

森林吸収量の算定方法等に関する検討会

第4回委員会 議事次第

【日時】 令和7年7月24日(木) 13:00～15:30

【場所】 東京都千代田区六番町7

日林協会館 3F(大会議室)／Web(Webex)

1. 開会

- (1) 事務局挨拶
- (2) 林野庁挨拶
- (3) 委員紹介、座長選出

2. 議事

- (1) NFIデータの取扱いに関する検討
- (2) NFI調査を用いたFM率算出方法の検討
- (3) ほか関連事項に関する検討
- (4) 他国の算定方法や国際ルールとの関係整理
- (5) 将来に向けた検討

3. 閉会

【配布資料】

- 資料1: 議事次第(本資料)
- 資料2: 検討委員名簿
- 資料3: 算定方法改定に係る詳細事項の検討
- 資料4: R6年度算定方法を確立する際の検討課題
- 資料5: 今後のスケジュール

森林吸収量の算定手法等に関する検討会 委員名簿

- | | |
|-------|--|
| 天野 正博 | 早稲田大学人間科学学術院 名誉教授 |
| 佐藤 淳 | 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社 主任研究員 |
| ○丹下 健 | 東京大学 名誉教授 |
| 中尾 勝洋 | (国研) 森林研究・整備機構森林総合研究所関西支所
関西支所 森林生態研究グループ 主任研究員 |
| 橋本 昌司 | (国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 立地環境研究領域 |
| 松本 光朗 | 一般社団法人 日本森林技術協会 |
| 溝上 展也 | 九州大学農学研究院環境農学部門 教授 |

○：委員長

(敬称略、50音順)

算定方法改定に係る詳細事項の検討

2025年7月24日(木)

昨年議論の整理と本年度事業の目標

- 昨年度、NFIデータを用い、蓄積差分法により森林吸収量を求めるフレームワークについて確認。
- また、算定方法の見直しに向けた課題について整理。
- 本年度は、昨年議論した算定方法のフレームワークを前提に、確認された課題について検討を行い、算定システムの構築を行う。

NFIデータを用いた森林吸収量算定のフレームワーク及び認められた課題

確認されたフレームワーク

- NFIによる成長量計算（継続調査点を使用）
- データ棄却（齢級別に+成長について標準偏差 2σ で棄却）
- 気候帯・林種区分に基づき調査未実施地点の情報を補完
- FMの判定は、法的枠組 + NFI現地調査結果を使用
- 総蓄積を求める際の面積は現況調査を使用

確認された課題（抜粋）

- NFIデータの精査
- FM率判定にかかる仕組みの精査
- 土地利用変化把握方法の検討
- 調査未実施個所の蓄積推定方法の検討
- 面積推定方法の検討
- 拡大係数に関する検討
- 報告のタイミングに係る検討 ほか

※詳細は資料3 昨年の検討状況 を参照

本年度に検討を行う内容

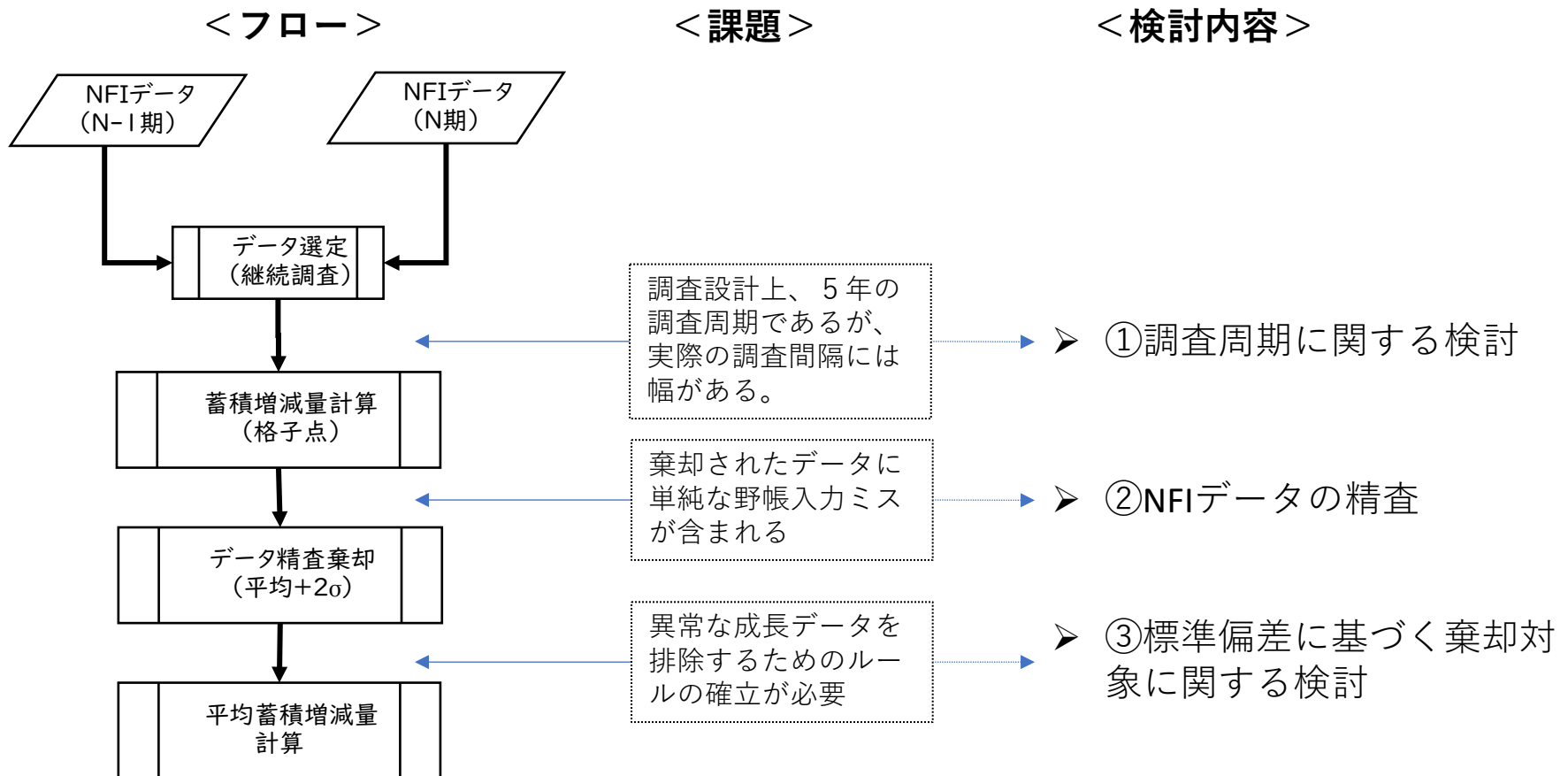
- ▶ 本年度は、昨年度の検討成果を踏まえ、森林吸収量の算定方法を確立するための具体的な検討を行う。

検討項目	詳細	本資料頁
1. NFIデータの取扱いに関する検討	①調査周期に関する検討	4
	②NFIデータの精査（伐採以外の減少要因）	6
	③標準偏差に基づく棄却対象に関する検討	—
	④林種変化地点の現況分析	—
	⑤調査未実施プロットの蓄積推定方法の検討	—
2. NFI調査を用いたFM率算出方法の検討	①法的な枠組みに関する把握方法の検討	9
	②人工林における R_y 下限値の検討	14
3. ほか関連事項に関する検討	①ARD把握方法に関する検討	16
	②土壌3プール算定方法の検討	21
	③拡大係数に関する検討	24
	④インベントリ報告のタイミングと中間年報告	25
4. 他国の算定方法や国際ルールとの関係整理		27
5. 将来に向けた検討	①衛星データの分析	29

1. NFIデータの取り扱いに関する検討

- NFIデータを用い森林蓄積変化量を推定する手順は下記のフローのとおり。
- 算定の各過程において合理的な棄却のルールが必要となる。

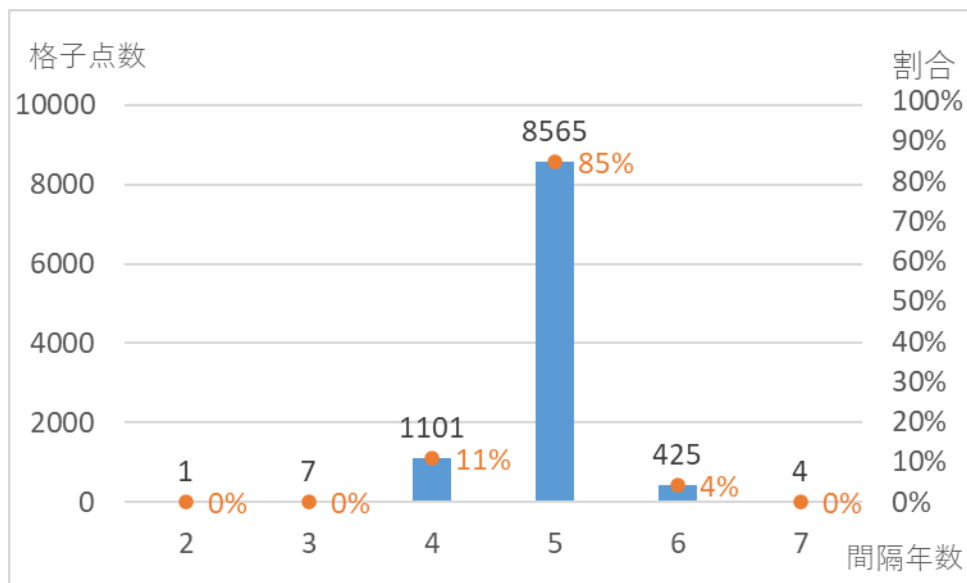
森林蓄積変化量推定のフローと検討内容



1-① 調査周期に関する検討

- 各調査プロットの調査間隔にはバラツキがあり、調査設計間隔である5年が85%、4年が11%となっている。
- 単位面積当たりの成長量を計算するにあたり月単位での補正を行ってはどうか。

