



REDD+

Reducing Emission from Deforestation
and Forest Degradation-plus

平成24年度 基礎講習

第4章

森林炭素モニタリングの基礎

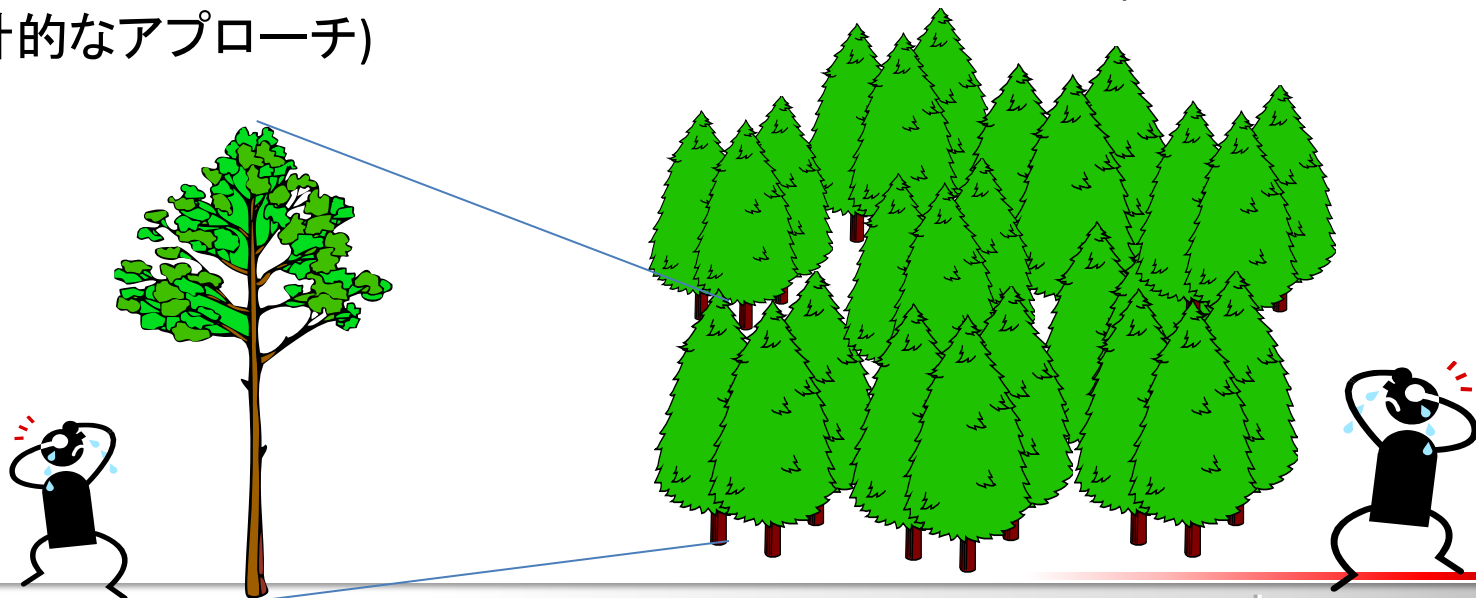
森林の地上計測手法

一般社団法人 日本森林技術協会
金森 匡彦



森林の地上計測の基礎

- 森林を計測することの困難さ
 - 木の形状は複雑である
 - 正確に計測するのが困難 (モデル化の歴史)
 - 時間によって変化する (樹木の成長その他)
 - 森林は様々な大きさの多くの樹木と様々な生き物によって成
立している
 - 情報を効率的に取得するためには様々な工夫が必要 (コンピュータ、
統計的なアプローチ)





森林を計測する

測定対象として見た場合の森林の特徴

- ①形状が複雑で正確に計測するのが難しい
 - 計測方法の工夫
 - モデル化して考える必要
- ②大量に存在する
 - 統計的方法の必要(サンプリング調査)
- ③山に生えており動かすことができない
 - 測定に労力が必要(コストが掛かる)
- ④時間と共に成長する
 - 変化を知るためには繰り返し計測する必要
- ⑤高価なものではない
 - 測定に掛けられるコストに制限

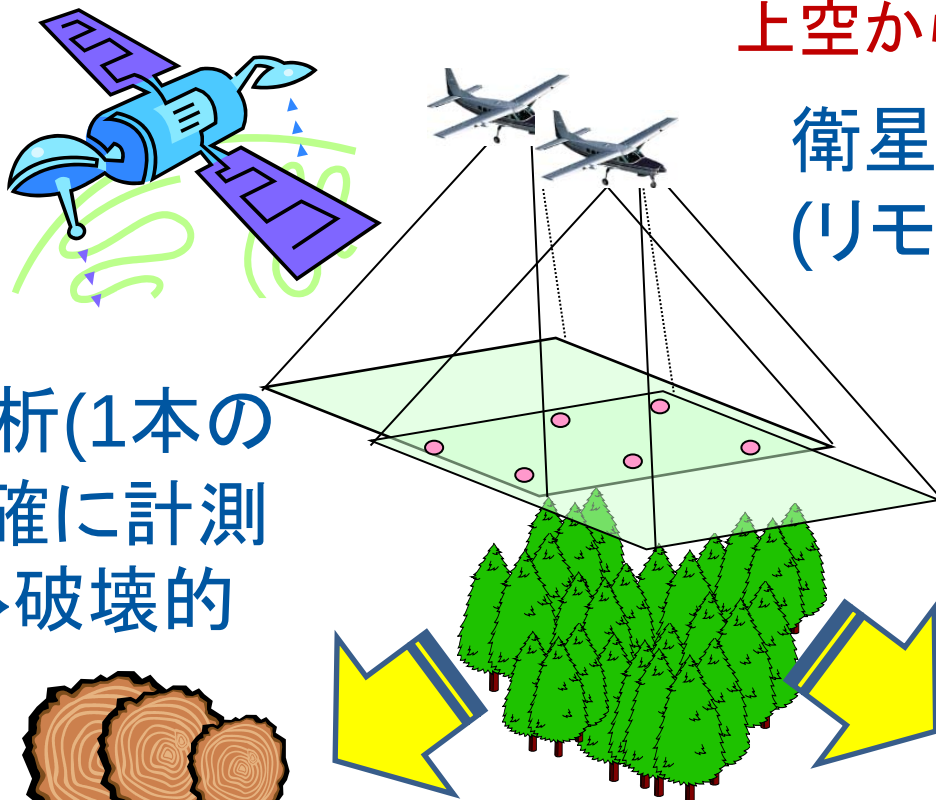


森林の計測方法

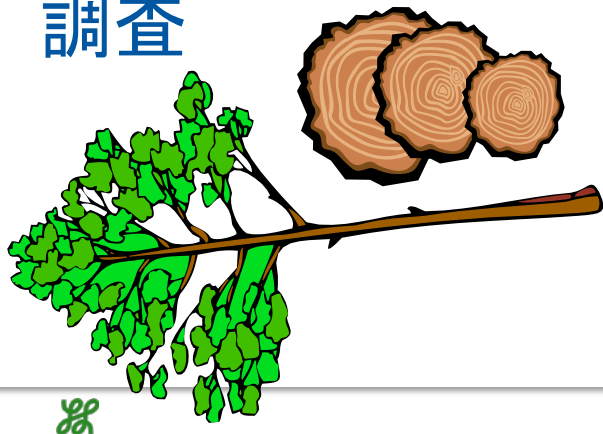
森林を計測する様々な方法

上空からの間接的な計測

衛星や空中写真
(リモートセンシング)



樹幹解析(1本の
木を正確に計測
する)→破壊的
調査



地上調査 (プロット
調査等)

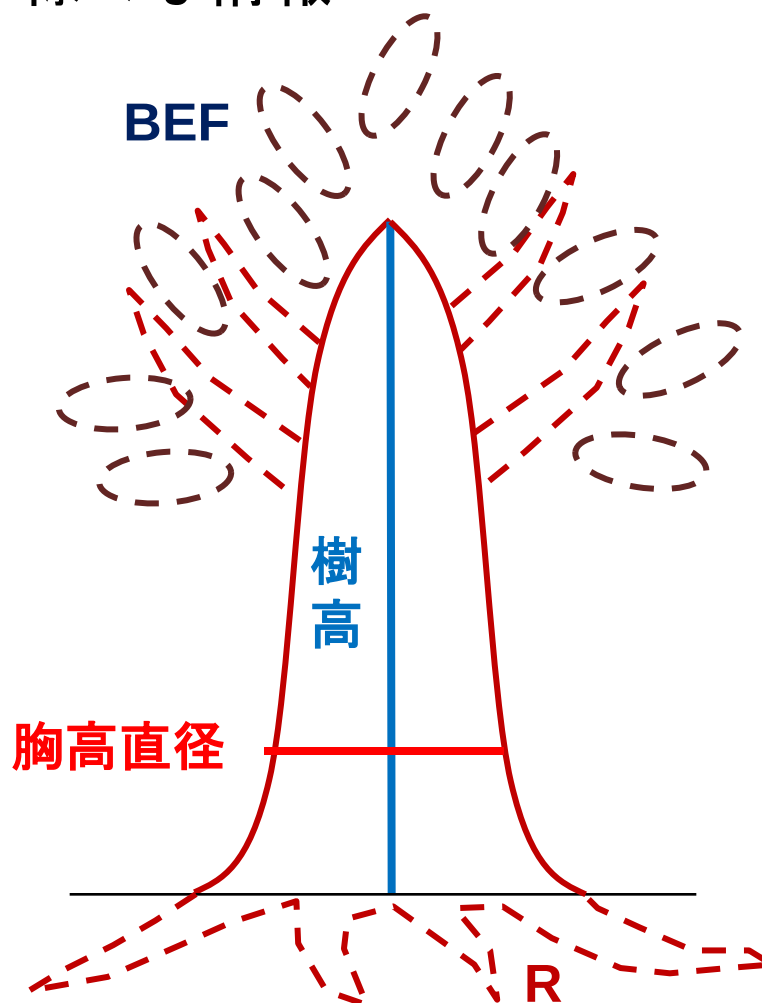


地上における直
接計測 (樹木や
その他生物)



