

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。 前期調査地点が発見できずに、中心杭を再設定した場合。 前期調査地点において、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。 	

(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。 ※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に限られるが、元の JPEG 画像を開けば実際の図面のサイズで印刷できる。
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。 ※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に限られるが、元の JPEG 画像を開けば実際の図面のサイズで印刷できる。

	<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"> プロットの種別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

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

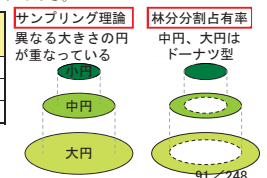
ア プロットの大きさ

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	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



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 前期調査地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=調査地点位置変更」となる。

② 前期調査地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=調査地点位置変更なし」となる。

エ 新規プロットの設定が必要な場合

調査地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。

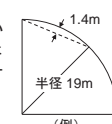
オ 効率的な設定方法

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、ピンボール（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、パ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「パ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。

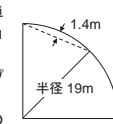
・ パーテックス等の測距器を使用できない場合は、図のように円周杭を結ぶ直線より、1m以上円弧が膨らんでいることを十分認識すること。



(例)



再設定、新規プロットの場合

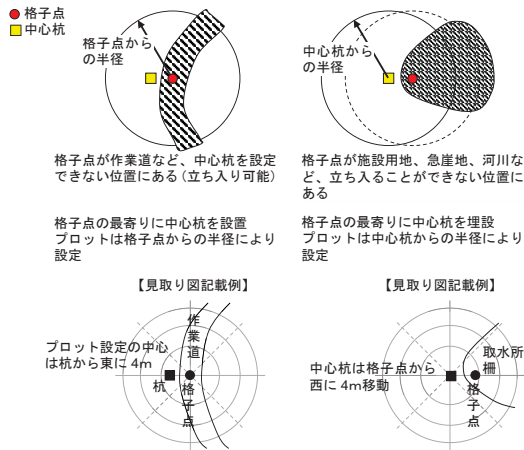
項目	方法
中心杭の確認、設定	<ul style="list-style-type: none"> GPSにより中心杭位置を決定する。 プラスチック杭（長さ0.7m）に格子点IDを記入して設置 杭の頭部を地表から20cm露出させること。
斜距離半径の確認	<ul style="list-style-type: none"> 最大傾斜を測定する。（測定方法：p.61 イ 再設定・新規プロットの設置情報） 調査プロット情報（様式2-1）2 プロットの半径 最大傾斜に応じた斜距離を選ぶ。（8方位全てここで決定した斜距離を半径とする。）
円周杭の設定	<ul style="list-style-type: 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、ピンボール（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、パ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。 パ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。 

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。

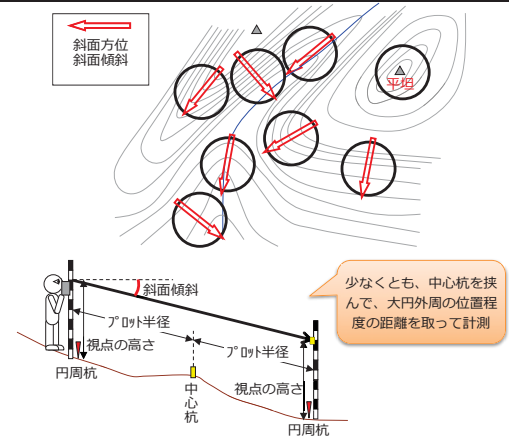


(9) 調査プロット情報の記入（様式2-1）

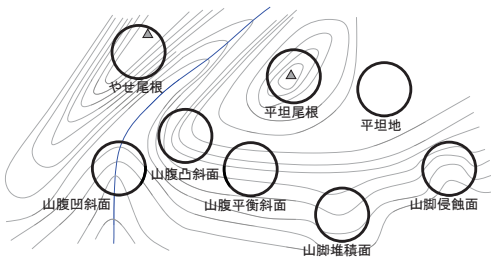
ア 地形概況

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。 ① 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。 ② 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。



