

令和7年度

森林吸収源インベントリ情報整備事業
土壌等調査(指導取りまとめ業務)
実施報告書

令和8年3月

林野庁

令和7年度森林土壌吸収源インベントリ情報整備事業
土壌等調査（指導取りまとめ業務）
実施報告書

目次

	ページ
1. 目的・趣旨	1
2. 事業の実施体制	2
3. 調査・分析方法	
3.1. 調査地点	3
3.2. 現地調査および試料採取	3
3.3. 試料調整および分析	4
3.4. 炭素蓄積量の計算	5
3.5. 参考文献	7
4. 調査の品質確保	
4.1. はじめに	8
4.2. QA/QC 基準の設定	8
4.3. 基準の適用方法	10
4.4. 結果および考察	10
4.5. 参考文献	12
5. 調査結果	
5.1. 調査実施地点	13
5.2. 枯死木、堆積有機物、土壌の炭素蓄積量	13
5.3. 第四期調査結果のまとめ	16
5.4. 山林火災影響調査	17
6. 検証調査	
6.1. はじめに	17
6.2. 目的と方法	17
6.3. 結果	18
6.4. 参考文献	21
7. ベンチマーク調査	
7.1. ベンチマーク調査の目的	22
7.2. 当年度の目的	22
7.3. 方法	22
7.4. 結果	22
7.5. まとめ	24

8. 調査結果の吸収・排出量算定報告への反映方法の検討	
8.1. これまでの経緯	25
8.2. 複数モデルの検討	25
8.3. ベンチマークデータなどを用いた Yasso モデルの検討	26
8.4. 今後の進め方	27
8.5. 参考文献	27
9. 第五期の実施内容の検討	28
10. 検討会での指摘事項	28

別表 1 調査実施地点の情報と土壌などの炭素蓄積量

資料 1 全体説明会・現地講習会の記録

資料 2 令和 7 年度検討会の議事概要および発表資料

1. 目的・趣旨

我が国は、気候変動枠組条約・パリ協定により、森林吸収量の算定・報告が義務付けられている。国際的に定められたガイドライン等に基づき、地上バイオマス、地下バイオマス、枯死木、リター（林床に堆積している落葉、落枝、腐植層等。以下「堆積有機物」という）、土壌有機物及び伐採木材製品の6つのプールそれぞれの炭素蓄積変化量（吸収・排出量）を算定する必要がある。

我が国では、枯死木、堆積有機物及び土壌有機物（以下「3プール」という）の炭素蓄積変化量については、プロセスモデル（CENTURY-jfos）を利用して算定しているが（「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」第6章参照）。上記ガイドラインにおいて、モデルによる算定についてはモデルの改良に向けた取組及び算定結果の検証が必要とされ、特に現地調査が検証方法として推奨されていることから、平成18年度から当該調査を行っている。CENTURY-jfosの改良に反映させるため、当該調査では同じ地点を繰り返し調査し、3プールの炭素蓄積量を把握することを目的に調査の設計をしている。平成18年度から22年度については、この5年間で全国の調査地を一巡するように3プールの調査を行っている。平成23年度以降については、枯死木の調査は全国の調査地を5年で一巡、堆積有機物及び土壌有機物については10年で一巡するように調査期を設定している。なお便宜上、平成18～22年度を第一期、平成23～27年度を第二期、平成28～令和2年度を第三期、令和3～7年度を第四期とする。

本業務は、別途実施された森林吸収源インベントリ情報整備事業 土壌等調査（試料収集分析業務）（全国を6ブロックに分割して実施している。以下「試料収集分析業務」という）の受託者（以下「受託者」という）に対する調査方法の指導や、調査結果の精度管理を行うとともに、全国の調査結果を取りまとめ、条約事務局への報告に耐えうる検証を行い、必要に応じてモデルの改良を行うことを主な目的とする。

モデルの時間応答を検証するためには同一地点の経時変化のデータ取得（ベンチマークサイトの設定）がガイドラインにおいて推奨されており、そのため現在の調査よりも1地点あたりの採取点数が多い固定試験地を設定する必要がある。平成15年度から4か年で行われた林野庁の森林吸収源計測・活用体制整備強化事業で設定された試験地は1地点あたりの点数が100点とベンチマークサイトとして利用可能である。そこで、植栽後20年間の土壌の炭素蓄積量変化を把握することを目的として、これらの試験地を再調査するベンチマーク調査を行う。

我が国の3プールの吸排量算定はCENTURY-jfosにより算出される吸排係数に基づいて行われているが、CENTURY-jfosはすでに15年の運用となっており、改定を検討する段階になっている。一方、新しいモデルの提案と採用が他国で進んでいることから、次期モデルの選定を視野に、複数のモデルの検討を開始する。

2. 事業の実施体制

本事業では、受託者に対する調査方法の指導、現地調査ならびに試料の分析の進行管理・精度管理を行い、全国の調査結果の取りまとめと吸収・排出量の算定報告への反映方法の検討を行う。これらの事業は国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所（以下、森林総研）立地環境研究領域が中心となり、森林総研各支所の立地部門研究者と共に行われた（図2-1）。

具体的には、受託者に対する指導は、全体説明会は立地環境研究領域で行い、各ブロックにおける現地講習会は各支所と立地環境研究領域が分担協力して行った。試料収集分析業務の現地調査結果並びに試料調整と炭素分析の精度管理は、立地環境研究領域と各支所が分担して行った。現地調査の枯死木炭素蓄積量検証調査は立地環境研究領域と各支所が分担して行った。調査結果の集約は立地環境研究領域で行った。調査結果の吸収・排出量算定報告への反映方法の検討は立地環境研究領域が担当した。

また、本年度が第四期調査の最終年であることから、次期（第五期）に向けて目的や方針等を検討するため、有識者（表2-1参照）による検討会を令和8年2月12日に開催した。

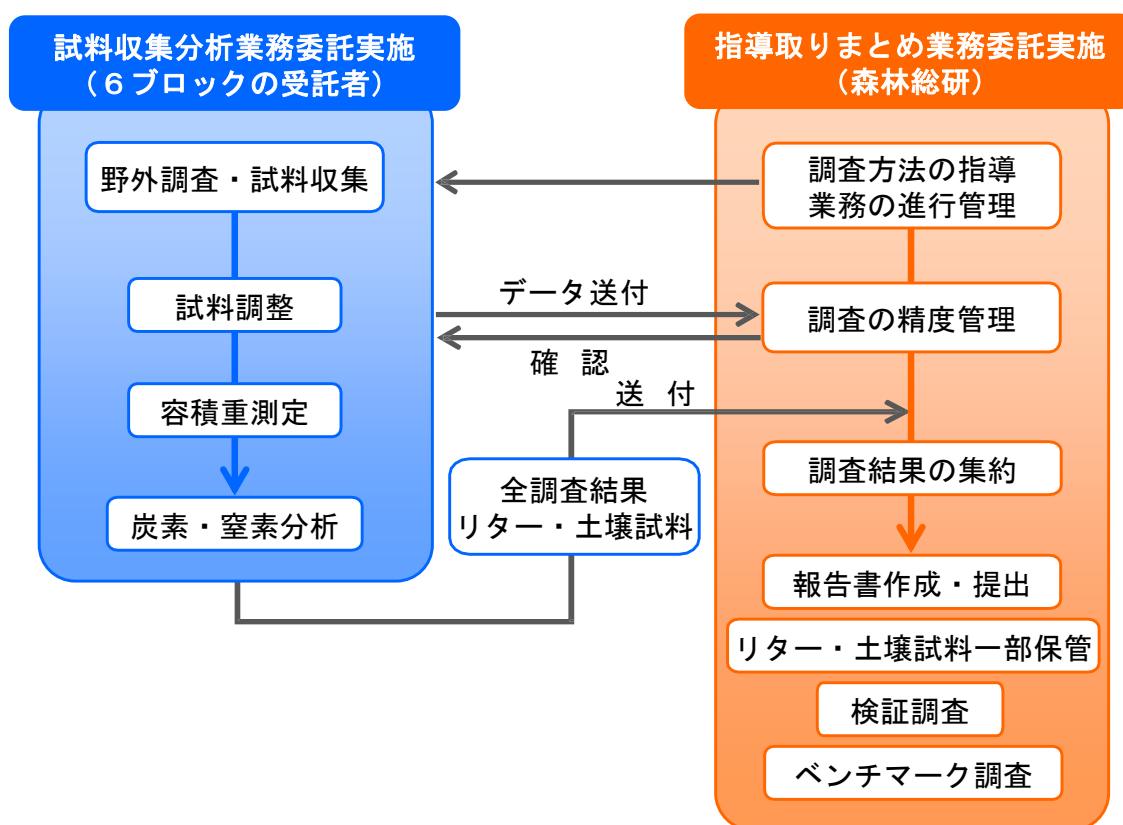


図 2-1 試料収集分析業務受託者との関係

表 2-1 検討会委員一覧

氏 名	所 属
太田 誠一	京都大学名誉教授
丹下 健	東京大学特命教授
前島 勇治	農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境研究部門 土壌環境管理研究領域 土壌資源・管理グループ グループ長

(敬称略・五十音順)

3. 調査・分析方法

3.1. 調査地点

調査は、林野庁が実施している森林生態系多様性基礎調査（平成21年度までは森林資源モニタリング調査）の特定調査プロット（4 kmメッシュ格子点約1万5千点のうち、格子点IDの末尾が「0」と「5」の調査プロット）を対象とした。ただし、第三期森林土壌インベントリ調査で調査不適地と判断した地点は調査対象から除外した。除外により減少する地点数を補うため、第二期以降不実施であっても、令和1、2年度の森林生態系多様性基礎調査で調査を実施した地点の一部を調査対象とし、第四期5箇年の調査地点数は第三期と同様2,492地点とした。本年度の調査地点は、第二期森林土壌インベントリ調査における平成27年度の調査地点を中心に選定した。

3.2. 現地調査および試料採取

現地調査および試料採取については森林総研が確立した方法（「森林土壌インベントリ方法書 第四期版（1）野外調査法」¹⁾、以下マニュアル）により行った。概要は以下のとおりである。

- ① 各調査プロットを、カテゴリAとカテゴリBに区分した。区分は第二期森林土壌インベントリ調査と同様に、格子点IDの末尾が「0」の調査プロットをカテゴリA、「5」の調査プロットをカテゴリBとした。カテゴリAの調査プロットでは、概況調査、枯死木調査、堆積有機物量調査、土壌炭素蓄積量調査を行った。カテゴリBの調査プロットでは概況調査と枯死木調査のみを行った。本年度のカテゴリAの調査プロットは251地点、カテゴリBの調査プロットは225地点であった。
- ② 概況調査では、森林生態系多様性基礎調査プロットの中心杭および円周杭の確認、植生（林種）調査、地形概況調査を行った。また、試験地の概況を把握するため、中心杭から北、東、南、西の4方向について林相写真の撮影を行った。
- ③ 枯死木調査のうち倒木については、IPCC のGPG-LULUCF に記載されているラインインターセクト法で測定した。森林生態系多様性基礎調査プロットの大円内で、南北方向と東西方向の直径ラインと交差する直径5 cm以上のすべての倒木（ライン上の高さが1.5 m以下）について交差部分の直径を測定し、樹種と腐朽の程度（分解度）を判定した。測定した直径

から分解度別の倒木の材積を計算し、これに分解度に応じた材密度及び炭素含有率を乗じて炭素蓄積量を算出した。

- ④ 枯死木調査のうち立枯木と根株については、帯状の全数調査法（ベルト法）で測定した。ラインの両側各1 mの範囲内に存在する立枯木、根株について直径と高さを測定し、樹種と分解度を判定した。直径と高さから地上に露出した部分の材積を計算（立枯木は森林総研の「幹材積計算プログラム.xls」を使用、根株は円錐台と仮定）し、直径から地下部の材積を推定して地上部と地下部の材積の合計を計算し、これに分解度に応じた材密度及び炭素含有率を乗じて炭素蓄積量を算出した。
- ⑤ 堆積有機物量調査については、森林生態系多様性基礎調査プロットの大円周囲の4地点において調査を行った。4地点はマニュアルに指定された位置から選定した。林床に堆積している有機物を落枝（試料T）およびそれ以外（試料K）に区分し、L、F、Hの各層の厚さを計測し、0.25 m²（50 cm×50 cm）の面積から試料を採取した。
- ⑥ 土壌炭素蓄積量調査については、上記堆積有機物量調査を実施した4地点において行った。深さ40 cm程度の土壌断面を作成し、根や石礫率等の断面記載と写真撮影を行い、深さ0～5 cm、5～15 cm、15～30 cmの3層（以下「深度」という）に区分した。目視により各深度の石礫率を判定し、各深度から決められた体積の化学分析用の土壌試料と定積細土重測定用の定体積試料を採取した。化学分析用試料は現地で4地点のサンプルを混合し、その一部を持ち帰った。

3.3. 試料調整および分析

炭素量分析用の土壌試料および堆積有機物試料の調整、定積細土重の測定、炭素量の測定については森林総研が確立した方法²⁾により、受託者が行った。概要は次の通りである。

3.3.1. 定積細土重の測定

定積細土重測定用の定体積試料について、全乾燥重量から礫・根重量を差し引いて細土重量を求める方法で、一定容積当たりの細土の重量（定積細土重）を測定した。

3.3.2. 炭素量分析用試料の調整

土壌試料については、室温で一定重量になるまで乾燥させた後、土塊をつぶしながら円孔篩（孔径 2 mm）でふるい、礫や根などの植物遺体を取り除いた。篩を通過した土壌を良く混合し、分析試料用チャック付きポリ袋と試料保存用チャック付きポリ袋に取り分けた。

堆積有機物試料については、恒温乾燥機で 70 °C、48 時間乾燥させた後、4 地点の試料を混合して試料粉碎機で粉碎し、2 mm 未満の試料に調整した。試料をよく混合し、分析試料用チャック付きポリ袋と試料保存用チャック付きポリ袋に取り分けた。

3.3.3. 含水比の測定

土壌試料については、試料（2～3 g）を105 °C、24時間の条件下で乾燥した際の重量減少から含水比を計算した。堆積有機物試料については、試料（1 g）を70 °C、24時間の条件下で乾

燥した際の重量減少から含水比を計算した。

3.3.4. 炭素量の分析

炭素濃度の分析は乾式燃焼法による分析装置を用いた。分析は二連で行い、以下に示す分析値の精度管理基準により、基準から外れる場合は基準を満たすまで、再分析を実施した。また、分析の信頼性を確認するために、分析値が既知の標準試料を50試料につき1点程度の割合で測定した。

3.3.5. 分析の精度管理基準

3.3.5.1. 繰り返し精度の保証

ア) 絶乾土あたりの炭素濃度

- a. 2つの値の平均が10 g/kg未満の場合、それら2つの値の差が1.13 g/kg以下であること。
- b. 2つの値の平均が10 g/kg以上50 g/kg未満の場合、変動係数(標本標準偏差÷平均×100)が8%以下であること
- c. 2つの値の平均が50 g/kg以上600 g/kg以下の場合、変動係数が4%以下であること。

イ) 絶乾土あたりの窒素濃度

- a. 2つの値の平均が5 g/kg未満の場合、それら2つの値の差が1.41 g/kg以下であること。
- b. 2つの値の平均が5 g/kg以上10 g/kg未満の場合、変動係数(標本標準偏差÷平均×100)が20%以下であること。
- c. 2つの値の平均が10 g/kg以上30 g/kg以下の場合、変動係数が10%以下であること。

3.3.5.2. 絶対精度の保証

試料収集分析業務受託者の分析結果と指導取りまとめ業務受託者が確定させた分析値とを2連の測定とみなして、上記3.3.5.1の繰り返し精度の保証に示される基準に従って精度確認を行った。

3.4. 炭素蓄積量の計算

3.4.1. 枯死木プールの炭素蓄積量

ラインインターセクト法で測定した倒木プールの炭素蓄積量は、枯死木の分解度別に以下の式に従って計算し、その結果を合計した。

枯死木炭素蓄積量 (kg/m²) = Σ 分解度別枯死木炭素蓄積量(kg/m²)

分解度別枯死木炭素蓄積量(kg/m²) = 材積(m³/ha) × 材密度(g/cm³) × 炭素濃度(g/kg) × 10⁻⁴

ここで、

$$\text{材積 (m}^3/\text{ha)} = \frac{\pi^2 \times \Sigma (\text{枯死木直径(cm)})^2}{8 \times (\text{南北ライン長(m)} + \text{東西ライン長(m)})}$$

材密度：樹種（判別不明を含む）と分解度によって異なる定数³⁾（表3-1）

である。

表3-1 枯死木の分解度別材密度

分解度	材密度 (g/cm ³)			
	針葉樹	広葉樹	判別不明	タケ類
0	0.347	0.495	0.421	0.224
1	0.347	0.495	0.421	0.209
2	0.278	0.399	0.3385	0.155
3	0.206	0.303	0.2545	—
4	0.148	0.207	0.1775	—
5	0.112	0.112	0.112	—

タケ類の分解度は0、1、2の代わりにa、b、cの3段階で記載

ベルトトランセクト法で測定した立枯木と根株プールの炭素蓄積量は、枯死木の分解度別に以下の式に従って計算し、その結果を合計した。

枯死木炭素蓄積量 (kg/m²) = Σ 分解度別枯死木炭素蓄積量 (kg/m²)

分解度別枯死木炭素蓄積量 (kg/m²) = 材積 (cm³/m²) × 材密度 (g/cm³) × 炭素濃度 (g/kg) × 10⁻⁶

ここで、

$$\text{材積 (cm}^3\text{/m}^2\text{)} = \frac{(V_{S1} + \dots + V_{Si} + \dots + V_{Sm}) + (V_{D1} + \dots + V_{Dj} + \dots + V_{Dn})}{2(m) \times (\text{南北ライン長 (m)} + \text{東西ライン長 (m)})}$$

m：当該格子点で測定された根株の合計本数

n：当該格子点で測定された立枯木の合計本数

V_{Si}：i番目の根株の体積 (cm³)

V_{Dj}：j番目の立枯木の体積 (cm³)

材密度：樹種（判別不明を含む）と分解度によって異なる定数（表3-1）

である。

どちらの方法においても、樹種や分解度に関わらず枯死木の炭素濃度は500 g/kgとした。

3.4.2. 堆積有機物プールの炭素蓄積量

堆積有機物プールの炭素蓄積量は、採取した4地点それぞれについて枝（試料T）とそれ以外（試料K）に分けて以下の式に従って計算し、その合計値について4地点の平均値をとった。

堆積有機物炭素蓄積量 (kg/m²) = 試料乾重 (g) ÷ 採取面積 (m²) × 炭素濃度 (g/kg) × 10⁻⁶

ここで、

採取面積 (m²) = 0.25 (m²) × cos(傾斜角)

試料乾重 (g)：各地点の各試料別乾燥重量

炭素濃度 (g/kg)：各試料別の4地点混合試料の分析値

である。

3.4.3. 土壌プールの炭素蓄積量

土壌プールの炭素蓄積量は以下の式に従って深度毎に計算し、その合計値について4地点の平均値をとった。

$$\begin{aligned} & \text{土壌炭素蓄積量 (kg/m}^2\text{)} \\ & = \text{土壌体積 (m}^3\text{/m}^2\text{)} \times \text{定積細土重 (Mg/m}^3\text{)} \times \text{炭素濃度 (g/kg)} \times (1 - \text{石礫率 (\%)} \div 100) \end{aligned}$$

ここで、

定積細土重 (Mg/m³) : 定容積中の細土重量

石礫率 (%) : 断面記載の石礫率 (%)

である。

3.5. 参考文献

- 1) 森林土壌インベントリ作業部会 (2021) 森林土壌インベントリ方法書 第四期版 (1) 野外調査法. 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所.
- 2) 森林土壌インベントリ作業部会 (2021) 森林土壌インベントリ方法書 第四期版 (2) 試料分析. 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所.
- 3) 鶴川 信ら (2012) 日本の森林における枯死木、堆積有機物、土壌の炭素蓄積量：森林土壌インベントリの第1報 (英文) . 森林総合研究所研究報告 11(4): 207-221.