樹木をモデル化して蓄積やバイオマスを把握する

- 計測値を材積、バイオマス、炭素量に変換するために必要な様々な情報



樹幹材積

総バイオマス

樹幹のモデル化:材積式、材積表(胸高直径、樹高を調べるにより計算)

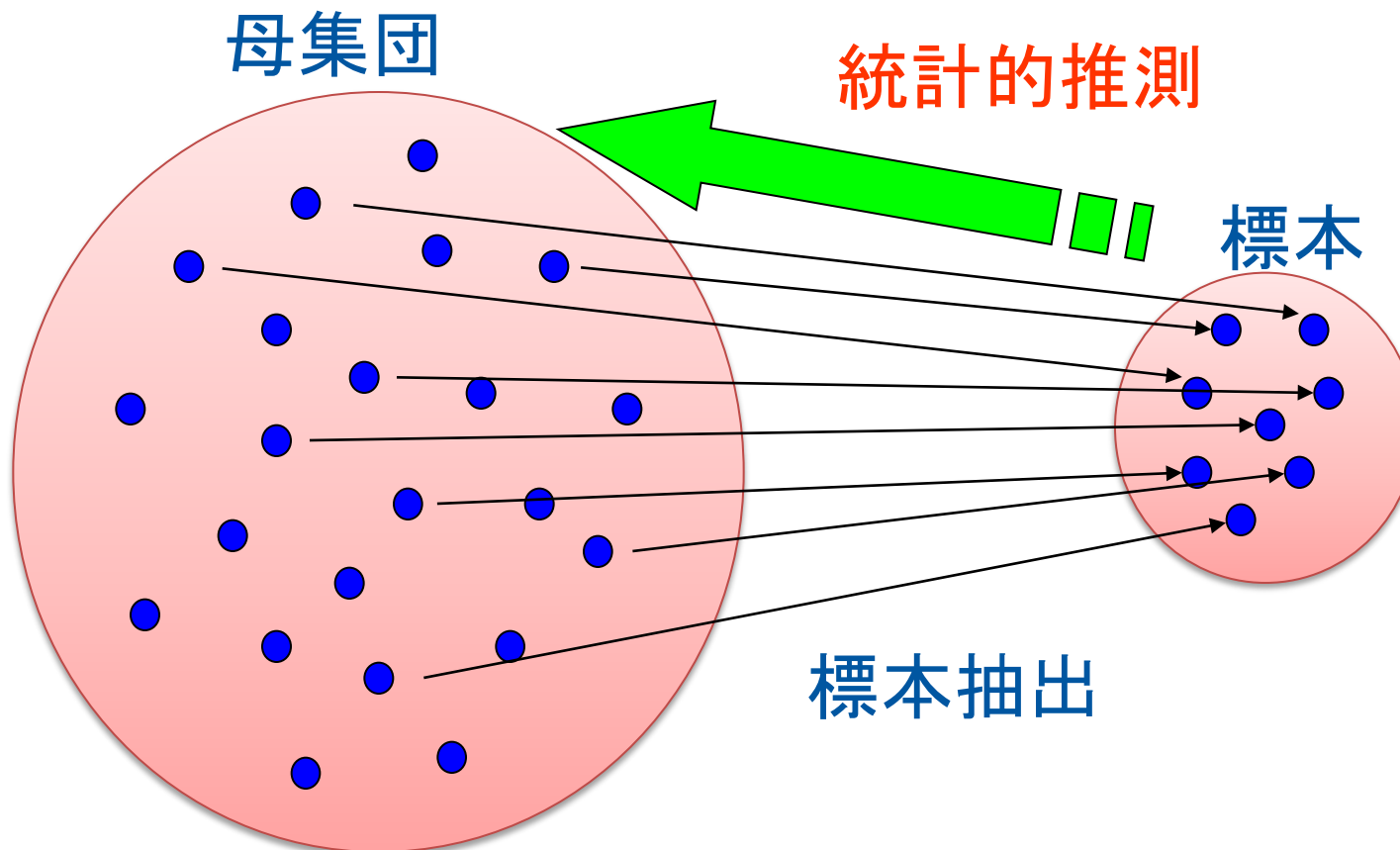
バイオマスへの拡張:幹材積を基準として、幹以外の部分(枝・葉・根)の構成比を調べるによりバイオマス量に換算する



サンプリング調査とは？

- 統計学的なアプローチ

- 一般的に調べたい対象(母集団)の要素をすべて調べるのは不可能
- 統計的推測: 全体の一部を取り出す(標本抽出: サンプリング)ことにより、全体の傾向を知る

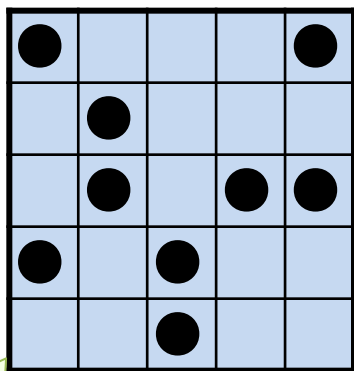




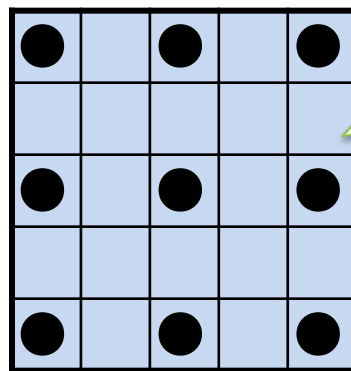
サンプリング調査の基礎

標本抽出の方法

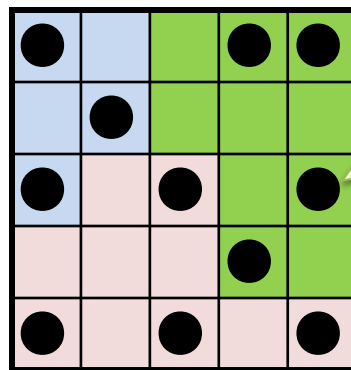
- 無作為抽出が基本、簡便化する方法として系統抽出、層化抽出法等がある



無作為: 乱数などを用い無作為に標本を抽出(基本)



