

森林生態系多様性基礎調査 調査マニュアル

令和5年4月

林野庁

目次

第 1	はじめに	1
1	調査の目的	1
2	本マニュアルの構成	1
3	用語	2
第 2	調査の設計理念	4
1	標本調査としての側面	4
(1)	標本調査の基礎	4
(2)	森林生態系多様性基礎調査の設計	4
2	時系列調査としての側面	8
3	森林生態系多様性基礎調査の特徴のまとめ	9
第 3	調査の全体構成	10
1	調査体制	10
2	現地調査の対象	10
3	格子点（一般調査点）の設計	11
4	項目別調査点の設計	12
第 4	実施に当たっての留意事項	14
1	森林への立ち入りに当たっての留意事項	15
2	現地調査の人員配置	15
(1)	調査チームの構成	15
(2)	調査員の事前調整	16
3	調査に必要な機材等	16
(1)	調査計画段階	16
(2)	現地調査段階	16
(3)	結果報告段階	18
4	支援体制の確立	19
(1)	管内各機関との連携	19
(2)	現地調査における不明点	19
第 5	調査計画	20
1	調査計画の流れ	20
2	第 1 期初年度に行われた作業	21
(1)	格子点位置図の作成	21
(2)	調査実施主体の決定	21
3	調査期初年度の作業	22

(1) 調査予定年度の決定	22
4 各年度の作業.....	22
(1) 当年度の調査予定地一覧の作成	22
(2) 土地利用区分による調査定点（一般調査点）の決定	22
(3) 森林被害や施業履歴など地域情報の事前収集	25
(4) 事前調査による到達可能／不可能の判断.....	25
(5) 土地所有者等への連絡.....	27
(6) 調査予定月日の決定	27
第6 調査実施	29
1 調査実施の流れ.....	29
2 調査準備（到達経路の確認）	30
3 森林簿等による資料調査	31
(1) 準備するもの	31
(2) 過去野帳からの記入	31
(3) 資料調査表への記入（様式7）	32
4 現地調査.....	38
(1) 現地調査実施に当たっての注意事項.....	38
(2) 現地調査対象となるプロット	38
(3) 準備するもの（再掲）	45
(4) GPS ログ及び中心杭位置 GPS ポイントデータの提出	48
(5) 現地到達確認：調査プロット到達経路情報の記入（様式1-1）	48
(6) 調査プロット到達経路情報（地図）の記入（様式1-2）	53
(7) 調査プロット到達経路情報（写真）の記入（様式1-3）	54
(8) 調査プロットの設定	54
(9) 調査プロット情報の記入（様式2-1）	60
(10) 調査プロット情報（見取り図）（様式2-2）の記入.....	65
(11) <small>りゅうぼく</small> 立木 調査表の記入（様式3-1-1）	68
(12) タケ類調査表の記入（様式3-1-2）	85
(13) 立木調査総括表の記入（様式3-2）	88
(14) 伐根調査表の記入（様式4）	97
(15) 倒木調査の方法と調査表への記入（様式5）	97
(16) 土壌侵食及び下層植生調査表の記入（様式6）	99
第7 結果報告	110
1 入力プログラムへのデータ入力	110
2 エラーチェック	111
3 調査実施野帳のPDF化.....	111
4 GPS 実測データ（経路軌跡／プロット中心杭位置）	111
参考資料.....	113

● 直径巻尺の種類による目盛 0cm の位置の違い.....	113
● ノギス使用時の注意.....	113
● バーテックスの距離の較正（キャリブレーション）	114
● 樹高の計測方法の追加注意事項	115
● バーテックスによるマニュアル測樹の方法	116
● バーテックスによる斜距離、水平距離、角度の計測方法	119

導入編

第1 はじめに

第2 調査の設計理念

第3 調査の全体構成

第1 はじめに

1 調査の目的

我が国は、持続可能な森林経営の推進に当たって、その客観的な把握・分析・評価するための国際的な取組であるモントリオール・プロセス事務局、COP10議長国を務めるなど、今後の国際的議論の中で先導的役割を担う責務を負っており、生物多様性の状況の把握・分析に係る調査の実施及び体制整備は喫緊の課題となっていることから、森林の生物多様性に関する調査を充実する必要がある。

このため、森林の生態系の多様性について、国際的な枠組みに対応する全土の森林を対象としたマクロ的な調査・分析及び技術開発を実施するために森林生態系多様性基礎調査（以下「多様性基礎調査」という）を行うものである。

この調査は、日本の国土を母集団とし、全国土に4km間隔の格子線を想定し、その交点のうち、森林法第2条に規定する森林（以下「森林」という）に該当するものを調査区域（以下「一般調査点プロット」という）とする標本調査である。

調査点で行う調査は、生物多様性、森林生態系の生産力及び炭素循環への森林の寄与等の変化を把握するために必要なデータとして、現実の林分において、地況、法的規制等の概況、立木の賦存状況、伐根の賦存状況、倒木の賦存状況及び下層植生の生育状況等を調査することを内容とする。

2 本マニュアルの構成

「調査の設計理念」、「調査の全体構成」、「実施に当たっての留意事項」、「調査計画」、「調査実施」、「結果報告」の別に記載している。


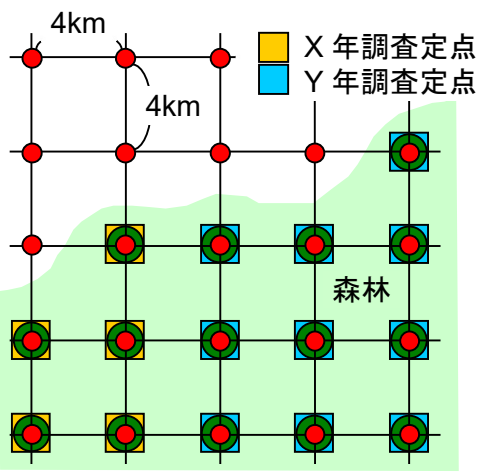



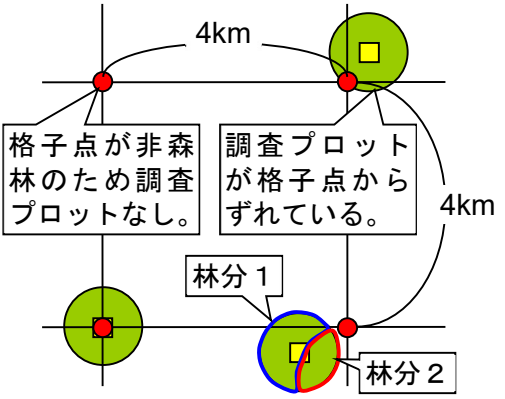

「調査の設計理念」、「調査の全体構成」には、調査計画の担当者から現地調査の実施者まで、調査に携わる全ての者が共通認識として理解しておくべき事項を記載している。

「実施に当たっての留意事項」と「調査計画」は、計画に携わる担当者が参照する内容、「調査実施」、「結果報告」は調査実施者が参照する内容となっている。

各調査項目について、調査方法と合わせて目的を記述しているので、調査に当たっては、目的とする結果が得られるよう、実施していただきたい。

3 用語

本マニュアルで使用する用語は、以下のとおりである。

用語	内容	
調査期 (前期、今期、次期)	全格子点を調査完了する5年の期間のこと。1999年度から2003年度までが第1期、2004年度から2008年度までが第2期、2009年度から2013年度までが第3期となる。当年が含まれる調査期を今期、前回の調査期を前期、次回を次期という。 なお、1999年度から2009年度までは森林資源モニタリング調査として実施され、第3期2年目の2010年度より多様性基礎調査として実施されている。	
格子点 	全国を4km四方の格子線に分割した、その交点のこと。設計上の一般調査点プロットを中心位置。	
調査候補地点 	格子点のうち、今期5カ年で調査を実施する予定の点のこと。前期の調査実施プロット、到達不可能地が該当する。	
調査定点 	調査候補地点のうち、本年度の調査を予定している点のこと。	
調査プロット 	実際に調査を行った水平投影面積0.1haとなる円形プロットのこと。原則は格子点を中心とする円を設置するが、場合によっては格子点からずれていることがある。	
調査林分 	調査プロットが複数の林相で構成された場合や、調査プロット内の一部が非森林である場合に、分割した部分のこと。林分1、林分2、林分3・・・林分5（最大5分割）と称する。	
一般調査点	4km格子点にあたる調査点。	
項目別調査点	格子点にはあたりにくい稀な林分などを選定して調査する点。(2010年度より設定)	
特定調査	格子点IDが5の倍数(末尾が0又は5)の場合。倒木調査を実施する。	

	項目別調査点でも同様に5の倍数を特定調査とし、項目4（伐採跡地又は自然災害による攪乱跡地）の場合は全てを特定調査扱いとする。
通常調査	格子点IDが5の倍数に当たらない場合。倒木調査は実施しない。
中心杭 ■	調査プロットの中心に設置する杭のこと。設計上は格子点に一致する。標準的な規格はプラスチック製の角杭、黄色、5～5.5cm角×長さ50～75cm程度とし、杭の横に格子点のID番号を記載する余地のあるものとする（中が中空の「エタプロン杭」等の商品名で販売されているものが軽量で便利である）。
円周杭	円形プロットの外周上の8方位部分に設置する杭。標準的な規格は、プラスチック製のL型杭で幅3cm×長さ40cm程度とし、東西南北方向に設置するものは頭部が赤色に着色されているもの、北東、南東、南西、北西方向に設置するものは頭部が青色に着色されているものとする。
実施主体	多様性基礎調査を実施する林野庁。国有林野等に属する格子点については国有林野部経営企画課経営計画班、民有林の格子点については森林整備部計画課全国森林計画班が担当となる。
土地利用区分	調査期首における格子点の土地利用状態を区分したもの。最新の空中写真（衛星画像含む）、森林計画図、前期調査時のGPS測位による正確な位置情報を用い、前期調査結果が存在する場合は調査プロット、前期調査データが存在しない場合は格子点における土地利用状態を「森林」「農地」「平水面」「その他」の4区分に分類する。分類結果が「森林」である場合は、調査定点として取り扱う。
現地到達確認	調査定点への到達を試みる。到達経路の途中で林道が崩壊するなどして調査プロットの立木調査等が実施できない場合、到達した調査プロットが急傾斜地等で調査実施の危険があり中止した場合は、当該調査定点を到達不可能とし、現地到達確認の結果として写真等を野帳様式1に記録する。
プロット調査	現地到達確認の結果、調査定点に到達できた場合、マニュアルに基づいて調査プロット内における各種調査を実施すること。
現地調査	現地到達確認およびプロット調査を称する。
到達不可能地	調査定点としたものの、何らかの理由で調査プロットまで到達できなかった調査定点。調査定点に到達できた場合でも、急傾斜等により、調査プロットの設定や一連の調査が実施できなかった場合も含む。土地利用が非森林の場合は到達不可能地とはしない。また、伐採跡地は到達不可能地ではないので、プロット調査を実施する。

第2 調査の設計理念

1 標本調査としての側面

(1) 標本調査の基礎

統計調査の目的は、調べたい対象の全体（母集団）に関する情報（知識）を得ることにある。そのために母集団を構成する要素すなわち個体（unit）を調べて観測値を取得する必要がある。

多様性基礎調査においては、調べたい対象（母集団）は日本全土及びそれに含まれる森林である。森林だけではなく、日本の国土すべてを対象とするのは、日本全体の中での森林の割合（面積）を把握することも、調査の目的となっているからである。

母集団を構成するすべての要素から観測値を得ることを「全数調査」といい、母集団から抜き出した一部の要素のみから観測値を得ることを「標本調査」（サンプリング調査）という。ここで、仮に全国土を 0.1ha の小さな面積の単位に分割することを考えると、日本の全国土は、約 3,780 万 ha であることから、3 億 7,800 万個の要素に分割されることとなる。全数調査を行うと、母集団に関する情報をすべて得ることが出来るが、3 億 7,800 万個の要素をすべて調べることは、技術的にも費用の面からも不可能である。多くの場合、全数調査は困難であり、標本調査が行われる場合がほとんどである。

標本調査においては、できるだけ少ない費用により、最良の推計結果を得ることが求められる。標本から得られた情報に基づいて、母集団について推測を行うことを統計的推測というが、標本から得られる情報は不完全なものであり、推測される結果には誤差（標本誤差もしくは抽出誤差）を伴う。限られた労力の中で、できるだけ誤差が少なく偏り（バイアス）も少ない標本抽出を行うことが、標本調査における重要なポイントである。

標本調査により得られた結果から、母集団について統計的推測を行うためには、厳密には以下のような条件が確保されている必要がある。

- ・母集団が同じ大きさの抽出単位に分割されていること
- ・すべての抽出単位が等しい確率で抽出されること

標本抽出方法は無作為抽出法（ランダムサンプリング）が基本となるが、実務レベルでは簡便な方法として系統的抽出法、多段抽出法、層別抽出法等が用いられる。

(2) 森林生態系多様性基礎調査の設計

多様性基礎調査の一般調査点のサンプリング設計は、母集団となる日本全土を 4km 四方の格子線に分割し、その交点（格子点）を中心とする 0.1ha のプロットを標本として抽出したものである。すなわち、抽出単位を 0.1ha として、日本全土を分割した 3 億 7800 万個のプロットから、その 1/16,000 にあたる約 23,600 プロットを一定の間隔で系統的に抽出したものである。ただし、4km の格子線

は、公共座標系原点を基準として固定的に決められているので、厳密には等確率抽出ではないが、系統抽出法と見なして取り扱うこととする。

これにより様々な統計的推測を行うことが可能になる。例えば、抽出されたプロットについて、「森林である／森林ではない」という情報をもとに、二項分布の期待値を計算することにより、日本全体の森林面積を推計することができる。ここで、日本の森林面積を F 、全国に 4km グリッドで配置されたプロット総数を n 、「森林である」として抽出されたプロットの数 N とすると、全国土面積に占める森林面積の割合 p を二項分布の確率として表現することができ、

$$p = N/n$$

である。したがって、全国の推計森林面積 F は、二項分布の期待値として p に国土面積 A を掛けた値で表すことができ、

$$F = A \times p$$

となる。ここで分散を σ^2 、95%信頼係数を t とすると、95%信頼区間 c 及び誤差率 e は、

$$c = t \times F \times \pm \sqrt{\sigma^2 / N}$$

$$e = t \times \sqrt{\sigma^2 / N}$$

となる（ここで $\sigma^2 = p \times (1-p)$ 、 $t = 2.00$ である）。

母集団	標本	標本の意味
日本全土	格子点 約 23,600 点	格子点の現況を知ることにより、日本全土における現況を推測する。

次にプロット調査により得られた蓄積の計算結果に基づき、日本の森林全体を母集団として、その平均蓄積を推計する場合を考える（前項により得られた日本の森林面積の推計結果を所与のものとする）。標本調査により得られた蓄積量の平均値（標本平均）と分散（標本分散）から、日本の森林全体の平均蓄積（母平均）と分散（母分散）を推定する場合を考える。母集団と標本の平均、分散はそれぞれ、

$$\text{母平均} \quad \mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\text{標本平均} \quad \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\text{母分散} \quad \sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2$$

$$\text{標本分散} \quad s^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$$

$$\text{修正された分散} \quad S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2$$

となる。ここで、 n は日本の全ての森林を等しい抽出単位に分割した総数、 N はそのうちサンプリングによって抽出されるプロット数、 x_i は母集団についての

抽出単位当たりの観測値（このケースでは蓄積）を表す確率変数である。標本抽出によって得られるのは標本平均と標本分散であるが、真に知りたいのは母集団の平均と分散である。それらの間には、次のような関係が成り立つことが知られている。

$$E(\bar{x}) = \mu$$

$$E(s^2) = S^2$$

上の式は標本平均の期待値と母平均が一致することを示し、下の式は標本分散の期待値が、修正された分散の不偏推定値となっていることを示している。

ここで、仮に標本抽出を繰り返すことを考えると、標本平均 \bar{x} は標本を抽出するたびにさまざまな値をとり、それは母平均の周りに分布を持つことになる。この平均値のばらつき（すなわち分散）が小さいほど、標本の抽出方法による誤差が小さくなり、母平均の推定精度が高くなる。標本平均 \bar{x} の分散 $Var(\bar{x})$ は、

$$Var(\bar{x}) = E(\mu - \bar{x})^2 = \frac{S^2}{N} \frac{n - N}{n}$$

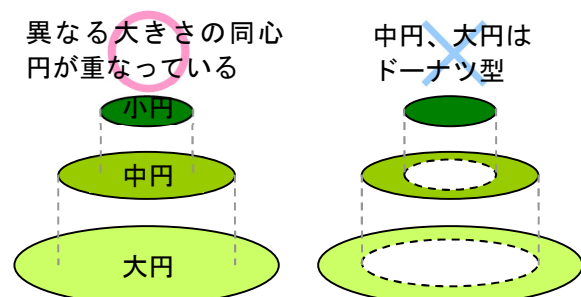
となる。この式において N に比べて n が充分大きいとき、右辺第二項の有限補正項はほぼ1となる。すなわち母集団を構成する要素の数 n が充分大きければ、標本平均の分散は標本分散と標本数のみから推定でき、また標本分散が小さいほど、また抽出される標本数 N が大きいほどその値が小さくなる、すなわち母平均の推計精度が高まることを示している。

母集団から抽出された N 個の標本の分散がいずれも等しいと仮定すると、統計理論により、正規化された標本平均は母平均の周りに t 分布することが知られており、母平均は、次の不等式で挟まれた区間に95%の信頼水準で含まれることとなる。

$$\bar{x} - t_{0.05} \frac{s}{\sqrt{N}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_{0.05} \frac{s}{\sqrt{N}}$$

上の不等式において、 s は標本から得られた標準偏差、また $t_{0.05}$ は95%信頼区間に対応した t 検定の値で、約1.96である。多様性基礎調査では、調査プロットは直径の異なる大中小3種類の同心円からなる。すなわち同心円サイズにより、母集団が異なる大きさの抽出単位に分割され、いずれの場合も同数の標本を抽出するシステムティックサンプリングと解釈することができる。抽出率が異なるサンプリングと言うこともできる。

上の不等式において母平均の区間推定は、抽出される標本数 N と標本の標準偏差 σ に依存し、抽出率 N/n に依存していない。ただし抽出単位



のサイズが小さいほど標準偏差は大きくなる傾向があるので、同じプロット数が抽出される場合、小円部の抽出結果ほど精度が低下する（信頼区間が広がる）ことは確かである。

この不等式を利用して、許容すべき誤差範囲が決まったとき標本数 N_0 をどれくらい取るべきかを計算することができる。いま材積について考えることにし、許容誤差を Δv とすると、次の不等式が成り立つ。

$$t_{0.05}S = t_{0.05} \sqrt{\frac{n-N}{n} \frac{s^2}{N}} \leq \Delta v$$

これを N について解いて

$$N \geq \frac{N_0}{1 + \frac{N_0}{n}} \doteq N_0, \quad N_0 = \left(\frac{t_{0.05} C_v}{E} \right)^2, \quad E = \frac{\Delta v}{v}, \quad C_v = \frac{s}{v}$$

ただし E は目標誤差率、 c_v は変動係数（標本標準偏差を標本数で割った値を百分率にしたもの）である。変動係数は単位やスケールによる影響が排除されており、相対的な散らばりの程度を示す指標として用いることができる。

我が国の森林の材積の変動係数は 130% 程度であることが過去の全国森林資源調査から知られている。昭和 28~29 年に行われた全国森林資源調査（いわゆる 3,000 点調査）では、信頼度 95% で目標誤差を 5% 以下、変動係数を 130% として、

$$N \geq \left(\frac{2 \times 1.3}{0.05} \right)^2 = 2704$$

と計算し、プロット数が約 2,700 点以上必要との推定結果に基づいている。

また昭和 36 年、41 年に行われた全国森林資源調査（いわゆる 10,000 点調査）では、先の 3,000 点調査の結果を基に変動係数の推定値が検証され、誤差を 3% に押さえた設計を行い、約 10,000 点という調査プロット数を導き出している。

ところで森林の材積の変動係数は、全国レベルで見ても 130~150% 程度であるが、これをひとつの都道府県に限ったとしてもさほど小さくなるわけではない。

標本調査の精度は、変動係数が等しい場合すなわちデータのばらつきの程度が等しい場合、抽出率 N/n ではなく抽出された標本数 N の平方根に反比例する。すなわち等しい変動係数の条件下で同程度の精度を確保しようとするれば、ひとつの県レベルでも全国レベルでも必要になるサンプリングプロット数に大きな違いはないということになる。すなわち、もしひとつの県内で材積を信頼度 95%、誤差率 5% で推計する森林サンプリング調査の設計をしようとするれば、3,000 点程度の標本数が必要になることを意味している。

多様性基礎調査の設計では、1 県あたりのサンプル数は平均 300 点ほどに過ぎず、この標本数では県レベルで充分高い精度で材積を推定することはできな

い。

したがって、もし多様性基礎調査を系統的に配置されたプロットを1回だけ調査して材積の推定に利用することに留めるならば、全国レベルから地域(ブロック)レベルまでは利用できても、各県レベルでは十分な精度が得られないことになる。しかしながら、立木材積のみならず、下層植生、病虫獣害、施業履歴、土壌侵食の状態、地形など、通常の森林行政においては異なる部局により取り扱われる可能性の高い複数のデータを、同一の箇所で、統一された調査手法により、森林の位置情報とともに測定・把握することから、例えば標高と森林病虫害の関係、森林病虫害の発生している林分の樹種構成や土壌侵食の状態など、それぞれのデータの関連性をみることにより、個別プロット単位でも森林の状態を多角的に分析することが可能となる。

また、そもそも標本調査法は、母集団から等しい確率で標本を抽出することにより母集団を統計的に把握しようとする方法であり、複数回の標本抽出試行の間には独立性が仮定されている。しかし、多様性基礎調査においては固定調査地を定期的に再調査することから、2時点の同一調査点のデータには明らかに関連がある。この関連性を無視して独立なサンプリングデータとして解析するならば、森林の変化に関する詳細な情報を失うことになる。

次項で述べるように、多様性基礎調査は、同じプロットを定期的に再調査する設計となっていることに特徴があり、この特性を活かすことにより、地域レベルでの活用を考えることができる。

2 時系列調査としての側面

多様性基礎調査のもう一つの側面として、固定調査地を定期的に再調査するという特徴がある。

ひとつのプロットを何度も調査すれば、同一林分の経時変化を把握することができる。経時変化には、大別して次の3種類がある。

- ①林齢の加齢に伴う通常の変化
- ②施業や気象被害等に伴う一過性で急激な変化
- ③気候や環境等、外的要因の変化による長期的トレンドを伴った変化

①に関しては、暫定プロット調査が林分の年齢方向の情報を得るために林齢のみ異なる多くのプロットを調査しなければならないのに比べ、固定プロット調査では少数のプロット数で同じ効果を期待できる。②, ③についてはともに暫定プロット調査では把握することが相当に困難であるが、固定プロット調査では比較的容易である。すなわち②に関しては、生育環境やそれまでの経過が類似したプロットについて施業や気象被害を受けたものとそうでないものを選び出し、その後の成長経過を比較することが可能である。また③に関しては、類似したプロットについて調査時期の大きく異なるデータを比較することにより、気候変動や環境変化に関する長期的なトレンドの影響を抜き出すことが可能となる。

3 森林生態系多様性基礎調査の特徴のまとめ

多様性基礎調査データは、前項までで示したとおり、サンプリング調査としての特性を持つとともに、同じ調査プロットを継続して調査するという固定調査プロットとしての特性を持っている。下表に、サンプリング調査と固定調査プロットとしての多様性基礎調査データの特性をまとめた。これらの性質を理解した上で、調査データを活用することが重要である。

項目	系統的サンプリング調査	固定調査プロット
手法	全体（母集団）からサンプル（標本）を抽出して、母集団の傾向を推定する統計的手法。	ひとつのプロットを継続的に繰り返し調査する。
特性	個々の標本は区別されないが、統計的理論に基づき全体を客観的に把握。	同一林分の時系列変化を把握。
活用方法	異なる情報の組み合わせによる相関分析。 全国～複数の県を合わせた範囲レベルの広域の統計的分析。	ひとつひとつの林分の時系列変化・質的内容の分析。

第3 調査の全体構成

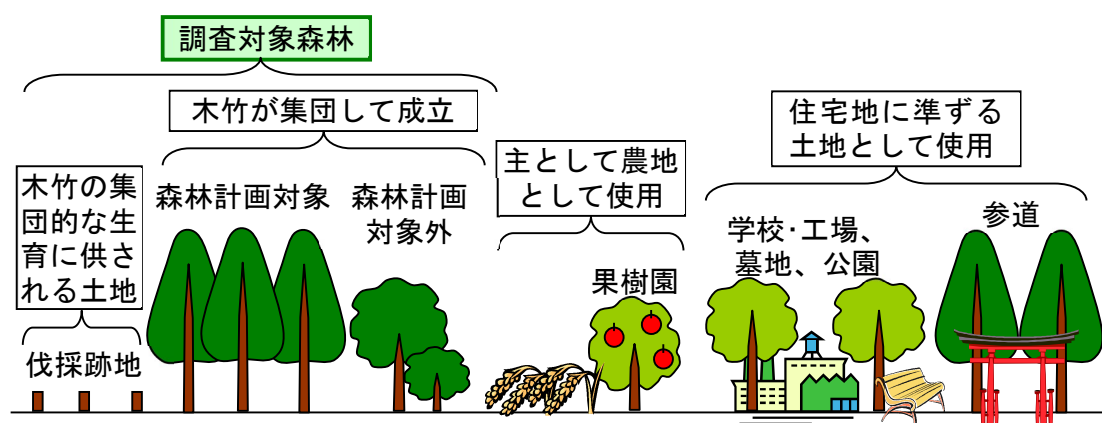
1 調査体制

多様性基礎調査の実施に当たっては、本マニュアルを十分理解の上、実施主体（林野庁）が現地調査を委託する第三者機関（以下「委託先」という）が本マニュアルを十分理解した上で現地調査を実施するよう、適切に指導する。

調査の結果は、委託先において十分なエラーチェックを行うものとする。

2 現地調査の対象

調査対象とする森林は、森林法第2条に定義された森林である。下図に示すように、森林計画対象森林以外にも調査対象に含まれるため、空中写真等の判読により調査対象地点を確認する必要がある。



【参考】

森林法第2条「定義」

『この法律において「森林」とは、左に掲げるものをいう。但し、主として農地又は住宅地若しくはこれに準ずる土地として使用される土地及びこれらの上にある立木竹を除く。

- 一 木竹が集団して成立している土地及びその土地の上にある立木竹
- 二 前号の土地の外、木竹の集団的な生育に供される土地（以下略）』

「改正森林法の施行に関する件」(昭和26年8月15日26林野第10953号林野庁長官から各都道府県知事あて通達)によれば、森林法第2条の森林の定義について以下のように注釈されている。

『第1章総則関係

(1) 第2条第1項第2号について

本号を設けた趣旨は、1号のみの規定では現状森林でないもの—例えば伐採跡地のようなもの—が森林に含まれないので、土地の性質上森林として扱うことを妥当とするものを補充的に規定したのである。

「木竹の集団的な生育に供される」とは、木竹の集団的な生育に供することが客観的に適当であるという意味であって、土地の所有者その他の主観的な意図にはよらない。

(2) 第2条第1項但書について

この但書は、本文の定義からは森林の範囲に入るものであっても、森林法の対象として取扱うことを不適当とするものについての除外規定を設けたものである。

(イ)「主として農地として使用される土地」とは、リンゴ畑、蜜柑畑等を意味する。なお、自作農創設特別措置法その他の関係法令に基づき買収された森林の取扱については開拓計画によって開墾すべきと定められたものは本条の適用上「主として農地として使用される土地」に該当するものであるが、これについては別に改めて通達する予定である。

(ロ)「住宅地に準ずる土地として使用される土地」とは、以下のものをいう。

- (1)小規模の公園
- (2)官公庁舎、学校等の公共施設及び工場その他事業所の敷地
- (3)宗教法人法(昭和26年法律第126号)第3条第2号及び第3号に掲げる神社、寺院等をめぐる一角の土地及び参道として用いられる土地
- (4)墓地
- (5)以上に類する土地（以下略）』

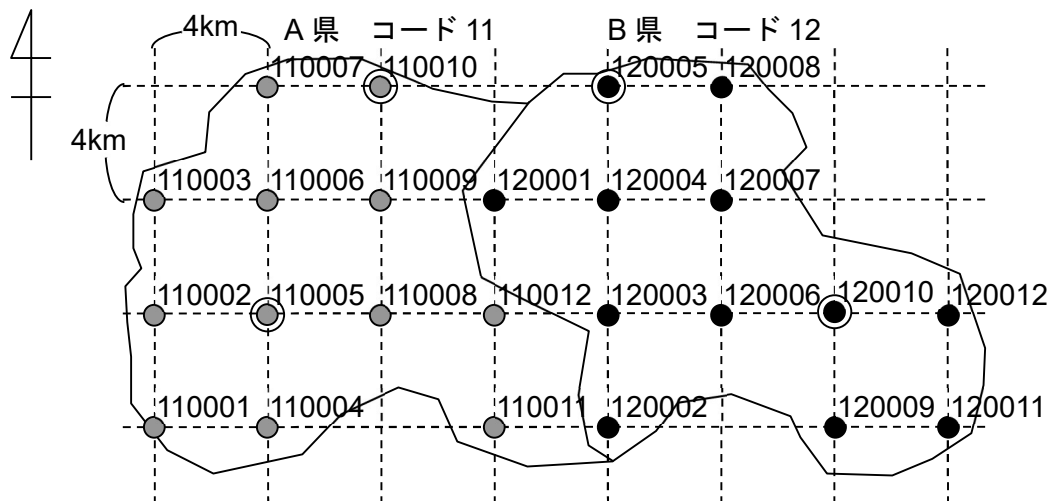
(※開拓関連法令により買収された森林の扱い(北海道等に存在する可能性))

3 格子点(一般調査点)の設計

第1期調査開始に先立って、林野庁は一般調査点の系統抽出を行うために「都道府県別格子点一覧表」(以下「格子点一覧表」という)を作成した。これは、国土調査法施行令第2条第1項第1号に規定する平面直角座標系(日本測地系)の原点を起点とし、座標系の適応区域ごとに4km間隔の格子線を想定し、その交点(以下「格子点」という)に6桁のID番号を付したものである。

ア 記名ルール

一般調査点のID番号は、6桁の整数で、頭2桁は都道府県コードとする(1桁コードの県は頭0を省略可能)。残り4桁は、都道府県内の最西端の格子線の南端の格子点を基点とし、格子線の北方向に向かって順に1から始まる連番を付していく。北端に達した場合は、すぐ東隣の格子線に移り、その南端より続けて連番を付し、最東端の格子線の北端の格子点に達するまで連続番号を付す。



イ 当初設計から削除、移動、追加している点

変更	ID	内容
追加	130130	硫黄島に新規追加。 (番号なしの状態一般調査地として現地調査され、その後番号を付したため特定調査地として扱わない。)
廃止	320153	340523 に移動のため。
	450477	水面上であるため。
所管 変更	200026	岐阜県中津川市の旧長野県山口村に所在。現在は畑地であり森林ではないが、将来森林となった場合は、岐阜県内の調査地とする。ID 番号の振替は行わない。

4 項目別調査点の設計

項目別調査点は、システムティックサンプリングの 4km 格子点には該当しにくいですが、生物多様性の観点から重要な林相を調査するため、2010 年度より設定・調査を開始し、一般調査点同様 5 年をサイクルとして実施する。以下の目的別の 4 項目からなる（※項目 1~4 以外の調査項目は 5 としている）。

項目	内容	調査方法
1	樹木の構成上特殊な林分の調査 ➤ 地域固有の植物群落やコウヤマキ等の遺存種が優占する林分等、樹木の構成上特殊な林分の動態を観測する。	一般調査点と同様
2	河畔林の調査 ➤ 河川等の水辺の生態系の保全を図る上で重要な役割を果たしている河畔林について、動態を観測する。	
3	植生の衰退現象のみられる森林の調査 ➤ 地球温暖化の適応策や里山二次林の再生の検討を行うために必要な森林の動態を観測する。	

4	伐採跡地又は自然災害による攪乱跡地の調査 ➤ 森林の有する公益的機能の発揮の確保を図る上で重要な伐採跡地又は自然災害による攪乱跡地の更新状況を観測する。	全調査点を特定調査扱いとし、倒木調査を実施する
5	その他（民有林の緑の回廊、混交林化、高齢級林分）	一般調査点と同様

ア 記名ルール

項目別調査点のID番号は、7桁の整数で、先頭1桁は全て9とし、項目別調査点の識別としている。次の2桁は都道府県コードである（1桁コードの県は頭0をつける）。次の1桁は調査項目の種別（1～4）、残りの3桁は都道府県内の調査項目ごとの連番である。なお、1～4以外の調査項目は5としている。

9〇〇△□□□

9 : 項目別調査点

〇〇 : 都道府県コード 1桁の道県も0は省略しない

△ : 調査項目（1～4、その他は5）

□□□ : 都道府県内の調査項目ごとに001からはじまる連番（下図参照）

記載例

北海道（都道府県コード01）

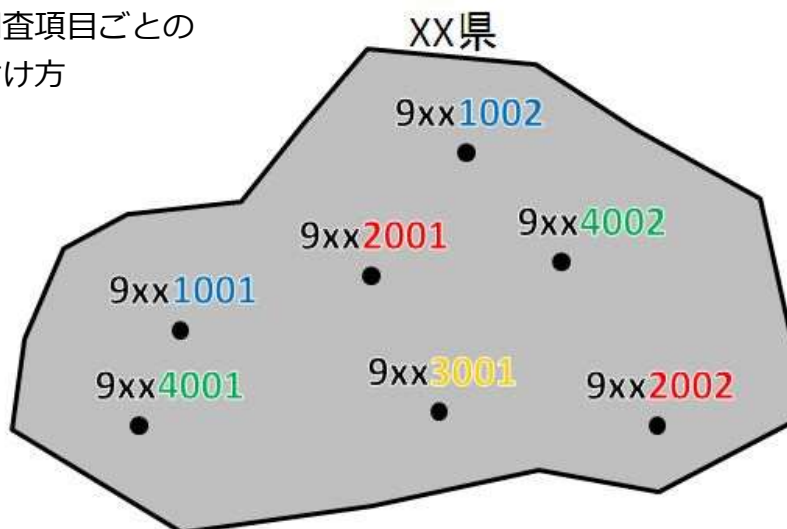
調査項目が「1. 樹木の構成上特殊な林分」（コード1）

調査地番号が1番の場合

○ 9011001

× 911001（頭ゼロ省略不可）

県内、調査項目ごとの
連番の付け方



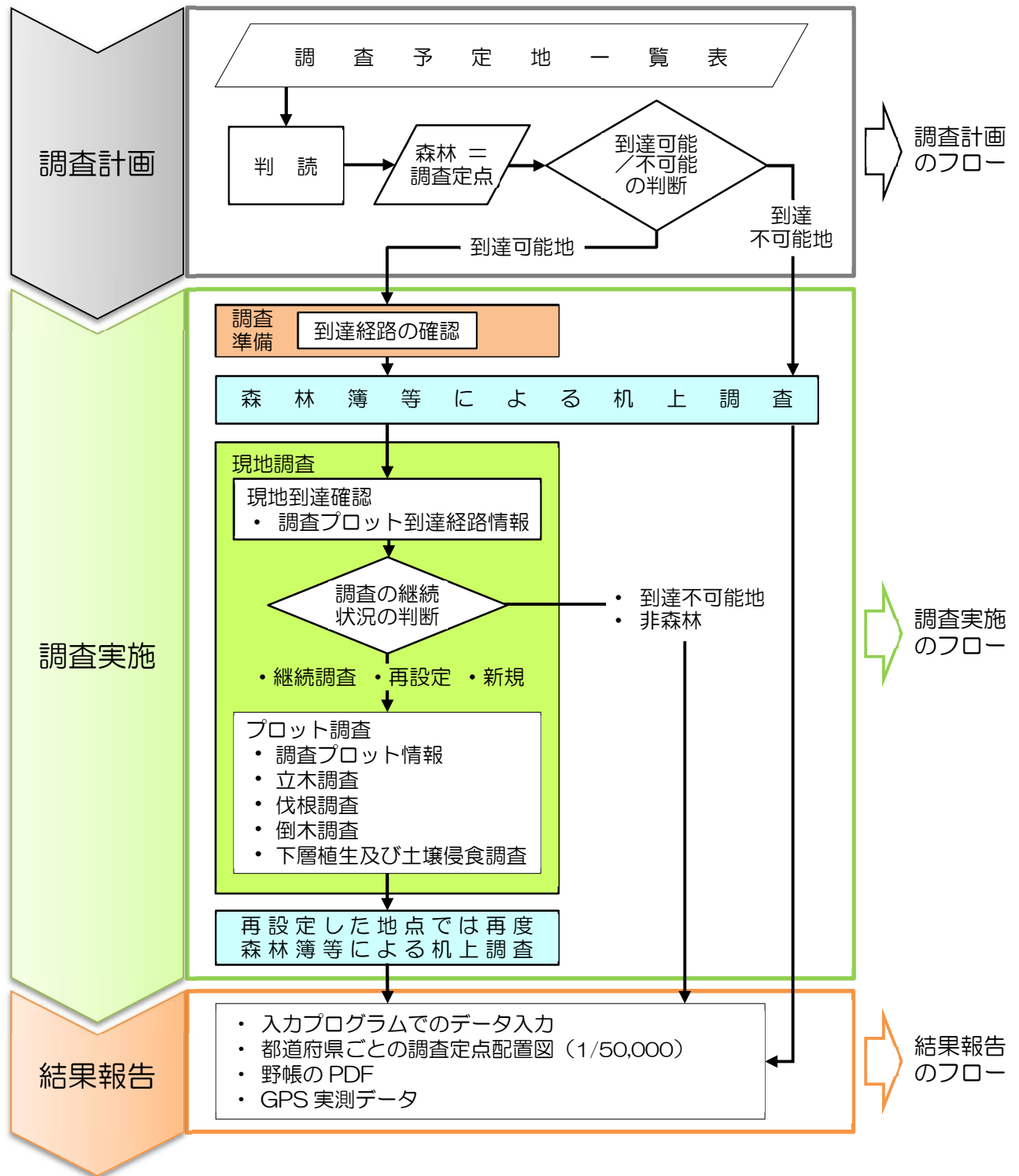
調査準備編

第4 実施に当たっての留意事項

第5 調査計画

第4 実施に当たっての留意事項

多様性基礎調査の実施にあたっては、下図に示すような流れで、調査計画、調査実施、結果報告を行うものとする。



1 森林への立ち入りに当たっての留意事項

調査の実施に当たっては、調査対象地が他省庁所管国有林や民有林等となる場合、調査地の森林所有者の同意取り付けを行うとともに、入林に伴う手続き等別途必要が生じる場合は、実施主体と委託先間で調整を行うものとする。