調査間隔毎のプロット数（3～4期）



検索条件

- ・ 第3期林齢 > 0, 調査年度 > 0、調査の継続状況 In (継続調査、再設定、新規)
- ・ 第4期：調査の継続状況 = 継続調査、林齢 > 0

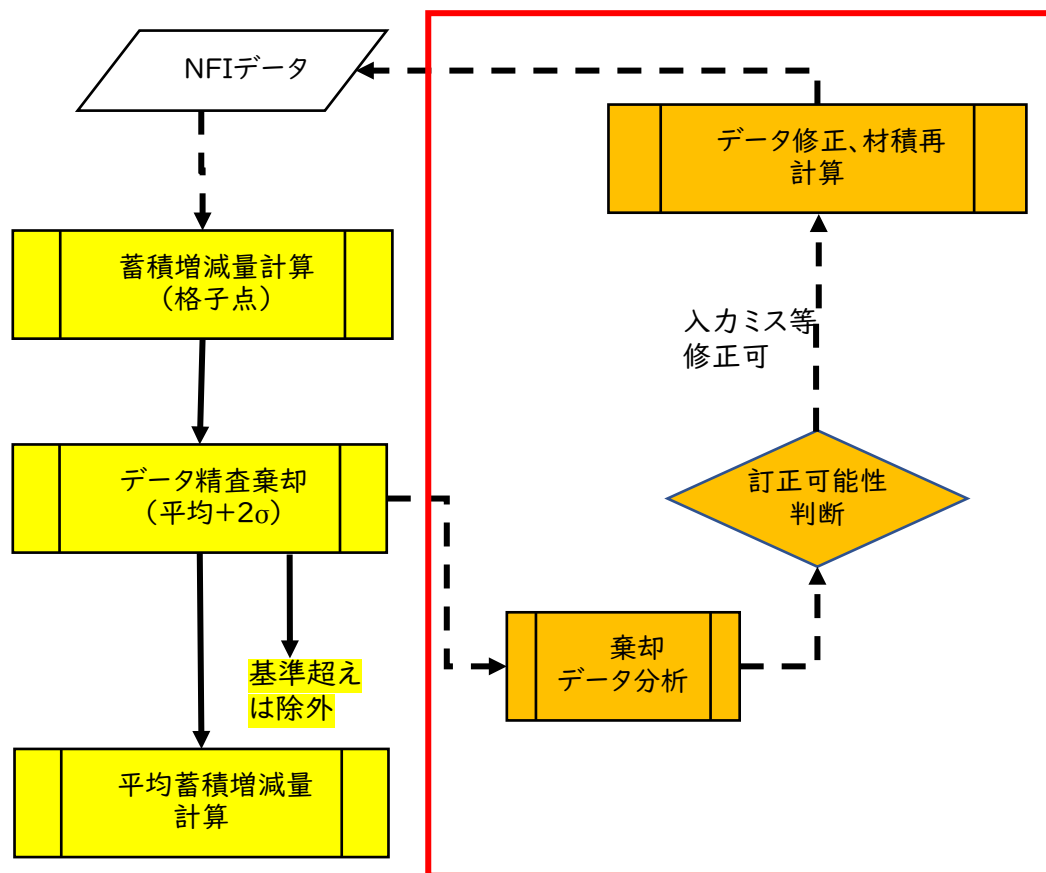
作業方針 (案)

以下による補正を実施

$$\left[\left(\text{4期立木蓄積/ha} - \text{3期立木蓄積/ha} \right) \div \left(\text{4期調査年月} - \text{3期調査年月} \right) \right] \times 12$$

1-② NFIデータの精査（入力ミスの排除）

- ▶ データの入力ミスがあった場合、とりわけ標準偏差 2σ 以上では大きな影響がある。
- ▶ このようなデータを修正せずそのまま（棄却だけ対応）にする場合、次期算定の際に過大な排出源（伐採扱い）となり、吸収量算定に悪影響を与える恐れがある。

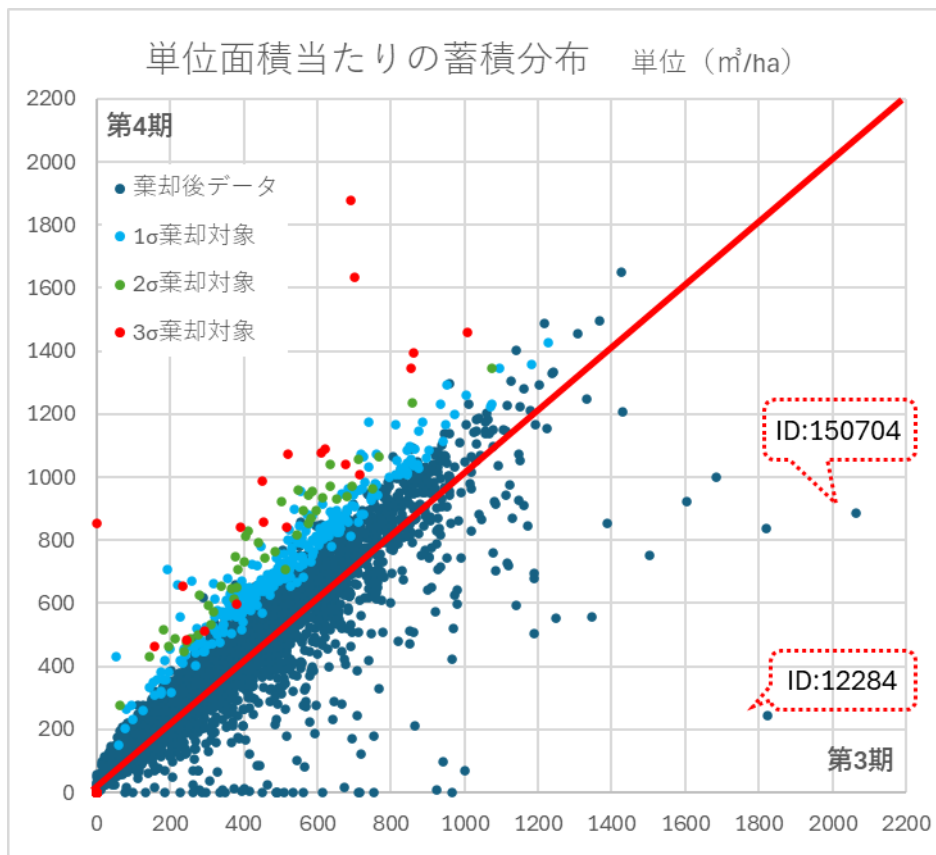


作業方針（案）

- 棄却対象データについて野帳ファイルとの突合を実施。
 - 明らかな入力ミスについてNFI元データから修正を行う。
- ※本作業は算定年度毎に1回だけ行う。

1-② NFIデータの精査（伐採以外の減少要因の精査） 1

- ▶ 蓄積増加量が極端に大きいプロットについては、標準偏差を用いた棄却を行う。一方で、蓄積減少プロットは伐採（主伐・間伐）や自然かく乱による影響の可能性があることから棄却に関する議論は行われなかった。
- ▶ しかしながら、入力ミス等による異常値の可能性が否定できないことからデータの精査を実施したところ、複数の入力ミスが確認された。
- ▶ 蓄積減少には主伐・間伐の影響もあることから棄却によらないプロット精査方法の検討が必要ではないか。



主伐・間伐を想定すれば、減少幅が1%～100%も考えられることから、標準偏差による棄却は困難と考えられる。

作業方針（案） 何らかの基準値を 設けられないか

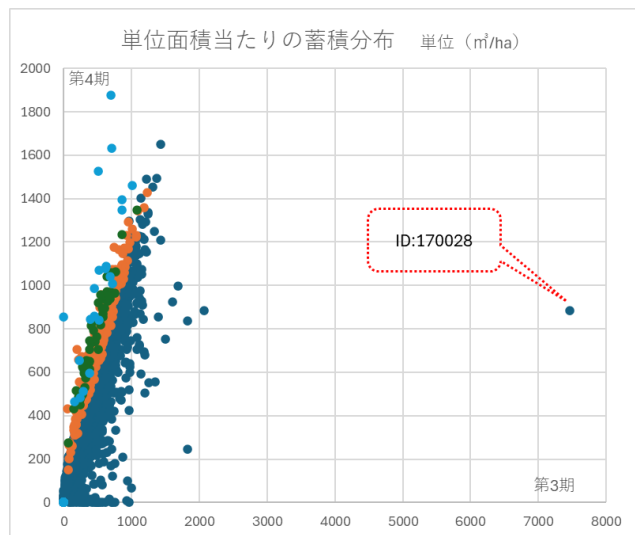
仮例：胸高直径
200cmより大きい
の条件で検索すると
90件のデータがあ
った。

格子点ID	胸高直径	樹種
10099	211.6	ブナ
10313	267	スギ
11439	224	ダケカンバ
11727	375	アカドマツ
11731	223.8	エゾイタヤ
11835	435	ダケカンバ
12284	406	アカドマツ
14322	209	ダケカンバ
20144	247	スギ
20209	318	スギ
30329	292	スギ
30552	257	ダケカンバ
40088	410	スギ
40166	202	スギ

※第3期の途中から国による一括発注が始まったため、第3期前半の野帳ファイルは揃っていない。

1-② NFIデータの精査（伐採以外の減少要因の精査） 2 例示

事例（ID:170028）：第3期の蓄積/haは7,465^m³/haとあり得ない数値となり、エラーデータとして処理した。内容を確認したところ、大円と中円の2か所に入力ミスが確認された。



