



GHG プロトコル

# 土地セクター・炭素除去ガイダンス パート1:算定・報告の要件およびガイダンス

GHG プロトコル「コーポレート基準 (Corporate Standard)」  
および「スコープ3 基準 (Scope 3 Standard)」補足資料

パイロットテストおよびレビュー用ドラフト  
(2022年9月)

本資料は、GHG Protocol による 原題  
「Land Sector and removals Guidance  
Part 1:Accounting and Reporting  
Requirements and Guidance」(DRAFT  
FOR PILOT TESTING AND REVIEW  
(SEPTEMBER 2022))のうち、guidance 1  
から 10 までを、みずほリサーチ&テクノロジーズ株  
式会社が仮訳したものです。  
日本語版と英語版で内容に相違が生じている  
場合には、英語版の内容が優先します。

## パイロットテストおよびレビューを目的に作成されています。 本ドラフト版は確定した内容ではなく、GHG プロトコルの 公式ガイダンスではありません。

本ガイダンスは 2020 年初めから諮問委員会と技術作業部会が作成作業を進めています。パイロットテスト部会によるパイロットテスト、レビュー部会によるレビューのためにドラフト版が用意されました。レビュー部会は本ドラフト版のレビュー作業を通じたステークホルダーの皆様からのパブリックコメントを受け付けています。

パイロットテスト段階は 4 カ月間、レビュー段階は 2 カ月間を予定しています。

本ガイダンスはパイロットテストおよびレビュー段階終了後、諮問委員会および技術作業部会との協議を経て最終版を確定し、2023 年に発行予定です。

本ドラフト版を引用する場合は、"*Greenhouse Gas Protocol Land Sector and Removals Guidance (Draft for Pilot Testing and Review, September 2022)*"と表記してください。

諮問委員会、技術作業部会、パイロットテスト部会、レビュー部会、資金提供者を含む貢献者の一覧は最終版に掲載します。パイロットテスト部会およびレビュー部会のメンバーはパイロットテストまたはレビューの完了に応じて報知します。

Copyright © World Resources Institute and World Business Council for Sustainable

免責事項:本 GHG プロトコル「土地セクター・炭素除去ガイダンス(パイロットテストおよびレビュー用ドラフト)」は GHG プロトコル「コーポレート算定・報告基準およびコーポレートバリューチェーン(スコープ3)算定・報告基準」の補足資料であり、GHG の算定および報告に関するベストプラクティスの推進を目的に作成されています。企業、非政府組織(NGO)、政府、その他世界資源研究所(WRI)および持続可能な開発のための世界経済人会議(WBCSD)が呼びかけた関係先の専門家などを含めたインクルーシブなマルチステークホルダープロセスを通じて構成されたものです。本基準の全部または一部に基づくインベントリ報告書またはプログラム仕様書の作成・発行は作成者が一切の責任を負います。

WBCSD、WRI その他本基準の策定に寄与した個人が、インベントリ報告書またはプログラム仕様書の作成に本基準を用いたことによって、あるいは本ガイダンスに基づき報告されたデータを用いたことによって直接的または間接的に生じた何らかの結果または損害に対して責任を負うことはありません。

## 目次

### パート1:算定・報告の要件およびガイダンス

要件	ガイダンス	1. はじめに	2
	ガイダンス	2. ビジネス目標	12
要件	ガイダンス	3. 原則・要件	18
	ガイダンス	4. 重要概念の概要	31
要件	ガイダンス	5. インベントリ境界の設定	57
要件	ガイダンス	6. 除去量の算定	84
要件	ガイダンス	7. 土地利用変化・土地追跡	101
要件	ガイダンス	8. 土地管理算定	126
要件	ガイダンス	9. 製品炭素プールの算定	154
要件	ガイダンス	10. 地中炭素プールの算定	172
要件	ガイダンス	11. アクションの影響評価	189
要件	ガイダンス	12. 目標設定と進捗の追跡	207
要件	ガイダンス	13. クレジットした排出削減量・除去量の算定	240
要件	ガイダンス	14. 報告	254
	ガイダンス	15. 保証	264

# はじめに





# 第1章:はじめに

## 要件およびガイダンス

世界中で温室効果ガス(GHG)の排出量を徹底的に削減し、大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を除去して1.5°C(ないしは2°C)の気温上昇を回避すべきことは世界中の科学界の明確なコンセンサスである。手をこまねいていれば地域全体の損失、海面上昇、異常な干ばつ、食糧不足、数億人もの人々の強制移住の可能性など、壊滅的な影響が予想される。

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は気温上昇を1.5°Cに抑える道筋を明らかにし、そのためには全セクターでの大規模かつ急ピッチの排出量削減が求められる。世界全体で見ると、農業、林業その他土地利用(AFOLU)セクターだけで人為的温室効果ガスネット排出量のおよそ25%に相当する<sup>1,2</sup>。1.5°Cの道筋の場合も、21世紀にわたって1,000億~1兆トン規模のCO<sub>2</sub>削減が必要である<sup>3</sup>。

これらの目標を達成するためには、森林破壊を食い止め、大規模な植林や森林再生を進めなければならない。つまり、土地管理の改善と土地利用の効率化が必要である。世界の人口は2050年には100億人に近づく予想されている。また、大気中CO<sub>2</sub>を除去し、永久に貯留するための新技術も必要である。企業は確かなGHG算定と報告で裏付けられた各社のGHG目標、戦略、アクションによって目標達成に貢献できる。

### 本章のセクション

セクション	内容
1.1	GHG プロトコルについて
1.2	本ガイダンスの目的
1.3	本ガイダンスの範囲
1.4	対象者
1.5	その他の基準およびガイダンスとの関係性
1.6	用語: する必要がある、すべきである、しても差し支えない
1.7	GHG プロトコルに基づく報告要件
1.8	計算ツール・リソース
1.9	ガイダンス策定プロセス
1.10	本ドラフト版に含まれる未解決の問題

<sup>1</sup> Roe et al., 2019

<sup>2</sup> IPCC, 2019a (Summary for Policymakers)

<sup>3</sup> IPCC, 2018

## 本章の算定要件チェックリスト

セクション	算定要件
1.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>GHG プロトコルに準拠し、コーポレートまたは組織レベルで GHG インベントリを報告する企業<sup>4</sup>は、その事業活動またはバリューチェーンに土地セクター活動が含まれる場合、または除去量を報告する場合は<b>土地セクター・炭素除去ガイダンス</b>に従う<b>必要がある</b>。</li> <li>本「<b>土地セクター・炭素除去ガイダンス</b>」に従って GHG インベントリを報告する企業は、「<i>Corporate Standard (コーポレート基準)</i>」および「<i>スコープ 3 基準 (Scope 3 Standard)</i>」<sup>5</sup>のすべての要件にも従う<b>必要がある</b>。</li> </ul>

### 1.1 GHG プロトコルについて

温室効果ガスプロトコル (GHG プロトコル) は、企業、非政府組織 (NGO)、政府、その他世界資源研究所 (WRI) および持続可能な開発のための世界経済人会議 (WBCSD) が呼びかけた関係先を含めたマルチステークホルダーのパートナーシップである。温室効果ガス (GHG) の算定・報告について国際的に認められた基準、ガイダンス、ツールを策定し、世界全体でネットゼロ経済を実現するためにそれらの導入を推進することをその使命とする。

### 1.2 本ガイダンスの目的<sup>6</sup>

本「**土地セクター・炭素除去ガイダンス**」は企業が作成する GHG インベントリの正確性、完全性、一貫性、妥当性、透明性、比較可能性の改善を意図し、その目的において、土地ベース活動および技術的 CO<sub>2</sub> 除去活動に由来する GHG 排出量および除去量の計算に必要な手順、手法、データを明確にする。

GHG インベントリは企業が自らの排出量および除去量を理解、追跡、報告、管理するための土台である。2001 年に GHG プロトコル「*コーポレート算定・報告基準*」が発行されて以降 (2004 年に改定)、多くの企業がステークホルダーへの報告や目標の設定と追跡、リスク管理などのさまざまな目的において定期的に GHG インベントリを作成している。

2011 年の「*コーポレートバリューチェーン (スコープ 3) 基準*」の発行後は、スコープ 1、スコープ 2 排出量に加え、スコープ 3 排出量の報告も一般化している。

前回取り決められたガイダンスからの漏れによって、いくつかの重要な活動とそれに伴う GHG の影響が企業の作成する GHG インベントリから除外されているケースがしばしば見受けられる:

- 土地の利用と管理
- 土地利用変化

<sup>4</sup> 本ガイダンスにおいて「企業」という語は、GHG インベントリを作成する事業体 (企業その他の組織) の簡潔表現として用いられている。

<sup>5</sup> GHG プロトコルは、本書の発行によって齟齬が生じた場合には整合性を図るため、コーポレート基準、スコープ 2 ガイダンス、スコープ 3 基準の更新を行う予定である。

<sup>6</sup> 本ドラフト版において本書は「ガイダンス」と表記するが、GHG プロトコルにおいて本書を「基準」または「ガイダンス」と称するかどうかは発行前に判断される。



- バリューチェーン全体の生物由来製品<sup>7</sup>
- 生物由来および技術的除去を含む CO<sub>2</sub> 除去量
- 土地、製品、地中炭素プールにおける炭素貯留

IPCC が明らかにした 1.5°C の道筋に沿って排出量を削減し、除去量を増やす喫緊の必要性を踏まえると、これらの活動と影響はますます重要であり、企業は GHG インベントリに含め、経時管理する必要がある。

本「土地セクター・炭素除去ガイダンス」は、「コーポレート基準」および「スコープ 3 基準」を含む GHG プロトコルの既存のコーポレートレベル基準を土台とし、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 その他本ガイダンスで特定した追加報告カテゴリのコーポレート GHG インベントリにおいて、企業がどのような方法でバリューチェーン全体の土地ベース活動および製品に由来する GHG 排出量、CO<sub>2</sub> 除去量、炭素貯留量、さらには CO<sub>2</sub> の技術的除去量と貯留経路を算定し、報告すべきかを説明している。