4. 調査の品質確保

4.1. はじめに

調査・分析の品質を保つため、森林吸収源インベントリ情報整備事業土壌等調査の指導とりまとめ業務の一環として、野外調査方法を詳細に記述した方法書³⁾を作成するとともに、調査方法に関する講習会を開催し、調査が的確に行われるように指導した。また試料調整および化学分析についても方法書⁴⁾を作成するとともに、精度基準を設けて分析精度の向上を図った。さらに野外や室内で得られたデータの入力を援助するソフト（データ入力テンプレート）を準備した。入力された値については元の野帳と比較し入力に誤りがないことを確認した。

以上のデータの品質を保つ様々な努力を行っても、測定結果の記載ミスなどの人為エラーを避けることは難しい。そこで、土壌学におけるこれまでの知見や、堆積有機物や土壌の炭素濃度に関する国際的な基準、さらには統計学的手法に基づき、データの品質管理基準を設定した。

4.2. QA/QC 基準の設定*1

堆積有機物は土壌学では泥炭土とともに有機質土壌物質に位置づけられる。有機質土壌物質は、国際的な土壌分類である WRB¹⁾では有機炭素濃度 20% 以上と定義され、米国土壌分類⁵⁾では水没期間が年間 30 日未満の場合は炭素濃度 20%以上と定義されている。そこで本事業でも堆積有機物は炭素濃度 20% (200 g/kg) 以上とし、20% (200 g/kg) 未満の場合には異常値とすることにした。

本事業の土壌は土壌学でいう鉱質土壌物質に相当する。鉱質土壌物質は、WRB¹⁾では有機炭素濃度 20%未満と定義され、米国土壌分類⁵⁾では水没期間が年間 30 日未満の場合は有機炭素濃度 20%未満と定義されている。ただし火山灰土壌は有機物集積能力が高い特殊な土壌であり、無機質土壌物質であっても炭素濃度が 20%を越える場合があることから、米国土壌分類⁵⁾では火山灰土壌に対してはこの基準を適用しないとしている。実際、わが国においても黒色土では炭素濃度 20%以上の土壌が報告されている。ただし 25%を超えることはほとんどない。そこで土壌については炭素濃度 25% (250 g/kg) 未満とし、25% (250 g/kg) 以上の場合には異常値とすることにした。

本事業の目的の 1 つである森林の土壌中の炭素蓄積量を把握するために必要な土壌乾燥密度は、一定体積あたりの細土乾燥重から算出するものであり、森林土壌の調査で従来用いられてきた細土容積重の定義とは異なる。細土容積重は、一定体積に含まれる細土乾燥重を石礫の体積と根などの粗大有機物の体積を除いた空間の体積で除したものである。それに対して、本事業の土壌乾燥密度は、一定体積に含まれる細土乾燥重をその体積で除したものである。その際に分母となる体積には石礫の体積と根などの粗大有機物の体積も含まれるため、本事業の土壌乾燥密度は、従来の細土容積重に比べて小さな値になる。なお農地土壌で容積重 (bulk density) という場合は、一定体積の土壌乾燥重をその体積で除したものである。農地土壌では一般に石礫や粗大有機物をあまり含まないことから、採土円筒で採取した土壌を石礫や粗大有機物を除

*1 QA とは Quality Assurance (品質保証)、QC とは Quality Control (品質管理) のことである。

かずにそのまま乾燥して重量を測定し、その円筒の容積で除したものを容積重という。以上より、本事業の土壤乾燥密度は細土容積重や容積重とも異なることから、「定積細土重」と呼ぶことにする。

細土容積重、定積細土重、容積重の関係を、石礫や根を含む土壤を例に説明する（図 4-1）。400 cm³の採土円筒で採取した土壤に、石礫と根が含まれており、それらの体積がそれぞれ 30 cm³、10 cm³、重量がそれぞれ 60 g、0.2 g の場合、細土容積重、定積細土重、容積重は、それぞれ 0.556 g/cm³、0.500 g/cm³、0.651 g/cm³になる。このように石礫を含む土壤では、定積細土重<細土容積重<容積重の関係になる。



$$\text{細土容積重} = 200 / (400 - 30 - 10) = 0.556 \text{ g cm}^{-3}$$

$$\text{定積細土重} = 200 / 400 = 0.500 \text{ g cm}^{-3}$$

$$\text{容積重} = (200 + 60 + 0.2) / 400 = 0.651 \text{ g cm}^{-3}$$

図 4-1 同一土壤における細土容積重、定積細土重、容積重の違いの例

土壤に含まれる粒子の比重が等しければ、粒径が大きいほど土壤密度は大きくなる関係にある。そのため粒径が大きい砂質土壤は粒径の細かな粘土質土壤に比べて土壤密度は大きくなる。土壤は圧力を受けると、土壤に含まれる粒子間のスペースが減少し、その結果として土壤密度は高まる。このことから、強度の圧密を受けた砂壤土の土壤密度（この場合は容積重）1.9 Mg/m³という米国の農地土壤の例²⁾は土壤密度の最大と考えてよいであろう。わが国の森林土壤が圧密を受けることは一般的にはなく、細土容積重が 1.5 Mg/m³を超えることは稀である。先に述べたように定積細土重は、細土容積重や容積重よりも小さい関係にあることから、その値が 2.0 Mg/m³を超えることはありえないと考えられる。そこで定積細土重が 2.0 Mg/m³以上の場合には異常値とすることにした。

さらに土壤の定積細土重に対しては統計的手法によっても異常値を摘出した。方法としては Smirnov-Grubbs の外れ値の検定（上側 0.5%）を行った。その際に 1 格子点内のすべての試料（NESW の 4 地点のそれぞれで、0~5、5~15、15~30 cm 深の 3 層による最大 12 点）を 1 グループとし、定積細土重について解析した。

QA/QC 基準を表 4-1 に示した。基準を満たさないデータは異常値として炭素蓄積量の計算から除外した。

表 4-1 QA/QC の基準

試料の種類	対象項目	QA/QC の基準
堆積有機物	炭素濃度	200 g/kg 未満の場合は異常値として除外
土壌	炭素濃度	250 g/kg 以上の場合は異常値として除外
	定積細土重	2.0 Mg/m ³ 以上の場合は異常値として除外
		1 格子点内のすべての試料を 1 グループとし、Smirnov-Grubbs の外れ値の検定（上側 0.5%）を行い、異常値を摘出

4.3. 基準の適用方法

4.3.1. 堆積有機物試料の炭素濃度

堆積有機物試料は、東西南北 4 地点の混合試料であるため、QA/QC 基準によって試料 T、試料 K のいずれかの炭素濃度が異常値となった場合は、当該格子点は堆積有機物の集計から除外した。図 4-2 のように、試料 T の炭素濃度が QA/QC 基準を満たさなかった場合、その格子点は集計から除外される。

4.3.2. 土壌（鉍質土壌）の炭素濃度および定積細土重

第三期より化学分析用土壌試料についても東西南北 4 地点の試料を混合し、混合試料として炭素濃度を測定している。定積細土重においては第二期までと同様に QA/QC によって異常値がある場合は NESW の当該地点のデータは集計から除外した。従って、土壌の炭素濃度は堆積有機物と同様に、0～5、5～10、15～30 cm のいずれかの層の炭素濃度が QA/QC 基準を満たさなかった場合、その格子点は集計から除外される（図 4-3）。

4.4. 結果および考察

堆積有機物については QA/QC 基準の適用による炭素濃度の異常値は検出されなかった。森林総研の試料調整チェック班による仮提出データの点検においても除外すべき試料は検出されなかった。格子点 ID 単位では調査地点数 212 地点の全てのデータが炭素蓄積量計算に使用可能であった（表 4-2）。各格子点 4 箇所（4 地点）の堆積有機物調査地点のうち何地点のデータを炭素蓄積量計算に使用したかを見ると、堆積有機物炭素蓄積量計算に 4 地点全てのデータを用いる格子点数は 172 地点であり、3 地点、2 地点、1 地点の格子点数はそれぞれ 30、8、2 地点であった（表 4-3）。QA/QC 基準の適用と試料調整チェックにより除外された試料がなかったため、計算に使用した地点数、堆積有機物炭素蓄積量の平均値、標準偏差、標準誤差は QA/QC 基準適用により変化しなかった（表 4-2）。

例 試料 T の炭素濃度 < 200 g/kg の場合

→ 4 地点すべてで炭素量が算出できないため、その格子点は集計対象外になる

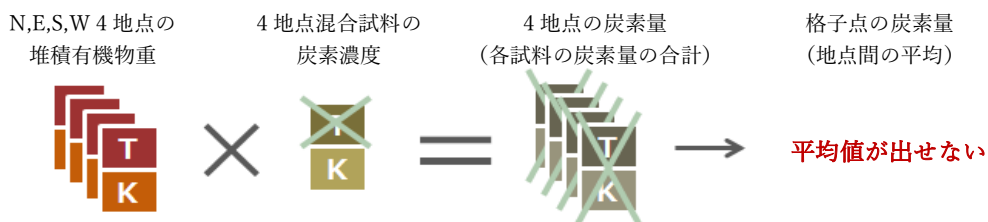


図 4-2 堆積有機物炭素蓄積量の計算での除外例

例 深さ 15-30 cm の炭素濃度 > 250 g/kg の場合

→ 4 地点すべてで炭素量が算出できないため、その格子点は集計対象外になる

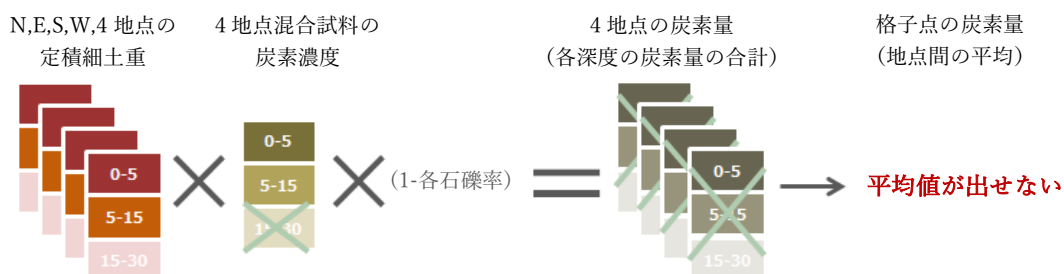


図 4-3 土壌炭素蓄積量の計算での除外例

土壌については、断面チェック班と試料調整チェック班による点検では除外対象はなかった。QA/QC 基準の適用により、定積細土重の異常値は検出されず、外れ値は 3 試料確認され、炭素濃度の異常値が 73 試料検出された。ここでいう外れ値とは、前述の Smirnov-Grubbs 検定により統計的に有意に逸脱していると判定された値を指す。それらを除外した結果、炭素蓄積量計算に使用可能な格子点数は全 212 地点のうち 196 地点であった (表 4-4)。土壌炭素蓄積量計算に用いられる格子点内の地点数は変化した。具体的には 4 地点全てが有効な格子点は 171 から 154 地点へ、3 地点が有効な格子点は 29 から 28 地点へと減少した一方、1 地点のみが有効な格子点は 2 から 4 へと増加した (表 4-5)。これは、もともと 2 地点や 3 地点が有効だった格子点において、QA/QC 基準によりさらに地点が除外された結果、「1 地点のみ有効」という区分に移行した格子点が生じたためである。すなわち、格子点自体が新たに追加されたのではなく、有効地点数の再分類によって 1 地点のみ有効な区分に移行した格子点が増加したことによる。炭素蓄積量は 8.61 kg/m^2 から 8.36 kg/m^2 、標準偏差は 3.20 kg/m^2 から 3.11 kg/m^2 、標準誤差は 0.22 kg/m^2 のままとなった (表 4-4)。

土壌において、炭素濃度が高いために QA/QC 基準適用によって除外された試料の多くは同時に定積細土重が低い傾向にあった。これは、試料採取の際、堆積有機物と土壌の境界の判定が適正になされず、土壌試料に堆積有機物が混入した可能性を示唆している。このことから、野外における試料採取についても一層の指導が必要である。

表 4-2 堆積有機物に対する QA/QC 基準適用前後の格子点数と炭素蓄積量

	格子点数	炭素蓄積量 (kg/m ²)		
		平均	標準偏差	標準誤差
QA/QC 適用前	212	0.36	0.23	0.02
QA/QC 適用後	212	0.36	0.23	0.02

表 4-3 堆積有機物炭素蓄積量計算に用いる各格子点の地点数別の格子点数

	4 地点	3 地点	2 地点	1 地点
QA/QC 適用前	172	30	8	2
QA/QC 適用後	172	30	8	2

表 4-4 土壌に対する QA/QC 基準適用前後の格子点数と炭素蓄積量

	格子点数	炭素蓄積量 (kg/m ²)		
		平均	標準偏差	標準誤差
QA/QC 適用前	212	8.61	3.20	0.22
QA/QC 適用後	196	8.36	3.11	0.22

表 4-5 土壌炭素蓄積量計算に用いる各格子点の地点数別の格子点数

	4 地点	3 地点	2 地点	1 地点
QA/QC 適用前	171	29	10	2
QA/QC 適用後	154	28	10	4

4.5. 参考文献

- 1) IUSS Working Group WRB (2015) World reference base for soil resources 2014, Update 2015. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome.
- 2) Lal, R. (2006) Encyclopedia of Soil Science. 2nd edition. Taylor and Francis, Florida.
- 3) 森林土壌インベントリ作業部会 (2021) 森林土壌インベントリ方法書 第四期版 (1) 野外調査法. 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所.
- 4) 森林土壌インベントリ作業部会 (2021) 森林土壌インベントリ方法書 第四期版 (2) 試料分析. 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所.
- 5) Soil Survey Staff (2014) Key to Soil Taxonomy, Twelfth Edition. Natural Resources Conservation Service, United States department of agriculture.

5. 調査結果

5.1. 調査実施地点

令和7年度に予定した調査格子点は476地点であったが、実際に調査ができたのは408地点であった(表5-1)。予定数に対する調査実施数の割合(達成率)は85.7%だった。調査ができなかった理由として最も多かったのは、森林所有者の所在不明・所有者による不承諾等により調査実施の承認が得られない(事由1:50地点)というものだった(表5-2)。次いで多かったのが、林道崩壊・道路通行止め・到達時間確保の困難等により調査地へ到達することができない(事由2:13地点)で、このほか、熊との遭遇のため不到達等のため不実施(事由4:5地点)があった。

カテゴリ別の達成率はカテゴリAで85.7%、カテゴリBで85.8%だった(表5-1)。本年度の調査対象地点のほとんどは第一期において平成22年度、第二期において平成27年度、第三期において令和2年度に調査が行われた地点だった(表5-3)。

地域ごとの達成率は、最も達成率が高かったのは九州地方の90.5%、低かったのは四国地方の77.8%であった(表5-4)。

表5-1 カテゴリごとの実施結果

カテゴリ	予定数	実施数	達成率(%)
A	251	215	85.7
B	225	193	85.8
計	476	408	85.7

5.2. 枯死木、堆積有機物、土壌の炭素蓄積量

令和7年度の枯死木、堆積有機物、土壌の炭素蓄積量の平均値を表5-5に示す。どの項目も「データの品質管理」におけるQA/QC基準を通過したデータに基づき計算した。

枯死木の炭素蓄積量は、ラインインターセクト法で得られた倒木データに、ベルトトランセクト法で得られた根株・立枯木の測定データを加えて計算する方法である。この方法は第二期調査で導入して検証し、第三期調査から標準の方法として採用した方法である。

各プールの全データを用いた炭素量の平均値は、枯死木で0.96 kg/m²、堆積有機物で0.36 kg/m²、土壌で8.36 kg/m²であった。枯死木、堆積有機物、土壌全てのデータが揃っている196地点のデータを用いて計算した3プールの合計は9.72 kg/m²であった。

表 5-2 不実施事由の内訳

ブロック	事由	カテゴリ A	カテゴリ B	計
北海道	1	3	1	4
	2	4	5	9
	3	0	0	0
	4	3	2	5
東北	1	3	4	7
	2	1	2	3
	3	0	0	0
	4	0	0	0
関東	1	7	3	10
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	4	0	0	0
中部近畿	1	8	6	14
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	4	0	0	0
中国四国	1	5	5	10
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	4	0	0	0
九州	1	2	3	5
	2	0	1	1
	3	0	0	0
	4	0	0	0
計	1	28	22	50
	2	5	8	13
	3	0	0	0
	4	3	2	5

不実施事由：

1. 所有者の同意が得られない、所有者が不明等、法的な調査許可が得られなかった
2. 林道崩壊・通行止め・積雪等、到達時間確保の困難により調査地へ到達できなかった
3. 調査予定地点が果樹園、宅地等の非森林で、調査には不適な現場だった
4. その他

表 5-3 今年度実施地点における第一期から第三期調査の実施年度ごとの実施結果

以前の調査実施年度	予定数	実施数	達成率 (%)	
第一期	H.19	1	1	100.0
	H.22	460	397	86.3
	不実施	0	0	
	設定なし	15	10	66.7
計	476	408	85.7	
第二期	H.24	1	1	100.0
	H.27	446	388	87.0
	不実施	0	0	
	設定なし	29	19	65.5
計	476	408	85.7	
第三期	R.2	466	404	86.7
	不実施	0	0	
	設定なし	10	4	40.0
計	476	408	85.7	

表 5-4 地域ごとの実施結果 (調査完了箇所数)

地域	予定数	実施数	達成率 (%)
北海道	94	76	80.9
東北	94	84	89.4
関東	77	67	87.0
中部	30	25	83.3
近畿	56	47	83.9
中国	44	38	86.4
四国	18	14	77.8
九州	63	57	90.5
計	476	408	85.7

表 5-5 プール別の炭素蓄積量

プール	格子点数	平均 (kg/m ²)	標準偏差 (kg/m ²)	標準誤差 (kg/m ²)
枯死木	408	0.96	1.46	0.07
堆積有機物	212	0.36	0.23	0.02
土壌	196	8.36	3.11	0.22
3 プール合計	196	9.72	3.62	0.26

5.3. 第四期調査結果のまとめ

第四期5年間の調査実施状況を表5-6に、土壌炭素蓄積量の結果を表5-7に示した。

実施率は第四期全体で84.3%であり、第一、第二期と同水準であった。土壌の年度ごとの炭素蓄積量平均値は8.21~8.55 kg/m²の範囲を示し、第四期全期間の平均は8.37 kg/m²であった。第四期と試料が対になっている一期、二期と比較すると、期を重ねるごとに炭素蓄積量が増加しており、第四期は第三期より7%高い蓄積量を示した。3プール合計の炭素蓄積量平均値は9.35~9.86 kg/m²の範囲を示し、第四期全期間の平均は9.60 kg/m²であった。3プール合計では、第四期は第三期より約5%大きく、土壌と同様に期を重ねるごとに増加する傾向が見られた。

表5-6 年度毎および期間全体の調査実施状況

	予定地点数	実施地点数	実施率(%)
2021年	540	455	84.3
2022年	552	456	82.6
2023年	494	418	84.6
2024年	430	362	84.2
2025年	476	408	85.7
第四期	2492	2099	84.3
第三期	2494	2131	85.4
第二期	2674	2255	84.3
第一期	2919	2462	84.3

表5-7 年度毎および期間全体の炭素蓄積量 (kg/m²)

	枯死木		リター		土壌		3プール合計	
	格子点数	平均	格子点数	平均	格子点数	平均	格子点数	平均
2021年	207	0.96	207	0.35	207	8.55	207	9.86
2022年	215	0.83	215	0.34	215	8.46	215	9.62
2023年	180	0.83	180	0.33	180	8.25	180	9.40
2024年	161	0.79	161	0.36	161	8.21	161	9.35
2025年	196	1.01	196	0.35	196	8.36	196	9.72
第四期	959	0.89	959	0.34	959	8.37	959	9.60
第三期	1040	0.90	1040	0.41	1040	7.82	1040	9.14
第二期	1046	0.74	1046	0.33	1046	7.81	1046	8.88
第一期			2432	0.49	2392	7.06		

※第一期は枯死木の測定方法が異なるため、枯死木、3プール合計は表から除いた。

5.4. 山林火災影響調査

山林火災による温室効果ガス排出量への影響を算定するため、令和7年2月に発生した岩手県大船渡市の山林火災跡地において、土壌3プール（枯死木、堆積有機物、土壌）の炭素蓄積量を把握する調査を実施した。被災していない林分を対照地として合わせて調査している。調査地は被災地が9カ所、対照地が4カ所であり、この地域で主要な林相を形成するスギ、アカマツ、カラマツ、広葉樹の林分を対象とした。また、調査した被災地には令和6年度に本事業において調査を実施した格子点1点が含まれる。調査は令和7年11月から12月に実施した。被災より時間が経過していることから、調査の実施にあたっては、新規落葉と燃焼した落葉および炭化物を区別するなど、本事業の通常の調査とは異なる点がある。そこで、現地調査および試料調整マニュアルを作成するとともに現地講習会を開催し、作業方法の周知を徹底した。今後、分析結果の解析を行い、山林火災の影響を受けた場合の排出量の算定手法について検討を進める。

6. 検証調査

6.1. はじめに

森林土壌インベントリ事業では、3プールのうちの1つ、枯死木の炭素蓄積量は調査地点内の倒木、根株、立枯木の3種類の測定結果を積算して計算を行っている。それぞれの調査は表6-1に示した方法でサイズを測定し、外観から分解度を5段階で判定する。枯死木測定の精度は測定者の知識と経験に左右される傾向があり、人為的な測定誤差が出やすいことが想定される。そこで、枯死木測定の不確実性の評価が必要である。

表 6-1 枯死木の調査方法とサイズの測定方法

枯死木の種類	調査方法	サイズの測定方法
倒木	ラインインターセクト法	ライン上の直径
根株	ベルトトランセクト法	直径、地際直径、斜面上部高、斜面下部高
立枯木	ベルトトランセクト法	胸高直径、高さ

6.2. 目的と方法

枯死木調査の人為的不確実性を評価するため、本年度、受託者が実施した地点から、各ブロック1地点ずつ選び、計6地点で枯死木調査の検証調査を行った（表6-2）。森林総合研究所研究員、受託者とも調査は森林土壌インベントリ方法書¹⁾ III-2-5) 枯死木調査に従い枯死木調査を行った。

表 6-2 検証調査を行った地点

調査格子点	ブロック	受託者	森林総合研究所
R7 北海道	北海道	セ・プラン・構研エンジニアリング共同事業体	北海道支所
R7 宮城県	東北	(株) 宮城環境保全研究所	東北支所
R7 栃木県	関東	(株) GT フォレストサービス	本所
R7 滋賀県	中部・近畿	(株) GT フォレストサービス	関西支所
R7 香川県	中国・四国	(株) 一成	四国支所
R7 長崎県	九州	(株) 九州自然環境研究所	九州支所

6.3. 結果

受託者と森林総研が測定を行った枯死木データを炭素量として集計を行った（表 6-3）。受託者による枯死木炭素量の平均値は 1.01 kg/m²、森林総研は 1.45 kg/m²となった。倒木、根株、立枯木の種類別に見ると、倒木と立枯木で受託者と森林総研の炭素蓄積量に違いが目立つ地点があり、この違いが枯死木全体の炭素蓄積量の差に影響していた（図 6-1）。これは、根元がまだつながった状態で倒れていた太い枯死木を、森林総研は立枯木、受託業者は倒木と判定したことで生じた。個体サイズの大きな枯死木は一本の判定の違いによって、このような差異が生じる。

写真 6-1 と 6-2 は北海道ブロックのクロスチェックを行った調査地点である。受託者は 2025 年 6 月 9 日（写真 6-1）、森林総研は 10 月 6 日（写真 6-2）に調査を行ったが、調査地点の中心からそれぞれ 4 方向への林相写真の中には同じ倒木（写真 6-1 および写真 6-2 の西方向の黄色の枠内）が確認できた。その他の調査地についても、中心杭・円周杭の有無と林相写真を比較した結果、調査ラインは的確に設置することができていた。

枯死木調査のクロスチェックは 10 年目となり、60 地点の検証データが蓄積できた。受託者による枯死木炭素量の平均値は 2016 年度 0.90 kg/m²、2017 年度 0.63 kg/m²、2018 年度 1.53 kg/m²、2019 年度 1.24 kg/m²、2020 年度 0.77 kg/m²、2021 年度 0.98 kg/m²、2022 年度 0.91 kg/m²、2023 年度 1.36 kg/m²、2024 年度 1.15 kg/m²、2025 年度 1.01 kg/m²であり、森林総研は 2016 年度 0.83 kg/m²、2017 年度 0.70 kg/m²、2018 年度 1.37 kg/m²、2019 年度 0.62 kg/m²、2020 年度 0.82 kg/m²、2021 年度 1.34 kg/m²、2022 年度 1.09 kg/m²、2023 年度 1.76 kg/m²、2024 年度 1.27 kg/m²、2025 年度 1.45 kg/m²であった。これらの 10 年分のデータを用い、森林総研と受託者による枯死木炭素量の関係を回帰分析により決定係数（ r^2 ）で評価した（図 6-2）。立枯木では受託者と森林総研の炭素量が大きく異なる調査地が 2 地点あり、決定係数（ r^2 ）は 0.02 と倒木や根株より低くなった。枯死木全体の決定係数は立枯木の影響を受けて 0.217 と低くなった。また、検証調査のばらつきが許容可能な範囲であるかを評価するために、各調査地における森林総研が測定した枯死木炭素量に対する受託者測定値の枯死木炭素量の 95%推定区間を算出した（95%推定区間は図 6-2 の各図の赤破線に挟まれた区間）。検証データは、おおむね区間内に収まっていた。