20	131	860	11	38.6		枯
----	-----	-----	----	------	--	---

※大円、スギ、データ上は838.6cm

17	111	880	11	48.3	2.	枯
----	-----	-----	----	------	----	---

中円、スギ、データ上は483.3cm

全国蓄積に変換するにあたり2回拡大するため大きく効いてくる。

- ha単位（直径18cm以上は10倍）
- 全国単位（1600倍）

※仮にこの格子点の第3期の蓄積/haを800^m³/ha（第4期は883^m³/haである）とした場合、このミスにより全国蓄積が凡そ10,664,000^m³の過大推定となる。

事例（ID: 150704）：第3期に入力された胸高直径が442cmのデータについて、第4期には存在しない。

9	64		11	44.2		
---	----	--	----	------	--	--

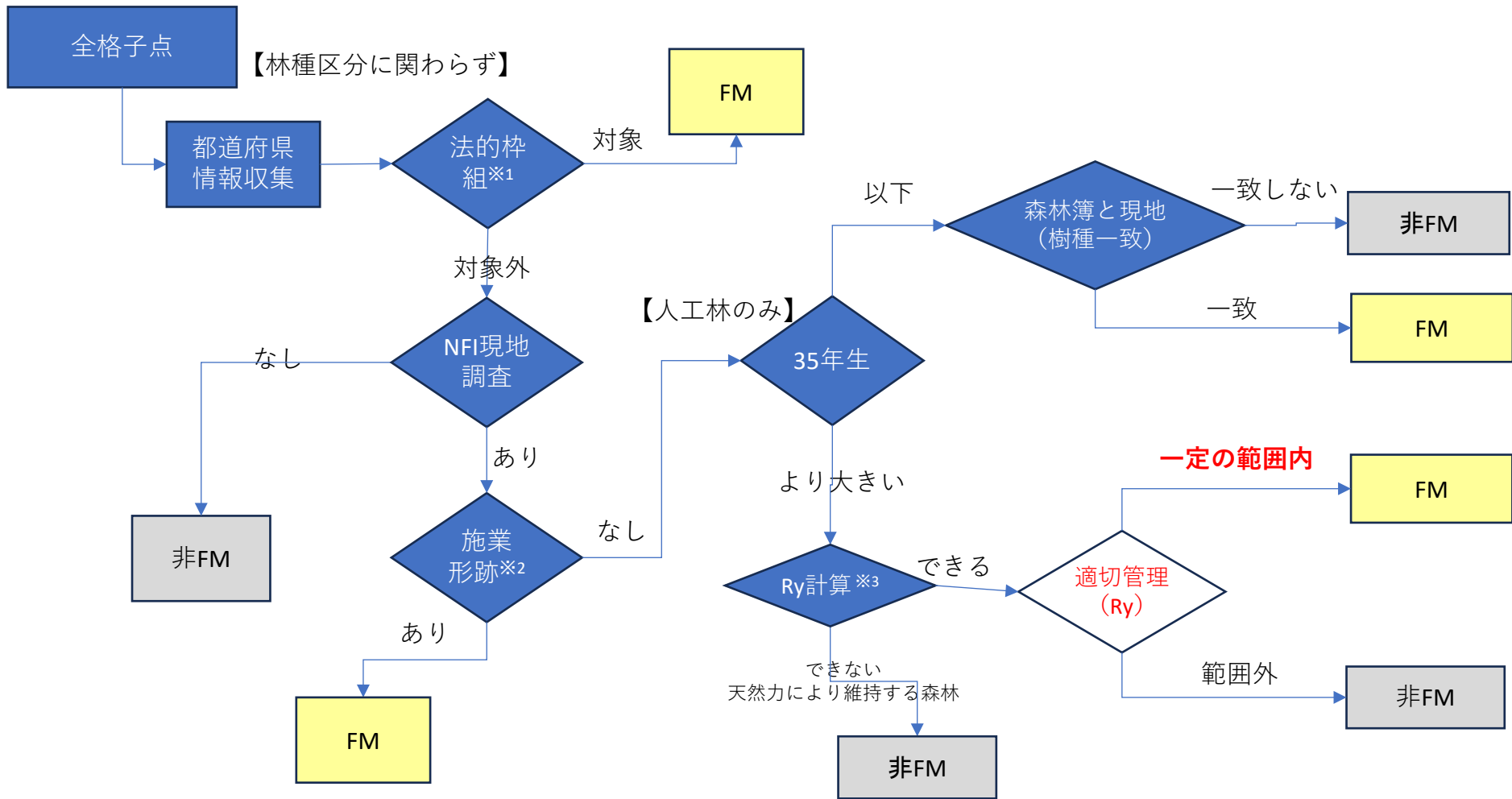
事例（ID: 12284）：第3期の野帳ファイル不存在、データ上、樹種アカトドマツで胸高直径406cmの木が3期には存在するが⇒4期には存在しない。

2. NFI調査を用いたFM率の算出方法検討（昨年の整理）

▶ 昨年議論において、FMの定義を以下のように整理した。

記号	定義	確認方法
2-① 法的な枠組	<p>▶ 自発的又は公的に適切な管理経営、保護保全が行われている森林として法的ステータスが与えられている区域を林種区分に関わらずFMとする。</p> <p>① 伐採制限等が適用される制限林に指定されている森林 ② 森林経営計画（森林法）、生物多様性増進活動実施計画（生物多様性増進活動促進法）の認定を受けている森林</p>	都道府県に照会する
	▶ 法指定区域や認定計画対象区域以外のうち、以下に該当する場合はFMとする。	
2-② 施業履歴	① 直近5年間の施業履歴（NFI調査において判定）がある場合 →施業種のうち、特に伐採が行われている場合は排出（蓄積減少）として取り扱われることから、計上逃れを避ける観点からも直近の施業履歴はFMとして捕捉することが不可欠	NFI調査データにより集計
2-③ Ry検討	② 直近5年間の施業履歴のみで活動の継続性を判定することがない森林については、 a) 若齢な森林→植栽した樹種が健全に生育している場合（森林簿上の樹種とNFI上の優占種が一致）は必要な保育が継続的に実施されているとみなし、FMとする。 b) 壮齢な森林→植栽木のRyが一定の範囲内にある場合、適時適切に管理されているとみなし、FMとする。	NFI調査データにより集計

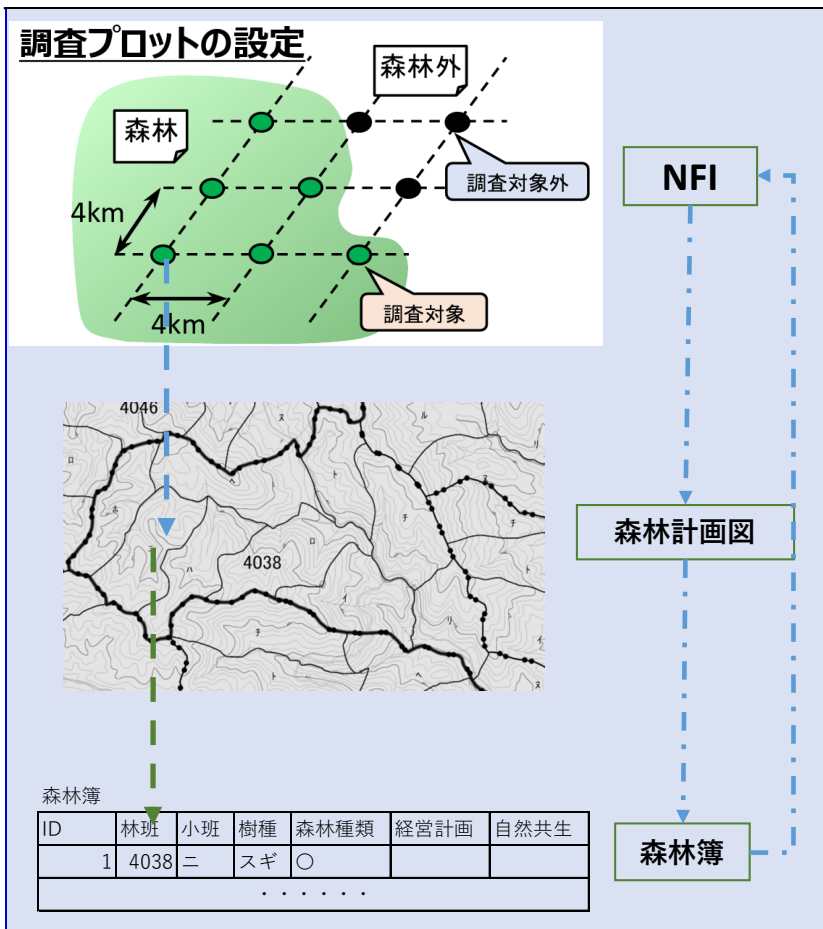
2. NFI調査を用いたFM率の算出方法検討（今年の整理：フロー図）



- ※1：伐採制限等が適用される制限林（保安林、国立・国定公園第1種及び2種）、森林経営計画及び生物多様性増進活動促進法の認定を受けている森林
 ※2：施業形跡は、伐根、伐倒木、末木枝条、枝打痕、下刈痕、植栽、捕植、人工播種、天然更新補助作業（地かき等）、その他
 ※3：人工林のスギ・ヒノキ・カラマツが優占樹種とする格子点に対して、密度管理図手法により該当格子点のRyを計算する

2-① 法的な枠組に関する把握方法の検討（理想とする方向とアンケートの実施）

- 法的な枠組により持続的な経営管理が確保された森林を把握する方法として、NFI調査点毎の法指定の把握を理想として都道府県にアンケートを実施。



理想とする方向：

NFI格子点の位置情報を用いて森林計画図上の林小班の情報を得て、森林簿の法的ステータスデータを取得する。



確認手法：

都道府県に森林簿データの提出及び法的ステータスを取得可能か等アンケート調査を実施。

2-① 法的な枠組に関する把握方法の検討（アンケート結果）

- 47都道府県にアンケートを実施し、39都道府県の回答を得た。
- 分析の結果、下表のとおり
 - ・「その他」と回答した県の多くは、「データの精度に懸念がある」などの理由。
 - ・項目ごとに、提出可能な県が少なくなる傾向がみられる。（森林簿→森林種類→森林経営計画）
 - ・森林計画図と連動した法的な枠組み（法指定及び森林経営計画の状況）を提供出来る都道府県は7県。