土地所有者の了解を得るにあたって、以下の事項を説明し、調査を実施可能なものとするよう努める必要がある。

- ・ 日本の森林、地域の森林の状況を知るための重要な調査である。
- ・ 調査プロットにおいても、間伐等の施業、主伐を通常通り実施できる。（作業時に、杭を残すように配慮が必要。）
- ・ 現地調査は、立木等に損傷を与えないよう実施する。

2 現地調査の人員配置

(1) 調査チームの構成

調査チームは3人一組を基本とするが、現地の状況に応じ増員してもよい。1～2人では一定の調査精度水準が保たれなくなる可能性が高いので避ける。チーム内の標準的な役割分担としては下表のものを想定している。

担当名	担当内容
主査	全体統括（スケジュール調整等含む）。プロット設定、樹高計測、野帳記録担当。
調査員	主査の補助。プロット設定、胸高直径計測担当。
調査員	植物専門家。下層植生調査、立木測定補助（種の同定など）担当。

標準的な調査工程は次表のとおり見込むが、道路からの距離等のアクセス条件、プロット内の立木本数や傾斜等の条件に応じて所要時間は変動することに留意し、これら要因を十分勘案した上で、効率的に調査が完了できるよう現地調査の計画を立てる必要がある。

工程	時間	備考
徒歩移動（駐車場所からプロットまで）	90分	杭の探索時間も見込む。
プロット設営	60分	必要に応じ杭の交換。
立木調査、立木調査総括表	120分	人工林、調査対象立木本数 120本。
土壌侵食調査、下層植生調査	(30分)	立木調査と並行して実施、終了次第、立木調査を実施。
伐根調査、倒木調査	30分	調査対象伐根、倒木の有無による。
撤収	20分	巻尺、すずらんテープ回収。
プロットから駐車場所まで	50分	必要に応じマーキングしながら。
合計	370分	

(2) 調査員の事前調整

当調査の実施にあたる調査チームには、植生に関する専門的な知識を有する者（例：技術士（森林部門、環境部門、建設部門）、生物分類技能検定1級又は2級等の植生調査に係る資格を有し、森林調査（地上立木等）業務従事の経験がある者）を1名以上含む原則として3名以上の森林に関する専門家で構成するものとし、上記調査点の数を勘案の上、調査期間内（原則として落葉期までに調査を完了）に効率的かつ精確に調査することが可能な調査チーム体制を確保するものとする。

また、別途実施する森林生態系多様性基礎調査における精度検証調査による「コントロール調査（精度検証調査）」において、現地調査結果の精度評価が行われることから、これらの成果をもとに調査員のレベルを評価することも可能である。

3 調査に必要な機材等

(1) 調査計画段階

図面等

- ・ 森林位置図（1/50,000）（森林GISで置き換え可能）
- ・ 森林計画図（1/5,000）（森林GISで置き換え可能）

森林GISを利用する場合に必要なデータ

- ・ 調査予定地一覧表（4km間隔の格子点から、実際にGPS計測された地点に変更する必要がある p.23）
- ・ 空中写真オルソ
- ・ 衛星画像
- ・ 国土数値情報

(2) 現地調査段階

次の携行品リストによる。中心杭、円周杭（再設定、消失・欠損していた

場合に備える) を忘れがちなため注意すること。

携行品リスト

必要※1	機材	数	目的・留意点
プロット到達	◎ GPS 受信機(a)	1	効率的に現地到達することと、既に設置されている杭の正確な位置情報を確認するため。海上保安庁のビーコン、MSAS が受信できるもの、平均化、後補正などの機能を有することが望ましい。
	◎ 地図(調査定点位置図、前期調査到達経路図)	1	現在位置確認のため。GPS のみに頼ると、尾根や沢を見失い、迷う場合があるので注意する。
	○ 空中写真及びポケット立体鏡(b)	1	
	○ オリエンテーリングコンパス(c)	1	
測高器	◎ 測桿(d)	1	低木、斜立木の高さを測るため。15m まで計測可能なものがある。
	◎ 超音波測高器(e)	1	商品名：パーテックスなど。樹高、斜距離、水平距離が簡易に測定できる。セミや溪流の音で計測不能となる場合があるので注意。
	○ レーザー測高器	(1)	商品名：トゥルーパルスなど。樹高、斜距離、水平距離が簡易に測定できる。藪で計測不能となる場合があるので注意。
	△ ブルーメライス(f)	1	超音波測高器が使用できない場合の予備。
直径等測定	◎ 直径巻尺(g)	2	原則的に、胸高直径は直径巻尺により測定する。布製の直径巻尺は経年使用により伸びやすいので、使用する前に必ず確認すること。
	◎ 輪尺(h)	2	直径巻尺で測定できない場合に使用する。倒木は輪尺で計測する。
	△ ノギス(i)	2	5cm 以下の場合に使用しても良い。アナログの場合は、0 目盛の読み方に注意して使用すること。
測量機器	◎ 巻尺(20m 以上)(j)	2	プロット半径計測のため。半径は約 20m であることから、これより長いものが必須。
	◎ クリノメーター(k)	1	斜面傾斜計測、方位確認のため。クリノメーターの方位を真逆に読んでいる例が散見されるので注意。
	◎ 測量赤白ポール(l)	2	胸高直径測定位置のチェック。斜面傾斜計測、植生調査区設定のため。
	◎ (超音波測高器又はレーザー測高器)	(1)	測高器と兼用、斜距離、水平距離が簡便に測定できる。
	○ ポケットコンパス及び三脚(m)	1	円周杭の方位や傾斜角の確認のため。新規設定時は必ずポケットコンパスを使用。
	○ コンパスグラス(n)	1	円周杭の方位確認のため。既設のプロットで円周杭を確認する際に使用。
プロット設定	◎ 標識テープ(o)	2	到達経路の目印などのため。
	◎ プロットロープ(p)	8	プロット設定の目印。傾斜に応じて小・中・大円の位置に目印を付ける。ナイロン製ロープを使用し、繰り返し使用。スズランテープや麻ひもで代用可。
	◎ 中心杭(q)	1	プラスチック製黄色 長さ 70cm (商品名：エタプロン等) 再設定、消失・欠損していた場合に備える。
	◎ 円周杭(r)	赤 4 青 4	L 字杭長さ 50cm : 本体白色、頂部赤 L 字杭長さ 50cm : 本体白色、頂部青 再設定、消失・欠損していた場合に備える。
	◎ 関数電卓(s)	1	最大傾斜の算出など。

4 支援体制の確立

(1) 管内各機関との連携

現地調査において同定できなかった植物や、病虫獣害については、対象を写真撮影、可能な場合はサンプルの採取を行い、持ち帰って図鑑等による調査を行う。それでも同定できない場合には、地域の試験場、博物館などのアドバイスを得られるよう依頼をする。

(2) 現地調査における不明点

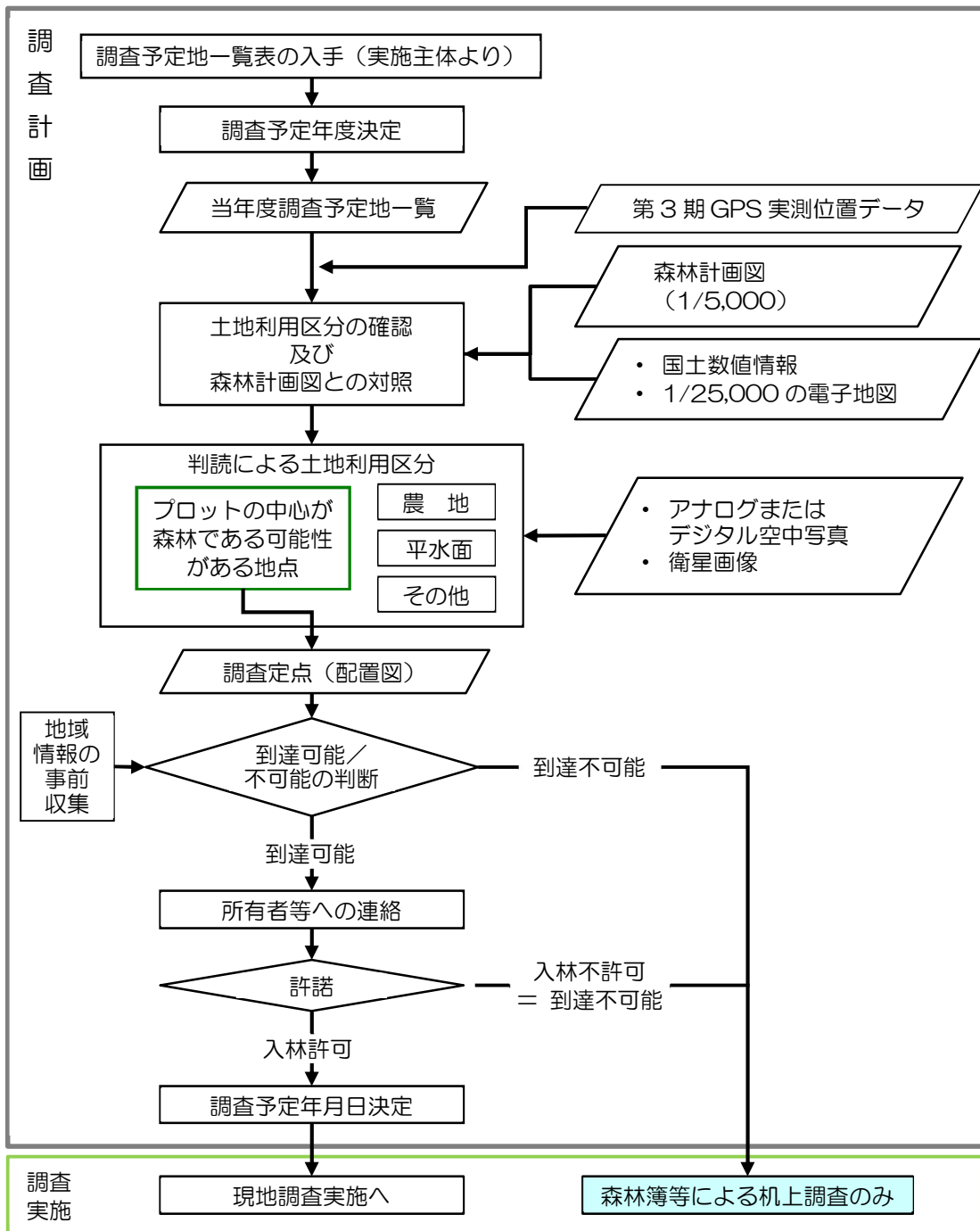
現地調査において、本マニュアルで解決できない調査手法上の不明点等が生じた場合、全国的に統一した手法により同一の精度で調査を実施する必要があることから、委託先は独自に判断することはせず、実施主体又は実施主体が設置するヘルプデスクへ問い合わせ、指示を受けるものとする。問い合わせの内容は、必要に応じ、全ての委託先に通知し、当該情報が関係者間で共有されるようにする。

第5 調査計画

1 調査計画の流れ

第1期初年度に、実施主体によって全格子点を各調査年度に振り分ける作業が行われた。第2期以降の格子点ごとの調査予定年度は、第1期の調査年度に基づき原則として5年間隔での調査実施となるよう計画する。

実施主体は格子点ごとのID番号、格子点の位置座標等を記入した調査予定地一覧表を作成する。委託先はこれを基に作業を行うものとする。第4期以降の調査計画の概要は、下図のとおりである。



2 第1期初年度に行われた作業

(1) 格子点位置図の作成

第1期初年度の調査実施に当たり、都道府県及び森林管理局は、当該都道府県の格子点一覧表に掲げられた全格子点について、経緯度を用いて森林位置図（「地域森林計画及び国有林の地域別の森林計画の樹立等に関する規定の実施について（平成3年7月25日付け3林野計第293号 林野庁長官通知）の附録第3号に定めるものをいう。）に図示したもの（以下「格子点位置図」という。）を作成し、両者で調整を図りつつ、国有林野及び公有林野等官行造林地（以下「国有林野等」という。）とそれ以外の区分を行った。

原則として、格子点位置図は第1期初年度に作成したものを使用し、調査を実施したプロットのGPS計測座標位置と格子点がずれている場合でも、格子点位置図は当初計画位置の格子点を示すものとする。

格子点位置図

項目	内容
使用する図面	森林位置図（「地域森林計画及び国有林の地域別の森林計画の樹立等に関する規定の実施について（平成3年7月25日付け3林野計第293号 林野庁長官通知）の附録第3号に定めるものをいう。）。 森林位置図の存在しない地域については、国土地理院発行の5万分の1地形図。
図示の方法	格子点を中心とした半径5mmの円と、その右上に格子点一覧表のID番号（以下、「格子点ID」という。）を表示する。 格子点IDが5の倍数であるものは、特定調査プロット（倒木調査を実施することに加え伐根調査の方法が異なる）として、半径5mmの円の外側に半径7mmの円を記入し二重円として明確に表示する。
移管等	当該格子点が他都道府県に所在していることが判明した場合は、その格子点の所在する都道府県の座標系が同一の系であれば、当該都道府県の格子点一覧表へ移管し、座標系が異なる系であれば、格子点一覧表から削除することとする。 格子点一覧表の格子点の所在等が適切でないことが判明した場合は、林野庁及び関係する都道府県、森林管理局へ速やかに連絡し、調整を行うこととする。

(2) 調査実施主体の決定

2009年度以前は、都道府県と森林管理局が当該都道府県の格子点位置図を基に、全格子点について国有林野等であるか否かの確認を行い、原則として、国有林野等に属していると判断された格子点については森林管理局が、民有林に属していると判断された格子点については都道府県が、それぞれ、調査の実施主体となった。

なお、国有林野等と民有林の境界上に位置すると判断される格子点や離島等アクセスが困難な地点の格子点で、都道府県と森林管理局のどちらか一方で調査を実施した方が効率的なため、所属と実施主体が異なる場合があった。

林野庁所管以外の国有林に属していると判断された格子点については、都道府県が所管官庁を確認し、林野庁の検討により実施主体を決定した。

なお、国有林の売却、官行造林地の返地などによる変更の可能性があるため、年度ごとに都道府県と森林管理局の間で確認することとされた。

2010年度以降には、調査の実施主体はすべて国となったことから、上記のような調整については不要となった。

3 調査期初年度の作業

(1) 調査予定年度の決定

実施主体（林野庁）は、前期の調査結果から土地利用区分が森林の格子点（到達不可能地を含む）について調査予定年度を決定する。調査定点の配置や地理状況を考慮して、全ての現地調査が5年間で完了するよう実施計画を立てることとするが、前期調査において現地調査が実施されている調査定点については、原則として前期調査時から5年次の間隔で調査するよう、留意すること（前期1年目に調査を実施した点は、今期1年目に調査予定とする）。

4 各年度の作業

(1) 当年度の調査予定地一覧の作成

委託先は、実施主体が作成した5カ年分の調査予定地一覧表に記載された格子点のうち、当年度に調査を予定する格子点について、一覧を作成する。

(2) 土地利用区分による調査定点（一般調査点）の決定

委託先は以下の手順により、土地利用区分が森林である格子点（調査プロット）を調査定点とする。

委託先の準備するもの
調査予定地一覧表（実施主体より配布）。
森林計画図（「地域森林計画及び国有林の地域別の森林計画に関する事務の取扱いの運用について（平成12年5月8日付け12林野計第188号 林野庁長官通知）の附録第6号に定めるものをいう）。
前期調査時のGPS計測調査プロット位置座標（解析プログラムから一覧出力したエクセルファイル）及びGPS実測データ（GPX、SHP等）（実施主体より配布）。
最新の空中写真、衛星画像、国土数値情報等。

土地利用区分が森林と判定された格子点の数により全国の森林面積推計を行う。判読の精度が森林面積推計精度につながることから、前期調査時に到達不可能であった点、前期調査時には非森林であった点も含めて判読を行うことが重要である。

ア GPS 計測座標に基づく調査プロットの図示（「調査プロット実測位置図」の作成）

土地利用区分を判読する際、格子点座標値を基に判読すると、実際の調査プロット位置と格子点位置がずれている場合に正しい土地利用を判断できない。また、森林計画図・森林簿を参照する際にも、実際のプロットとは異なる小班の情報を参照する可能性がある。そのため、調査プロットの位置は、現地の中心杭位置を GPS 計測した座標位置に基づき図示する必要がある。

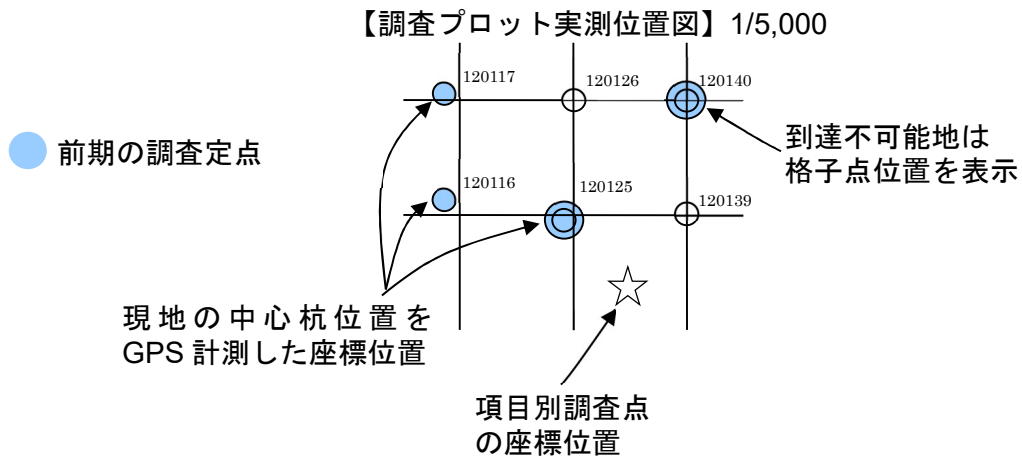
森林計画図（1/5,000）上に、前期までに現地調査を実施していない格子点（非森林、到達不可能地）は格子点座標値に基づき図示し、前期までに現地調査が実施されている調査プロットは中心杭位置を GPS 計測した座標値により図示する。その上で調査プロットの位置と森林計画図や国土数値情報等を対照し、土地利用区分を確認する。この図を「調査プロット実測位置図」という。

当年度の調査予定地一覧に記載された格子点（一般調査点）は、それぞれ前期までの調査状況に応じて、格子点座標値又は GPS 計測した座標値を中心とした半径 5mm の円として図示し、その右上に格子点 ID を記入する。項目別調査点も現地中心杭位置を中心とした外径 5mm の☆として図示し、その右上に格子点 ID を記入する。

また、格子点 ID が 5 の倍数であるものは、特定調査プロット（倒木調査を実施する）として、半径 5mm の円の外側に半径 7mm の円を記入し二重円として明確にする。

なお、円や格子点 ID の記入には、0.6mm 程度の黒ペン等を用いる（GIS を使用しない場合）。

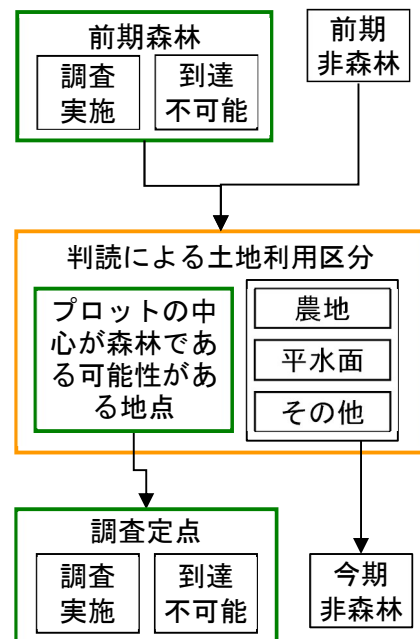
GIS を利用する場合は、GPS 計測した座標値（世界測地系、経緯度）をポイントデータへ変換し、座標系の変換などを実施して GIS 上で図示する。GIS を利用しない場合は、座標系の変換には国土地理院の「TKY 2 JGD」（<http://vldb.gsi.go.jp/sokuchi/tsky2jgd/download/agreement.html>）を使用する。



調査プロットの位置	図示する座標位置
GPS計測あり（一般調査点、項目別調査点）	GPS計測
GPS計測なし（一般調査点のうち前期未計測及び到達不可能地）	格子点
非森林の格子点	格子点

イ 判読による土地利用区分（調査定点の決定）

委託先は、調査予定地一覧表や前項アで作成した「調査プロット実測位置図」を基に、空中写真、衛星画像等を基に調査プロットおよびその他格子点について、現在の土地利用区分を森林、農地、平水面及びその他の4区分から判読する。到達不可能地点、前期調査時に森林でないと判定した点についても、新たに植林されている場合、新たに林道等が開設されている場合などがあるため、再度、判読を行う。その結果、プロットの中心が森林である可能性がある地点を「調査定点」とする。（なお、空中写真等による確認が困難な場合は、とりあえず調査定点としておく。）



土地利用は、格子点の中心杭位置が森林か否かを判断するものとする。

土地利用区分判読の結果は、入力プログラム様式Ⅰ 調査計画・進捗状況表の「土地利用区分」の該当する土地利用区分を選択するとともに、森林と判読したものについては調査定点に決定し、「調査定点」欄に✓を入力する。す

なわち、調査定点には到達不可能地を含む。

(3) 森林被害や施業履歴など地域情報の事前収集

委託先は、調査時の参照情報とするため、到達経路の確認に必要な情報、現地での森林被害要因推定に必要な情報を管内において収集する。

調査内容	目的
・ 林道の開通、通行可能状況	新規開通や復旧の確認により、到達不可能地を減少させる。 通行止め、崩壊などによる到達不可能地を確認する。
・ 地域で流行している又は流行の兆しのある病虫獣害等 ・ 5年以内に発生した大規模な自然災害、気象災害等 ・ 伐採や造林等の施業履歴	森林被害や施業履歴に関する情報をあらかじめ認識しておくことにより、現地調査で森林資源内容の変化を発見しやすくなる。

(4) 事前調査による到達可能／不可能の判断

委託先は、土地所有者等への連絡の結果、承諾が得られなかった場合や、林道の通行止めなどの情報により明らかに到達が不可能である場合、到達が可能でも調査実施上の危険がある場合は、委託先の判断により到達不可能とするものとするが、その際には実施主体との調整を行うこととする。該当する場合は、「調査プロット到達経路情報（様式1-1）」のプロットの種類を「到達不可能」とする。現地調査は実施しないが、森林簿調査「資料調査表（様式7）」は実施する。

森林資源量の推定精度を高めるためには、到達不可能地を可能な限り解消し、現地調査を実施することが重要であるため、安易に前期調査時の到達不可能地を同じく到達不可能地とすることがないように、空中写真判読や地域情報の収集を通じて十分検討を行なう。

到達不可能理由は以下から選び、いずれの場合も、次期調査以降の到達不可能地の確認の際に、状況が把握できるよう詳細内容を記述する。

到達不可能理由		該当する状況
半永久的	a 調査定点が地形的に通常的手段で到達できないところに所在	・ 格子点には到達できるが、半径約 20m の範囲内で 50%以上の面積において調査実施上の危険（崩壊地、急傾斜地、崖、落石）がある。
	b 法的規制による立ち入り禁止	・ 調査プロットが法令により立ち入りが制限されている。（到達経路の立ち入りが制限されている場合を含む：想定されるのは、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、災害対策基本法、武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律等の規定に基づく立入規制。） （根拠法令を詳細欄に記録する。）
一時的	c 現状で到達不可能だが、今後の再確認が必要	・ 日帰り圏外だが、今後、林道開設等の可能性もある。
	d 一時的に到達経路等が不通又は危険な状況が発生	・ 林道が崩壊・倒木で不通、橋が崩落していて、迂回路がない。 ・ 火山活動が活発化し、立ち入りが禁止されている。 ・ プロット内にハチの巣がある、経路上でクマの生息痕跡を確認するなど、調査実施上の危険があると判断した場合。
	e その他	・ a～dに該当しない場合。 ・ 一時的な要因か否かが分かるように詳細を記載する。
	x 所有者の了解が得られない	・ 所有者の同意が得られなかった場合。 ・ 所有者が不明であった場合。

以下の事例は、到達不可能とは認められないので注意すること。

状況	対応
調査定点が伐採されている、植栽直後である	・ 土地利用が森林であるかぎり、調査を実施する。 ・ 立木調査の対象木がない場合でも、伐根調査、倒木調査（対象は p.97、p.98 参照）、下層植生調査等を実施する。
自然環境保全法、種の保存法による「立入制限地区」	・ 自然環境保全法第 19 条原生自然環境保全地域における「立入制限地区」は、同法施行規則第 5 条第 2 項に基づき、立入制限の対象とならない。 ・ 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律第 38 条「立入制限地区」は、同法律施行規則第

	27条第2項に基づき、立入制限の対象とならない。
土地利用が改変されている	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「農地」「平水面」「その他」から該当する土地利用を選ぶ。 ・ 非森林のプロットは調査対象ではないため、到達不可能とはならない。 ・ 改変された状況の写真を撮影し、「調査プロット到達経路情報（写真）（様式1-3）」に貼付する。

なお、前期調査野帳において到達不可能の理由が明らかでない場合は現地調査を実施する。現地調査の途中で、到達経路の林道が崩壊している、調査プロット内が急崖等で危険があるなど、到達不可能であることが判明した場合も同様に「調査プロット到達経路情報（様式1-1）」を作成する。その場合は、到達不可能な状況が分かるように写真を撮影し、「調査プロット到達経路情報（写真）（様式1-3）」に貼付する。

到達不可能理由は、p.26から選び、いずれの場合も、次期調査以降の到達不可能の確認の際に、状況が把握できるように詳細内容を記述する。

(5) 土地所有者等への連絡

委託先は、調査定点について、現地調査の実施に先立ち、土地所有者等へ了解を得ることとする。入林に伴う手続き等別途必要が生じる場合には、実施主体と委託先の間で調整を行うものとする。前期調査において了解が得られなかった場合においても、再度連絡を行う。了解を得るにあたっては、以下の事項を説明し、調査を実施可能なものとするよう努める必要がある。

- ・ 日本の森林、地域の森林の状況を知るための重要な調査である。
- ・ 調査プロットにおいても、間伐等の施業、主伐を通常通り実施できる。
(作業時に、杭を残すように配慮が必要)
- ・ 現地調査は、立木等に損傷を与えないよう実施する。

(6) 調査予定月日の決定

委託先は、調査定点の配置や地理状況を考慮して、当年度の現地調査が効率的かつ安全に実施できるよう具体的な調査日程を決める。

その際には、調査員が調査へ適応できるように、調査開始当初の時期には現地到達が容易な調査定点を数カ所予定する等工夫したうえ、スケジュールには十分な余裕を持たせることが肝要である。

本調査は、林木の蓄積量と植物種名の調査が重要となるが、蓄積量計測の観点からは、林木の成長が止まる秋季に行うのが理想的である一方、秋季以降は落葉や草本の消失により種名の同定が困難となるため、夏季に冷涼な高標高地から始め、順次、低標高地に移行するようなスケジュールを組むことが望ましい。

特に寒冷地においても「積雪のため到達不可能」という事由は認められないため、季節的にも余裕を持ったスケジュールを組むよう注意する。

また、調査期が変わっても、同一調査プロットの調査月は同じになるように考慮する。

決定した調査予定月日を調査状況表に記入し、当該年度のスケジュールは原則としてこれに従うものとする。

年間スケジュール（参考）	
4～5月	<ul style="list-style-type: none">・ 当該年度調査計画の作成。・ 資料調査、地域情報の収集。・ 土地所有者等への連絡。（委託先が実施）
6～10月	<ul style="list-style-type: none">・ 現地調査の実施。（入力プログラムへの入力も並行して実施）
11月	<ul style="list-style-type: none">・ 資料整理。
12～1月	<ul style="list-style-type: none">・ 入力データのチェック、修正。
2～3月	<ul style="list-style-type: none">・ 実施主体へ資料一式送付。

調查編

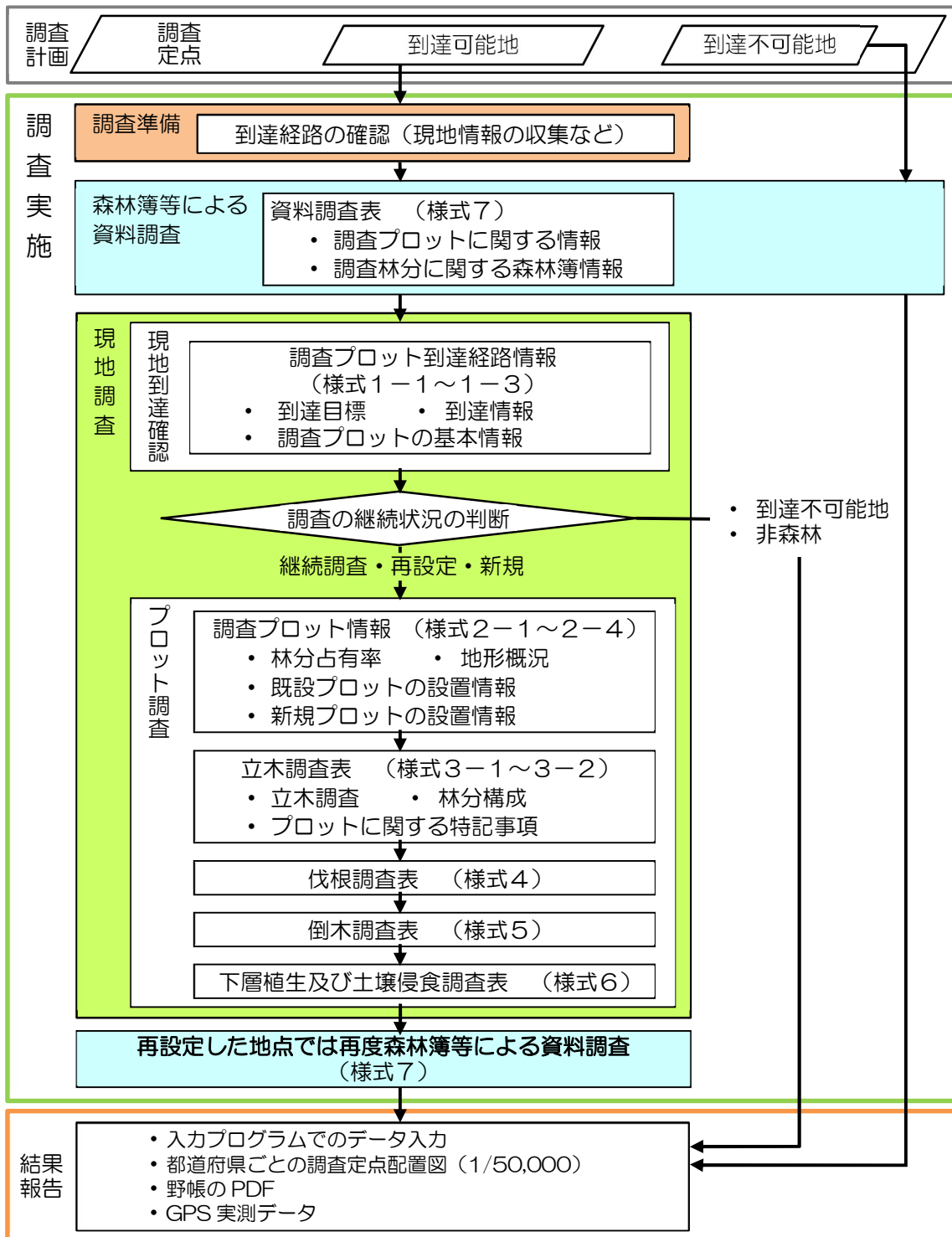
第 6 調查実施

第 7 結果報告

第6 調査実施

1 調査実施の流れ

調査計画により選ばれた調査定点を対象として、調査準備、森林簿等による机上調査、現地調査、結果報告を行う。本章では、調査準備から現地調査の実施までを説明する。



2 調査準備（到達経路の確認）

委託先は、調査計画で決定した調査定点のうち、実施主体の判断による到達不可能地を除く、現地調査を実施する調査定点について周辺状況の変化を調査し、最良の到達経路を確認する。

調査対象	調査内容
前期調査時の到達経路図 現地写真等	到達経路図と最新情報を比較し、新たに開通した経路の有無、最良の到達経路を確認する。
最新の空中写真、地図	前期、到達不可能地点であっても、最新情報により確認する。
地元等からの聞き取り調査	格子点の周辺住民等に、地図等には載っていないが利用可能な経路の有無を確認する。 また、調査点への到達経路についても、土地所有者や土地利用者の了解等を要するかなど、注意を払って利用することとする。 林道の状況（安全に通行可能か、新たに開通した路線があるかなど）を確認する。

3 森林簿等による資料調査

委託先は、調査定点（到達不可能と判断した点を含む）について、現地調査の事前に森林簿などの資料から基本情報を調査する。また、到達目標としては前期野帳に記載された GPS 計測した中心杭位置座標が必要であり、またプロット設定における半径の決定にはプロットを設定した当初野帳に記載された最大傾斜が必要であるため、書き写しておく。

実際の調査プロット位置と格子点位置がずれている場合でも図から正しい地点を読み取れるよう、現地の中心杭位置を GPS 計測した座標位置に基づき図示した調査プロット実測位置図（「第 5 の 4 の (2) で作成した図）を用いる必要がある。

前期までに調査プロット位置が現地で GPS 計測されていない場合は、格子点座標値の資料調査を行い、現地調査後に GPS で測定した中心杭位置をもとに再度、資料調査を行い内容を確認・修正する。

森林簿等の情報は、前期調査野帳をそのまま書き写すことはせず、改めて調査すること。

(1) 準備するもの

準備するもの
調査プロット実測位置図（1/5,000）（森林計画図上に、格子点一覧表の座標に基づき格子点を図示し、現地調査で中心杭位置を GPS 計測した座標値により調査定点を図示した図面(p.21～p.24 参照)。）
森林簿、施業履歴
表層地質、土壌型分類の資料
プロット設定時の野帳、前期調査時の野帳

(2) 過去野帳からの記入

「調査プロット到達経路情報（様式 1-1）」の到達目標、「調査プロット情報（様式 2-1）」の最大傾斜は、過去の野帳から書き写す。

項目	内容	
「調査プロット到達経路情報（様式 1-1）」	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前期調査時に GPS 計測した中心杭座標を記入する。 ・ GPS 計測されていない場合は、格子点の座標を記入する。 ・ 世界測地系（WGS1984、JGD2000 など）とする。 ・ GPS 計測か、格子点かの別を選んで○を付す。 	調査プロットへの到達に際し、GPS ナビゲーション機能を利用する場合に目的地と定める位置座標。
1 到達目標		

<p>「調査プロット情報 (様式 2-1)」</p> <p>2 プロットの半径 最大傾斜：継続</p>	<ul style="list-style-type: none"> プロット設定時に測定した最大傾斜を記入する。 	<p>設定済のプロットを継続的に調査する場合は、設定時と同じ斜距離半径とするために、最大傾斜角を参照する必要がある。</p>
-------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