### 1.3 本ガイダンスの範囲

本ガイダンス<sup>8</sup>ではスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 の排出量および除去量に関するコーポレートレベルの算定と報告を取り上げる。自らの事業活動またはバリューチェーンに土地セクター活動または CO<sub>2</sub> の除去および貯留が含まれる組織が利用できる。

本ガイダンスは企業が行う年次 GHG インベントリの集計・報告、および実績の経時追跡に用いることを意図している。ゆえに本ガイダンスではプロジェクト算定または GHG クレジットではなく、GHG インベントリ算定に重きを置く。

#### ガイダンスの構成および各手順の概要

本ガイダンスは 2 部構成である。パート 1 では算定・報告に関する要件とガイダンス、パート 2 ではパート 1 で取り上げたトピックに関する補足計算ガイダンスを説明する。パート 1 は要件とガイダンス、パート 2 はガイダンスのみを示す。

本ガイダンスは土地セクター活動と除去の両方またはいずれかを含む GHG インベントリを作成するにあたって企業が従うべき手順に沿って構成されている(図 1.1 に要約を示す)。

ステップ 1 ではビジネス目標を設定し、重要概念を理解する。第 1 章では本ガイダンスの目的と範囲を説明する。第 2 章では土地セクター活動と除去の両方またはいずれかを含む GHG インベントリを作成するビジネス目的を説明する。第 3 章では GHG インベントリおよび本ガイダンスで示す要件の根拠となる原則を概説する。第 4 章では重要概念の概要を示す。ステップ 1 は本ガイダンスに従うすべての企業に該当する。

ステップ 2 では GHG インベントリを集計する。詳細は以下の章でそれぞれ説明する。

- **第 5 章: インベントリ境界の設定。** その企業の組織境界 (organizational boundaries) および運営境界 (operational boundaries) を設定する際の要件とガイダンスを示す。GHG インベントリの完全性を確保するための要件を含む。
- **第 6 章: 除去量の算定。** GHG インベントリで報告すべき除去量の要件を含む。
- **第 7 章: 土地利用の変化および土地の追跡。** 土地利用の変化および土地の追跡指標からの排出量算定を取り上げる。

<sup>7</sup> 林産物、農作物、畜産物、バイオエネルギーその他生物由来製品など。

<sup>8</sup> 本「土地セクター・炭素除去ガイダンス」を文章全体を通じて「本ガイダンス」と称する。



- **第 8 章: 土地管理算定。** 土地管理からの排出量と除去量を取り上げる。土地炭素ストック変動量、その他(農産物または林産物の生産に伴う土地で生じる)土地管理 GHG 排出量に由来する排出量と除去量を含む。
- **第 9 章: 製品炭素プール算定。** 製品に物理的に含まれる大気起源炭素に関わる排出量および除去量の算定を取り上げる。
- **第 10 章: 地中炭素プール算定。** 地中貯留層での炭素貯留に関わる排出量および除去量の算定を取り上げる。

第 5 章は本ガイダンスに従うすべての企業に該当する。第 6 章は除去量の報告を行う企業に該当する。第 7、8 章は自らの事業活動またはバリューチェーンに土地セクター活動を含む企業に該当する。第 9 章は製品炭素プールの影響がある企業に該当する。第 10 章は地中炭素プールの影響がある企業に該当する。

ステップ 2 の一部として、自らの事業活動およびバリューチェーンとの関連性に応じて、それぞれの算定カテゴリからの GHG 排出量および除去量を計算するにあたり、パート 2(第 16~21 章)に示す計算ガイダンスに従うべきである。また、該当に応じ、GHG プロトコル「コーポレート基準」、「スコープ 2 ガイダンス」、「スコープ 3 基準」、「スコープ 3 計算ガイダンス」を含む他の基準やガイダンスを用いて、その他すべてのスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量の算定を併せて行う必要がある。

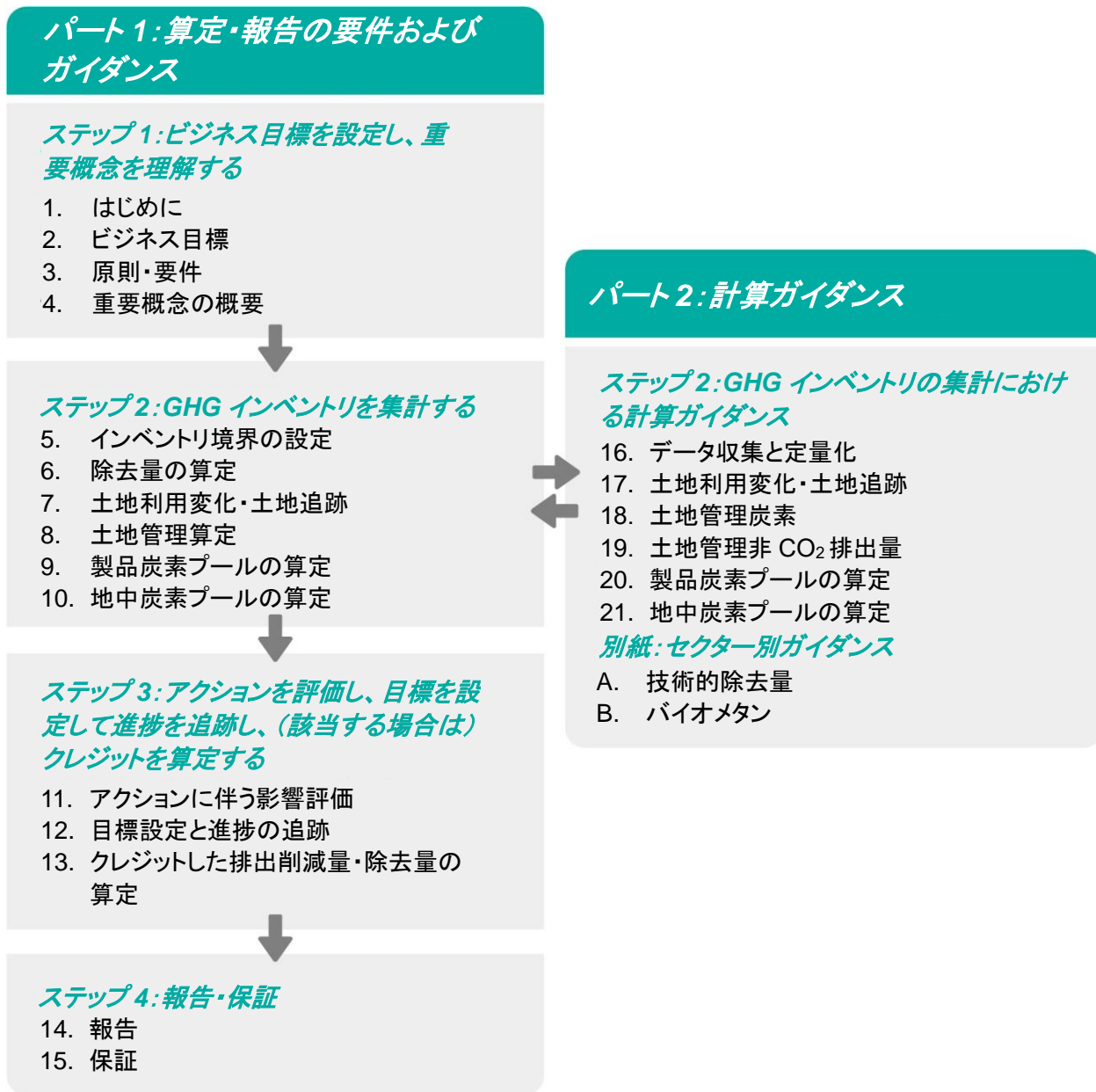
ステップ 3 では、次に挙げる章で説明するとおり、アクションに伴う影響を特定、評価し、目標を設定して進捗を追跡し、(該当する場合は)クレジットを算定する。

- **第 11 章: アクションに伴う影響の評価。** ネットでプラスの影響を与えるアクションを実行し、マイナスの影響を与えるアクションを避けるため、スコープ 1、2、3 に止まらず、より幅広い範囲において GHG への影響が総じてプラスであるかマイナスであるかを判断するため、GHG 排出量および除去量に関するアクションに伴う影響を評価する。
- **第 12 章: 目標設定と進捗の追跡。** 本ガイダンスに示す活動を盛り込み、進捗を経時追跡するための GHG 目標を設定する。
- **第 13 章: クレジットした排出削減量と除去量の算定。** (該当に応じて)GHG クレジット取引を算定する。GHG 目標の算定において二重計上を避けるため、売却したクレジットがある場合に行う排出量および除去量の値の調整を含む。

ステップ 4 では報告要件に従った GHG インベントリを報告し、GHG インベントリの保証を行う。第 14 章に報告要件を、第 15 章に保証に関するガイダンスを示す。

ステップ 3、4 は本ガイダンスに従うすべての企業に該当する。

図 1.1 各手順と章の概要



### 各種ガス

本ガイダンスは次の温室効果ガスを対象とする: 土地ベース活動に由来する二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、メタン (CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O)、および CO<sub>2</sub> の除去量・貯留量。

本ガイダンスに従う企業は、自らの事業活動およびバリューチェーンに関わる次の温室効果ガスを網羅した完全な GHG インベントリを報告する必要がある: 二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>)、メタン (CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O)、ハイドロフルオロカーボン類 (HFC)、パーフルオロカーボン類 (PFC)、六フッ化硫黄 (SF<sub>6</sub>)、三フッ化窒素 (NF<sub>3</sub>)。GHG プロトコルウェブサイト<sup>9</sup>に、企業の GHG インベントリに含めるその他排出源の計算に関する基準、ガイダンス、ツールを掲