系統抽出: 一定の間隔で標本を抽出

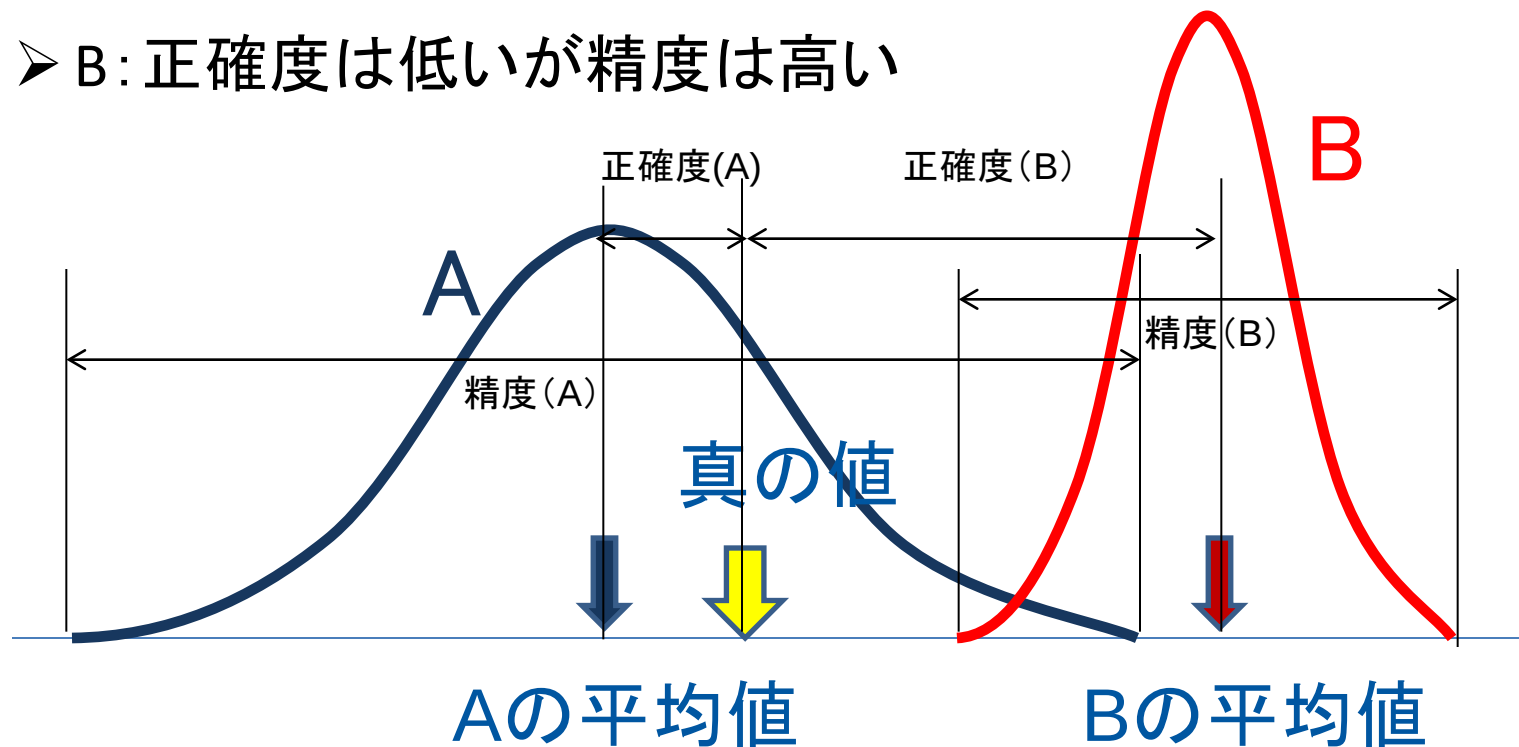


層化抽出:
あらかじめいくつかの層に分けて抽出



調査における誤差

- 誤差
 - 測定値は必ず誤差を含む
- 正確度と精度
 - A: 正確度は高いが精度は低い
 - B: 正確度は低いが精度は高い





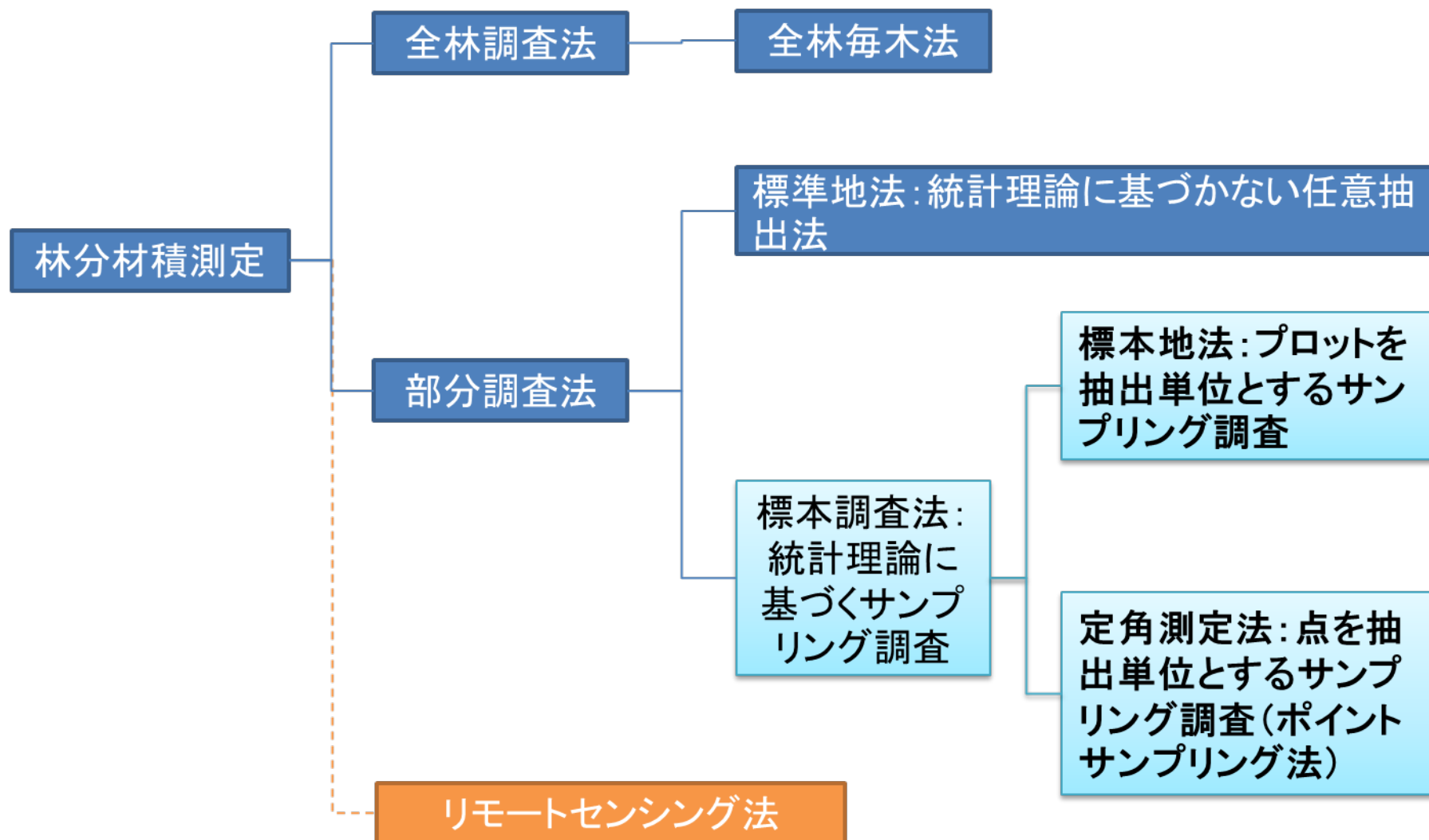
コストと精度のトレードオフ

- より正確で高い精度のデータを得るためにはより多くのコストが必要
- できるだけ低いコストで高い精度のデータを得るための工夫が必要
 - 例えば「層化」という方法を使うことにより、同じ精度でもサンプル数を少なくすることができる→調査コストの節減





林分材積測定法の分類





プロット調査

- 森林内に一定の面積の調査地（プロット）を設定し、プロット内の要素（胸高直径、樹高など）を調べる
- 調べた要素の傾向より、森林全体の傾向を推測する
- プロットの形：円形、方形等。理論上は円形が最も精度を高めることができる
- プロットが大きさ：大きいほど精度は高くなる
- プロットの配置方法は、任意によるもの（標準地法）、サンプリングによるもの（無作為抽出、系統抽出）がある



定角測定法（ポイントサンプリング）

- 森林内の1点に立ち、周辺を「**一定の角度で**」見回す（視準）
- 見回した角度よりも幅が広く見える木を1本とカウントする
- 見回した角度と幅がちょうど一致して見える木を0.5本とカウントする
- 見回した角度よりも幅が狭く見える木はカウントしない（0本）
- カウントした木の本数の合計と視準した角度によってあらかじめ決まる定数を掛けることによって、林分胸高断面積（の期待値）を求めることができる
- 樹高を求めることができれば材積の計算が可能

G（胸高断面積）

=k（断面積定数）* E（カウント本数）



森林調査の基礎(現地実習)

- 安全第一

- 経路の確認(地図、GPS)
- 天候
- 危険生物



- 大きな声で
 - 安全確認
 - 数値の復唱





直径を測る道具

- h: 輪尺
 - 幹が真円に近い人工林に使用
 - 直径40cm程度まで
- g: 直径巻尺
 - 裏表に通常目盛と π で割った直径目盛表示
 - 幹が不整形な場合も使用できる
 - 直径1m程度まで
- i: ノギス
 - 数cm以下の小径木に使用
 - 電子ノギスは電池蓋に注意



森林生態系多様性基礎調査事業調査マニュアルより



樹高を測る道具

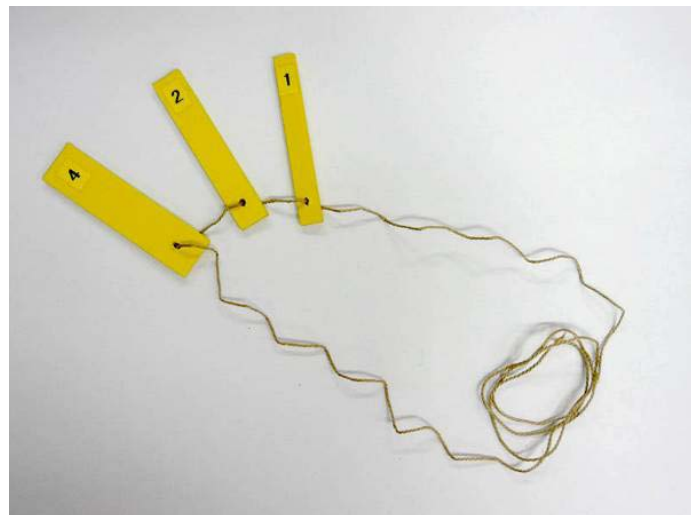
- d: 測桿
 - 10m程度までの樹高を計測
 - 先端を伸ばし手元の目盛を読み取る
- f: ブルーメライス
 - 一定の水平距離を離れた時、根元、梢端の視認角度目盛が樹高を指す
- e: バーテックス
 - 超音波でトランスポンダーまでの距離を計測
 - トランスポンダー、梢端の視認角度により樹高を表示