(3) 資料調査表への記入 (様式 7)

本様式は、到達不可能地も含む調査対象森林全てについて作成する。

ア 格子点 ID

調査箇所の格子点 ID (6 桁) を記入する。

イ 資料調査年月日、担当者

森林簿等の資料調査を実施した年月日を記入する。現地調査後に再調査を行った場合は、再調査の日付とする。

調査を実施した担当者名を記入する。

ウ 調査プロットに関する情報

入力プログラムから出力される、第 3 期調査結果を参照し、標高、車道からの距離、集落からの距離、表層地質、土壌型分類を確認する。

項目	内容
標高	<ul style="list-style-type: none"> 1/5,000 地図よりプロット中心位置の標高を 10m 単位で読み取り記入する。 通常のハンディタイプの GPS 受信機では、Z 方向 (垂直⇒標高) の値は誤差が大きいのので、GPS 受信機の標高読取値をそのまま記入することはしない。
車道からの距離	<ul style="list-style-type: none"> プロット中心位置から、直線距離で最も近い車道までの直線距離を調査定点位置図上で計測し、100m 単位で記入する。 実際のアクセス経路ではない道 (尾根の反対側など) であってもかまわない。 車道がプロットにかかる、若しくは接する場合には 0m とする。
集落からの距離	<ul style="list-style-type: none"> プロット中心位置から、直線距離で最も近い集落 (現住している住宅群) の外縁部までの直線距離を調査定点位置図上で計測し、100m 単位で入力する。

表層地質	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国土調査法に基づき都道府県により作成される都道府県土地分類基本調査（1/50,000）の表層地質図により当該格子点の表層地質を判定して記入する。 ・ 調査時点において当該格子点の含まれる図郭の表層地質図が作成されていない場所については、他の資料に基づき地質名を記入する。 ・ 根拠とした資料の名称を「出典」に記入する。 																																								
土壌型分類	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌型は、「林野土壌の分類」（1975）に基づき、下記の区分により記入する。 ・ 根拠とした資料の名称を「出典」に記入する。 ・ 現地調査の際は、現状と大きな差異が無いことを確認し、差異があった場合は、現地で判断された分類を記入する。（「出典」には「現地確認」と記入する） <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">分類するもの</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">土壌型・亜型レベル</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>褐色森林土(B)</td> <td>BA、BB、BC、BD(d)、BD、BE、BF</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>暗色系褐色森林土(dB)</td> <td>dBD(d)、dBD、dBE</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>赤色型褐色森林土(rB)</td> <td>rBA、rBB、rBC、rBD(d)、rBD</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>黄色系褐色森林土(yB)</td> <td>yBA、yBB、yBC、yBD (d)、yBD、yBE</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>赤色土(R)</td> <td>RA、RB、RC、RD (d)、RD</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>黄色土(Y)</td> <td>YA、YB、YC、YD (d)、YD、YE</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>黒色土(BI)</td> <td>BIB、BIC、BID(d)、BID、BIE、BIF</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>淡黒色土(IBI)</td> <td>IBIB、IBIC、IBID(d)、IBID、IBIE、IBIF</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">で分類するもの</td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">土壌亜群レベル</td> <td colspan="2"> 乾性ポドゾル(PD)、湿性鉄型ポドゾル(PW(i))、 湿性腐植型ポドゾル(PW(h))、表層グライ化褐色森林土(gB)、 塩基系暗赤色土(eDR)、非塩基系暗赤色土(dDR)、 火山系暗赤色土(vDR)、グライ(G)、疑似グライ(psG)、 グライポドゾル(PG)、泥炭土(Pt)、黒泥土(Mc)、泥炭ポドゾル(Pp)、 未熟土(lm)、受蝕土(Er) </td> </tr> </table>	分類するもの	土壌型・亜型レベル				褐色森林土(B)	BA、BB、BC、BD(d)、BD、BE、BF			暗色系褐色森林土(dB)	dBD(d)、dBD、dBE			赤色型褐色森林土(rB)	rBA、rBB、rBC、rBD(d)、rBD			黄色系褐色森林土(yB)	yBA、yBB、yBC、yBD (d)、yBD、yBE			赤色土(R)	RA、RB、RC、RD (d)、RD			黄色土(Y)	YA、YB、YC、YD (d)、YD、YE			黒色土(BI)	BIB、BIC、BID(d)、BID、BIE、BIF			淡黒色土(IBI)	IBIB、IBIC、IBID(d)、IBID、IBIE、IBIF		で分類するもの	土壌亜群レベル	乾性ポドゾル(PD)、湿性鉄型ポドゾル(PW(i))、 湿性腐植型ポドゾル(PW(h))、表層グライ化褐色森林土(gB)、 塩基系暗赤色土(eDR)、非塩基系暗赤色土(dDR)、 火山系暗赤色土(vDR)、グライ(G)、疑似グライ(psG)、 グライポドゾル(PG)、泥炭土(Pt)、黒泥土(Mc)、泥炭ポドゾル(Pp)、 未熟土(lm)、受蝕土(Er)	
分類するもの	土壌型・亜型レベル																																								
	褐色森林土(B)	BA、BB、BC、BD(d)、BD、BE、BF																																							
	暗色系褐色森林土(dB)	dBD(d)、dBD、dBE																																							
	赤色型褐色森林土(rB)	rBA、rBB、rBC、rBD(d)、rBD																																							
	黄色系褐色森林土(yB)	yBA、yBB、yBC、yBD (d)、yBD、yBE																																							
	赤色土(R)	RA、RB、RC、RD (d)、RD																																							
	黄色土(Y)	YA、YB、YC、YD (d)、YD、YE																																							
	黒色土(BI)	BIB、BIC、BID(d)、BID、BIE、BIF																																							
	淡黒色土(IBI)	IBIB、IBIC、IBID(d)、IBID、IBIE、IBIF																																							
で分類するもの	土壌亜群レベル	乾性ポドゾル(PD)、湿性鉄型ポドゾル(PW(i))、 湿性腐植型ポドゾル(PW(h))、表層グライ化褐色森林土(gB)、 塩基系暗赤色土(eDR)、非塩基系暗赤色土(dDR)、 火山系暗赤色土(vDR)、グライ(G)、疑似グライ(psG)、 グライポドゾル(PG)、泥炭土(Pt)、黒泥土(Mc)、泥炭ポドゾル(Pp)、 未熟土(lm)、受蝕土(Er)																																							

エ 森林簿情報

調査プロットに対し複数の小班が含まれる場合は、含まれる面積がもっとも大きい小班を「林小班／面積最大」欄に、その他の小班は「その他」欄に記入する。地籍名以下の項目は、面積最大の小班についてのみ記入する。

項目	内容
林小班	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査プロットに一部でも含まれる小班を対象とし、面積がもっとも大きい小班は「面積最大」欄、その他の小班は「その他」欄に記入する。 ・ 対象小班の林班、小班（必要に応じて枝番等）を計画図等より記入する。 ・ 森林計画対象森林（5条森林、7条の2森林）以外の森林の場合は、記入しなくてもよい。

地籍名	<ul style="list-style-type: none"> 以下の項目は、面積最大の小班についてのみ記入する。 対象小班の地籍名を森林簿等より記入する（町・村まで）。 記述に誤りが無いか地形図など複数の資料を確認すること。 								
森林法上の区分	<ul style="list-style-type: none"> 森林法上の区分を記入する。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>区</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5条森林</td> <td>森林法第5条において地域森林計画の対象となっている森林</td> </tr> <tr> <td>7条の2森林</td> <td>森林法第7条第2項において、国有林の地域別の森林計画の対象となっている森林</td> </tr> <tr> <td>計画対象外森林</td> <td>それ以外の森林</td> </tr> </tbody> </table>	区	内容	5条森林	森林法第5条において地域森林計画の対象となっている森林	7条の2森林	森林法第7条第2項において、国有林の地域別の森林計画の対象となっている森林	計画対象外森林	それ以外の森林
区	内容								
5条森林	森林法第5条において地域森林計画の対象となっている森林								
7条の2森林	森林法第7条第2項において、国有林の地域別の森林計画の対象となっている森林								
計画対象外森林	それ以外の森林								
土地所有区分	<p>選択肢：林野庁・防衛省・環境省・財務省・その他国有林・都道府県・市町村・財産区・その他公共団体・林業公社等・森林組合・森林農地整備センター・会社・学校・社寺・入会林野・部落有・共有・その他団体・個人・その他民有林・国立大学法人・その他独立行政法人</p> <ul style="list-style-type: none"> 森林簿等の資料に基づき、該当する土地所有区分を選択肢から記入する。その他国有林の場合は、内容を記載する。 土地所有者と異なる国、地方自治体、林業公社、(独)森林総合研究所森林農地整備センター(旧緑資源機構)が森林を管理している場合(官行造林、公社造林等)には、その管理者の名称を記入する。 								
地域指定の種類 ：制限林	<ul style="list-style-type: none"> 森林簿等の資料により、当該林分において法令等により立木の伐採につき制限がある場合に地域指定を記入する。 <p>リスト参照 (p.36、p.37) 略称可</p>								
地域指定の種類 ：制限林以外	<ul style="list-style-type: none"> 森林簿等の資料により、当該林分において制限林以外の地域指定を記入する。 <p>リスト参照 (p.37) 略称可</p>								
伐採方法の指定	<p>選択肢：択伐(複層伐、漸伐を含む)・禁伐</p> <ul style="list-style-type: none"> 森林簿等の資料に基づき、法令等による伐採方法の指定の有無とその種類(択伐、禁伐)について記入する。 								

<p>森林簿上の林種(地種) 林種細分</p>	<ul style="list-style-type: none"> 森林簿上の林種及び林種の細分を下記の区分で記入する。計画対象外森林の場合、記入しない。 <table border="1" data-bbox="651 286 1114 779"> <thead> <tr> <th colspan="2">林種（地種）</th> <th>林種の細分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">林地</td> <td rowspan="2">人工林</td> <td>育成単層林</td> </tr> <tr> <td>育成複層林</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">天然林</td> <td>育成単層林</td> </tr> <tr> <td>育成複層林</td> </tr> <tr> <td>天然生林</td> </tr> <tr> <td>伐採跡地</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>未立木地</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>竹林</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>除地</td> <td>なし</td> </tr> </tbody> </table>	林種（地種）		林種の細分	林地	人工林	育成単層林	育成複層林	天然林	育成単層林	育成複層林	天然生林	伐採跡地	なし	未立木地	なし	竹林	なし	除地	なし
林種（地種）		林種の細分																		
林地	人工林	育成単層林																		
		育成複層林																		
	天然林	育成単層林																		
		育成複層林																		
		天然生林																		
	伐採跡地	なし																		
	未立木地	なし																		
竹林	なし																			
除地	なし																			
<p>森林簿上の樹種</p>	<ul style="list-style-type: none"> 森林簿上の樹種を記入する。複数の樹種が混交している場合、最大 10 種まで記入する。計画対象外森林の場合、記入しない。 																			
<p>森林簿上の林齢</p>	<ul style="list-style-type: none"> 森林簿上の林齢を記入する。複層林の場合は上層林齢のみを記入する。 森林簿の作成時点を確認し、調査時点の林齢を記入する。 林齢が森林簿に記載されていない場合には、「林齢なし」に○を付す。 計画対象外森林の場合、記入しない。 																			
<p>機能類型区分</p>	<p>選択肢：水源涵養・自然維持・森林空間利用・山地災害防止・快適環境形成</p> <ul style="list-style-type: none"> 「森林・林業基本計画」において定められた森林の有する多面的機能の発揮に関する目標に基づき、国有林野施業実施計画において指定された 5 区分について、該当するものに○を付す。 計画対象外森林については記入する必要はない。 																			
<p>機能区分</p>	<p>選択肢：水源かん養・山地災害防止・土壌保全・快適環境形成・保健・レクリエーション・文化・生物多様性保全・木材等生産・空白・その他（名称を記載）</p> <ul style="list-style-type: none"> 市町村森林整備計画において指定された 8 区分について、該当するものに○を付す。 機能区分が空白の場合は、空白に○を付す。 市町村が独自に設定した機能区分は、その他に○を付し、機能区分名称を記入する。 																			
<p>施業履歴 (過去 5 年間)</p>	<p>選択肢：皆伐・択伐（複層伐、漸伐を含む）・間伐・その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 過去 5 年以内の施業履歴が森林簿等に記載されている場合は、施業種を選んで○を付し、施業実施年月を記入する。 																			

制限林地地域指定リスト

水涵保	水源かん養保安林	水涵見	水源かん養保安林見込み地
土流保	土砂流出防備保安林	土流見	土砂流出防備保安林見込み地
土崩保	土砂崩壊防備保安林	土崩見	土砂崩壊防備保安林見込み地
飛砂保	飛砂防備保安林	飛砂見	飛砂防備保安林見込み地
防風保	防風保安林	防風見	防風保安林見込み地
水害保	水害防備保安林	水害見	水害防備保安林見込み地
潮害保	潮害防備保安林	潮害見	潮害防備保安林見込み地
干害保	干害防備保安林	干害見	干害防備保安林見込み地
防雪保	防雪保安林	防雪見	防雪保安林見込み地
防霧保	防霧保安林	防霧見	防霧保安林見込み地
雪崩保	なだれ防止保安林	雪崩見	なだれ防止保安林見込み地
落石保	落石防止保安林	落石見	落石防止保安林見込み地
防火保	防火保安林	防火見	防火保安林見込み地
魚付保	魚つき保安林	魚付見	魚つき保安林見込み地
航行保	航行目標保安林	航行見	航行目標保安林見込み地
保健保	保健保安林	保健見	保健保安林見込み地
風致保	風致保安林	風致見	風致保安林見込み地
国特保	国立公園特別保護地区		
国特1	国立公園第1種特別地域		
国特2	国立公園第2種特別地域		
国特3	国立公園第3種特別地域		
国未特	国立公園地種区分未定の特別地域(特別保護地区相当)		
国未1	国立公園地種区分未定の特別地域(第1種相当)		
国未2	国立公園地種区分未定の特別地域(第2種相当)		
国未3	国立公園地種区分未定の特別地域(第3種相当)		
定特保	国定公園特別保護地区		
定特1	国定公園第1種特別地域		
定特2	国定公園第2種特別地域		
定特3	国定公園第3種特別地域		
定未特	国定公園地種区分未定の特別地域(特別保護地区相当)		
定未1	国定公園地種区分未定の特別地域(第1種相当)		
定未2	国定公園地種区分未定の特別地域(第2種相当)		
定未3	国定公園地種区分未定の特別地域(第3種相当)		
県特1	都道府県立自然公園第1種特別地域		
県特2	都道府県立自然公園第2種特別地域		
県特3	都道府県立自然公園第3種特別地域		
県未1	都道府県立自然公園地種区分未定の特別地域(第1種相当)		
県未2	都道府県立自然公園地種区分未定の特別地域(第2種相当)		
県未3	都道府県立自然公園地種区分未定の特別地域(第3種相当)		
原生	原生自然環境保全地域		
自環特	自然環境保全地域特別地区		
自環野	自然環境保全地域野生動植物保護地区		
県環特	都道府県自然環境保全地域特別地区		
県環野	都道府県自然環境保全地域野生動植物保護地区		
国普通	国立公園普通地域		
定普通	国定公園普通地域		
県普通	都道府県立自然公園普通地域		
自環普	自然環境保全地域普通地区		
県環普	都道府県自然環境保全地域普通地区		

保安施	保安施設地区
砂防指	砂防指定地
鳥保特	鳥獣保護区特別保護地区
漁業制	漁業法に基づく制限林
史名天	文化財保護法に基づく史跡名勝天然記念物
特史跡	文化財保護法に基づく特別史跡名勝天然記念物
ぼた山	地すべり等防止法に基づくぼた山崩壊防止区域
古都特	古都保存法に基づく歴史的風土特別保存地区
風致地	都市計画法に基づく風致地区
傾斜崩	急傾斜地崩壊防止法に基づく急傾斜地崩壊危険区域
特母樹	林業種苗法に基づく特別母樹・特別母樹林
緑地保	都市緑地保全法による緑地保全地区
風土保	明日香村保存法に基づく歴史的風土保存地区(第1種及び第2種)
絶管理	種の保存法に基づく生息地等保護区管理地区
絶特別	種の保存法に基づく生息地等保護区管理地区(特別制限地区)
絶立入	種の保存法に基づく生息地等保護区管理地区(立入制限地区)
絶特立	種の保存法に基づく生息地等保護区管理地区(特別/立入制限地区)
鳥保普	鳥獣保護区
建造保	文化財保護法に基づく伝統的建造物群保存地区
地すべ	地すべり等防止法に基づく地すべり防止区域
古都歴	古都保存法に基づく歴史的風土保存区域
都市公	都市計画法に基づく都市計画区域
普母樹	林業種苗法に基づく育種又は普通母樹・母樹林
首都緑	首都圏緑地保全法に基づく近郊緑地保全区域
近緑地	近畿圏の保全区域の整備に関する法に基づく近郊緑地保全区域
河川区	河川法に基づく河川区域
河川保	河川法に基づく河川保全区域
生産緑	生産緑地法に基づく生産緑地地区
港湾区	港湾法に基づく臨港地区
絶監視	種の保存法に基づく生息地等保護区監視地区
世自遺	世界遺産条約に基づく世界自然遺産登録地
その他	その他

制限林以外の地域指定リスト

生保存	森林生態系保護地域保存地区	ㇿ教育	レクリエーションの森[自然観察教育林]
生保利	森林生態系保護地域保全利用地区	ㇿ森ス	レクリエーションの森[森林スポーツ林]
生遺保	森林生物遺伝資源保存林	ㇿ野ス	レクリエーションの森[野外スポーツ施設]
林遺保	林木遺伝資源保存林	ㇿ風景	レクリエーションの森[風景林]
植群保	植物群落保護林	ㇿ探勝	レクリエーションの森[風致探勝林]
特動保	特定動物生息地保護林	ㇿ休養	レクリエーションの森[自然休養林]
地理保	特定地理等保護林	条例指	都道府県条例による指定森林
郷土森	郷土の森	保機能	保健機能森林
緑回廊	緑の回廊	その他	その他

4 現地調査

(1) 現地調査実施に当たっての注意事項

到達経路の確認を十分に行い、安全に配慮して実施する。

悪天候の場合は、危険があるうえ、樹高計測において梢端の視認性が低下し精度の悪化につながることから、調査実施を避ける。

必要最低限の標識以外は回収するなど、できるだけ環境への負荷が少なくなるように配慮する。

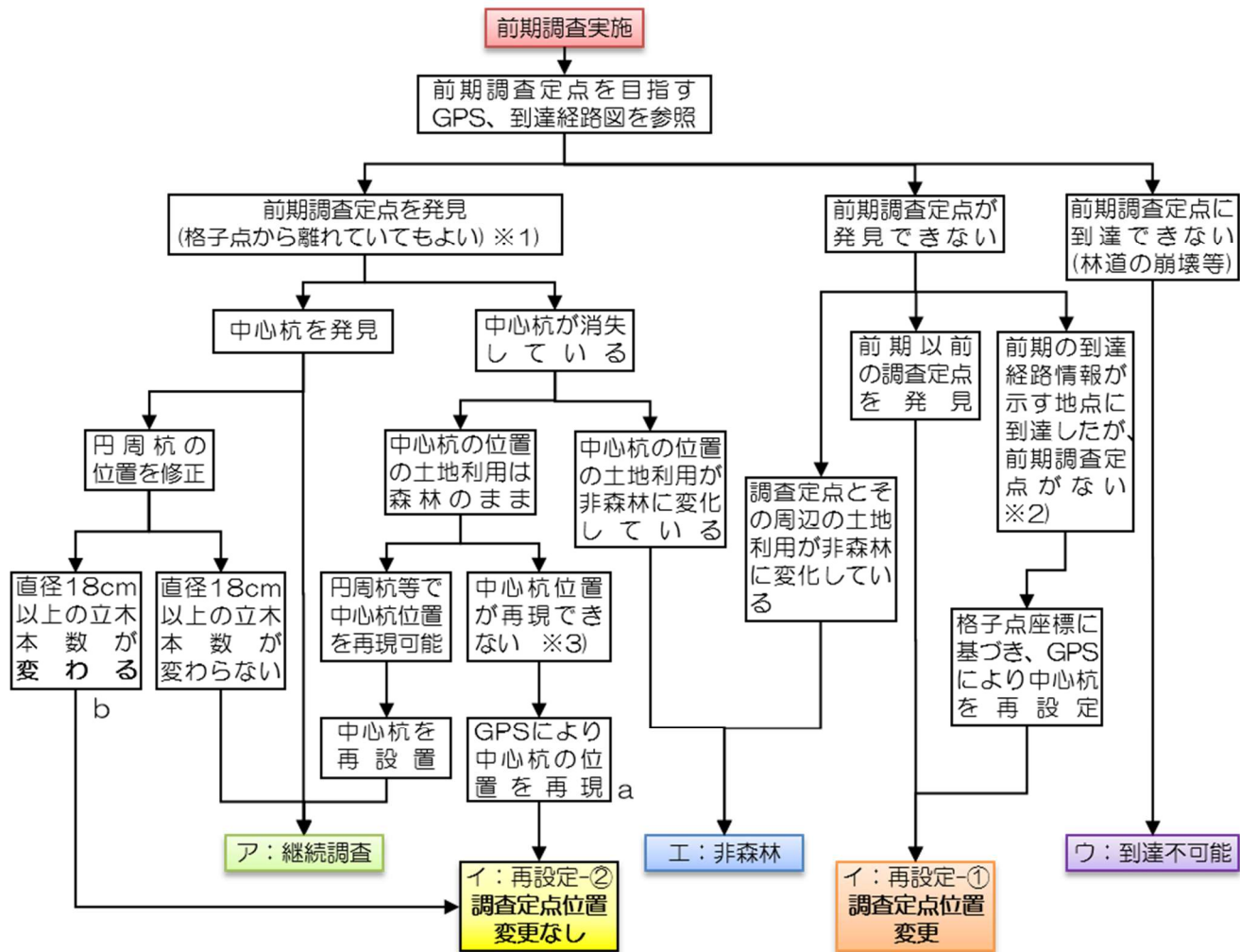
現地で記入する野帳は、誤り無く読み取れるような野帳を作成する。入力プログラムへの入力ミスなどを確認するため、PDF化して実施主体へ納品する。転記ミスが発生する可能性もあるため、清書は行わない。

(2) 現地調査対象となるプロット

調査定点のうち、委託先の判断により到達不可能とされたもの以外のプロットを対象とする。

前期調査を行ったプロットについては、継続調査のため再到達を目指す。前期調査時に設定したプロットが、格子点位置から大きく外れている場合があるが、原則として同じプロットを調査する（継続データの測定が重要であるため）。

前期調査を行ったプロットであっても、ア：継続調査が可能な場合のほか、下図のとおりイ：再設定が必要、ウ：到達不可能、エ：非森林である場合がある。それぞれの判断基準については後述する。これらのプロットの種類は、「調査プロット到達経路情報（様式1-1）」の「調査の継続状況」に記載する。



※1) GPS データや到達経路図が示す場所に到達し、現地状況が調査プロット写真や野帳記述等と一致、プロット杭やナンバーテープも発見。

※2) GPS データや到達経路図が示す場所に到達したが、現地状況も調査プロット写真や野帳記述等と異なり、プロット杭やナンバーテープ等も見当たらない場合。

※3) 一部に円周杭やナンバーテープが残っているが、中心位置を特定するに足りない場合

※4) 項目別調査点で、調査地が半永久的に到達不可能の場合、非森林の場合、および項目の目的に即していない場合は次期調査時に再設定を行う

ア 継続調査が可能な場合

中心杭が発見できれば、そこを中心にプロットを設定する。中心杭、円周杭が劣化している場合等は、新しい杭に交換する。杭の交換によって不要となった旧杭は必ず回収・廃棄する。

円周杭が消失している場合は、前期調査結果における傾斜と残存杭との位置関係から、杭の位置を決定し、杭を補充する。中心杭が消失していても、前期調査結果における傾斜と残存杭との位置関係から杭の位置を決定できる場合は、杭を修復して継続調査プロットとする。消失した中心杭の位置を決められない場合は、次項「イ プロットの再設定が必要な場合」を適用する。

前期調査時に設定したプロットが、格子点位置から大きく外れていることが判明した場合においても、前期調査時と同じ場所を調査し、継続調査とす

る。

円周杭の位置（半径）が 8 方位でそれぞれ異なる、プロットの最大傾斜に関わらず半径を設定しているなど円周杭が適切に設定されていない場合は、プロットの最大傾斜に基づき円周杭を適切な位置に修正する。この際に、直径 18cm 以上の立木本数が変わらない場合は、継続調査とする。

前期調査以前にプロット調査を実施したが、前期調査では一時的な到達不可能となった調査定点について、到達不可能理由が解消し、以前に設定したプロットに再到達できたときは継続調査となる。以前に設定したプロットが発見できなかった場合などは、次項「イ」のとおり再設定などとする。

継続調査が実施できる場合は、「調査プロット到達経路情報（様式 1-1）」のプロット種類を「継続調査」とする。

イ プロットの再設定が必要な場合

プロットの再設定が必要となるのは、一般調査点では①と②の 2 つの場合、項目別調査点では①・②に③を加えた 3 つの場合がある（※③の場合、実際に再設定を行うのは 5 年後の次期調査時）。

① 前期調査定点が発見できない場合

前期調査時の到達経路情報が示す地点に到達したが、30 分程度の探索により前期調査の痕跡が発見できない場合は、格子点座標に基づき GPS 測定によりプロットの中心を決定し、中心杭を新たに設定する。

この場合は、「調査プロット到達経路情報（様式 1-1）」のプロット種類を「再設定=調査定点位置変更」とし、再設定理由及び詳細内容を記載する。

② 前期調査定点を発見したが中心杭位置が不明な場合等

a：前期調査プロットに到達した場合でも、中心杭の位置を新たに設定した場合は再設定となる。中心杭が消失し、かつ傾斜と残存杭との位置関係からその位置を決められない場合は、GPS 測定によりプロットの中心を決定し、中心杭を新たに設定する。

b：円周杭の位置（半径）が 8 方位でそれぞれ異なる、プロットの最大傾斜に関わらず半径を設定している、方形プロットとなっているなど円周杭が適切に設定されていない場合は、プロットの最大傾斜に基づき円周杭を適切な位置に修正する。この際に、直径 18cm 以上の立木本数が変わる場合は再設定となる。

これらの場合は、「調査プロット到達経路情報（様式 1-1）」のプロット種類を「再設定=調査定点位置変更なし」とし、再設定理由及び詳細内容を記載する。

なお、杭の交換によって不要となった旧杭は必ず回収・廃棄する。

③ 【項目別調査】項目別調査点として不適な場合

項目別調査点の位置は任意に決められているものであるため、下記のような場合は、適宜、適切な位置に再設定することが合理的である。以下

の手順で林野庁に状況を報告し、不適切な調査地は次期調査時に再設定を行う。

i : 項目別調査の設定位置が本来の目的に即していない場合

例) 特定樹種の地域固有群落として設定されているが、実際の調査点には該当樹種が少ない。GPS 座標誤記入の可能性がある。

対応)

- ① 設定当初の提案内容・目的を確認し、現地の状況と比較する。
- ② 過去の調査野帳を確認し、設定当初は適切であったのか、それとも設定当初から不適切だったのか判断する。
- ③ 設定当初は適切であった場合、当初からの変化が自然な林相変化によるものであれば、その後の経過を調査する意義があるため、次期調査でも継続調査とする。一方、変化の要因が人為的なもの（皆伐、作業道開設など）の場合は④の対応に準じる。
- ④ 設定当初から不適切と判断した場合、設定位置が不適切と判断した根拠となる情報（現地写真など）を記録し、林野庁にその旨を報告する。
 - その際に、再設定をする上で適切な林分を近隣に発見している場合は、あわせてその林分の情報（GPS座標位置、現場写真）を記録し報告する。
 - 調査自体は通常通り実施する。
- ⑤ 5年後の次期調査時に、報告に基づき調査点の新規設定を行う。

ii : 項目別調査点が半永久的に到達不可能・非森林

例) プロット全体が急傾斜地のため到達不可能となる。

対応)

- ① 調査地が到達不可能・非森林となっており、今後も調査の見込みがないと判断できる場合（※林道の不通など、一時的な理由によって到達不可能となった場合は除く）は、通常に対応に加え、現地の状況等を記録して林野庁に報告する。
 - その際に、再設定をする上で適切な林分を発見している場合は、あわせて情報（GPS座標位置、現場写真）を記録し報告する。
- ② 5年後の次期調査時に、報告に基づき調査点の再設定を行う。

再設定理由		状況	備考
前期調査定点の発見困難		<ul style="list-style-type: none"> ・ 前期調査の痕跡が発見できず、到達できない場合。 ・ 前期に設定された調査プロットを発見できず、前期以前のプロットを発見した場合。 	一般調査点、項目別調査点共に起こりうる再設定
前期調査定点発見	中心杭位置が不明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 前期調査の痕跡が発見できたものの、中心杭が発見できず、円周杭等からも中心杭位置を再現できない場合。 	
	円周杭の移動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 円周杭の位置（半径）が8方位でそれぞれ異なる場合。 ・ プロットの最大傾斜に関わらず、水平時の半径で設定している場合。 ・ 方形プロットが設定されている場合。 	
	※再設定とはならない場合（継続調査とする場合）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中心杭が消失していても、円周杭から中心杭位置を再現できる場合。 ・ 円周杭の方位が正しい方向からずれている場合。（半径が適正であればプロット面積には影響が少ないため） ・ 円周杭、中心杭が劣化しているため新しい杭に更新した場合。 	
項目別調査点として不適		<ul style="list-style-type: none"> ・ 項目別調査点の設定位置が本来の目的に即していない場合。 ・ 調査地点が到達不可能であったり、今後も調査の見込みがないと判断できる場合 ・ 調査地点が非森林となっており、今後も調査の見込みがないと判断できる場合 	項目別調査でのみ起こりうる再設定（次期調査時に再設定する）
※再設定とはならない場合		<ul style="list-style-type: none"> ・ 林道の不通など、一時的な理由によって到達不可能な場合。 → 到達不可能とする 	

ウ 現地への到達が不可能な場合

現地調査の際、到達経路の林道が崩壊している、調査プロット内が急崖等で危険があるなど、到達不可能であることが判明した場合、「調査プロット到達経路情報（様式1-1）」の「調査の継続状況」を「到達不可能」とし、到達不可能理由及びその具体的な内容を記載する。また、到達不可能な状況が分かるように写真を撮影し、「調査プロット到達経路情報（写真）（様式1-3）」に貼付する。

事前に立ち入り禁止区域であることが明らかな場合は、その査証を現地の写真の代替としてよい（JPG画像を作成し、入力プログラムに写真の代わりに登録する）。

到達不可能理由は以下から選び、いずれの場合も、次期調査以降の到達不可能地の確認の際に、状況が把握できるよう詳細内容を記述する。

到達不可能理由		該当する状況
半永久的	a 調査定点が地形的に通常的手段で到達できないところに所在	・ 格子点には到達できるが、半径約 20m の範囲内で 50%以上の面積において調査実施上の危険（崩壊地、急傾斜地、崖、落石）がある。
	b 法的規制による立ち入り禁止	・ 調査プロットが法令により立ち入りが制限されている。（到達経路の立ち入りが制限されている場合を含む：想定されるのは、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、災害対策基本法、武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律等の規定に基づく立入規制。） （根拠法令を詳細欄に記録する。）
一時的	c 現状で到達不可能だが、今後の再確認が必要	・ 日帰り圏外だが、今後、林道開設等の可能性もある。
	d 一時的に到達経路等が不通又は危険な状況が発生	・ 林道が崩壊・倒木で不通、橋が崩落していて、迂回路がない。 ・ 火山活動が活発化し、立入りが禁止されている。 ・ プロット内にハチの巣がある、経路上でクマの生息痕跡を確認するなど、調査実施上の危険があると判断された場合。
	e その他	・ a～dに該当しない場合。 ・ 一時的な要因か否かが分かるように詳細を記載する。
	x 所有者の了解が得られない	・ 所有者の同意が得られなかった場合。 ・ 所有者が不明であった場合。

以下の事例は、到達不可能とは認められないので注意すること。

状況	対応
調査定点が伐採されている、植栽直後である	・ 土地利用が森林であるかぎり、調査を実施する。 ・ 立木調査の対象木がない場合でも、伐根調査、倒木調査（対象は p.97、p.98 参照）、下層植生調査等を実施する。
自然環境保全法、種の保存法による「立入制限地区」	・ 自然環境保全法第 19 条原生自然環境保全地域における「立入制限地区」は、同法施行規則第 5 条第 2 項に基づき、立入制限の対象とならない。 ・ 絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律第 38 条「立入制限地区」は、同法律施行規則第

	27条第2項に基づき、立入制限の対象とならない。
土地利用が改変されている	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「農地」「平水面」「その他」から該当する土地利用を選ぶ。 ・ 非森林のプロットは調査対象ではないため、到達不可能とはならない。 ・ 改変された状況の写真を撮影し、「調査プロット到達経路情報（写真）（様式1-3）」に貼付する。

エ 非森林となっていた場合

前期調査地点が、農地や人工改変地など調査対象外の土地利用に変化していた場合は、現地調査の対象外であるため、「調査プロット到達経路情報（様式1-1）」の「調査の継続状況」を「非森林」としてプロット調査は実施しない。ただし、現在の土地利用状況が分かるように写真を撮影し、「調査プロット到達経路情報（写真）（様式1-3）」に貼付する。

なお、伐採跡地については、土地利用上は森林であるため、継続調査とし、伐根調査、倒木調査、下層植生調査等を実施する。

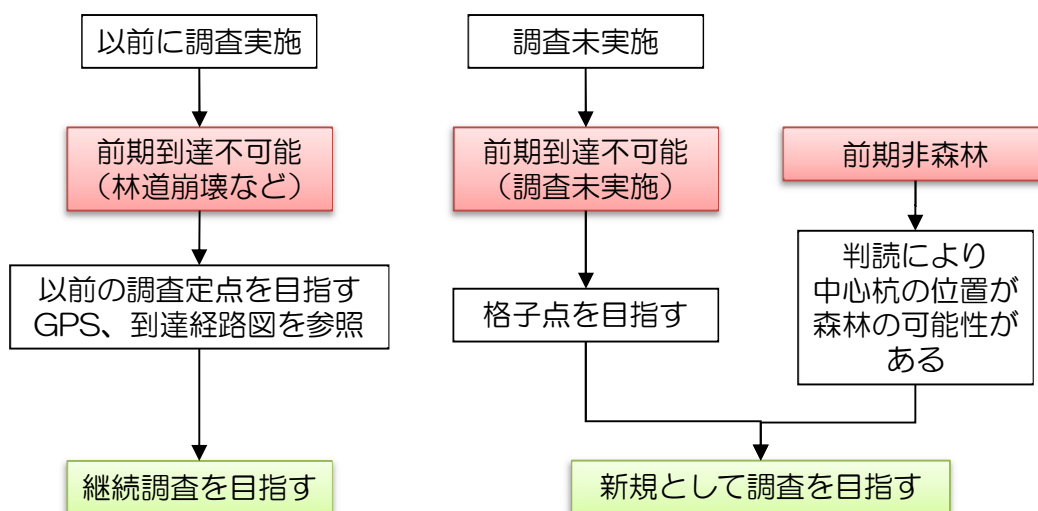
オ 新規プロットの設定が必要な場合

新たな林道の開設などにより、これまで一度も調査を実施していないプロットへの到達を目指す場合は、p.56「効率的な設定方法」の手順により新規プロットを設定して調査する。