<sup>9</sup> 参照先: <https://ghgprotocol.org/>



載している。

### 温室効果ガス以外の影響と気候変動の緩和

本ガイダンスは、企業における気候変動緩和策の実績の測定を可能にする GHG インベントリの作成に重きを置く。企業は、土地セクターおよび CO<sub>2</sub> 除去に関わるその他の環境、社会、経済的影響を測定、管理、報告し、目標を設定するための手法および基準を用い、本ガイダンスを補足すべきである。これによって、さまざまな持続可能な開発目標の達成に向けた連携的かつ実効性のある戦略を立てることができ、プラス影響を最大化して、潜在的マイナス影響を回避または最小化することができる。

これには例えば、気候適応策およびレジリエンス、食料安全保障、生物多様性、森林減少ゼロサプライチェーン、土地の劣化、土壌の質、水の質とアクセス、廃棄物、人権保護、貧困の削減、健康、土地へのアクセス、小規模食料生産者の収入、貧困層および悪影響を受けるコミュニティの保護、農業生産性、その他国連で採択された持続可能な開発目標(SDGs)に盛り込まれたテーマなどが含まれる。

#### 1.4 対象者

本ガイダンスは自らの事業活動またはバリューチェーンに土地セクター活動または除去が含まれ、GHG プロトコル「コーポレート基準」および「スコープ 3 基準」に従う企業その他の組織に該当する(表 1.1 参照)。

表 1.1 本ガイダンスの対象者

バリューチェーン種別	企業種別
農業・林業その他土地ベースバリューチェーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地を所有または支配する企業(農業または林業生産者など)</li> <li>生産者に製品を供給する企業</li> <li>食品、繊維、飼料、林産物、バイオエネルギー、その他生物由来製品の購入、消費、加工、販売を行う企業。食品・飲料メーカー、消費財メーカー、バイオエネルギー生産者および消費者、バイオマテリアル生産者および消費者、小売業者など</li> <li>生物由来 CO<sub>2</sub> を貯留する企業</li> </ul>
技術的 CO <sub>2</sub> 除去バリューチェーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術的 CO<sub>2</sub> 除去事業を所有または支配する企業</li> <li>技術的 CO<sub>2</sub> 除去製品を購入、消費、加工、販売する企業</li> <li>技術的に除去した CO<sub>2</sub> を貯留する企業</li> </ul>

技術的 CO<sub>2</sub> 除去バリューチェーン 本ガイダンスは土地セクターまたは除去活動から GHG クレジット取引(第 12、13 章で説明する)を行う企業にも該当する。

本ガイダンスはその企業の規模またはバリューチェーン内の位置に関わらない。本ガイダンスは企業を中心に説明しているが、政府機関や非営利組織、保証者・検証者、認定機関、GHG プログラム、大学など、官民を問わずその他の種類の組織や機関も用いることができる。政策立案者や GHG 報告プログラムまたは GHG 目標設定プログラムの設計者も本ガイダンスの該当部分を用いて、算定・報告要件を策定することができる。

## 1.5 その他の基準およびガイダンスとの関係性

「コーポレート基準」および「スコープ 3 基準」はすべてのセクターのコーポレート GHG インベントリ作成の土台である。本「土地セクター・炭素除去ガイダンス」はこれを踏まえたうえで、既存の基準を補足する追加のセクター別算定・報告ガイダンスや要件を示している。企業は本ガイダンスと GHG プロトコル「コーポレート基準」および「スコープ 3 基準」を併用すべきである。

本ガイダンスはまた、GHG プロトコル「農業ガイダンス」も踏まえている。この農業ガイダンスは範囲を限定し、農業生産に関わるスコープ 1 およびスコープ 2 の排出量を算定する農業生産者を対象にガイダンスを示している。本「土地セクター・炭素除去ガイダンス」はバリューチェーン全体(スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3)におけるすべての土地セクター活動を対象にした総合ガイダンスであり、農業生産に止まらず、農業と土地セクター両方の活動をカバーしている。

「製品ライフサイクル基準」は製品ライフサイクル算定の文脈における除去、土地利用、土地利用の変化に伴う影響について要件とガイダンスを示す。製品レベルの GHG 算定・報告については「プロダクト基準(Product Standard)」を用いるべきである。

## 1.6 用語: する必要がある、すべきである、しても差し支えない

本ガイダンスでは正確な言葉使いによって、それぞれの規定が要件であるのか推奨であるのか、あるいはどれが容認または許容される選択肢であるのかを示す。

- 「する必要がある(shall)」という語は、本ガイダンスに従って GHG インベントリを作成するための要求事項を示す場合に用いられる。
- 「すべきである(should)」という語は、要求ではなく推奨を示す場合に用いられる。
- 「しても差し支えない(may)」という語は、容認または許容される選択肢を示す場合に用いられる。
- 本ガイダンスでは「する必要がある(required)」という語が用いられることもあり、これは他章においては要求(shallと同様)を示す。

## 1.7 GHG プロトコルに基づく報告要件

温室効果ガスプロトコル(GHG プロトコル)に基づく GHG インベントリの報告においては、該当するすべての GHG プロトコル基準およびガイダンスに従う必要がある。

### 算定要件

GHG プロトコルに準拠し、コーポレートまたは組織レベルで GHG インベントリを報告する企業<sup>10</sup>は、その事業活動またはバリューチェーンに土地セクター活動が含まれる場合、または除去量を報告する場合は**土地セクター・炭素除去ガイダンスに従う必要がある**。

<sup>10</sup> 本ガイダンスにおいて「企業」という語は、GHG インベントリを作成する事業体(企業その他の組織)の簡潔表現として用いられている。





## 算定要件

本「**土地セクター・炭素除去ガイダンス**」に従って GHG インベントリを報告する企業は、「**コーポレート基準**」および「**スコープ 3 基準**」<sup>11</sup> のすべての要件にも従う必要がある。

## 1.8 計算ツール・リソース

企業における本「**土地セクター・炭素除去ガイダンス**」の実行を助けるため、GHG プロトコルウェブサイト<sup>12</sup>に、他の NPO、学術機関、企業が作成した関連ツールおよびリソースのデータベースを掲載している。

データベースはセクター、国、その他の要素別にまとめられ、企業は自らに最も関係したリソースを見つけることができる。本ガイダンスは特定のツールまたは手法の使用を義務付けてはいない。代わりに、セクター、地理的地域、データ入手性などの要素に基づき、自らに最も関係した計算リソースを見つけるためのガイダンスを示す。

## 1.9 ガイダンス策定プロセス

GHG プロトコルは幅広いインクルーシブなマルチステークホルダープロセスに従い、世界中の企業、政府機関、NGO、学術機関が参加して GHG 算定・報告基準を策定している。

WRI と WBCSD は 2020 年に本 GHG プロトコル「**土地セクター・炭素除去ガイダンス**」を策定するための 3 年プロセスをスタートさせた。本ガイダンスの初版ドラフトは技術作業部会と諮問委員会が作成し、両組織はさまざまな産業セクターの企業、NGO、政府、学術機関から参加した計 100 名を超える代表者で構成されている。

パイロットテスト部会によるパイロットテスト、レビュー部会によるレビューのためにドラフト版が用意されました。レビュー部会は本ドラフト版のレビュー作業を通じたステークホルダーの皆様からのパブリックコメントを受け付けています。パイロットテスト段階は 4 カ月間、レビュー段階は 2 カ月間を予定しています。

本ガイダンスはパイロットテストおよびレビュー段階終了後、諮問委員会および技術作業部会との協議を経て最終版を確定し、2023 年に発行予定です。

諮問委員会、技術作業部会、パイロットテスト部会、レビュー部会、資金提供者を含む貢献者の一覧は最終版に掲載します。パイロットテスト部会およびレビュー部会のメンバーはパイロットテストまたはレビューの完了に応じて報知します。

**パイロットテストおよびレビューを目的に作成されています。本ドラフト版は確定した内容ではなく、GHG プロトコルの公式ガイダンスではありません。**

<sup>11</sup> GHG プロトコルは、本書の発行によって齟齬が生じた場合には整合性を図るため、「コーポレート基準」、「スコープ 2 ガイダンス」、「スコープ 3 基準」の更新を行う予定である。

<sup>12</sup> 参照先: <https://ghgprotocol.org/land-sector-and-removals-guidance>



### 1.10 本ドラフト版に含まれる未解決の問題

パイロットテストおよびレビューを目的に作成された本ドラフト版には 3 つの未解決の問題が含まれる。パイロットテストおよびレビュー段階において、それぞれの問題に対して現行アプローチを維持すべきか、それとも最終版においては別のアプローチを用いるべきかを判断したいと考えている。

3 つの未解決の問題は次のとおり:

- **未解決の問題#1:** 生物由来 CO<sub>2</sub> および技術的に除去した CO<sub>2</sub> の算定と報告。詳しくは第 5 章、ボックス 5.2 を参照。
- **未解決の問題#2:** 製品貯留に伴う除去量。詳しくは第 6 章、ボックス 6.3 を参照(第 9 章、ボックス 9.2 に再掲)。
- **未解決の問題#3:** 土地管理に関わる除去量のトレーサビリティ。詳しくは第 8 章、ボックス 8.3 を参照。

パイロットテストおよびレビュー段階で、アプローチの実行に必要なデータと手法に関する実地の経験を得て、選択肢の影響を理解する考えである。パイロットテスト実施者を募ってさまざまなアプローチのパイロットテストを行い、各アプローチの実行可能性と影響を学び、それぞれの問題に対する最終判断の情報源にする。判断は諮問委員会および技術作業部会との協議を踏まえて行う。