10 年間の検証調査から、ラインのわずかなずれによる対象個体の判定の違い、見通しの悪い林内における根株や細径倒木の見落とし、分解が進んで形状が不明瞭となった根株の判定差、

さらに胸高直径や地際直径の測定位置のずれなどの様々な要因によって、炭素蓄積量推定に差が生じることがわかった。これらの人為的な要因による想定誤差を改善するためには、全体説明会や現地講習会において判定基準を摺合せ、これらの要因について周知徹底する必要がある。



写真 6-1 受託者による調査プロット中心から各方位の撮影の様子



写真 6-2 森林総研による調査プロット中心から各方位の撮影の様子
写真 6-1 および写真 6-2 の西方向の写真における黄色の枠内は同じ倒木である。

表 6-3 検証調査地点の枯死木の炭素蓄積量

調査格子点	炭素蓄積量 (kg/m ²)							
	受託者				森林総合研究所			
	倒木	根株	立枯木	合計	倒木	根株	立枯木	合計
A	2.00	0.00	0.00	2.00	0.64	0.00	4.04	4.68
B	0.01	0.00	0.05	0.06	0.01	0.02	0.05	0.07
C	0.53	0.93	1.83	3.29	0.47	1.17	1.30	2.94
D	0.16	0.03	0.13	0.32	0.35	0.10	0.19	0.64
E	0.13	0.00	0.02	0.15	0.11	0.00	0.01	0.12
F	0.06	0.01	0.17	0.24	0.09	0.00	0.17	0.26
平均	0.48	0.16	0.37	1.01	0.28	0.21	0.96	1.45

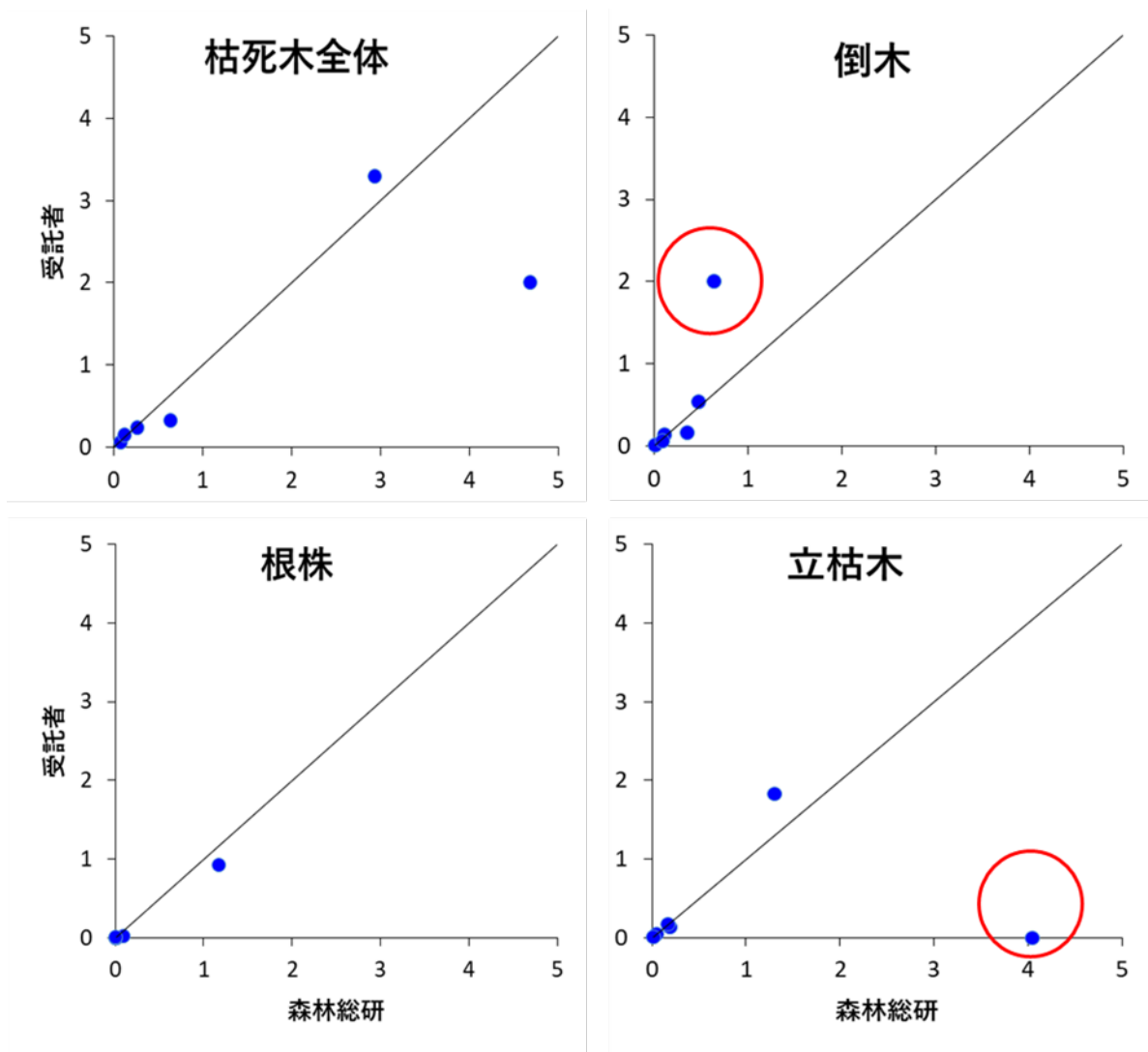


図 6-1 本年度の枯死木調査検証調査地点の炭素蓄積量 (kg/m²)
赤丸で囲んだ点は委託者と森林総研で違いが大きいデータ

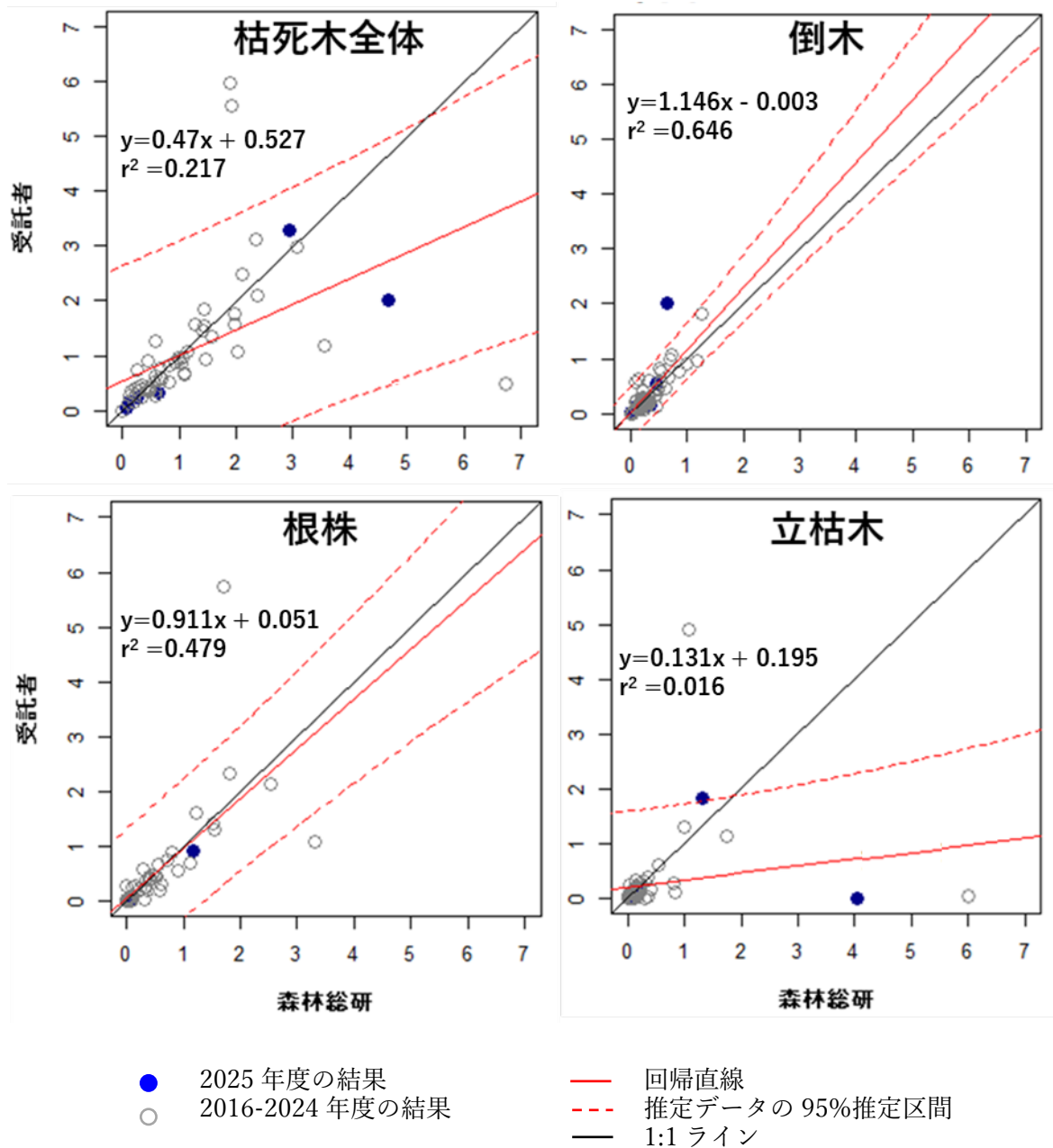


図 6-2 第三期と第四期の枯死木調査検証調査地点の炭素蓄積量 (kg/m²)

6.4. 参考文献

- 1) 森林土壌インベントリ作業部会 (2021) 森林土壌インベントリ方法書 第四期版 (1) 野外調査法. 国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所.

7. ベンチマーク調査

7.1. ベンチマーク調査の目的

吸収排出量をモデルにより推定するにあたり、モデルの時間応答を検証するためには同一地点の経時変化のデータが必要である。第三期までのインベントリ調査の設計は我が国の森林における3プールの炭素蓄積量の実測値を明らかにすることを目的としており、機械的に多点サンプリングを行って面的なデータを収集している。同一地点で経時変化を明らかにするためには、現在の調査とは別の固定試験地を設定する必要がある。2003年度から4か年で行われた林野庁の森林吸収源計測・活用体制整備強化事業では、伐採前後の土壌の炭素蓄積量の変化を調査するために全国6カ所の試験地が設定され、各試験地100点の多点調査が行われた。これらの試験地では2001年から2002年にかけて伐採と植栽が行われたので、現在植栽後約20年が経過している。本事業ではベンチマーク調査として、これらの試験地のうち秋田、長野、広島、大分の4試験地において前回同様の方法で試料を採取することにより、植栽後20年の時間経過に伴う土壌炭素蓄積量の変化を測定する。

7.2. 当年度の目的

令和7年度は、4試験地において伐採前と植栽後20年での土壌炭素蓄積量の経時変化を明らかにする。

7.3. 方法

伐採前の炭素蓄積量データは、森林吸収源計測・活用体制整備強化事業の報告書より抜粋した。ただし、その一部については保管されていた一次データを用いて再計算を行った。植栽後20年目のデータについては昨年度の報告値を用いた。

7.4. 結果

図7-1および表7-1に伐採前と植栽20年後の土壌3プールにおける炭素蓄積量を示した。鉦質土壌0~30cmにおける炭素蓄積量において100地点の反復により20年間での炭素蓄積量の変化を有意に検出できたのは秋田と大分の2か所のみであった。長野と広島の試験地においては鉦質土壌の炭素蓄積量の変化は検出されなかった。また、この期間の年平均炭素蓄積速度は、 $-0.011\sim 0.169\text{ kg m}^{-2}\text{ yr}^{-1}$ であり、4試験地の平均蓄積速度は $0.047\pm 0.072\text{ kg m}^{-2}\text{ yr}^{-1}$ であった(表7-2)。

堆積有機物層の炭素蓄積量は、いずれの試験地においても伐採前より植栽20年後においてやや減少していた(表7-1)。

倒木の炭素蓄積量は、多くの試験地において伐採前より植栽20年後において増加していた(表7-1)。いずれの試験地においても皆伐後に林地残材を全て持ち出していることから、現在確認される倒木は、植栽後に新たに発生したものである。これらの試験地ではまだ除間伐を実施していないことから、これらの倒木は自己間引きにより淘汰された個体によるものと考えられる。

根株および立枯木については、伐採前のデータがないため比較できなかったが、長野以外の試験地では皆伐時に発生したと考えられる根株により、それらの炭素蓄積が大きかった。一方、立枯木については、若齢林ということもあり発生が少なく、炭素蓄積量として3プールに占める割合は非常に小さかった。

伐採前と植栽20年後の林分の状況を表7-3に示した。毎木調査の結果から生立木の幹材積を求め炭素蓄積量に換算比較したところ、植栽20年後の炭素蓄積量は伐採前の14~65%であった(図7-2)。

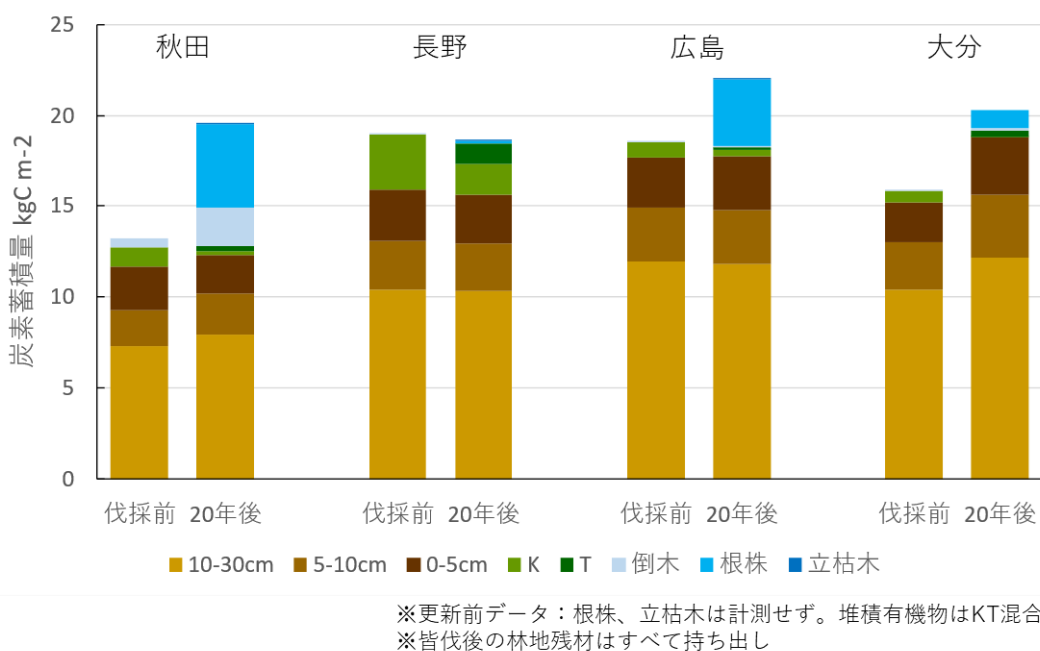


図7-1 伐採前と植栽20年後の土壌3プールの炭素蓄積量

表7-1 伐採前と植栽20年後の土壌3プールの各要素における炭素蓄積量

kgC m ⁻²		秋田		長野		広島		大分	
		伐採前	20年後	伐採前	20年後	伐採前	20年後	伐採前	20年後
	立枯木	-	0.01	-	0.07	-	0.03	-	0.00
枯死木	根株	-	4.55	-	0.19	-	3.66	-	0.98
	倒木	0.46	2.18	0.02	0.002	0.001	0.07	0.001	0.13
堆積	T		0.23		1.07		0.16		0.35
有機物	K	1.05	0.23	3.05	1.69	0.84	0.33	0.60	0.06
鉱質	0-5	2.38	2.15	2.82	2.70	2.77	2.95	2.18	3.18
土壌	5-10	2.00	2.21	2.69	2.61	2.98	2.99	2.61	3.42
(cm)	10-30	7.31	7.96	10.38	10.34	11.95	11.81	10.43	12.17

表 7-2 伐採前から植栽 20 年後の鈹質土壌 30 cm 深の炭素蓄積量変化

	秋田	長野	広島	大分	平均
蓄積変化量 kg m^{-2}	0.63	-0.24	0.04	3.56	1.00
蓄積速度 $\text{kg m}^{-2} \text{yr}^{-1}$	0.030	-0.011	0.002	0.169	0.047 ± 0.072

表 7-3 伐採前と植栽 20 年後の林況

	秋田		長野		広島		大分	
	伐採前	20 年後	伐採前	20 年後	伐採前	20 年後	伐採前	20 年後
樹種	スギ	スギ	アカマツ	ヒノキ	スギ	スギ	ヒノキ	ヒノキ
林齢	79	20	35	20	48	20	71	20
立木密度 本/ha	413	1450	1650	2225	1100	2500	750	1975
樹高 m	33.7	8.0	18.9	12.5	25.7	11.0	16.2	9.8
胸高直径 cm	42.7	13.8	16.9	15.9	26.6	16.3	28.8	17.5
林分材積 m^3/m^2	0.096	0.013	0.043	0.030	0.080	0.032	0.042	0.025

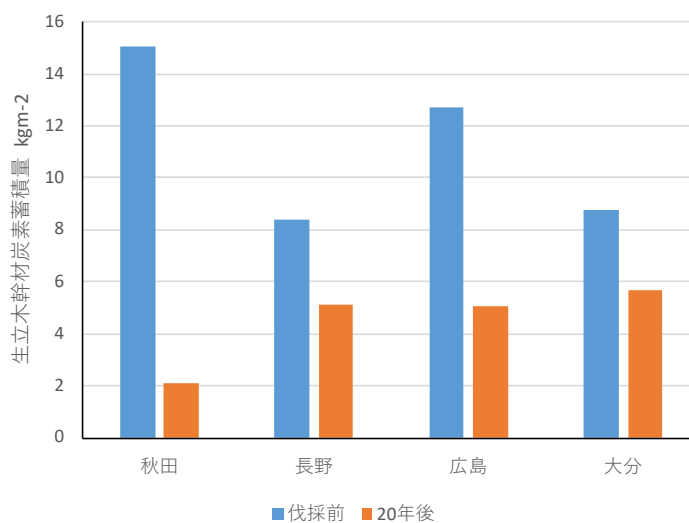


図 7-2 伐採前と植栽 20 年後の生立木幹材炭素蓄積量

7.5. まとめ

ベンチマーク調査によって各調査地での 100 反復による精度の高い土壌炭素蓄積の 20 年間の変化量データが得られた。これらは土壌炭素モデルの検証データとして有用である。

8. 調査結果の吸収・排出量算定報告への反映方法の検討

8.1. これまでの経緯

我が国の土壌 3 プールにおける吸収・排出量の算定は、CENTURY-jfos による吸排係数に基づいて実施されている。しかし、この算定方法は 2007 年に作成されたものであり、すでに 15 年間以上使用されている。その間、本調査事業を含む調査・研究により新たな知見が得られている^{1), 5)}。さらに、地上部の算定方法については、林野庁において収穫表から森林生態系多様性基礎調査への移行が検討されている（森林吸収量の算定方法等に関する検討会資料：https://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/ondanka/attach/pdf/Santei_Kentou-13.pdf）。

土壌 3 プールについても、地上部バイオマス算定方法変更に伴うモデルの改良やさらなる透明性の向上など新しい算定方法の検討が求められている。これまでの本調査事業の検討会にて、実測データに基づく算定も議論されたが、今後も土壌モデルを用いる方法を優先的に検討することが推奨された。

8.2. 複数モデルの検討

新システム構築にあたっては、「簡易さと使いやすさ」「透明性」「インベントリデータとの整合性」「生体バイオマス算定方法とのバランス」「国際的な動向」などを総合的に考慮する必要がある。

算定システムの中核となるのは土壌モデル（土壌炭素動態モデル）である。1980 年代以降、土壌モデルは多数報告され、現在では 200 以上のモデルが存在するとされる。その中で、広く利用されている点、透明性、運用の容易さを考慮すると、CENTURY、RothC、Yasso が候補となる。

各モデルの特徴は表 8-1 のとおりである。

表 8-1 各モデルの特徴

モデル名	知名度・実績	構造・透明性	土壌 3 プールの扱い	必要データ・制約
CENTURY	非常に高い／実績多数	複雑／非公開（開発者引退）	3 プールを分けて算出可能	構造が複雑
RothC	非常に高い／日本の農地で主流	シンプル／透明性が高い	3 プールを分けて算出可能（要追加モデル）	リター等の算出には独自拡張が必要
Yasso	高い／算定分野で普及	非常に簡素／透明性が高い	一括管理（個別変化量は不可）	リターの成分情報が必要／深度 100 cm 固定

これらの利点・課題を総合的に検討した結果、土壌算定用モデルとして Yasso モデルの採用が

最適と判断される。土壌 3 プールをまとめて扱うことでインベントリデータとの比較が可能であり、リター成分情報も海外データや追加分析で対応できる。

算定システムは、土壌モデルを中核に、有機物投入量の時系列推定、温度・降水量などの環境条件を入力し、時間ステップごとに土壌炭素蓄積量を計算する構造とする。

8.3. ベンチマークデータなどを用いた Yasso モデルの検討

ベンチマークサイトに対して土壌モデルを適用し、調査で得られた土壌データを用いてモデルを検証した。気象データと樹種を入力し、伐採後の枯死木発生量は実測値を与えた。調査は 0-30cm の鉋質土壌で行われたため、Morisada et al. (2004)の変換比率²⁾を用いて 0-100cm の土壌炭素蓄積量に換算し比較した。その結果、4 サイトで土壌炭素の時間変化を良好に再現できた (図 8-1)。

葉リターおよび枯死木の分解過程についても既往研究と比較した。葉リターはリターバッグ試験結果³⁾、枯死木は全国測定結果⁴⁾と比較し、モデルの分解速度は調査値と良好に一致した (図 8-2)。

