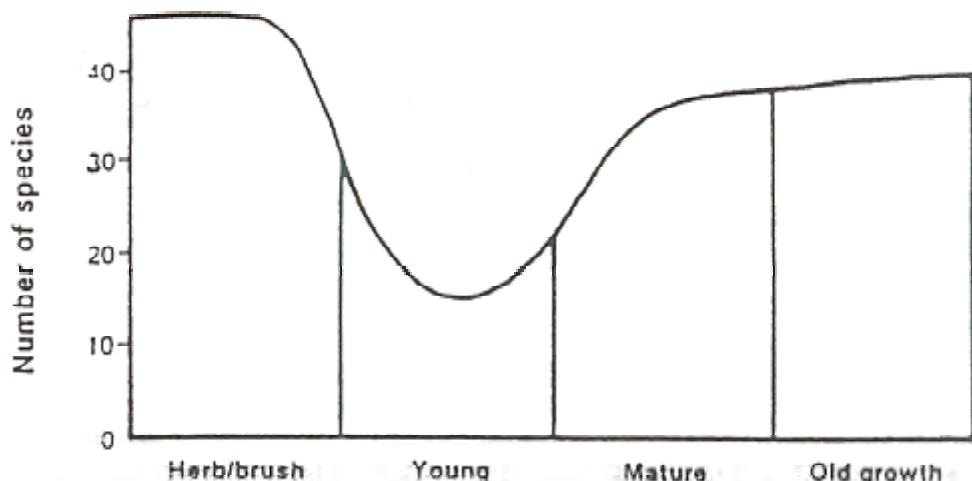
森林に生息する野生動物にとって望ましい森林環境を考えた場合、森林性動物は、ほ乳類に限ってみても食物連鎖の下位に位置するネズミ類から、上位に位置するクマなどまで多種多様で、それぞれ独自の生態・ハビタット・ニッチを有することから、種ごとに望ましい森林環境は異なる。しかし、森林に生息する全動物種のそれぞれに望ましい森林環境とは何かを整理した場合、それは構造の多様性の高い森林環境であると言えよう。よって「緑の回廊」では、こうした森林環境の形成・維持を図ることが求められよう。

(注：ハビタット、ニッチについては「5-2 調査に関する基本用語」参照)

参考

Jerry F. FranklinとT.A. Spiesがベイマツの天然林で示したほ乳類の種多様性については、林冠が閉鎖する前の林分の発達段階の初期で最高となり、植物の種多様性が最も低く階層構造も単純な若齢段階の林分で最低となり、次に林分が成熟し、老齢段階へと進展していくにつれて高い状態となって安定するという傾向が見られる（図II-5、参考文献18）。

林分成立段階で種の多様性が最も高いのは、草食性のほ乳類にとって餌が多いいためである。しかし老齢段階の森林では、樹上性のほ乳類から地上性のほ乳類まで、森林の多様な構造に応じたニッチを有するほ乳類が生息するので、ほ乳類のタイプの多様性は林分成立段階に比べて豊富である。



林分の発達段階ごとの種（ほ乳類）の多様性（Franklin and Spies, 1991）

図II-5 ベイマツ林における哺乳類の種の多様性と林分の発達段階との関係

のことから、林分の発達段階の各ステージは生物多様性の指標になるものと考えられる。

林分の発達段階で森林を捉えることは、森林の動態を200～300年程度の範囲

で具体的に捉えることができ、かつ、施業との関連を把握することが可能であることから、これを森林区分の主な枠組とすることとする。

林分の発達段階は、藤森隆郎によれば、林分成立段階、若齢段階、成熟段階、老齢段階の4段階に区分され、若齢段階と成熟段階の変型として非老齢攪乱段階が加えられている。なお、人工林や保育、収穫等の施業が行われている天然生林については、林分成立段階、若齢段階、成熟段階の3段階及び若齢段階と成熟段階の変型として非老齢攪乱段階が加えられている。保育作業が加えられ収穫も行われることから、大径の衰退木、枯死木、倒木がないのが普通である。(図II-6(後掲)、表II-4参照)

5-1-2 林分構造の区分

森林を生息場所とする野生動物の生息環境の要因として、どのような森林がどのように分布しているかを把握することが不可欠である。そのために、森林の性質(タイプ)をどのように区分するかを検討することが必要である。森林群落の構造は時間とともに変化するので、森林の区分には、その変化を予測できる要素が含まれていることが望ましい。

林分の発達段階の区分は、林分の構造に基づいており、それが野生動物の生息環境と密接に結びついているために、森林タイプの区分として林分の発達段階の区分を用いることは優れた選択といえる。また、林分構造の変化に基づく林分の発達段階の区分は野生生物との関係だけでなく、水土保全や木材生産など他の森林の機能とも密接に関係するために、広く一般の森林管理に通じる優れた区分であるといえる。

① 林種の区分

林種区分として、森林管理に関する森林の性質から、以下の3タイプの区分は必要である。

【林種の区分】

タイプI：人手のほとんど入っていない林分。高木層で優占していた木の衰退木、枯死木、倒木のいずれかが見られるのが普通。

かつて人手が入っていた天然林、人工林で、その後放置され、天然要素の強い林分となり、そのまま上記の条件を備えた林分に移行していくであろう林分もタイプIとみなされる。広葉樹林地帯では広葉樹が主体で、樹種の多様性が大きい。