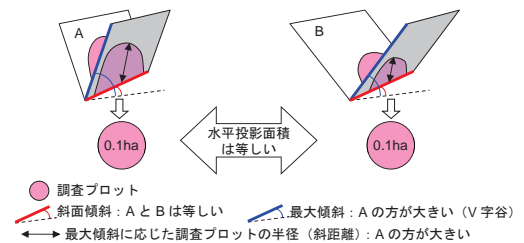
イ 再設定・新規プロットの設置情報

【継続調査の場合は、ウ プロット半径の設定 p.64 へ】

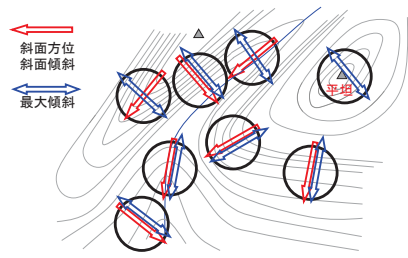
プロットを新規に設定する場合は、調査プロットの半径を決めるため、最大傾斜を計測する。（調査プロットは、水平投影した面積が0.1haとなるよう、プロット内の最大傾斜に応じた斜距離によって半径を設定する。）

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。

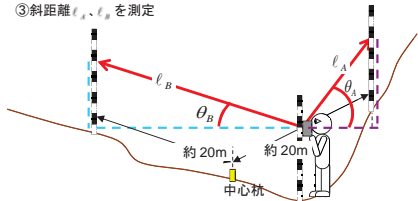


地形	測定方法
平衡斜面	<ul style="list-style-type: none"> 中心杭の周辺約20mの範囲で、最も高い地点と中心杭を通る直線方向に沿って、斜面傾斜と同様の方法で測定。 ① 中心杭の周辺約20mの範囲で、最も高い地点に測量用ポールを立てる。 ② ①の上部測量用ポールから、中心杭を通る直線方向の斜面下部（中心杭から約20mの位置）に測量用ポールを立てる。 ③ 上部のポール位置から、下部ポールの計測者視点高をクリノメーターやバーテックスを用いて見通し、角度を測定する。 ・1度単位。
V字谷や 痩せ尾根 (勾配の変化 がある場合)	<ul style="list-style-type: 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。 ・1度単位。

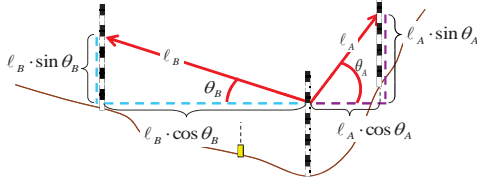


②クリノメーターで見通し、勾配 θ_A 、 θ_B を測定

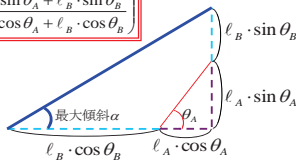
③斜距離 ℓ_A 、 ℓ_B を測定



④角度、斜距離を計算式に代入し、最大傾斜を求める



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



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.313）の2）(過)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、林分割の境界などを記入する。

大円周囲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。中心杭位置にパーテックスのトランスポンダーを設置して円周囲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、数本分をまとめて書きしてもよい。

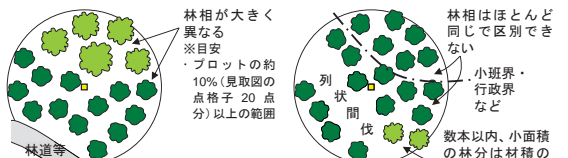
下層植生調査区は、「(14) 下層植生調査表の記入（様式6）」を参照し、調査を実施した植生調査区を実線で記入する。実生調査を実施する場合は、実生コードラットを設置し、実線で囲う。

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。

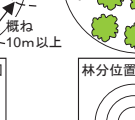
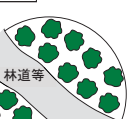
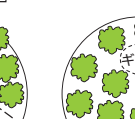
プロット全体に対する占有面積の大きい順に1から林分番号を付す。