調査定点を決定するための写真判読において、前期まで非森林であった格子点が植林等により森林となった場合も、新規プロットを設定して調査する。

新規にプロットを設定した場合は、「調査プロット到達経路情報（様式1-1）」のプロット種類を「新規」とする。

項目別調査点を新規に設定する場合も同様である。



p.39 継続調査、再設定、
到達不可能、非森林の判断へ

(3) 準備するもの（再掲）

次の携行品リストによる。中心杭、円周杭（再設定、消失・欠損していた場合に備える）を忘れがちなため注意すること。

携行品リスト

必要※1	機材	数	目的・留意点
プロット到達	◎ GPS 受信機(a)	1	効率的に現地到達することと、既に設置されている杭の正確な位置情報を確認するため。海上保安庁のビーコン、MSAS が受信できるもの、平均化、後補正などの機能を有することが望ましい。
	◎ 地図（調査定点位置図、前期調査到達経路図）	1	現在位置確認のため。GPS のみに頼ると、尾根や沢を見失い、迷う場合があるので注意する。
	○ 空中写真及びポケット立体鏡(b)	1	
	○ オリエンテーリングコンパス(c)	1	
測高器	◎ 測桿(d)	1	低木、斜立木の高さを測るため。15m まで計測可能なものがある。
	◎ 超音波測高器(e)	1	商品名：バーテックスなど。樹高、斜距離、水平距離が簡易に測定できる。セミや溪流の音で計測不能となる場合があるので注意。
	○ レーザー測高器	(1)	商品名：トゥルーパルスなど。樹高、斜距離、水平距離が簡易に測定できる。藪で計測不能となる場合があるので注意。
	△ ブルーメライス(f)	1	超音波測高器が使用できない場合の予備。
直径等測定	◎ 直径巻尺(g)	2	原則的に、胸高直径は直径巻尺により測定する。布製の直径巻尺は経年使用により伸びやすいので、使用する前に必ず確認すること。
	◎ 輪尺(h)	2	直径巻尺で測定できない場合に使用する。倒木は輪尺で計測する。
	△ ノギス(i)	2	5cm 以下の場合に使用しても良い。アナログの場合は、0 目盛の読み方に注意して使用すること。
測量機器	◎ 巻尺（20m 以上）(j)	2	プロット半径計測のため。半径は約 20m であることから、これより長いものが必須。
	◎ クリノメーター(k)	1	斜面傾斜計測、方位確認のため。クリノメーターの方位を真逆に読んでいる例が散見されるので注意。
	◎ 測量赤白ポール(l)	2	胸高直径測定位置のチェック。斜面傾斜計測、植生調査区設定のため。
	◎ （超音波測高器又はレーザー測高器）	(1)	測高器と兼用、斜距離、水平距離が簡便に測定できる。
	○ ポケットコンパス及び三脚(m)	1	円周杭の方位や傾斜角の確認のため。新規設定時は必ずポケットコンパスを使用。
	○ コンパスグラス(n)	1	円周杭の方位確認のため。既設のプロットで円周杭を確認する際に使用。
プロット設定	◎ 標識テープ(o)	2	到達経路の目印などのため。
	◎ プロットロープ(p)	8	プロット設定の目印。傾斜に応じて小・中・大円の位置に目印を付ける。ナイロン製ロープを使用し、繰り返し使用。スズランテープや麻ひもで代用可。
	◎ 中心杭(q)	1	プラスチック製黄色 長さ 70cm（商品名：エタプロン等）再設定、消失・欠損していた場合に備える。
	◎ 円周杭(r)	赤 4 青 4	L 字杭長さ 50cm：本体白色、頂部赤 L 字杭長さ 50cm：本体白色、頂部青

(4) GPS ログ及び中心杭位置 GPS ポイントデータの提出

次期調査の際に、プロットへ効率的、かつ安全に到達するため、出発地から調査地点までの GPS 軌跡（ログ）データ及び中心杭位置の GPS ポイントデータを整理、保存し、後日入力データとともに提出するものとする。

使用する GPS の機種は、ディファレンシャルや平均化などの機能を持つものが望ましい。（詳細は、(5) エ「到達情報」を参照のこと。

項目	内容
GPS 軌跡 (ログ) データ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査当日の出発地から調査プロット中心までの移動の軌跡を取得する。（少なくとも国道・県道と市町村道・農道・林道・私道の分岐から中心杭までの軌跡は取得すること。） ・ 往路と復路で別な経路を取った場合、到達が容易な方とする。 ・ 一日に複数のプロットを調査した場合は、複数のプロットにまたがったログデータが良い。 ・ データ形式は、GPX 又は SHP とする。 ・ 投影法・測地系は、WGS84 あるいは JGD2000 の緯度経度とする。（※平面直角座標は使用しない。）
中心杭位置 ポイント データ	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロットごとに、中心杭位置のポイントデータを取得する。（少なくとも平均化など位置補正をしたデータ。詳細は(5)オ「調査プロットの基本情報」を参照のこと。） ・ データ形式は、GPX 又は SHP とする。 ・ 投影法・測地系は、WGS84 あるいは JGD2000 の緯度経度とする（※平面直角座標は使用しない）。
データの 取りまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・ GPS ログデータ、GPS ポイントデータは、プロット ID ごとに、一つのフォルダにまとめる。フォルダ名はプロット ID 番号とする。 ・ 一日に複数のプロットで調査を行い、複数のプロットにまたがったログとなっている場合、そのログのファイルをコピーし、それぞれのプロットのフォルダに格納する。

(5) 現地到達確認：調査プロット到達経路情報の記入（様式 1-1）

本様式は、現地到達確認を実施した調査対象プロット全てについて作成する。調査プロットの基本情報を記入する。

現地到達確認の結果、到達不可能であった場合、非森林であった場合も一部項目を除き、記入する。

ア 格子点 ID

調査箇所の格子点 ID（6 桁）を記入する。

イ 調査年月日、天気、現地調査実施者、調査点種別

現地調査を実施した年月日、天気を記入する。調査を実施した担当者全員の所属、氏名、担当役割（主査・植生・直径・樹高）を記入する。再委託先が実施した場合は再委託先の所属、氏名を記入する。通常調査、特定調査（格子点 ID が 5 の倍数、項目 4）の別、一般調査点（4km 格子点にあたる調査点）、項目別調査点の別を記入する。項目別調査点の場合は、種別を記入する。

また、安全な装備で調査に臨んでいるか等を確認するために、調査地ごとに駐車地点から出発する前に、現地調査実施者全員の集合写真を撮影する。撮影した写真は、調査プロット到達経路情報（写真）（様式 1－3）の 1 枚目として入力する。

ウ 到達目標

調査プロットへの到達に際し、目的地と定めた位置座標を記入する。事前に、前期調査時に GPS 計測した中心杭座標又は格子点の座標を書き写しておく。測地系は世界測地系（WGS1984、JGD2000 など）に統一する。

項目別調査点を新規に設定する場合は、図上等で計画した座標位置を記入する。

エ 到達情報

次期調査時に再到達するための資料として到達経路の情報を整理する。

GPS の計測に当たっては、以下に注意する。

- ・ 電源をいれて測位を始めた直後の座標は使わない。
- ・ 受信機のアンテナをなるべく高い位置に持ち上げて、多くの衛星を受信できるようにする。
- ・ 1 分程度受信機を固定させてから座標を読む。または、平均化座標値を利用する。

項目	記録内容	目的								
留意事項	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鍵の有無（有の場合は所有者名及び連絡先）、近隣挨拶の必要性（地区長等への連絡）等、到達に際し必要となる留意事項を記載する。 ・ 鍵がかかったゲートの位置、挨拶先の位置は様式 2-1 到達経路図に図示する。 	次期調査時に再到達するための資料。								
GPS機種	<ul style="list-style-type: none"> ・ GPS のメーカー、機種を記入する。 ※以下の機能を持つ機種を使用すること。 	計測精度の目安とする。								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>望ましい機能</th> <th>機能概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ディファレンシャル</td> <td>GPS 衛星以外の情報を受信し、位置を補正する。 海上保安庁によるビーコン、MSAS（静止衛星）、GLONASS（ロシアの衛星）など。 （携帯電話による補正情報は森林内では受信できない場合があるので注意すること。）</td> </tr> <tr> <td>平均化</td> <td>一定時間内の測位値を平均して記録する。</td> </tr> <tr> <td>後補正</td> <td>現地での計測後、電子基準点などの情報を使用して高精度に補正する。</td> </tr> </tbody> </table>	望ましい機能	機能概要	ディファレンシャル	GPS 衛星以外の情報を受信し、位置を補正する。 海上保安庁によるビーコン、MSAS（静止衛星）、GLONASS（ロシアの衛星）など。 （携帯電話による補正情報は森林内では受信できない場合があるので注意すること。）	平均化	一定時間内の測位値を平均して記録する。	後補正	現地での計測後、電子基準点などの情報を使用して高精度に補正する。	
	望ましい機能	機能概要								
	ディファレンシャル	GPS 衛星以外の情報を受信し、位置を補正する。 海上保安庁によるビーコン、MSAS（静止衛星）、GLONASS（ロシアの衛星）など。 （携帯電話による補正情報は森林内では受信できない場合があるので注意すること。）								
平均化	一定時間内の測位値を平均して記録する。									
後補正	現地での計測後、電子基準点などの情報を使用して高精度に補正する。									
経路・写真番号	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駐車位置から、岐路、目印となる地物などについて、車道名・地番、位置座標を記録する。 ・ 必要に応じて、駐車前の経路も記録する。 ・ 写真を撮影し、写真番号を記入する。（写真は入力プログラムにより様式 1-3 に貼付する。写真番号は様式 1-1 と 1-3 で同じ番号を付す。） 	次期調査時に再到達するための資料。								
座標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界測地系で GPS の計測値を記入する。 									
GPS補正機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 位置座標の精度確保のため、使用した機能を海上保安庁ビーコン、MSAS、GLONASS、平均化、後補正のうちから選んで記入する。 ※MSAS と平均化など、複数機能を組み合わせることが望ましい。 ・ 実際に使用した機能を選ぶ。例えば、ビーコンを受信する機能があっても、計測時に受信できなかった場合は選ばない。 	計測精度の目安とする。								
時刻	<ul style="list-style-type: none"> ・ 駐車位置の出発時刻、プロット中心杭への到達時刻、調査終了時刻、駐車位置への帰着時刻を記入する。 ・ 24 時式で記入する。（午後 1 時は 13:00 と表記。） 	次回調査時の調査計画の手掛かりとする。								

オ 調査プロットの基本情報

目標とするプロットに到達した場合は、中心杭の位置座標の GPS 計測値を記入する。同一のプロットで継続的に調査を実施できているかどうかを確認するため、継続状況の種別を記録するとともに、再設定の場合、到達不可能の場合はその理由を記載する。

項目	内容	目的
中心杭位置座標	<ul style="list-style-type: none"> 中心杭の位置座標を GPS で計測する。 位置座標の精度確保のため、使用した機能を海上保安庁ビーコン、MSAS、平均化、後補正のうちから選んで○を付す。 MSAS と平均化など、複数機能を組み合わせることが望ましい。 実際に使用した機能を選ぶ。例えば、ビーコンを受信する機能があっても、計測時に受信できなかった場合は選ばない。 到達不可能地、非森林は記入しない。 	プロットの位置が、格子点からずれている場合があるので、プロット中心杭位置を確定するため。
調査の継続状況	<ul style="list-style-type: none"> 前期調査したプロットと同じプロットを調査しているかを記録する。 	同一のプロットを継続的に調査できているかを判断するため。

項目	概要
継続調査	<ul style="list-style-type: none"> 前期調査プロットで調査を実施する。 前期、一時的に到達不可能（林道の崩壊など）で、以前に設定したプロットで調査を実施する。 再設定プロットへの到達を目指す過程で複数プロットを確認した場合、直近に調査されたプロットを継続調査する。
到達不可能	<ul style="list-style-type: none"> p.43 参照。
新規	<ul style="list-style-type: none"> 土地利用の判読などにより森林と確認された格子点。 これまで到達不可能で、林道の開通などにより、初めて調査が実施できるようになった場合。
再設定	<ul style="list-style-type: none"> p.42 参照。 前期調査定点が発見できずに、中心杭を再設定した場合。 前期調査定点において、中心杭が欠損し、再現できずに再設定した場合。 円周杭の位置（半径）が 8 方位でそれぞれ異なる場合。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロットの最大傾斜に関わらず、水平時の半径で設定している場合。 ・ 方形プロットが設定されている場合。 	
非森林	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農地や人工改変地など土地利用が変化していた場合。 ※伐採跡地は継続調査とする。(土地利用は森林であるため。) 	
到達不可能理由	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロットの種類が到達不可能の場合、理由を選んで○を付す。(p.43、p.44 参照。) ・ 具体的に内容を記入する。特に、前期実施から到達不可能に変わった場合は、理由を詳細に記す。 ・ 実施主体の判断により到達不可能とした場合、現地調査により到達不可能とした場合ともに記入する。 	次期調査計画時に到達不可能を判断するための資料とする。

調査の継続状況を時系列でみると、以下のような場合がある。同一プロットを継続調査している場合は、一時的に到達不可能な場合があっても継続とみなす。当初設定したプロットなど複数プロットを確認した場合は、直近に調査を実施したプロットを調査する。

格子点 ID	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期 . . .
. . . . 1	新規	継続	継続	継続
. . . . 2	新規	継続	到達不可能	継続
. . . . 3	新規	継続	到達不可能	発見できず、再設定
. . . . 4	到達不可能	到達不可能	林道が開通し、新規	継続
. . . . 5	到達不可能	到達不可能	到達不可能	林道が開通し、新規
. . . . 6	新規	発見できず、再設定	第 2 期のプロットを継続	継続
. . . . 7	新規	発見できず、再設定	第 2 期のプロットを継続	前期のプロット発見できず第 1 期のプロットを発見:再設定
. . . . 8	新規	発見できず、再設定	発見できず、再設定	第 3 期のプロットを継続

(6) 調査プロット到達経路情報（地図）の記入（様式 1-2）

本様式には、到達経路情報として地図を貼付する。5 年後の調査実施者が到達の際に利用することを念頭に、分かりやすく、必要な情報を明示する。地図の大きさは任意であり、調査プロット到達までの経路が十分表示できる範囲のものとする。

電子化（スキャン）した地図データを入力プログラム上で登録して様式を作成し、入力プログラムからの印刷出力を野帳として提出してよい。入力プログラムからの印刷時には A4 縦用紙を上段、下段に二分した枠内にそれぞれ詳細図、概略図が表示される。実寸大の地図は、入力プログラムに登録された JPEG データを直接印刷することで得られる。

項目	記録内容
詳細図	<ul style="list-style-type: none">・ 1/5,000 地図上に、書き入れられる範囲で、出発地から駐車位置、プロットまでの経路を赤色で記入する。（使用した幹線道路、林道、作業道、歩道を明記する。）1/5,000 地図がない場合などは、相当縮尺程度のその他の地図等を利用する。1/25,000 の地形図を 1/5,000 相当に拡大して利用しても良い。到達情報に示した岐路、地物などの位置、林道の鍵の有無、近隣挨拶の必要性、路面状況など、次期調査時の再到達に役立つよう、詳細な情報を記入する。・ 電子化（スキャン）して入力プログラム上で登録する。・ 電子地図を利用し、GPS ログを重ね、情報をテキストで記入した図面を JPEG 出力して登録しても良い。 <p>※入力プログラム上で図面を印刷すると様式 1-2 のフレームの範囲に印刷範囲が限られるが、元の JPEG 画像を開けば実際の図面のサイズで印刷できる。</p>
概略図	<ul style="list-style-type: none">・ 1/20,000～1/25,000 地図上に、出発地や市街地から駐車位置、プロットまでの経路を赤色で記入する（使用した幹線道路、林道、作業道、歩道も明示する）。・ 到達情報に示した岐路、地物などの位置を記入する。・ 電子化（スキャン）して入力プログラム上で登録する。・ 出発地や、直近の市街地が A4 サイズに収まらない場合、電子化するサイズを A3 サイズなどに拡大しても良い。・ 電子地図を利用し、GPS ログを重ねた図面を JPEG 出力して登録しても良い。 <p>※入力プログラム上で図面を印刷すると様式 1-2 のフレームの範囲に印刷範囲が限られるが、元の JPEG 画像を開けば実際の図面のサイズで印刷できる。</p>

入力プログラムに登録するデータは、以下の仕様とする。

項目	内容
スキャン解像度	200dpi 程度
画像サイズ	2340 x 1654 (A4 サイズ) 3306 x 2340 (A3 サイズ)
ファイル形式	JPEG
ファイル名	任意 (入力プログラムにて自動振替)

(7) 調査プロット到達経路情報 (写真) の記入 (様式 1-3)

本様式には、到達経路情報として写真を貼付する。なお、(5) イ「調査年月日、天気、現地調査実施者、調査点種別」にあるとおり、写真の1枚目は、安全な装備で調査に臨んでいるか等を確認するための、現地調査実施者全員の集合写真とする。また、最後の写真は、到達したプロットの中心杭とその周囲の状況がわかる写真とする。使用カメラは、デジタルカメラ限定とし、データを入力プログラム上で登録して様式を作成し、入力プログラムからの印刷出力を野帳として提出してよい。

写真番号は、様式 1-3 の到達情報の写真番号欄と一致させる。

入力プログラムに登録するデータは、以下の仕様とする。

項目	内容
画質	1024 x 768 ピクセル
ファイル形式	JPEG
ファイル名	任意 (入力プログラムにて自動振替)

(8) 調査プロットの設定

ア プロットの大きさ

調査プロットは、格子点を中心とする 3 重の円形プロットである。調査プロットの水平投影面積は 0.1ha とし、調査プロットの最大傾斜に応じた斜距離 (p.65 参照) によりプロットを設定する。プロットの水平投影面積が全てのプロットで等しいことが統計的な推計精度を確保する上で重要である。

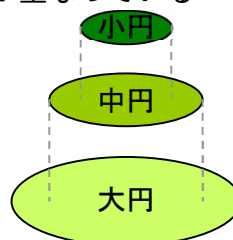
なお、調査プロットは、サンプリング理論上は異なる大きさの円形プロットが重なっている状態であり、中円部、大円部はドーナツ型ではないが、林分割の場合の占有率 (p.64 参照) はドーナツ部内での面積割合となるので注意を要する。

平坦地における面積、半径は下表のとおりである。

プロット	面積 (平坦地)		半径 (平坦地)
	ドーナツ型		
小円	0.01 ha	—	5.64 m
中円	0.04 ha	0.03ha	11.28 m
大円	0.10 ha	0.06ha	17.84 m

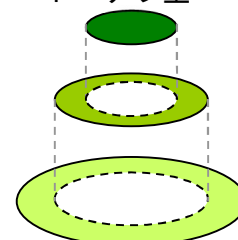
サンプリング理論

異なる大きさの円が重なっている



林分割占有率

中円、大円はドーナツ型



イ 継続調査が可能な場合

中心杭が発見できた場合は、前期調査の中心杭、円周杭を利用して調査プロットを設定する。円周杭が消失している場合は、プロット設定時の傾斜と残存杭との位置関係から、杭の位置を決定し、杭を修復する。

中心杭が消失している場合であっても、プロット設定時の傾斜と円周杭との位置関係から、杭の位置を決定し、中心杭を設置する。消失した中心杭の位置を決められない場合は、次項「ウ プロットの再設定が必要な場合」を適用する。

前期調査時に設定したプロットが、格子点位置から大きく外れていることが判明した場合においても、同じ場所を調査する。

円周杭の位置（半径）が 8 方位でそれぞれ異なる、プロットの最大傾斜に関わらず半径を設定しているなど円周杭が適切に設定されていない場合は、次頁「効率的な設定方法」の手順により円周杭を適切な位置に修正する。この際に、直径 18cm 以上の立木本数が変わらない場合は、継続調査とする。継続調査が実施できる場合は、「調査プロット到達経路情報（様式 1-1）」のプロット種類を「継続調査」とする。

ウ プロットの再設定が必要な場合

プロットの再設定が必要となるのは、次の 2 つの場合がある。

① 前期調査定点が発見できない場合

前期調査時の到達経路情報が示す地点に到達したが、30 分程度の探索により前期調査の痕跡が発見できない場合は、格子点座標に基づき GPS 測定により格子点に到達し、中心杭を新たに設定する。

この場合、様式 1-1 の「調査の継続状況」は、「再設定=調査定点位置変更」となる。

② 前期調査定点を発見したが中心杭位置が不明な場合等

a：前期調査プロットに到達した場合でも、中心杭の位置を新たに設定した場合は再設定となる。中心杭が消失し、傾斜と残存杭との位置関係からその位置を決められない場合は、GPS 測定によりプロットの中心を決定し、中心杭を新たに設定する。

b：円周杭の位置（プロット半径）が 8 方位でそれぞれ異なる、プロットの最大傾斜に関わらず半径を設定している、方形プロットとなっているなど円周杭が適切に設定されていない場合は、次頁「効率的な設定方法」の手順により円周杭を適切な位置に修正する。この際に、直径 18cm 以上の立木本数が変わる場合は再設定となる。

これら場合、様式 1-1 の「調査の継続状況」は、「再設定=調査定点位置変更なし」となる。

エ 新規プロットの設定が必要な場合

調査定点を決定するための写真判読において、前期まで非森林であった格子点が植林等により森林となった場合、格子点位置を到達目標として次頁「効率的な設定方法」の手順により新規プロットを設定する。

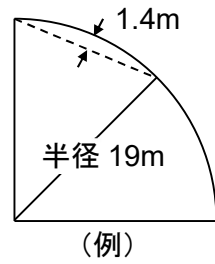
項目別調査点を新規に設定する場合も同様である。

オ 効率的な設定方法

前期調査プロットの継続調査の場合（次ページ写真を参照）

項目	方法
中心杭の確認、設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5年後の調査時点まで、杭の腐蝕・変色、転倒等の恐れがないか確認し、必要に応じて、杭を更新する。 ・ 消失していた場合は、プロット設定時の傾斜と円周杭との位置関係から、杭の位置を決定し、杭を補充する。 ・ 再現できない場合はGPS等で再測して杭を設置しなおし、「再設定プロット」として扱う。
円周杭の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中心杭位置にポケットコンパスなどを設置。 ・ 8方位を見通して円周杭位置を確認。 ・ 5年後の調査時点まで、杭の腐蝕・変色、転倒等の恐れがないか確認し、必要に応じて、杭を交換する。 ・ 消失していた場合は、プロット設定時の傾斜と残存杭との位置関係から、杭の位置を決定し、杭を設置する。 ・ 杭を交換した場合は、旧杭を必ず回収・廃棄する。（複数杭が残った場合、5年後にどちらの杭が正しいか混乱するため。）
プロットの設定	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロット設定時の野帳から書き写した最大傾斜（p.31 3（2）過去野帳からの記入）に基づき、半径の斜距離を決定する。（8方位全てここで決定した斜距離を半径とする。） ・ 中心から8方位の円周杭に向かい、巻尺とプロットロープなどを張る。 ・ 最大傾斜に応じた斜距離により小円、中円の境界位置を確認し、標識テープ、ピンポール（園芸用支柱で代用可）などを付す。（次ページ写真参照。）
立木位置の確認	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大円の外周上の立木が、プロット内に位置するか、プロット外であるかは、本数密度を決定する上で重要である。 ・ 外周上の立木は、バーテックス等を用いて単木ごとに中心杭からの距離を測定し、プロット内に含まれるか否かを判定する。（巻末の「バーテックスによる斜距離、水平距離、角度の計測方法」を参照し、中心杭と立木間の斜距離を計測し、半径より小さければ計測対象とする。）

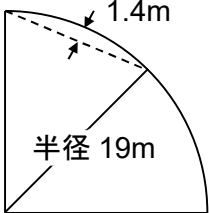
- ・ 木材チョーク等を用いて、プロット内、プロット外の印を幹に記入する。
- ・ バーテックス等の測距器を使用できない場合は、図のように円周杭を結ぶ直線より、1m 以上円弧が膨らんでいることを十分認識すること。



(例)



再設定、新規プロットの場合

項目	方法
中心杭の確認、設定	<ul style="list-style-type: none"> GPSにより中心杭位置を決定する。 プラスチック杭（長さ0.7m）に格子点IDを記入して設置 杭の頭部を地表から20cm露出させること。
斜距離半径の確認	<ul style="list-style-type: none"> 最大傾斜を測定する。（測定方法：p.61 イ 再設定・新規プロットの設置情報） <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">記入</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> 調査プロット情報（様式2-1） 2 プロットの半径 </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> 最大傾斜に応じた斜距離を選ぶ。（8方位全てここで決定した斜距離を半径とする。）
円周杭の設定	<ul style="list-style-type: none"> 最大傾斜に応じた斜距離を半径とし、中心から8方位に向かって巻尺とスズランテープなどを張る大円の円周上の東西南北に位置する地点には、頭部を赤で着色したL字杭（長さ50cm）を設置。 大円の円周上の北東、南東、南西、北西に位置する地点には、頭部を青で着色したL字杭を設置。 それぞれ杭の頭部を地表から20cm露出させること。
小円、中円の設定	<ul style="list-style-type: none"> 最大傾斜に応じた斜距離により小円、中円の境界位置を確認し、標識テープ、ピンポール（園芸用支柱で代用可）などを付す。（前ページ写真参照。）
立木位置の確認	<ul style="list-style-type: none"> 大円の外周上の立木が、プロット内に位置するか、プロット外であるかは、本数密度を決定する上で重要である。 外周上の立木は、バーテックスを用いて単木ごとに中心杭からの距離を測定し、プロット内に含まれるか否かを判定する。 木材チョーク等を用いて、プロット内、プロット外の印を幹に記入する。 バーテックスを使用できない場合は、図のように円周杭を結ぶ直線より、1m以上円弧が膨らんでいることを十分認識すること。 <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>

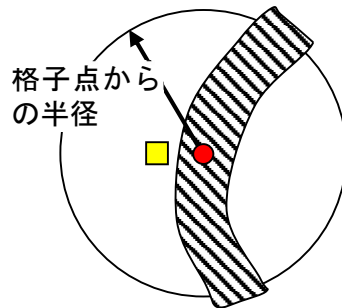
カ 中心杭の設置が不可能な場合格子点が作業道や急崖地などで、中心杭を設置できない場合は、格子点から最寄りの可能な地点に中心杭を設置し、様式2-2「調査プロット情報（見取り図）」に、本来の格子点と中心杭の位置関係を記入する。

なお、本来の格子点を中心として仮想的に設定したプロットの50%以上の範囲にわたり立ち入りが出来ない場合は、到達不可能とする（p.43）。

中心杭は設置できないが立ち入りは可能な場合（作業道など）は、本来の格子点を中心とする半径によりプロットを設定する。見取り図の中心は、本来の格子点（プロット設定の中心）とする。

立ち入りができない場合（施設用地、急崖地など）は、格子点からずらした中心杭を中心とする半径によりプロットを設定する。見取り図の中心は、中心杭位置（プロット設定の中心）とする。

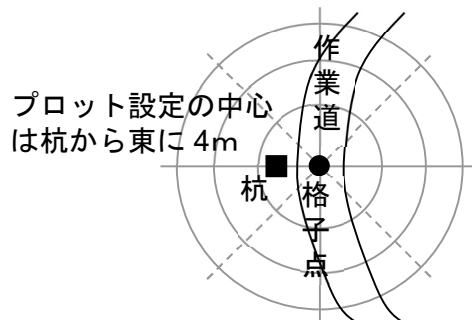
● 格子点
■ 中心杭



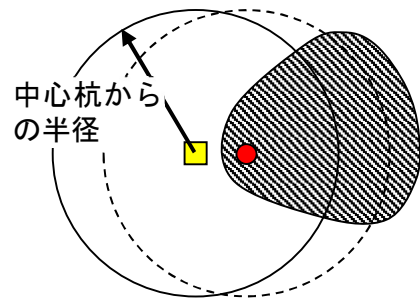
格子点が作業道など、中心杭を設定できない位置にある（立ち入り可能）

格子点の最寄りに中心杭を設置
プロットは格子点からの半径により設定

【見取り図記載例】



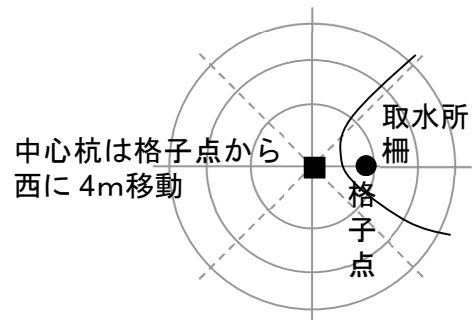
プロット設定の中心は杭から東に4m



格子点が施設用地、急崖地、河川など、立ち入ることができない位置にある

格子点の最寄りに中心杭を埋設
プロットは中心杭からの半径により設定

【見取り図記載例】



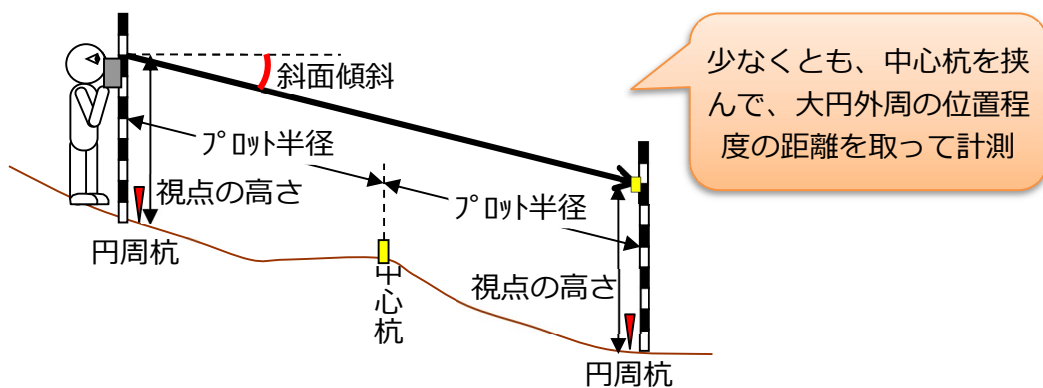
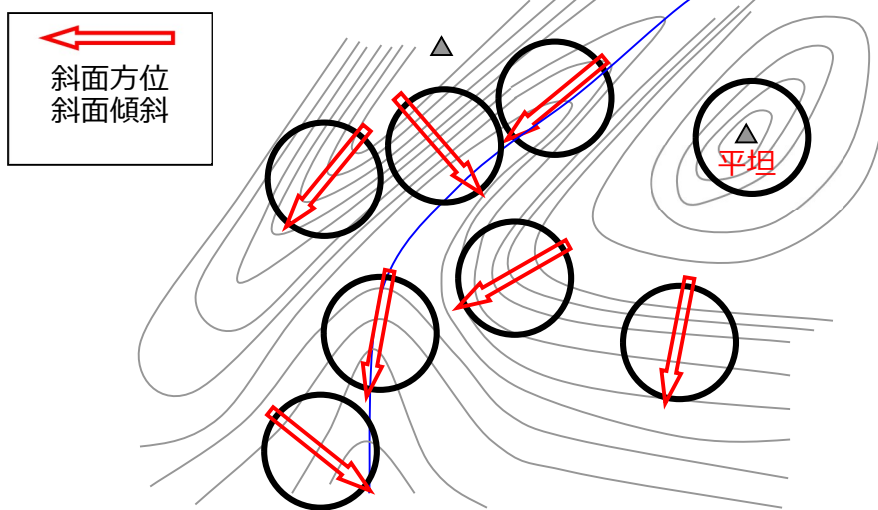
中心杭は格子点から西に4m移動

(9) 調査プロット情報の記入 (様式2-1)

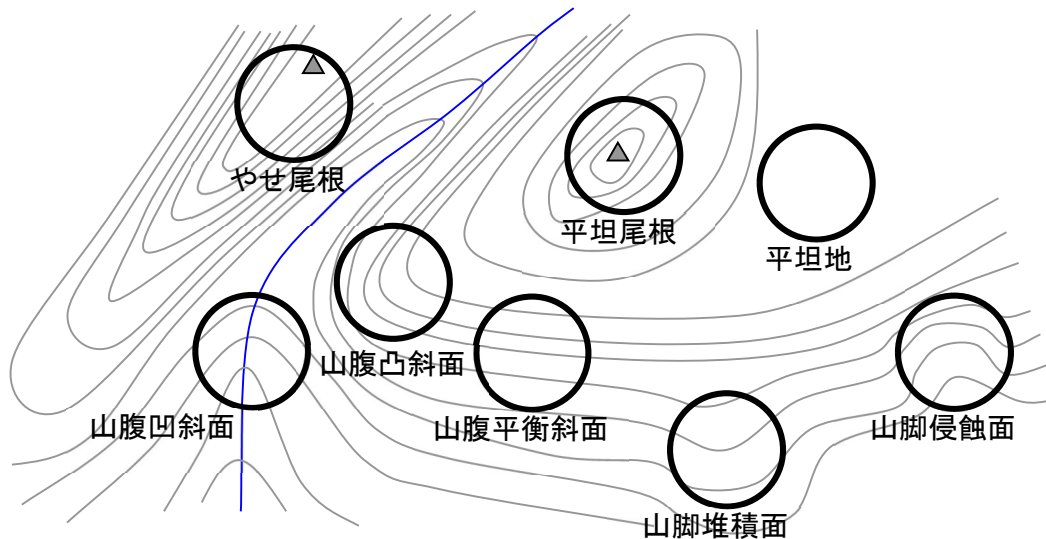
ア 地形概況

調査プロットの地形概要を把握するため、斜面方位・斜面傾斜を計測し、局所地形を判断する。

測定項目	定義・測定方法
斜面方位	<ul style="list-style-type: none"> 大地形に基づいた、斜面下方の方位をいう。 調査プロットの中心点に山側を背にして立ち、斜面下方の方位をクリノメーターやオリエンテーリングコンパスを用いて測定。 8方位 (N、NE、E、ES、S、SW、W、NW)。平坦地、凸部や凹部の中央の場合は、「平坦」。 磁針の読み間違いが無いよう、図面、太陽方向などで確認する。
斜面傾斜	<ul style="list-style-type: none"> 斜面方位を計測した方向の傾斜角度を計測する。 <ol style="list-style-type: none"> 斜面方位を計測した方向の直線に沿って、中心杭を挟んで、大円外周の位置程度の距離に測量用ポールを立てる。 上部ポール位置から、下部ポールの計測者視点高をクリノメーターやバーテックスを用いて見通し、傾斜角を測定し、1度単位で記録する。 (p.119~120 参照)



測定項目	定義・測定方法
局所地形	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地で見回せる範囲で、プロット内及びその周囲の地形から、総合的にそのプロットの局所地形を判定し、選択して○を付す。 ・ 複数の地形を組み合わせることはしない。



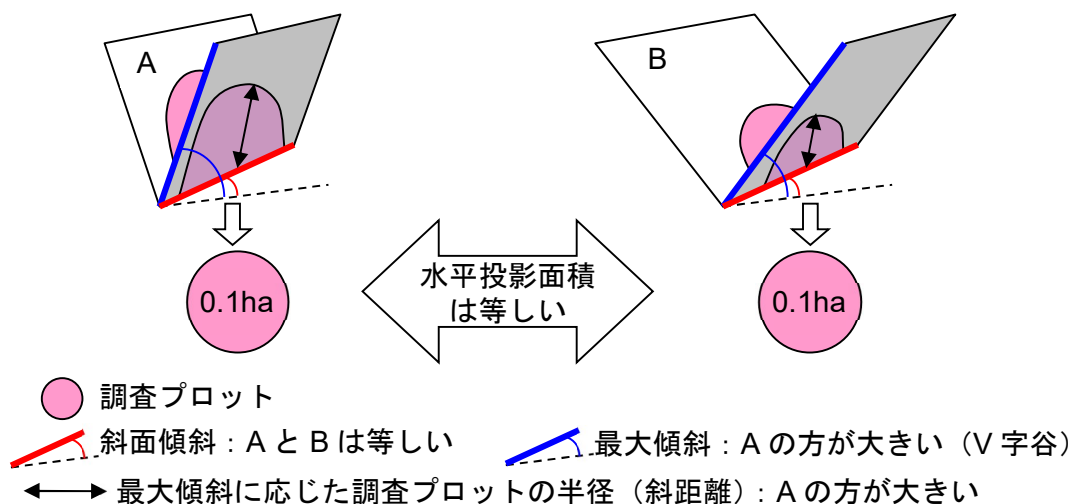
イ 再設定・新規プロットの設置情報

【継続調査の場合は、ウ プロット半径の設定 p.64 へ】

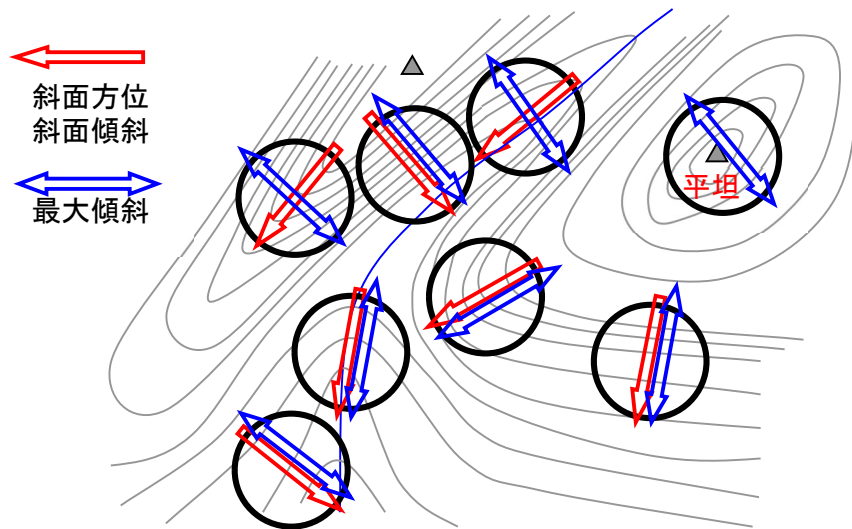
プロットを新規に設定する場合は、調査プロットの半径を決めるため、最大傾斜を計測する。(調査プロットは、水平投影した面積が 0.1ha となるよう、プロット内の最大傾斜に応じた斜距離によって半径を設定する。)