# ビジネス目標



# 第 2 章: ビジネス目標

## ガイダンス

本ガイダンスは、企業における土地に関わる排出・除去活動の算定および報告、GHG の排出・除去に関わるリスクと機会の理解と管理を助けるものである。企業は信頼できる目標を計画、設定し、直接的およびバリューチェーンの GHG 排出量を削減するとともに、除去量の増加を算定し、そのための目標を設定することができる。

土地セクター活動および除去量の算定によって裏付けられるビジネス目標はさまざまにある。算定の取り組みに狙いを絞るため、どのビジネス目標の達成を目指すのかを検討すべきである。

本章では、GHG インベントリにおいて土地セクター活動と CO<sub>2</sub> 除去量を算定、報告するにあたり、企業が検討すべき目標の例を示す。これらの目標には、1) 気候変動が及ぼす影響のリスクと機会を特定し、理解する、2) GHG 目標を設定し、実績を追跡する、3) 排出量を削減し、除去量を増やすための戦略の情報源にする、4) 透明性とステークホルダーへの情報提供を強化する作業が含まれる。

### 本章のセクション

セクション	内容
2.1	気候変動が及ぼす影響のリスクと機会を特定し、理解する
2.2	GHG 目標を設定し、実績を追跡する
2.3	排出量を削減し、除去量を増やすための戦略の情報源にする
2.4	公開レポートによって透明性とステークホルダーへの情報提供を強化する

### 2.1 気候変動が及ぼす影響のリスクと機会を特定し、理解する

以前からのビジネスリスク懸念(財務リスク、規制リスク、社会的リスク、レピュテーションリスク、事業継続リスク)は気候危機によって増大する。土地の利用は森林減少、土地の劣化、土壌の劣化、生物多様性の損失、高温曝露の増加、人獣共通感染症の異種間伝播、食料不安などさまざまな問題の原因になることから、土地セクター活動はこれら多くのリスクを助長しかねない。企業算定によって土地セクター活動への関心を高めることは、これらのリスクの理解と軽減に向けた道筋となる。

GHG インベントリに土地セクター活動を加えることによって、企業のバリューチェーンが環境に与えている影響をより総合的な視点から評価できる。森林伐採などの土地管理活動は排出物を生み出すことから、土地セクター活動がその企業の環境負荷のかなりの割合を占めるケースは少なくない。自社バリューチェーン内の土地セクター活動を理解することによって、森林減少を防ぐとともに、既存の生態系の保護、利用している土地の管理の改善、劣化した生態系の回復など、緩和機会を見つけることができる。直接大気回収・貯留をはじめとする新しい CO<sub>2</sub> 除去技術も大気中からの CO<sub>2</sub> 除去に寄与する。

## 2.2 GHG 目標を設定し、実績を追跡する

消費者、投資家、ステークホルダーからの圧力を背景に、短期的、長期的ネットゼロ目標をはじめとする挑戦的な気候目標を立て、その達成に向けた進捗を示すとともに、Science Based Target イニシアチブ (SBTi) に基づく 1.5°C の道筋に沿った排出量の削減目標を設定することが企業には求められている。

本ガイダンスは、土地ベースの排出量削減および CO<sub>2</sub> の除去量の増加の目標設定、およびこれらの目標に照らした進捗の追跡に関して企業を助けるものである。バリューチェーンでの正しい行動を推進するための目標設定と目標に照らした進捗追跡においてどの指標を含めるべきかを提言するとともに、Science Based Target イニシアチブ (SBTi)<sup>13</sup>、SBTi 森林・土地・農業プロジェクト (FLAG)<sup>14</sup> など他の目標設定プログラムの土台を示す。

## 2.3 排出量を削減し、除去量を増やすための戦略の情報源にする

本ガイダンスは、土地セクターと炭素除去の影響の検討を通じて、バリューチェーン全体の排出量を削減し、除去量を増やすための効果的な緩和策の設計と実行を助けるものである。

表 2.1 に GHG 排出量を削減し、除去量を増加させる機会の概要と、他の環境および社会経済的影響とのトレードオフ関係を示している。企業は緩和策と生態系サービス、国連で採択された持続可能な開発目標 (SDGs) とのトレードオフの可能性を評価すべきである。言い換えると、他の環境または社会経済的優先課題とコベネフィットのある対策を導入し、環境または社会経済に大きな悪影響をもたらすことがないよう徹底することを意味する。その努力において、企業は自らのコーポレート活動の具体的地域とコンテキストを検討すべきである。第 11 章に緩和策の特定について詳しいガイダンスを示す。その企業のバリューチェーン内外で実行するアクションの影響評価に関するガイダンスも併せて示している。

---

<sup>13</sup> 参照先: <https://sciencebasedtargets.org/>

<sup>14</sup> 参照先: <https://sciencebasedtargets.org/sectors/forest-land-and-agriculture>

表 2.1 排出量の削減または除去量の増加活動の例

緩和の可能性	土地に関わる機会		その他二酸化炭素除去
	土地の競争を加速させず、環境および社会経済へのその他の重大な悪影響が少ないまたは全くない土地ベース緩和策の選択肢	土地の競争を加速させ、環境および社会経済へのその他の悪影響が想定される土地ベース緩和策の選択肢	
高	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林減少・森林劣化の抑制</li> <li>土壌有機物量の増加</li> <li>収穫後損失の削減</li> <li>食生活の変更</li> <li>食品廃棄物の削減(消費者または小売店)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオエネルギー、BECCS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DACCS 法(直接大気回収・貯留)</li> <li>技術ソリューションを用いた長寿製品または材料への大気中炭素の取り込み</li> </ul>
中	<ul style="list-style-type: none"> <li>アグロフォレストリー</li> <li>耕作地管理の改善</li> <li>家畜管理の改善</li> <li>牧草地管理の改善</li> <li>森林管理</li> <li>火災管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>造林</li> <li>植林・森林再生</li> </ul>	
低	<ul style="list-style-type: none"> <li>農業の多様化</li> <li>総合水資源管理</li> <li>地滑り、自然災害の防止</li> <li>食品加工・小売の改善</li> <li>フードシステムにおけるエネルギー利用の改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオ炭の土壌施用</li> </ul>	

出所: Mbow et al., 2017 より転用

ボックス 2.2 に土地ベース削減量を取り入れ、GHG 削減策を立てるための企業戦略の例を示す。

**ボックス 2.2 サプライチェーン管理を通じた森林減少防止と土地セクター排出量の削減例**

Mars 社が作成するコーポレート GHG インベントリには土地利用の変化に由来する排出量が含まれ、バリューチェーン全体の GHG の影響のおよそ 40%を占めている。比較として、2020 年のスコープ 1 とスコープ 2 の排出量は同社全体のわずか 5%程度である。

Mars 社は科学的根拠に基づく目標 (SBT) を立て、2025 年までにスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 の 2015 年比 27%削減を目指している。目標達成の要として、本ガイダンスで示すいくつかの活動に取り組む。1 つの重要な戦略は、サプライチェーンにおける森林減少の抑制と、危機にさらされている重要サプライチェーンでの森林減少ゼロ目標の達成である。

自社の SBT を達成すべく、Mars 社はココアの調達に関して農園まで遡ることができ、近年の森林減少と関係がなく、境界が地図化されている農園からの調達を増やしている。また、サプライチェーン管理に積極的に取り組み、サプライヤーと協力して農園での森林減少モニタリングを行っている。

本ガイダンスに示す算定原則に従い、Mars 社は地図化されている農園での直接的土地利用変化に伴う自社の GHG ガス排出量を森林被覆損失を捉えた衛星データを用いて、計算した。現時点で地図化された農園まで追跡できない排出量については、「責任分担」アプローチ (第 7 章に詳述) を用い、土地利用変化による排出量を統計学的に計算した。土地利用変化による直接的排出量をより正確に計算することによって、GHG の観点からのサプライチェーン管理活動の効果を確認できる。

Mars 社は各サプライチェーンの農園経営者と協力し、農業由来排出量の削減と、炭素の除去・貯留に取り組んでいる。こうしたアクションの算定方法が GHG プロトコルによって明確に示されていることによって、各企業がバリューチェーン全体の排出量を削減し、炭素除去を増加させるための活動に不安なく投資し続けることができ、それらを一貫性のある確かな方法で算定できる。

クレジットした GHG 排出削減量および除去量の算定に関するガイダンスは第 13 章を参照。バリューチェーン全体で品質基準を満たし、GHG インベントリと GHG クレジットの二重計上を防ぎながら、排出削減・除去増加策をバリューチェーン全体で推進するためには GHG インベントリとクレジット方法の一貫性と連携が極めて重要である。

**2.4 公開レポートによって透明性とステークホルダーへの情報提供を強化する**

コーポレートの GHG 排出量とその削減目標達成方法について、透明性と説明責任を求める投資家、顧客、NGO、その他ステークホルダーの声はますます高まっている。GHG 算定・報告原則 (セクション 3.1) を盛り込んだ本ガイダンスに従って報告することによって、透明性と信頼性を確保した土地セクターおよび除去活動の報告が可能になる。

本ガイダンスに従った算定は、次のようなその他持続可能性報告制度や規制枠組みに基づく情報開示にも役立つ。

- ISO 14064 シリーズ。温室効果ガスの排出量および除去量の定量化、報告、審査に関する規格<sup>15</sup>

<sup>15</sup> 参照先: <https://www.iso.org/standard/66453.html>



- CDP (Carbon Disclosure Project)<sup>16</sup>、CDP サプライチェーン<sup>17</sup>、AFi (Accountability Framework Initiative)<sup>18</sup> などの持続可能性報告イニシアチブ
- Science Based Target イニシアチブ (SBTi)<sup>19</sup>、SBTi 森林・土地・農業プロジェクト (FLAG)<sup>20</sup> などの目標設定イニシアチブ
- 炭素市場自主基準
- 国または地域の規制