タイプII：植栽によって成立した林分。スギ、ヒノキ、カラマツなどの針葉樹の純林が多いが、わずかながら広葉樹林もある。植栽により造成され、萌芽更新を繰り返している林分も含まれる。

また、天然更新によって成立した林分であるが、木材や薪炭材

生産などのために人手が入っており、林分の構造にその影響がみられる林分（二次林）も該当する。

一斉人工林に比べて林木の配置が不規則な場合が多い。

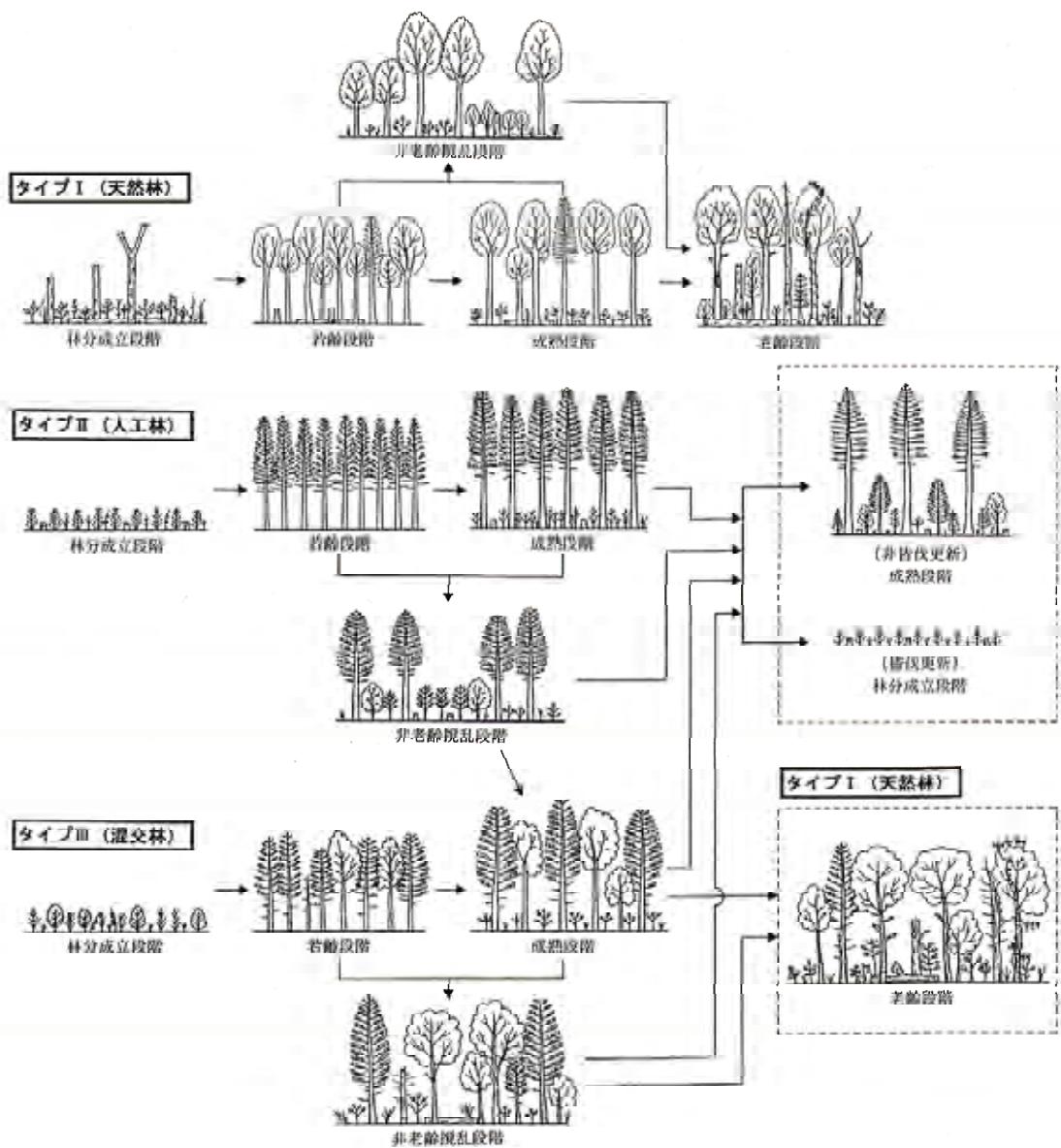
タイプⅢ：植栽地の林分成立段階において天然更新した木が混ざり込んで、林冠の30%程度以上を植栽木か侵入木が占めている混交林。針広混交林であることが普通。

また、人工林の若齢段階か成熟段階で中程度の攪乱を受け、階層構造が複雑になった林分で、植栽木が上層の30%程度以上を占めていて、面積比率で30%程度以上のギャップが天然更新している林分。