最大傾斜は、プロット内の最も高い地点と中心杭を通る直線方向の傾斜角度とする。斜面傾斜とは測定方向が異なる場合があり、また、地形に応じて測定方法が異なるので注意する。

図に示すような V 字谷は、斜面傾斜は下流方向に向かって計測するが、最大傾斜は V 字方向を計測する。V 字が急な A は、V 字が緩やかな B と斜面傾斜は等しいが、最大傾斜が異なるため、水平投影面積が等しい調査プロットを設定するためには、斜距離のプロット半径を長くする必要がある。

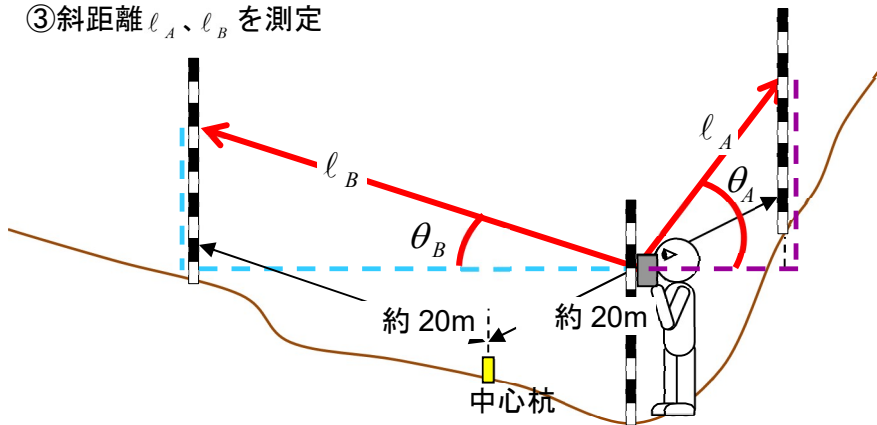


地形	測定方法
平衡斜面	<ul style="list-style-type: none"> 中心杭の周辺約 20m の範囲で、最も高い地点と中心杭を通る直線方向に沿って、斜面傾斜と同様の方法で測定。 ① 中心杭の周辺約 20m の範囲で、最も高い地点に測量用ポールを立てる。 ② ①の上部測量用ポールから、中心杭を通る直線方向の斜面下部（中心杭から約 20m の位置）に測量用ポールを立てる。 ③ 上部のポール位置から、下部ポールの計測者視点高をクリノメーターやバーテックスを用いて見通し、角度を測定する。 <p>・ 1 度単位。</p>
V字谷や 瘦せ尾根 (勾配の変化がある場合)	<ol style="list-style-type: none"> ① 中心杭から斜面上部約 20m、下部約 20m の位置および勾配の変化点（変曲点）に測量用ポールを立てる。 ② 変化点から上部ポール、下部ポールをクリノメーター→バーテックスを用いて見通し、角度を測定する。 ③ 変化点から上部ポール、下部ポールまでの斜距離を測定する。 ④ 角度、斜距離を計算式に代入し、最大傾斜を求める。 <p>・ 1 度単位。</p>

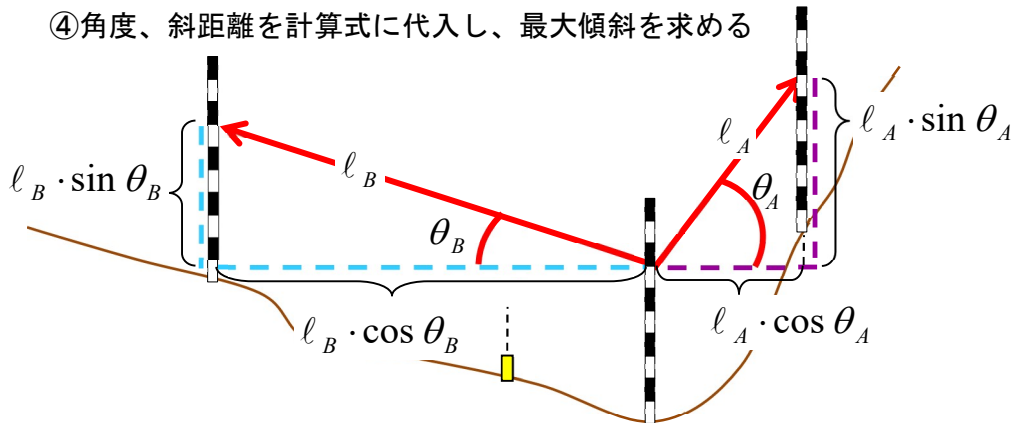


②クリノメーターで見通し、勾配 θ_A 、 θ_B を測定

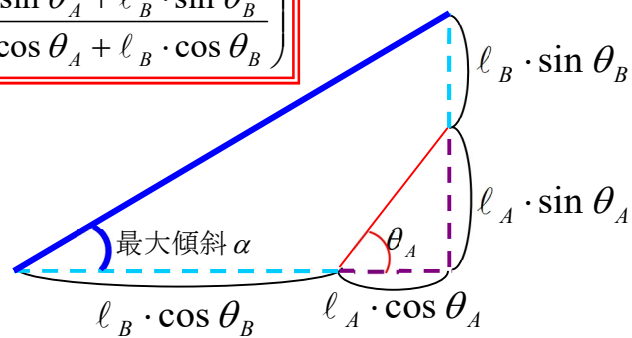
③斜距離 l_A 、 l_B を測定



④角度、斜距離を計算式に代入し、最大傾斜を求める



$$\text{最大傾斜 } \alpha = \arctan \left(\frac{l_A \cdot \sin \theta_A + l_B \cdot \sin \theta_B}{l_A \cdot \cos \theta_A + l_B \cdot \cos \theta_B} \right)$$



ウ プロット半径の設定

調査プロットの最大傾斜に応じて、下表の半径の調査プロットを設定する。半径は中心杭（調査プロット中心）からの斜距離とする。

継続調査の場合は、プロット設定時の野帳から書き写した最大傾斜（p.31 3 (2) 過去野帳の記入）に基づき、半径の斜距離を決定する。

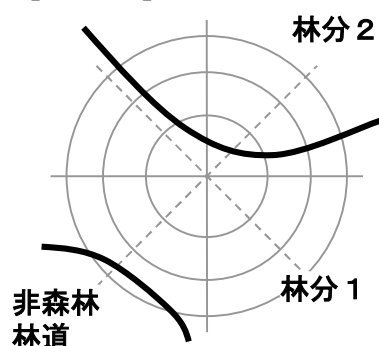
再設定・新規プロットの場合は、新に測定した最大傾斜に基づき、半径の斜距離を決定する。

プロットの傾斜 (°)	半 径 [中心杭からの斜距離] (m)		
	小 円 部	中 円 部	大 円 部
0～ 2	5.64	11.28	17.84
3～ 7	5.65	11.31	17.88
8～12	5.69	11.37	17.98
13～17	5.74	11.48	18.15
18～22	5.82	11.64	18.40
23～27	5.93	11.85	18.74
28～32	6.06	12.13	19.17
33～37	6.23	12.47	19.71
38～42	6.45	12.89	20.38
43～47	6.71	13.42	21.22
48～52	7.04	14.07	22.25
52 以上	調査に危険を伴うので、p.43 に示した手順に基づき「到達不可能」としてプロット調査を行う必要はない。 52 度未満であっても、熟練者が危険と判断した場合には、p.43 に示した手順に基づき「到達不可能」としてよい。いずれも現地写真、詳細理由が必要。		

エ 林分占有率

次項「調査プロット情報（見取り図）（様式 2-2）」の基準により分割した林分の占有率を求めるため、林分ごとに、見取り図の小円、中円ドーナツ部、大円ドーナツ部に分布する点格子を数え、多様性基礎調査野帳 様式 2-1 の 3 林分占有率の表に記入する。各円の点格子数は、小円 20 点、中円ドーナツ 60 点、大円ドーナツ 120 点である。（※小円境界線上の点格子は、小・中円の両方に 0.5 点ずつ振り分ける。林分分割した場合、林分 1+…+林分 n（+森林以外）の合計を、各円（ドーナツ）に配分された点格子数と一致させる。）林分占有率は、点格子数を入力プログラムに入力すると自動計算される。

【記入例】



分割	優占種 土地区分	点格子数 (個)			
		小円部	中円 ドーナツ	大円 ドーナツ	
森 林	林分 1	スギ	16	36	72
	林分 2	ミズナラ	4	24	36
	林分 3				
	林分 4				
	林分 5				
森林以外	林道			12	
合 計			20	60	120

(10) 調査プロット情報（見取り図）（様式2-2）の記入

林分位置見取り図には、標準木の立木位置、下層植生調査区、林分分割の境界などを記入する。

大円周部の見落としが無いよう、円弧の膨らみを考慮し、様式2-1表から最大傾斜に対応する円弧の膨らみを記入する。中心杭位置にバーテックスのトランスポンダーを設置して円周部立木との斜距離を計測し、プロット設定半径と比較することで測定対象か否かを判断する。（方法は参考資料参照）

立木調査で番号を付した立木のうち、樹高を測定した標準木については、次期調査時におよその位置が分かるよう、立木位置を記入しておく。株や又の場合は、数本分をまとめ書きしてもよい。

下層植生調査区は、「(14) 下層植生調査表の記入（様式6）」を参照し、調査を実施した植生調査区を実線で記入する。実生調査を実施する場合は、実生コドラートを設置し、実線で囲う。

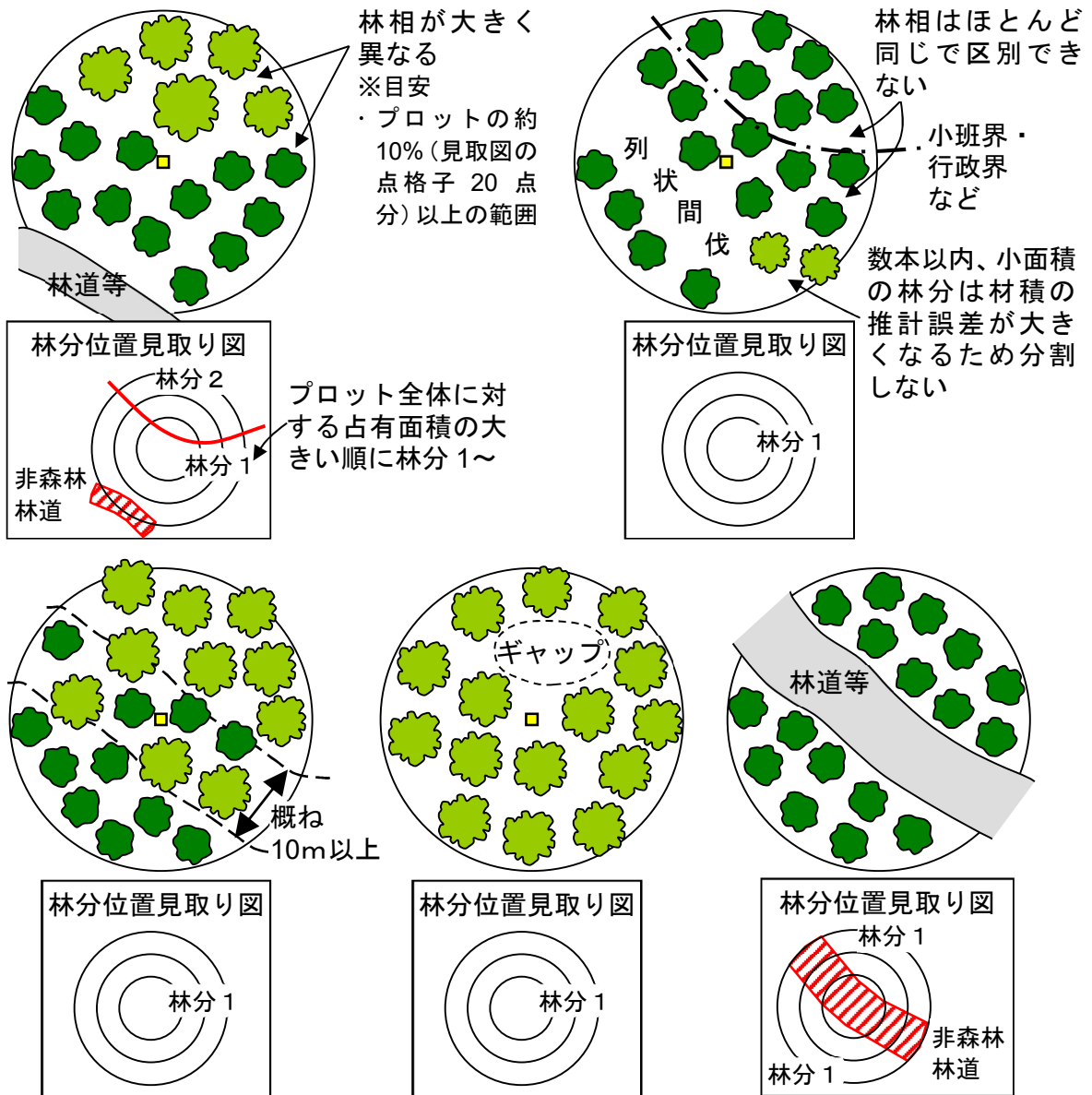
同一調査プロット内に異なる林分が含まれる場合は、林分位置見取り図に林分の境界線を記入し、図より占有率を求める。

プロット全体に対する占有面積の大きい順に1から林分番号を付す。

原則として前期調査時の林分分割を参照し、林分番号は前期と同じ番号をつける。（前期調査時の分割が、本マニュアルの分割基準に照らして適切でないと判断された場合は、変更する。）

また、林分分割や非森林には関わらなくとも、作業道、歩道、堰堤等構造物、岩場などプロット概況の把握に必要な地物を記入する。

分割有無	分割の基準	目的
分割あり	<ul style="list-style-type: none"> 樹種構成が大きく異なる。 林齢が大きく異なる（およそ10年以上）。 皆伐跡地。 プロット全体に対する占有面積の大きい順に1から林分番号を付す。 	立木調査を分ける必要がある
非森林区域の区分	<ul style="list-style-type: none"> 調査プロット内に森林以外の土地が含まれる場合は、区分する。 林道、法面、畑、建物敷など。 	森林面積から非森林部分を除くため
分割なし	<ul style="list-style-type: none"> 林相が異なっても、変化の幅があり、その幅が概ね10m以上ある。 プロット内に上層木の消失により生じたギャップが含まれている場合（自然要因か人為的要因かは問わない。風倒木、列状間伐など）、分ける必要はない。 林道などによって分割されているが、分割ありの条件に該当しない場合。 複数の小班をまたぐが、分割ありの条件に該当しない場合。 	ギャップは、森林面積から除く必要はない 将来的に同一林分とみなせる
どのように分けるべきか迷う場合には、実施主体に問い合わせること。		

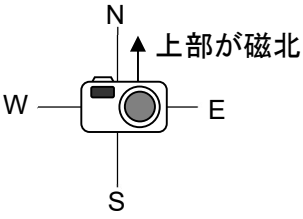





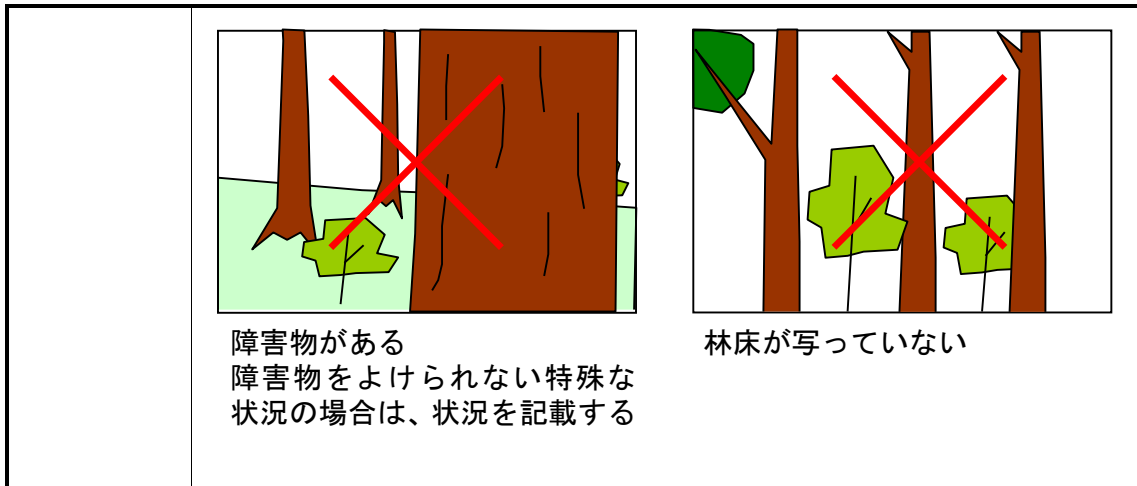
林分の判別のため、各林分の優占樹種、非森林の場合は土地利用区分を記載する。

ア 写真撮影確認

プロットの概況を示す天頂写真、4方位の写真を撮影したことをチェックする。使用カメラは、デジタルカメラ限定で、入力プログラムに登録する以下のデータが得られるものとする。ズームは使用せず、広角側で撮影する。

写真データ仕様	
画質	1024 x 768 ピクセル
ファイル形式	JPEG
ファイル名	任意（入力プログラムにて自動振替）

写真	撮り方
天頂写真	<ul style="list-style-type: none"> カメラ上部が磁北を向くよう、レンズを天頂に向け撮影する（魚眼レンズなどは使用しない）。 プロット中心が低木など障害物に覆われている場合、中心に近い林冠の様子が明瞭に分かる位置で撮影する。 <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  </div>  </div>
4方位	<ul style="list-style-type: none"> カメラを磁北、磁東、磁南、磁西方向に向けて撮影する。 幹が正面に当たる場合は多少方向又は撮影位置をずらし、林相が分かる写真を撮影する。 見通せる場合は、円周杭が写真中央に来るように撮影する。 円周杭が見通せない場合は、可能なかぎり、立木と林床が写真に写るよう撮影する。 格子点 ID、方位などを記した看板等を写しこんでもよい（その際は、林相の妨げとならないよう注意する）。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">   </div>



(11) ^{りゅうぼく}立木調査表の記入（様式 3-1-1）

本様式は、調査林分ごと、小円、中円（ドーナツ部）、大円（ドーナツ部）ごとに作成する。

ア 格子点 ID、林分番号、調査年月日、担当者、調査区画

調査箇所の格子点 ID（6 桁）を記入する。林分が分割されている場合は、林分番号を記入する。

調査実施年月日、担当者名を記入する。

調査区画の小円、中円、大円の別に○を付す。

イ ナンバーテープ色等特記事項

立木番号は、数字のみで識別できるように記入するが、数字以外にアルファベットなどが記載されている場合や、ナンバーテープの色などを識別の手がかりとしている場合は、次期調査時のため記入しておく。

ウ 樹種

立木の種名を記入する。調査時期などにより種まで同定できない場合は、●●科 sp.又は●●属 sp.のように記入する。

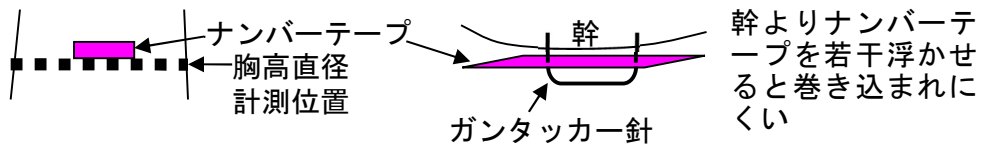
枯損木で樹種が特定できない場合は不明としてよい。

エ 胸高直径

プロット内の対象木すべてについて胸高直径を測定する。

項目	測定概要	目的
測定対象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小円部：胸高直径 1.0cm 以上 毎木 ・ 中円部：胸高直径 5.0cm 以上 毎木 ・ 大円部：胸高直径 18.0cm 以上 毎木 ・ 枯損木についても測定する。 ・ 林業樹種、有用樹種でなくても、測定対象とする。 ・ マダケ、モウソウチク、ハチクは、別途測定する（p.85 参照）。その他のタケ、ササは、胸高直径が測定対象に達する場合でも立木調査の対象とはせず、下層植生調査において調査する。 ・ つる性木本は胸高直径が測定対象に達する場合でも立木調査の対象とはせず、下層植生調査において調査する。 ・ 大円部周部の見落としが無いよう、円弧の膨らみを考慮する。中心杭位置にバーテックスのトランスポンダーを設置し、円部立木との斜距離を計測し、プロット設定半径と比較することで測定対象か否かを判断する。（方法は参考資料参照。） 	<p>バイオマスの算定を行うため、小径木、枯損木も測定する必要がある。</p> <p>大円部での大径木見落としは材積推計への影響が大きいので注意する。</p>

胸高直径	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山側の地際から、幹軸に沿って 1.2m（北海道は 1.3m）の胸高位置で測定する。 ・ 胸高位置で、幹軸に直角な面の直径を 0.1cm 単位で計測する。 ・ 原則として直径巻尺を用いる。 ・ ツルが着生しているなど、直径巻尺で正確に計測できない場合は輪尺を用いる。 ・ 胸高位置は測量用ポール等を用いて毎木確認する。 	<p>継続調査により成長量を計測するため、常に同じ位置で測定する必要がある。</p>
立木番号	<ul style="list-style-type: none"> ・ 胸高直径 18.0cm 以上の立木及び樹高を計測した標準木は、ナンバーテープなどを付す（18cm 以上の枯死木にもナンバーテープを付す）。 ・ 数字のみで立木が識別できるような番号とし、プロット内で番号が重複しないように注意する。 ・ ナンバーテープは、民有林の場合、材の障害とならないよう、根際に付す。 ・ 国有林など胸高位置に付すことが可能な場合は、測定が目印とするので、胸高直径計測位置に、下図のように取り付ける。 	<p>大径木は個体識別を行い、単木の成長量を把握するため。</p>



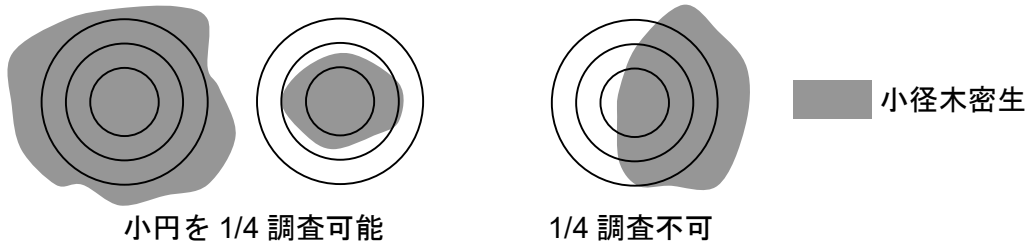
- ・ 5年後にも確認できるよう、必要に応じて劣化したナンバーテープを付け替える。
- ・ 調査プロット情報（様式2-1）の林分見取り図に、ナンバーを付した立木位置を記入する。
- ・ 旧番号と新番号が混在する場合、円ごとにナンバーテープの色を変える場合などは、プロット内の異なる立木に同じ番号が重複することの無いよう注意する。

ナンバー（No）テープ状況	立木番号欄	旧立木番号欄
前期の No テープが確認できる		前期番号記入
前期の No テープが次期までもたないため、新たに付け替える	新番号記入	前期番号記入
前期の No テープが確認できず、新たにテープをつける	新番号記入	
成長して新たに 18.0cm 以上となった立木に No テープをつける	新番号記入	

胸高直径の計測にあたり、さまざまなケースが考えられるが、対応は以下のとおりである。


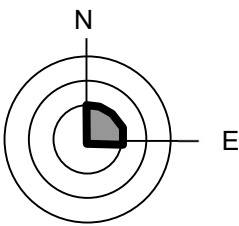
小径木が、小円部、中円部全体に密生している場合＝1/4 調査
 1/4 調査の対象となるプロットは全国で5%程度である。対象外のプロットについて実施しないよう、十分注意すること。

- ・ ソヨゴ、ギンネムなど、小径木が調査プロット全体に均等に密生している場合は、一部の胸高直径の測定を省略（1/4 調査という）してもよい。（ササ類は立木調査の対象とはせず、下層植生調査対象とする。）



1/4 調査方法

- ① 小円の 1/4 内（原則 N-E）のみを通常通り測定する。
- ② 次表の条件の場合、残りの 1cm 以上 5cm 未満の立木調査調査を省略してもよい。ただし、5cm 以上の立木は省略できないので注意すること。

円	胸高直径	条件	
小円	1cm 以上 5cm 未満	1/4 内（右図  ）に 30 本以上あれば、残り 3/4 は調査省略可能	
	5cm 以上	小円全体で調査	
中円	5cm 以上	中円全体で調査	
大円	18cm 以上	大円全体で調査	

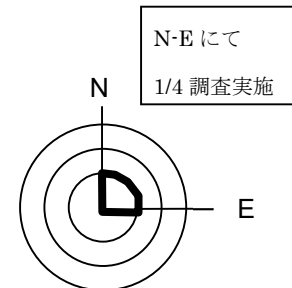
- ③ 1/4 調査欄に実施チェックを入れ、調査した 1/4 区画を記入する。
- ④ 林分位置見取り図（様式 2-2）にも調査した区画を記入する。

【記入例】

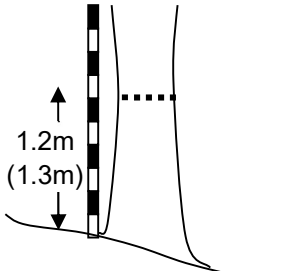
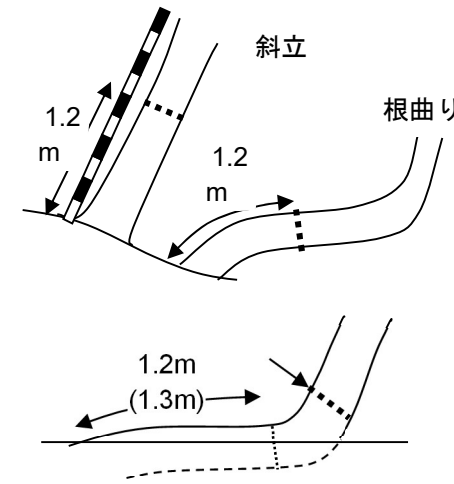
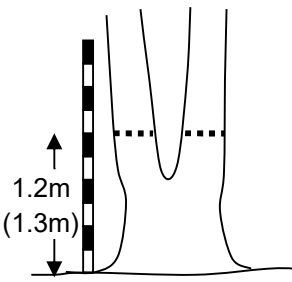
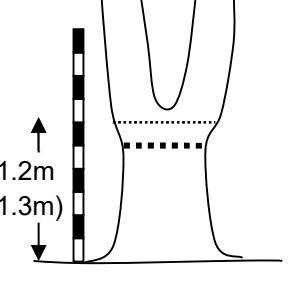
様式 3-1 立木調査表

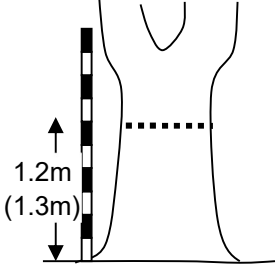
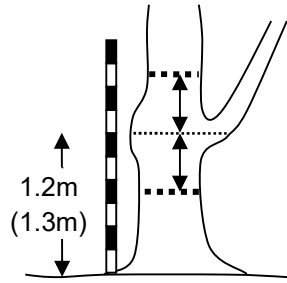
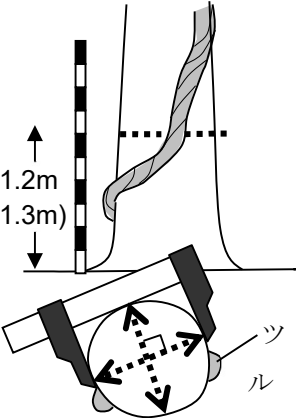
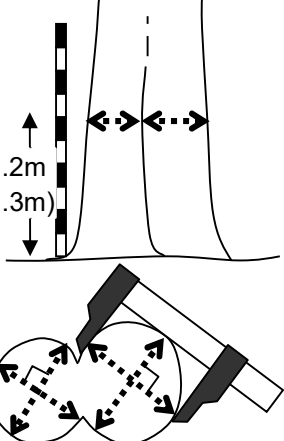
格子点 I D	...	調査区画 小 中 大
1/4 内調査	実施 <input checked="" type="checkbox"/> (N-E) 原則 N-E	ナンバーテープ色等
立木番号	...	樹種

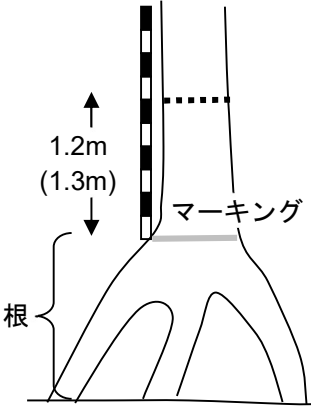
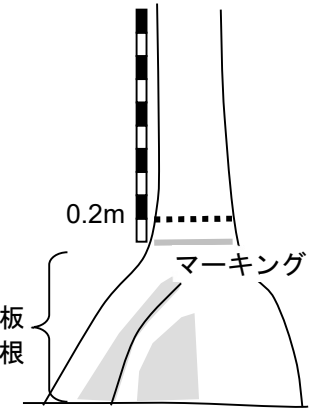
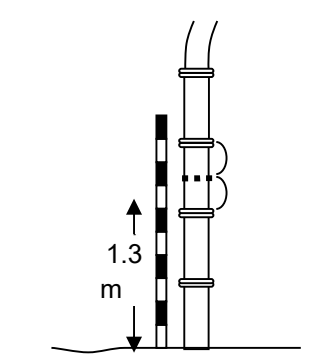
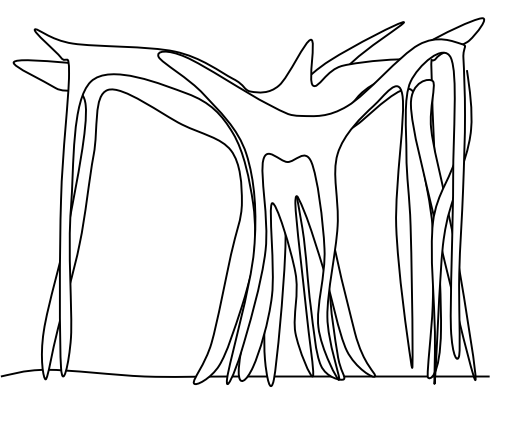
【林分位置見取り図】



1cm 以上 5cm 未満の立木は 1/4 内分のみ記入（30 本以上）
 5cm 以上の立木は小円内全てについて記入

様々な場合	測定方法																					
	<p>原則</p> <ul style="list-style-type: none"> 山側の地際から、幹軸に沿って 1.2m（北海道は 1.3m）の胸高位置で測定する。 胸高位置で、幹軸に直角な面の直径を 0.1cm 単位で計測する。 胸高位置は測量用ポール等を用いて毎木確認する。 																					
 <p>斜立</p> <p>根曲り</p> <p>根曲り・倒伏し本来の地際から 1.2m (1.3m) の位置が地面に埋もれている</p>	<p>斜立・根曲りしている場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 斜立木・根曲り木の上側で、幹軸に沿って胸高位置を決める。 幹軸に直角な面の直径を測定する。 根曲りで、かつ本来の地際から 1.2m (1.3m) の位置が地面に埋もれている場合、幹が地上に露出している部分で最も地際から近い部分を測定する。 斜立は「斜」、根曲りは「曲」にチェックを入れる。 可能であれば測定位置にナンバーテープを取り付けるなどマーキングする。 野帳「様式 3-1」の備考欄に計測位置を記入する。 																					
	<p>胸高以下で 2 本以上に分かれている場合</p> <ul style="list-style-type: none"> それぞれの胸高位置の直径を測定する。 備考欄に同一木であることを記入する。 「株」「又」にチェックを入れる。 <p>【記入例】</p> <table border="1" data-bbox="925 1400 1356 1668"> <tbody> <tr> <td>13.5</td> <td>...</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>株</td> <td rowspan="2">}</td> </tr> <tr> <td>20.3</td> <td>...</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>又</td> </tr> <tr> <td>8.5</td> <td>...</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>株</td> <td rowspan="2">}</td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>...</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>又</td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>...</td> <td><input checked="" type="checkbox"/>株</td> <td rowspan="2">}</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/>又</td> </tr> </tbody> </table>	13.5	...	<input checked="" type="checkbox"/> 株	}	20.3	...	<input checked="" type="checkbox"/> 又	8.5	...	<input checked="" type="checkbox"/> 株	}	6.3	...	<input checked="" type="checkbox"/> 又	4.2	...	<input checked="" type="checkbox"/> 株	}			<input checked="" type="checkbox"/> 又
13.5	...	<input checked="" type="checkbox"/> 株	}																			
20.3	...	<input checked="" type="checkbox"/> 又																				
8.5	...	<input checked="" type="checkbox"/> 株	}																			
6.3	...	<input checked="" type="checkbox"/> 又																				
4.2	...	<input checked="" type="checkbox"/> 株	}																			
		<input checked="" type="checkbox"/> 又																				
	<p>胸高位置で 2 本以上に分かれており、太くなっているなど正常な直径が測定できない場合。</p> <ul style="list-style-type: none"> 胸高より下の 1 本の部分で、太くなっている影響がない部分の直径を測定する。 可能であれば、測定位置にナンバーテープなどマーキングをする。 (分かれた部分は、成長につれて合体していく可能性があるため。) 																					

	<p>胸高より上で2本以上に分かれている場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 通常の立木測定と同様に、胸高位置で測定する。
	<p>胸高位置にこぶ、枝などがある場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ こぶなどの影響がない上下2箇所（胸高位置より上下に等距離）で測定し、平均値を記入する。 ・ 可能であれば、測定位置にナンバーテープなどでマーキングをする。 ・ 備考欄には「こぶ上下で測定」と記入する。
	<p>ツル等の着生植物が胸高位置にある場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ツル等の内側に直径巻尺を通し、測定する。 ・ 内側を通せない場合はツルにかからない部分を輪尺で2方向から測定する。 ・ 輪尺で測定する2方向は、可能な限り直交するようにする。
	<p>根元が個別の立木で、複数の樹幹が成長の過程で接合している場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 胸高位置で別個の樹幹が識別できる場合は、それぞれの樹幹の直径を輪尺で2方向から測定し、その平均値を記入する。 ・ 輪尺で測定する2方向は、可能な限り直交するようにする。 ・ 備考欄には「合体」と記入する。

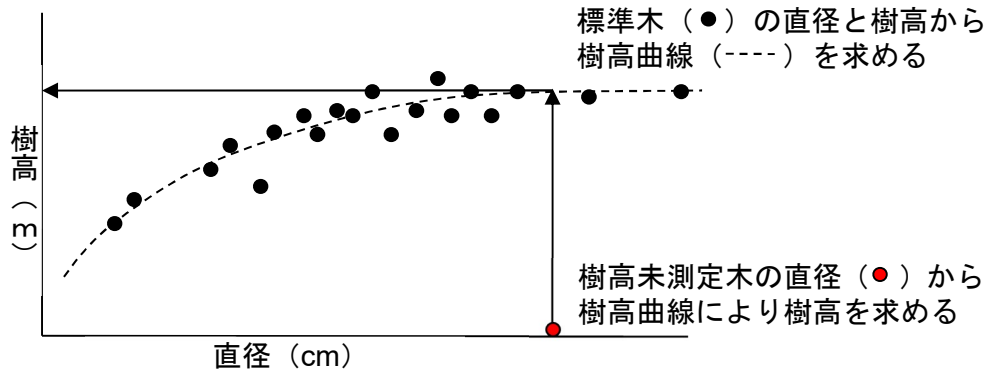
	<p>岩や倒木上に成育し、根上がりしている場合（倒木などが消滅している場合も同様）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 樹幹の付け根から 1.2m (1.3m) を測定位置とする。 ・ 樹幹の付け根位置および測定位置に、ナンバーテープ、スプレーなどでマーキングをする。（可能な場合。） ・ 備考欄には「根上がり」と記入する。
	<p>亜熱帯地方などで板根が発達している場合 ヒルギ類の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 樹幹の付け根位置（板根などの影響がなくなった位置）から 0.2m を測定位置とする。 ・ 樹幹の付け根位置および測定位置に、ナンバーテープ、スプレーなどでマーキングをする。（可能な場合。） ・ 備考欄には「板根」と記入する。
	<p>タケ類（マダケ、モウソウチク、ハチク）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地上 130cm に最も近い節間中央の直径を 0.1cm 単位で測定する。 <p>その他のタケ、ササは、下層植生調査において調査する。</p>
	<p>ガジュマルのように、個々の立木の直径を測定することが不可能な場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 種名は必ず記入する。 ・ 胸高直径、樹高は測定しなくともよい。