	1-1 森林簿情報の継続提出は可能でしょうか（国家森林資源データベース時と同様）	1-2 森林簿項目のうち法指定の状況を記載した【森林種類】の引き続きの提出は可能でしょうか	1-3 法指定の状況に加え、【森林経営計画】に関する情報の提出は可能でしょうか	1-5 森林簿と森林計画図を連動できるか
ア できる	34	19 (19)	10 (9)	31 (7)
イ できない	0	2	9	3
ウ その他	5	18	20	5

←
 ()は1-1から該当問
 いまでを
 アと回答
 した数

ウ その他	県数
更新頻度などの観点から精度に懸念がある	2
県形式で提出	1
補足情報提出できない	1
事業負担が大きい	1

ウ その他	県数
更新頻度などの観点から精度に懸念がある	17
自然共生提出できない	1

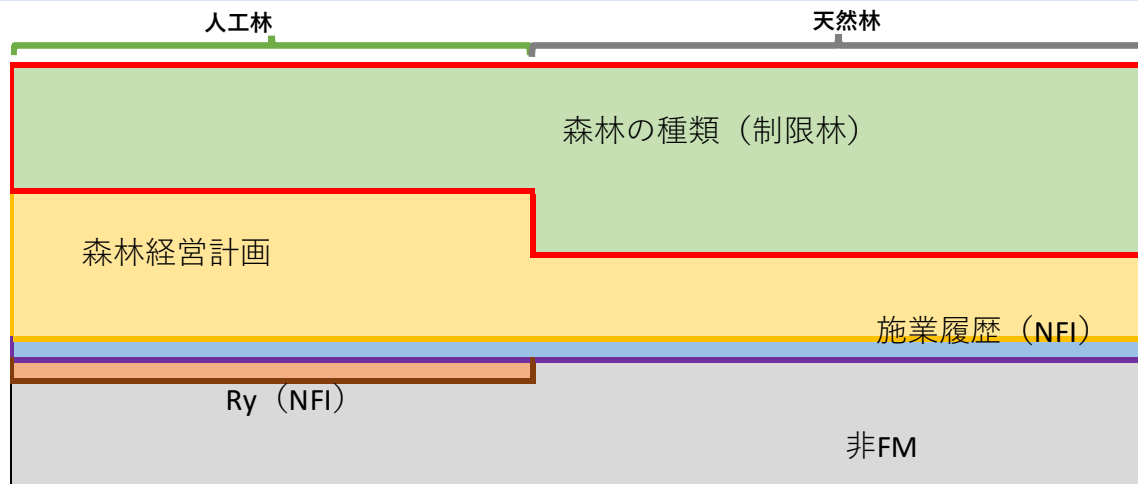
ウ その他	県数
更新頻度などの観点から精度に懸念がある	9
情報漏洩の懸念	1
反映作業中、時間かかる	2
業務報告情報であればOK	8

ウ その他	県数
法指定のデータがない	1
一部区域GISデータない	1
森林簿がない計画図や計画図がない森林簿が存在する	2
最小単位準林班である	1

調査点毎の法的枠組みを判読することは困難なため、実現可能性の観点からFM率の決め方を検討する必要

2-① 法的な枠組に関する把握方法の検討（アンケート結果）

- 都道府県から提供される森林簿により、森林の種類（制限林）の重複なしデータを集計可能
- 林野庁業務参考資料より、森林経営計画及び自然共生サイトの重複なしデータを集計可能
- ただし、制限林と森林経営計画及び自然共生サイトの重複を除外する必要がある



作業方針（案）

～法的枠組みにもとづくFM率～【（制限林＋森林経営計画）／森林面積】

- ① 森林簿上で森林経営計画と制限林の情報を入手できる都道府県をもとに重複率を計算する
- ② この重複率をもとに他の都道府県の重複なしの森林経営計画と制限林面積を計算する
- ③ 総森林面積に占める②の割合により“法的枠組みにもとづくFM率”を求める

アンケートの18都道府県

～施業履歴にもとづくFM率～【施業履歴ある格子点／全森林格子点】

- ④ 全森林格子点に対する「施業履歴のある格子点」と「林齢35年生以下且つ森林簿樹種と現地樹種が一致の格子点」の割合を“施業履歴にもとづくFM率”とする（全森林を対象）

～RyにもとづくFM率～【Ry対象格子点／全森林格子点】

- ⑤ 人工林で優占樹種がスギ、ヒノキ、カラマツの格子点に対してRy計算し、全森林格子点に対する適切に管理されたRy範囲にある格子点の割合を“RyにもとづくFM率”とする

～FM率の計算～

- ⑥ 林種毎のFM率は以下により計算する

- 人工林FM率＝“法的枠組みにもとづくFM率”＋〔（1－“法的枠組みにもとづくFM率”）×（“施業履歴にもとづくFM率”＋“RyにもとづくFM率”）〕
- 天然林FM率＝“法的枠組みにもとづくFM率”＋〔（1－“法的枠組みにもとづくFM率”）×“施業履歴にもとづくFM率”〕

2-② 人工林におけるRy下限値の検討

- ▶ 昨年議論の中で、人工林のRy上限値0.85について合意を得られたものの、下限値について引き続きの議論が必要とされたところ。
- ▶ そのため、文献による調査を実施した。

森林経営計画の施業の実施に関する基準の概要

	公益的機能別施業森林 区域外 (森林施業の合理化 に関する基準)	公益的機能別施業森林区域 (公益的機能別森林施業の実施に関する基準)			
		水源涵養機能維持増進 森林 (伏期の延長を推進 すべき森林)	山地災害防止/土壌保全、快適環境形成、保健文化 機能維持増進森林	保健文化機能維持 増進森林に限る	特定広葉樹育成施業を 推進すべき森林
適正な植栽		主伐の実施後5年経過しても更新が図られていない場合、一部又は全部を植栽 【植栽によらば適度な更新が困難な森林(人工林)】標準的な植栽本数を2年以内に植栽 【特に効率的な施業が可能な森林(人工林皆伐後)】標準的な植栽本数を2年以内に植栽			
適正な間伐	市町村森林整備計画に定められた 間伐の間隔に従った間伐	【単層林である場合】 Ryが0.85以上の森林について、 Ryが0.75以下となるよう間伐			

https://www.rinya.maff.go.jp/j/keikaku/sinrin_keikaku/attach/pdf/con_6-1.pdf

【単層林である場合】

Ryが0.85以上の森林について、
Ryが0.75以下となるよう間伐

適正な間伐

※間伐：おおむね5年後に樹冠疎密度が10分の8以上に回復することが見込まれる森林において行う立木材積の35%以内の伐採

密度管理は収量比数0.9~0.6の範囲で行い、1回の間伐で動かす収量比数は0.15以下。

資料名	Ry 下限値 (設定・目標)	記述の抜粋	公開元
兵庫県「災害緩衝林整備方針の手引き」(令和5年改訂)	0.5 (標準値は0.5~0.7)	「平均胸高直径が30 cm以上の森林については、 収量比数 (Ry) が0.5~0.7になるよう設計 …成長が見込めるスギ・ヒノキ人工林は…Ryを0.5に設計することを標準」(hyogo-nourinsuisangc.jp)	兵庫県農林水産技術総合センター
秋田県「森林管理技術指針—間伐編」(令和4年)	0.6 (低密度管理)	「林分密度管理図による密度区分：高0.8 中0.7 低0.6 」など、低密度区分を主伐期目標値と明示 (https://www.pref.akita.lg.jp/upload_s/public/archive_0000008545_00/kanbatu.pdf)	秋田県森林技術センター
宮城県「スギ人工林の適切な間伐方法(林業技術情報 No.45)」	0.6 (低密度管理の下限)	図表で「低密度 (Ry 0.6)」を示し、間伐設計の下限値として活用することを推奨(https://www.iwasaki-forestry.jp/periodic-thinning/)	宮城県林業技術総合センター
岩崎林業 ウェブ解説「間伐」	0.5 (間伐後の最低値)	「 間伐後の収量比数を最低0.5に保つことが目標 」(iwasaki-forestry.jp)	岩崎林業(民間事業体)

2-② 人工林におけるRy下限値の検討

➤ 各種文献からRy下限値について、0.5もしくは0.6という値が得られたところ。

上限値に0.85（昨年度事業）：森林法に基づく森林経営計画制度では、認定要件である「森林法施行規則で定める施業の実施基準」において、公益的機能別施業森林区域に所在する複層林施業を推進すべき森林（単層状態である森林）における「適正な間伐」の実施方法として、「Ryが0.85以上の森林について、Ryが0.75以下となるよう間伐」することが定められています。つまり、適正な森林管理を行われていればRyは0.85以下で維持されていると考え、上限値を0.85に設定した。

下限値：

森林経営計画の施業の実施に関する基準の概要では、適正な間伐について

ある林分に対して、実施基準を計算式に反映する場合：

- ① $Ry = V/V_{Rf}$ ※ V_{Rf} は最大密度におけるha当たり材積
- ② Ryが0.85の材積Vである森林で最大伐採（立木材積の35%）を行う場合は、伐採後材積 $V' = 0.65V$
- ③ 伐採後の収量比数は、 $Ry' = V'/V_{Rf} = 0.65V / (V/0.85) = 0.5525$
($V_{Rf} = V/Ry = V/0.85$)