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場合と判断された場合は、変更する。）

また、林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。



プロット全体に対する占有面積の大きい順に林分1~



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

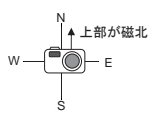



どのように分けるべきか迷う場合には、実施主体に問い合わせること。

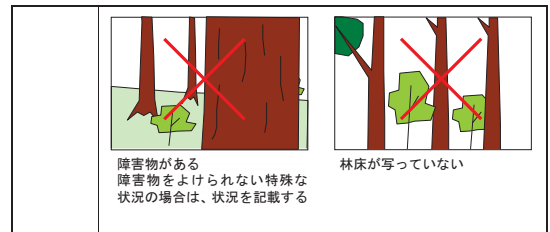
林分の判別のため、各林分の優占樹種、非森林の場合は土地利用区分を記載する。

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。  
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）。  



(11) 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（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。 大円円周部の見落としが無いよう、円弧の膨らみを考慮する。中心杭位置にパーテックスのトランスポンダーを設置し、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。） 	<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。 胸高位置は測量用ボ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、測定のみ印とするので、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>



<ul style="list-style-type: none"> 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は、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。

・ ソコゴ、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

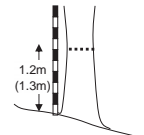
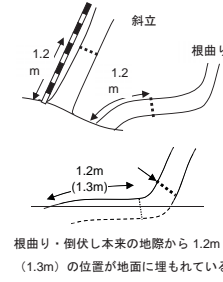
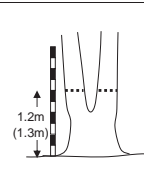
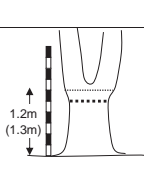
格子点 I D

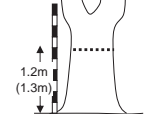
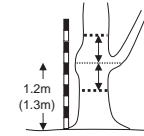
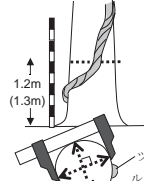
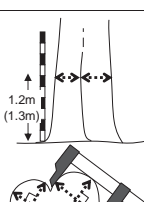
調査区画 (小中大)

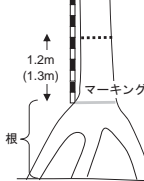
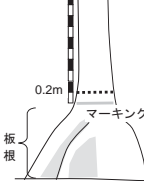
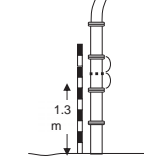

N-Eにて 1/4 調査実施

1/4 内調査 実施 (N-E) 原則 N-E ナンバーテープ色等
立木番号・・・樹種・・・

1cm 以上 5cm 未満の立木は 1/4 内のみ記入(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・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」にチェックをいれる。 ・ 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="1236 705 1444 840"> <tr> <td>13.5</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>20.3</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8.5</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.2</td> <td>...</td> <td></td> </tr> </table>	13.5	...		20.3	...		8.5	...		6.3	...		4.2	...	
13.5	...															
20.3	...															
8.5	...															
6.3	...															
4.2	...															
	<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。) 															

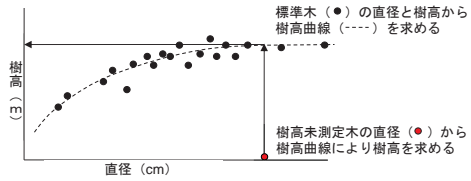
	<p>胸高より上で 2 本以上に分かれている場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 通常の立木測定と同様に、胸高位置で測定する。
	<p>胸高位置にこぶ、枝などがある場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ こぶなどの影響がない上下 2 箇所(胸高位置より上下に等距離)で測定し、平均値を記入する。 ・ 可能であれば、測定位置にナンバーテープなどでマーキングをする。 ・ 備考欄には「こぶ上下で測定」と記入する。
	<p>ツル等の着生植物が胸高位置にある場合</p> <ul style="list-style-type: 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らまない部分を輪尺で 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

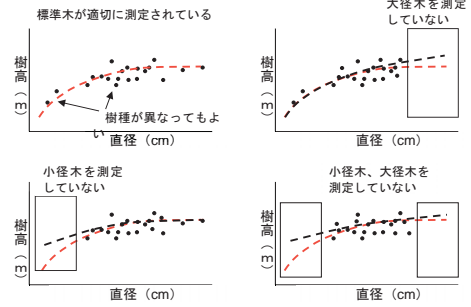
一部の立木を標準木として選定し、その樹高を測定する。標準木は原則として前期調査と同じ立木を選定し、立木の成長、林分の成長を把握する。標準木の樹高と直径の関係から、樹高未測定木の樹高を推定する。