測定方法の判断ができない林分に遭遇した場合は、特徴を記録し、写真を撮影して、実施主体に問い合わせる。

オ 樹高

一部の立木を標準木として選定し、その樹高を測定する。標準木は原則として前期調査と同じ立木を選定し、立木の成長、林分の成長を把握する。

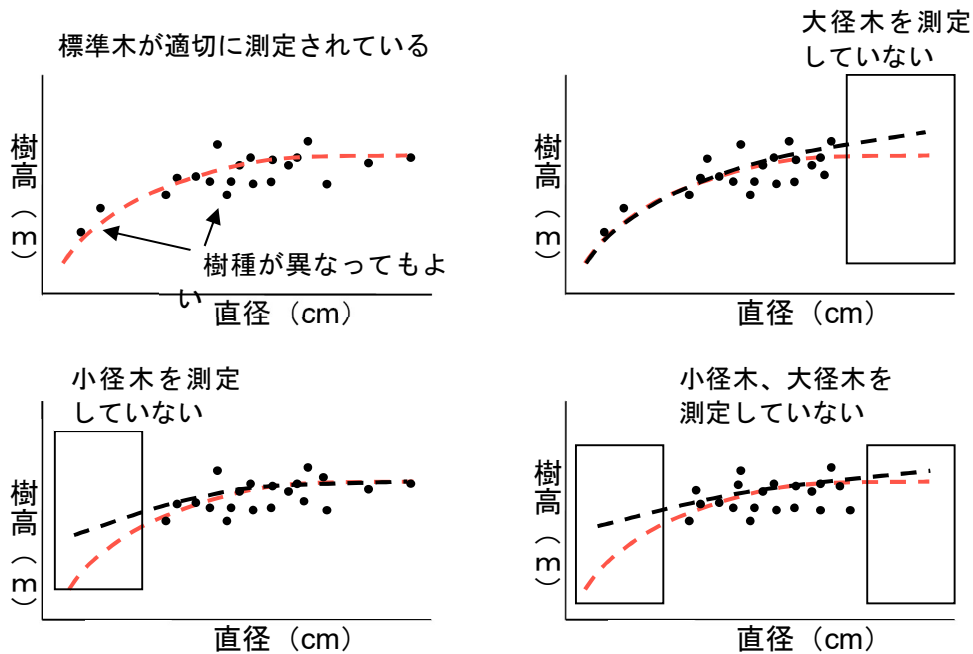
標準木の樹高と直径の関係から、樹高未測定木の樹高を推定する。



標準木は、以下の基準により選定する。ただし、調査精度の向上を図る観点から、20本を超えて樹高測定することを妨げるものではない。

標準木の選び方	内容
原則	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大小様々な直径階から最低20本を選ぶ。(林分を分割した場合は、林分ごとに20本。) ・ 健全木の中から選ぶ。 ・ 直径が最大の立木は必ず対象とする。 ・ 樹種は混在していてもよいが、それぞれの直径階ごとに平均的な樹高となっている立木を選ぶ。 ・ 個体識別のため、ナンバーテープ等を付し、調査表の立木番号欄に番号(数字のみ)を記入しておく。
2 サイクル目以降の標準木選定 (※5年ごとに標準木を見直す)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的には前期調査で測定した立木を追跡調査する(立木番号を照合)が、林況等の変化により標準木とは見なせなくなった立木については除外し、新たな立木を標準木に加える。 ・ 直径成長により小径木を代表する標準木が少なくなった場合には、必要に応じて標準木を入れ替える。 ・ 前期調査で測定した立木が、番号が照合できないなどで20本に満たない場合は、原則に基づいて新たな立木を選定する。 ・ 前期の調査で斜立木等標準木として望ましくない立木を調査している場合は除外し、新たな立木を標準木に加える。
様々な場合の対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロット内立木が20本以下の場合は、すべての立木を測定する。(すべての立木にナンバーテープ等を付す。) ・ 斜立木、先折れ生立木は出来るだけ選ばない。健全木が20本に満たない場合は、斜立、先折れも対象とする。

標準木が適切に測定されている場合の樹高曲線と、偏った標準木による樹高曲線の例を下図に示す。標準木が適切に選定・測定されない場合は、樹高曲線が歪み、樹高未測定木の樹高推定において誤差が大きくなることが分かる。



--- 標準木が適切に測定された場合の樹高曲線 - - - 樹高曲線
 ※ 上記の3例では、標準木の測定が適切でないために、樹高が過大に推定されている。

標準木の樹高測定方法

項目	測定方法	目的
測定対象	<ul style="list-style-type: none"> 前項の基準により選んだ標準木を測定する。 	樹高曲線により、樹高未測定木の樹高を推定する。
樹高	<ul style="list-style-type: none"> 原則として山側地際から梢端までの樹幹長を、低木は測桿で、測桿が届かない高さのものはバーテックスなどの測高器で測定する。 目測は決して行わない。 0.1m単位で測定する。 	バイオマスを求めるために、曲がり部分も樹高として樹幹長を測定する。
立木番号	<ul style="list-style-type: none"> 樹高を測定した立木にはナンバーテープなどを付す。 立木番号欄に記入する。 	個体識別のため。

計測用具

- ・ 測桿
- ・ バーテックスなど超音波測高器
- ・ トゥルーパルスなどレーザー測高器

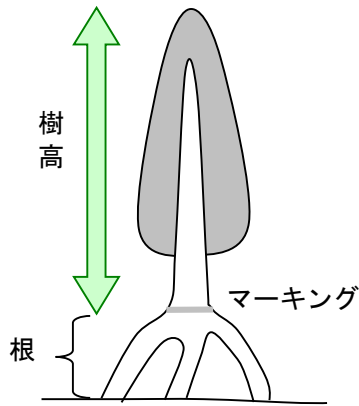
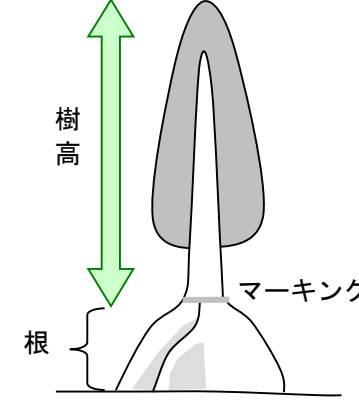


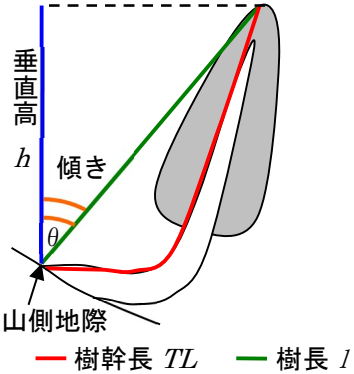
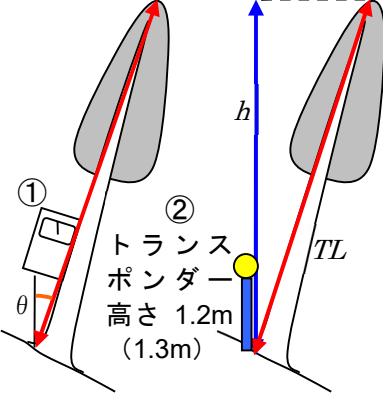
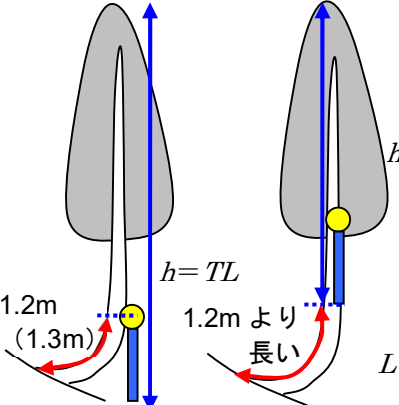
レーザー測高器 1 : トゥルーパルス (右は、自作の反射板)



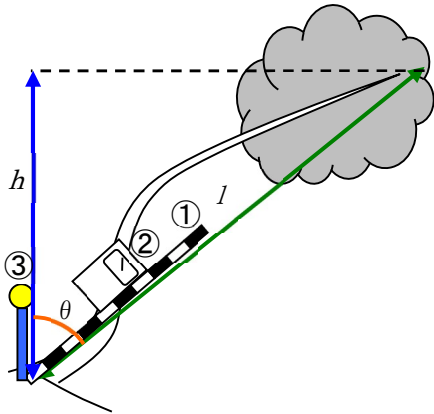
レーザー測高器 2 : バーテックスレーザー (音波計測機能も併せ持つ)

- ・ ブルーメライス (予備)

様々な場合	測定方法
<p>原則</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 最低 20 本の標準木について樹高を測定する。 ・ 原則として山側地際から梢端までの樹幹長を、低木は測桿で、測桿が届かない高さのものはパーテックスなどの測高器で測定する。 ・ 目測は決して行わない。 ・ 0.1m 単位で測定する。 ・ 樹高を測定した立木にはナンバーテープなどを付す。 ・ 立木番号欄に立木番号（ナンバーテープの番号）を記入する。 	
	<p>岩や倒木上に成育し、根上がりしている場合 （倒木などが消滅している場合も同様）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 標準木にはなるべく選ばない。 ・ 樹幹の付け根（胸高直径の測定の基準とした位置：マーキング位置）から樹高を測定する。 ・ 備考欄には「根上がり」と根の高さを記入する。
	<p>亜熱帯地方などで板根が発達している場合 ヒルギ類の場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 標準木にはなるべく選ばない。 ・ 樹幹の付け根（胸高直径の測定の基準とした位置：マーキング位置）から樹高を測定する。 ・ 備考欄には「板根」と板根の高さを記入する。
<p>ガジュマルのように、個々の立木の直径を測定することが不可能な場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 標準木には選ばない。 	
<p>小径木が密生し 1/4 調査とした場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 胸高直径を測定した立木を対象に、通常通りの条件で樹高を測定する。 	
<p>タケ類（マダケ、モウソウチク、ハチク）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 他の高木が優占している場合、タケが優占している場合共に、標準木には選ばない。 ・ タケ類は、別途の手法で測定する。（p.85 参照） ・ その他のタケ、ササは、下層植生調査において調査する。 	

	<p>斜立木</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ なるべく標準木には選ばない。 ・ 原則として、山側地際から梢端までの樹幹長（幹の曲がりに沿った長さ）を測定する。 ・ 樹幹長が測定できない場合は、樹長（山側地際と梢端を結んだ直線の長さ）を測定する。
<p>通直で傾いている場合</p> 	<p>樹幹長 TL の測定</p> <p>通直で傾いている場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低木は測桿を沿わせて測定する。 <ol style="list-style-type: none"> ① クリノメーターを幹に当て、幹の傾き θ を測定する。 ② バーテックスのトランスポンダーを設置して垂直高 h を測定する。 ③ $TL = \frac{h}{\cos \theta}$
<p>根曲がりの場合</p> 	<p>樹幹長 TL の測定</p> <p>根曲がりの場合（曲がりが 1.2m 以内）</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 曲がり部分をメジャーで測定する。 ② 山側地際から 1.2m (1.3m) 位置が通直になっていれば、そこにトランスポンダーを設置して梢端までの垂直高 h を測定する。 ③ 垂直高 h が樹幹長 TL となる。 <p>根曲がりの場合（曲がりが 1.2m より長い）</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 山側地際から通直になる位置までメジャーで測定する (L)。 ② 通直になる位置を根元とみなして、1.2m (1.3m) の高さでトランスポンダーを設置して梢端までの垂直高 h を測定する。 ③ $TL = h + L$

全体が湾曲している場合



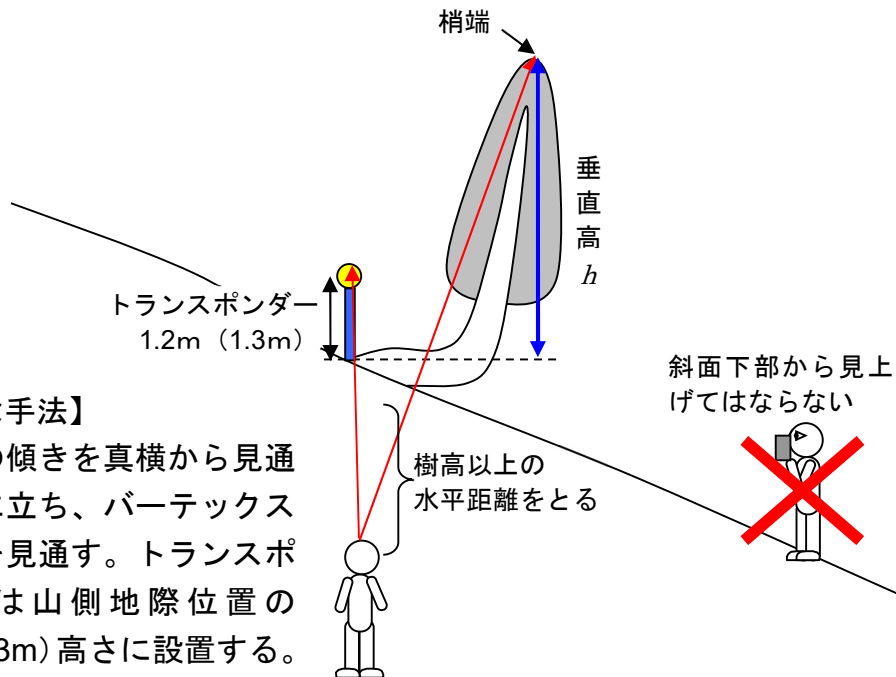
樹長 l の測定

全体が湾曲している場合

- ・ 低木は測桿を沿わせて測定する。
- ① 測量ポールなどで山側地際と梢端を結ぶ樹長を指す。
- ② 樹長を示す測量ポールにクリノメーターを当て、傾き θ を測定する。
- ③ トランスポンダーを山側地際から 1.2m (1.3m) の高さで設置して梢端までの垂直高 h を測定する。

④
$$l = \frac{h}{\cos \theta}$$

【斜立木の垂直高の測定方法】



【最適な手法】

斜立木の傾きを真横から見通す位置に立ち、バーテックスで梢端を見通す。トランスポンダーは山側地際位置の 1.2m (1.3m) 高さに設置する。

(ア) バーテックス (Haglof 社製 VertexIII 及び VertexIV) 使用上の注意

バーテックスを使用する際には、機器に付属するマニュアルをよく理解した上で、特に以下の点について注意する。

超音波は温度によって速度が変わってしまうため、バーテックスは電源を入れて 10 分以上外気の温度になじませ使用する。また使用中は絶えず外気にさらす。

Setup 画面では、下図と同様の設定となるよう確認する。(北海道は T.HEIGHT=1.3)



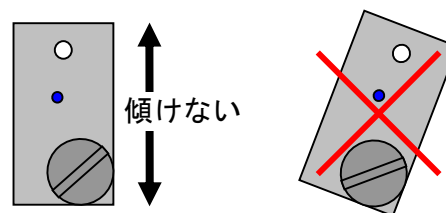
測定の際、測定木に対して十分な距離を取り（樹高以上の距離）、樹冠の頂点を確認できる場所から測定する。トランスポンダーは超音波反射部分を胸高位置に設置する。

トランスポンダーを設置する者が測定木を揺らし、測定者は揺れた梢端を確認する。これにより他の立木の誤測定を防ぐことができる。

測定の際、角度が狂わないようバーテックスを傾けない。

一つの樹木に対する測定は3～4回行い平均する。

※ 樹高測定の注意事項は、参考資料の p.114～118 を参照のこと。



バーテックスは、セミの声や溪流の音などにより超音波が攪乱され、距離測定が不可能となる場合がある。この時は斜距離を巻尺で測定し、バーテックスに入力することで樹高を測定することができる。手法は参考資料の p.116～118 を参照。

(イ) レーザー測高器 (Laser Technology 社製 TruPulse、Haglof 社製 Vertex Laser など)
使用上の注意

レーザーの反射により距離を測定し、樹高を測定する測高器は、セミの声や溪流の音が響く条件下でも、測定を行うことができる。しかし、林内で使用する場合は、下層植生等に反射して距離が正しく測定できないこともある。機器の使用法上では反射器を使用しなくてもよいとされている場合があるが、測定立木を確実に視認し、他の立木を誤って測定す

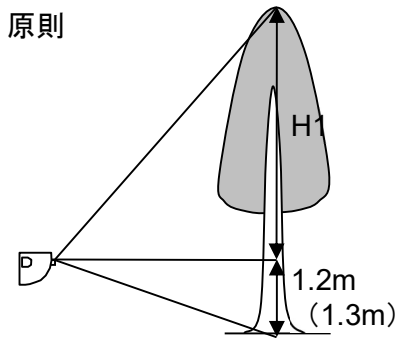


ることを防ぐため、必ず測定対象立木に反射器を設置する。

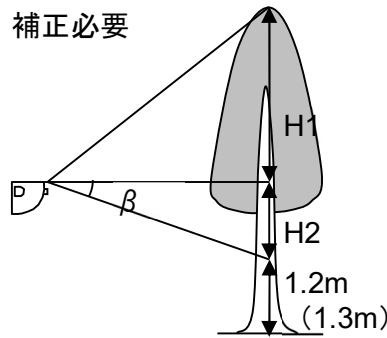
反射器は、測量用反射プリズムが最も適しているが、反射テープなどアルミ板などに貼り付けて利用してもよい（写真参照）。

(ウ) ブルーメライス使用上の注意

原則として、胸高位置から水平に 20m 離れて使用する。水平に距離がとれない場合は、補正が必要である。



$$H = H1 + 1.2^{**}$$



$$H = (H1 + H2) \times (1 - \sin^2 \beta) + 1.2^{**}$$

※北海道は 1.3 m

カ 立木ごとの確認項目

枯損している場合や立木に損傷、異常等がある場合には、各欄にチェックを入れた上、胸高直径等を測定する。（野帳記載例 p.84 参照）

事前に、実施主体から病虫獣害の多い地域や、気象害が発生した地域などの地域情報を入手する。ただし、これまで情報のない地域における被害についても注意して確認する。

区分	判定基準	目的										
枯損	<ul style="list-style-type: none"> 立木が枯損している場合に○を付す。 次項の「立木の損傷・異常」で該当するものがあれば両方に○を付す。 	枯損木のバイオマスを推定する。 病虫害の被害程度を推定する。										
損傷・異常	<ul style="list-style-type: none"> 生立木で、該当する損傷・異常が見られるものに○を付す。 	異常木の数量から、林分における病虫害の被害程度を推定する。										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>選択肢</th> <th>基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>洞</td> <td>動物の巣穴、その他空洞ができています。</td> </tr> <tr> <td>裂</td> <td>裂傷がある。（凍裂、落雷など。）</td> </tr> <tr> <td>ヤニ</td> <td>樹脂・樹液が漏出している。</td> </tr> <tr> <td>先</td> <td>先折れ、樹冠内で折れており、想定される樹冠の 1/3 以上が欠損している。</td> </tr> </tbody> </table>		選択肢	基準	洞	動物の巣穴、その他空洞ができています。	裂	裂傷がある。（凍裂、落雷など。）	ヤニ	樹脂・樹液が漏出している。	先	先折れ、樹冠内で折れており、想定される樹冠の 1/3 以上が欠損している。
	選択肢		基準									
	洞		動物の巣穴、その他空洞ができています。									
	裂		裂傷がある。（凍裂、落雷など。）									
ヤニ	樹脂・樹液が漏出している。											
先	先折れ、樹冠内で折れており、想定される樹冠の 1/3 以上が欠損している。											

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 該当するものに○を付す。(枯死していない場合、枯死か否かの判断が困難な場合でも、該当すればチェックする。) ・ 枯死している場合は、同時に枯損にもチェックを入れる。 	<p>枯損の要因となり得る異常についてチェックする。</p> <p>異常木の数量から、林分における病虫害の被害程度を推定する。</p>										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>選択肢</th> <th>基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>折</td> <td>幹折れ、樹冠部より下で折れている。</td> </tr> <tr> <td>キ</td> <td>キノコが生えている。 堅いキノコ(サルノコシカケの類)、柔らかいキノコ(ナラタケ等)が生え、樹幹の腐朽が始まっている。</td> </tr> <tr> <td>色</td> <td>紅葉期でないにもかかわらず、葉が1/2以上変色している。</td> </tr> <tr> <td>落</td> <td>落葉期でないにもかかわらず、葉が1/2以上落ちている。 1/2以上が昆虫等に食葉されている。</td> </tr> </tbody> </table>		選択肢	基準	折	幹折れ、樹冠部より下で折れている。	キ	キノコが生えている。 堅いキノコ(サルノコシカケの類)、柔らかいキノコ(ナラタケ等)が生え、樹幹の腐朽が始まっている。	色	紅葉期でないにもかかわらず、葉が1/2以上変色している。	落	落葉期でないにもかかわらず、葉が1/2以上落ちている。 1/2以上が昆虫等に食葉されている。
	選択肢		基準									
	折		幹折れ、樹冠部より下で折れている。									
	キ		キノコが生えている。 堅いキノコ(サルノコシカケの類)、柔らかいキノコ(ナラタケ等)が生え、樹幹の腐朽が始まっている。									
色	紅葉期でないにもかかわらず、葉が1/2以上変色している。											
落	落葉期でないにもかかわらず、葉が1/2以上落ちている。 1/2以上が昆虫等に食葉されている。											
獣害	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動物が原因と見られる樹皮の剥皮(摂食、爪とぎ、角擦り)、枝葉食害がある場合に○を付す。 ・ 「哺乳類による森林被害ウォッチング 加害動物を判定するために」※を参照して痕跡から加害動物の種を判定し、シカ→シカ、カモシカ→カモシカ、クマ→クマ、ノネズミ→ネズミに○を付す。 	被害本数から獣害の程度を推定する。										

葉の変色などによる枯損や先折れの判定は、見落としのないよう、樹冠をよく確認する。(野帳をとる者については、立木とある程度間隔をとり、樹冠を確認できる位置で行うこと。)

異常、枯損が多い場合は、病虫害、気象害の発生した可能性があるため、注意して観察し、被害要因を立木調査総括表(様式3-2)被害情報欄に記入する。

(12) タケ類調査表の記入（様式 3-1-2）

本様式は、タケ類（マダケ、モウソウチク、ハチク）が優占する林分または木本類の間にタケ類が侵入している林分において、調査林分ごとに様式 3-1-1 とは別に作成する。なお、その林分に生育している木本類は、通常通りに調査する。

タケ類が複数種存在する場合には、種ごとに本数、胸高直径、群落高を測定し、野帳を分けて記載する。

上記 3 種類以外のタケ、ササは、この調査の対象とせず、下層植生調査において調査する。

ア 格子点 ID、調査年月日、タケの種類、林分番号、野帳枚数

調査箇所の格子点 ID（6 桁）、調査年月日、林分番号、野帳枚数を記入する。タケの種類は該当する種に○を付す。

イ 稈本数

稈本数を区画ごとに記録する（生稈・枯稈を分ける必要はない）。

※ 異なる種が 1 つのプロットに存在する場合には、種ごとに野帳を作成する。

※ 林分を分割した場合も、林分ごとに野帳を作成する。

項目	概要
対象	<ul style="list-style-type: none">・ 小円部：胸高直径 1cm 以上の稈・ 中円部：胸高直径 5cm 以上の稈・ 大円部：胸高直径 18cm 以上の稈・ マダケ、モウソウチク、ハチクを対象とする。その他のタケ、ササは、胸高直径が測定対象に達する場合でもこの調査の対象とせず、下層植生調査において調査する。
留意点	<ul style="list-style-type: none">・ 各円の区画ごとに稈の本数を記録する。（生稈・枯稈を分ける必要はない）・ 枯損していても地面に自立している稈は、本数の記録の対象とする。・ タケノコ状態の稈も、各円の計測対象の直径に達していれば、本数の記録の対象とする。

ウ 胸高直径

プロット全体から満遍なく、平均的な太さの稈を 30 本選び、胸高直径を測定する。

プロット内のタケが 30 本に満たない場合は全ての稈を測定する。

ナンバーテープの取り付けは不要。

項目	測定概要
測定対象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準稈を 30 本選択する。 ・ 種を分けた場合は種ごとに、林分を分割した場合は林分ごとに 30 本選ぶ。 ・ 出来る限り、プロット全体から満遍なく選ぶ。 ・ 標準稈はプロット内の平均的な大きさの稈とする。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 山側の地際から、稈軸に沿って地上 130cm に最も近い節間中央の位置で測定する。(p.74 参照) ・ 胸高位置で、稈軸に直角な面の直径を 0.1cm 単位で測定する。 ・ ツルが着生しているなど、直径巻尺で正確に測定できない場合は輪尺を用いる。 ・ 胸高位置は測量用ポールなどを用いて稈ごとに確認する。 ・ プロット内の稈が 30 本以下の場合は、全ての稈を測定する。

エ タケ類の群落高

タケ類の群落高を把握するため、群落の中で最も高い位置に到達していると思われる稈 5 本について、稈の垂直高を測定する。

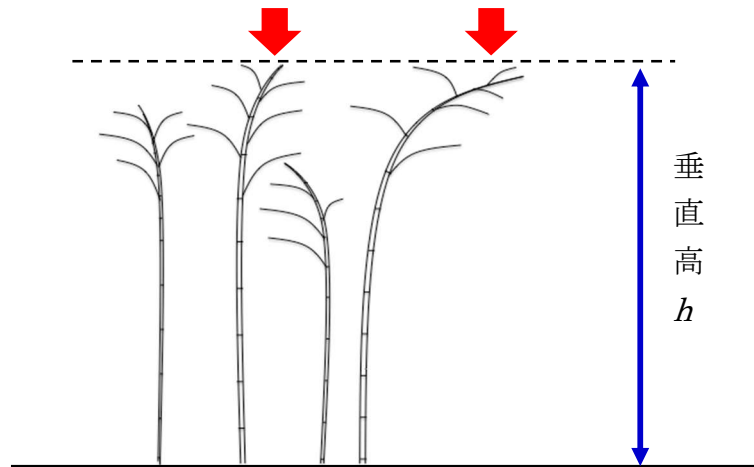
胸高直径を計測する稈と稈高を計測する稈を一致させる必要はない。

稈が 5 本に満たない場合は、全ての稈の垂直高を測定する。

ナンバーテープの取り付けは不要。

項目	測定概要
測定対象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直径を測定した稈のうち、群落の中で最上層に到達していると思われる健全稈を 5 本選ぶ。 ・ 種を分けた場合は種ごとに、林分を分割した場合は林分ごとに 5 本選ぶ。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原則として山側地際から、稈の最高部の垂直高を測定する。 ・ 稈上部のしなりは考慮しなくても良い。 ・ バーテックスなどの測高器で測定する。 ・ 目測は決して行わない。 ・ 0.1m 単位で測定する。 ・ 胸高直径を計測する稈と稈高を計測する稈を一致させる必要はない。 ・ 稈が 5 本以下の場合は、全ての稈を測定する。

タケ群落で最も高い位置に到達していると思われる部分



- ・ プロット内のタケのうち最も高い位置に到達していると思われる稈を5本選択する。
- ・ 稈の最高部の垂直高を測定する。
- ・ 稈上部のしなりは考慮しなくても良い。

(13) 立木調査総括表の記入（様式3-2、3-3）

本様式は、プロットごとに作成する。内容は、調査林分ごとに記入する項目とプロット全体について記入する項目がある。林分4、林分5については、本様式を2枚目として用いる。

ア 林分構成（様式3-2）

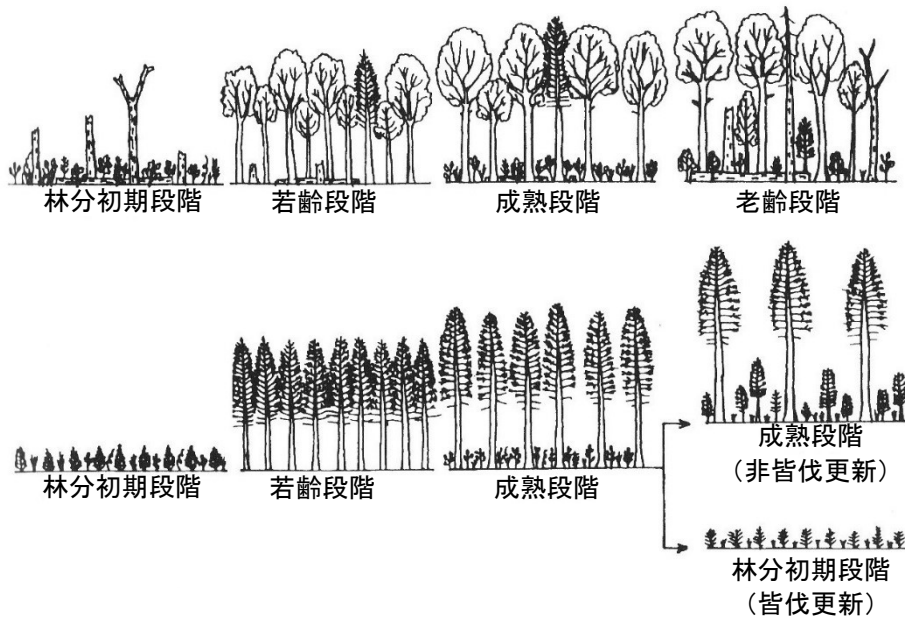
調査林分ごとに記入する。

調査項目のうち、林分の発達段階は、林分構造の変化の特色を段階的に捉えるものである。構造の変化は機能の変化と密接な関係があることから、その把握は森林管理上も重要である。

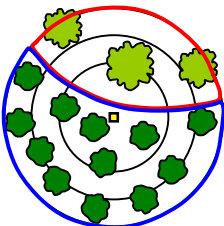
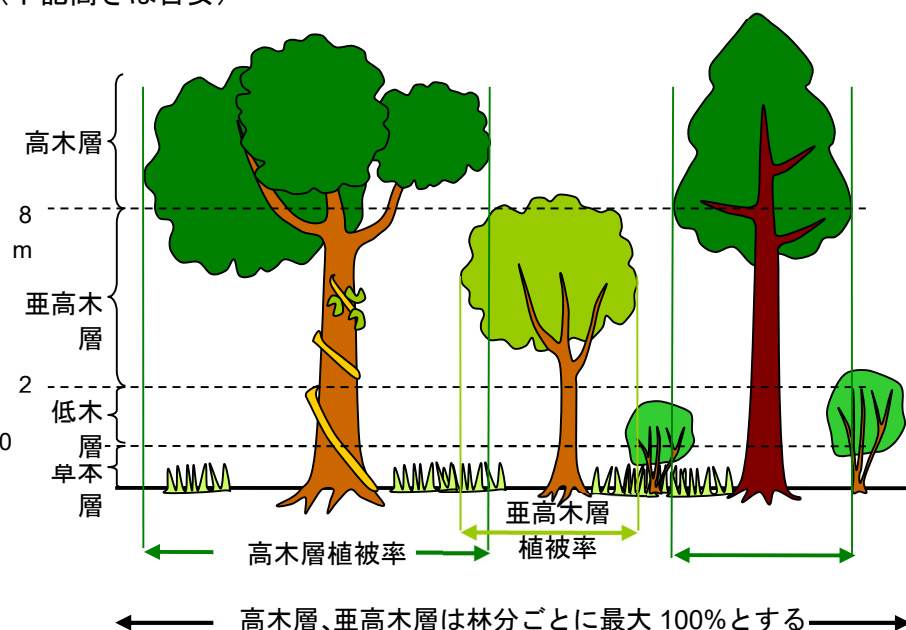
項目	内容														
優占樹種	林冠を構成する樹種のうち、材積割合において主要なもの1種又は2種を目視で判定し、記入する。														
林分の発達段階	<p>植生遷移の中に位置づけられる林分の発達段階を判断し、○を付す。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>1. 現在成立している林分が更新された方法、その後の施業の有無を区別する。</p> <p>不成績造林地などで、天然更新木が植栽木より優占している場合は、天然更新とする。</p> <p>天然更新後の施業の有無が現況林分から不明な場合は、施業なしとする。</p> </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;"> <p style="text-align: center;">人工更新 (植栽・播種)</p> <hr/> <p style="text-align: center;">天然更新 (天然下種・萌芽)</p> </div> <div style="flex: 0.5; margin-left: 10px;"> <p>→</p> </div> <div style="flex: 1;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">施業あり</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">施業なし</div> </div> </div> <p>2. 林分の階層構造に着目して林分の発達段階を判断する。実際の林分構造に基づいた判定とし、森林簿の林齢は参考とするにとどめる。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="background-color: #ffffcc;">段階</th> <th rowspan="2" style="background-color: #ffffcc;">判定基準</th> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">林齢の目安</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ffffcc;">人工更新</th> <th style="background-color: #ffffcc;">天然更新</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>初期</td> <td>大規模な攪乱（皆伐、山火事など）の後、木本類と草本類が同じ階層で競争しあう状態から、木本類が草本類を超え、林冠を形成し始めるまでの段階。</td> <td>～10年 下刈り、つる切りが必要な段階。</td> <td>～15年</td> </tr> <tr> <td>若齢</td> <td>高木性の樹種が林冠を閉鎖してからの数十年間、隣接木の枝葉同士が入り組み合うほど閉鎖の度合いが高く、林床はかなり暗くなり、新たに植生が侵入してくることは少なくなる段階。下層植生が乏しく、階層構造は単純。</td> <td>10～ 40、50年 30%程度の間伐など通常の施業を含む。</td> <td>15～ 50年</td> </tr> </tbody> </table>	段階	判定基準	林齢の目安		人工更新	天然更新	初期	大規模な攪乱（皆伐、山火事など）の後、木本類と草本類が同じ階層で競争しあう状態から、木本類が草本類を超え、林冠を形成し始めるまでの段階。	～10年 下刈り、つる切りが必要な段階。	～15年	若齢	高木性の樹種が林冠を閉鎖してからの数十年間、隣接木の枝葉同士が入り組み合うほど閉鎖の度合いが高く、林床はかなり暗くなり、新たに植生が侵入してくることは少なくなる段階。下層植生が乏しく、階層構造は単純。	10～ 40、50年 30%程度の間伐など通常の施業を含む。	15～ 50年
段階	判定基準			林齢の目安											
		人工更新	天然更新												
初期	大規模な攪乱（皆伐、山火事など）の後、木本類と草本類が同じ階層で競争しあう状態から、木本類が草本類を超え、林冠を形成し始めるまでの段階。	～10年 下刈り、つる切りが必要な段階。	～15年												
若齢	高木性の樹種が林冠を閉鎖してからの数十年間、隣接木の枝葉同士が入り組み合うほど閉鎖の度合いが高く、林床はかなり暗くなり、新たに植生が侵入してくることは少なくなる段階。下層植生が乏しく、階層構造は単純。	10～ 40、50年 30%程度の間伐など通常の施業を含む。	15～ 50年												

	例外的に下層植生が多い場合：落葉樹林、林縁部、やせた土壌の林分で上層木の樹冠の発達が悪く林冠閉鎖の度合いが小さいなど。		
成熟	高木層の樹冠同士の間自然に隙間ができて林床の光環境がよくなり、下層植生、低木層が豊かになるが、光環境に一定の制限があり、垂高木層までは発達せず、二段林的な構造となる段階。	50年～ 30%程度の間伐など通常の施業を含む。	50～ 150年 自然に樹冠同士に隙間が生じる。
老齡	高木層に優勢する大径木の中に、衰退木や立ち枯れ木、倒木が生じる。そのため随所にギャップが生じ、光環境の多様化によって下層木が成長したり、新たな侵入木が成長したりするなど、様々な大きさの木が成立するようになり、水平方向のパッチ構造と垂直方向の階層構造が発達した段階。	— 収穫が目的であり、立ち枯れ木、倒木が林内に放置されることがないため、ほとんど存在しない。	150年～ 若齡・成熟段階では低木層には枯死木等が生じるが、老齡段階では優勢大径木が枯死していく。
攪乱	・若齡段階か成熟段階で中程度の攪乱（強度間伐、気象害など）を受けた森林。攪乱の影響により構造が複雑となる。 ・各段階に当てはまらない場合（繰り返し収穫された萌芽林など）。		

引用文献「森林生態学 持続可能な管理の基礎」藤森隆郎、全国林業改良普及協会、2006年



林分の発達段階の模式図（藤森）

高さ	各林分の高木層と亜高木の高さの範囲を 1m 単位で記録する。														
	<p>高木層、亜高木層ごとに、葉、樹冠の投影面積率をおおむね 10%単位で目視により判断し、記入する。</p>  <p> 林分 1 の植被率 100%の範囲 : 高木層植被率 30% </p> <p> 林分 2 の植被率 100%の範囲 : 高木層植被率 50% </p> <p>階層は、主要な葉群（葉の集まり）の位置から相対的に高木層、亜高木層、低木層、草本層を区分するが、目安としての高さは下表のとおりとする。</p> <table border="1" data-bbox="367 761 1348 1008"> <thead> <tr> <th>階層</th> <th>目安の高さ</th> <th>植被率調査の対象範囲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高木層 (T1)</td> <td>8.0m 以上</td> <td>林分ごと</td> </tr> <tr> <td>亜高木層 (T2)</td> <td>2.0m 以上～8.0m 未満</td> <td>林分ごと</td> </tr> <tr> <td>低木層 (S)</td> <td>0.8m 以上～2.0m 未満</td> <td>植生調査区ごと</td> </tr> <tr> <td>草本層 (H)</td> <td>0.8m 未満</td> <td>植生調査区ごと</td> </tr> </tbody> </table> <p>階層構造は相対的に区分する。 (下記高さは目安)</p> 	階層	目安の高さ	植被率調査の対象範囲	高木層 (T1)	8.0m 以上	林分ごと	亜高木層 (T2)	2.0m 以上～8.0m 未満	林分ごと	低木層 (S)	0.8m 以上～2.0m 未満	植生調査区ごと	草本層 (H)	0.8m 未満
階層	目安の高さ	植被率調査の対象範囲													
高木層 (T1)	8.0m 以上	林分ごと													
亜高木層 (T2)	2.0m 以上～8.0m 未満	林分ごと													
低木層 (S)	0.8m 以上～2.0m 未満	植生調査区ごと													
草本層 (H)	0.8m 未満	植生調査区ごと													
階層ごとの植被率の記録項目															