② 林分の発達段階の区分

それぞれの林分の生態系の状態（構造と機能）は時間とともに変化するが、そこに時として起きる台風や強風、火災、伐採などの攪乱は、森林生態系の構造と機能に大きな変化を与える。森林生態系は攪乱とその修復を繰り返すが、大きな攪乱の後に大中の攪乱が長期にわたってない場合には、一定の林分の発達段階をたどって老齢段階に達する。途中の若齢段階や成熟段階で中程度の攪乱を受けた林分は、老齢段階とは別に複雑な構造を示す。中程度の攪乱を頻繁に受けた林分の構造はより複雑になる。

これらの林分の林種区分ごとの発達段階の概要を図II-6、表II-4に示す。



図II-6 林分の発達段階の模式図 (藤森、1997を改訂)

Franklin and Spies(1991), Oliver and Larson(1990)の天然林に対する考え方を参考にして、それを発展させて描く。[参考文献18・19]

若齢段階は林床植生が乏しく、成熟段階は草本層、低木層が発達するのが特色。老齢段階は優勢木の枯死木が出現し、階層構造が複雑になる。

表II－4 林分構造区分ごとの森林の状態

林種区分		発達段階	林分成立段階	若齢段階	成熟段階	老齢段階	非老齢攪乱段階
タイプI 天然林 (施業履歴なし)	垂直構造	・前世代の大径の枯死木、倒木存在	・前世代の大径の倒木残存	・前世代の大径の倒木(腐朽進行)残存 ・優勢木の中から衰退木、枯死木、倒木出現 ・ウロのある大径木出現	・高木層の樹幹同士に隙間発生 ・草本、低木層発達 ・二段林的構造	・優勢木の中から衰退木、枯死木、倒木発生 ・ウロのある大径木出現 ・大径の枯死木、倒木の発生によるギャップ発生 ・ギャップの中及びその周辺の低木層から亜高木、高木へ成長 ・サイズ多様化	・前世代の大径の倒木残存 ・若齢、成熟段階への中程度の攪乱により中小径の枯死木、倒木発生 ・枯死木、倒木の発生によるギャップの発生 ・ギャップの中及びその周辺の低木層から亜高木、高木へ成長 ・サイズ多様化
		・耐陰性の前生樹種の稚樹存在 ・陽性の植物侵入	・高木性の樹種による林冠形成、強度に閉鎖 ・林冠形成種以外の植生衰退				
	平面構造	・立木が不規則分布	・立木が不規則分布	・立木が不規則分布	・立木が不規則分布 ・ギャップが出現(不規則分布)	・立木が不規則分布	・立木が不規則分布 ・ギャップが出現(不規則分布)
		・多様	・低	・多様	・極めて高(樹齢も多様化)	・高	
	構成樹種の多様度	・植栽木等(※)存在 ・陽性植物繁茂(下刈り、つる切り等により除去) ※人工下種、天然更新によるものを含む	・植栽木による林冠の形成、強度に閉鎖 ・下層植生貧弱	・間伐等により植栽木による林冠に隙間発生 ・草本、低木層発達 ・二段林的構造	(※成熟段階で植栽木が収穫されるため、到達せず)		・若齢、成熟段階への中程度の攪乱や複層林施業により、ギャップ発生 ・ギャップの中及びその周辺に後継樹成立 ・場合により倒木発生
		・立木が等間隔分布	・立木が等間隔分布	・立木が等間隔分布			・立木が等間隔分布 ・ギャップ出現(非皆伐施業による場合:規則分布)
		・低	・低	・多様			・高
タイプII 人工林・二次林(施業履歴あり) タイプIIIの場合を除く	垂直構造	・植栽木等存在 ・侵入木発生 ・陽性植物の侵入	・植栽木、侵入木による林冠の形成、強度に閉鎖 ・下層植生貧弱	・高層木の樹冠同士に隙間発生 ・草本、低木層発達 ・二段林的構造	※放置した場合:天然林の老齢段階へ移行 ※非皆伐更新を行った場合: 人工林の成熟段階へ移行 ※皆伐更新を行った場合: 人工林の林分成立段階へ移行		・若齢、成熟段階への中程度の攪乱により、中小径の枯死木、倒木発生 ・枯死木、倒木の発生によるギャップ発生 ・ギャップの中及びその周辺の低木層から、亜高木、高木へ成長 ・サイズ多様化
	平面構造	・立木が比較的の不均一分布(植栽木:等間隔、侵入木:不規則)	・立木が比較的の不均一分布(植栽木:等間隔、侵入木:不規則)	・立木が比較的の不均一分布(植栽木:等間隔、侵入木:不規則)			・立木が比較的の不均一分布 ・ギャップ出現(不規則分布)
	構成樹種の多様度	・多様	・低	・多様			・高
タイプIII 人工林・二次林(施業履歴あり) 植栽木と侵入木が混交し、両者の樹冠優占率がおおむね30%程度以上ある場合	垂直構造	・植栽木等存在 ・侵入木発生 ・陽性植物の侵入	・植栽木、侵入木による林冠の形成、強度に閉鎖 ・下層植生貧弱	・高層木の樹冠同士に隙間発生 ・草本、低木層発達 ・二段林的構造	※放置した場合:天然林の老齢段階へ移行 ※非皆伐更新を行った場合: 人工林の成熟段階へ移行 ※皆伐更新を行った場合: 人工林の林分成立段階へ移行		・若齢、成熟段階への中程度の攪乱により、中小径の枯死木、倒木発生 ・枯死木、倒木の発生によるギャップ発生 ・ギャップの中及びその周辺の低木層から、亜高木、高木へ成長 ・サイズ多様化
	平面構造	・立木が比較的の不均一分布(植栽木:等間隔、侵入木:不規則)	・立木が比較的の不均一分布(植栽木:等間隔、侵入木:不規則)	・立木が比較的の不均一分布(植栽木:等間隔、侵入木:不規則)			・立木が比較的の不均一分布 ・ギャップ出現(不規則分布)
	構成樹種の多様度	・多様	・低	・多様			・高