資料収集では、

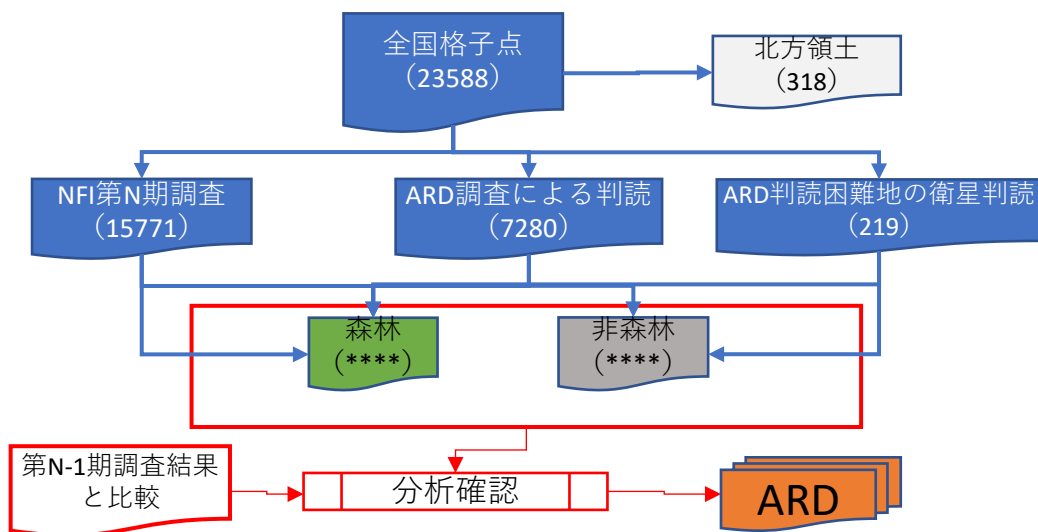
間伐後の収量比数は最低0.5に保つこと

作業方針（案）

適切な間伐が行われた森林について、Ryの下限値を0.5～0.6の範囲内で設定してはどうか

3-① ARD把握方法に関する検討

- 現行のARD発生状況の判読は、500mメッシュの交点について、衛星画像を用いて全国2年一巡で実施している。
- 森林吸収量の算定をNFIベースとする中で、ARDの判読についてもNFIと同様に4kmメッシュの交点を用いることを検討する。
- NFI調査と同じ格子点で算出することから、NFI調査によるARD発生状況とARD調査による判読結果の重複計上を簡単に防げると言うメリットがある一方で、捕捉率に関する懸念があるため、格子点距離、調査頻度毎のARD捕捉率について別事業で検証を行った。



単純比較した結果を下表に示す

個数 / 格子点ID	第3期		
第4期	森林	非森林	総計
森林	15400	678	16078
非森林	739	6453	7192
総計	16139	7131	23270

- 上図の青い部分は、NFIの森林非森林判読のフローである。
- ARD報告上では、LUC（水田、農地、草地、開発地、その他）を把握する必要がある

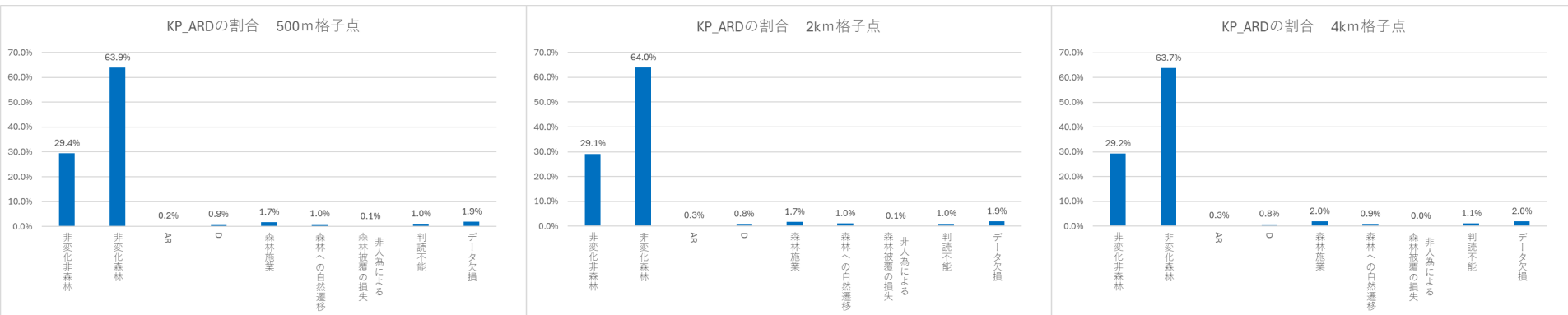
3-① ARD把握方法に関する検討（格子点間隔の違いによるARD捕捉率への影響 1）

- 累計発生点数については、格子点間隔が変わってもARD捕捉率に大きな差が生じない。
- ただし、2年間の新規AR・Dの変化率については大きく変動する。

結果

1. 土地利用変化の種類ごとの発生率（全国合計）

全国合計すると、土地利用変化の発生率は格子点幅を変えても大きな差はない



3 - ① ARD把握方法に関する検討（格子点間隔の違いによるARD捕捉率への影響 2）

新規ARD発生率

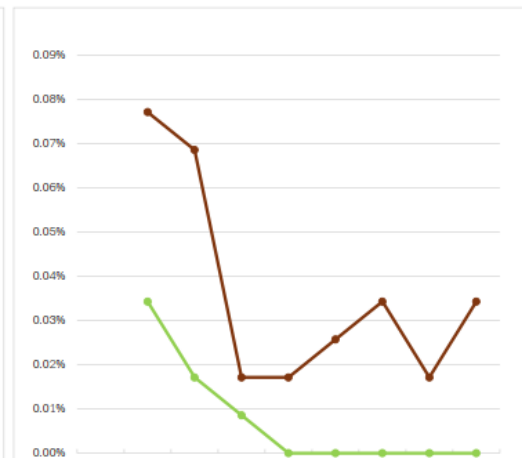
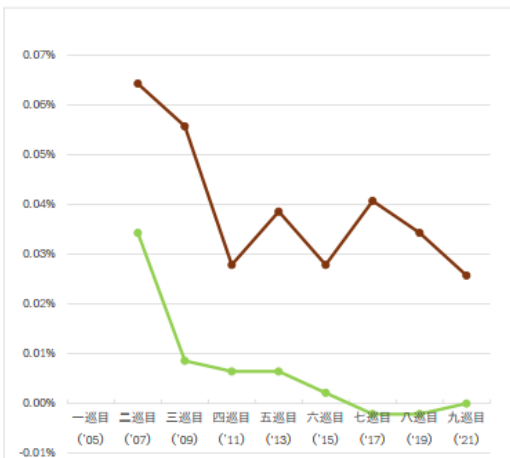
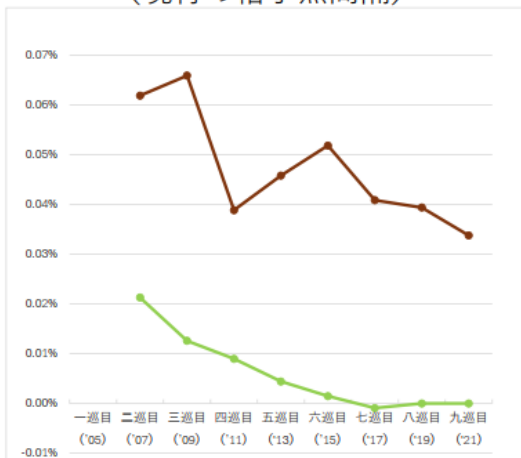
● AR ● D

500m
(現行の格子点間隔)

2 k m

4 k m

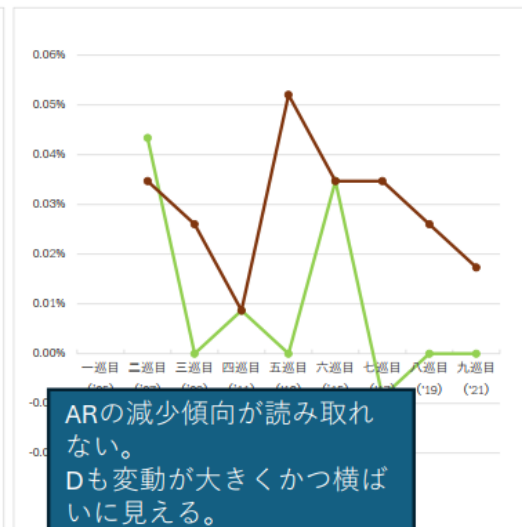
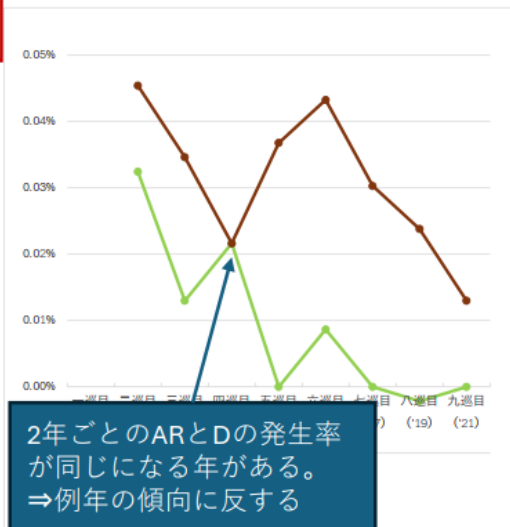
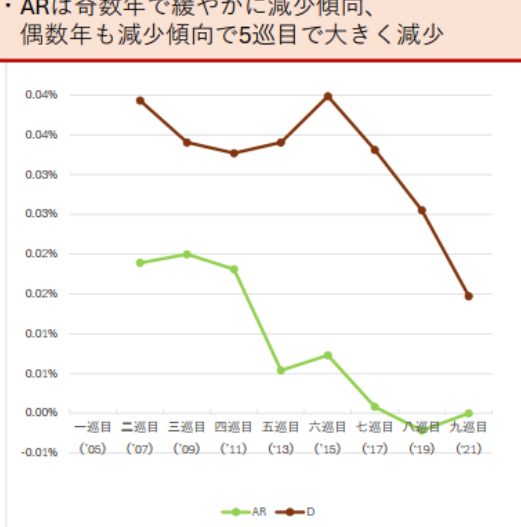
偶数年