以上より、Yasso モデルを用いた算定システムで、日本の土壌 3 プールの変化を適切に捉えられると考えられる。

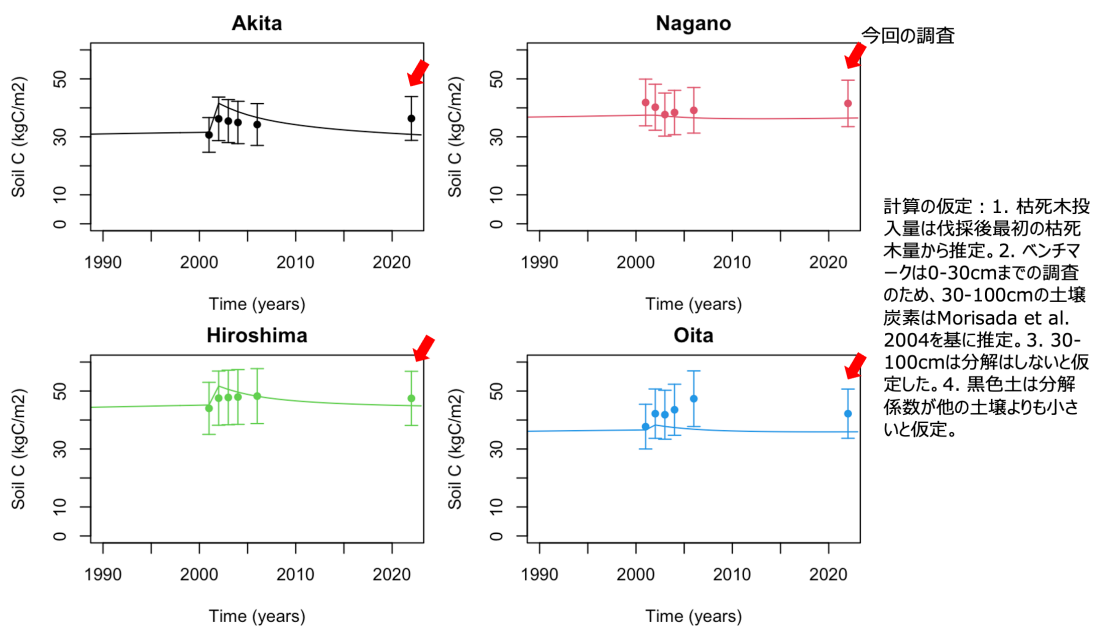


図 8-1 ベンチマークのデータを用いた土壌モデルの検討結果

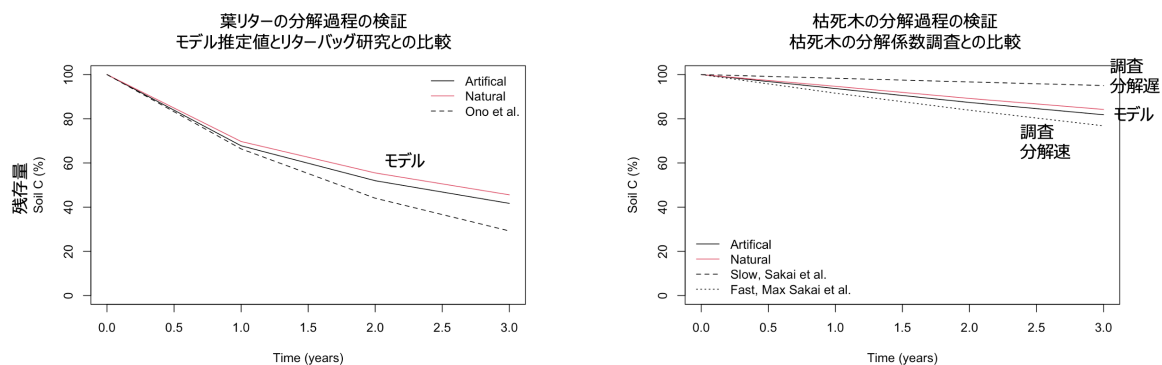


図 8-2 既往の国内研究結果を用いた土壌モデルの検討結果

8.4. 今後の進め方

コアの土壌モデルには Yasso モデルの採用を有力な選択肢として、算定システム全体の構築を進める。生体バイオマス算定の動向を踏まえた計算区分の検討および入力データの整備に着手する。また、インベントリデータを活用し、算定システム全体の調整を繰り返す。不確実性評価のため、モンテカルロシミュレーションを組み込み、精度向上を図る。さらに、国際的な承認を得るため、算定システムの論文化とシステムのソースコード公開を行うことが必要である。

8.5. 参考文献

- 1) Kawanishi, A. et al. (2024) Increased deadwood carbon stocks through planted forestry practices: Insights from a Forest Inventory Survey in Japan. *Carbon Management* 15(1):2315087
- 2) Morisada, K. et al. (2004). Organic carbon stock in forest soils in Japan. *Geoderma*, 119, 21–32.
- 3) Ono, K. et al. (2013). Fate of organic carbon during decomposition of different litter types in Japan. *Biogeochemistry*, 112, 7–21.
- 4) 酒井佳美ほか (2008). 材密度変化による主要な針葉樹人工林における枯死木の分解速度推定. *日本森林学会誌*, 50(2), 153–165.
- 5) Yamashita, N. et al. (2023). National-scale 3D mapping of soil organic carbon in a Japanese forest considering microtopography and tephra deposition. *Geoderma*, 406, 115534.

9. 第五期の実施内容の検討

第四期では、第五期に向けてこれまで実施した調査結果を踏まえ、調査設計及び調査方法について必要に応じて効率化等の見直しを検討することとなっている。調査方法の見直しと、それを反映したマニュアル改訂に向けて、現在の調査方法の問題点と省力化が可能な項目を抽出する必要がある。また、令和6年度に、NIDの森林地上部における炭素吸収・排出量の算定方法を森林多様性基礎調査の実測値を使用する方法へと変更する方針が示され、土壌3プールの炭素吸収・排出量の算定方法についても、見直しが必要な状況となっている。加えて、これらの報告の透明性を担保するために使用したデータの公開も求められる状況にある。

具体的には、以下の項目を中心に分析、課題の整理を行っていく必要がある。

- ・差分データの確定（全地点 10 年間隔）とモデルのバリデーション
- ・ベンチマークサイトによる高精度変化量データによるモデルのバリデーション
- ・土壌3プール炭素吸収・排出量の算定方法
- ・CENTURY-jfosモデルの改良または新モデルの作成
- ・第一期から第四期に取得したデータの公開方法

10. 検討会での指摘事項

炭素蓄積量が期を追うごとに増加傾向にあることの解釈について指摘を受けた。試料採取をコンポジットとしたことの影響を排除するなどデータを精査して解析を進めている。

昨年度に指摘のあった過去の野帳活用について、今年度の現地講習会において過去野帳を試料収集業務受託者に提供し、その後にヒヤリングを行った。過去野帳利用には到達経路や危険箇所の事前確認、作業時間の予測などのメリット、先入観によるデータの偏りなどのデメリットがあるものの、デメリットは指導により抑制可能であるとし、活用に向けた検討を継続するように指摘された。過去野帳の活用については、それまでの調査とは手法が同一ではなくなるため、期毎の調査精度が異なることが予想され、その影響も鑑みて慎重に検討する。

山火事に関して、将来的な増加のリスクと今後の調査継続が指摘された。しかし、日本における最近5年間の山火事発生件数は約1200件、面積では約800 haであり日本の森林面積の約0.003%にすぎないこと、顕著に増加すれば本調査事業の既存調査地点にも確率論的に出現することから、あらためて山火事跡地での調査継続を予定していないが、算定方法確立のために必要であればその限りではない。

Yassoモデルを用いた算定手法に関して、このモデルでは計算対象が深さ0-100 cmであることについて、日本の森林土壌はそれほど深くないため工夫が必要であるとの指摘を受けた。深度方向へのデータ拡張や深部土壌の炭素蓄積量を不変と仮定するなど妥当な手法について検討を進める。また、算定の際の集約方法について林種の分け方、生体バイオマスの算定方法との

整合性に関する指摘があった。土壌3プールの算定方法に関しては、生体バイオマス算定方法の変更にかかる検討動向を踏まえつつ慎重に検討する。

本事業で保管している土壌試料を他の研究に活用することについて提案を受けた。試料保管場所の物理的制約により、一試料当たりの保管量が少なく、他の研究用途に試料を使用することは難しいが、本事業の意義をより高めるためにも、これまで収集したデータの公開と合わせて検討したい。

別表 1

調査実施地点の情報と土壌などの
炭素蓄積量

別表1 調査実施地点の情報と土壌などの炭素蓄積量

都道府県名	格子点ID	調査地に関する情報		炭素蓄積量(kg m ⁻²)			
		調査 カテゴリ	市町村名	森林計画区	枯死木	堆積有機物	土壌
北海道	010005	B	奥尻郡奥尻町	渡島檜山	0.13	—	—
	010015	B	久遠郡せたな町	渡島檜山	0.20	—	—
	010035	B	久遠郡せたな町	渡島檜山	0.97	—	—
	010090	A	二世郡八雲町	渡島檜山	0.04	0.26 ± 0.11	8.42 ± 2.14
	010110	A	檜山郡上ノ国町	渡島檜山	0.69	0.17 ± 0.07	6.72 ± 0.96
	010120	A	二世郡八雲町	渡島檜山	0.51	0.12 ± 0.07	3.47 ± 1.72
	010140	A	檜山郡上ノ国町	渡島檜山	0.23	0.14 ± 0.06	6.00 ± 1.49
	010150	A	二世郡八雲町	渡島檜山	0.36	0.26 ± 0.10	5.75 ± 0.48
	010180	A	檜山郡上ノ国町	渡島檜山	5.49	0.28 ± 0.12	— ※1
	010250	A	檜山郡上ノ国町	渡島檜山	0.05	0.17 ± 0.08	— ※1
	010255	B	檜山郡厚沢部町	渡島檜山	0.08	—	—
	010285	B	檜山郡厚沢部町	渡島檜山	0.88	—	—
	010320	A	檜山郡厚沢部町	渡島檜山	1.09	0.18 ± 0.13	5.74 ± 1.03
	010325	B	檜山郡厚沢部町	渡島檜山	0.57	—	—
	010355	B	檜山郡厚沢部町	渡島檜山	0.55	—	—
	010415	B	北斗市	渡島檜山	3.69	—	—
	010600	A	虹田郡京極町	後志	0.14	0.21 ± 0.08	10.67 ± 0.55
	010930	A	札幌市	石狩空知	0.10	0.24 ± 0.04	9.64 ± 1.86
	011105	B	稚内市	宗谷	0.00	—	—
	011150	A	苫前郡苫前町	留萌	0.68	0.09 ± 0.06	8.77 ± 1.93
	011390	A	勇払郡厚真町	胆振東部	0.22	0.46 ± 0.14	4.44 ± 0.12
	011545	B	稚内市	宗谷	0.03	—	—
	011625	B	天塩郡豊富町	宗谷	0.00	—	—
	011630	A	稚内市	宗谷	0.49	0.24 ± 0.07	8.13 ± 0.62
	011640	A	勇払郡厚真町	胆振東部	1.16	0.10 ± 0.03	6.05 ± 1.12
	011705	B	宗谷郡猿払村	宗谷	0.73	—	—
	011710	A	宗谷郡猿払村	宗谷	0.24	0.28 ± 0.04	8.41 ± 1.20
	011950	A	枝幸郡浜頓別町	宗谷	0.02	0.28 ± 0.08	7.67 ± 2.38
	012005	B	士別市	上川北部	0.06	—	—
	012025	B	枝幸郡中頓別町	宗谷	0.27	—	—
	012105	B	枝幸郡中頓別町	宗谷	0.49	—	—
	012130	A	勇払郡占冠村	上川南部	0.04	0.17 ± 0.08	6.94 ± 1.09
	012170	A	名寄市	上川北部	0.07	0.25 ± 0.13	7.09 ± 0.65
	012185	B	枝幸郡中頓別町	宗谷	0.90	—	—
	012210	A	勇払郡占冠村	上川南部	0.22	0.23 ± 0.12	6.35 ± 0.75
	012260	A	枝幸郡枝幸町	宗谷	1.60	0.07 ± 0.02	5.70 ± 0.53
	012265	B	枝幸郡中頓別町	宗谷	1.32	—	—
	012290	A	勇払郡占冠村	上川南部	2.00	0.18 ± 0.06	7.78 ± 0.63
	012340	A	枝幸郡枝幸町	宗谷	0.00	0.19 ± 0.11	5.27 ± 0.38
	012345	B	枝幸郡枝幸町	宗谷	5.70	—	—
	012370	A	勇払郡占冠村	上川南部	0.01	0.21 ± 0.05	9.13 ± 0.85
	012550	A	上川郡愛別町	上川南部	0.64	0.26 ± 0.14	7.21 ± 0.47
	012570	A	枝幸郡枝幸町	宗谷	0.01	0.12 ± 0.07	9.77 ± 1.98
	012575	B	枝幸郡枝幸町	宗谷	0.58	—	—
	012645	B	枝幸郡枝幸町	宗谷	0.99	—	—
012830	A	紋別郡雄武町	網走西部	0.21	0.16 ± 0.10	— ※1	
012930	A	上川郡上川町	上川南部	1.35	0.13 ± 0.06	6.78 ± 0.85	
013000	A	上川郡上川町	上川南部	0.22	0.40 ± 0.22	9.69 ± 0.69	
013195	B	紋別市	網走西部	3.09	—	—	
013280	A	上川郡新得町	十勝	0.31	0.16 ± 0.14	3.78 ± 1.79	
013295	B	上川郡清水町	十勝	0.19	—	—	

都道府県名	格子点ID	調査地に関する情報		炭素蓄積量(kg m ⁻²)				
		調査 カテゴリ	市町村名	森林計画区	枯死木	堆積有機物	土壌	
	013310	A	川上郡新得町	十勝	0.81	0.19 ± 0.12	6.82 ± 1.47	
	013315	B	河西郡中札内村	十勝	0.71	—	—	
	013320	A	河西郡芽室町	十勝	0.75	0.29 ± 0.15	7.19 ± 1.03	
	013380	A	帯広市	十勝	0.82	0.30 ± 0.09	9.53 ± 2.67	
	013430	A	河東郡鹿追町	十勝	0.57	0.08 ± 0.05	8.79 ± 1.44	
	013445	B	広尾郡大樹町	十勝	1.19	—	—	
	013465	B	河東郡鹿追町	十勝	0.00	—	—	
	013510	A	河東郡上士幌町	十勝	3.41	0.19 ± 0.16	8.02 ± 2.99	
	013590	A	常呂郡置戸町	網走東部	0.46	0.22 ± 0.13	7.77 ± 2.33	
	013695	B	中川郡池田町	十勝	0.01	—	—	
	013710	A	常呂郡置戸町	網走東部	1.92	0.34 ± 0.31	6.98 ± 2.63	
	013745	B	常呂郡置戸町	網走東部	0.43	—	—	
	013800	A	中川郡池田町	十勝	0.71	0.21 ± 0.11	6.01 ± 1.17	
	013815	B	常呂郡置戸町	網走東部	1.35	—	—	
	013885	B	常呂郡置戸町	網走東部	0.29	—	—	
	013990	A	常呂郡訓子府町	網走東部	3.77	0.22 ± 0.11	7.24 ± 0.90	
	014100	A	網走郡津別町	網走東部	0.55	0.23 ± 0.06	4.38 ± 0.72	
	014415	B	斜里郡小清水町	網走東部	1.16	—	—	
	014445	B	斜里郡小清水町	網走東部	0.52	—	—	
	014470	A	斜里郡清里町	網走東部	18.94	0.12 ± 0.12	5.48 ± 1.74	
	014510	A	川上郡標茶町	釧路根室	0.00	0.21 ± 0.18	7.85 ± 0.64	
	014525	B	斜里郡清里町	網走東部	0.63	—	—	
	014795	B	標津郡中標津町	釧路根室	0.05	—	—	
	014855	B	野付郡別海町	釧路根室	0.27	—	—	
	014915	B	根室市	釧路根室	0.12	—	—	
	青森県	020175	B	五所川原市	津軽	1.47	—	—
		020180	A	東津軽郡蓬田村	東青	2.05	— ※2	— ※2
		020185	B	東津軽郡今別町	東青	2.20	—	—
020195		B	青森市	東青	0.17	—	—	
020200		A	東津軽郡蓬田村	東青	6.02	0.34 ± 0.27	3.47 ± 2.55	
020205		B	東津軽郡外ヶ浜町	東青	0.47	—	—	
020265		B	青森市	東青	0.41	—	—	
020285		B	青森市	東青	0.24	—	—	
020305		B	青森市	東青	1.53	—	—	
020310		A	青森市	東青	1.03	0.54 ± 0.32	8.93 ± 2.31	
020325		B	三戸郡田子町	三八上北	0.06	—	—	
020330		A	十和田市	三八上北	3.99	0.98 ± 0.72	7.22 ± 1.45	
020335		B	十和田市	三八上北	0.20	—	—	
020350		A	三戸郡田子町	三八上北	0.92	0.36 ± 0.15	9.31 ± 1.72	
020360		A	十和田市	三八上北	0.44	0.37 ± 0.36	7.11 ± 0.90	
020365		B	上北郡七戸町	三八上北	0.13	—	—	
020385		B	十和田市	三八上北	0.31	—	—	
020390		A	上北郡七戸町	三八上北	0.04	0.92 ± 0.56	9.76 ± 0.84	
020410		A	十和田市	三八上北	0.88	0.20 ± 0.13	11.69 ± 1.18	
020465		B	上北郡野辺地町	三八上北	1.52	—	—	
020475		B	十和田市	三八上北	0.68	—	—	
020485		B	上北郡東北町	三八上北	0.19	—	—	
020515		B	上北郡横浜町	三八上北	2.66	—	—	
岩手県	030040	A	和賀郡西和賀町	北上川中流	0.36	0.39 ± 0.13	10.97 ± 0.93	
	030495	B	一関市	北上川中流	0.49	—	—	
	030510	A	宮古市	久慈・閉伊川	1.64	0.40 ± 0.14	12.17 ± 0.83	
	030540	A	気仙郡住田町	大槌・気仙川	0.64	0.53 ± 0.28	10.27 ± 3.75	
	030560	A	盛岡市	北上川上流	0.46	0.43 ± 0.24	9.32 ± 1.38	

都道府県名	格子点ID	調査地に関する情報		炭素蓄積量(kg m ⁻²)			
		調査 カテゴリ	市町村名	森林計画区	枯死木	堆積有機物	土壌
	030565	B	岩手郡葛巻町	馬淵川上流	0.25	—	—
	030660	A	気仙郡住田町	大槌・気仙川	0.08	0.41 ± 0.11	18.96 ± 2.21
	030735	B	大船渡市	大槌・気仙川	0.52	—	—
	030780	A	気仙郡住田町	大槌・気仙川	1.35	0.79 ± 0.38	— ※1
	030825	B	上閉伊郡大槌町	大槌・気仙川	0.22	—	—
	030935	B	下閉伊郡普代村	久慈・閉伊川	0.23	—	—
宮城県	040005	B	刈田郡七ヶ宿町	宮城南部	0.55	—	—
	040010	A	刈田郡七ヶ宿町	宮城南部	0.78	0.87 ± 0.23	8.92 ± 1.07
	040015	B	刈田郡七ヶ宿町	宮城南部	0.21	—	—
	040025	B	柴田郡川崎町	宮城南部	0.52	—	—
	040035	B	刈田郡蔵王町	宮城南部	0.42	—	—
	040060	A	加美郡加美町	宮城北部	0.14	0.52 ± 0.38	9.74 ± 3.46
	040065	B	大崎市	宮城北部	0.27	—	—
	040080	A	仙台市	宮城南部	0.22	0.79 ± 0.21	— ※1
	040085	B	加美郡加美町	宮城北部	0.16	—	—
	040090	A	大崎市	宮城北部	0.00	— ※3	— ※3
	040095	B	伊具郡丸森町	宮城南部	0.21	—	—
	040100	A	柴田郡大河原町	宮城南部	0.60	0.26 ±	7.78 ±
	040110	A	仙台市	宮城南部	0.78	0.52 ± 0.14	— ※1
	040180	A	加美郡加美町	宮城北部	0.06	0.40 ± 0.20	8.05 ± 1.79
	040400	A	石巻市	宮城北部	0.74	0.34 ± 0.16	7.07 ± 2.34
	040405	B	登米市	宮城北部	0.54	—	—
	040420	A	石巻市	宮城北部	0.55	1.08 ± 0.70	10.58 ±
	040435	B	石巻市	宮城北部	0.63	—	—
秋田県	050030	A	にかほ市	子吉川	2.16	0.53 ± 0.77	6.15 ± 2.43
	050045	B	由利本荘市	子吉川	0.13	—	—
	050050	A	由利本荘市	子吉川	2.43	0.76 ± 0.68	5.37 ± 0.78
	050070	A	由利本荘市	子吉川	0.12	0.92 ± 0.43	— ※1
	050075	B	由利本荘市	子吉川	0.58	—	—
	050110	A	由利本荘市	子吉川	0.81	0.69 ± 0.36	12.42 ± 1.93
	050120	A	由利本荘市	子吉川	0.31	0.29 ± 0.23	9.60 ± 1.68
秋田県	050150	A	由利本荘市	子吉川	0.28	0.49 ± 0.24	7.87 ± 2.10
	050185	B	由利本荘市	子吉川	1.77	—	—
	050225	B	由利本荘市	子吉川	2.90	—	—
	050495	B	仙北市	雄物川	4.59	—	—
	050570	A	仙北郡美郷町	雄物川	1.04	0.50 ± 0.05	— ※1
	050645	B	大仙市	雄物川	0.08	—	—
	050680	A	仙北市	雄物川	0.05	0.97 ± 0.65	— ※1
山形県	060170	A	東置賜郡川西町	置賜	0.80	0.41 ± 0.23	5.68 ± 0.27
	060180	A	西村山郡大江町	最上村山	0.04	0.57 ± 0.07	— ※1
	060220	A	西村山郡大江町	最上村山	0.83	0.50 ± 0.14	12.95 ± 3.73
	060260	A	西村山郡西川町	最上村山	0.10	— ※4	— ※4
	060325	B	南陽市	置賜	0.84	—	—
	060345	B	最上郡鮭川村	最上村山	0.87	—	—
	060360	A	南陽市	置賜	0.33	0.19 ± 0.09	0.00 ±
	060365	B	東村山郡山辺町	最上村山	0.27	—	—
	060375	B	最上郡大蔵村	最上村山	0.38	—	—
	060385	B	最上郡真室川町	最上村山	1.30	—	—
	060395	B	東置賜郡高島町	置賜	0.92	—	—
	060465	B	村山市	最上村山	2.00	—	—
	060505	B	上山市	最上村山	1.01	—	—
	060520	A	尾花沢市	最上村山	0.60	0.51 ± 0.22	8.79 ± 3.04
	060525	B	新庄市	最上村山	2.27	—	—