森林生態系多様性基礎調査事業調査マニュアルより



ポイントサンプリングを行うための道具(各種視準器)



自作の簡易レラスコープ



シュピーゲル・レラスコープ*



プリズム*

(*forestry suppliers ホームページより)



ポイントサンプリングの理論を応用した簡易計測器（おみとおし）

スギ・ヒノキ林分材積 (m³/ha)

本数	7	8	9	10	11	12	13	14
10	140	160	180	200	220	240	260	280
12	168	192	216	240	264	288	312	336
14	196	224	252	280	308	336	364	392
16	224	256	288	320	352	384	416	448
18	252	288	324	360	396	432	468	504
20	280	320	360	400	440	480	520	560
22	308	352	396	440	484	528	572	616
24	336	384	432	480	528	576	624	672
26	364	416	468	520	572	624	676	728

(注) 目からの距離45cm、計算式：本数×樹高×2

おみとおし
—スギ・ヒノキタイプ用 (K=4)—
(社) 日本森林技術協会

高山などの広葉樹林等で使用する際は、別途販売している「おみとおし (広葉樹タイプ 用K=2)」をご利用ください。

(参考) 広葉樹林分材積の目安値 (t/ha)

材種 (m ³ /ha)	100	200	300	400	500	600
針葉樹	24	48	72	96	120	144
広葉樹	57	114	171	228	285	342

(注) 日本人一人あたりに換算した二酸化炭素の吸収量は約0.8t/人・年です。

おみとおし

おみとおし

「おみとおし」の表面

「おみとおし」の裏面



広葉樹林分材積 (m³/ha)

本数	12	13	14	15	16	17	18	19
8	96	104	112	120	128	136	144	152
10	120	130	140	150	160	170	180	190
12	144	156	168	180	192	204	216	228
14	168	182	196	210	224	238	252	266
16	192	208	224	240	256	272	288	304
18	216	234	252	270	288	306	324	342
20	240	260	280	300	320	340	360	380
22	264	286	308	330	352	374	396	418
24	288	312	336	360	384	408	432	456

(注) 目からの距離45cm、計算式：本数×樹高×1

おみとおし

おみとおし

スギ・ヒノキ林分材積 (m³/ha)

本数	7	8	9	10	11	12	13	14
10	140	160	180	200	220	240	260	280
12	168	192	216	240	264	288	312	336
14	196	224	252	280	308	336	364	392
16	224	256	288	320	352	384	416	448
18	252	288	324	360	396	432	468	504
20	280	320	360	400	440	480	520	560
22	308	352	396	440	484	528	572	616
24	336	384	432	480	528	576	624	672
26	364	416	468	520	572	624	676	728

(注) 目からの距離45cm、計算式：本数×樹高×2

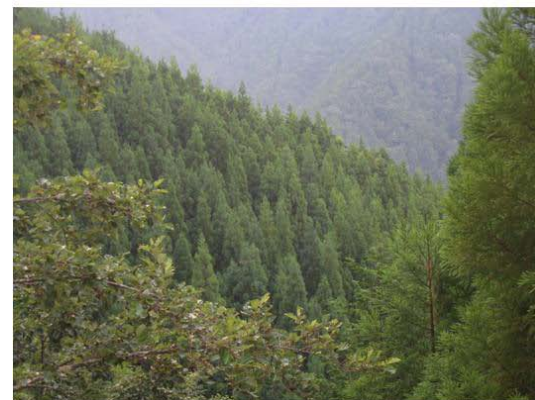
おみとおし

おみとおし



地上調査項目

- 材積、バイオマスの推定に必要な情報
 - プロット内の立木本数(本数密度)
 - 直径
 - 樹高
- 林分概況の把握に必要な情報
 - 植被率(高木層、亜高木層、低木層、草本層)
 - 林内写真、天頂写真、遠望写真
- 目的に応じて必要
 - 枯損木、倒木
 - 下層植生
 - 土壌
 - 蘚苔類、遺伝子





プロットの設定

- 大きさ
 - 調査コストと精度とのバランスで決まる
 - 経験的に、林分の最高樹高がプロット内に収まる大きさ、又は上層木が20-30本程度含まれる大きさ
 - 水平投影面積が一定となるようにする
 - 等確率抽出の原則(標本の大きさは基本的に同じでなければならない)
 - 傾斜角に応じた斜距離により設定する
 - バーテックスを使って水平距離により設定可能
- 設定の条件
 - 標準地: 対象林分を代表する、均一な林相・地形の位置に任意に設定
 - サンプルングで位置を指定した場合には、その限りではない。
- 形
 - 円形: 中心から8方位を等距離にとる。バーテックスを利用するとよい。
 - 方形: 周辺の簡易測量が必要。傾斜方向に沿った方形は調査しやすい。
- 継続調査の有無
 - 継続調査が必要な場合は杭を設置



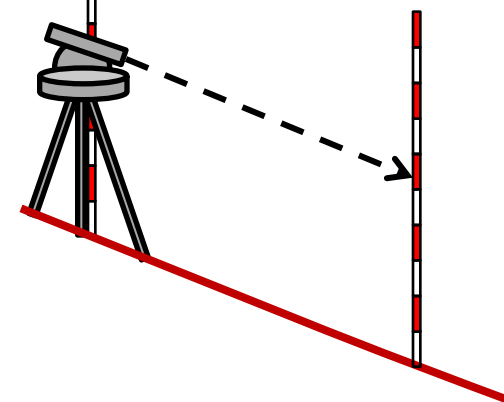
プロット設定

- 0.1ha円形プロット設定(2班で1プロット)
 - 中心にポールを設置。
 - コンパスグラスで傾斜方位
 - バーテックスで傾斜角を計測。
 - 傾斜角に応じた斜距離を半径とする。
 - プロットロープを8方位にはる(Nを赤ロープ)。
 - 円周位置に標識テープを付す。



色	傾斜 (°)	半 径 (m)		
		小円	中円	大円
黒	0 ~ 2	5.64	11.28	17.84
赤	3 ~ 7	5.65	11.31	17.88
黄	8 ~ 12	5.69	11.37	17.98
緑	13 ~ 17	5.74	11.48	18.15
青	18 ~ 22	5.82	11.64	18.40
黒	23 ~ 27	5.93	11.85	18.74
赤	28 ~ 32	6.06	12.13	19.17
黄	33 ~ 37	6.23	12.47	19.71
緑	38 ~ 42	6.45	12.89	20.38
青	43 ~ 47	6.71	13.42	21.22
黒	48 ~ 52	7.04	14.07	22.25

同じ高さを見通す。
プロット半径以上
離れる。





直径の測定

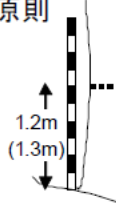
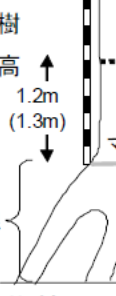
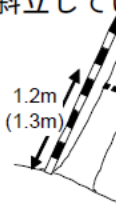
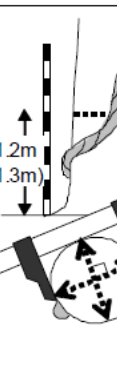
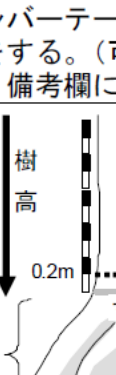
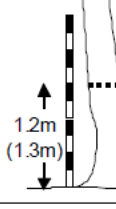
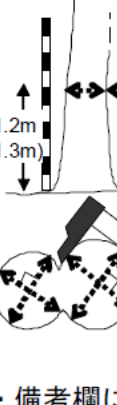
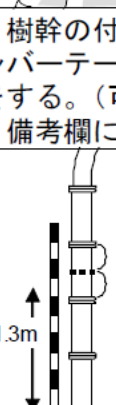
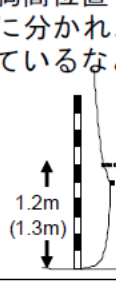
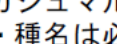
- 胸高直径 (Diameter at Breast Height)
 - 胸高位置は地域により異なるので注意
 - 日本北海道 = 1.3m (海外も同様)
 - 日本北海道以外 = 1.2m
 - 傾斜地の場合は、山側に立って胸高位置を決める。
 - 継続調査の場合は、胸高位置にマーキングをすると精度が高まる。
- 直径テープがねじれていないか、幹軸に垂直であるか、裏側までよく確認する。
- 目的に応じて、最小の計測対象直径、計測単位を定めておく。
- 原則として、プロット内全ての対象立木の直径を計測する。(本数の計測にもなる。)
- 大径木が多い場合は、メジャーで周長を測り、円周率で割る。
- 板根など特殊なケースは現地の測定方法に倣う。