③ 林分の配置

林分構造の区分を、林種の区分と林分の発達段階の区分を組み合わせて行うことにより、林分の性質を把握することができ、性質の異なる林分の配置の状態を林分配置図などによって把握することができる。野生生物の生息環境は、個々の林分の性質と、それらの林分の配置状態の両方から検討し、評価することが必要である。

森林調査の結果をすぐに野生生物の生息環境の評価に結びつけることは難しいが、個々の林分の構造とその配置を押さえておくことは、今後望ましい林分構造とその配置を評価していくために必要なことである。その評価の仕方はランドスケープエコロジーとも相まってその向上が期待される。

5-2 調査に関連する基本的用語

本調査に関連する生態学的用語や林業・林学的用語の概念、解釈を以下に示す。

【林 分】

林相がほぼ一様であって森林の取り扱いの単位となる樹木の集団及びそれが生えている林地を合わせて林分という。樹木の集団のみを林分ということもある。森林を区画したり管理する場合の基本単位である。元来は一斉林に用いられていた概念であるが、複層林や異齡林、混交林にも適用される。森林を林相区分するとき、1ha以上の面積を林分、1～0.5haを小林分、0.5～0.1haを団などとして区別することがある。

【林分構造】

林分構造とは、林分の林冠層の違い、すなわち高木や低木など立木構成状態を空間分布として表したものである。なお、林分とは、樹種、年齢、立木密度、生育状態などがほぼ一様で、隣接したものとは森林の様相（林相）によって明らかに区別がつく一団地の森林をいう。

【生物多様性】

生物多様性条約によれば、「生物多様性とは、すべての分野、特に陸上生態系、海洋及び水生生態系並びにこれが複合した生態系における生物の変異性をいうものであり、種内の多様性（遺伝的多様性）、種間の多様性（種多様性）、及び生態系の多様性（生態系多様性）を含むものである」とされている。

種内の多様性は遺伝子の多様性であり、生物多様性は、普通「遺伝子」「種」「生態系」の3つのレベルからなる階層性を備えた概念である。遺伝的多様性は種を構成し、種多様性は生態系の多様性を構成する。したがって生物多様性は、様々な広がりを持つ遺伝子、種、生態系の変異性のアンサンブルである。種レベルの構成要素は生物多様性の要であるが、種の絶滅は遺伝的多様性の低下によって、あるいは生態系の崩壊によって起こる。生物多様性とは、このように遺伝子から生態系までの組織的、機能的階層性の豊かさの概念である。

また、生態系をランドスケープと見れば、生物多様性は上記の3つのレベルでとらえられるが、生態系の上にランドスケープを置いて考えたときには、生物多様性は4つのレベルの階層性で構成される。

出典：(社)日本林業技術協会. 2001.5. 「森林・林業百科事典」丸善

【樹 冠】

1本の木の枝葉の広がりの部分。その広がりの形が冠のように見えることから樹冠という。樹冠の連なった状態のものを林冠という。

【林 冠】

林木の枝葉の広がりの部分である樹冠が隣接木同士連なったもの。

【林 床】

森林の地表面。

【植 生】

ある場所に生育している植物の集団全体。

【群 落】

植物の生活集団のこと。植生という用語も似たものであるが、植生はある場所の植物の生活集団を漠然と指すのに対し、群落はブナ群落などというように、植生のある部分を区別して表現するときに用いることが多い。ブナ群落とはブナが優占する植物集団のことであり、ブナと混交する樹種や、林床のササ類、草本類などすべての構成種を含んだ植物集団のことである。

【遷 移】

ある地域の植生が時間とともに自然に移り変わっていく現象。火山の噴火による溶岩のように、先代の生態系が全く消失した状態からスタートした遷移を一次遷移、先代の生態系、すなわち少なくとも種子や根系を含む土壤が残った状態でスタートした遷移を二次遷移といふ。我々の周辺で普通に見られるのは二次遷移であり、二次遷移は攪乱の程度などによって様々な状態でスタートする。遷移の終わりの方の安定した段階を極相といふ。

【極 相】

ある立地環境において、長期にわたり形成されてきた、群落の発達段階の終わりの方の段階で、多かれ少なかれ安定した植物群落のことである。

【攪乱（生態系の）】

森林が火災や強風などにより、部分的に、または全体的に物理的影響を受け、それが森林に新たな影響を与えること。攪乱は森林の更新や遷移の進行などを制御する重要な現象であ