例年の特徴

- ・ Dは7巡目で降減少傾向
- ・ ARは奇数年で緩やかに減少傾向、偶数年も減少傾向で5巡目で大きく減少

奇数年

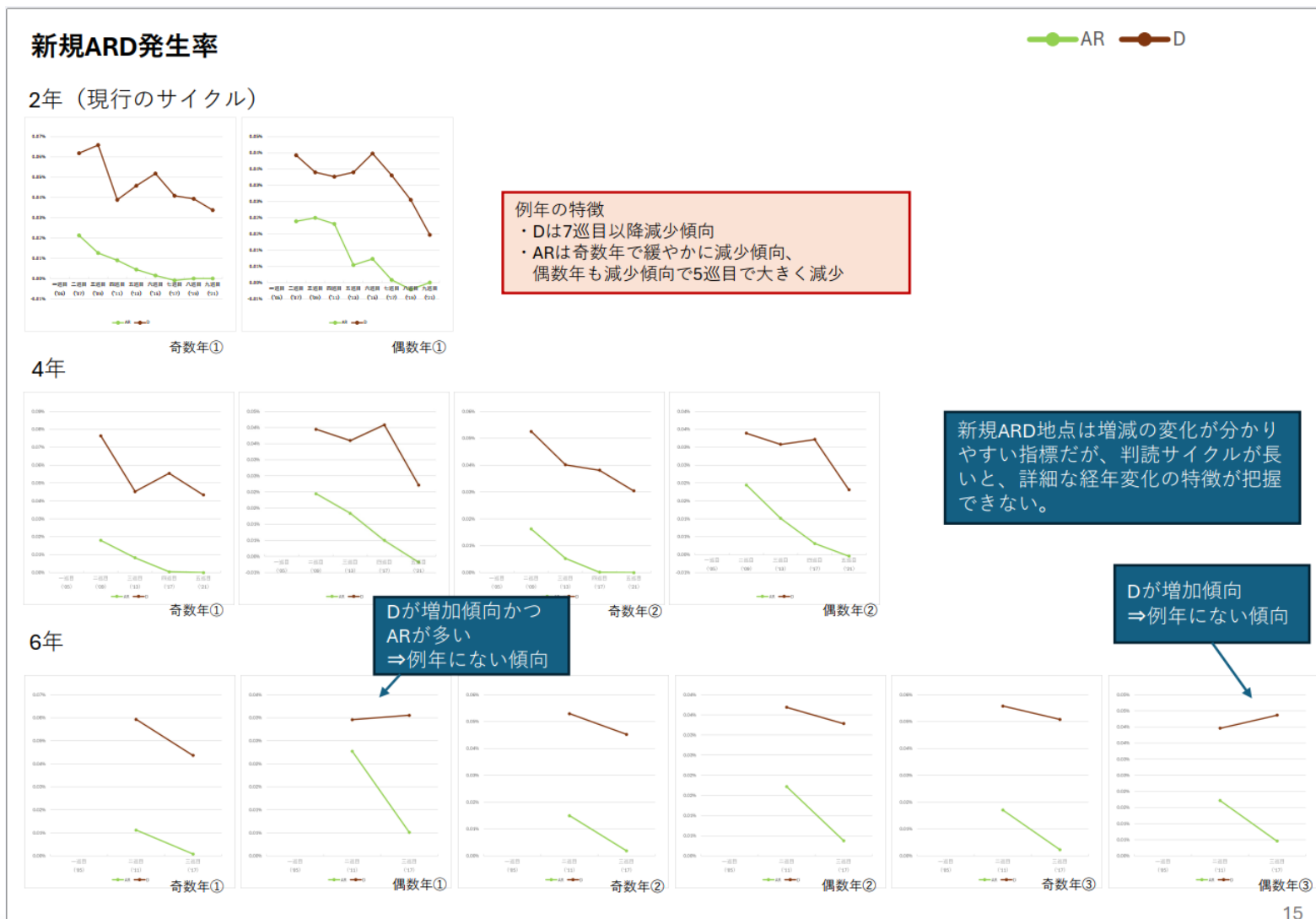


2年ごとのARとDの発生率が同じになる年がある。
⇒例年の傾向に反する

ARの減少傾向が読み取れない。
Dも変動が大きくかつ横ばいに見える。

3-① ARD把握方法に関する検討（調査頻度の違いによるARD捕捉率への影響）









➤ 調査頻度を現行の2年1巡、4年1巡、6年1巡とした場合の捕捉率を比較したところ、判読サイクルが長いと、詳細な経年変化の特徴が把握できない結果となった。



3-① ARD把握方法に関する検討（格子点距離、調査頻度の違いによるARD補足率への影響）

- 格子点距離、調査頻度の変更は、現行の手法に比べれば捕捉率へのマイナス要因となるが、2年一巡で500mメッシュの交点（144万点）の調査を行う現行手法は吸収量に与える影響を考えるとオーバースペックなのではないか。
- 他国のARD調査の状況も踏まえ、今後のあり方について検討してはどうか。

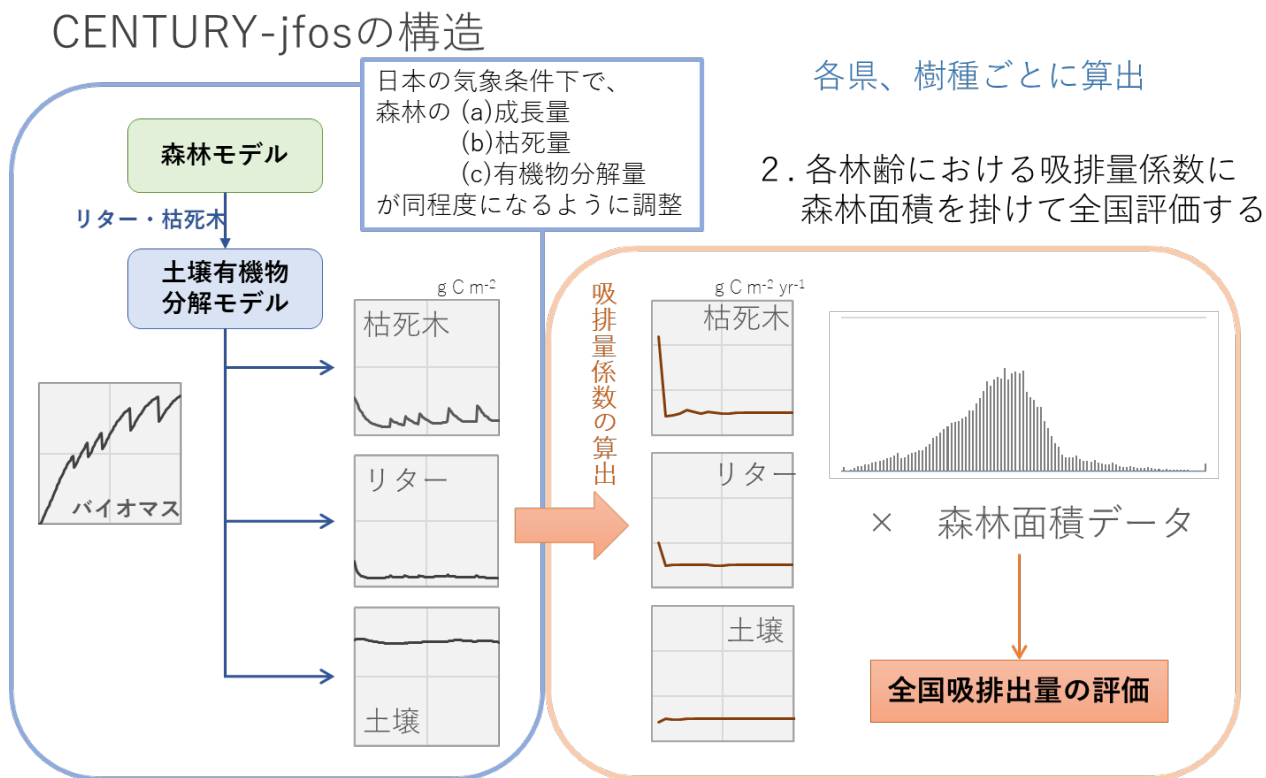
- 例年の傾向を再現するには500m格子点のままで4年周期に変更するのが最善だが、詳細な経年変化を把握できないという欠点がある。
- 格子点幅を変更する場合は調査点数が少なくなり、ARDおよび新規ARDのサンプルが少なくなるため、例年と違う傾向が出る可能性が高い。

	2年	4年	6年
500m	例年	 ARD発生数の傾向は例年と大差ないが、4年周期のため、詳細な経年変化を把握できない。	   6年周期のため、経年変化を把握できるようになるには長年かかる。
2km	   ARD累計地点数の傾向は問題ないが、調査数が少ないため2年ごとのARD発生数や土地利用の判読結果は例年と違う傾向が出ることがある		 ARD発生地点数が少なくなり、例年通りの傾向を示せない。
4km			

※オーストリアでは、全国11,000点の格子点について、6つの土地カテゴリー判読を実施し、AR/Dの算定及び森林吸収源との重複排除を行っており、不確実性は±10～±120%

3-② 土壌3プール算定方法の検討 (CENTURY-jfosの構造)

- ▶ 現行の土壌3プールの吸排量は、CENTURY-jfosモデルにより抽出された吸排量係数（林種、都道府県、樹種、林齢別）に森林簿上の上記面積を乗じて計算されている。
- ▶ NFIデータベースの算定方法に移行するにあたっては、CENTURY-jfosモデルから導き出される吸排量係数の取扱いについて検討する必要がある。