森林生態系多様性基礎調査

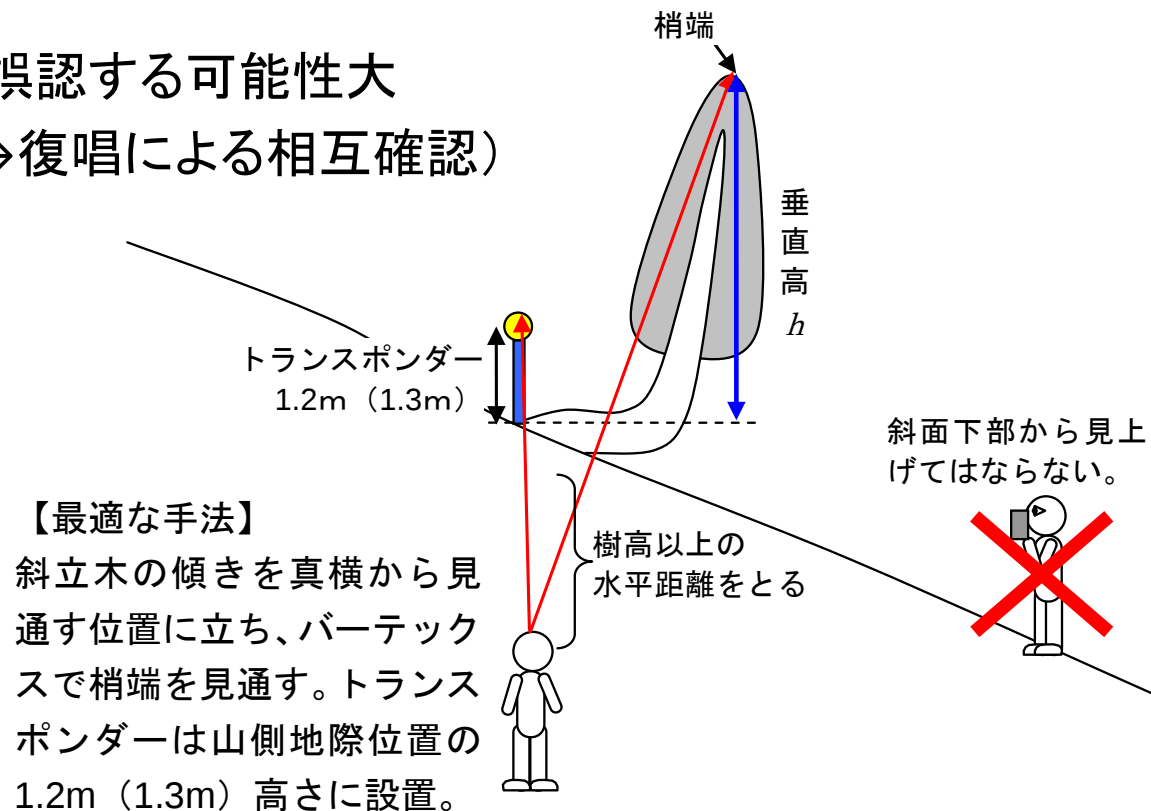
現地調査早見表より

原則  ・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 ・胸高位置で、幹軸に直角な面の直径を 0.1cm 単位で計測	胸高位置にこぶ、枝などがある場合  ・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マーキングをする ・備考欄には「こぶ上下で測定」と記入	樹高  マーキング 根 ・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） ・樹幹の付け根から 1.2m（1.3m）を測定位置とする（樹高も同様）
斜立している場合  ・斜立木の上側で、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	ツル等の着生植物が胸高位置にある場合  ツル ・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	・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 樹高  板根 マーキング 垂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 ・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（樹高も同様）
胸高以下で 2 本以上に分かれている  ・それぞれの胸高位置の直径を測定 ・備考欄に同一木であることを記入する	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  ツル ・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	・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 樹高  板根 タケ類（マダケ、モウソウチク、ハチク） ・地上 130cm に最も近い節間中央の直径を 0.1cm 単位で測定 ・その他のタケ、ササは下層植生調査において調査する。
胸高位置で 2 本以上に分かれ、太くなっているなど  ・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	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  ツル ・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 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 ・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



樹高の測定

- 三角測量
 - 最新機器を使っても基本は同じ、水平距離と根元・梢端の視認角度。
 - 樹幹長を計測(垂直高ではない)
- 計測者は立木から樹高程度の水平距離をとり、できるだけ対象立木を見下ろす位置に立つ。
- 見上げの場合は梢端を誤認する可能性大
- 計測ミス(あり得ない値→復唱による相互確認)

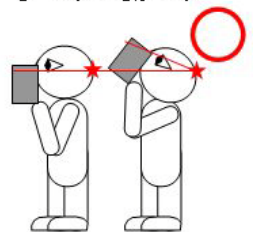




電子機器で樹高を測定する場合の注意

- 超音波測定器（バーテックス）使用上の注意
 - － 超音波を使用するため、雨、溪流、セミなどの音で計測ができなくなる場合がある
 - － トランスポンダーの高さを確認

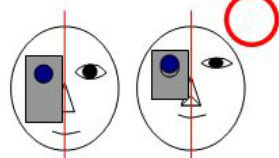
後頭部を支点★に
まっすぐ動かす



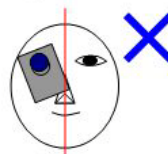
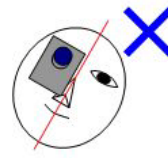
体が動いて
いる



真直ぐ上を
見上げる



覗き込むように
傾けてしまう



森林生態系多様性基礎調査ヘルプデスクHPより



- レーザー測距機使用上の注意

- － 反射板が不要の機器でも、林内では障害物に反射している可能性も高いので、必ず反射板を使用する。



ポイントサンプリング調査

- 「おみとおし」(スギ・ヒノキタイプ用)を持って、周辺を支障なく見回せるような林内の1点に立つ(ここでは任意に設定)
- 斜面の横方向を「傾斜角測定目安」を透かしながら見て、該当する傾斜角を決定
- 「おみとおし」の首ぶらさげ紐の端を目の下に当てながら紐をまっすぐ伸ばし、傾斜角に対応した測帯を透かしながら、まわりの木の胸高位置を見る。
- 見通した木の幅が測帯よりも広く見えれば、1本としてカウントする。立木と測帯がちょうど一致して見える場合には0.5本とカウントする。測帯幅よりも細く見える場合はカウントしない(0本)。
- カウントした立木の胸高直径と樹高を計測する(カウント木法)
- カウント木法: おみとおしマニュアルの方法とは異なる方法



現地調査実習

- 胸高直径
 - プロット調査では、プロット内の10cm以上の樹木を対象
 - ポイントサンプリングではカウント木を計測
 - 0.1cm単位で計測
 - 計測木の胸高位置にチョークでマーキング
- 樹高
 - 胸高直径を測定した立木すべて
 - 1m単位
- 野帳記録
 - 調査年月日、天候、調査開始時刻、調査者氏名
 - 傾斜方位、傾斜角

No	樹種	DBH(cm)	H(m)	備考

野帳係心得

一、大きな声で復唱する。
一、計測者の近くに立つ。
すなわち、共に移動する。



現地調査のとりまとめ（プロット調査）

- データをエクセル表に入力
- 材積式の当てはめもしくは材積表
 - 林野庁計画課編 立木幹材積表 東日本編
 - 関東地方 スギ(昭和36年調製)

直径範囲 (cm)	材 積 式
4～10	$\log v = 1.753904 \log d + 1.040853 \log h - 4.172632$
12～30	$\log v = 1.849344 \log d + 1.008086 \log h - 4.219069$
32～40	$\log v = 1.944287 \log d + 0.894801 \log h - 4.211821$
42以上	$\log v = 1.600066 \log d + 1.075361 \log h - 3.921218$

- 集計した値をヘクタール当たり材積に換算する
- BEFとRにより、バイオマス量及び炭素量に換算する



現地調査のとりまとめ（ポイントサンプリング調査）

- 調査データをエクセルファイルに入力
- ある直径 d (cm)の木が1本カウントされたとき、同じ直径の木がヘクタール当たり何本存在するか下記の式により求めることができる(k は断面積定数)

$$N = k \sum \frac{1}{\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2}$$

- 直径階別に見ると、 k に応じて必然的にその直径階における本数が決定される(基準本数という)
- 直径階別カウント本数に基準本数を掛けて合計すれば、ヘクタール当たりの立木本数となる
- 材積表もしくは材積式より当てはめヘクタール当たり材積を計算する
- BEF及び R を掛けてバイオマス量及び炭素量に換算する



国家森林資源調査

- 国家森林資源調査 (NFI: National Forest Inventory)
 - 国レベルで森林資源量を把握する調査
- NFIの方法論
 - 悉皆調査と標本調査: 通常は標本調査
 - 暫定調査地と固定調査地: 時系列的なモニタリングのためには、固定調査地が有利
 - インベントリの間隔: 5～10年程度
 - 現地調査
 - プロット調査、ポイントサンプリング
 - 資源把握に必要な情報: 胸高直径、樹高
 - その他必要な項目 (森林被害、生物多様性)



海外の国家森林資源調査(NFI)