- ※ 優占樹種、更新方法の判断は、樹冠を構成する上層木を対象とする。
- ※ 林分の発達段階は、林齢に拠らず、林分構造で判断することとする。
 (タケが侵入した林分、人工林に広葉樹が侵入した林分についてなどは、「攪乱」として判断すること。)

施業形跡	5年以内に施業を実施したと推定される形跡があった場合、以下から選んで○を付す。	
	項目	内容
	伐根	伐採後に残る根株。除伐による小径木の伐根も対象とする。
	伐倒木	林地に残された伐採木の樹幹部。
	末木枝条	伐採木の搬出後に残された枝や丸太、枝打で落下した枝。
	枝打痕	立木の樹幹に残る枝打痕。
	下刈跡	幼齢林において雑草木を刈り払った跡。
	植栽	皆伐跡地に新たに植え付けられた苗木。
	補植	造林地において活着しなかった部分へ植え付けられた苗木又は択伐跡地に植え付けられた苗木。
	人工播種	人為的に播種された種子。
天然更新補助作業	天然更新の促進を目的とする地かき等の人為的な更新補助作業痕。	

イ プロットに関する特記事項（様式3-3）

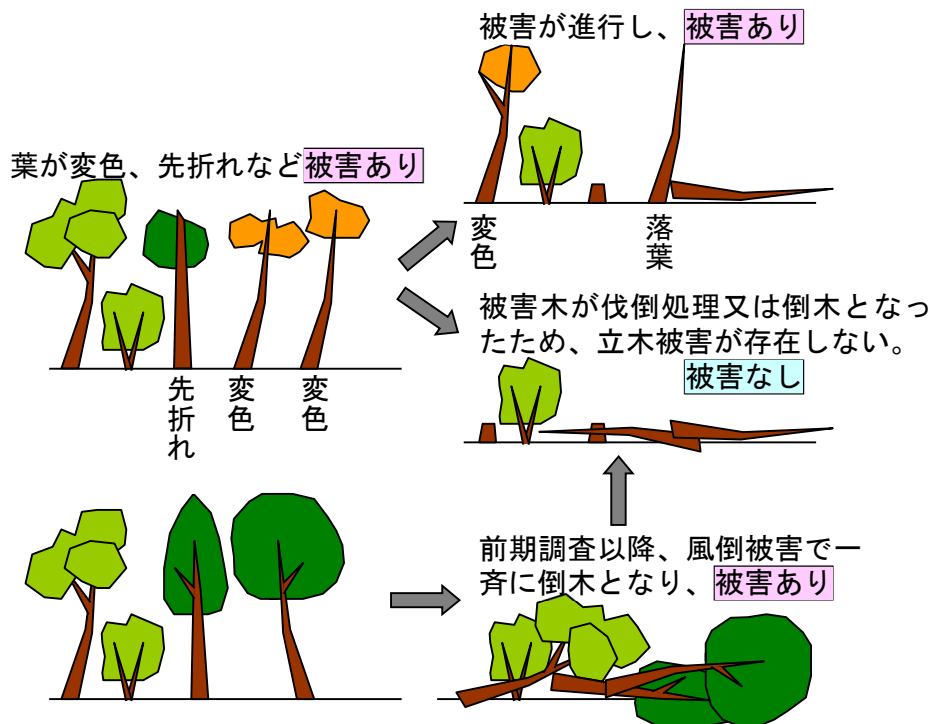
林分が分割されている場合でも、調査プロット全体について記入する。

立木調査において、立木被害（枯損、樹幹異常など）や動物の分布が確認された場合は、「あり」に○を付し、詳細を選択・記録する。被害等が見られない場合は、「なし」に○を付す。

被害種別が不明な場合は、「その他」に「不明」と記入する。枯損木があるプロットで被害「なし」の場合は、自然枯損とみなされる。

被害木が伐倒処理され現地に存在しない場合、全て倒木になっている場合は、被害が収束したものと考え、被害なしとする。ただし、全て倒木になっていても前期調査以降に新たに発生したと考えられる場合は、被害ありとする。

一見して被害が確認できない場合でも、前期野帳と比較して立木本数が大きく減少している場合は、注意して観察し、減少した要因を推定し、推定の根拠等をその他欄に記入する。複数の要因が複合している場合（例：病害で枯れ、風害で折れた）も多いと考えられるので、留意が必要である。



都道府県、森林管理局等より、以下の情報を事前に入手し、これらの被害が発生している可能性を念頭に置きながら調査を実施する。

都道府県、森林管理局等からの地域情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当該地域で流行中の病虫獣害。 ・ 近隣地域で流行しており、今後、当該地域への侵入が懸念される病虫獣害。 ・ 5年以内に発生した大規模な気象害。
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

立木調査において立木被害が確認された場合は、1本でも病虫害の発生の可能性があるため、注意して観察する。複数の被害等が確認された場合は、該当するもの全てに○を付す。また、被害の状況の写真を撮影する。

項目		内容
立木の異常・被害情報	病虫害等	<p>樹種のカテゴリー：マツ類・ナラクリ類・シイカシ類・スギ・カラマツ・その他</p> <p>選択肢（異常）：葉の変色・葉のしおれ・落葉・枝枯れ・虫の穿孔・フラス・樹液・虫の食葉・その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 樹種のカテゴリーがその他の場合は、樹種名を記録する。 ・ 異常の種類がその他の場合は、詳細を記入する。
	気象害等	<p>選択肢：風害・雪害・凍害・落雷・水害・火災・その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ その他の場合は、詳細を記入し、要因が不明な場合は、「不明」と記入する。 ・ 先折れ、中折れ木が確認された場合は風害、雪害の可能性はある ・ 寒冷地のトドマツ、スギなどに裂傷が見られた場合は、凍裂害の可能性はある。
動物情報		<p>動物種のカテゴリー：シカ・カモシカ・クマ・イノシシ・ノウサギ・サル・ノネズミ・その他</p> <p>選択肢（痕跡）：剥皮・摂食痕跡・糞・足跡・体毛・その他・ブラウジングライン（シカのみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全国的にシカの被害が問題となっているので、注意して確認する。 ・ シカのブラウジングライン（ディアラインともいう）とは、シカの口が届く高さ 2m 程度以内の枝葉がほとんど食べられ、奥が見通せる状況のこと。 ・ 樹上のクマ棚、ヌタ場などが確認された場合は、その他に○を付し、内容を記入する。 ・ 動物種が不明な場合は、その他欄に「不明」と記入する。 ・ 「哺乳類による森林被害ウォッチング 加害動物を判定するために」※を参照し、痕跡から加害動物の種を判定する。 ・ 被害のみではなく、生物多様性の指標として、その他動物の生息痕跡等が確認された場合はその他欄に記入する。
その他		<ul style="list-style-type: none"> ・ 前期野帳と比較して立木本数が大きく減少している場合は、減少した要因を推定し、推定の根拠等を記入する。 ・ プロット内、及びその周辺の状況で注意すべき点があれば記入する。 <p>【記入例】</p> <p>「前期調査時より立木本数が減少している。平成〇年の台風による風倒被害が発生した地域のため、風害ありと推定した。伐根は被害木処理の痕跡と考えられる。」</p> <p>「立木に剥皮が見られるが、伐出の際の傷であり、獣害の可能性は低い。」</p> <p>「プロット内には被害は見られないが、周辺地域ではシカの食害が見られた。」</p>

森林で見られる病虫害の例

<p>松くい虫 (マツ材線虫病)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ アカマツ、クロマツ、リュウキュウマツに発生する。 ・ 葉が赤く枯れだしてから、樹皮に傷をつけても傷口から松ヤニが出ない。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>変色葉がついた状態 (被害後2~3年は赤葉が残る)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>葉が落ちて枝がついている状態</p> </div> </div>
<p>ナラ枯損</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ブナ科の立木（ブナ属を除く）に発生する。 ・ 被害の大きい樹種はミズナラとコナラであり、特にミズナラ大径木で多く見られる。 ・ 被害発生当年は、夏季に葉が赤変、根元にフラス（木屑と糞が混じったもの）が堆積。林内に発酵臭が漂う。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>葉が赤変したミズナラ 紅葉期前なので判別が可能</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>* 被害木の根元付近にフラス (細かい木くず)が堆積した様子</p> </div> </div>

写真提供 * 一般社団法人日本森林技術協会 顧問 田中潔 氏

スギカミキリ

- ・ スギ、ヒノキ、サワラに発生する。
- ・ スギでは、幼虫の食害痕の巻き込みにより樹皮が盛り上がるなどする（ハチカミ）。
- ・ ヒノキの食痕は横方向に長い。環状剥被状態になり、枯死にいたる。



被害木（スギ）外観
ハチカミ



被害木（ヒノキ）外観



被害木（ヒノキ）樹皮を剥いだ状態。枯死し、樹皮が剥がれるとこのような食痕が現れる。



被害木（スギ）
枯死し、樹皮がはがれた状態

カラマツ先枯病

- ・ カラマツに発生する。風衝地で多く発生。
- ・ 6～7月の台風等による被害では新梢が褐変、弯曲・下垂し、落葉する。8～9月以降の台風等では被害枝が直立し、落葉する。

弯曲、落葉した被害枝



直立、落葉した被害枝



写真提供

- * 一般社団法人日本森林技術協会 顧問 田中潔 氏
- ** 独立行政法人森林総合研究所 榎原 寛 氏
- *** 独立行政法人森林総合研究所「森林被害対策シリーズ No.2 スギカミキリ被害の総合管理」2006年3月

カイガラムシ

- ・ 多くの種があり、広葉樹に発生する。
- ・ 近年、カツラマルカイガラムシによるクリ、広葉樹二次林への被害が拡大している。



カツラマルカイガラムシが一面に寄生した樹幹



被害の始まり（葉が萎凋し、褐変）

写真提供 山梨県森林総合研究所 大澤正嗣氏

【記入例】

立木の異常・被害情報	病虫害等	なし あり [樹種 マツ類 ・落葉ナラクリ類・シイカシ類・スギカラマツ・その他 ()] [異常: 葉の変色・葉のしおれ 落葉 ・枝枯れ虫の穿孔・フラス・樹液・虫の食葉その他 ()]	写真撮影 <input checked="" type="checkbox"/>
	気象害等	なし あり 風害 ・雪害・凍害・落雷・水害・火災その他 ()	<input type="checkbox"/>
	その他	なし・あり [異常の種類 (); 樹種 ()]	<input type="checkbox"/>
動物情報	シカ	なし あり 剥皮 ・食痕 糞 足跡・体毛・ アザシツグライ その他 (アセビのみ群生)	<input type="checkbox"/>
	カモシカ	なし ・あり [剥皮・食痕・糞・足跡・体毛・その他 ()]	<input type="checkbox"/>
	クマ	なし あり [剥皮・食痕・糞・ 足跡 ・体毛・その他 ()]	<input type="checkbox"/>
	イノシシ	なし ・あり [剥皮・食痕・糞・足跡・体毛・その他 ()]	<input type="checkbox"/>
	ノウサギ	なし ・あり [剥皮・食痕・糞・足跡・体毛・その他 ()]	<input type="checkbox"/>
	サル	なし ・あり [剥皮・食痕・糞・その他 ()]	<input type="checkbox"/>
	ノネズミ	なし ・あり [剥皮・食痕・糞・その他 ()]	<input type="checkbox"/>
その他 (被害以外も可)	なし あり 動物種 (オオタカ) [剥皮・食痕・糞・足跡・ 目撃 ・鳴声・その他 ()]	<input type="checkbox"/>	

(14) 伐根調査表の記入（様式4）

ア 格子点 ID・林分番号・伐根有無

調査林分ごとに調査用紙を変え、林分番号を記入する。

調査漏れと、調査したが伐根が無い場合を区別するため、伐根のあり、なしを記入する。

イ 伐根径

過去5年間（前期の調査以降）に新たに出現した伐根のみを調査する。

調査した伐根は、ナンバーテープを付す。（第3期3年目まではスプレーペイントによるマーキング）

	調査内容
新規設定・再設定 プロット	ナンバーテープによる伐根へのマーキングのみを行う。 伐根径の測定は行わない。
二回目調査 以降	前期までにつけたマークのない新しい伐根を調査する。

伐根径の測定方法

項目	測定方法
対象	<ul style="list-style-type: none">小円・中円は伐根径 5.0cm 以上。大円は伐根径 18.0cm 以上。マーキング、ナンバーテープがない伐根を新しい伐根とする。
伐根径	<ul style="list-style-type: none">山側の地際から 20cm の高さの位置（高さが 20cm 以下の場合 は伐採面）の直径。直径巻尺を用いて 0.1cm 単位で測定する。輪尺を使用する場合は、2 方向から測定し、その平均を伐根径と する。
マーキング	<ul style="list-style-type: none">調査完了時には、伐採面にナンバーテープを付す。

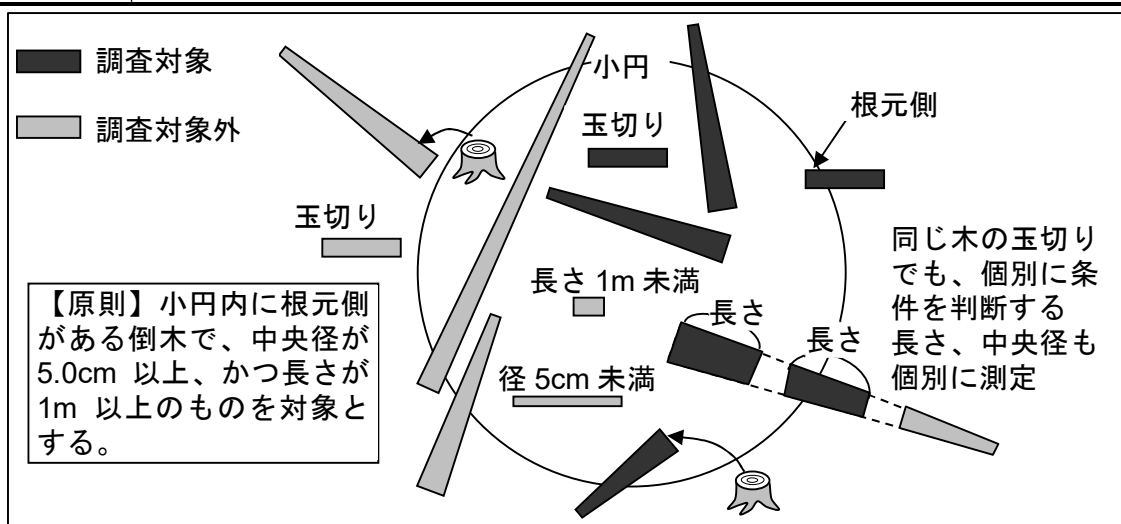
(15) 倒木調査の方法と調査表への記入（様式5）

本様式は、特定調査プロットのみで作成する。特定調査プロットは、一般調査点、項目別調査点の格子点 ID の末尾が 0 又は 5 のプロットとなる。

森林全体のバイオマスを考える場合、倒木のバイオマス推定が必要となるため、倒木調査を実施する。

調査漏れと、調査したが倒木が無い場合を区別するため、倒木のあり、なしを記入する。

項目	測定方法																		
対象	<ul style="list-style-type: none"> 小円内に根元側がある倒木で、中央径が 5.0cm 以上、かつ長さが 1m 以上のもの。 間伐材、玉切りなどを含み、小円内にもともと生育していたものか否かは問わない。 モウソウチク、ハチク、マダケは対象とする。 幹や枝の一部でも接地しているものを対象とする。 地面に半分以上埋没しているもの、腐朽度 5 で計測しがたいものは対象としない。 ナンバリングは不要。 																		
中央径	<ul style="list-style-type: none"> 全長の 1/2 位置の直径。 輪尺により 0.1cm 単位で測定する。 																		
長さ	<ul style="list-style-type: none"> 巻尺により、全長を 0.1m 単位で測定する。 																		
原因	<ul style="list-style-type: none"> 倒木に至った原因を推定する。 人為：間伐、除伐など。 自然：風害、枯損など。 																		
腐朽度	<table border="1"> <thead> <tr> <th>腐朽度</th> <th>状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">木本</td> <td>0</td> <td>枯死直後。枝にはまだ葉がついている。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>形成層のみ腐朽。大枝は残っている。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>辺材が腐朽。大枝は残っている。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>心材も腐朽。幹のみの状態。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>辺材が消失。心材のみが残っている。</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">タケ</td> <td>タケ 1</td> <td>倒れており地表にあるがまだ硬さを保っている稈。</td> </tr> <tr> <td>タケ 2</td> <td>足で踏むと簡単に割れる程度に稈が腐っているもの。</td> </tr> </tbody> </table>	腐朽度	状態	木本	0	枯死直後。枝にはまだ葉がついている。	1	形成層のみ腐朽。大枝は残っている。	2	辺材が腐朽。大枝は残っている。	3	心材も腐朽。幹のみの状態。	4	辺材が消失。心材のみが残っている。	タケ	タケ 1	倒れており地表にあるがまだ硬さを保っている稈。	タケ 2	足で踏むと簡単に割れる程度に稈が腐っているもの。
腐朽度	状態																		
木本	0	枯死直後。枝にはまだ葉がついている。																	
	1	形成層のみ腐朽。大枝は残っている。																	
	2	辺材が腐朽。大枝は残っている。																	
	3	心材も腐朽。幹のみの状態。																	
	4	辺材が消失。心材のみが残っている。																	
タケ	タケ 1	倒れており地表にあるがまだ硬さを保っている稈。																	
	タケ 2	足で踏むと簡単に割れる程度に稈が腐っているもの。																	
様々な場合の対応	<ul style="list-style-type: none"> 調査可能な倒木のみを調査対象とするが、以下のような倒木については、野帳の「計測不可能倒木本数」欄に本数を記録する。 入力プログラムに入力する中央径と長さの値は、他の倒木の平均値を用いる。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 極積みされており下部の倒木の計測ができない。 ✓ かかり木や根返り木になっており、幹が宙に浮いているため、中央径、長さが計測できない等。 																		



(16) 土壌侵食及び下層植生調査表の記入（様式6）

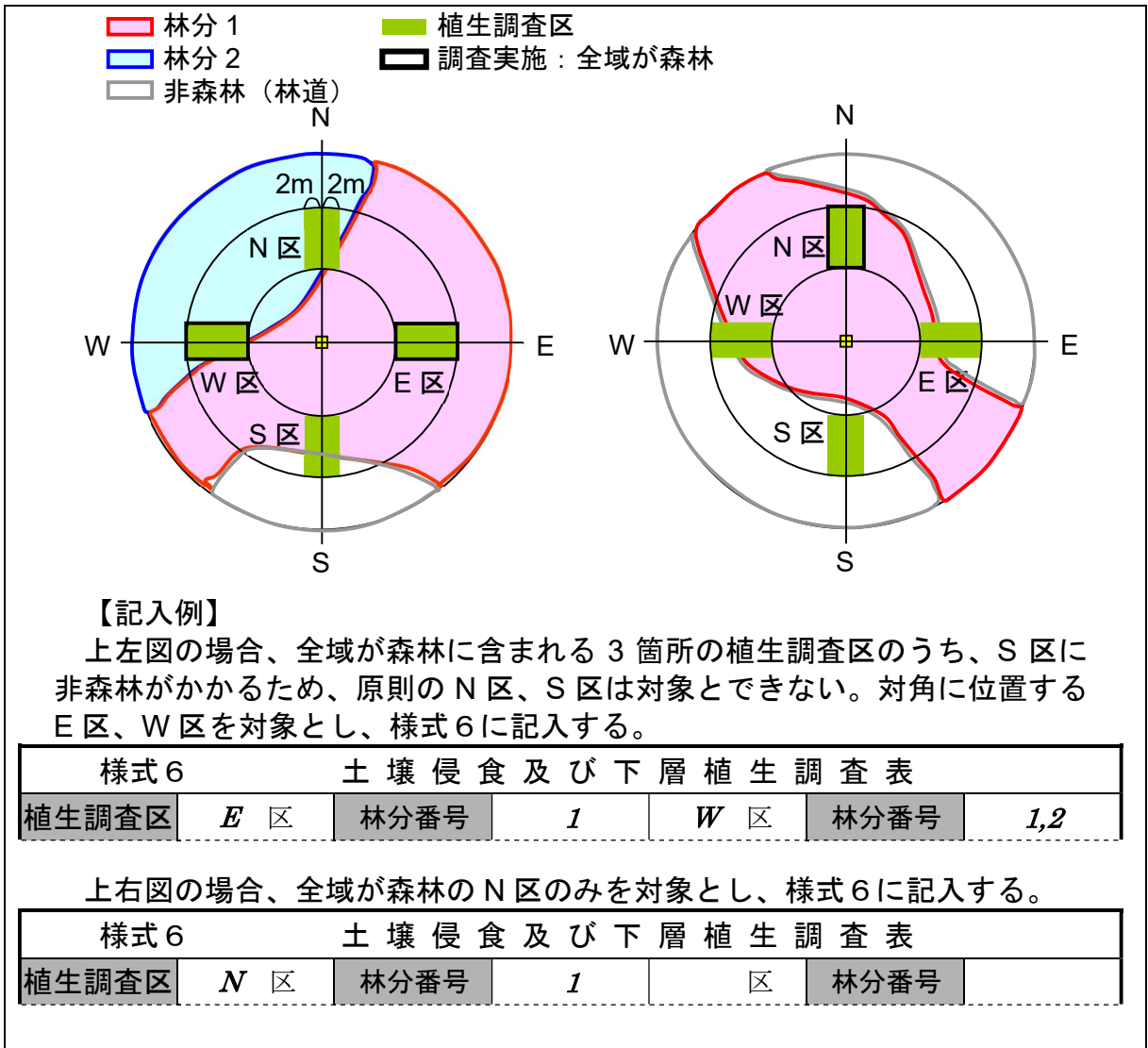
ア 土壌侵食調査及び下層植生調査の対象

中心杭から東西南北の4方向のラインに沿って、中円の内周と外周の間（中円ドーナツ型部分）を片側斜距離2mずつ（合計幅4m）の長方形のサブプロット（以下、植生調査区という）を方位ごとにそれぞれN区、E区、S区、W区とする。植生調査区の長辺（中円の内周と外周の間の斜距離）の長さは、プロットの最大傾斜に基づき設定される中円の半径に応じてプロットごとに異なるが、およそ6mとなる。

土壌侵食調査及び下層植生調査は、このうち、原則として、全域が森林に含まれる植生調査区2箇所を対象として行う。植生調査区が非森林を含んでいなければ、基本的にはN区とS区が対象となる。植生調査区が非森林を含む場合は、下表や次ページの図を参考に調査区を設定する。

中心杭と4方位杭を結ぶラインに沿って、2mの測量ポールを片側ずつあてながら植生調査区の範囲内を調査する。

<p>原則</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全域が森林に含まれる植生調査区2箇所を対象とする。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 植生調査区が非森林を含んでいなければ、基本的にはN区とS区が対象となる。 ・ 継続調査の場合は、前期に調査を実施した植生調査区を対象とする。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 前期野帳を参照すること。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>植生調査区を固定する目的</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌侵食の調査対象範囲を植生調査区に固定することで、継続的に土壌侵食を確認する。 ・ 下層植生の調査対象範囲を植生調査区に固定することで、継続的に漏れなく種を確認する。 </div>
<p>非森林（森林以外の土地）を含む植生調査区がある場合</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全域が森林の植生調査区のうち、可能な限り対角に位置する2箇所を対象とする。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ N区とS区のペアを対象と出来ない場合にはE区とW区のペア、次に他とする。 ・ 非森林を含む植生調査区は対象外とする。
<p>野帳様式の記入</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調査対象とする植生調査区を、「様式2-2調査プロット情報（見取り図）」に記入する。 ・ 調査結果を「様式6土壌侵食及び下層植生調査表」に記入する。



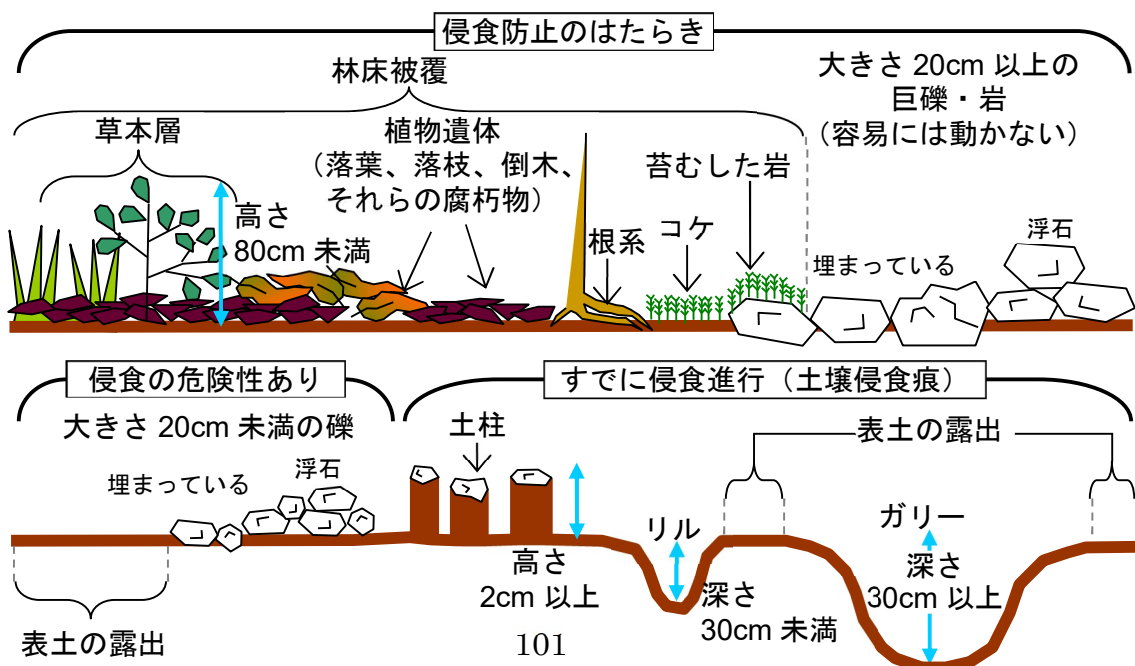
イ 林分番号




上図記入例のとおり、調査対象とする各植生調査区にかかる林分の番号を記入する。複数林分がかかる場合は、全ての林分番号を記入する。

ウ 土壌侵食

土壌侵食からの保護には、地表に草本層、植物遺体（落葉、落枝、倒木とその腐朽物）コケ類などの林床被覆が存在することが重要である。また、容易には動かない直径 20cm 以上の巨礫・岩等は、それ以上の土壌侵食を防止しているものとみなす。これらの林床被覆と巨礫・岩が地表に占める割合を目視判定する。さらに、明瞭な土壌侵食の痕跡があれば記載する。

項目	内容	
対象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全域が森林の植生調査区において実施する。 ✓ 調査対象の詳細は、「ア 土壌侵食調査及び下層植生調査の対象」参照。 ・ 2つの植生調査区それぞれで、全域を見渡して判断する。 	
林床被覆率	<ul style="list-style-type: none"> ・ 草本層に加えて、根系、植物遺体、コケ類など何らかの植物由来の被覆が地表に占める割合を、10%単位で目視により判定する(p.102、p.103 写真参照) ・ 5%未満は0%に区分する。 (プロット平均は入力プログラムで計算。) 	林床被覆率と巨礫・岩率は、互いに排他的に判定するので、両方の合計が100%を超えることはあり得ない。 苔むした岩は林床被覆に含める。
巨礫・岩率	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大きさ 20cm 以上の礫あるいは岩が地表に占める割合を 10%単位で目視により判定する。(p.102 写真参照。) ・ 20cmの大きさは、地表に見えている面の短径で判定する。 ・ 5%未満は0%に区分する。 (プロット平均は入力プログラムで計算。) 	
土壌侵食痕	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌侵食が進行している痕跡として、土柱、リル、ガリーが見られた場合に○を付す。(p.103 写真、p.104 模式図参照。) ・ 重複選択可。 	



用語	定義
林床被覆	草本層に加えて、根系、植物遺体、コケ類など何らかの植物由来の被覆。
植物遺体	落葉、落枝、倒木およびそれらの腐朽物（A ₀ 層）。ほとんど未分解のものから、元の組織が判別できないくらいに分解されたものまでをいう。伐倒木も含む。
礫・岩	20cmの大きさは、地表に見えている面の短径で判定する。
大きさ	状態
20cm 未満	<p>土壤侵食の危険性がある。</p>  <p>* 林床被覆率：20% 巨礫・岩率：0% * 林床被覆率：10% 巨礫・岩率：0%</p>
20cm 以上 (巨礫 岩)	<p>地表流でも容易に動かない。土壤侵食防止の効果がある。</p>  <p>* 林床被覆率：10% 巨礫・岩率：20% ** 林床被覆率：10% 巨礫・岩率：90%</p>
表土の 露出	<p>林床被覆と全ての礫・岩をのぞく、微細な土（鈹質土層）が露出した状態。土壤侵食の危険性がある。</p>  <p>林床被覆率：50% 巨礫・岩率： 林床被覆率：90% 巨礫・岩率：</p>

※ 写真の範囲を対象としたときの林床被覆率、巨礫・岩率を示す。

写真提供 * 独立行政法人森林総合研究所 三浦 覚 氏

** 和歌山県農林水産総合技術センター林業試験場 中森 由美子 氏

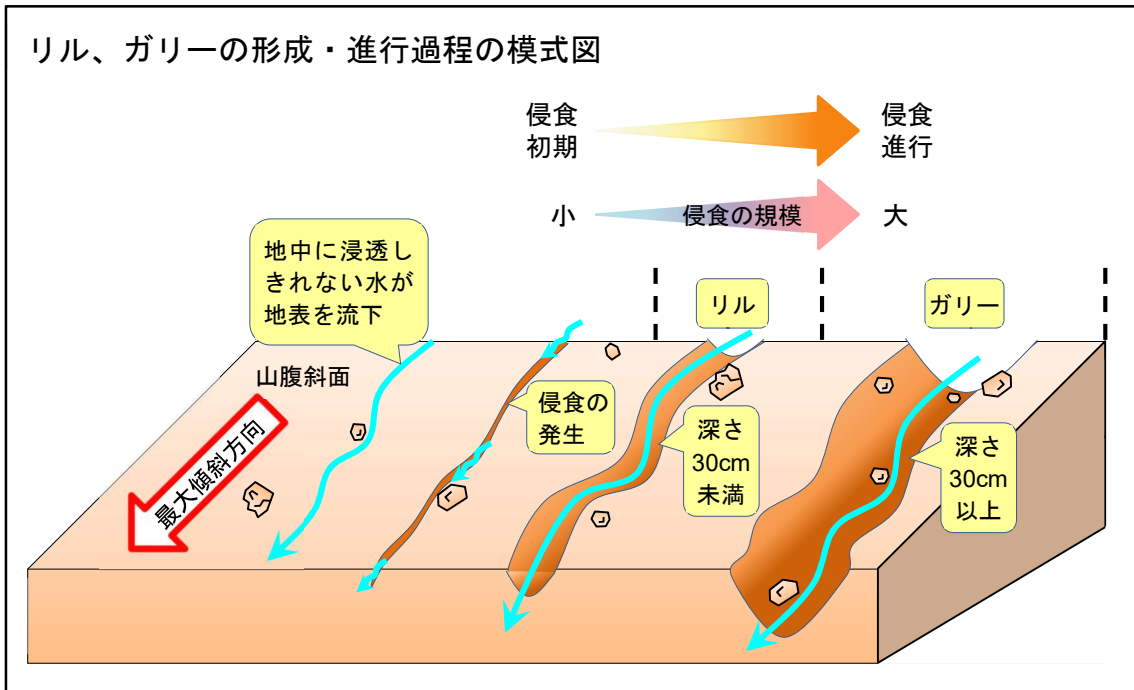
土柱 侵食痕	<p>土柱 小石、地表の根、枝葉の下の土層が雨滴侵食から保護され、柱状に残ったもの。</p>  <p>林床被覆率：0% 巨礫・岩率：0% 林床被覆率：30% 巨礫・岩率：0% なし・土柱・リル・ガリー なし・土柱・リル・ガリー</p>
リル	<p>リル 地表の流水による溝状の侵食で深さ 30cm 未満のもの。 (沢の源頭部や谷地形底部など、地形的に集水するものは除く。)</p>  <p>林床被覆率：0% 巨礫・岩率：0% 林床被覆率：40% 巨礫・岩率：0% なし・土柱・リル・ガリー なし・土柱・リル・ガリー</p>
ガリー	<p>ガリー リルがさらに発達した溝状の侵食で深さ 30cm 以上に達したもの。 (沢の源頭部や谷地形底部など地形的に集水するもの、常に流水があるものは除く。)</p>  <p>林床被覆率 20% 巨礫・岩率：0% 林床被覆率：10% 巨礫・岩率：0% なし・土柱・リル・ガリー なし・土柱・リル・ガリー</p>

※ 写真の範囲を対象としたときの林床被覆率、巨礫・岩率および土壌侵食痕を示す。

写真提供 * 独立行政法人森林総合研究所 三浦 覚 氏

** 東京農工大学 五味 高志 氏

リル、ガリーの形成と進行の過程を模式図で下に示す。



以下のものは、リル、ガリーではないので注意すること。

谷の底部の沢	<p>谷の底部に集水して形成された溝。</p> <p>谷斜面を水が流下</p> <p>谷の底部に集水して溝を形成</p> <p>谷地形</p>
小崩壊	<p>斜面がある面を境にしてその上の土塊（厚さ 0.5m～2.0m 程度の表層）が一体となって滑り落ちた崩れ。（独立行政法人防災科学技術研究所、国土交通省東北地方整備局）</p> <p>斜面</p> <p>崩れ</p> <p>斜面</p> <p>ある面を境にして、土塊が一体となって滑り落ちている</p>

エ 下層植生調査

低木層、草本層の植被率は森林の健全性の指標と関連が深く、植物種数は生物多様性の指標と関連が深い。これらの階層の高さの範囲、植被率、優占種、出現する植物種、各植物種が主に出現する階層、各植物種の被度を目視判定する。

また、高木性の種が下層に出現していることは、天然更新の可能性があるかとみなせる。更新木の有無を確認するため、高木性樹種の幼樹、稚樹も下層植生調査の対象とする。

また、植物種が存在する階層や種ごとの被度を記録することは、種構成の経年変化を把握するうえで重要である。出現した植物種の状態を確認するため、各階層に存在する植物の種名とその被度を記録する。

階層の目安としての高さは下表のとおりとするが、現地における主要な葉群（葉の集まり）の位置から相対的に高木層、亜高木層、低木層、草本層を区分することとする。

なお、階層名は便宜的な区分の名称であり、調査においては“低木”や“草本”等の名称にとらわれずに階層区分等を行うこと。すなわち、低木層、草本層どちらにおいても木本植物と草本植物が存在し得る。