これらの枠組みのそれぞれに、企業が従うべき独自の要件が定められている場合があるため注意すること。

---

<sup>16</sup> 参照先: <https://www.cdp.net/>

<sup>17</sup> 参照先: <https://www.cdp.net/en/supply-chain>

<sup>18</sup> 参照先: <https://accountability-framework.org/>

<sup>19</sup> 参照先: <https://sciencebasedtargets.org/>

<sup>20</sup> 参照先: <https://sciencebasedtargets.org/sectors/forest-land-and-agriculture>

# 原則・要件



# 第3章：原則・要件

## 要件およびガイダンス

本章には GHG 算定・報告原則の一覧と本ガイダンスに従った GHG インベントリの作成において必ず従わなければならない要件のチェックリストを示す。

### 本章のセクション

セクション	内容
3.1	GHG 算定・報告原則
3.2	要件チェックリスト

### 本章の算定要件チェックリスト

セクション	算定要件
3.1	企業は、土地セクター活動と除去の両方またはいずれかを含む GHG インベントリを作成するにあたり、妥当性、完全性、一貫性、透明性、正確性、保守性、永続性の原則に従う必要がある。
3.2	企業は、表 3.2 に一覧化した要件に従う必要がある。

### 3.1 GHG 算定・報告原則

財務会計・報告と同様、一般に受け入れられている GHG 算定原則の目的は、報告されるインベントリがその企業の GHG 排出量および除去量が誠実で真実かつ公正な算定結果であるよう GHG 算定・報告に根拠を与え、指針を示すことである。以下に説明する原則は GHG プロトコル「コーポレート基準」および「スコープ3 基準」からの転用であり、企業が作成する GHG インベントリの算定・報告に関して指針を示すことを意図している。

#### 算定要件

企業は、土地セクター活動と除去の両方またはいずれかを含む GHG インベントリを集計するにあたり、妥当性、完全性、一貫性、透明性、正確性、保守性、永続性の原則に従う必要がある。

以下の一覧に、それぞれの GHG 算定・報告原則の定義を示す。

- **妥当性:** GHG インベントリはその企業の GHG 排出量(および該当する場合は除去量)を適切に反映し、企業内部、外部のユーザーの意思決定に寄与しなければならない。

- **完全性:** インベントリ境界内の発生源、吸収源、活動に由来するすべての GHG 排出量(および該当する場合は除去量)を算定し、報告する。個別の除外分がある場合は開示し、正当な理由を説明する。
- **一貫性:** GHG 排出量(および該当する場合は除去量)の実績を意味ある形で経時追跡するため、一貫した方法論を用いる。データ、インベントリ境界、手法、その他時系列の該当要素に変更を加えた場合は明確に文書化する。
- **透明性:** 関係するすべての問題を、明確な監査証跡に基づき、事実を則した筋の通った形で取り上げる。仮定がある場合は明らかにし、用いた算定・計算方法論とデータソースを適切に言及する。
- **正確性:** GHG 排出量(および該当する場合は除去量)は、実際の排出量(および該当する場合は除去量)を過大、過小評価することなく、現実的に可能な範囲で不確実性を抑えながら体系的に定量化する。報告された情報のインテグリティについて妥当な保証を行うことによって、ユーザーの意思決定に足る正確性を確保する。
- **保守性:** 不確実性が高い場合は、保守的な仮定、値、手順を用いる。保守的な値または仮定とは、GHG 排出量は高め、除去量は低めに見積もることを意味する。
- **永続性:** 報告した除去量について継続中の貯留を監視し、戻入量を算定し、関連する炭素プールからの排出量を報告するための仕組みを整える。

企業はこのほか、該当する場合は比較可能性原則にも従うべきである。

- **比較可能性:** さまざまな企業から報告される GHG インベントリの比較を可能にするため、共通の方法論、データソース、仮定、報告様式を用いる。

第 13 章でクレジットした排出削減量または除去量の算定に特化した原則を説明する(追加性、永続性、漏れの防止など)。

## 3.2 要件チェックリスト

本ガイダンスには、企業が土地セクター活動と除去の両方またはいずれかを含む GHG インベントリを作成するにあたり、自社の GHG の影響を真実かつ公正に説明するための助けとなる算定・報告要件を示している。アプローチや原則の標準化は、GHG インベントリの一貫性および透明性を高めることが目的である。

いくつかの章には要件とガイダンスが、それ以外にはガイダンスのみが示されている。第 1 章で説明のとおり、本ガイダンス全体に用いられる「**する必要がある (shall)**」という語は、本 GHG プロトコル「**土地セクター・炭素除去ガイダンス**」に従って GHG インベントリを作成するための要求事項を示す。「**する必要がある (shall)**」という語は、要求ではなく、推奨を示す場合に用いられる。「**する必要がある (shall)**」という語は、容認または許容される選択肢を示す場合に用いられる。本ガイダンスでは「**する必要がある (required)**」という語が用いられることもあり、これは他章においては要求 (shall と同様) を示す。

表 3.2 に、本ガイダンスに含まれるすべての要件のチェックリストをまとめている。要件はそれぞれに言及する該当の章で詳しく説明する。算定要件は算定要件を述べた各章冒頭のボックス内でも取り上げている。すべての報告要件を第 14 章に一覧化している。

一部の章には要件とガイダンスの両方が含まれる。表 3.2 のとおり、それ以外の章にはガイダンス(要求ではなく推奨)のみが含まれる。

表 3.2 本ガイダンスの要件一覧

章	要件
パート 1: 算定・報告の要件およびガイダンス	
1. はじめに	<ul style="list-style-type: none"> <li>GHG プロトコルに準拠し、コーポレートまたは組織レベルで GHG インベントリを報告する企業<sup>21</sup>は、その事業活動またはバリューチェーンに土地セクター活動が含まれる場合、または除去量を報告する場合は<b>土地セクター・炭素除去ガイダンスに従う必要がある</b>。</li> <li>本「<b>土地セクター・炭素除去ガイダンス</b>」に従って GHG インベントリを報告する企業は、「<b>コーポレート基準</b>」および「<b>スコープ 3 基準</b>」<sup>22</sup>のすべての要件にも<b>従う必要がある</b>。</li> </ul>
2. ビジネス目標	ガイダンスのみ
3. 原則・要件の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業は、土地セクター活動と除去の両方またはいずれかを含む GHG インベントリを作成するにあたり、<b>妥当性、完全性、一貫性、透明性、正確性、保守性、持続性の原則に従う必要がある</b>。</li> </ul>
4. 重要概念の概要	ガイダンスのみ
5. インベントリ境界の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業は、すべての算定カテゴリを含め、(株式持分(出資比率)、財務支配または経営支配に基づき)GHG インベントリ全体で一貫した組織境界を定める<b>必要がある</b>。</li> <li>複数の企業が所有または支配する資産(または資産一式)に由来するスコープ 1 除去量を報告する場合は、当該複数の企業でその資産または<b>資産一式</b>のスコープ 1 除去量を申し立てる 1 社の占有権を規定するか、あるいはスコープ 1 除去量の企業間割合を規定し、スコープ 1 除去量の二重計上を防ぐ<b>必要がある</b>。</li> <li>企業は次の作業を行う<b>必要がある</b>: <ul style="list-style-type: none"> <li>スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 すべての排出量を算定する。</li> <li>(「<b>スコープ 3 基準</b>」に従い、)15 のスコープ 3 カテゴリからの排出量を含むすべてのスコープ 3 排出量を算定する。除外分がある場合は開示し、正当な理由を説明する。</li> <li>本ガイダンスに示すすべての算定カテゴリからの排出量を算定する(土地利用変化、土地管理、その他表 5.8 に列挙するカテゴリを含む)。</li> <li>次の温室効果ガスの排出量を算定する: CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>。</li> </ul> </li> </ul>