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事が分かる。



--- 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。 	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	内容
	<ul style="list-style-type: none"> 測桿 パ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: パーテックスレーザー (音波計測機能も併せ持つ)
	<ul style="list-style-type: none"> ブルーメライス (予備)

様々な場合	測定方法
原則	<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。
	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) <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。
	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 <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。
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	<ul style="list-style-type: none"> 標準木には選ばない。
小径木が密生し1/4調査とした場合	<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。
タケ類(マダケ、モウソウチク、ハチク)	<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。 ① クリノメーターを幹に当て、幹の傾き θ を測定する。 ② パ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 $TL = h + L$

<p>全体が湾曲している場合</p>	<p>樹長lの測定</p> <p>全体が湾曲している場合</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低木は測桿を沿わせて測定する。 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 $l = \frac{h}{\cos\theta}$
<p>【斜立木の垂直高の測定方法】</p> <p>【最適な手法】 斜立木の傾きを真横から見通す位置に立ち、パ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。</p>	

(ア) パーテックス (Haglof 社製 Vertex III 及び Vertex IV) 使用上の注意
パ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、パ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)

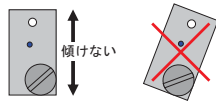


測定の際、測定木に対して十分な距離を取り（樹高以上の距離）、樹冠の頂点を確認できる場所から測定する。トランスポンダーは超音波反射部分を胸高位置に設置する。

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パ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。



パーテックスは、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、パ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

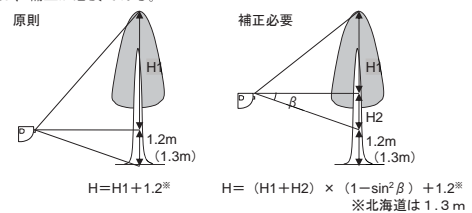
レーザーの反射により距離を測定し、樹高を測定する測高器は、セミの声や溪流の音が響く条件下でも、測定を行うことができる。しかし、林内で使用する場合は、下層植生等に反射して距離が正しく測定できないこともある。機器の使用法上では反射器を使用しなくてもよいとされている場合があるが、測定立木を確実に視認し、他の立木を誤って測定す



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。



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。
	選択枝	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。 	枯損の要因となり得る異常についてチェックする。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>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。
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(拱食、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、カモシカ、クマ、クマ、ノネズミに○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、樹冠を冠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。

※2 参考図書の手先 一般社団法人全国林業改良普及協会 <http://www.ringyou.or.jp/>
83



キノコ写真提供 一般社団法人日本森林技術協会 顧問 田中潔氏
84

(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。

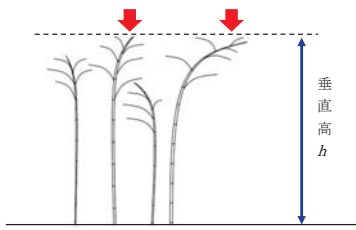
ウ 胸高直径
プロット全体から満遍なく、平均的な太さの稈を30本選び、胸高直径を測定する。
プロット内のタケが30本に満たない場合は全ての稈を測定する。
ナンバーテープの取り付けは不要。

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、稈軸に直交な面の直径を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。 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。 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稗を5本選択する。
- ・稗の最高部の垂直高を測定する。
- ・稗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)

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

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> <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。不成積造林地などで、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。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 style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">人工更新 (植栽・播種)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">天然更新 (天然下種・萌芽)</div> <div style="margin-left: 20px;"> → 施業あり → 施業なし </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">段階</th> <th rowspan="2">判定基準</th> <th colspan="2">林齢の目安</th> </tr> <tr> <th>人工更新</th> <th>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%程度の開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%程度の開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%程度の開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に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、亜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%程度の開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。
老齢	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、水平方向のバッチ構造と垂直方向の階層構造が発達した段階。	—	150年~ 若齢・成熟段階では低木層には枯死木等が生じるが、老齢段階では優勢大径木が枯死していき。
攪乱	・若齢段階が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層の高さの範囲を1m単位で記録する。
	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。