※森林の成長に伴う各炭素プールの変化量を評価する (人工林・天然林)

3-② 土壌3プール算定方法の検討（対応方針）

- モデルの変更等を行うには長期的な検討が必要となることから、今回吸排量係数の取扱いについて検討を行った。
- 2025年度値からの新方式による吸収量算定を前提に、林種、気候帯単位の吸排量係数をNFIデータを用いて加重平均により算出する方法を検討してはどうか。

1. 現行

土壌森林
吸収量



単位：林種、都道府県、樹種、林齢

森林簿：都道府県、林種、樹種、林齢

2. 今後

土壌森林
吸収量



NFIに切り替えた後の統一した単位が必要

3. 対応

案	内容	評価
現行法	CENTURY_jfosモデルは現状のままで、森林面積は森林現況調査の結果を使用する	○ ・森林現況を正とする。現行報告値と一致する（大きな変動がない）。 ・最新の森林現況調査（回/5年）が適用するまで同様な土壌吸収量になる。 ・今後生体バイオマス推計方法変更への対応が必要 ⇒短期的(年内)な対応が可能
検討案	吸排量係数を各NFI調査データと関連付け、蓄積/haと同様な方法で全国吸排量係数の加重平均値を算出する	○ ・本年度中の対応が可能 ・吸排量係数集約の単位に関する議論が必要 ・NFI格子点の優占樹種を吸排量係数の樹種に集約する必要がある ⇒短期的（年内）な対応が可能

※土壌インベントリ事業において、新たなモデルの検討及び土壌インベントリ調査から直接吸排量を算出などの検討が行われている
 ※【森林総合研究所 立地環境研究領域】の先生のヒアリングにより、対応1及び対応2のどちらも問題がない

3-② 土壌3プール算定方法の検討（対応方針のイメージ）

- 都道府県、林種、樹種、林齢をキーとして、NFIデータに該当する吸排量係数を取得する。
- 森林吸収量（バイオマス）と同様に、林種、気候帯単位の吸排量係数にまとめ、土壌3プール吸収量を計算する。

NFIデータ

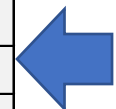
格子点ID	緯度経度	優占樹種	林種	林齢
10003	...	スギ	人工林	50
20214	...	針広混交林	天然林	65

吸排量
係数

NFI格子点に土壌算定用の吸排量係数を特定

優占樹種
スギ
ヒノキ
コナラ
トドマツ
その他広葉樹
ブナ
アカマツ
ミズナラ
カラマツ
ダケカンバ
カエデ類
スタジイ
シナノキ
ハンノキ類
クリ
ツブラジイ
アラカシ
シデ類
...

NFIの樹種
(1000以上)



吸排量係数
スギ
ヒノキ
カラマツ
トドマツ
エゾマツ
マツ類
広葉樹
その他針葉樹

吸排量係数の樹種
(8種)

吸排量係数

都道府県	樹種	林種	林齢	吸排量係数
01北海道	スギ	人工林	50	*****
02青森県	その他広葉樹	天然林	65	*****

※課題である樹種の集約については、森林総研の先生に助言していただく予定

3-③ 拡大係数等に関する検討（算定手法）

➤ 森林吸収量の計算にあたり、林種、気候帯単位の拡大係数等は現況調査もしくはNFI格子点のデータを元に加重平均してはどうか。

NFIデータ

格子点ID	緯度経度	優占樹種	林種	林齢
10003	・ ・ ・	スギ	人工林	50
10016	・ ・ ・	ブナ	天然林	70



拡大係数

作業方針（案）

方法1：現況調査面積による加重平均後に、NFIの蓄積により計算

方法2：NFI格子点による加重平均後にNFIの蓄積により計算（より現状に適した結果になる）。

樹種	備考	BEF*(1+R)*D*C	
		≤20	>20
スギ		0.314275	0.246215
ヒノキ		0.405384	0.324307
サワラ		0.285861	0.228688
アカマツ		0.472395	0.356469
クロマツ		0.440766	0.431253
ヒバ		0.600103	0.355523
カラマツ		0.398687	0.30566
モミ		0.422831	0.422831
トドマツ		0.368927	0.270808
ツガ		0.463814	0.463814
エゾマツ		0.488202	0.33144
アカエゾマツ		0.484757	0.373062
マキ		0.387059	0.342506
イチイ		0.386209	0.341753
イチヨウ		0.4131	0.31671
外来針葉樹		0.269231	0.269231
その他針葉樹	北海道、東北6県、栃木、群馬、埼玉、新潟、富山、山梨、長野、岐阜、静岡に適用	0.61342	0.317535
〃	沖縄県に適用	0.440766	0.431253
〃	上記以外の県に適用	0.422831	0.422831
ブナ		0.54755	0.457447
カシ		0.593865	0.519632
クリ		0.337037	0.299025
クヌギ		0.549449	0.533288
ナラ		0.528353	0.475518
ドノロキ		0.234076	0.207676
ハンノキ		0.36519	0.343224
ニレ		0.397366	0.35255
ケヤキ		0.583862	0.473002
カツラ		0.36519	0.324003
ホオノキ		0.310492	0.275474
カエデ		0.417475	0.370392
キハダ		0.276708	0.2455
シナノキ		0.296818	0.263342
センノキ		0.320145	0.284038
キリ		0.188226	0.166997
外来広葉樹		0.518158	0.518158
カンバ		0.370791	0.339656
その他広葉樹	千葉、東京、高知、福岡、長崎、鹿児島、沖縄	0.388602	0.388602
〃	三重、和歌山、大分、熊本、宮崎、佐賀	0.593865	0.519632
〃	上記2区分以外の府県	0.528353	0.475518

BEF: バイオマス拡大係数。R: 地上部に対する地下部の比率。D: 容積密度。C: 炭素含有率

3-④ インベントリ報告のタイミングと中間年報告

- NFIの調査周期に基づく場合は、吸収量の算定は5年ごとの調査期毎の比較で行われる。
 - ・ 第3期（2009～2013年）⇒第4期（2014～2018年）⇒第5期（2019～2023年）
- 期が終了する5年毎にしかデータの更新が出来ない、外挿に当たって得られるデータが少ない、という問題。

作業方針（案）

調査期の区切り【期】を取り払って、全国のデータを毎年整えるという視点に立ち、以下の考え方で毎年の吸収量を算定してはどうか。

- ・ 5年分のデータがあれば全国一律の整合がとれ、10年分あれば全国の成長量・排出量のトレンドも把握可能
- ・ 理論的には、毎年全体の1/5のデータを更新することで、全国吸収量を年次で推計可能

	第3期					第4期					第5期					第6期																								
	2013										2014										2015										2019									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028																				
10001	○					○					○					○				○																				
10002				○			○						○																											
10003					○			○						○																										
...																																								
470138			○				○					○								○																				

※：極端現象（10年内で3回調査実施等）についてはその対応について検討が必要

メリット

- 最新の調査データを毎年反映可能になる。
- 従来必要だった「内挿」処理が不要になる。
- 「外挿」も、連続した時系列データに基づく処理が可能になり、推計精度の向上が期待できる。

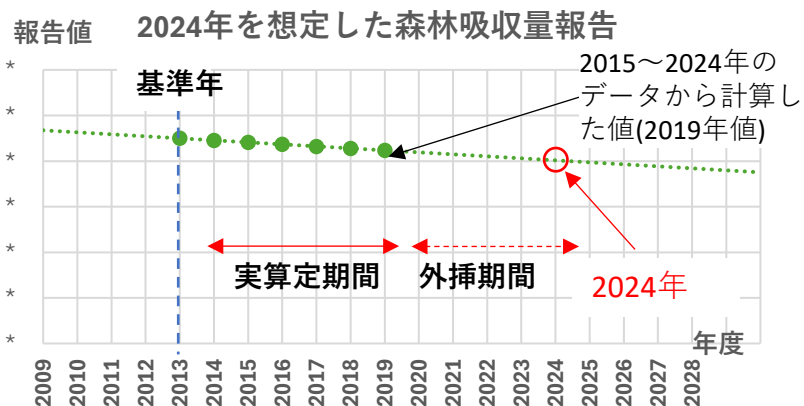
デメリット

- 各年の調査済データを、吸収量算定の目的に適した形で精査する必要がある。

3-④ インベントリ報告のタイミングと中間年報告

- 前ページの方法を用い、毎年全体の1/5のデータを更新することで、全国吸収量を年次で推計する事は可能になるが、算定値を10年間の中間年の値として取り扱った場合には常に5年前の値しか算定できないことになる。
- 我が国は、温室効果ガスインベントリにおいて、毎年温室効果ガスの排出量及び吸収量を算定し公表することとしており、仮に算定値を10年間の中間年の値として取り扱った場合、最新の報告値は常に外挿によって計算し、後日確定値に置き換える必要が生じてしまう。
- この問題について、他国の報告値の取扱いについて情報収集を行うと共に考え方の整理を行う必要がある。

算定値と報告年のイメージ



時期	年	報告									
第3期	2009										
	2010										
	2011										
	2012										
第4期	2013	○									
	2014		○								
	2015			○							
	2016				○						
	2017					○					
	2018						○				
第5期	2019										
	2020								△		
	2021									△	
	2022										△
	2023										△
	2024										△
第6期	2025										
	2026										
	2027										
	2028										

実算定期間 (Actual calculation period) is indicated by a red double-headed arrow between 2013 and 2019. 外挿期間 (Extrapolation period) is indicated by a red double-headed arrow between 2019 and 2024. Red arrows on the right side of the table point to the corresponding years in the grid.