<sup>21</sup> 本ガイダンスにおいて「企業」という語は、GHG インベントリを作成する事業体(企業その他の組織)の簡潔表現として用いられている。

<sup>22</sup> GHG プロトコルは、本書の発行によって齟齬が生じた場合には整合性を図るため、コーポレート基準、スコープ 2 ガイダンス、スコープ 3 基準の更新を行う予定である。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 除外分がある場合は開示し、正当な理由を説明する。</li> <li>● 除去量の報告は任意である。企業が自社の GHG インベントリにおいて除去量を算定し、報告する場合、当該企業は次のように<b>する必要がある</b>。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 第6章に説明する除去量の報告要件のすべてを満たす(詳しくは第6章を参照)。</li> <li>○ GHG の排出量と除去量は個別に算定し、報告する。</li> <li>○ 除去量はスコープ別(スコープ1とスコープ3)と、ガス別(CO<sub>2</sub>以外の除去量を報告する場合)に分けて算定し、報告する。</li> <li>○ スコープ1、スコープ2、スコープ3の除去経路バリューチェーンにおけるすべてのライフサイクル GHG 排出量を算定し、報告する。</li> </ul> </li> <li>● 企業は生物由来と非生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量、生物由来と非生物由来の CO<sub>2</sub> 除去量(該当する場合)を個別に算定し、報告<b>する必要がある</b>。</li> </ul>
<p><b>6. 除去量の算定</b></p>	<p>除去量の報告は任意である。企業が自社の GHG インベントリにおいて除去量を算定する場合、当該企業は次のように<b>する必要がある</b>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 吸収プロセス(すなわち、生物由来または技術由来の吸収源)および貯留プール(すなわち、土地ベース貯留、製品貯留、または地中貯留)に基づく除去量を個別に算定し、報告する。</li> <li>● スコープ1除去量とスコープ3除去量(該当する場合)は報告年に発生した炭素ストックの年間ネット変動量に基づき、ストック変動量算定法(第5章、ボックス5.2、<b>未解決の問題#1</b>の影響を受ける)を用いて算定する。</li> </ul> <p>次の要件を満たす場合に限り、企業はスコープ1またはスコープ3の CO<sub>2</sub> 除去量を算定、報告しても差し支えない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>貯留の継続的モニタリング</b>: 企業は、モニタリング計画の内容に従って該当の炭素プールの貯留を継続的にモニタリングしている場合に限り、炭素が引き続き貯留されていることを証明する、または貯留炭素の損失を検知するため、除去量を算定し、報告<b>する必要がある</b>。</li> <li>● <b>トレーサビリティ</b>: 企業は、(大気中から大気以外へ CO<sub>2</sub> が移動する)吸収、炭素が貯留される炭素プール、および関連する場合は中間プロセスを含む、CO<sub>2</sub> 除去の全経路において報告企業がトレーサビリティを有する場合に限り、除去量を算定し、報告<b>する必要がある</b>。</li> <li>● <b>一次データ</b>: 企業は、報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留している吸収源およびプールに固有の経験的データを用いて炭素ストックのネット変動量を算定する場合に限り、除去量を算定し、報告<b>する必要がある</b>。</li> <li>● <b>不確実性</b>: 企業は、当該除去量が統計的に有意であり、除去量について量的不確実性推定値を示す場合に限り、1) 除去量の数値、2) 所定の信頼水準に基づく推定除去量の不確実性範囲、3) 選択した数値が除去量の過大評価でないことの正当な根拠を含め、除去量を算定し、報告<b>する必要がある</b>。</li> <li>● <b>戻入算定</b>:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 企業は、過去に報告した除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定し、報告<b>する必要がある</b>。                 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は CO<sub>2</sub> ネット排出量、または</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれていない場合は戻入。</li> <li>○ 過去に報告した除去量に関わる炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、戻入を報告する必要がある。</li> </ul>
<p><b>7. 土地利用変化・土地追跡</b></p>	<p>企業は次の作業を行う必要がある：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• すべての炭素プール(バイオマス、土壌有機炭素、枯死有機物)の土地炭素ストックの減少に伴う土地利用変化排出量を算定する。</li> <li>• CO<sub>2</sub>、メタン(CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)の排出量を算定する。</li> <li>• スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 において、直接的土地利用変化(dLUC)による排出量または統計的土地利用変化(sLUC)による排出量を算定し、報告する。</li> <li>• dLUC および sLUC またはそのいずれかを用いて土地利用変化排出量を算定する場合は、20 年以上の評価期間を用いる。</li> <li>• インベントリにおいて、評価期間にわたる排出量を配分するために、線形割引法または均等割引法を用いる。</li> <li>• 少なくとも 1 つの土地追跡指標(間接的土地利用変化による排出量、炭素機会費用、土地占有量)を算定し、排出量および除去量とは別に報告する。</li> <li>• 選択した土地追跡指標を、自社のインベントリ全体に一貫して適用する。</li> </ul>
<p><b>8. 土地管理算定</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 企業は、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量を土地炭素ストックネット年間変動量に基づいて算定し、報告する必要がある。</li> <li>• 企業は、土地管理非 CO<sub>2</sub> 純排出量を算定し、報告する必要がある。</li> <li>• 企業は、次のいずれかの方法を用い、人為的土地管理に関わる CO<sub>2</sub> ネット排出量および除去量(該当する場合)を算定し、報告する必要がある。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ すべての土地を管理されている土地に分類する</li> <li>○ 管理されているかいないか、土地の分類方法を決め、同じ方法を一貫して用いる</li> </ul> </li> <li>• 企業は、管理されている土地に指定した土地についてすべての土地炭素ストック変動量を完全に算定する必要がある。火災、嵐、その他自然攪乱に起因する劣化または炭素ストック損失による変動を含む。</li> <li>• 土地を所有または支配する企業は自社の組織境界内にあるすべての管理されている土地に関わる土地管理由来土地炭素ストック変動量を算定する必要がある。</li> <li>• スコープ 3 土地管理上の影響のある企業は、バリューチェーン内のすべての帰責し得る管理された土地またはリース資産、フランチャイズ、投資に関わる土地の土地炭素ストックネット変動量を算定する必要がある。</li> <li>• 企業は、トレーサビリティの水準に応じ、一貫したスコープ 3 空間境界を用いて土地利用変化排出量および土地管理炭素ストック変動量を製品種別ごとに算定する必要がある。</li> <li>• 土地管理炭素ストック変動量の算定が調達地域レベルまたは法域レベルで変わる場合、調達地域境界または法域境界から次の土地種別を除外する必要がある。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 報告企業が管理していない土地に指定された土地</li> <li>○ 生物由来製品または材料と関連していない土地利用、森林種別または農作物種別における管理された土地または土地管理区画</li> <li>○ 採取が法律上または規制上制限された土地</li> </ul> </li> </ul>



- 十分な量の製品を生産できない土地
- その他保護対象の土地
- **土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定する場合**、企業は自社の GHG インベントリ基準年または基準期間を代表する土地炭素ストック測定値をそれに含め、少なくとも5年間、一貫した方法を用いてサンプルを毎年再抽出し、測定ベース手法を用いて炭素ストック変動量を推定するか、モデルベースまたは遠隔測定ベース手法を用いて調整する必要がある。
- 土地炭素ストックネット変動量を推定する場合は、企業は少なくとも次の炭素プールと土地利用について算定を行う必要がある。
  - **バイオマス炭素ストック変動量**。林地、草地、耕作地、湿地、森林被覆または恒久的被覆を伴う開発地の地上部・地下部バイオマスを含む。
  - **枯死有機物由来炭素ストック変動量**。管理方法が木の残留物に大きな影響を与える場合の林地、草地、耕作地上の枯死木およびリターを含む。
  - **土壌炭素ストック変動量**。管理方法が土壌を大きく攪乱している場合の草地、耕作地、林地、湿地の鉱質土壌および有機土壌の土壌有機炭素を含む。
- 企業は、次の要件を満たす場合に限り、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告しても差し支えない**。
  - **貯留の継続的モニタリング**：企業は、土地管理計画またはモニタリング計画に継続的貯留モニタリングを文書化し、それを実施してその地勢で炭素貯留が維持されていることを確認するとともに、当該土地ベース炭素プールからの貯留炭素損失を検知できる場合に限り、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある**。
  - **トレーサビリティ**：企業は、炭素が貯留されている土地管理区画まで [または収集・加工施設の最初の地点まで] 物理的なトレーサビリティがある場合に限り、**スコープ 3 土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある**。この要件は**未解決の問題#3** (第8章、ボックス 8.3) の影響を受ける。
  - **一次データ**：企業は、炭素ストックネット変動量を報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留する土地炭素プール固有の一次データを算定する場合に限り、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある**。
  - **不確実性**：企業は、**土地炭素ストックネット増加量が量的不確実性推定値に基づき統計的に有意である場合に限り**、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある。
  - **戻入**：
    - 企業は、過去に報告した土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定し、報告する必要がある。
      - 炭素プールが報告年の GHG インベントリ境界の一部である場合、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量**、または

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれていない場合は<b>土地ベース貯留からの戻入</b>。</li> <li>▪ 過去に報告した除去量に関わる炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、土地ベース貯留からの戻入を報告する<b>必要がある</b>。</li> </ul>
<p><b>9. 製品炭素プールの算定</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 企業は、報告企業が販売する生物由来製品および TCDR (技術的二氧化碳除去) ベース製品の炭素ストックネット変動量を以下のいずれかの手法を用いて算定し、用いた手法を報告する<b>必要がある</b>。             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>簡素化手法</b>: 報告企業が販売する生物由来または TCDR ベース製品の炭素ストック総量に変動がないと仮定する。                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• この場合、製品炭素プールからのネット排出量またはネット除去量は報告しない。</li> </ul> </li> <li>2. <b>ストック変動量算定法</b>: ストック変動手法を用いて、報告企業が販売する生物由来または TCDR ベース製品の炭素ストック年間ネット変動量を算定する。                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 報告年において生物由来または TCDR ベース製品の炭素ストック総量が増加し、なおかつセクション 9.5 の除去量要件を満たす場合は(第6章、ボックス 6.3、<b>未解決の問題#2</b>の影響を受ける)、<b>製品貯留のネット除去量</b>を報告しても差し支えない。</li> <li>• 販売した製品における生物由来の炭素ストック総量が減少している場合、<b>生物由来の製品貯留の CO<sub>2</sub> ネット排出量</b>を報告する。販売した製品における TCDR ベース炭素ストック総量が減少している場合、<b>TCDR ベース製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量</b>を報告する。</li> </ul> </li> </ol> </li> <li>• 企業は、製品のライフサイクル期間に発生したすべての GHG 排出量を算定し(土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量、土地利用変化排出量を含む)、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量(スコープ 3 カテゴリ別)のいずれかとして報告する<b>必要がある</b>。製品の生物由来または TCDR 炭素含有量からの CO<sub>2</sub> グロス排出量を除く。</li> <li>• 製品の生物由来または TCDR 炭素含有量からの CO<sub>2</sub> グロス排出量については、企業は次のように作業する<b>必要がある</b>。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 一連のライフサイクル(加工、利用、廃棄処分、その他すべてのライフサイクル段階)を通じたすべての直接・間接の CO<sub>2</sub> グロス排出量をすべて算定する。さらに、</li> <li>○ <b>グロス排出量・グロス除去量カテゴリに基づき</b>、これらの排出量を<b>生物由来製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量</b>または<b>TCDR ベース製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量</b>(該当する場合)として個別に報告する。該当に応じてスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 カテゴリ別にまとめ、直接排出量と間接排出量を区別する。</li> </ul> </li> <li>• 企業は、次の要件を満たす場合に限り、<b>製品貯留による生物由来 ネット除去量</b>を算定し、報告しても差し支えない。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 企業は、製品に含まれる生物由来炭素が発生した土地について土地炭素ストック年間ネット変動量を算定する必要がある。また、</li> <li>○ 企業は、帰責し得る管理された土地内の土地炭素ストックが増加したか、変動がないこと(または自然攪乱に起因する炭素ストック損失を除外した後、帰責し得る土地内の炭素ストックネット増加量があること)を実証する必要がある。</li> <li>● 企業は、次の要件を満たす場合に限り、製品貯留によるネット除去量を算定し、報告しても差し支えない。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>貯留の継続的モニタリング</u>: 企業は、炭素が引き続き貯留されていることを証明する、または貯留炭素の損失を検知するため、モニタリング計画の内容に従って製品炭素プールの貯留を継続的にモニタリングする場合に限り、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。</li> <li>○ <u>トレーサビリティ</u>: 企業は、(大気中から大気以外へ CO<sub>2</sub> が移動する) 吸収、炭素が貯留される炭素プール、および関連する場合は中間プロセスを含む、CO<sub>2</sub> 除去および製品貯留の全経路において報告企業がトレーサビリティを有する場合にのみ、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。</li> <li>○ <u>一次データ</u>: 企業は、炭素ストックネット変動量を一次データ(すなわち、報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留している吸収源および製品炭素プールに固有の経験的データ)を用いて算定する場合に限り、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。</li> <li>○ <u>不確実性</u>: 企業は、当該除去量が統計的に有意であり、製品貯留による除去量について量的不確実性推定値を示す場合に限り、1) 除去量の数値、2) 所定の信頼水準に基づく推定除去量の不確実性範囲、3) 選択した数値が除去量の過大評価でないことの正当な根拠を含め、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。</li> <li>○ <u>戻入算定</u>:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 企業は、過去に報告した製品貯留によるネット除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定する必要がある。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量、または、</li> <li>▪ 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれない場合は製品貯留からの戻入。</li> </ul> </li> <li>○ 過去に報告した除去量に関わる製品炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、製品貯留からの戻入を報告する必要がある。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p>10. 地中炭素プールの算定</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 石油・ガス増進回収による地中貯留経路について、企業は、石油、天然ガス、その他の地中貯留層から生産される炭化水素の、採取、加工、輸送、配送、貯留、使用(燃焼)に伴う、すべての下流の GHG 排出量を算定し、その排出量をスコープ 1、スコープ 2、ないしスコープ 3 で報告する必要がある。</li> </ul>