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。

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

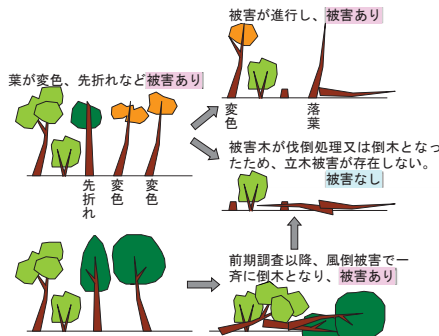
階層構造は相対的に区分する。(下記高さは目安)

※ 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、林齢に拘らず、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

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害獣害。 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害獣害。 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	<ul style="list-style-type: none"> 病虫害が原因と思われる異常が見られた樹種を選択して○を付す。 ✓ 樹種：マツ類・落葉ナラクリ類・シカシカ類・スギ・カラマツ その他 異常の種類を選択し○を付す。 ✓ 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
気象害情報	<ul style="list-style-type: none"> 選択肢：風害・雪害・凍害・落雷・水害・火災・その他 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、雪害の可能性があり 寒冷地のトドマツ、スギなどに裂傷が見られた場合は、凍裂害の可能性があり。
動物情報	<ul style="list-style-type: none"> 選択肢（種）：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 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） 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。 樹上のクマ糞、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、及びその周辺状況で注意すべき点があれば記入する。 <p>【記入例】 「前期調査より立木本数が減少している。平成○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。」 「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。」 「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。 	
<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。 	

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）。
- ヒノキの食害は横方向に長い。環状剥被状態になり、枯死にいたる。

被害木（ヒノキ）外観
被害木（スギ）外観 ハチカミ
被害木（スギ）
枯死し、樹皮がはがれた状態

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。

カラマツ先枯病

- カラマツに発生する。風衝地でも多く発生。
- 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 横原 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	(樹種 <u>カツラ</u> 、落葉ナラクリ類・シイカシ類・スギ) カラマツ・その他 ()) 病虫害等 なし <u>あり</u> (異常: 葉の変色・葉のしおれ <u>落葉</u> 、枝枯れ 虫の穿孔・フラス・樹液・虫の食害 虫の食害)) 気象害等 なし <u>あり</u> (風害・雪害・凍害・落雷・水害・火災)) その他 なし・あり [異常の種類 ()); 樹種 ())	写真撮影 <input checked="" type="checkbox"/>
動物情報	シカ なし <u>あり</u> (剥皮・食痕・糞・足跡・体毛・ <u>アセビのみ跡</u>)) その他 (<u>アセビのみ跡</u>)) ファモシカ <u>なし</u> ・ <u>あり</u> (剥皮・食痕・糞・足跡・体毛・その他 ())) クマ <u>なし</u> ・ <u>あり</u> (剥皮・食痕・糞・足跡・体毛・その他 ())) イノシシ <u>なし</u> ・ <u>あり</u> (剥皮・食痕・糞・足跡・体毛・その他 ())) ノウサギ <u>なし</u> ・ <u>あり</u> (剥皮・食痕・糞・足跡・体毛・その他 ())) サル <u>なし</u> ・ <u>あり</u> (剥皮・食痕・糞・その他 ())) ノネズミ <u>なし</u> ・ <u>あり</u> (剥皮・食痕・糞・その他 ())) その他 <u>なし</u> <u>あり</u> (動物種 (<u>オオタカ</u>))) (被害以外も可) (剥皮・食痕・糞・足跡 <u>鳥</u> 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。

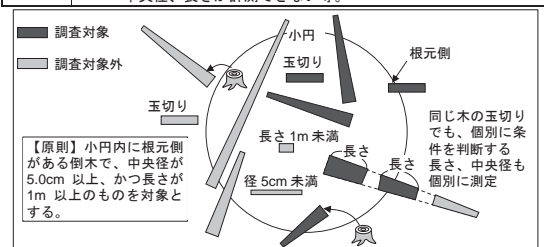
伐根径の測定方法

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 以下の場合には伐採面）の直径。 直径巻尺を用いて 0.1cm 単位で測定する。 巻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	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	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>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>5</td> <td>材の原形をとどめていない。</td> </tr> </tbody> </table>	腐朽度	状態	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。	5	材の原形をとどめていない。
腐朽度	状態														
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。														
5	材の原形をとどめていない。														
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。 ✓ 積積みされており下部の倒木の計測ができない。 ✓ 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の測量ボ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。