フランスのNFI

- 調査開始: 1950年代
- 最新の調査: NFI5 (2004-2009)
- サンプルングの方法
 - Level1 (1.41km × 1.41 km) の格子点ごとに写真判読
 - Level2 (1.99km × 1.99km) の格子点を中心とした1km四方からランダムサンプリング
- 空中写真による林相図作成
 - 赤外線写真を自動区分ソフトで解析し、技術者が確認のうえ林相図を作成
 - 現地情報をタブレットPCで見ながら確認
- 写真判読プロット数: 275,000
- 現地調査プロット数: 50,000 (うち森林35,000)
 - 森林の現地調査は4重の円形プロットで実施



フランス：プロットの配置・構造

- ・5年のサイクルに対応した格子点配置
- ・4重円形プロット（円によって調査項目が変わる。）
- ・グリッドの階層構造



ドイツのNFI

- 第1回:1986～90、第2回:2000～02
- 固定調査地の再測定(間隔10年)
- 地域によってサンプリング密度が異なる
 - 3種類のサンプリング密度(×1、×2、×4)

ドイツ:プロット調査

- 150m格子のクラスター構造
- 四隅に半径25mの円形プロット
- プロット中心で「ポイントサンプリング」
- 現地調査点数:54,009(NFI2)



カナダのNFI

- 20km格子ごとに2km四方の写真判読プロット
(18,850)
- 写真格子点のうちの10%をランダムサンプリングし、
中心を現地調査する

カナダの格子点配置

- ・森林の存在しない極地方は除かれている



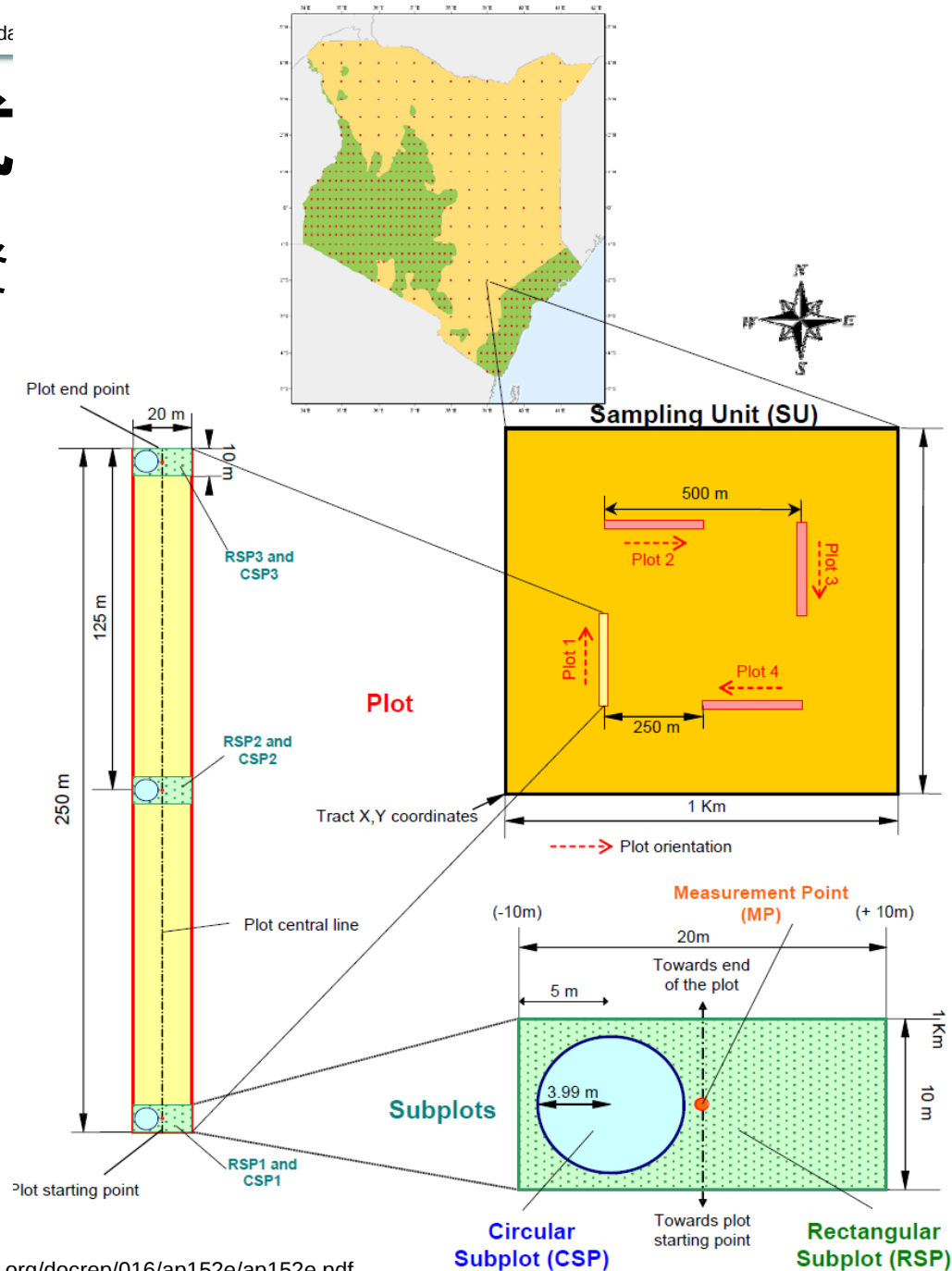
フィンランドのNFI

- 1921年～ 現在NFI11を実施中
- インベントリの間隔:5年
- $3 \times 3\text{km}$ ～ $10 \times 10\text{km}$ のサンプリング密度(6つの地域で異なる)
- クラスターサンプリングによる暫定調査地と固定調査地の組合せ調査(プロット中心点でポイントサンプリング)



FAO (2008) 方式

- 途上国における国家森林資源調査の計画実施を援助するプログラムにおける基本的な方法
- 最低でも経緯度1度単位の格子
- 格子点に1km四方のクラスター、中に4箇所の20×250kmプロット





日本の国家森林資源調査

- 背景

- 1992年の地球サミットにおいて、「持続可能な森林経営」について国際的合意
- 「持続可能な森林経営」に関する基準・指標作成の取組が進展（日本はモントリオール・プロセスに参加）
- 1998年の主要先進8カ国外相会議において、自国の森林の状況と持続可能な森林経営の進展状況をモニタリング・評価することを合意