- 企業は、一連の地中貯留経路で発生したすべてのライフサイクル GHG 排出量(すなわちゆりかごから墓場まで)を貯留された CO<sub>2</sub> または炭素に関する製品ライフサイクルからの GHG 排出量を含めて算定し、報告カテゴリに応じてスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量として報告する**必要がある**。
- 企業は、次の要件を満たす場合に限り、**地中貯留による生物由来ネット除去量**を算定し、報告しても差し支えない。
  - 企業は、地中貯留層に貯留された生物由来 CO<sub>2</sub> または炭素の発生源となる土地について土地炭素ストック年間ネット変動量を算定する**必要がある**。
  - 企業は、帰責し得る管理された土地内の土地炭素ストックが増加したか、変動がないこと(または自然攪乱に起因する炭素ストック損失を除外した後、帰責し得る土地内の炭素ストックネット増加量があること)を実証する**必要がある**。
- CO<sub>2</sub> 除去量の吸収源とプールの両方を所有または支配する事業体が 1 つでない場合に、スコープ 1 **地中貯留によるネット除去量**を報告する際は、
  - 地中除去・貯留経路に関わる複数の事業体が次を規定した契約上の取り決めをする**必要がある**。
    1. 一連の地中除去・貯留経路の CO<sub>2</sub> 吸収源とプールの所有者(所有権)、結果として発生する除去量、GHG 排出源の責任(義務)、結果として発生する排出量(戻入を含む)
    2. その除去量をスコープ 1 として算定する事業体 1 社と、二重計上を防ぐための仕組み
  - この場合、1 つの地中貯留による CO<sub>2</sub> 除去量を複数の事業体がスコープ 1 として報告してはならない。
- 企業は、次の要件を満たす場合に限り、地中貯留によるネット除去量を算定し、報告しても差し支えない(または地中貯留によって回収した GHG に関する排出量は報告せずとも差し支えない)。
  - 貯留の継続的モニタリング: 企業は、モニタリング計画に継続的貯留モニタリングを文書化し、地中貯留層で炭素貯留が維持されていることを確認するとともに、当該地中炭素プールからの貯留炭素損失を検知できる場合に限り、**地中貯留によるネット除去量**を算定し、報告する**必要がある**(または地中貯留によって回収した GHG に関する排出量がないことを報告する必要がある)。
  - トレーサビリティ: 企業は、圧入地または地中貯留ハブシステムへの CO<sub>2</sub> 投入量を提供する事業体および CO<sub>2</sub> 圧入地または地中貯留層を運営する事業体まで追跡できる場合に限り、**地中貯留によるネット除去量**を算定し、報告する**必要がある**(または地中貯留によって回収した GHG に関する排出量がないことを報告する必要がある)。
  - 一次データ: 企業は、地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量、地中貯留によって回収された CO<sub>2</sub>、および地中貯留層に貯留された回収 CO<sub>2</sub> または炭素のライフサイクル排出量を当該 CO<sub>2</sub> 圧入地、地中貯留層、地中貯留層への CO<sub>2</sub> または炭素投入量固有の一次データを用いて算定する場合に限り、**地中貯留によるネット除去量**を算定し、報告する**必要がある**(または地中貯留によって回収した GHG に関する排出量がないことを報告する必要がある)。



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>不確実性:</b> 企業は、<b>地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量</b>、または地中貯留によって回収された CO<sub>2</sub> が量的不確実性推定値に基づき統計的に有意である場合に限り、<b>地中貯留によるネット除去量を算定し、報告する必要がある</b>（または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量がないことを報告する必要がある）。</li> <li>○ <b>戻入算定:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 企業は、過去に報告した<b>地中貯留によるネット除去量</b>の地中炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定する必要がある。           <ul style="list-style-type: none"> <li>• 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は<b>地中貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量</b>、または、</li> <li>• 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれない場合は<b>地中貯留からの戻入</b>。</li> </ul> </li> <li>▪ 過去に報告した除去量に関わる地中炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、<b>地中貯留からの戻入を報告する必要がある</b>。</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>11. アクションに伴う影響評価</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 企業がスコープ 1、2、3 境界の外で大きな悪影響の可能性が予想されるアクションを実行する場合（すなわち、GHG 排出量の増加または除去量の減少（もしくはその両方））、介入算定法（第 7 章に説明する土地追跡指標を含む）を用いて当該アクションの結果生じる GHG 排出量および除去量に対する影響を推定し、各スコープとは別に影響を報告する必要がある。</li> </ul>
<p><b>12. 目標設定と進捗の追跡</b></p>	<p>企業が GHG 排出量、除去量、土地追跡指標、その他指標に関する目標を設定し、実績を経時追跡する場合、次の作業を行う<b>必要がある</b>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 除去量とは別に、個々の排出量目標を立てる。除去量目標と除去量を含むネット目標は個別に立てるべきである。</li> <li>• 基準年または基準期間を設定し、その年または期間を選択した理由を明記する</li> <li>• ネット目標を設定する場合は、土地ネット目標（土地排出量と除去量）と土地以外のネット目標（土地以外の排出量と除去量）を個別に立てる。</li> <li>• 除去量目標またはネット目標を設定する場合は、戻入算定ポリシーを定め、目標算定において過去に報告した除去量の戻入を算定する。</li> <li>• 組織境界内からの GHG クレジットを売却し、オフセットまたは補償として用いる場合、または当該クレジットを自社バリューチェーン内で売却する場合は、二重計上を防ぐため、GHG 目標に照らした進捗算定の際に売却したクレジットについて調整した排出量および除去量の値を用いる。（クレジットの二重計上防止に関する詳しい要件およびガイダンスは第 13 章を参照。）</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業構造またはインベントリ方法論に大きな変更が生じた場合は、基準年または基準期間の排出量、除去量、土地追跡指標を再計算する</li> <li>基準年または基準期間再計算ポリシーを定め、基準年再計算を実行する有意しき値を設定し、再計算ポリシーを一貫した方法で適用するとともに、再計算を行う場合は根拠と事情を明確に示す</li> </ul>
13. クレジットした排出削減量・除去量の算定	<ul style="list-style-type: none"> <li>該当する場合、企業はインセットとスコープ3 インベントリでの二重計上を防ぐ<b>必要がある</b>(例: クレジットによってではなく、スコープ3 インベントリ算定によるバリューチェーン活動の影響を算定するなど)。</li> <li>企業は、クレジットした GHG 削減量または除去量がある場合は次の品質基準に従う<b>必要がある</b>: 追加性、信頼できるベースライン、永続性、漏れの防止、独自の発行と主張、定期的モニタリング、独立した審査と検証、GHG プログラムガバナンス、ネットの害なし。</li> <li>企業は、オフセットまたは補償としてクレジットを用いる場合(または用いる可能性がある場合)、クレジットし、売却した GHG 削減量または除去量を二重計上してはならない。</li> <li>オフセットまたは補償として用いたクレジットの二重計上を防ぐため、企業はオフセットとして用いたクレジットの売却に関わる排出削減量または除去量を自社の GHG 目標算定から差し引く<b>必要がある</b>。そのために、以下を個別に計算する<b>必要がある</b>。             <ul style="list-style-type: none"> <li>インベントリ排出量および除去量: GHG クレジットの売買と無関係のスコープ1、2、3 排出量およびスコープ1、3 除去量</li> <li>売却したクレジットに対して調整した排出量および除去量: インベントリ境界内で発行したまたは発生した GHG クレジットに対して調整したスコープ1、2、3 排出量の値。</li> </ul> </li> <li>目標に対する進捗算定においては、売却したクレジットに対して調整した排出量および除去量の値を用いる<b>必要がある</b>。</li> </ul>
14. 報告	報告要件一覧については第14章を参照
15. 保証	ガイダンスのみ
パート2: 計算ガイダンス	
16. データおよび定量化	ガイダンスのみ
17. 土地利用の変化および土地の追跡 - 計算ガイダンス	ガイダンスのみ
18. 土地管理炭素 - 計算ガイダンス	ガイダンスのみ