原則	<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。
	<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。
非森林(森林以外の土地)を含む植生調査区がある場合	<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。
野帳様式の記入	<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。

【記入例】
 上左図の場合、全域が森林に含まれる3箇所の植生調査区のうち、S区に非森林がかかるため、原則のN区、S区は対象とできない。対角に位置するE区、W区を対象とし、様式6に記入する。

様式6 土壌侵食及び下層植生調査表					
植生調査区	E区	林分番号	I	W区	林分番号
上右図の場合、全域が森林のN区のみを対象とし、様式6に記入する。					
様式6 土壌侵食及び下層植生調査表					
植生調査区	N区	林分番号	I	区	林分番号

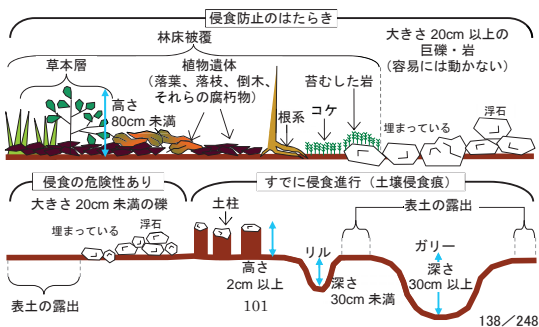
イ 林分番号

上記図例のとおり、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。 <ul style="list-style-type: none"> 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。)
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。



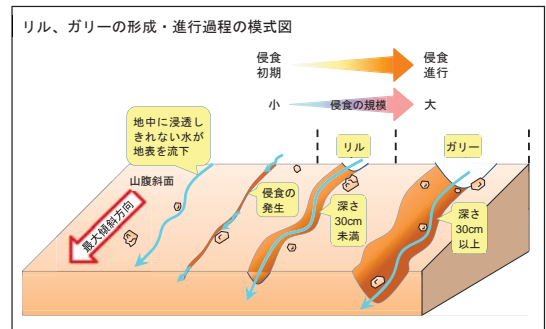
用語	定義
林床被覆	草本層に加えて、根系、植物遺体、コケ類など何らかの植物由来の被覆。
植物遺体	落葉、落枝、倒木およびそれらの腐朽物(A ₀ 層)。ほとんど未分解のものから、元の組織が判別できないくらいに分解されたものまでをいう。伐倒木も含む。
礫・岩	20cmの大きさは、地表に見えている面の短径で判定する。
大きさ	状態
20cm未満	<p>土壌侵食の危険性がある。</p> <p>林床被覆率: 20% 巨礫・岩率: 0% 林床被覆率: 10% 巨礫・岩率: 0%</p>
20cm以上	<p>地表流でも容易に動かない。土壌侵食防止の効果がある。</p> <p>林床被覆率: 10% 巨礫・岩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

土壌侵食痕	<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>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>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 寛 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。

谷の底部に集水して形成された溝。

谷地形
 谷斜面を水が流下
 谷の底部に集水して溝を形成

小崩壊
 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)

ある面を境にして、土塊が一体となって滑り落ちている

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ともなせる。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、各植物種が主に存在する階層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、は、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(T1)、亜高木層(T2)、低木層(S)、草本層(H)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(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

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	内容
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)
出現種ごとの記録	<ul style="list-style-type: none"> 植生調査区間で重複する種も記入する。 出現した植物種が主に存在する階層を記録する。 低木層「S」、草本層「H」のうち、いずれかを選び丸を付す。 ✓ 植物種によっては両方の層に存在することもあり得るが、主に存在する層に振り分ける。 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。 (+ : 投影面積率 1%以下、1 : 1~10%、2 : 10~25%、3 : 25~50%、4 : 50~75%、5 : 75~100%)
植生調査区外の記録	<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。