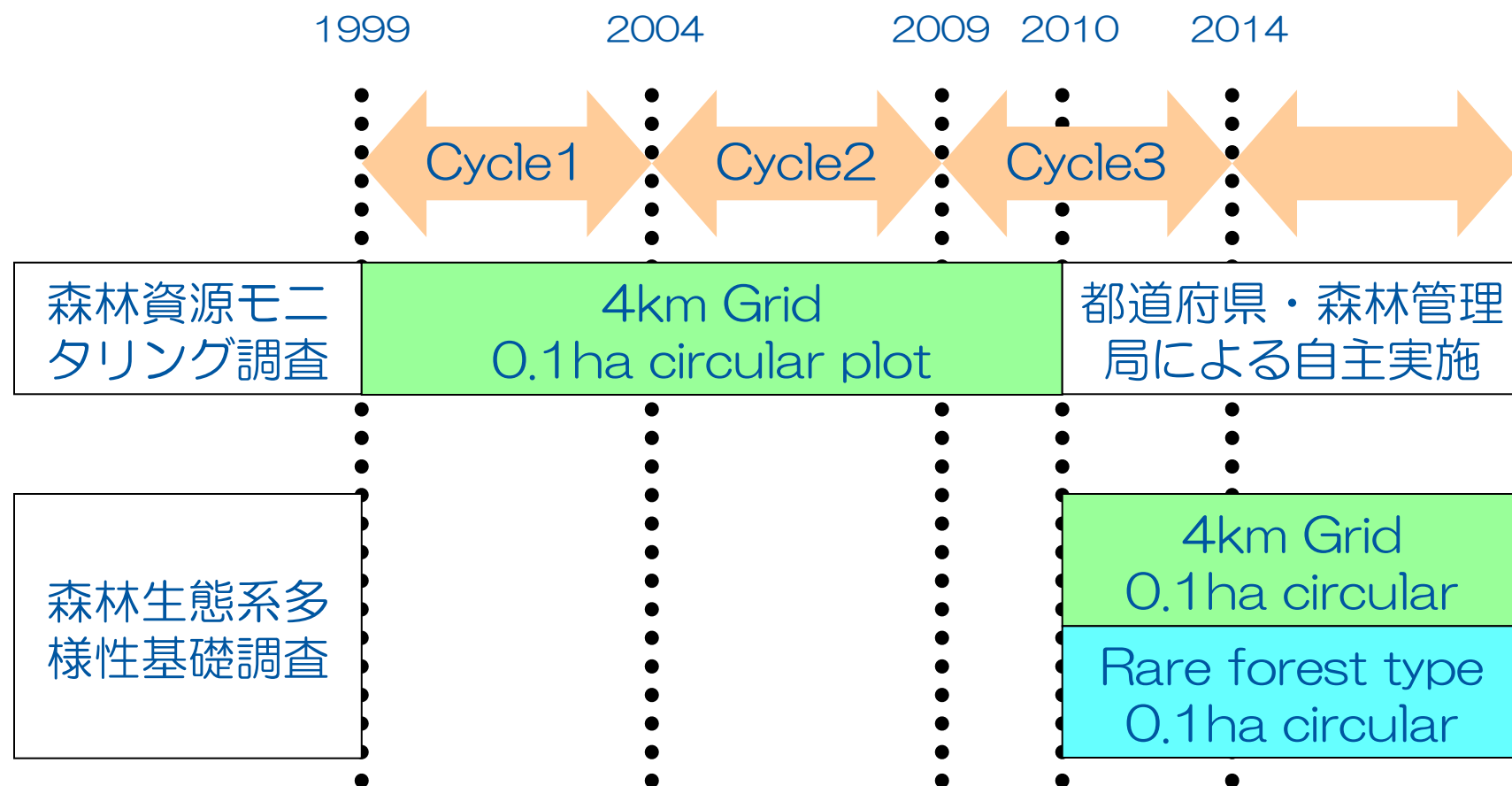
- 目的

- 持続可能な森林経営の推進に資する観点から、森林の状況とその変化の動向について、全国を統一した手法に基づき把握・評価



森林生態系多様性基礎調査

- 1999年より開始(森林資源モニタリング調査)
- 現在第3期調査を実施中





森林生態系多様性基礎調査

- 2010年における大きな変更
 - 調査体制の変更
 - 森林資源モニタリング調査から森林生態系多様性基礎調査へ
 - 実施主体の変更：都道府県及び森林管理局から林野庁が直接実施
 - 「コントロール調査」の導入
 - 調査マニュアルの改訂
 - 意図：調査データの精度改善、調査チームの技術の平準化と向上
 - 1期2期のデータにおける多数のエラー
 - エラーの原因：マニュアルの誤読、多数の調査チーム、チェックシステムの不在

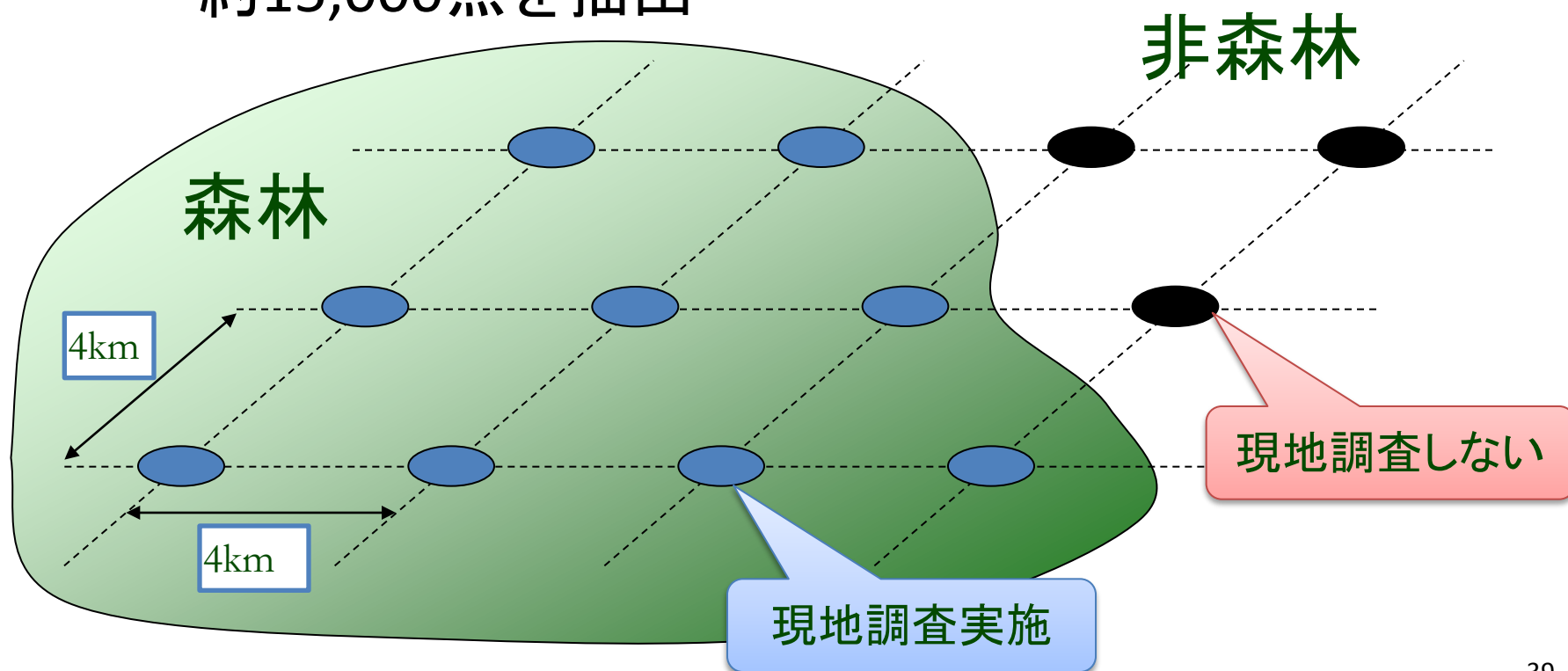


調査の設計

- 標本調査の設計

- 抽出単位: 0.1ha

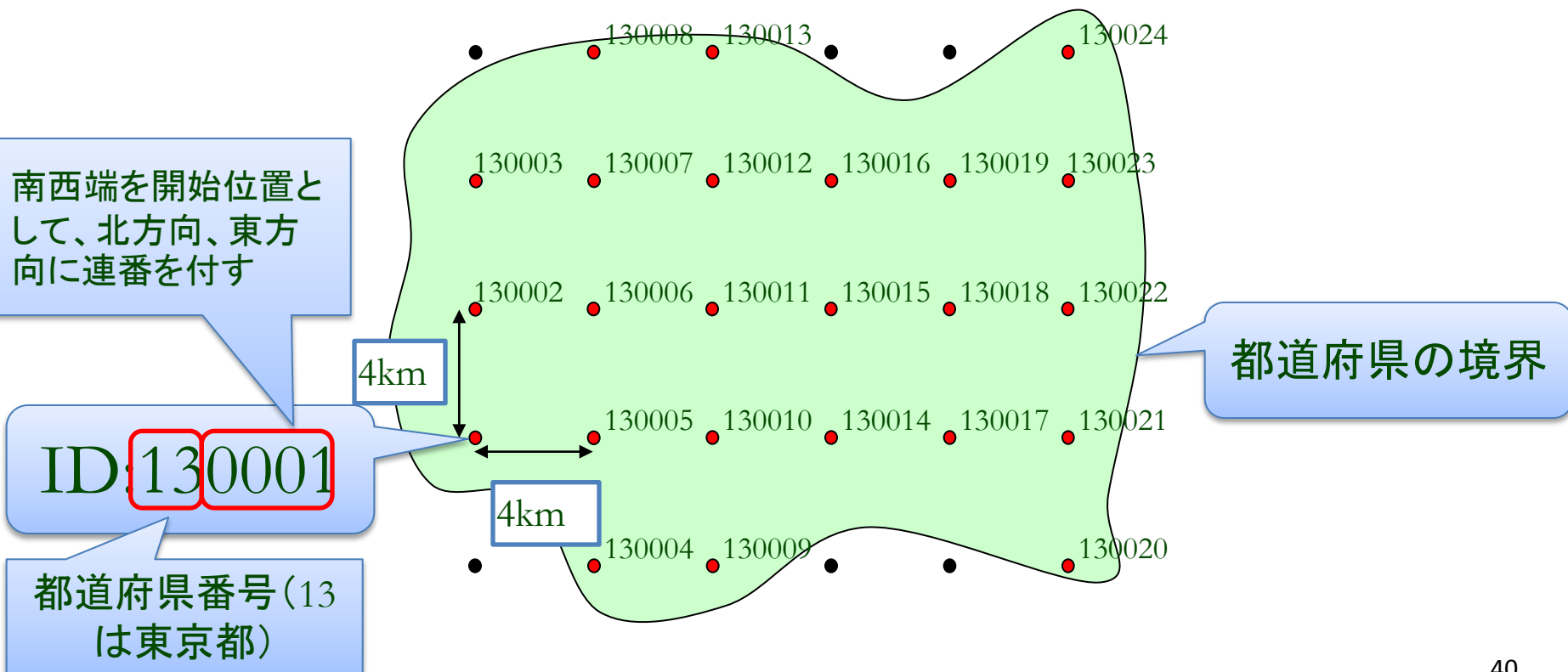
- グリッドによるサンプリング: 4km x 4kmの格子点を全国に設定。全23,500点から、森林に該当する約15,000点を抽出