算定値と報告年に関する記載

UNFCCC提出用GHGインベントリガイドラインにおいて、附属書 I 締約国は、毎年4月15日までに、基準年以降報告年の2年前までの排出量、吸収量について提出することが義務つけられている

4. 他国の算定方法や国際ルールとの関係整理

- ▶ 我が国の算定方法変更の参考とするため、他国（ポーランド、ドイツ、オーストリア、スペイン、スウェーデン）の文献調査及び聞き取り調査を実施。

調査目的：他国の算定方法や国際ルールを整理することを通じて、我が国の算定方法の変更が妥当であることを確認する。

調査対象：ポーランド、ドイツ、オーストリア、スペイン、スウェーデン
※いずれもNFIを用いた算定を行っている国々を対象とした
：EU並びにIPCCが示している算定方法等

調査方法：はじめに文献調査を行い、次にオンラインによるヒアリングを先行させ、より詳しい情報が必要と判断された場合は、現地訪問による補完調査を行う。

調査項目：主なヒアリング項目は以下の通り

- ① 森林吸収量算定方法の時系列一貫性
- ② NFIを用いた森林吸収量算定方法
- ③ データの棄却方法
- ④ 欠損点の補完方法
- ⑤ 報告タイミング
- ⑥ ARDの把握手法及びARD吸収量算定方法
- ⑦ 国際審査の状況
- ⑧ HWPや化石燃料代替機能の評価

4. 他国の算定方法や国際ルールとの関係整理（ヒアリング状況）

調査状況：6月末の時点で以下の調査状況となっている。

1. **ヒアリング窓口の特定**についてはスペインを除き、情報を得ることができた。他方、質問の深度によっては更なる窓口（実際の算定作業レベル）まで追加のヒアリングが必要と想定される。
2. ヒアリングを行う前に、公表されている各国のNational Inventory Document(NID)の**事前調査を実施**。
3. **ヒアリングの実施**については、**オーストリアに対する一次ヒアリングを終了**したが、更なる細かい情報収集が必要と判断されたため、現在二次ヒアリング窓口の確定に取り組み中。

～オーストリアへのヒアリングで得られた知見～

- ・ 全国**11,000**点の格子点について、**6つの土地カテゴリー判読を実施し、AR/Dの算定及び森林吸収源との重複排除を行っている**
- ・ **アクセス困難なNFI地点については、同じ層（人工林針葉樹・人工林広葉樹・天然林）の平均値を用いて補完している**

オーストリアにおける土地利用変化の不確実性評価の値

Table 274: Uncertainties of LUC areas to and from forests.

	before NFI 1985/90 ¹	since NFI 1985/90 ¹
Annual LUC area CL to FL or FL to CL	±200%	±80%
Annual LUC area GL to FL or FL to GL	±200%	±10%
Annual LUC area WL to FL or FL to WL	±200%	±120%
Annual LUC area SL to FL or FL to SL	±200%	±80%
Annual LUC area OL to FL or FL to OL	±200%	±80%
Annual LUC area to or from FL	±200%	±10%

5. 将来に向けた検討（衛星画像解析による森林面積推計方法の検討）

- JAXAでは高解像度土地利用土地被覆図を隔年で報告しており、NFI地点の被覆属性により、落葉広葉樹・落葉針葉樹・常緑広葉樹・常緑針葉樹の森林面積推定が可能。
- 2時期の結果を用いることで、森林面積の増減や土地利用変化の推定も可能となる。
- 将来的な活用を念頭に判読制度に関する検討を行った。

検討内容：高解像度土地利用土地被覆図（JAXA）を用い、NFI調査地点中心における土地被覆を2020年と2022年で比較（北海道地域）

個数 / ID_NF 2020年度	例：北海道														
2022年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	総計
1															
2															
3															
4				4											4
5					90	6	3			1		2			102
6					27	2135	28	1	29				6		2226
7				1	3	22	183					1			211
8						1		1							2
9					1	18	1	1	306						327
10		1			1			1							3
12															
13					2	6	2					13			23
14															
15															
総計	1			5	##	2188	218	3	336	1		22			2898

属性
1:水域
2:人工構造物
3:水田
4:畑地
5:草地
6:落葉広葉樹
7:落葉針葉樹
8:常緑広葉樹
9:常緑針葉樹
10:裸地
11:竹林
12:ソーラーパネル
13:湿地
14:農業用温室
15:岩礁・干潟

- **確認された問題点**
 - 各年度間で大きく面積異動が発生
←森林吸収量には大きく影響
 - 林相による区分であり、林種による区分でない
 - データの継続性は外部に依存する

R6 年度算定方法を確立する際の検討課題

項目	算定方法を確立する際の検討課題
拡大係数等(幹材積から炭素蓄積量への換算)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 拡大係数、地上部/地下部比、容積密度及び炭素含有率については、個々の樹種ごとのデフォルト値を適用 ■ デフォルト値が存在しない樹種について方法を検討する必要がある ■ 各種係数について、現行の2区分(20年生を境)を細分化する方法の検討が必要
土地利用変化(森林→非森林、非森林→森林)のあったプロットの取扱い	<ul style="list-style-type: none"> ■ 算定は、ARD 調査の結果を活用(NFI データを用いない)する方向で検討するが、NFI においても土地利用変化は捕捉可能であり、NFI への統合についても要検討 ■ 1990 年以降の土地利用変化を見る現行の仕組みを維持するか要検討
森林プロットのうち、調査未実施個所の林種別面積・蓄積推定	<ul style="list-style-type: none"> ■ 調査実施プロットにおける林種別の平均値を調査未実施プロットに適用することを想定した上で、林種区分については人工林/天然林とするか、育成林/天然生林とするか要検討(蓄積(林分材積)を規定する最大の要因が樹種であるとすれば、人工林/天然林で区分するのが合理的か) ■ 林種区分は森林簿情報に依拠するが、森林簿情報と NFI 上の森林現況と整合しない場合(例:森林簿上の樹種と NFI の優占種が一致しない場合等)の取扱いについて要検討 ■ 一方、調査未実施個所の林種別面積(林種判読)や蓄積(地上部バイオマス量)の推定に当たっては、航空測量や衛星リモートセンシングの成果を活用することにより、より正確かつ効率的に算定できる可能性があり、方法について要検討
面積推計(林種別)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 森林資源現況調査の林種別面積の仕様を想定(NFI における林種の情報も森林簿に由来)。ただし、前期調査時点から林種が変化しているプロットについて、蓄積変化の実態(例えば、人工林を伐採して蓄積が大きく現象して天然林へ移行している林分の存在等)について精査した上で、その取扱いを検討する必要がある
土壌3プール	<ul style="list-style-type: none"> ■ CENTURY-jfos モデルの各種パラメータについて検討が必要 ■ NFI による面積集計方法(地域、林種、樹種、林齢の分け方など)との調整が必要 ■ 算定にあたり、AR・D 面積を除く方法について検討が必要 ■ 将来的な土壌 3 プールの算定方法については、別途、土壌インベントリ専門家による検討を実施
FM 率	<ul style="list-style-type: none"> ■ 個々の NFI 調査プロット毎に法的なステータスの有無を判定する仕組みについて検討が必要(森林生態系多様性基礎調査での対応を想定) ■ 森林生態系多様性基礎調査における「施業履歴の有無」に関して判定精度の向上が必要
NFI データ精査	<ul style="list-style-type: none"> ■ 野帳の入力ミスによる蓄積増加量の影響が大きいため、入力ミスを取り除く方法について検討が必要 ■ 蓄積変化量が想定以上に大きく増加しているデータを分類し、実態確認の上、事後的にデータ訂正する仕組みを検討するとともに、異常値については吸収量の算定から排除するための一貫したデータ棄却ルールの整備が必要 ■ 2期連続にとらわれず、前後のデータを活用する等、調査結果を生かす方法の検討が必要(実際の調査間隔を踏まえた蓄積増加量の計算についても同様)
森林吸収量の算定	<ul style="list-style-type: none"> ■ 連続した2期(換算分も含む)の蓄積増減量により直接算定する。算定する際に以下の事項を踏まえて複数シミュレーションを行う必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> • 蓄積増減量による区分分け、 • 非調査プロットの取扱い

	<ul style="list-style-type: none"> • 各種係数の取扱い方針 • その他関連
報告のタイミング	<ul style="list-style-type: none"> ■ NFI 調査は5年で1期であるため、どの年度にどの算定結果を報告するか、考え方を整理する必要。例えば、第4期調査(2014-2018年度)と第5期調査(2019-2023年度)の蓄積差分算定の想定タイムラインは以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> • 調査結果の取りまとめ:2024年度(算定業務の開始) • 第4期調査(中間年は2016年度)と第5期調査(中間年は2021年度)の5年分の蓄積差は2016-2020年度の実態を反映したもの • 確報値(上記例では2016-2020年度)の報告ルールを決定する必要(5年分の蓄積差の平均値を各年度に適用するか、何らかの方法により内挿を行うか) ■ 国家インベントリ報告は毎年提出する必要があるため確報値が出るまでの暫定的な報告の仕方について検討が必要(上記例では、2016-2020年度の吸収量の確報値が出るのは2024年度)
過去吸収量の再算定	<ul style="list-style-type: none"> ■ 遡り吸収量算定すると想定し、以下の内容及び何年まで遡るかを検討する必要がある <ul style="list-style-type: none"> • 吸収量報告(①バイオマス(地上・地下)、②土壌3プール(土壌・枯死木・リター)、③ARD) • 吸収量算定要素(①面積、②蓄積増減量、③FM率) ■ 第3期調査(2009-2013)からQA/QCが開始されていることから、理屈上、第3期と第4期の蓄積差分を算定する2011年度まで再計算が可能

算定方法改定に係る詳細事項の検討 今後のスケジュール（見込み）

（1）第1回検討会 7/24(木)

- 昨年議論に関する整理
- 現時点での検討状況報告
- 対応方法の検討

（2）第2回検討会 10月頃予定

- 課題に対する検討状況報告
- 新たな課題の報告、対応方法の検討

（3）第3回検討会 12月頃予定

- 課題と対応方法の整理
- 検討結果の報告
- とりまとめ