る。自然によるものを自然攪乱、人為によるものを人為攪乱と呼ぶ。

【ギャップ】

単木または群状に林木が倒れたりして、上層林冠に孔隙の生じた部分。その部分は光条件がよくなり、稚樹が発生したり、前生樹がよく生育する。

【ハビタット】

ある種にとって生育・生息に適した場所のことで、生息場所と訳されている。植物にとっては温度、水、土壤などの物理的、化学的条件がハビタットの重要な因子であり、動物にとっては温度、水などの条件と餌の得られることが重要な因子である。

【ニッチ】

ある種にとって生育・生息に適した場所であるハビタットの中で、種間の競争やお互いの利益を得る相利などの生物間相互作用の結果得た生息場所のことで、生態的地位と訳されている。棲み分け場所ともいう。気象が穏和で、餌が多く、隠れ場所、営巣場所の多い森林は多くの生物にとってハビタットとなるが、それらの生物は樹冠、幹、枯死木、倒木、表層土壤、林縁など様々な場所にニッチを得ている。

【アンブレラ種】

食物連鎖のピラミッドの最高位に位置する消費者。猛禽類などがこれに相当し、そのような動物が生息することは、その傘下にピラミッド状の広がりをもって多くの生物が生息していることの指標となる。逆にいふと、ある地域に生息していたアンブレラ種がいなくなるということは、多くの場合その地域の生物多様性が低下しているということになる。

【原生林】

過去に人手が加わらず、大きな自然攪乱の痕跡も見られない森林。極相段階の森林、すなわち極相林と同じ場合が多いが、極相林は過去に人手は入っていても、遷移の最終段階に達したものは極相林である。実際には過去には多少の人手が入っているものも、その痕跡が見えなくなっているものは原生林と呼ばれていることが多い。したがつて、原生林は天然林の遷移の最終段階のものであるともいえる。自然林は原生林を含むが、過去の経歴や遷移の段階などについては、より緩やかな見方がなされるのが普通である。

【自然林】

自然度の高い森林。すなわち人為の影響が少なく、ある程度遷移段階の進んだ森林を指すことが多い。

【二次林】

自然、人為の如何を問わず、何らかの原因により植生が強く、あるいは頻繁に攪乱された後に成立した、二次遷移の途中にある森林のことである。二次遷移とは、前代から残された

土壤の上でスタートした遷移である。また二次林とは、原生林（極相林、老齢林）と人工林を除くすべての森林ということもできる。天然林、天然生林とともに原生林（極相林、老齢林）に至るまでの森林は二次林である。

【施業】

目的に照らして更新、保育、伐採（収穫）などを行う、森林の管理に関する林業の用語。最近は森林管理一般にも使われていることがあるが、「業」という字の意味から、本来は林業（木材生産）において使われるものである。

出典：藤森隆郎. 2000. 6. 「森との共生－持続可能な社会のためにー」 丸善ライブラリー322

5-3 参考文献

- [1] Sone, K. 2002. Changes in foraging behavior of two species of field mice, *Apodemus speciosus* Temminck and *A. argenteus* Temminck (Rodentia:Muridae), in response to artificial illumination. *J. For. Res.* (in press)
- [2] (社) 日本林業技術協会. 2001. 「森林・林業百科事典」 丸善
- [3] 林野庁経営企画課. 2001. 「『国民の森林』に向けた国有林の新たな取組についてー緑の回廊、国有林野事業流域管理推進アクションプログラムー」 林野時報No.560. 14-19.
- [4] 九州森林管理局. 2001. 「大隅半島緑の回廊における保全・整備方策調査報告書」 (社) 日本林業技術協会
- [5] 関東森林管理局東京分局. 2001. 「秩父山地緑の回廊整備特別対策事業調査報告書」 (社) 日本林業技術協会
- [6] 藤森隆郎. 2000. 「森との共生－持続可能な社会のために」 丸善ライブラリー
- [7] 三浦慎悟. 1999. 「野生動物と緑の回廊」 林業技術No.691. 2-6.
- [8] 藤森隆郎・由井正敏・石井信夫. 1999. 「森林における野生動物の保護管理－生物多様性の保全にむけて」 (株) 日本林業調査会
- [9] 林野庁. 1999. 「平成10年度 国有林野における『緑の回廊』設定基本調査報告書」 (社) 日本林業技術協会
- [10] 木平勇吉・西川匡英・田中和博・龍原哲. 1998. 「森林GIS入門－これからの森林管理のために」 (社) 日本林業技術協会
- [11] 藤森隆郎. 1997. 「新たな森林管理－エコシステムマネージメント」 森林科学21. 45-49.
- [12] リチャードB. プリマック・小堀洋美. 1997. 「保全生物学のすすめ－生物多様性保全のためのニューサイエンス」 文一総合出版
- [13] 鷺谷いづみ・矢原徹一. 1996. 「保全生態学入門－遺伝子から景観まで」 文一総合出版
- [14] 樋口広芳編. 1996. 「保全生物学」 東京大学出版会