調査の設計

- プロットの配置
 - 固定調査プロット
 - 5年ごとに同じ調査地を再測定
 - すべてのプロットには固有のID番号が付される

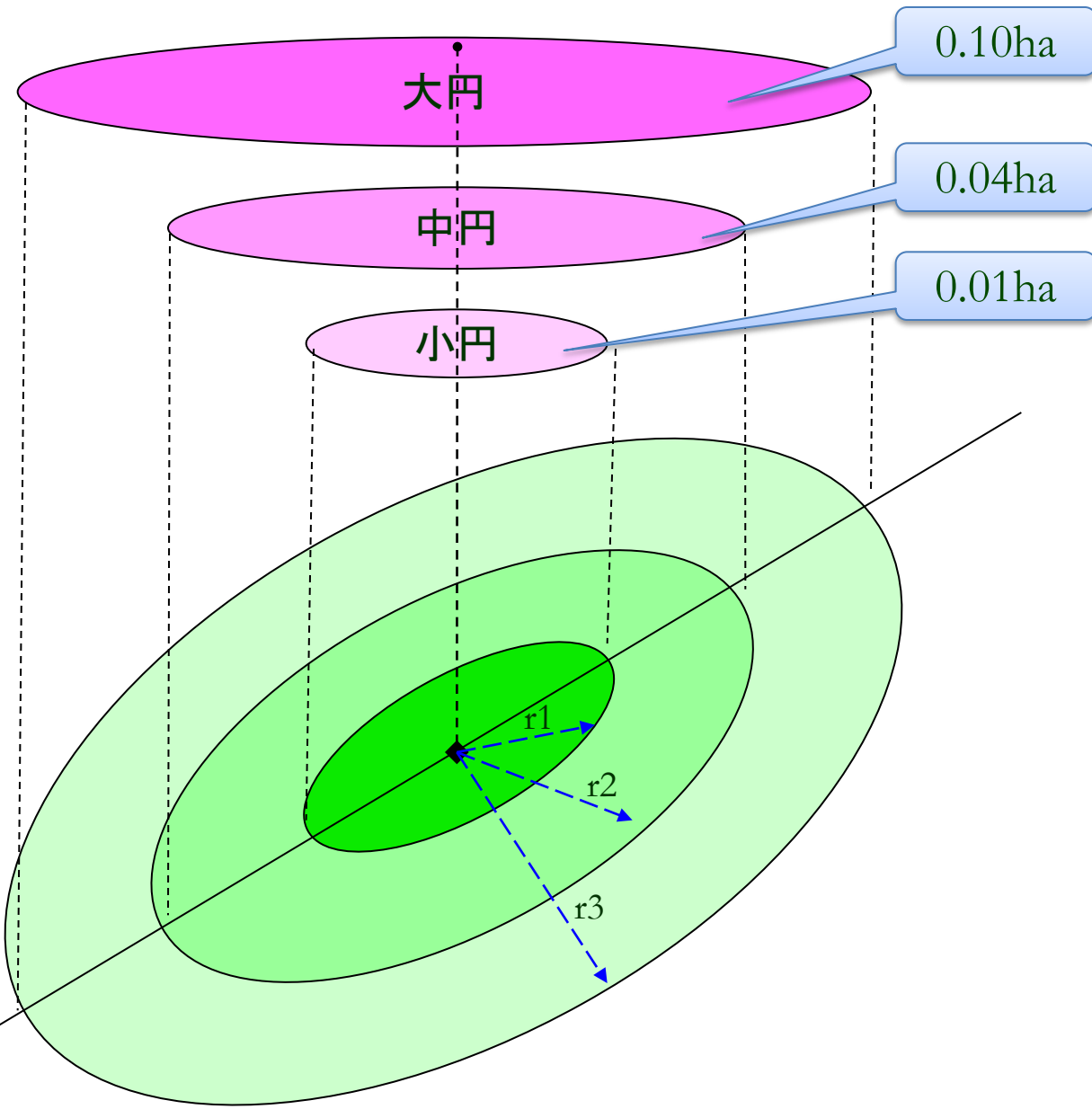


プロットデザイン

- 3重円形プロット
- 水平投影面積が0.1haとなるように傾斜に応じてプロットの半径を変更

Incline (θ)	Radius		
	S(r1)	M(r2)	L(r3)
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
****	****	****	****
43-47	6.71	13.42	21.22
48-52	7.04	14.07	22.25

θ





• 3重円形プロットにおける測定レベルの違い

調査項目	小円	中円	大円
立木(DBH)	1.0cm以上	5.0cm以上	18.0cm以上
伐根 (直径)	5.0cm以上		18.0cm以上
倒木 (中央径、長さ)	5.0cm以上	計測しない	

- － 調査労力の軽減
- － 倒木調査はID番号が5の倍数のプロットで実施



森林生態系多様性基礎調査

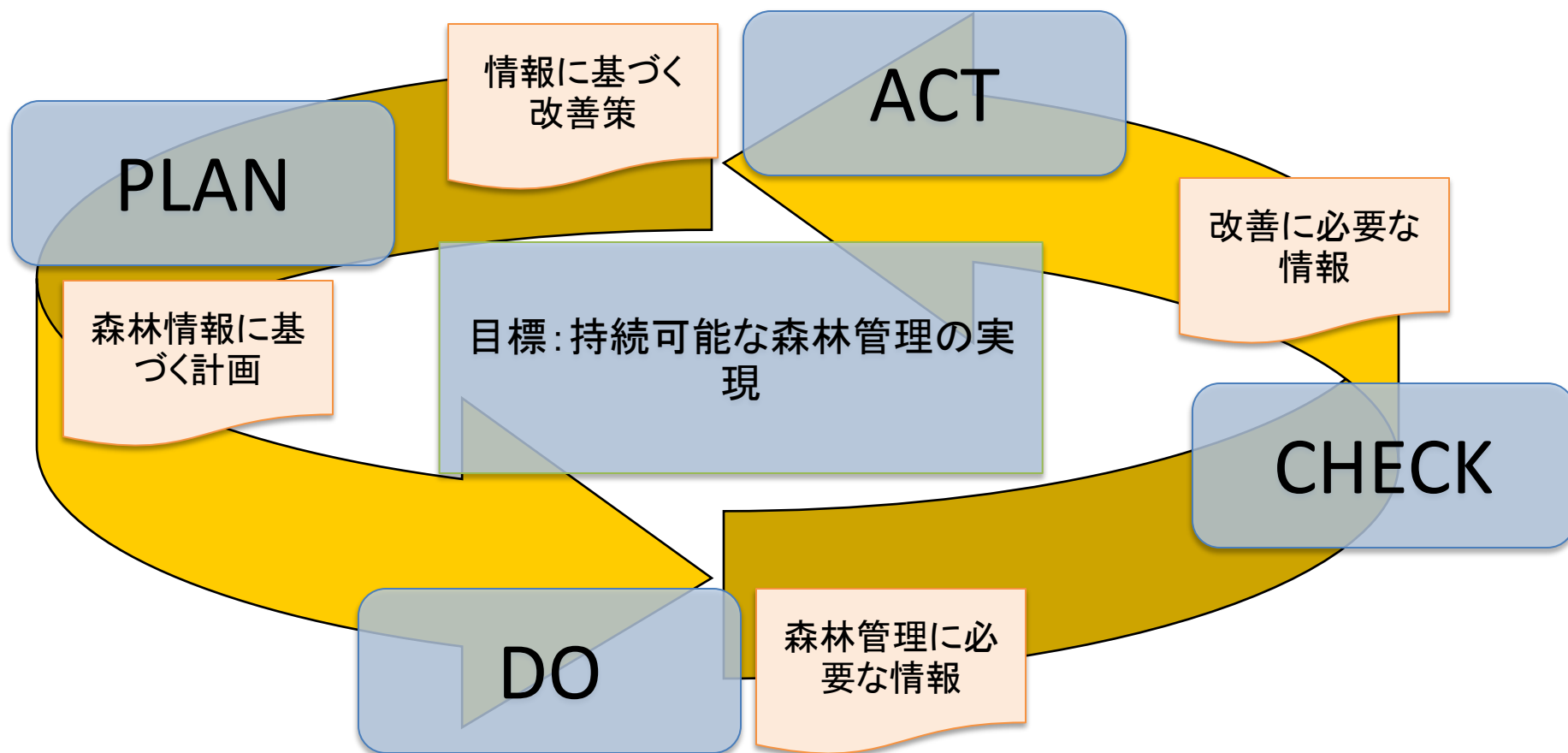
- 調査項目
 - － プロットへの到達経路
 - － 立木調査
 - － 伐根調査
 - － 倒木調査
 - － 下層植生調査
 - － 土壌浸食調査
 - － 概況調査





NFIにおける品質管理

- PDCAサイクルの中で品質管理を考える





コントロール調査

- 目的

- 計測誤差や傾向を確認する
- 客観的にデータの精度を確認する
- PDCAサイクルによる精度の向上 (QA/QC)
- 査察ではない(罰則はない)

- 設計

- 再測定：3% の点を抽出 (110点/年)。本体調査チームが調査終了後速やかに(1月以内)コントロールチームが同一プロットを再測定。エラーの修正は行わない。
- 立会：本体調査チームとコントロールチームがともに同じ調査プロットに行き、コントロール調査チームは、本体調査チームの実施状況を確認する(正しい機器の使い方等)。問題があれば、その場で指摘、エラーの修正も行う。



調査員研修

- 目的
 - 精度の向上
 - チーム間の情報交換
 - 調査チームの技術レベルを平準化
- 内容
 - 講義：調査の目的、データ分析、コントロール調査の目的、野帳の正しい使い方等
 - 現地研修：調査道具の適切な使、効率的な実施方法のノウハウ