都道府県名	格子点ID	調査地に関する情報		炭素蓄積量(kg m ⁻²)			
		調査 カテゴリ	市町村名	森林計画区	枯死木	堆積有機物	土壌
	060530	A	山形市	最上村山	0.65	0.76 ± 0.32	12.93 ± 6.85
	060545	B	最上郡最上町	最上村山	0.06	—	—
	060570	A	尾花沢市	最上村山	0.31	0.68 ± 0.19	— ※1
福島県	070040	A	南会津郡只見町	会津	0.18	0.53 ± 0.16	8.91 ± 2.54
	070105	B	南会津郡舘岩村	会津	0.16	—	—
	070110	A	南会津郡南郷村	会津	1.06	0.27 ± 0.14	6.95 ± 0.82
	070120	A	南会津郡舘岩村	会津	0.35	0.46 ± 0.20	9.88 ± 1.80
	070140	A	南会津郡田島町	会津	1.60	0.35 ± 0.09	— ※1
	070160	A	南会津郡田島町	会津	0.80	0.27 ± 0.24	6.59 ± 2.97
	070180	A	南会津郡田島町	会津	0.58	0.33 ± 0.17	7.09 ± 1.12
	070200	A	南会津郡田島町	会津	0.73	0.40 ± 0.21	7.14 ± 2.53
	070220	A	南会津郡下郷町	会津	0.13	0.38 ± 0.18	14.53 ± 3.59
	070240	A	南会津郡下郷町	会津	0.12	0.45 ± 0.30	— ※1
	070430	A	東白川郡塙町	奥久慈	1.72	0.23 ± 0.20	12.12 ± 1.35
	070460	A	東白川郡塙町	奥久慈	2.96	0.45 ± 0.11	13.74 ± 2.20
	070555	B	東白川郡塙町	奥久慈	1.42	—	—
	070585	B	東白川郡鮫川村	奥久慈	1.96	—	—
茨城県	080280	A	東茨城郡茨城町	水戸那珂	0.01	0.17 ± 0.12	1.22 ± 0.09
	080300	A	鹿島郡鉾田町	霞ヶ浦	0.09	0.04 ± 0.04	9.67 ± 5.75
栃木県	090170	A	日光市	鬼怒川	3.29	0.76 ± 0.48	13.78 ± 0.79
	090190	A	塩谷郡塩谷町	那珂川	3.34	0.35 ± 0.16	10.48 ± 2.54
	090195	B	那須塩原市	那珂川	0.18	—	—
	090215	B	矢板市	鬼怒川	0.42	—	—
	090240	A	那須塩原市	那珂川	0.79	0.45 ± 0.20	12.50 ± 1.48
	090265	B	那須塩原市	那珂川	1.28	—	—
	090380	A	那須郡那珂川町	那珂川	0.06	0.13 ± 0.08	4.88 ± 1.62
	090390	A	芳賀郡茂木町	那珂川	0.03	0.22 ± 0.06	8.27 ± 1.67
	群馬県	100045	B	多野郡上野村	西毛	0.23	—
100065		B	多野郡上野村	西毛	0.23	—	—
100075		B	安中市	西毛	1.06	—	—
100110		A	富岡市	西毛	0.19	0.28 ± 0.18	5.81 ± 1.64
100145		B	利根郡みなかみ町	利根上流	0.47	—	—
100185		B	利根郡みなかみ町	利根上流	0.20	—	—
100230		A	利根郡みなかみ町	利根上流	0.10	0.34 ± 0.18	10.85 ± 3.32
100270		A	利根郡川場村	利根上流	1.38	0.44 ± 0.10	13.61 ± 3.24
100310		A	利根郡利根村	利根上流	1.28	0.24 ± 0.11	8.88 ± 1.20
100330		A	沼田市	利根上流	0.77	0.26 ± 0.16	0.64 ± 0.58
100335		B	利根郡片品村	利根上流	0.09	—	—
100370	A	利根郡片品村	利根上流	0.98	0.35 ± 0.33	5.08 ± 5.75	
埼玉県	110070	A	児玉郡美里町	埼玉	1.14	0.58 ± 0.20	9.39 ± 2.75
千葉県	120020	A	富津市	千葉南部	1.82	0.12 ± 0.02	6.49 ± 0.70
	120060	A	君津市	千葉南部	1.21	0.25 ± 0.13	7.92 ± 1.24
	120115	B	君津市	千葉南部	1.75	—	—
	120135	B	鴨川市	千葉南部	3.56	—	—
	120215	B	勝浦市	千葉南部	0.03	—	—
神奈川県	140115	B	鎌倉市	神奈川	0.72	—	—
	140125	B	横須賀市	神奈川	4.00	—	—
新潟県	150010	A	糸魚川市	上越	0.04	0.31 ± 0.22	6.78 ± 2.20
	150060	A	妙高市	上越	0.05	0.49 ± 0.07	10.92 ± 2.23
	150080	A	上越市	上越	0.48	0.37 ± 0.20	13.42 ± 2.59
	150145	B	佐渡市	佐渡	0.69	—	—
	150200	A	中魚沼郡津南町	中越	0.72	0.36 ± 0.10	10.19 ± 1.98
150205	B	柏崎市	中越	0.07	—	—	

都道府県名	格子点ID	調査地に関する情報		炭素蓄積量(kg m ⁻²)			
		調査 カテゴリ	市町村名	森林計画区	枯死木	堆積有機物	土壌
	150265	B	長岡市	中越	0.43	—	—
	150410	A	南魚沼市	中越	0.01	0.22 ± 0.17	3.04 ± 1.88
	150600	A	東蒲原郡阿賀町	下越	0.11	0.25 ± 0.23	3.93 ± 1.76
富山県	160080	A	砺波市	庄川	0.76	0.20 ± 0.17	0.00 ±
	160165	B	富山市	神通川	0.58	—	—
石川県	170125	B	金沢市	加賀	0.11	—	—
	170140	A	志賀町	能登	1.20	0.29 ± 0.03	8.85 ± 1.72
	170190	A	鹿島郡中能登町	能登	0.44	0.18 ± 0.17	5.93 ± 0.61
	170220	A	七尾市	能登	0.14	0.66 ± 0.16	10.97 ± 2.34
福井県	180135	B	南条郡南越前町	越前	0.18	—	—
	180205	B	勝山市	越前	0.60	—	—
	180210	A	大野市	越前	0.06	0.21 ± 0.18	7.76 ± 2.28
	180220	A	大野市	越前	0.89	0.43 ± 0.12	9.01 ± 5.64
	180225	B	大野市	越前	0.44	—	—
	180230	A	大野市	越前	1.82	0.34 ± 0.28	12.62 ± 0.66
山梨県	180240	A	大野市	越前	0.61	0.16 ± 0.10	7.40 ± 0.87
	190135	B	南巨摩郡身延町	富士川中流	1.46	—	—
	190150	A	甲府市	富士川上流	0.69	0.36 ± 0.20	10.38 ± 1.94
	190175	B	南都留郡鳴沢村	山梨東部	1.99	—	—
	190190	A	富士吉田市	山梨東部	0.35	0.28 ± 0.14	3.65 ± 0.48
	190235	B	都留市	山梨東部	1.00	—	—
長野県	190245	B	都留市	山梨東部	3.88	—	—
	200240	A	塩尻市	中部山岳	0.25	0.14 ± 0.14	10.55 ± 5.54
	200265	B	下伊那郡天龍村	伊那谷	1.51	—	—
	200340	A	安曇野市	中部山岳	0.80	0.32 ± 0.15	6.71 ± 1.47
	200465	B	岡谷市	伊那谷	0.18	—	—
岐阜県	200840	A	北佐久郡軽井沢町	千曲川上流	0.35	0.16 ± 0.04	6.29 ± 0.52
	210145	B	山県市	長良川	1.10	—	—
	210165	B	郡上市	長良川	2.01	—	—
	210210	A	郡上市	長良川	0.83	0.08 ± 0.03	4.49 ± 3.97
	210225	B	大野郡白川村	宮・庄川	0.14	—	—
	210235	B	郡上市	長良川	1.02	—	—
	210240	A	郡上市	長良川	1.60	0.37 ± 0.10	10.99 ± 0.65
	210245	B	高山市	宮・庄川	0.21	—	—
	210260	A	関市	長良川	1.09	0.09 ± 0.07	4.65 ± 2.46
	210295	B	高山市	宮・庄川	3.96	—	—
	210350	A	郡上市	長良川	3.66	1.04 ± 0.63	— ※1
	210460	A	飛騨市	宮・庄川	2.79	0.73 ± 0.36	9.96 ± 1.15
	210525	B	飛騨市	宮・庄川	0.82	—	—
	210580	A	高山市	宮・庄川	0.45	0.57 ± 0.18	— ※1
	210630	A	高山市	宮・庄川	0.03	0.27 ± 0.08	8.05 ± 1.54
静岡県	220070	A	浜松市	天竜	0.71	0.59 ± 0.27	4.76 ± 3.25
	220230	A	静岡市	静岡	2.25	0.20 ± 0.29	10.43 ± 2.01
	220345	B	富士宮市	富士	2.06	—	—
	220385	B	裾野市	富士	0.32	—	—
	220415	B	伊豆市	伊豆	0.15	—	—
	220465	B	御殿場市	富士	2.35	—	—
	220480	A	田方郡函南町	伊豆	0.11	0.07 ± 0.03	10.07 ± 1.80
	220485	B	伊東市	伊豆	0.13	—	—
愛知県	230180	A	岡崎市	尾張西三河	0.70	0.23 ± 0.05	3.91 ± 2.66
	230205	B	豊田市	尾張西三河	3.00	—	—
	230250	A	豊田市	尾張西三河	1.30	0.31 ± 0.22	11.28 ± 2.06
	230255	B	豊田市	尾張西三河	0.87	—	—

都道府県名	格子点ID	調査地に関する情報		炭素蓄積量(kg m ⁻²)			
		調査 カテゴリ	市町村名	森林計画区	枯死木	堆積有機物	土壌
三重県	240100	A	多気郡大台町	南伊勢	0.33	0.17 ± 0.09	5.60 ± 6.51
	240120	A	多気郡大台町	南伊勢	0.67	0.12 ± 0.06	5.69 ± 6.65
	240125	B	津市	北伊勢	0.13	—	—
	240140	A	多気郡大台町	南伊勢	1.90	0.40 ± 0.18	5.98 ± 4.12
	240160	A	多気郡大台町	南伊勢	2.03	0.34 ± 0.12	9.40 ± 0.67
	240175	B	大紀町	南伊勢	0.02	—	—
	240200	A	多気郡多気町	南伊勢	0.57	0.14 ± 0.06	13.14 ± 1.47
	240220	A	南伊勢町	南伊勢	0.11	0.26 ± 0.16	11.30 ± 1.10
	240225	B	多気町	南伊勢	1.32	—	—
	240280	A	多気郡多気町	南伊勢	0.03	0.13 ± 0.05	6.26 ± 0.52
滋賀県	250005	B	大津市	湖南	0.32	—	—
	250210	A	米原市	湖北	0.46	0.51 ± 0.15	12.89 ± 4.56
	250250	A	米原市	湖北	0.54	0.62 ± 0.15	9.78 ± 0.87
	250255	B	米原市	湖北	0.13	—	—
京都府	260020	A	福知山市	由良川	0.24	0.11 ± 0.06	11.43 ± 0.24
	260080	A	伊根町	由良川	1.83	0.36 ± 0.24	10.53 ± 1.28
	260215	B	京都市	淀川上流	0.71	—	—
	260250	A	京都市	淀川上流	1.88	0.38 ± 0.03	— ※1
兵庫県	280250	A	洲本市	加古川	0.20	0.04 ±	4.41 ±
	280365	B	豊岡市	円山川	0.11	—	—
	280445	B	丹波市	加古川	0.46	—	—
	280460	A	丹波市	加古川	1.64	0.40 ± 0.22	13.17 ± 4.04
奈良県	290005	B	吉野郡野迫川村	北山・十津川	0.46	—	—
	290065	B	吉野郡十津川村	北山・十津川	1.10	—	—
	290115	B	吉野郡天川村	北山・十津川	0.32	—	—
	290160	A	吉野郡天川村	北山・十津川	1.96	0.76 ± 0.13	16.14 ± 3.37
	290175	B	吉野郡下北山村	北山・十津川	4.28	—	—
	290190	A	宇陀市	大和・木津川	4.43	0.87 ± 0.27	8.00 ± 0.57
	290195	B	吉野郡上北山村	北山・十津川	0.33	—	—
	290215	B	吉野郡上北山村	北山・十津川	2.02	—	—
和歌山県	300040	A	有田川町	紀中	0.86	0.35 ± 0.08	7.61 ± 1.02
	300075	B	海草郡紀美野町	紀北	0.94	—	—
	300115	B	紀美野町	紀北	1.11	—	—
	300155	B	田辺市	紀南	6.73	—	—
	300230	A	東牟婁郡古座川町	紀南	0.15	0.49 ± 0.18	7.71 ± 2.86
	300240	A	東牟婁郡古座川町	紀南	1.53	0.03 ± 0.04	7.02 ± 5.85
	鳥取県	310105	B	東伯郡三朝町	天神川	0.12	—
310115		B	湯梨浜町	天神川	0.48	—	—
310120		A	三朝町	天神川	0.31	0.43 ± 0.24	7.41 ± 1.12
310140		A	鳥取市	千代川	0.79	0.86 ± 0.37	12.77 ± 2.70
310155		B	八頭郡智頭町	千代川	0.95	—	—
310165		B	八頭郡智頭町	千代川	0.70	—	—
310175		B	八頭郡智頭町	千代川	1.50	—	—
310185		B	八頭郡智頭町	千代川	0.51	—	—
310210		A	八頭郡若桜町	千代川	0.64	0.46 ± 0.23	8.26 ± 0.68
島根県		320150	A	大田市	江の川下流	0.51	0.22 ± 0.05
	320160	A	大田市	江の川下流	0.22	0.33 ± 0.10	11.26 ± 5.61
	320165	B	邑智郡邑南町	江の川下流	0.66	—	—
	320170	A	邑智郡川本町	江の川下流	0.05	0.21 ± 0.12	7.65 ± 1.50
	320175	B	大田市	江の川下流	0.10	—	—
	320185	B	大田市	江の川下流	0.00	—	—
	320225	B	出雲市	斐伊川	1.21	—	—
	320230	A	邑智郡美郷町	江の川下流	2.58	0.32 ± 0.33	9.52 ± 5.61

都道府県名	格子点ID	調査地に関する情報		炭素蓄積量(kg m ⁻²)			
		調査 カテゴリ	市町村名	森林計画区	枯死木	堆積有機物	土壌
	320260	A	出雲市	斐伊川	0.97	0.38 ± 0.08	9.12 ± 1.10
	320265	B	出雲市	斐伊川	0.68	—	—
岡山県	330005	B	新見市	高梁川下流	5.05	—	—
	330015	B	新見市	高梁川下流	0.63	—	—
	330025	B	高梁市	高梁川下流	0.24	—	—
	330050	A	新見市	高梁川下流	0.85	1.11 ± 0.60	10.33 ± 1.26
	330105	B	高梁市	高梁川下流	3.07	—	—
	330105	B	高梁市	高梁川下流	3.07	—	—
広島県	340400	A	庄原市	江の川上流	0.52	0.25 ± 0.10	12.01 ± 4.99
	340430	A	尾道市	瀬戸内	0.44	0.28 ± 0.16	3.95 ± 2.85
	340445	B	庄原市	江の川上流	0.38	—	—
	340455	B	神石高原町	高梁川上流	0.14	—	—
	340490	A	福山市	瀬戸内	0.33	0.12 ± 0.10	5.23 ± 1.57
	340510	A	神石高原町	高梁川上流	0.10	0.64 ± 0.14	10.82 ± 1.54
山口県	350010	A	下関市	豊田	0.54	0.18 ± 0.10	5.60 ± 1.94
	350020	A	下関市	豊田	0.52	0.65 ± 0.68	6.28 ± 2.34
	350035	B	下関市	豊田	0.34	—	—
	350040	A	下関市	豊田	2.07	0.05 ± 0.07	4.78 ± 0.17
	350045	B	長門市	豊田	0.65	—	—
	350055	B	長門市	豊田	0.77	—	—
	350070	A	長門市	豊田	0.84	0.39 ± 0.07	13.29 ± 2.63
	350120	A	長門市	豊田	0.37	0.35 ± 0.21	8.84 ± 1.67
徳島県	360055	B	美馬市	吉野川	0.15	—	—
	360060	A	つるぎ町	吉野川	0.75	1.29 ± 1.24	6.94 ± 1.30
香川県	370005	B	観音寺市	香川	0.15	—	—
	370055	B	綾歌郡綾川町	香川	1.87	—	—
	370105	B	東かがわ市	香川	0.03	—	—
愛媛県	380145	B	松山市	今治松山	0.06	—	—
	380185	B	松山市	今治松山	0.72	—	—
	380195	B	松山市	今治松山	0.46	—	—
	380200	A	松山市	今治松山	0.17	0.35 ± 0.45	4.75 ± 0.89
	380235	B	今治市	今治松山	0.61	—	—
	380275	B	今治市	今治松山	0.28	—	—
高知県	390015	B	宿毛市	四万十川	0.71	—	—
	390025	B	三原村	四万十川	0.49	—	—
	390040	A	宿毛市	四万十川	0.15	0.41 ± 0.39	6.68 ± 0.93
福岡県	400120	A	八女郡広川町	筑後・矢部川	0.88	0.43 ± 0.18	4.49 ± 0.39
	400125	B	朝倉郡筑前町	筑後・矢部川	0.27	—	—
	400140	A	八女市	筑後・矢部川	0.50	0.24 ± 0.17	9.21 ± 2.02
	400160	A	八女市	筑後・矢部川	0.68	0.42 ± 0.19	11.17 ± 2.22
	400170	A	嘉麻市	遠賀川	2.12	0.38 ± 0.07	8.50 ± 2.65
	400185	B	うきは市	筑後・矢部川	0.48	—	—
	400280	A	京都郡みやこ町	遠賀川	0.79	0.18 ± 0.10	7.69 ± 2.57
佐賀県	410015	B	伊万里市	佐賀西部	0.45	—	—
	410055	B	鹿島市	佐賀東部	0.41	—	—
	410140	A	神崎市	佐賀東部	0.47	0.22 ± 0.08	4.77 ± 1.66
	410150	A	鳥栖市	佐賀東部	0.98	0.43 ± 0.17	7.90 ± 0.12
長崎県	420065	B	対馬市	対馬	0.14	—	—
	420100	A	佐世保市	長崎北部	0.57	0.25 ± 0.08	9.71 ± 3.68
	420165	B	佐世保市	長崎北部	0.47	—	—
	420240	A	島原市	長崎南部	0.24	0.28 ± 0.09	6.21 ± 1.32
熊本県	430090	A	玉名郡南関町	白川・菊池川	3.49	0.34 ± 0.10	6.77 ± 0.77
	430220	A	山鹿市	白川・菊池川	0.07	0.44 ± 0.22	7.94 ± 1.48
	430295	B	上益城郡益城町	緑川	0.39	—	—

都道府県名	格子点ID	調査地に関する情報		炭素蓄積量(kg m ⁻²)			
		調査 カテゴリ	市町村名	森林計画区	枯死木	堆積有機物	土壌
	430320	A	上益城郡山都町	緑川	0.16	0.43 ± 0.34	8.84 ± 0.43
	430345	B	上益城郡山都町	緑川	0.72	—	—
	430370	A	上益城郡山都町	緑川	0.51	0.48 ± 0.26	6.33 ± 0.72
	430425	B	上益城郡山都町	緑川	0.27	—	—
	430450	A	上益城郡山都町	白川・菊池川	1.30	0.38 ± 0.13	10.51 ± 0.92
大分県	440100	A	竹田市	大分中部	0.31	0.39 ± 0.23	16.93 ± 0.83
	440120	A	竹田市	大分中部	0.68	0.38 ± 0.19	18.84 ± 3.60
	440135	B	竹田市	大分中部	0.98	—	—
	440140	A	竹田市	大分中部	0.59	0.41 ± 0.27	13.69 ± 0.73
	440145	B	由布市	大分中部	0.06	—	—
	440165	B	由布市	大分中部	0.08	—	—
	440180	A	豊後大野市	大分中部	0.74	0.38 ± 0.08	7.55 ± 0.57
	440200	A	豊後大野市	大分中部	0.17	0.47 ± 0.17	7.29 ± 2.75
440250	A	豊後大野市	大分中部	0.30	0.33 ± 0.02	7.47 ± 1.40	
宮崎県	450060	A	東臼杵郡椎葉村	耳川	0.08	0.16 ± 0.09	6.94 ± 1.27
	450085	B	東臼杵郡椎葉村	耳川	0.75	—	—
	450110	A	東臼杵郡椎葉村	耳川	0.22	0.21 ± 0.14	9.42 ± 11.26
	450140	A	東臼杵郡椎葉村	耳川	0.48	0.18 ± 0.10	10.34 ± 1.23
	450170	A	東臼杵郡椎葉村	耳川	0.19	0.26 ± 0.17	11.79 ± 2.20
	450175	B	東臼杵郡椎葉村	耳川	0.32	—	—
	450210	A	東臼杵郡椎葉村	耳川	0.45	0.22 ± 0.20	8.06 ± 2.20
	450330	A	東臼杵郡諸塚村	耳川	2.97	0.13 ± 0.04	8.58 ± 1.18
鹿児島県	460100	A	熊毛郡屋久島町	熊毛	0.00	0.25 ± 0.14	14.85 ± 1.46
	460180	A	熊毛郡屋久島町	熊毛	4.49	0.29 ± 0.21	9.87 ± 1.93
	460210	A	熊毛郡屋久島町	熊毛	0.27	0.47 ± 0.28	11.92 ± 2.41
	460240	A	熊毛郡屋久島町	熊毛	0.81	0.17 ± 0.10	5.13 ± 4.17
	460255	B	姶良市	姶良	2.84	—	—
	460270	A	熊毛郡屋久島町	熊毛	0.18	0.41 ± 0.14	9.56 ± 4.01
	460295	B	熊毛郡屋久島町	熊毛	2.78	—	—
	460305	B	姶良市	姶良	0.36	—	—
	460320	A	熊毛郡屋久島町	熊毛	0.19	0.21 ± 0.07	7.01 ± 3.13
	460360	A	霧島市	姶良	0.37	0.27 ± 0.04	7.68 ± 2.33
	460380	A	姶良郡湧水町	姶良	0.99	0.30 ± 0.12	6.74 ± 1.24
	460400	A	霧島市	姶良	8.12	1.41 ± 1.77	10.27 ± 1.72
	460420	A	霧島市	姶良	2.80	0.10 ± 0.09	3.52 ± 0.43
	460425	B	霧島市	姶良	0.68	—	—
	460445	B	霧島市	姶良	1.26	—	—
	460450	A	霧島市	姶良	7.37	0.89 ± 0.56	8.87 ± 0.98
460525	B	西之表市	熊毛	0.70	—	—	
			平均		0.96	0.36	8.36
			最大		18.94	1.41	18.96
			最小		0.00	0.03	0.00

堆積有機物と土壌における、±の後ろの値は標準偏差を示す。
データが1地点しかない格子点は、標準偏差の値が空白になっている。

QA/QCによる除外

- ※1 土壌の炭素濃度がQA/QC基準外(250 g kg⁻¹ 以上)のため集計から除外した。
- ※2 調査地までの到達に困難が伴い調査時間が確保できないため枯死木調査のみ行った。
- ※3 N・E・W地点は急傾斜のため、S地点は崩壊のため堆積有機物、土壌試料採取を実施しなかった。
- ※4 調査地までの到達に困難が伴いN・E・W地点は作業時間を確保できないため、S地点は作業に危険を伴うため枯死木調査のみ行った。