- [15] 青森営林局. 1996. 「奥羽山脈縦断自然樹林帯整備全体計画作成調査報告書」(社)日本林業技術協会
- [16] 由井正敏・石井信夫. 1994. 「林業と野生鳥獣との共存に向けて—森林性鳥獣の生息環境保護管理」(株) 日本林業調査会
- [17] 林野庁. 1994. 「野生動植物種保護のための森林管理の施業管理に関する調査報告書」(社) 日本林業技術協会
- [18] Franklin, J. F. and T. A. Spies. 1991. Composition, function, and structure of old-growth Douglas-fir forests. Wildlife and vegetation of unmanaged Douglas-fir forests. USDA Forest Service General Technical Report. PNW-GTR-285. 71-80.
- [19] Oliver, C.D. and B.C. Larson. 1990. Forest stand dynamics. McGraw-Hill, Inc. New York. 467pp.
- [20] Shiya, K., Shiraishi, S., and Uchida, T. 1990. Microhabitat segregation between *Apodemus argenteus* and *A. speciosus* in northern Kyushu. J. Mammal. Soc. Jap. 14. 105-118
- [21] 由井正敏・鈴木祥悟・青山一郎. 1989. 「森林原野性鳥類のラインセンサス法の研究 IX. プロットセンサス法との比較」山階鳥研報21. 208-223.
- [22] 由井正敏. 1988. 「森に棲む野鳥の生態学」創文
- [23] 箕口秀夫. 1988. 「ブナ種子豊作後2年間の野ネズミ群集の動態」日林誌70. 472-480
- [24] Doi, T. and Iwamoto, T. 1982. Local distribution of two species of *Apodemus* in Kyushu. Res. Popul. Ecol. 24: 110-122
- [25] Oliver, C. D. 1981. Forest development in North America following major disturbances. *For. Ecol. and Manage.* 3. 153-168.
- [26] Franklin, J. F. and M. A. Hemstrom. 1981. Aspects of succession in the coniferous forests of Pacific Northwest. In D. C. West, H. H. Shugart, and D. B. Botkin (eds.), *Forest Succession : Concepts and Application*. Springer-Verlag, Inc., New York. 212-229.
- [27] 由井正敏. 1977. 「森林性鳥類の群集構造解析 II 冬期の相間類似性と類型化および種構成」山階鳥研報9(2). 29-45.
- [28] 由井正敏. 1976. 「森林性鳥類の群集構造解析 I 林相間類似性と類型化および種構成 (繁殖期)」山階鳥研報8(3). 223-248.
- [29] 村上興正. 1974. 「ネズミの成長と発育 (I) 繁殖期」日生誌24. 194-206

5-4 調査野帳の記入事例

現地調査における野帳の記入事例を示す。

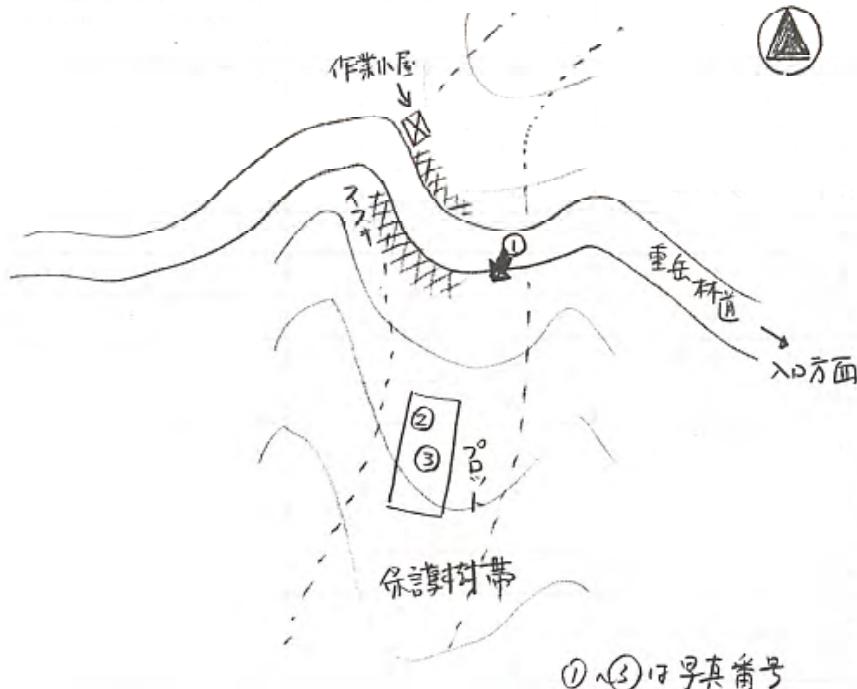
番号 : 2	調査年月日時間 : 2001.9.9	天候 : 曇り	調査者 : 曽根、加藤、大津
--------	--------------------	---------	----------------

【森林調査簿情報】調査箇所 : 大隅		森林管理署	森林事務所
		37ち 林小班	鹿児島 県 田代 市町村 大字麓
林相 : 天然広葉樹林	林齢 : 160年 (h12.3.31現在)	該当小班面積 :	5.99 ha
施業方法 : 天然生林施業	法的規制等 : 保護樹帯		
施業履歴 (間伐・抾伐の有無、実施時期、率等) : 一			