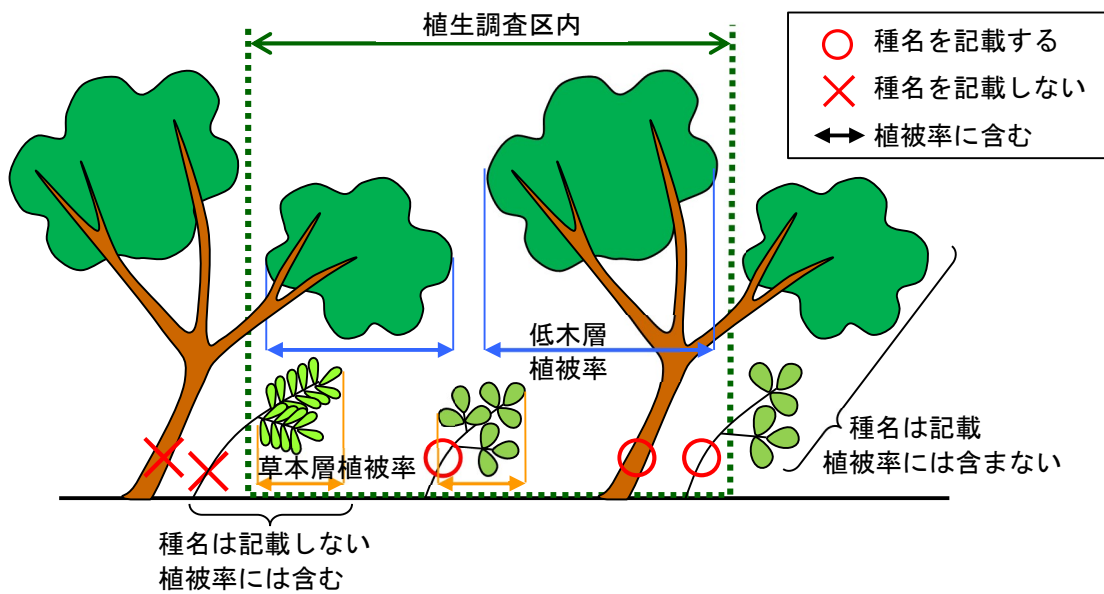
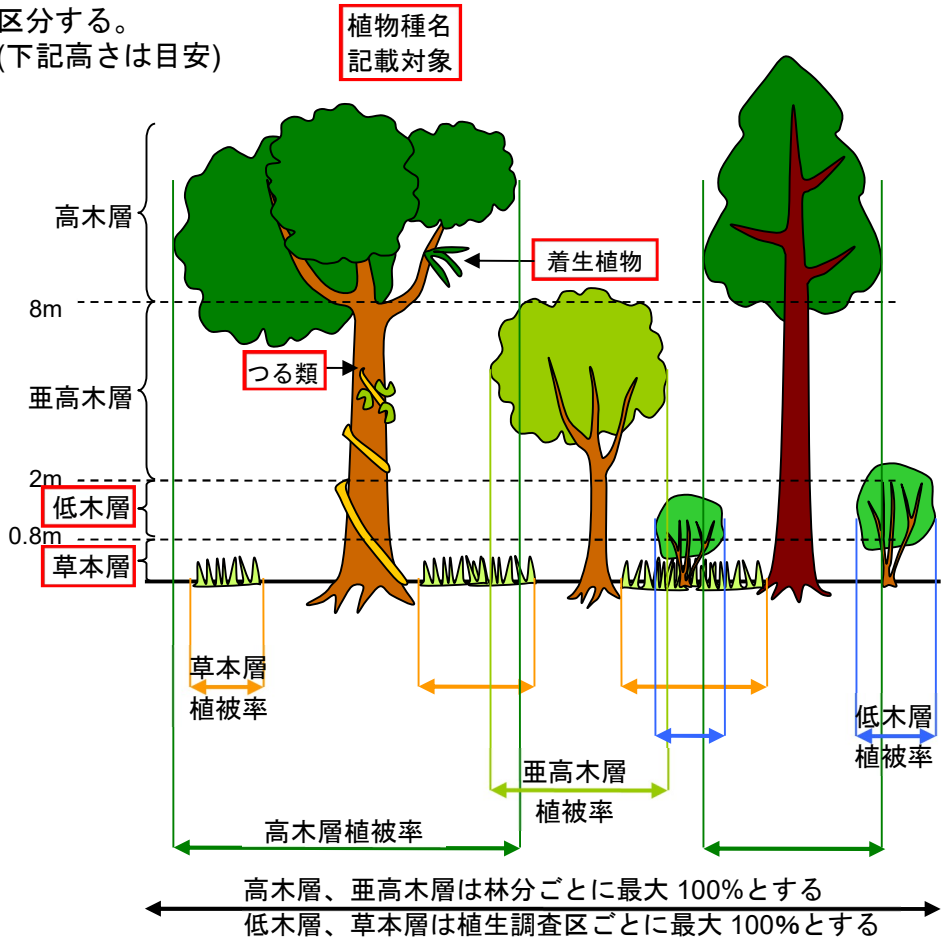
階層	目安の高さ	植被率調査の対象範囲
高木層	8.0m 以上	林分ごと
亜高木層	2.0m 以上～8.0m 未満	林分ごと
低木層	0.8m 以上～2.0m 未満	植生調査区ごと
草本層	0.8m 未満	植生調査区ごと

下層植生調査の項目と内容は以下のとおりとする。調査精度を保つため、植生調査区 1 箇所に対し、目安として 15 分以上の時間をかけて調査を実施すること。調査対象については p.100 の図を参照。

項目	内容
対象	<ul style="list-style-type: none">・ 土壌侵食調査と同じ植生調査区を対象とする。✓ p.99「ア 土壌侵食調査及び下層植生調査の対象」参照。・ 中心杭と 4 方位杭を結ぶラインに沿って、2m の測量ポールを片側ずつあてながら植生調査区の範囲内を調査する。・ 低木層、草本層における維管束植物（被子植物、裸子植物、シダ植物）。ただし高木層、亜高木層に存在する着生植物、寄生植物、つる植物を含む。・ マダケ、モウソウチク、ハチクで高木層、亜高木層に達したもの以外のササ、タケ類。

階層ごとの記録項目	高さ	<ul style="list-style-type: none"> 植生調査区内の低木層と草本層の高さの範囲を記録する。
	植被率	<ul style="list-style-type: none"> 植生調査区ごとに判断する。 低木層、草本層ごとに、植生調査区内にかかる樹冠、葉群の投影面積率を10%単位で目視により判断する。 5%未満は0%に区分する。(プロット平均は入力プログラムで計算。) ✓ p.107 図、p.108、p.109 写真参照。
	優占種	<ul style="list-style-type: none"> 低木層、草本層ごとに、最も植被面積が大きい種1種を優占種として記入する。 ✓ 個体数ではなく、植被面積で判断。
出現種ごとの記録	出現種名	<ul style="list-style-type: none"> 植生調査区内に根元が出現した種名を記録する。(優占種を含む。) 不明な場合は、写真を撮影するなどして持ち帰って調査する。調査時期などにより種まで同定できない場合は、●●科 sp.又は●●属 sp.のように記入(同属で不明種が複数: ▲▲属 sp.1、▲▲属 sp.2 など) 植生調査区間で重複する種も記入する。
	階層	<ul style="list-style-type: none"> 出現した植物種が存在する階層を記録する。 低木層「低」、草本層「草」のうち、いずれかを選び丸を付す。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 低木層と草本層の両方に存在する植物種は、行を分けて記録し、それぞれ層を選択する。 高木層、亜高木層に存在する着生植物、寄生植物、つる植物は、「他」に丸を付す。
	被度	<ul style="list-style-type: none"> 植物種ごとに、植生調査区にかかる樹冠、葉群の投影面積率を+・1・2・3・4・5のいずれかの階級にあてはめ、記録する。 ✓ 低木層と草本層の両方に存在する植物種は、それぞれ層の被度を記録する。 <p style="text-align: center;"> { + : 投影面積率 1%以下、1 : 1-10%、2 : 10-25%、 3 : 25-50%、4 : 50-75%、5 : 75-100% } </p>
植生調査区外の特記種	<ul style="list-style-type: none"> 調査区を機械的に固定することで、プロット内に多く分布する種や希少種が植生調査区内に出現しない場合もある。 植生調査区には存在しないが、調査プロット内で確認された希少種や調査プロット内に優占する種を記録する。 植生調査区内で出現種として記載した種と重複記載はしない。 	

階層構造は相対的に
区分する。
(下記高さは目安)





草本層植被率 100%
林床被覆率 100%

(林床被覆率は「ウ 土壤侵食」
(p.101) 参照)



草本層植被率 100%
林床被覆率 100%



草本層植被率 50%
林床被覆率 90%



草本層植被率 50%
林床被覆率 90%



草本層植被率 10%
林床被覆率 20%

草本層植被率 5%未満のため0%
林床被覆率 5%未満のため0%
(5%未満は0%に区分)

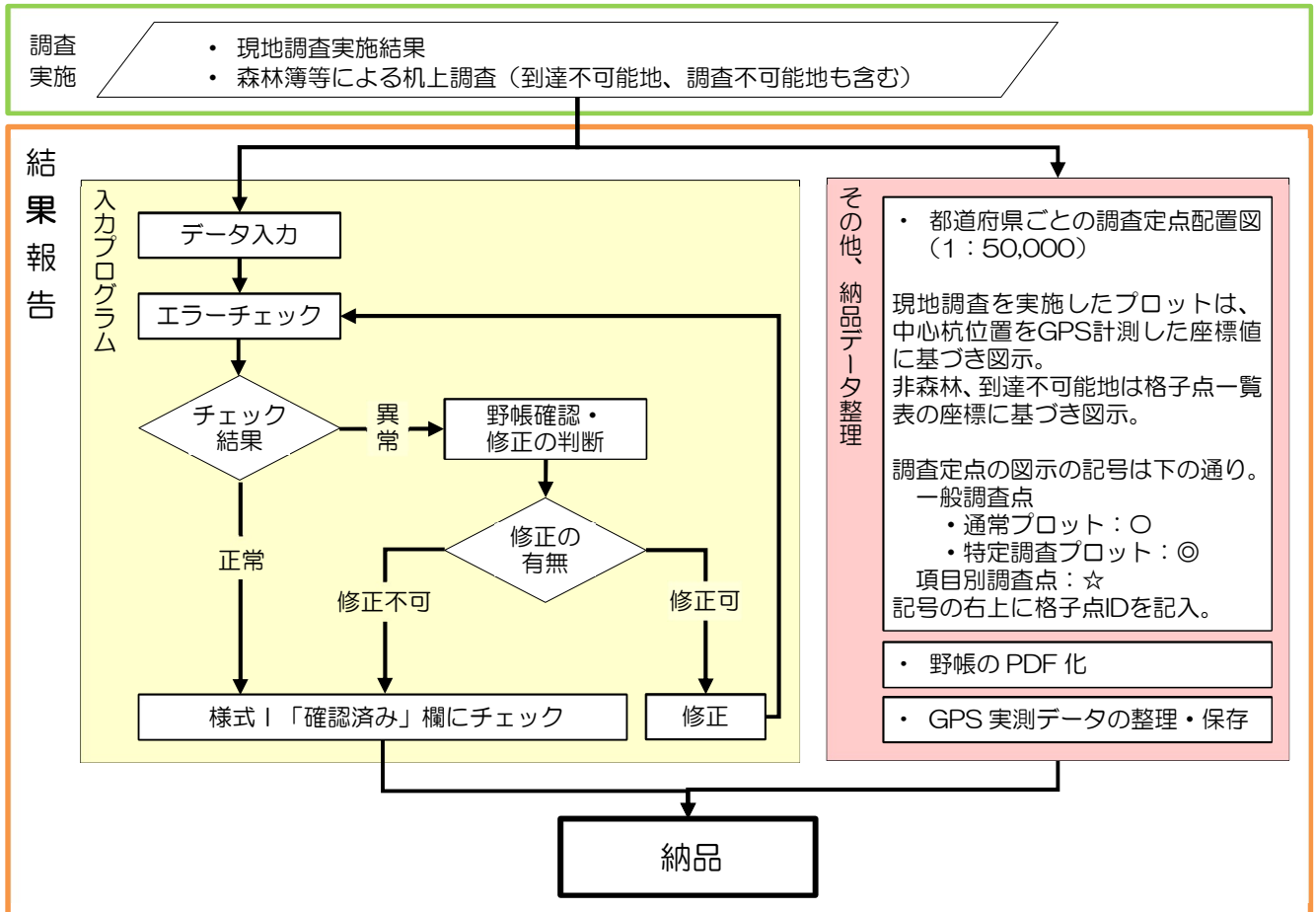


植被率写真提供

独立行政法人森林総合研究所 清野嘉之 氏

第7 結果報告

現地調査実施結果をもとに、データの入力、エラーチェック等の作業を行う。作業の流れは、下図のとおりである。



1 入力プログラムへのデータ入力

現地調査実施結果及び森林簿等による机上調査結果を、入力プログラムに入力する。その際、一般調査点用と項目別調査点用の2つのプログラムがあるので注意すること。

「第5 調査計画」で行った土地利用区分判読及び現地調査の結果をもとに、入力プログラム様式 I 調査計画・進捗状況表の「土地利用区分」の該当する土地利用区分（森林、農地、水平面、その他）を選択する。なお、現地調査の結果、土地利用区分が変わっていることが判明した場合は、「土地利用区分」を適切に選択し直す。

そのうち、森林と判定したものについては「調査定点」欄に✓を入力する（到達不可能地も調査定点に含まれるので「調査定点」欄に✓を入力する）。

入力プログラム様式 I の「現地調査実施」、「民国別」、「土地利用区分」、「調査予定年度」、「調査予定年月日」、「調査実施年月日」を入力すると、その格子点の

各調査項目が入力できるようになる。

各調査項目の入力については、別途作成している「森林生態系多様性基礎調査データ入力プログラム使用マニュアル」を参照すること。

2 エラーチェック

入力プログラムへのデータの入力後は、入力プログラム初期メニューの「データの一括チェック」により、必ずエラーチェックを行う。

各様式のチェック結果の「判定」欄に「×」がついた項目については、入力ミスや入力漏れと考えられるので、再度、入力データと野帳を照合する。

入力内容と野帳記述内容が異なっている場合は、入力データを修正し、再度エラーチェックを行う（図の「修正可」のケース）。なお、野帳との照合の結果、入力内容と野帳記述内容が一致している場合は、入力データを修正する必要はなく、結果的に「×」が残った状態で納品しても差し支えない。（図の「修正不可」のケース）。

エラーチェックの段階で、野帳の記入漏れや記入間違いが判明した場合、野帳を赤字で修正しても良い。（その際は、元の文字が分かるように修正すること。修正液・ホワイト等で塗りつぶすことは避ける。）

3 調査実施野帳の PDF 化

調査で作成した野帳は PDF 化し、実施主体へ納品する。転記ミスが発生する可能性もあるため清書は行わず、調査で実際に使用したものをそのまま PDF 化すること。

4 GPS 実測データ（経路軌跡／プロット中心杭位置）

次期調査の際に、プロットへ効率的、かつ安全に到達するため、出発地から調査地点までの GPS 軌跡（ログ）データ及び中心杭位置の GPS ポイントデータを整理、保存し、入力データとともに提出・納品する。

項目	内容
GPS 軌跡 (ログ) データ	<ul style="list-style-type: none">・ 調査当日の出発地からプロット中心までの移動の GPS 軌跡を提出する。・ 一日に複数のプロットを調査した場合は、複数のプロットにまたがったログデータが良い。・ データ形式は、GPX 又は SHP とする。・ 投影法・測地系は、WGS84 あるいは JGD2000 の緯度経度とする。（※平面直角座標は使用しない。）
中心杭位置 ポイント データ	<ul style="list-style-type: none">・ プロットごとの、中心杭位置のポイントデータを提出する。・ データ形式は、GPX 又は SHP とする。・ 投影法・測地系は、WGS84 あるいは JGD2000 の緯度経度とする（※平面直角座標は使用しない）。

データの 取りまとめ	<ul style="list-style-type: none">・ GPS ログデータ、GPS ポイントデータは、プロットごとに、一つのフォルダにまとめる。フォルダ名は格子点の ID とする。・ 一日に複数のプロットで調査を行い、複数のプロットにまたがったログとなっている場合、そのログのファイルをコピーし、それぞれのプロットのフォルダに格納する。
---------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

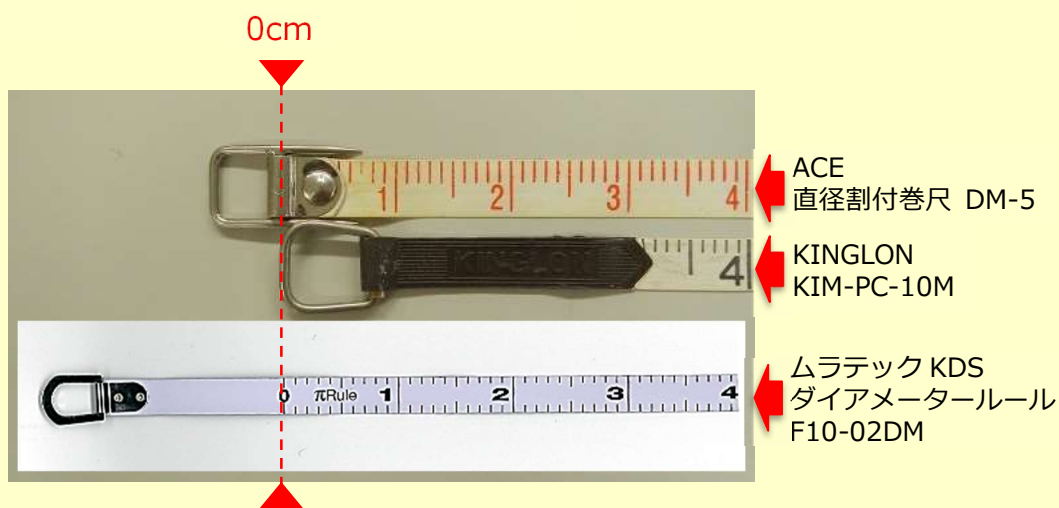
参考資料

参考資料

● 直径巻尺の種類による目盛 0cm の位置の違い

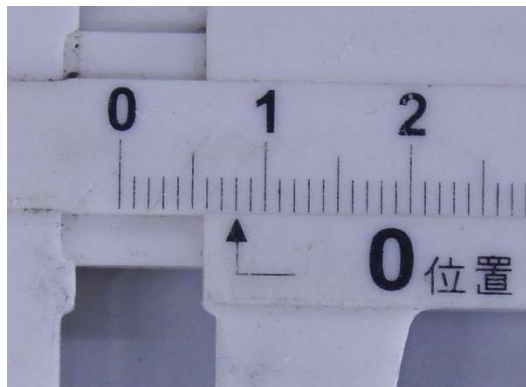
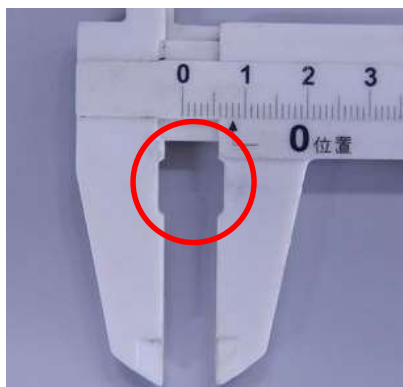
- 直径巻尺は、製品の種類の違いによって、先端の金具の形状や目盛の 0cm の位置が少しずつ異なっている。
- 製品の種類毎の形状や 0cm 位置の違いを把握していないと、機材変更した際に、誤った 0cm の位置で計測することとなる。⇒ 結果的に、1cm～2cm 程度の系統的な誤差が生じてしまう。
- 社内で異なる製品の直径巻尺を使用している場合、社内研修の際などに、直径巻尺の種類とそれぞれの目盛 0cm の位置を必ず確認しておくこと。
 - ◇ 社内研修時に、調査機材としている直径巻尺の種類と形状を確認。
 - ◇ 毎回の調査で、機材確認・分配時に、携行している直径巻尺の種類と形状を確認。調査前のルーティンとする。

各種直径巻き尺の目盛 0cm 部分の形状の違い



● ノギス使用時の注意

- ノギスの嘴の根元(窪んだ部分)で測ると過小計測になる。(写真は、1.0cm が、0.8cm と計測される例：0.2cm の過小計測)



- **バーテックスの距離の較正（キャリブレーション）**

- バーテックスは、距離の較正（キャリブレーション）が正しく行われていないと、距離計測が正確にできない。このため、毎年、調査を始める前に、必ず一度はバーテックスの距離較正を行うこと。

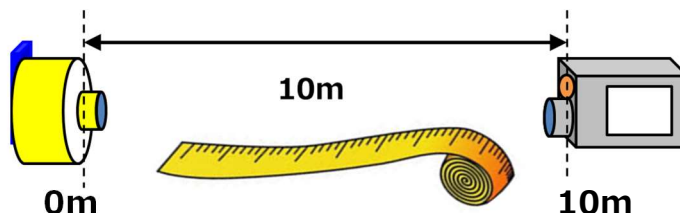
距離較正を行う場所

◇ 事務所の廊下や会議室など、地面が水平で、10mの距離を取ることができる場所。

距離較正前の準備

- ◇ バーテックスとトランスポンダーをケースから取り出し、較正を行う場所の外気に10～15分さらし、気温にならしておく。
- ◇ 水平な地面（床）に巻き尺を10mの長さで真っ直ぐに設置する。
- ◇ バーテックスとトランスポンダーを起動し、巻き尺を基準に、バーテックスとトランスポンダーを、向かい合わせに、10m離して床に設置する。

トランスポンダーの前面とバーテックスの前面を正確に10m離し、距離較正をおこなう。



バーテックスの電源投入



ボタンをカチッと短く押しバーテックスの電源を入れる。（メニュー画面の「HEIGHT」が表示される。）



「CALIBRATE」画面表示



ボタンを操作し「CALIBRATE」画面を選択する。



距離の較正



ボタンを押すと、「ブ」という短音とともにバーテックスが自動的に距離較正を開始する。



距離の較正の終了



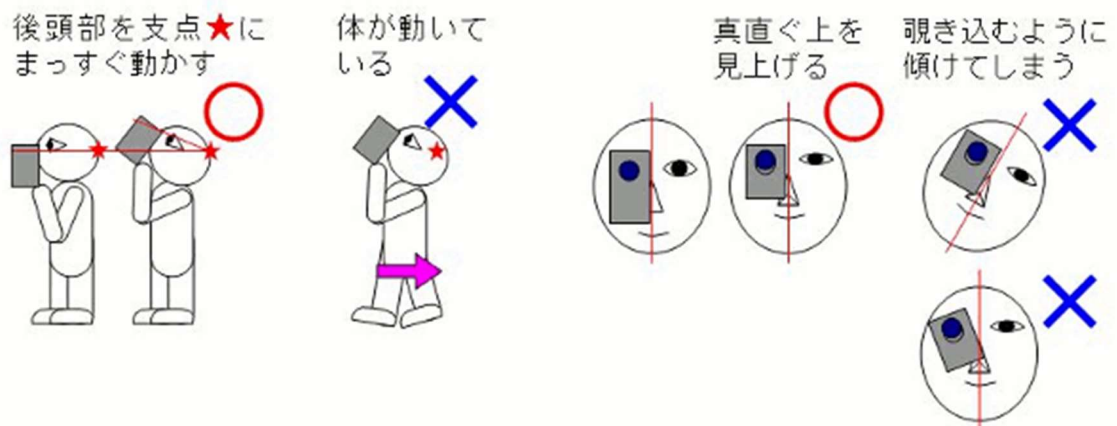
較正が終了すると、「ブー」と長音がし、メニュー画面に戻る。「DME」と「IR」ボタンを同時に長押しし、電源を切る。
※較正を終えたら、10mの距離の計測を試して、正しく較正されているか確認する。その際、メニュー画面で「CALIBRATE」を選択したまま「ON」ボタンを押すと再び距離較正が始まり、距離が狂うので注意！

要注意

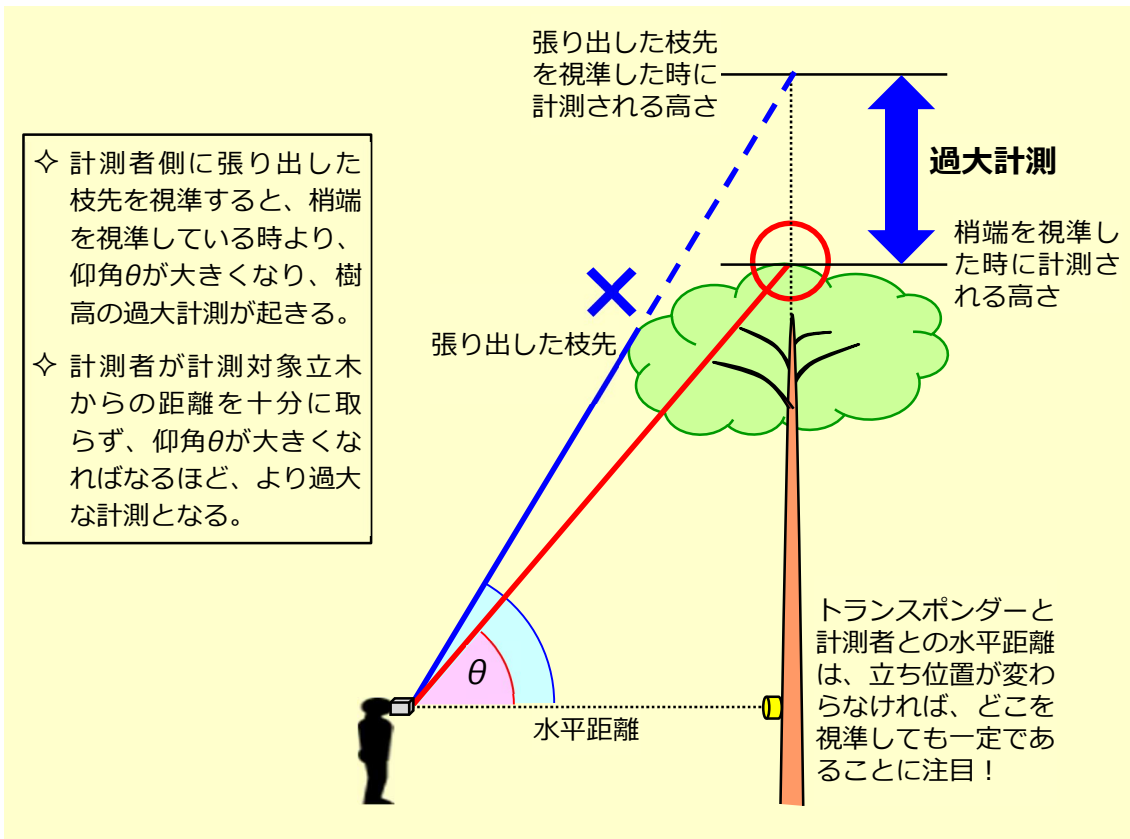
距離較正は、8.5m未満の距離で較正の操作をしても無効となってしまうが、距離8.5mを超えて操作すると較正が有効となる。仮に8.5mの距離で距離較正をすると、バーテックスはその距離を10mと誤認してしまう。誤って、メニュー画面で「CALIBRATE」を選択したまま「ON」ボタンを押すと不正確な距離で較正が始まり、距離が狂うので注意！

● 樹高の計測方法の追加注意事項

- 調査地点に到着したら、まず、バーテックスとトランスポンダーを 10～15 分外気にさらす。
- 計測者の立ち位置が最も重要である。
 - ・対象木から樹高以上の水平距離をとる。
 - ・斜面上部に立つ。(低い位置から計測すると 4～5m の誤差が生じやすい。)
- トランスポンダーを正しく胸高位置(「T.HEIGHT」の設定値と同じ高さ)に設置する。
 - ・ポールで正しい位置を確認する。(根曲がりの場合は直径巻尺裏側の目盛で確認する。)
 - ・トランスポンダーの中心(凸部)が胸高位置になるように設置する。
- トランスポンダーを持つ係が立木を揺らし、梢端を確認しやすくする。
 - ・手は幹から離さず、腰を入れてぐっ、ぐっと押して揺らす。
- 計測者と野帳係の声かけ・復唱により確実に計測・記帳する。
 - ・計測者「測ります」: トランスポンダーを視準する。(トランスポンダーが正しい位置にないうちに視準してしまうことを防止するため。)
 - ・計測者「揺らして」: 野帳係が立木を揺らし、計測者が梢端を視準する。
 - ・計測者「OK」: 視準できたら揺らすのを止めるよう伝える。
 - ・計測者「Om」 → 野帳係「Om」 → 計測者「OK」
- トランスポンダー視準から梢端視準は、頭だけを真直ぐに動かす。
 - ・後頭部が支点となるように、支点を動かさずに視準線を上げる。
 - ・梢端を視認したら、バーテックスを一度固定した後に計測する。(動かしながら計測しない。)
 - ・後頭部の位置が、バーテックスの設定「OFFSET 0.3 (m)」となるように意識して動かす。



- 測定者側に張り出した枝を梢端と誤認して計測しないように注意する。
 - ・過大計測が発生する。(次項の図を参照。)
 - ・樹高計測がしやすい立木が他にるのであれば、梢端を視認し難い立木は標準木とすることを避ける。
 - ・梢端を視認し難い立木を標準木にしなければならない場合は、計測者が立ち位置を変えたりして、樹形を把握できる場所をまず探す。



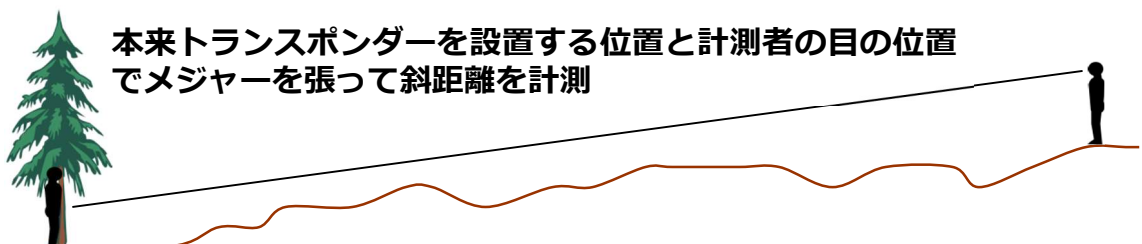
● バーテックスによるマニュアル測樹の方法

□ セミの鳴き声や雨が降っていないにも関わらず、バーテックスで樹高や水平距離を計測する際に、必要以上に時間がかかるような場合には、電池の消耗がその原因である可能性が高い。

◇ その場合には、バーテックスおよびトランスポンダーの電池を、早めに交換すること。（予備電池は常に携帯するようにする。） ⇒ **まず確認！**


□ セミの鳴き声、激しい降雨等の影響でトランスポンダーが利用できない場合は、以下の方法で樹高の計測を行う。


① まず、計測対象木のトランスポンダーを設置するところとバーテックスで計測対象木の梢端を視準できる位置にそれぞれ調査員が立ち、本来トランスポンダーを設置する位置と計測者の目の位置でメジャーをピンと張って斜距離を計測する。




② 以下はバーテックスの操作説明


バーテックスの電源投入

 ボタンを押し、バーテックスを起動する。





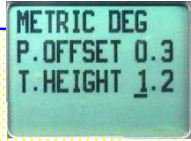
「SETUP」画面表示

 ボタンを押し、メニューの「SETUP」を選択する。


 ボタンを押し「SETUP」の各項目を表示させる。


「T. HEIGHT」を設定


 ボタンを押し、「T. HEIGHT」の変更したい数値の桁までカーソルを移動する。

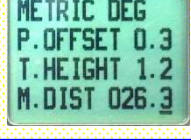
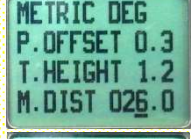

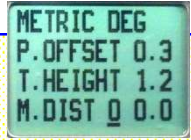
 ボタンを押し数値（0～9）を選び、トランスポンダーを設置する高さに設定する。キャプチャは、T.HEIGHTを1.2に設定した例。

「M. DIST」に計測した斜距離を設定


 ボタンを押し、「M. DIST」の変更したい数値の桁までカーソルを移動する。

 ボタンを押し、数値（0～9）を選び、斜距離の各桁を入力する。

 ボタンを押し、数値を決定する。同じ要領で各位の数字を入力してゆく。キャプチャは、メジャーで計測した斜距離が26.3mだった例。



「SETUP」画面表示

 「M. DIST」の小数点第1位の数値をえらんで「ON」ボタンを押すとメニュー画面に戻る。

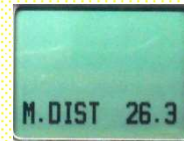
「HEIGHT」画面表示



ボタンを押し、メニュー画面で「HEIGHT」を選択する



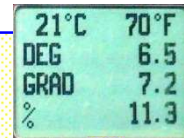
ボタンを押すと、先ほど設定した「M. DIST」の値が表示される。



角度測定画面表示



ここで、ボタンを短く押すと、右図のような角度測定画面に変わる。



注意

この操作の時に、「ON」ボタンを長く押ししまうと、右のような画面になってしまう。
あわてずに、しばらく待つと「M. DIST」表示に戻るので、もう一度「ON」ボタンを短く押す。



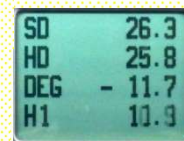
対象木の T.HEIGHT に設定した高さの位置を視準 (赤十字線)



視準孔をのぞき、赤十字線を対象木の T.HEIGHT に設定した高さの位置を視準する。幹のその位置にトランスポンダーを設置して標的にするとわかりやすい。



ボタンを長押しすると、「ブー」という長音とともに赤十字線が消え、右の画面のような高さ測定画面になる。



梢端を視準し樹高を計測 (3回)



視準孔をのぞいたまま、梢端を視準する。

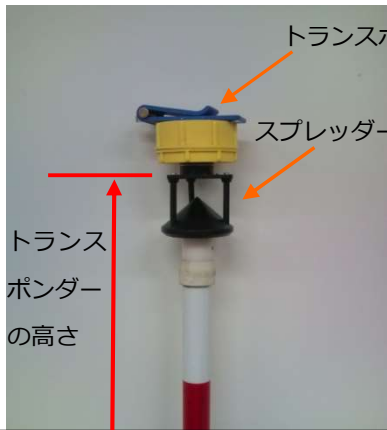


ボタンを長く押すと、樹高が計測される。
3回計測した平均値を樹高とする。

- バーテックスによる斜距離、水平距離、角度の計測方法

- 立木がプロット内に含まれるか否かを判断する際、プロットの中心杭と円周部立木との斜距離を計測するために実施する。

- まず、中心杭に測量ポールとスプレッター、トランスポンダーを設置する。この際、トランスポンダーの高さ（図参照）を確認しておくこと。下草などに邪魔されず、円周部の立木の位置に立つバーテックスから見通せる高さが望ましい。

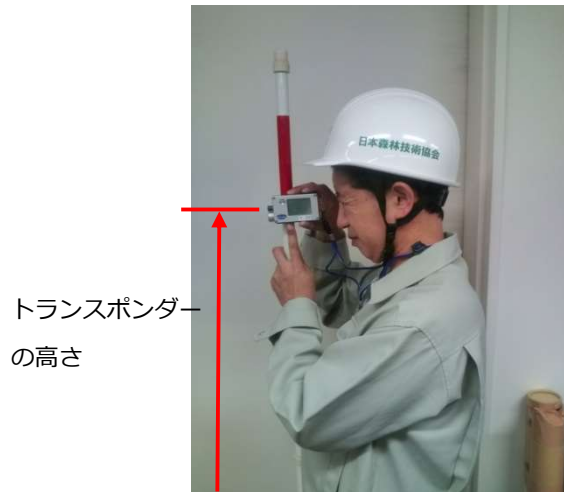


地上から赤線の位置までが、トランスポンダーの高さとする。



スプレッターの穴に棒を差し込んで、測量ポールの上部の穴に通す。

- 計測者はまずバーテックスとポールを持ち、まず円周部の立木の位置に立つ。測量ポールを使って、バーテックスをトランスポンダーと同じ高さに設置したうえで、トランスポンダーを視準し、斜距離を計測する。

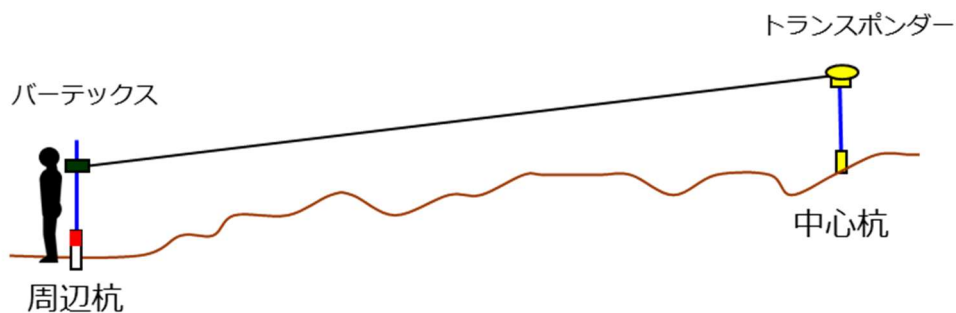


- プロットの中心杭と周辺杭との斜距離、水平距離、角度を計測する際の、トランスポンダーの高さは、バーテックスの「SETUP」の T. HEIGHT の高さとは関係ないので、T. HEIGHT の設定 1.2m（北海道は 1.3m）を変更する必要はない。




バーテックスの SETUP 画面

バーテックスとトランスポンダーは同じ高さで斜距離となる



以下はバーテックスの操作説明

バーテックスの電源投入 「HEIGHT」画面表示


 ボタンを押しバーテックスを起動する。
「HEIGHT」画面が表示される。

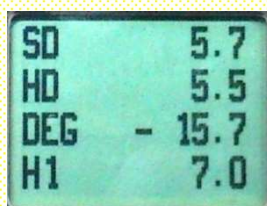


トランスポンダーを視準（赤十字線）

 視準孔をのぞき、赤十字線で中心杭にあるトランスポンダーを視準する。

斜距離、水平距離、傾斜を計測

 ボタンを長押しすると、「ブー」という音とともに赤十字線が消える。
画面に以下の表記が現れる。



SD:斜距離
HD:水平距離
DEG:角度

斜距離 (SD) を確認する。