資料 1

全体説明会・現地講習会の記録

令和7年度森林吸収源インベントリ情報整備事業 全体説明会

開催日時：2024年5月9日（金）13:30～14:15

方法：ウェブ会議システム（Microsoft Teams）

参加者（森林総研）：今矢・橋本（徹）・山田・川西・相澤・野口・酒井（寿）・阪田・釣田・橋本（昌）・鳥山・執行・眞中〔立地環境研究領域〕、志知・梅村・今村〔北海道支所〕、小林・岡本・渡壁〔関西支所〕、細川〔四国支所〕、酒井（佳）〔九州支所〕

参加者（受託者）：川尻・菊池・澁谷〔(株)セ・プラン〕、重松〔(株)構研エンジニアリング〕、南〔(株)環境テクニカルサービス〕、成田〔個人事業主〕、藏重・鷺田・川村・菊池・小長根・千葉・倉・高野・山本・太田・櫻井・佐藤〔(株)宮城環境保全研究所〕、大輪・多田・丹羽・西村〔(株)GTフォレストサービス〕、渡辺・北井・長田・高尾・石井〔(株)一成〕、中園・永野・岸岡・中島・江崎〔(株)九州自然環境研究所〕、牧野・鴨田・久保・藤田〔クリタ分析センター(株)〕

参加者（林野庁森林整備部森林利用課）：菅原・矢野

スケジュール

13:30 開会

13:35 講義

- I 令和7年度実施計画（今矢）
- II 事業実施に関する準備と実行（橋本）
- III 調査方法の注意点（橋本）
- IV 野帳様式と入力フォームの注意点（川西）
- V 試料調整と分析（山田）
- VI データの品質管理と成果の提出（橋本）

14:00 全体の質疑応答

14:15 閉会

概要

本年度の事業内容の説明会は、ウェブ会議システム（Microsoft Teams）を使用した。試料収集分析業務に関わる業者を対象に、今年度の調査実施にあたっての注意点を中心に簡潔に説明した。

開会に際して林野庁森林利用課の菅原調査分析係長に挨拶をいただいた後、議題に沿って概要と実施計画、調査の準備と実行、野外調査、データ入力、試料調整・分析、データの品質管理と提出について、昨年度の問題点を踏まえて重点的な注意事項を中心に解説した。質疑応答では、本提出の紙面媒体で予備写真を提出しても構わないか質問があった。本提出の紙面媒体では予備写真は不要だが提出しても構わないと回答したが、正確には不要なのは「その他の写真」だった。受託者には後日にメールで、成果提出の手引き2025のp7の

表2の下の方に「その他の写真」と「予備写真」とある。その他の写真は写真様式作成システムで弾かれるが、「予備写真」は報告用シートを作成できる。根株の角度を変えた写真や、土壌断面のフラッシュありで撮った写真は参考になるので、予備写真がもしあれば一緒に提出してほしい旨を伝えた。

第四期も5年目となり、業者は調査に習熟していると思われるが、調査開始前に要注意点を確認することは調査の精度維持に重要と考えられる。

令和7年度森林吸収源インベントリ情報整備事業北海道ブロック現地講習会報告

開催日：2025年5月28日（水）

時間：9時00分～16時00分

場所：ID011390（厚真町）

受講者：(株)セ・プラン、構研エンジニアリング、リック、環境テクニカルサービス（6名）

講師名：志知（責任者）、今村、梅村（森林総研北海道支所）、橋本（森林総研立地環境研究領域）

場所の概要：コナラ、ミズナラ等が優占する広葉樹林で、下層植生にフッキソウなど丈の低い草本類がみられる見通しの良い林分であった。支笏湖の噴火に伴う火山灰が堆積した土壌で、掘削は比較のおこないやすかったが、砂質で崩れやすく、断面整形や土壌試料採取時に注意を要する場所であった。

講習会概要：受講者と合流後、受講者の先導で調査位置の中心杭まで到達した。2班に分かれ、南北と東西のライン引き、根株、倒木、立枯木の調査を実施した（写真1）。適宜、修正点、改善点の指摘をした。その後、3班に分かれ、北、南、東地点で土壌断面調査を実施し、先に終了した班が西地点を担当した。作業途中で適宜講師による指摘を行った。北地点では、経験のある受講者が主体となって未経験の受講者に指導を行った。最後に化学分析用土壌試料の混合とサンプルの確認を行った。講習会の終わりに、講師による講評を行った。

指摘事項：

- ・1.3m以下で分岐し株立ちしている立枯木は、一部の幹が生きていたり、萌芽していても、枯死している部分が大きいので測定すること（今回は胸高直径5cm未満だったため対象外）（写真2）
- ・粗掘りの際、ブルーシートを断面右上に設置しようとしていた。堆積有機物採取枠内に土が混入する恐れや、シートが断面写真に映りこむ可能性があるため、断面の左右どちらかに設置すること
- ・断面写真を正面から撮れるように、粗掘りの際に手前側もある程度掘ること（写真3）
- ・断面整形時に、カッパの袖の閉めが緩いと、落葉層に触れてしまい落葉層が崩れてしまうため注意すること
- ・0～5cmの化学分析用土壌試料採取時は、根などを引っ張って土壌が崩れる恐れがあるため、先に剪定ばさみでブロックに沿って切ってからコテを入れること（写真4）
- ・円筒を差し込む際に、枠周辺の円筒内の土壌も一緒に手で押さえていた。圧密されて円筒内の土壌が過大評価になるので枠のみ押さえること
- ・円筒試料の断面を平らにするときに、中央部分が膨らんで過大に採取することが多いので、丁寧に削ること（写真5）

全体講評：受講者は、円周杭を探すときにコンパスガラスを使って方向の指示をするなど、スムーズな調査・工夫を心がけ、経験者による未経験者への指導も丁寧に行っていた。本講習会により、マニュアルに従った正しい調査方法を改めて共有することができた。



写真1 枯死木調査



写真2 株立ちした立枯木



写真3 粗掘りにおける手前側の掘削



写真4 化学分析用土壌試料の採取



写真5 円筒試料の下面の整形

令和7年度森林吸収源インベントリ情報整備事業東北ブロック現地講習会報告

開催日：2025年5月22日（木）

時間：8時40分～17時30分

場 所：ID040010（宮城県七ヶ宿町字嶽家老国有林）

受講者：（株）宮城環境保全研究所（7名）

講 師：小野（責任者）、森下（森林総研東北支所）、釣田、平井（森林総研立地環境研究領域）

場所の概要：調査プロットは駐車位置から350mほど北西に位置し、10分ほど斜面を登ったところに中心杭があった。調査プロットはスギ人工林で、カエデ、クロモジなどの広葉樹も見られた。中心杭から東西方向は傾斜30～40度で一部45度以上の急傾斜、南北方向は東西方向ほどではないものの傾斜20度程度あり全体的に傾斜がきつく、移動は容易ではなかった。

講習会概要：時折雨が激しく降る中、駐車地点で調査用具・野帳の所持確認を行った後、調査プロットに移動した。調査プロットでは全ての杭がすぐに見つかったものの、急傾斜と悪天候のためライン作成に時間を要した。並行して、雨による調査への影響を最小限にとどめるために、四方位の土壤炭素蓄積量調査地点直上にブルーシートを張った。林相写真を撮影後、まず全員で、枯死木調査の講習を行った。講習はより急傾斜な東西ラインで斜面上部から下部にむかっておこない、特に根株調査について、根株直径、地際直径、高さの調査方法について詳しく指導した。その後、南北ライン調査と土壤炭素蓄積量調査班に分かれ講習会を進め、土壤断面の粗掘りあるいは整形まで進めたところで、昼食をとった。お昼過ぎには雨はほぼやんだが、急傾斜であるため堆積有機物と土壤試料採取の際は、足場を確保するなどの注意を要した。15時半頃にはどの調査地点でも一通りの講習を終え、調査プロット下の平らな作業道上で、試料の確認の後、化学分析用の混合試料の作成作業をおこなった。17時すぎに駐車箇所に戻り、試料と野帳の記載事項を確認して、講評および質疑応答をおこない、17時半頃に講習会を終了した。

指摘事項：

- ・堆積有機物層のL, F, Hの各厚さは、土壤断面の幅全体の平均的厚さを記載すること、この厚さが堆積有機物採取枠内の厚さと大きく異なる場合は採取枠内の各層の平均的な厚さを様式A4に備考として記載することを指導した。
- ・傾斜地にある根株の測定の際、根株が傾いている場合は、地際高の測定は根株面の主軸方向と平行に測定することを確認した。
- ・化学分析用土壤試料の採取の際、レキや植物根に付着する土壤を試料に入れた後、レキや根は取り除いてよいことを指導した。
- ・断面写真のみから判断できないこと、例えば、細かいレキが多いことや、断面に現れた穴（動物の移動跡、巨レキの脱落等）や周囲と異なる色合い（斑紋、植物根跡等）については、備考欄に記載するよう指導した。



写真1 雨が強かったため、集合場所にて挨拶と自己紹介をおこなった。



写真2 土壌調査地点を雨から保護するためにブルーシートを張った。



写真3 傾斜地にある根株の測定方法を指導する講師と受講者。



写真4 調査地点Eでは50度近い急傾斜で作業を進めた。



写真5 経験豊富な受講者が、未経験受講者に土壌採取方法を教える様子。



写真6 最後の講評の様子。雨はすっかりあがっていた。

令和7年度森林吸収源インベントリ情報整備事業中部・近畿ブロック現地講習会報告

開催日：2025年6月3日（水）

時間：8時20分～13時45分

場所：岐阜県郡上市（格子点 ID：210350）

受講者：（株）GT フォレストサービス（7名）

講師名：伊藤（責任者）、小林、渡壁、（森林総研関西支所）、橋本（森林総研立地環境研究領域）

場所の概要：調査プロットは、北側に緩やかに傾斜する山腹平衡斜面であり、スギ・ヒノキを主体とする針葉樹林であった。下層植生が乏しいだけでなく、間伐が実施されたため、林内の見通しは良好であった。ヤマビルがいたので、作業時に注意する必要があったが、幸いにも被害は未然に防ぐことができた。

講習会概要：当日は雨が続く予報であったが、車両の停車場所から調査プロットまでアクセスが良く、急傾斜の斜面を歩く必要もほとんどなかったため、予定通り講習会を実施した。今回で5年目の開催であったことから、作業中には経験豊富な受講者が経験の浅い受講者へ適宜助言をするなど、良いチームワークがみられた。第三期の調査から講習会までの期間中に、プロット内とその周辺で間伐と新しい作業道の開設が行われ、この作業道は過去の野帳には記入されていなかった。この影響で、北側と西側の杭はあるべき場所に打たれていないようにみえた。この場合の対応について、講師・受講者でマニュアルの確認と話し合いをして、調査方針を決定した。その他、調査法に関する基本的な事項を指摘した。

指摘事項：

- ・西側の杭は真西からずれた位置にあり、北側の杭は新しい作業道の端に打たれており、大円半径頂部より明らかに中心杭側にあった（写真1）。これらの杭は間伐作業時に動かされたようにみえたが、このような場合でも、調査時に円周杭は見つかったので、杭が見つかった場合には通常通り作業を進めるマニュアルの基本方針に従って、杭の位置を修正せず、調査を実施した。
- ・この影響で、北側の土壌断面の作成位置が、作業道の中央と重なってしまった（写真1）。本来であれば作業道上でも土壌調査を行うが、該当の作業道は開設から日が浅く、今後も使用される見込みがあることから（写真2）、作業道の機能を損なわないようにするため、今回は土壌調査を中止する判断を下した。
- ・倒れた根株を写真撮影する時、可能なら起こした状態で根株断面が見えるようにすること（写真3）。ただし、起こした場合は、次期調査のために元の状態に戻すこと。
- ・堆積有機物の採取時、土壌が付着しないギリギリまで試料を採取する（写真4）。
- ・土壌円筒を持ち上げるとき、根が土壌断面と繋がって残っていることもあるので、しっかりと根を切ってから作業をすること。試料を整形するとき、剪定はさみの刃の向きをよく見て、円筒と刃が密着するように取り扱うこと。

全体講評：5年目の講習会で経験を積んでいる受講者が多く、雨のなかであっても円滑かつ丁寧な作業できていた。イレギュラーな事態にあたった場合には、マニュアルを読み直して対処することで、より確実な調査の遂行が期待できる。

土壤断面調査場所



写真1 新しい作業道の端に打たれた杭と作業道の中央にある土壤断面調査場所



写真2 新しい作業道のため、現在も使用されている様子がうかがえる



写真3 倒れた根株を起こして撮影



写真4 堆積有機物は土が付着しないギリギリのところまで採取する

令和7年度森林吸収源インベントリ情報整備事業中国・四国ブロック現地講習会報告

- <開催日> 2025年6月18日(水)
<時間> 8:30~16:30
<場所> 岡山県新見市(格子点ID:330050)
<受講者> (株)一成(4名)
<講師> 山下、細川(森林総研四国支所)、今矢、鳥山(森林総研立地環境研究領域)

<場所の概要>

ダム湖近傍に位置する民有林で調査を行った。中心杭からおおむね東西方向が谷筋となる地形で、斜面下部はスギやヒノキの植林地で斜面上部は広葉樹林であった。西側と東側地点は巨礫のため土壌調査地点を移動させた。南側地点では巨礫があったが地点移動をせずに土壌調査を行うことができた。

<講習会概要>

今回は未経験や5年ぶりなど様々な経験歴の受講者を対象に講習を行った。土壌調査方法について重点的に指導した。西側地点では岩の間に土が溜まった場所で調査を行った(写真4)が、下層では土壌の量が少なかったため、化学分析用と定体積用を兼ねるVBC試料の採取を行った。このような特殊な場合の土壌調査や試料混合、野帳への記入方法について確認した。

<指摘事項>

- ・ 林相の写真撮影では、北、東、南、西の順に撮影するように指導した。
- ・ 立枯木の高さ計測時に先端が折れて隣の立木に引っかかっていた(写真3)。このような場合、折れた所から木の先端までを含めて計測するように指導した。
- ・ 土壌断面の写真は有機物層厚の確認にも用いるので、堆積有機物採取枠の手前1/3程度が入るようにすること、色が飛ばないように注意することを指導した。
- ・ 化学分析用土壌試料採取の方法とブロックサンプリング法は異なることを説明し、原則として化学分析用土壌採取は斜面傾斜に沿って行うことを指導した。なお、ブロックサンプリング法は円筒採取が不可能な場合の方法で、深度全体の石礫率を反映するように位置とサイズを決定する。
- ・ 堆積有機物を採取する際、スギは判別が難しいが、葉の部分が多ければK、少なければTとすることを指導した。
- ・ 円筒試料採取について以下の点を指導した。①円筒試料の攪乱を防ぐために面積の大きい平ごてを挿しこみ、周囲の土を切り崩してから抜くこと、②正確な試料採取のために円筒試料の整形では剪定鋏の刃の大きい面を土壌にあてること、③採取対象以外の土壌混入を防ぐために円筒土壌を袋に移す際は円筒外側の土壌をよく取り除くこと。
- ・ 南側地点の土壌断面では巨礫が前に突き出して写真では大きく映ったが、断面での面積(石礫率)は小さかった(写真5)。このような場合、上記の内容が伝わるように、スケッチと

記載で補足することを指導した。

<全体講評>

今期事業が5年目となり、担当者の調査における工夫が随所に見られ感心した。今年も高温が続くと予想されているため、水分と塩分補給を十分に行って無理なく作業をしてもらいたい。



写真1 出発前の荷物の確認作業



写真2 東西南北のラインを引く様子



写真3 枯死木調査の様子

赤丸の部分で折れているが、赤線部分を
足し合わせた長さが高さとなる



写真4 西側地点の土壌



写真5 南側地点の土壌

赤丸は突き出した礫、手前と奥で大きさが違う



写真6 試料の混合と野帳確認

令和7年度森林吸収源インベントリ情報整備事業九州ブロック現地講習会報告

開催日：2025年6月11日（水）

時間：8時30分～17時00分

場所：ID：430220（熊本県山鹿市）

受講者：(株)九州自然環境研究所（10名）講師：稲垣昌宏（責任者）、酒井佳美、森大喜（森林総研九州支所）、今矢明宏、橋本昌司（森林総研立地環境研究領域）

場所の概要：常緑広葉樹林

講習会概要：枯死木調査は2班に分かれて実施し、土壌調査は受講者2名ずつの4班に分かれて行った。調査は、基本的に経験豊富な受講者が経験の浅い受講者を指導し、必要に応じて講師が適宜コメントを加える形式で進めた。特に初心者に対しては、断面整形の手順や土壌・円筒サンプルの採取方法について、講師が丁寧に説明を行った。

指摘事項：

- ・土壌断面の作成の向きは斜面の傾斜方向に向かって山側に作成する。
- ・堆積有機物は、直径5cm以上の倒木については採取しない。ちょうど5cm前後に見えるものについては、採取したかどうかメモするとありがたい（写真1）。
- ・円筒は、最初から1cmの位置に挿入するよりも、地表から挿入した後に上部1cmを削り取る方が、作業の正確性と効率の両面で優れている（写真2）。
- ・断面写真は、堆積有機物採取枠内の堆積状況が映り込むように撮影する（写真6）。

全体講評：調査員は非常に丁寧に作業を進めており、高く評価される。一方で、初心者については調査道具の取り扱いに習熟することで、今後の調査精度の向上が期待される。



写真1：枝と紛らわしい倒木



写真2：講師の指導で上部1cmを削った円筒



写真3：土壌断面（E地点）



写真4：土壌断面（S地点）



写真5：土壌断面（W地点）

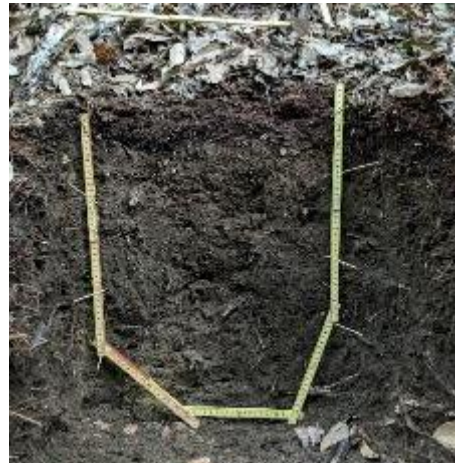


写真6：土壌断面（N地点）

資料 2

令和 7 年度

検討会の議事概要および発表資料

資料 2 検討会議事概要

令和 7 年度森林吸収源インベントリ情報整備事業
土壌等調査（指導とりまとめ業務）検討会

日時：令和 8 年 2 月 12 日（木） 13:30～16:00

場所：ウェブ会議システム（Microsoft Teams）

出席者：

【委員】 丹下健（座長）、太田誠一、前島勇治

【林野庁】 川口大二、河野孝典、菅原悠希、矢野裕二、鈴木優輔

【森林総合研究所】今矢明宏、野口享太郎、岡本透、鳥山淳平、酒井寿夫、山田毅、橋本昌司、相澤州平、川西あゆみ、橋本徹〔東北支所〕小野賢二、木田仁廣〔関西支所〕伊藤江利子〔四国支所〕山下尚之〔九州支所〕稲垣昌宏、酒井佳美

【試料収集分析業務受託者】

北海道ブロック | (株) セプラン：川尻綾子、菊池悌久、畠山拓也、松田琉碧

(株) 構研エンジニアリング：重松琢和、中島卓也

東北ブロック | (株) 宮城環境保全研究所：川村倭、菊池友紀、倉駿輔、藏重充彦、小長根翔、鷺田隆二

関東、中部近畿ブロック | (株) GT フォレストサービス：大輪安信、多田竜佑、柳川杏理

中国四国ブロック | (株) 一成：渡邊耕次、北井克実、長田佳樹

九州ブロック | (株) 九州自然環境研究所：中園朝子、永野春菜、岸岡望歩、中島美鈴

試料調整・分析 | クリタ分析センター (株)：藤田加代子、鴨田茂

議事次第

1. 事務局挨拶

2. 林野庁挨拶

3. 議事

3-1 R7 年度事業の報告

1) 土壌インベントリ調査の設計と第四期調査

2) 7 年度の土壌等調査結果

3) ベンチマーク調査の実施状況

4) 昨年度指摘事項への対応

休憩（調査受託業者退室）

3-2 第五期土壌調査の設計

5) 調査結果の吸収・排出量算定報告への反映方法の検討

6) 第五期土壌調査の設計（調査地点、調査方法など）に関する提案

発言の概要

スライド番号は発表資料（本資料後半に記載）のスライド番号を指す。

3. 議事

議事は丹下委員が座長として進行。

プレゼン資料をもとに森林総研が説明し、議事毎に質疑応答を行う。

3-1 R7 年度事業の報告

丹下委員：森林火災の調査方法について、炭化物についても評価するのか、検討中か（スライド 25）。

森林総研：堆積物について、炭になっているもの、山火事後の新しい堆積物とわけて分析する。

丹下委員：立枯木については？

森林総研：表面が炭化している状況なので、もとの大きさがわからないが、一部サンプルを持ち帰って、どれくらいの体積が炭化しているか検討する。

丹下委員：これまでのインベントリ調査でも腐朽度を判断しているが、山火事跡の炭化物の腐朽度はどう判定するか？

森林総研：炭化しているので、見た目での判定に頼らざるを得ない。

丹下委員：今後も山火事跡地の調査を継続するか？

森林総研：今後の継続は考えていない。今、ニュースですごく増えているように見えるが、日本全体での山火事の面積・頻度は低く、全国で展開しているインベントリ調査全体への影響は小さいと考えられる。

丹下委員：その通りだが、今後山火事が増える可能性もある。去年は急に増えた感じがあった。

また火災は一度起きるとなかなか消えない。

森林総研：今回調査した地点では燃え方は激しくなかった。炭化は樹木の表面のみだった。堆積有機物はほとんどなくなっていた。

丹下委員：スライド 25 の左写真の樹木は生きているか？

森林総研：真ん中は枯死立木。周辺は生立木の外皮が焦げている。

太田委員：ベンチマークの結果について。下の方の平均値は統計的な意味は？（スライド 30）。

あと、それによって目標精度を設定して、どれくらいのサンプリング数をやればよいかという精度設計。ベンチマークだと 0.1kgC、このくらいの変化量をとらえるにはどうサンプリングすればよいか、その検討はされているか？