【林分構造区分情報】林種 : ①タイプI (天然林)、②タイプII (人工林)、タイプII (二次林)、③タイプIII (混交林)
林分の発達段階 : ①林分成立段階、②若齡段階、③成熟段階、④老齡段階、⑤非老齡攪乱段階

【地況情報】地形 : 尾根部平坦地	傾斜 : 3°	方位 : S 10° W	標高 : 500 m
地質 :	土壤型 :	水環境 :	
花崗岩類	Bc型 残積土	—	

【調査地点を含む周辺地域の概況平面図】(林内及び林外からの写真の[別紙]添付と撮影位置も記載)



【大・中の攪乱 (気象害、病虫害、伐採など) を受けた時期とその大きさ (強さ)。動物のフィールドサイン、餌木の豊凶状況などのコメント】

台風による風倒木が目立つ。保護樹帯であるが、ギャップも多く、幅も狭い。

番号：	2	調査プロット面積：10 m × 30 m =	300 m ²	群落名：	イスノキ・イタジイ林
林相：	天然常緑広葉樹林	他樹種との混交割合：	—		

【高木層；被度 % 、優占度 5 】

No.	種名	胸高直径(cm)	樹高(m)	樹洞木・衰退木・枯死木の有無とその状況(位置・形状)
1	イスノキ	46	10	
2	イヌガシ	18	13	
3	シキミ	14	12	
4	イタジイ	20	12	
5	"	22	12	
6	"	22	12	
7	イスノキ	96	14	・9mの高さの所に長さ50cmの樹洞あり
8	イタジイ	30	10	・先端が3つに分岐、1つは折れ枯れ
9	シキミ	20	10	
10	イタジイ	26	10	
11	マテバシイ	24	11	
12	イタジイ	16	11	
13	ウラジロガシ	94	14	・地際から1.6m奥行き40cmの樹洞あり
14	イスノキ	32	13	・途中から枝折れあり
15	イタジイ	14	12	
16	ホソバタブ	16	12	
17	タブノキ	30	14	
18	ヤブニッケイ	26	12	
19	イタジイ	30	13	
20	イスノキ	20	13	
21	イタジイ	20	11	
22	"	26	13	
23	"	30	13	
24	"	20	13	
25	"	18	12	
26	"	18	13	
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				

番号： 2 【亜高木層；被度 %、優占度 2】

No.	種名	本数	No.	種名	本数
1	ヒサカキ	1	7	イスノキ	1
2	ヤブニッケイ	2	8		
3	タブノキ	5	9		
4	イタジイ	4	10		
5	ヤブニッケイ	3	11		
6	アカガシ	1	12		

【低木層；被度 %、優占度 3】

No.	種名	優占度	No.	種名	優占度	No.	種名	優占度
1	シロダモ	2	5	ヤブニッケイ	1	9		
2	イヌガシ	2	6	イスノキ	+	10		
3	イタジイ	2	7	ヒサカキ	+	11		
4	タブノキ	1	8			12		

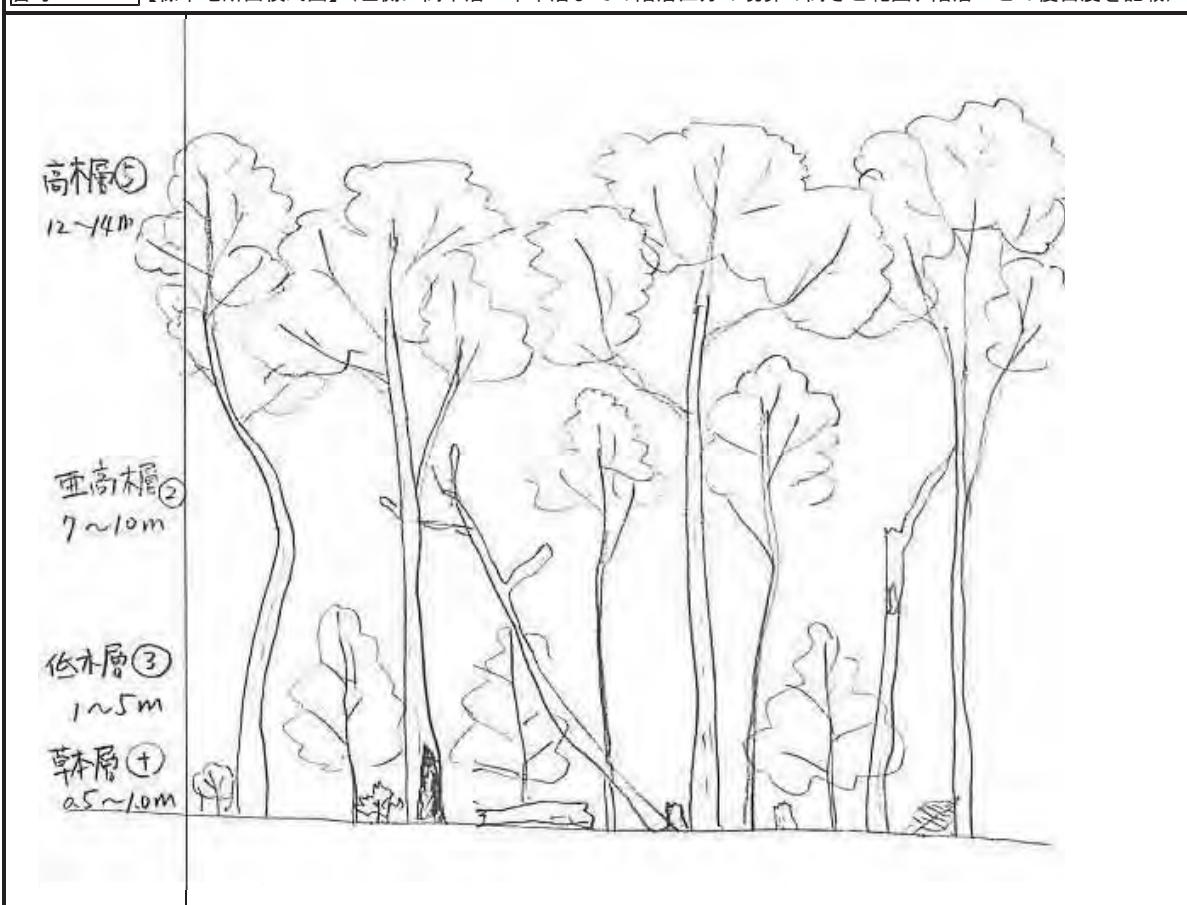
【草本層；被度 %、優占度 +】

No.	種名	優占度	No.	種名	優占度	No.	種名	優占度
1	アリドオシ	+	5			9		
2	シダsp	+	6			10		
3			7			11		
4			8			12		

【倒木・伐根（根株）】

No.	倒木名（わかれば）	直径(cm)	長さ(m)	No.	伐根・根株名（わかれば）	直径(cm)	長さ(m)
1	広葉樹	26	6	1	広葉樹	46	40
2	"(枝分かれ)	30	5	2	"	60	200
3	"(枝分かれ)	26	6	3	"(空洞あり)	26	50
4	"	14	3	4			
5	"	12	6	5			
6	"	24	3	6			
7	"	50	5	7			
8	"(樹洞あり)	80	14	8			
9				9			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			

番号： 2 【標準地断面模式図】(左側に高木層～草本層までの階層区分の境界の高さと範囲、階層ごとの優占度を記載)



【記入に当たっての注意事項】

注1：プロットの設定は、幅10m、長さは高木層の樹高の約2倍が標準。例えば樹高20mならば長さは40m、25mならば50m。今後場所の特定ができるように、基点に標識杭(調査年月日・プロット番号・林小班番号・調査名等を記入)と標識テープをつける。調査は方形の長辺2本と真ん中に1本、50mスチール巻尺を張ると便利である。

注2：階層区分は、以下のとおり。階層ごとに種名等を記入。

①高木層、②亜高木層、③低木層、④草本層、⑤連続層（高木層から低木層まで区分なくつながっている林分）。連続層林は、樹冠が最上層を優占している個体のみの樹高・胸高直径を記入。

注3：林分成立段階は、草本層、または低木層である。

注4：優占度は階層ごとに、ブラウンーブランケの方法で被度%と優占度を記入する。ただし低木層と草本層は、優占度1以上の種を基本に優占度階級を記入する。

[ブラウンーブランケによる優占度階級]

+ きわめて低いが、まばらに生育する。

1 個体数が多いが、きわめて低い被度、またはかなりまばらで、高い被度で生育する。(被度 1 ~ 10%)

2 個体数はかなり多い。または少なくとも調査面積の1/10から1/4を被っている。 (" 10 ~ 25%)

3 調査面積の1/4から1/2以上を被っている。 (" 25 ~ 50%)

4 調査面積の1/2から3/4以上を被っている。 (" 50 ~ 75%)

5 調査面積の3/4以上を被っている。 (" 75 ~ 100%)

注5：高木層のみ、胸高直径(2cm括約、地上1.2~1.3m間における平均直径)、樹高(1m括約)を毎木調査する。樹高は目測でよいが、目測の精度をチェックするために測高器(バーテックスなど)で数本測ることが望ましい。胸高直径は輪尺または直径巻尺で測定する。

注6：亜高木層は、本数も記入する。

注7：高木層または高木層を形成していたと認められる樹木に絞って、樹洞木・衰退木・倒木・根株(伐根)を記入。

注8：樹洞は、概略の位置(地際、樹上など)と大きさを記入。倒木は、プロット内に一部でもあれば測定対象木とし、長さと最大直径を測定(1m、2cm括約)。

注9：根株は、高さと[胸高]直径を測定(2cm、2cm括約)。それより低い場合は、一番高い所で測定。小径衰退木や人工林の間伐木の根株の測定は不要。ただし、施業履歴で間伐時期や間伐率が調べられない場合は、現地にてプロット内の根株本数と年輪数(数本)を測定する。