森林総研：変化量については長野と広島は変化が小さかった。今回 100 反復でも検出できなかった。それでも精度高く調査できていると考えている。どの地点もそうだが、更新直後、伐採して数年は変動量が大きいですが、そこから 20 年経つと、更新前の状況に戻っている。秋田、大分については若干増えているように見える。（大分の写真（スライド 28）を見せながら）地形が凹んでいて、伐採後数年に土が流れ込んだ可能性もある。一方、現在は侵食の可能性もある。これらを全体的に含んだ数字である。場所場所によって違ってくる。ベンチマークの真値は何かというのは難しいが、途中経過をみると、4 地点それぞれ違っていて複雑である。

前島委員：スライド 17 の土壌試料の炭素濃度異常値について、今年は少し多かったと思うが、これは高い方で異常なのか、低い方で異常なのか？

森林総研：だいたい高い方である。

前島委員：堆積有機物層が混じっているのか？

森林総研：そのとおり。

前島委員：VBC とは？

森林総研：定体積試料と化学性試料を兼ねたサンプル。コンポジットできないので、試料の除外が採用点数と割合に及ぼす影響が異なる。

前島委員：スライド 19 で年々、炭素蓄積量が増えているように見える。これをどう解釈する？

森林総研：一期二期を見直して、コンポジットの影響も排除したうえで、本当に増えているのか、いまデータを精査している。それでも仮でやってみたところ、コンポジットの影響は大きくない。そのため実際に増えていると考えている。NFI では地上部のバイオマスも増えている傾向がある。インプットが増えているので、土壌炭素も増えているのではないか、というのをこれから精査して判断したい。

丹下委員：炭素濃度が増えるか、A 層が厚くなるか、容積重が増えるか、これらを比較できるデータセットになっているか？

森林総研：A 層の厚さは測っていない。炭素濃度はわかる。

丹下委員：先ほどの 30 地点のベンチマークで、大分は 15-30 cm 深が増えている（スライド 30）。

これは土壌が厚くなっているとすると、かつての 5-15 cm 深の一部が 15-30 cm 深になることはありえる。

森林総研：その通りである。

丹下委員：ベンチマーク調査でも断面調査はしていない？

森林総研：していない。機械的にやっている。大分の土は真っ黒なので、層位はわからない。

丹下委員：Century-jfos では、皆伐後は最初増えてその後減っていくが、この 20 年というのはどのステージか？

森林総研：大分は減っているように見える。他の地点は増えて減っている途中。場所によってステージが異なる。

丹下委員：皆伐後 20 年というのは評価が難しい。もう少し短いスパンで調査をしていないと。

森林総研：その通り。

丹下委員：皆伐でできた伐根は、ベンチマーク調査では根株として入っているか？

森林総研：入っている。

丹下委員：長野には根株ないのか？（スライド 30）

森林総研：理由不明。抜いたか、地拵えしたか。ここは県有林という事情もある。

丹下委員：大分は元々の立木本数が少ない？

森林総研：そんなことはない。秋田よりは多い。

丹下委員：総じて土壌インベントリ調査では、年次ごとに調査の不実施地点は発生しているものの、調査が実施された地点に関しては年々精度が上がっている印象である。

3-1 R7 年度事業の報告の講評

太田委員：本事業は非常に重要。年々改善されてきてデータの質も上がってきている。受託者の皆さん、森林総研のみなさんのおかげで、高く評価したい。

前島委員：今年度は山林火災跡調査もあって大変な中、計画通り事業を進められたことに、しっかりされている印象を受けた。データのクオリティも安定している。大変な作業だが、質のいいデータを集めることで理由や原因がわかると思うので、今後の推進を続けるべき。

丹下委員：調査事業そのものは確実に実施されている。昨年度の指摘として過去野帳の活用についても調査されて、メリットとデメリットがあった。私としては過去のデータを活用しながら、デメリットの部分はマニュアルで抑制できると思うので、検討を続けていただきたい。

河野企画官：2006年に始まり、長きにわたり毎年約500点の調査が行われてきた。精度については年々向上しており、モデルの改良も行うことができた。現場のみなさまの努力と、森林総研、委員の皆様のご指導の賜物である。来年は調査地点数の変更など考えているが、今後も引き続きよろしくお願ひしたい。

森林総研：第四期、長きにわたり調査分析にわたり携わっていただきありがとうございます。引き続きご協力賜ればと思います。どうもありがとうございました。

3-2 第五期土壌調査の設計

5) 調査結果の吸収・排出量算定報告への反映方法の検討

太田委員：来年度以降の次期にむけて、モデル開発をどのようなスケジュール感で考えているか？あとモデルのフィッティングについて、秋田と広島のパークがある（モデルとあっている）が、長野と大分はあっていない（スライド47）。これはモデルのどういう特性が効いているのか？

森林総研：スケジュール感は林野庁と相談するが、今年来年ということはない。慎重に進めたい。モデル構築も重要だが、第四期まで終わった観測データも出しながら、そちらの進行と一緒に考えたい。モデルフィッティングについては、枯死木の発生は自動生成できないので、マニュアルで実データを入力している。秋田と広島はそれを反映していることが関係している。

前島委員：Yasso モデルではリター枯死木土壌を分けないということは、全体で評価していくということか（スライド46）。

森林総研：全てを足し合わせて計算するという意味である。すなわち総量。

前島委員：0-100 cmということで、けっこう深いところまで計算するが、日本の山の土はそこまで深くない印象があるがどうか？

森林総研：例えば50 cmより深いところに炭素がなければ0-50 cmの評価ということになるが、慎重に考えたい。

前島委員：黒色土の分解係数について。土壌の種類をどう評価するか気になった。火山灰の影響など。

森林総研：農研機構の白戸さんが（RothCで）工夫されたように、対応していこうと考えている。国土数値情報なども活用しながら、パラメータを調整したい。難しい点でもある。

前島委員：大分ですれているのはその影響もあるのかなと思った

森林総研：地形の影響もあるかもしれない。黒色土だからといって分解係数を大きく変えるのがよいか、慎重に考えたい。

前島委員：スライド48左上の図で、凡例でArtificialは人工林、Naturalは天然林か？

森林総研：そうである。

前島委員：Yassoではその分け方ができるということか？

森林総研：Yassoに限らず可能である。

丹下委員：今後の Yasso モデルでの算定方法に土壌型を入れるか？

森林総研：入れる可能性もある。土壌型は地域の偏りもあるので、地域のグルーピングと兼ねるかもしれない。NFI では必要なかったカテゴリも必要になるかもしれない。

丹下委員：Yasso モデルでも Century と同じような集約法にする？

森林総研：未定。生体バイオマス側の集約法も考慮して考える。

丹下委員：実データがある。実データと Yasso モデルをどう組み合わせる？ Yasso では経時変化が出せるのか。

森林総研：ある時点ある時点の蓄積量を引き算すれば経時変化になる。

丹下委員：Yasso モデルで評価するのは日本の林種全体か。一番単純なのは平均値と森林面積をかけること。地上部にあわせて土壌も算定するのか。土壌は独自でいくのか。

森林総研：次のステージと思うが、想定はしている。単位面積あたりの計算方法に近い。モデルが計算した面積当たりの数字を森林面積にかける。これまでモデルのコアの部分を検討してきた。基本的には NFI から単位面積あたりの炭素投入量を推定し、それを土壌モデルに入れる。林種などの分け方は、あまり細かくするとサンプル数が小さくなるのと、将来的なメンテナンスが難しくなる。基本的には単位面積あたりのアプローチである。フィンランドは北と南でシンプルにわけているが、あまり粗いと IPCC のガイドラインに引っかかってくる。

丹下委員：深さ 0-100 cm ということだが、30-100 cm は不変という仮定をおけば 0-30 cm も計算できそうだが。

森林総研：その通り。森貞の論文から数字を引用して、仮定をおけばできる。

丹下委員：0-30 cm の土壌炭素が増えれば、30-100 cm も増えるということか？

森林総研：それも有り得るし、初期値を固定する方法もある。

丹下委員：方向性ややり方が確定したら情報共有をお願いしたい。

6) 第五期土壌調査の設計（調査地点、調査方法など）に関する提案

太田委員：土壌インベントリ事業で採取したサンプルの保管方法は？

森林総研：インベントリ事業中は森林総研で保管している。置く場所が厳しくなってきた。一サンプル当たりの量は少ない。

太田委員：すごく貴重なサンプル。他の観点から研究できるのでは？

森林総研：他で活用できれば良い。

前島委員：単年度契約では、契約が遅れると後ろのスケジュールがきつくなる。次期も調査方法は変えないほうが良い。過去野帳は調査に活用すべき。

丹下委員：調査地点を減らす方法のところ、不実施地点を減らしても、分析サンプル数は減らないのでは？

森林総研：サンプルの分析単価でまず決まる。調査地点数は不実施地点以外にももっと減らすことになる。現在、調査許可困難地点について聞き取り中。それを踏まえて削減方法を検討する。

丹下委員：カテゴリーB を 10 年間隔にする案は？

森林総研：受託業者が嫌がる。

丹下委員：調査継続と精度維持が重要。今の調査手法に習熟している業者に引き受けてもらうことが望ましい。

河野企画官：他研究での活用に関して、以前、東日本大震災での放射性物質調査の際にもインベントリ試料が役立った。今後土壌インベントリ調査のデータ公開を進めていく考えであるが、データが色々と活用され、本調査の重要性が認知されるなかで、今後の予算獲得の説明材料になるのではないかと考えている。モデル変更の影響は慎重に検討する。事業継続に当たって、許可取得が困難な場所は外す考え。次年度以降、色々と変える部分はあるが、なるべく継続できる部分は継続していきたい。

1. 事務局挨拶
2. 林野庁挨拶
3. 議事

- 3-1 R7年度調査結果の報告
- 1) 土壌インベントリ調査の設計と第四期調査
 - 2) 7年度の土壌等調査結果
 - 3) ベンチマーク調査の結果
 - 4) 昨年度指摘事項への対応

休憩 (試料収集・分析業務受託者はここまで)

- 3-2 第五期土壌調査の設計
- 5) 調査結果の吸収・排出量算定報告への反映方法の検討
 - 6) 第五期土壌調査の設計 (調査地点、調査方法など)に関する提案

4. その他

1

3-1 R7年度調査結果の報告

- 1) 土壌インベントリ調査事業の設計と第四期調査
- 2) 7年度の土壌等調査結果
- 3) ベンチマーク調査の結果
- 4) 昨年度指摘事項への対応

2

3-1 R7年度調査結果の報告 1) 土壌インベントリ調査事業の設計と 第四期調査

3

1)-(1)土壌インベントリ調査事業の背景

背景

気候変動枠組条約における森林の温室
効果ガス吸収・排出量の算定・報告義務

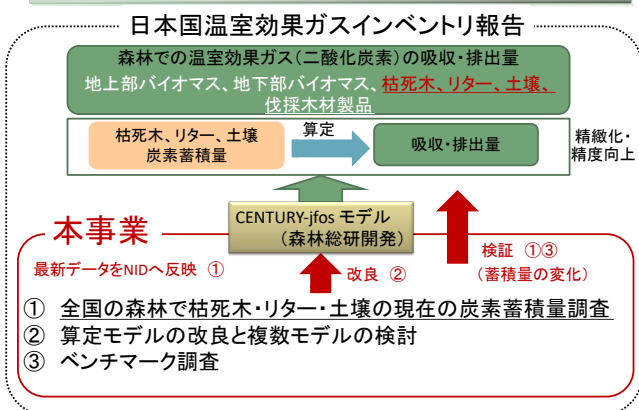
- 1997.12 COP3 京都議定書
2008～2012 第一約束期間
2012～2020 第二約束期間
- 2016.11 COP21 パリ協定
2020年以降の気候変動問題に関する国
際的な枠組み

吸収・排出量の算定
日本国温室効果ガス
インベントリ報告書(NIR) 2005～



4

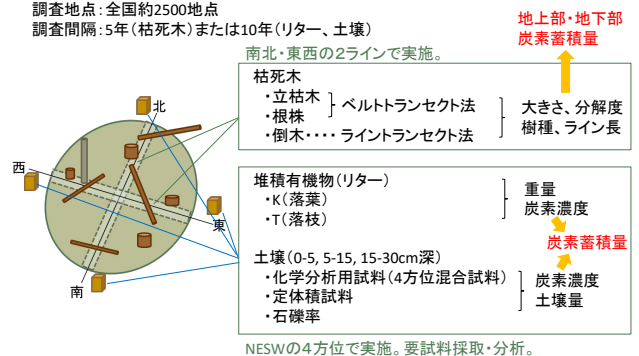
1)-(2)土壌インベントリ調査事業の目的と概要



5

1)-(3)土壌インベントリ調査事業の概要 ー調査概要ー

目的 : 土壌等の炭素蓄積変化量の把握
調査対象: 土壌3プール(枯死木、リター、土壌)
調査地点: 全国約2500地点
調査間隔: 5年(枯死木)または10年(リター、土壌)

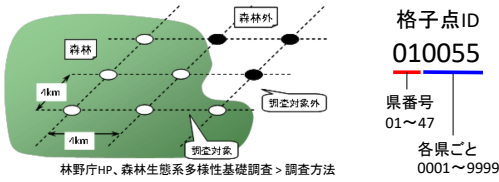


6

1)-(3) 土壌インベントリ調査事業の概要 —調査地点—

森林生態系多様性基礎調査

森林の状態とその変化の動向を調査、5年一巡、約15,000点



特定調査プロット: 格子点IDが5の倍数
(倒木調査、全ての伐根調査)

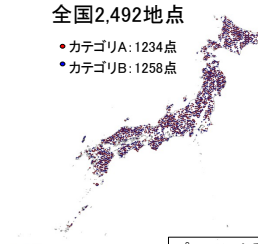
土壌インベントリ調査の対象地点に

7

1)-(3) 土壌インベントリ調査事業の概要 —第4期調査対象地点—

全国2,492地点

- ・カテゴリA: 1234点
- ・カテゴリB: 1258点



土壌: 変化量は5年間隔では検出が困難とみられるため、10年間隔で測定
堆積有機物(リター): 土壌とともに採取するため測定間隔を10年にそろえる
→カテゴリAのみで調査

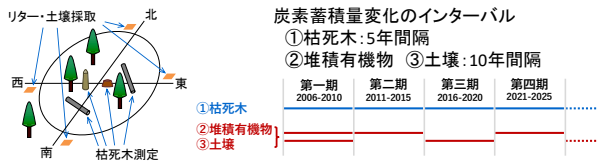
枯死木: 加入・消長に不明点が多いため当初計画どおり5年間隔で測定
→カテゴリA・B両地点で調査

プールによる測定間隔の違い(5年or10年)から調査対象を二群に分けて、調査項目による調査カテゴリ(A・B)に割り当て

8

1)-(3) 土壌インベントリ調査事業の概要 —調査項目とインターバル—

	カテゴリA	カテゴリB
調査項目	①枯死木 ②堆積有機物 ③土壌	①枯死木
第一期 2006-2010年	2919地点(実施2465)	
第二期 2011-2015年	1288地点(実施1081)	1365地点(実施1174)
第三期 2016-2020年	第二期でカテゴリBであった調査地点 1270地点(実施1081)	第二期でカテゴリAであった調査地点 224地点(実施1057)
第四期 2021-2025年	第三期でカテゴリBであった調査地点 1234地点	第三期でカテゴリAであった調査地点 1258地点



9

1)-(3) 土壌インベントリ調査事業の概要 —指導取りまとめ業務の構成—

・全国の森林の枯死木・リター・土壌の炭素蓄積量調査

調査の指導、精度管理

現地調査、試料調整分析

森林総合研究所

試料収集分析業務受託者

データ解析、試料保管

調査データ、分析データ、
試料の提出

10



林野庁森林吸収源インベントリ情報整備事業
2026-02-12 令和7年度検討会

3-1 R7年度調査結果の報告 2) 7年度の土壌等調査結果

- 1) 調査の進捗状況
- 2) データの品質管理
- 3) 測定結果
- 4) 検証調査
- 5) 山林火災影響調査

11

2)-(1) 調査の進捗状況 —今年度計画の進捗—

4月	所有者情報、到達経路情報の入手 法的手続きの開始	
5月	全体説明会(9日) 現地講習会・東北ブロック(23日) 現地講習会・北海道ブロック(28日)	・年度当初の説明会、講習会開催 ・調査時期: 5~11月 ・計画は完了
6月	現地講習会・関東中部近畿ブロック(3日) 現地講習会・九州ブロック(11日) 現地講習会・中国四国ブロック(18日) 分析・土壌試料調整講習会(19日) 堆積有機物試料調整講習会(19日)	・緊急の追加項目として山林火災影響調査
7月		←山林火災影響(大船渡予備調査)
8月		←山林火災影響(調査地選定)
9月		
10月	カテゴリA現地調査期限(17日)	←山林火災影響(現地講習会)
11月	カテゴリB現地調査期限(19日) 試料調整期限(7日) CN分析期限(19日)	←山林火災影響(現地調査) ←山林火災影響(試料調整講習会)
12月	試料収集分析業務最終調査結果提出(19日)	←山林火災影響(試料調整・分析)
1月		
2月	検討会	
3月	成果報告書	

12

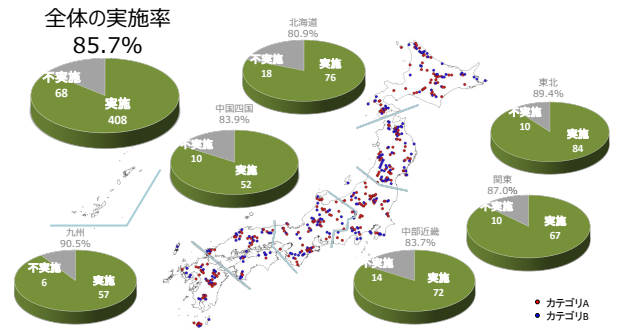
2)-(1) 今年度の実施状況

		計画地点	実施地点	不実施
2025年度	カテゴリA	251	215*	36 (14.3%)
	カテゴリB	225	193 (85.8%)	32 (14.2%)
	計	476	408 (85.7%)	68 (14.3%)
第四期全体	カテゴリA	1234	1026 (83.1%)	208 (16.9%)
	カテゴリB	1258	1073 (85.5%)	185 (14.5%)
	計	2492	2099 (84.3%)	393 (15.7%)

※カテゴリA実施点215地点のうち、3地点は現場までは到達できたが調査時間が確保できずに枯死木調査のみだったため、土壌試料のある地点数は212地点

13

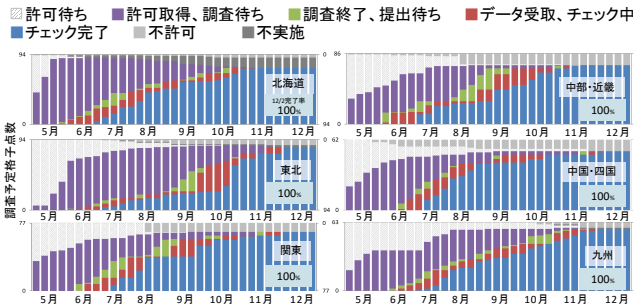
2)-(1) 調査の進捗状況 ー実施・不実施の状況ー



実施率はブロック別では80～90%であり、調査全体では85.7%であった。

14

2)-(1) 調査の進捗状況 ブロック別



15

2)-(1) 調査の進捗状況 ー不実施理由の内訳ー

不実施の理由として、調査実施の承認が得られないが最も多かった。
※北海道ブロックでは、林道崩壊等により調査地へ到達することができないという理由が最も多かった。

不実施理由:

- ① 調査実施の承認が得られなかった (所有者不同意11、所有者不明/連絡取れず38、地番不明で法的手続きできない) 74%
- ② 調査地へ到達できなかった (林道崩壊・通行止め・積雪等による到達時間確保が困難) 19%
- ③ 調査には不適な現場だった (調査予定地点が果樹園、宅地などの非森林) 0%
- ④ その他(クマ、急傾斜地) 7%

ブロック	不実施理由														
	①			②			③			④			計		
	A	B	計	A	B	計	A	B	計	A	B	計	A	B	計
北海道	3	1	4	4	5	9	-	-	-	3	2	5	10	8	18
東北	3	4	7	1	2	3	-	-	-	-	-	-	4	6	10
関東	7	3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	10
中部近畿	8	6	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	14
中国四国	5	5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
九州	2	3	5	-	1	1	-	-	-	-	-	-	2	4	6
計	28	22	50	5	8	13	-	-	-	3	2	5	36	32	68

16

2)-(2) データの品質管理の状況

仮提出データのチェックで除外されたID数

		2025	2024	2023
堆積有機物	断面チェック	0	0	0
	試料調整チェック	0	0	0
	炭素濃度異常値	0	0	0
土壌試料	断面チェック	0	0	0
	試料調整チェック	0	1	7
	定積細土重異常値	0	0	0
	定積細土重外れ値	0	0	0
	炭素濃度異常値	16	10	13

チェックにより除外されたID数は16地点であり、全体212地点の1割弱を占める。

17

2)-(2) データの品質管理の状況

試料の除外が採用点数と割合に及ぼす影響

	堆積有機物			土壌		
	調査数	除外 (割合)	採用 (割合)	調査数	除外 (割合)	採用 (割合)
格子点数	212	0 (-)	212 (100%)	212	16 (7.5%)	196 (92.5%)
総断面数	796	0 (-)	796 (100%)	793	69 (8.7%)	724 (91.3%)
総層位数	1,592	0 (-)	1,592 (100%)	2,380	263 (11.1%)	2,117 (88.9%)

堆積有機物に除外はなかったため、採用割合は100%であった。

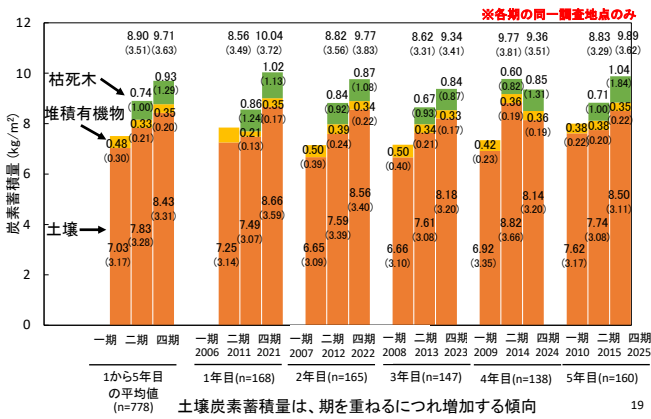
土壌については格子点数では採用割合は92.5%であった。

備考:

土壌試料は、4地点混合試料の場合、1試料が除外されると、炭素濃度を共有する各断面の4層位の4層位が除外され、結果として断面毎の炭素濃度集計ができないため4断面、12層位(4断面×3層位)、1格子点が除外される。ただし、実際は同一格子点で複数の除外試料があったり、調査断面数が4でなかったり、VBC試料があったりするので、この通りにならない。

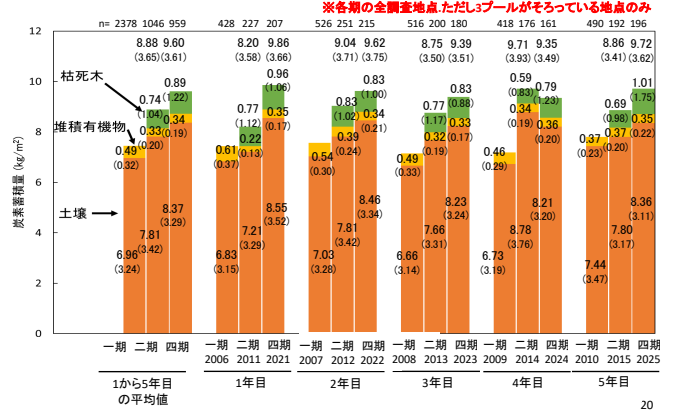
18

2)-(3)測定結果 ー炭素蓄積量 全体(3プール)ー



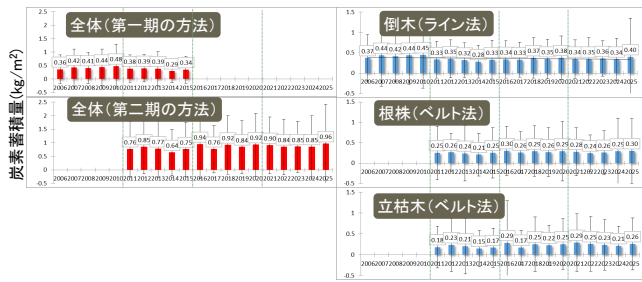
19

2)-(3)測定結果 ー炭素蓄積量 全体(3プール)ー



20

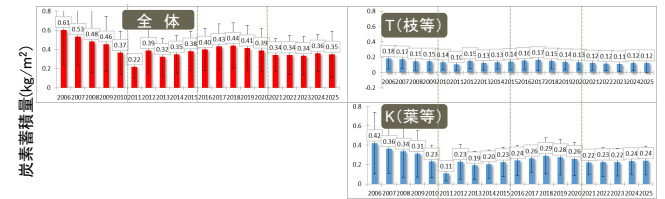
2)-(3)測定結果 ー各年度の枯死木炭素蓄積量ー



調査年次の影響は小さい

21

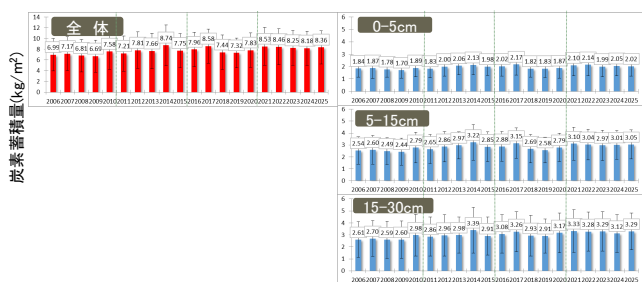
2)-(3)測定結果 ー各年度の堆積有機物炭素蓄積量ー



調査年次の影響は小さい
(2011年のK試料を除く)

22

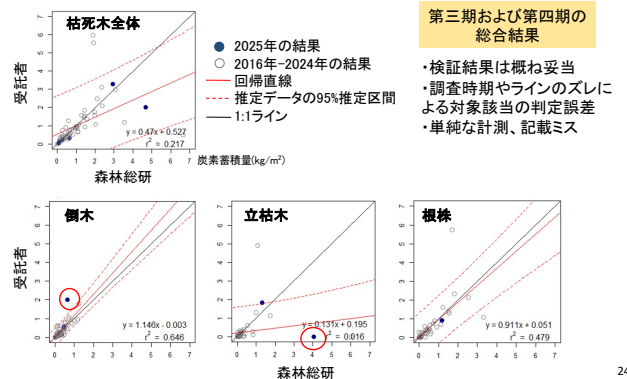
2)-(3)測定結果 ー各年度の土壌炭素蓄積量ー



23

2)-(4)枯死木調査の検証調査

目的: 人為的な測定誤差の把握



24

2)-(5) 山林火災影響調査

(R7年度追加: 東北ブロック)

背景・目的: 近年頻発する山林火災の温室効果ガス吸収量への影響についての算定手法を検討するためのデータ取得

方法: 岩手県大船渡市のR7年2月の山林火災被災地域において被災地9林分(うち1地点はR6年度カテゴリA調査地)と対照地4林分について、事業の調査法に準拠(一部を変更)して調査

- 調査・分析方法の検討とマニュアルの作成
- 調査、試料調整講習会の開催、問い合わせ対応
- 調査地の選定(現地踏査)
- 提出データのチェック



今後確定される分析データに基づいて、山林火災を受けた場合の吸収量算定方法を検討する

25



3-1 R7年度調査結果の報告 3) ベンチマーク調査の結果

26

3)-(1) ベンチマーク調査の目的

- Tier3を採用するためには、モデル結果をベンチマークサイトのセットを用いて評価する必要がある(IPCCガイドライン2019)

Tier 3: Advanced estimation systems Mineral soils

For Tier 3 approaches, a set of benchmark sites will be needed to evaluate model results. Ideally, a series of permanent, benchmark monitoring sites would be established with statistically replicated design, capturing the major climatic regions, soil types, and management systems as well as system changes, and would allow for repeated measurements of soil organic C stocks over time (Smith, 2004a). Monitoring is based on re-sampling plots every 3 to 5 years or each decade; shorter sampling frequencies are not likely to produce significant differences due to small annual changes in C stocks relative to the large total amount of C in a soil (IPCC, 2000; Smith, 2004b).

- モデルの時間応答を検証するためには、同一地点の各時系列において、ばらつきに応じた反復数のデータを取得する必要がある。

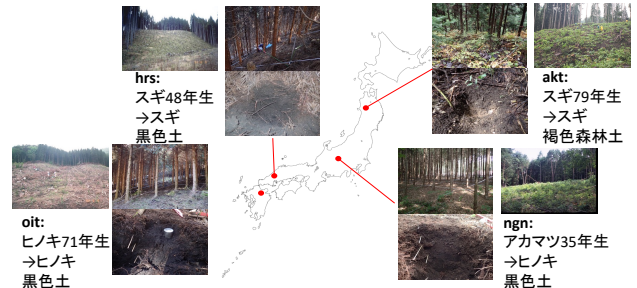
- インベントリ調査(1地点あたり4か所の反復×全国2000点強、10年間隔): 全国から収集されたデータのためばらつきが大きく、炭素蓄積量のわずかな変化をとらえるためには、より多いか、より長期間のモニタリングが必要となる。
- ベンチマーク調査(1地点あたり100か所の反復×全国4点、20年間隔): 各試験地において限られた空間(0.16ha)から収集されるため、データのばらつきが小さい。そのため、より少なく、より短期間のモニタリングで変化量を検出できる。

CENTURY-jfosモデルにより推定されるオーダーの変化量を検出するためには、インベントリ調査では100年程度のモニタリングが必要であるため、ベンチマーク調査により短期間(20年~40年)での検出を図る。

27

3)-(2) ベンチマークサイト

過去の多地点分析値があり、経歴が明らかで追跡調査が可能な試験地として、2001~2002年皆伐、2002~2003年更新された森林吸収源計測・活用体制整備強化事業の試験地を活用し、更新後20年目となる2022~2023年に再調査を実施した。



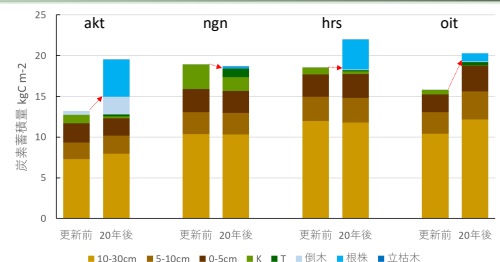
28

3)-(3) 今年度の目的

- 4試験地の結果を、更新前のデータと比較し、20年での炭素蓄積量の経時変化を明らかにする。

29

3)-(4) 結果 皆伐更新後20年の炭素蓄積量変化



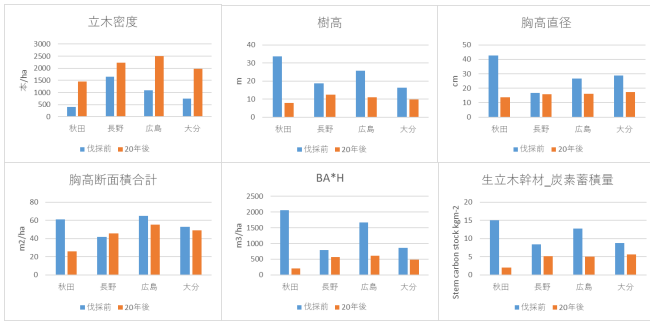
※更新前データ: 根株、立枯木は計測せず。堆積有機物はKT混合
※皆伐後の林地残材はすべて持ち出し

表: 更新前から更新後20年における鉱質土壌炭素蓄積変化 青字は100反復において検出できた変化量

	akt	ngn	hrs	oit	平均
蓄積変化量 kg m ⁻²	0.63	-0.24	0.04	3.56	1.00
蓄積速度 kg m ⁻² yr ⁻¹	0.030	-0.011	0.002	0.169	0.047±0.072

30

3)-(4) 結果 林分状況の変化



更新後20年目の地上部バイオマスは、皆伐前の状態まで回復していない。

31

3)-(5) まとめと今後の課題

まとめ

- 2調査地で炭素蓄積量の増加が確認できた。
- ほかの2調査地では炭素蓄積量の変化は確認できず。
→より高齢、低密度林からの更新で増加を確認？

今後の課題

- 標準的な炭素蓄積量サイトにおける長期観測
- 長伐期に合わせた非攪乱時の長期変化観測

32



林野庁森林吸収源インベントリ情報整備事業
2026-02-12 令和7年度検討会

3-1 R7年度調査結果の報告

4) 昨年度指摘事項への対応

4) 昨年度指摘事項への対応

(指摘事項1)

枯死木調査の精度を上げるために、過去の野帳を携行することを検討するよう指摘

(対応)

現地講習会において事前に各ブロックの野外調査受託業者に過去の野帳を送付し、参照した場合の効率化についてヒアリングを実施(後述)

(指摘事項2)

調査地点数の維持

(対応)

次の第5期調査にあたっては、調査地点数の削減を予定
削減対象として所有関係が複雑なところなど調査許可の取得が困難な地点が候補

33

34

4) 昨年度指摘事項への対応

過去野帳の具体的な活用方法

- 事前に過去野帳の備考欄を確認し、到達経路を確認した。過年度の車止めとアプローチルートが森林生態系多様性基礎調査と同様なのか、異なる際のようにアプローチしたのか、林道のゲートの有無等を確認した。
- 事前に写真や見取り図を確認し、調査地点の状況(林相や地形等)を把握した。様式A2は等高線や杭の有無等の情報があることから、生態系野帳よりもプロットのおおまかな地形や林相をイメージできる。
- 様式A2, A3, 4方位の写真を中心杭や円周杭を探す補助データにした。
- 過年度のA2野帳を参考に、見取り図と現地の相違点をメモし、本年度のA2野帳の清書を行う計画であった。
- 過年度の断面写真から断面作成および試料採取にかかる時間を予測し、詳細な現地調査計画を検討した。

35

4) 昨年度指摘事項への対応

過去野帳の共有により感じたメリット

1. 到達経路の最適化と安全確保(アプローチ)

スムーズな移動: 到達経路情報や駐車位置、路面状況、ゲートの有無などを事前に把握することで、調査地点への到達が円滑になる。
情報の最新化: 直近の調査(インベントリ調査等)の情報を参照することで、より新しい経路情報を得られる可能性がある。
安全性の向上: 特殊地形や危険箇所を事前にシミュレーションでき、事故防止につながる。

2. 現地調査の精度向上と時間短縮(実作業)

状況把握の補充: 生態系野帳だけでは不足する地点状況(杭の種類・位置、地形など)を過去野帳で補充し、見取り図作成の時間を短縮できる。
作業時間の確保: アプローチや付帯作業の短縮により、土壌採取や枯死木計測といった本来の調査に十分な時間を割くことが可能になる。

3. 確的な調査計画の立案

工数見積りの適正化: 地点の見通し、移動難易度(傾斜・植生密度)、土壌断面作成の難易度など、作業時間に最大2時間程度の差を生む要素を事前に把握できるため、精度の高い計画が立てやすくなる。

36

4) 昨年度指摘事項への対応

デメリット

- 経年等の理由から、過去とは状況が全く異なってしまった場合に生じる見積もりの乖離。
- プロット図に反映させる地形や林相等について、先入観にとられる可能性がある。

37

4) 昨年度指摘事項への対応

過去野帳の事前共有を今後も希望するか
全社「希望する」

- 当調査は実施しているが森林生態系多様性基礎調査は不実施(到達不可)の地点もあるのでアプローチを確認する際の参考にしたい。
- 見取り図や写真帳からどのような林内の様子が確認したい(危険箇所や対象外となる地点があるか等)。
- 過去野帳に記載されている根株の本数や石礫率などの情報をもとに、調査時間を算出し、班編成や日程調整に役立て、調査の効率化を図るため。
- 調査地点及び到達経路に関する事前情報はできるだけ多い方が調査計画を立てやすく、安全管理や工程管理に有効となるため。
- できれば、直近の過去野帳(今回の場合は2020年度)だけでなく、その他の調査年度のカテゴリが一致する野帳(2015年度、etc)もあった方が、より調査地の各種状況を把握しやすい。

38

4) 昨年度指摘事項への対応

まとめ

- 枯死木の精度向上よりも、調査全般の効率化に資するという意見が多かった。特に、安全管理に有効との意見は傾聴に値する。
- ただし、先入観にとられるという意見があったように、過去野帳をあたかも「答え」のようにみなす弊害は看過できない。「この枯死木があるはず」「この根株は前回含めていない」と前回の調査が正しいものと思い、前回の結果に合わせようとする恐れがある。
- 過去野帳の事前提供は、これらのメリット・デメリットを踏まえて検討する必要がある。

39



林野庁森林吸収源インベントリ情報整備事業
2026-02-12 令和7年度検討会

3-2 第五期土壌調査の設計

- 5) 調査結果の吸収・排出量算定報告への反映方法の検討
- 6) 第五期土壌調査の設計に関する提案

40



林野庁森林吸収源インベントリ情報整備事業
2026-02-12 令和7年度検討会

3-2 第五期土壌調査の設計

5) 調査結果の吸収・排出量算定報告への 反映方法の検討

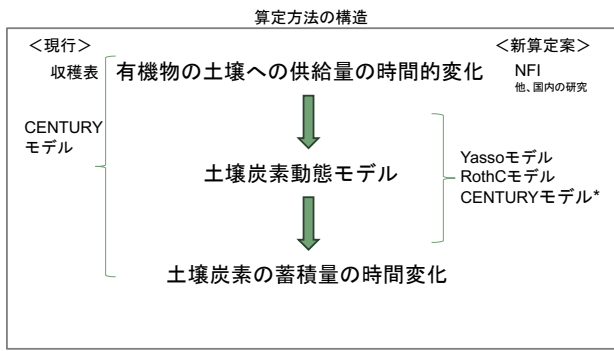
41

5)-(1) 新算定方法の検討に向けての要点

- インベントリデータ(実測データとして充実)のさらなる活用
- 簡易さと使いやすさ向上
 - ・ 運用の簡易さ
 - ・ 長期的なメンテナンスの簡易さ
- 算定方法の透明性の向上
- NFIを用いた生体バイオマス算定方法とのバランス
- 国際的な動きへの対応
- 実測値を活用はするが土壌モデルを用いる方法と、実測値を直接用いる方法が大きくある

42

5)-(2) コアとなる土壌モデルの検討



*土壌部分だけ抜き出し

43

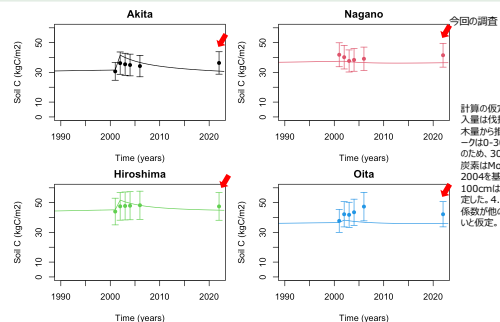
5)-(2) コアとなる土壌モデルの検討

Yassoモデルの選択が妥当と考える

- Yasso
 - メリット: 欧州の算定で広く利用される。シンプル。現在もメンテナンスされている。
 - 要検討: 0-100cmを対象。リター・枯死木・鉱質土壌を分離しない。(対応は必須ではない)。成分データの取得が必要(準備可能)。
- RothC
 - メリット: 農地の利用実績。知名度高。シンプル。
 - 要検討: リター・枯死木がない(新規開発の必要)。どちらかという農地。
- CENTURY
 - メリット: これまでの使用実績、リター・枯死木を分けて評価可能。知名度。
 - 要検討: ソースコードが現在公開されていない。複雑。

44

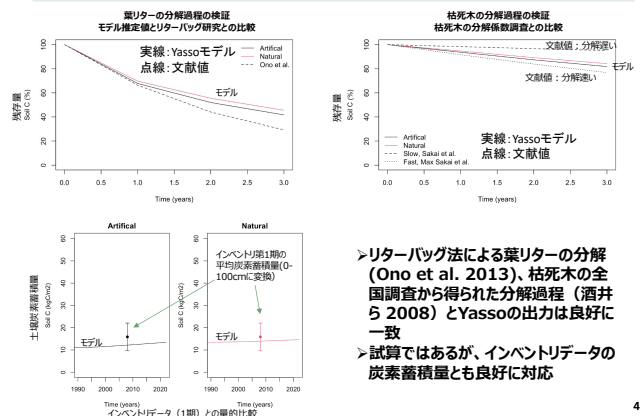
5)-(2) コアとなる土壌モデルの検討 (Yassoモデル)



- 20年目のベンチマークデータの取得により、日本に不足していた長期変動のデータが取得出来た
- モデルの検証に非常に有効
- Yassoモデルでベンチマークサイトの応答を再現可能であることが確認された

45

5)-(2) コアとなる土壌モデルの検討 (Yassoモデル)



46

5)-(3) まとめ: コアとなる土壌モデルの検討

複数のモデルを検討した結果

- 国際的に算定で使用事例が多く、現在もメンテナンスが行われており、日本の森林土壌にも対応可能なYassoモデルをコアに算定システムを組んではどうか。
- 今後、入力データの精緻化、土壌インベントリデータを用いたさらなる検証、計算区域単位の検討などを行っていく必要がある。

47

5)-(4) 6年度検討会第2回の指摘事項への対応

(指摘事項1)

ベンチマーク調査の試験地は、土壌炭素蓄積量がインベントリ調査の平均値より大きいことから、土壌炭素の経年的増加量も全国の平均的な値とは異なる可能性がある。そのためデータの解析においては、試験地の特性を踏まえて評価が必要であると指摘された。また、ベンチマーク調査については、全国の土壌分布割合を考慮した新たな試験地の設定も考慮すると良いとの指摘があった。結果の解析にあたっては試験地の特性を考慮して適切な評価を行うよう留意し、新たな試験地の設定の必要性についても検討することとする。

(対応)

黒色土で有ることを考慮に入れ、平均的なサイトよりも炭素蓄積量が多いことを変数を変更して、モデル解析を行った。今後の事業において、もしベンチマーク試験を設定する機会があれば、試掘を行い平均的な炭素蓄積量のサイトを選定するようしたい。

48

5)-(4) 6年度検討会第2回の指摘事項への対応

(指摘事項3)

新モデルの選択について、IPCCに対する報告と、施策や森林管理のための将来予測では求められるモデルが異なるので、これらを一つの事業で扱うのか別事業とするのかの検討が必要であると指摘された。また各モデルに、どのような使い方ができるのかを示すことも有効であると指摘された。モデルの選択について、インベントリ報告が目的であればなるべく簡単なものを使うのが良く、今あるデータセットを活用できるように、フィッティングの良いモデルを選ぶという視点も重要であると指摘された。

(対応)

個々の研究者の興味の対象について詳細なプロセスまで取り扱うモデルと異なり、算定が目的であるため、指摘の通り簡易であり透明性が高いモデルが良いと考え、Yassoモデルを選択したいと考えている。フィッティングについても、インベントリデータおよびベンチマークを用いて検討を進める。

49

5)-(4) 6年度検討会第2回の指摘事項への対応

(指摘事項4)

地上部バイオマスの算定にNFIを用いることになり、枯死木の発生量等がNFIによる算定とモデルによる算定で異なる可能性があることから、算定方法をNFIに合わせるか否かも含めて、土壤炭素動態に影響する要素の調査方法の違いによる差異をどう取り扱うかを早急に検討する必要があると指摘された。

(対応)

一貫性を担保するためには、土壤の算定にもNFIを用いることは必須と考え、NFIを採用した。枯死木についても、蓄積量をインベントリで確認するなど、整合をとりながら全体の調整を進める方針である。

50



林野庁森林吸収源インベントリ情報整備事業
2026-02-12 令和7年度検討会

3-2 第五期土壌調査の設計

6) 第五期土壌調査の設計に関する提案

- (1) 調査地点数の調整
- (2) 野外調査
- (3) 試料調整・分析業務
- (4) オプション

51

6)-(1) 調査地点数の調整

予算額に合わせて調査地点数を調整

↓

削減地点を選定(2割程度?)

- ・第4期における不実施地点のうち、所有者の同意が得られなかった地点
- ・第4期において調査許可の取得が困難であった地点(聞き取り)
- ・削減地点の選定にあたっては、炭素蓄積量の偏重が無いよう留意

単年度事業となり、調査実施期間が短くなることから、調査地点の削減は妥当な選択肢

52

6)-(2) 野外調査方法

基本的な部分については、第4期の手法を踏襲

過去野帳に活用については要検討

試料収集業務の新規受託者への教育・訓練の必要性

53

6)-(3) 試料調整・分析方法

手法は第4期を踏襲

受託者が、これまでの1社体制から複数事業者へと移行予定

<要検討事項>

- ① 複数業者間での精度管理の必要性
 - ・濃度既知試料の分析(リングテスト:標準試料の分析で対応可)
- ② 試料調整・分析講習会の開催方法(全体もしくは事業者別)
- ③ 現物確認の方法(近隣支所で確認もしくはつくばへ送付)
- ④ データのやりとり、管理体制に変更が必要か(システム変更)

54

6)-(4)オプション

- 第4期ではベンチマーク調査を実施
- 第5期は、オープンデータ化に向けたデータセットの構築作業を提案
 - ・検証データとしての透明性
 - ・成果公表時に求められる参照データ
 - ・他機関による検証

<業務内容>

- ・第1期～4期データの確認作業
- ・データ形式、とりまとめ様式の統一化、データセット構築
- ・データ公開プラットフォームの検討

合わせて、以下に取り組む

- ・第4期までのデータを用いた炭素蓄積変化量の確定と論文化