19. 土地管理非 CO <sub>2</sub> 排出量 - 計算ガイダンス	ガイダンスのみ
20. 製品炭素プールの 算定 - 計算 ガイダンス	ガイダンスのみ
21. 地中炭素プールの 算定 - 計算 ガイダンス	ガイダンスのみ
<b>別紙 - セクター別ガイダンス</b>	
A. 技術的除去量	ガイダンスのみ
B. バイオメタン	ガイダンスのみ
用語集	ガイダンスのみ



# 重要概念の概要



# 第 4 章：重要概念の概要

## ガイダンス

本章では GHG 排出量、CO<sub>2</sub> 除去量およびプールでの炭素貯留算定に関する重要概念の概要を説明する。また、生物由来または技術的 CO<sub>2</sub> 除去炭素循環に関わる重要用語の定義と算定法を示す。さらに、土地セクターおよび技術的 CO<sub>2</sub> 除去バリューチェーン内の企業が用いる GHG 算定カテゴリ・サブカテゴリと、算定要件とガイダンスを各々説明した後の章の参照先を示す。土地利用や土地利用変化を含め、土地セクターに関する概念の背景と定義も併せて説明する。

### 本章のセクション

セクション	内容
4.1	コーポレート GHG インベントリ算定
4.2	炭素算定の基本
4.3	炭素ストック変動量算定とフロー算定
4.4	GHG 算定カテゴリ
4.5	土地利用種別

### 4.1 コーポレート GHG インベントリ算定

このセクションではコーポレート GHG インベントリ算定における重要概念を概説する。企業は自らの事業活動に由来する直接的 GHG 排出量(スコープ 1)とバリューチェーンに由来する間接 GHG 排出量(スコープ 2、スコープ 3)、さらに CO<sub>2</sub> 除去量を反映させた GHG インベントリを作成できる。GHG インベントリを通じて GHG 排出量および除去量の算定と変化の追跡ができ、よって GHG 排出量の長期的な管理と削減が可能になる。

#### 4.1.1 インベントリ算定と介入算定

インベントリ算定とは、報告事業体のインベントリ境界内にある各排出源からの年間排出量(および該当する場合は吸収源による除去量)をすべて評価する作業である。これには過去の基準年または基準期間に照らして進捗を追跡する直接的、間接的活動が含まれる。

これに対して介入算定は、アクションが GHG に与えた影響を反事実的ベースラインシナリオその他の実績基準に照らして推定する場合に用いる。

インベントリ算定法は本ガイダンスの第 5~10 章およびパート 2 で用いる。介入算定法は本ガイダンスの第 11、13 章で用いる。第 11 章の説明どおり、企業はインベントリ算定法と介入算定法の両方を用いて意思決定に資する情報を提供すべきである。

#### 4.1.2 コーポレート GHG インベントリ算定と国の GHG インベントリ算定の関係性

本ガイダンスは気候変動に関する政府間パネル (IPCC) が公表している「*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (国の GHG インベントリ作成ガイドライン)*」<sup>23</sup> など、国のインベントリ作成方法論を GHG 排出量および CO<sub>2</sub> 除去量推定の出発点として用いている。共通の方法論を用いることによって、コーポレートレベルの GHG インベントリと国の GHG インベントリの一貫性を図ることができる。

GHG インベントリはコーポレート版も国版もインベントリ算定を用いるが、インベントリ境界が異なるため 2 つの並行したインベントリ算定枠組みが存在することになる。コーポレートと国の GHG インベントリはいくつかの部分で違いがあり、特にインベントリ境界が異なっている。

- 国の GHG インベントリ境界は国土の境界線に基づき、境界内にどの土地が含まれるかは概ね固定的である。
- コーポレートの GHG インベントリ境界は、土地の所有権または支配権その他経営支配に基づいて設定され (第 5 章に詳しく説明)、時間の経過とともに変わる可能性がある。

国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) のプロセスは各国が自国領土内の炭素ストックの変化を長期的に算定することを目指している。その一方で、企業の事業活動またはバリューチェーン境界は時間の経過とともに変化し得る。ゆえに、第 6 章セクション 6.2.5 で説明するとおり、現在のインベントリ境界の外で起きる可能性もある過去に報告した除去量の戻入による炭素損失をモニタリング、算定、報告するための別のアプローチが必要である。

本ガイダンスの大部分は国の GHG インベントリガイダンスと一致させているが、コーポレートレベルの算定においては、次のようなトピックに関して別のアプローチを用いている。

- 各スコープの枠組み。直接・間接排出と除去を含む (コーポレート基準、第 5 章)
- スコープ 3 の間接排出ライフサイクル算定 (スコープ 3 基準、第 5 章)
- CO<sub>2</sub> 除去量報告要件。戻入算定を含む (第 6 章)
- 報告年に生じた年間土地利用変化ではなく、評価期間に基づく土地利用変化排出量算定 (第 7 章)
- 報告カテゴリ・サブカテゴリ (コーポレート基準、第 14 章)

一部企業にとっては、コーポレート GHG インベントリと、事業活動またはバリューチェーン活動を展開する国または法域で定められた国の GHG インベントリとを一致させることが特に重要かもしれない。その場合、企業は国の GHG 算定で用いるデータと手法にできるだけ従うか、またはデータ分解能が高まるより精度の高い計算方法を用いるべきである (例えば、森林管理会社であれば自社管理する森林の炭素ストック変動量の森林インベントリデータを持っている可能性が想定され、国の GHG インベントリで森林炭素ストック変動量を推定するために国際標準値を用いる国のデータよりも好ましいかもしれない)。こうした一貫性によってコーポレート GHG インベントリ算定が国の GHG インベントリ算定システムを補完し、より高い分解能を提供するとともに、データ収集が強化され、国の GHG 緩和目標に寄与できる。

その企業がその国で事業活動を行っている場合は、1 つの発生源が企業のインベントリと国のインベントリの両方に現れるため、排出源からの排出量または吸収源による除去量を 2 つのインベントリ算定枠組みの両方で二重計上しやすい。

<sup>23</sup> 2019 年に「Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories (国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイドライン 2006 年版改定版)」が発行されている。これまでのガイダンスや最近の補足資料は次のサイトで参照可: <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>

その一方で、二重計上は異なる算定法を用いた GHG クレジットについても懸念され(すなわち、コーポレート GHG インベントリでのインベントリ算定と GHG クレジットでのプロジェクト/介入算定)、唯一無二の申告が必要である。コーポレート GHG インベントリと GHG クレジットによる GHG 緩和量の二重計上は、GHG クレジットが補償目標に照らして用いられる場合に問題となり、避けなければならない(第 13 章に詳しく説明)。

## 4.2 炭素算定の基本

このセクションでは炭素算定の基本を説明し、各種 GHG フラックスと炭素プール、これらに関わる炭素循環経路などを取り上げる。

### 4.2.1 GHG フラックスの種類

GHG インベントリは GHG 排出量および除去量の算定と報告を目的に作成する。排出量と除去量は GHG フラックスの 2 つの種類である。GHG フラックスとは 2 つのプール間の GHG の移動を指し、単位期間内の量で表す(例:CO<sub>2</sub>年間量(t))。フラックスはフローと呼ばれることもある。

#### GHG 排出量

GHG プロトコル「コーポレート基準」では、GHG インベントリに二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)、ハイドロフルオロカーボン類(HFC)、パーフルオロカーボン類(PFC)、六フッ化硫黄(SF<sub>6</sub>)、三フッ化窒素(NF<sub>3</sub>)の排出量を含めることを求めている。GHG 排出量はそれぞれの GHG のメトリックトンと二酸化炭素換算(CO<sub>2</sub>-eq)のメトリックトンを単位に報告する。

個々の GHG を CO<sub>2</sub>-eq に換算する際は、最新の IPCC 評価報告書に示される地球温暖化係数(GWP)の 100 年値を用いるべきである。

#### 炭素フラックス

炭素フラックスは GHG フラックスの一種であり、固体(農作物や伐採木材に含まれる炭素など)、液体(燃料に含まれる炭素など)、気体(CO<sub>2</sub>や CH<sub>4</sub>に含まれる炭素など)として 2 つのプール間を移動する炭素を指す。表 4.1 に定義するとおり、CO<sub>2</sub>の排出量と除去量は炭素が大気と交換された場合に生じる炭素フラックスである。

- CO<sub>2</sub>が非大気炭素プールから大気中に排出された場合は CO<sub>2</sub>排出量が生じる。
- CO<sub>2</sub>が大気中から非大気炭素プール内に貯留された場合は CO<sub>2</sub>除去量が生じる。CO<sub>2</sub>除去量は、炭素が大気中 CO<sub>2</sub>に由来する場合は炭素隔離または増進炭素貯留と呼ばれることもある。

表 4.1 炭素算定の主な用語

用語	定義
GHG フラックス	プール間の温室効果ガスまたはその構成元素の移動を単位期間における量として表したものの。
排出	温室効果ガスの大気中への放出。
出所	温室効果ガスを大気中に放出する何らかのプロセス、活動または仕組み。
除去	温室効果ガスを大気中から移動させ、非大気プール内に貯留すること。
吸収	温室効果ガスを大気中から除去する何らかの生物由来または技術的なプロセス、活動または仕組み <sup>24</sup> 。
プール	温室効果ガスまたはその構成元素を貯留する物理的貯留層または媒体。
炭素貯留	CO <sub>2</sub> または炭素を一定期間、プール内に維持するプロセス。

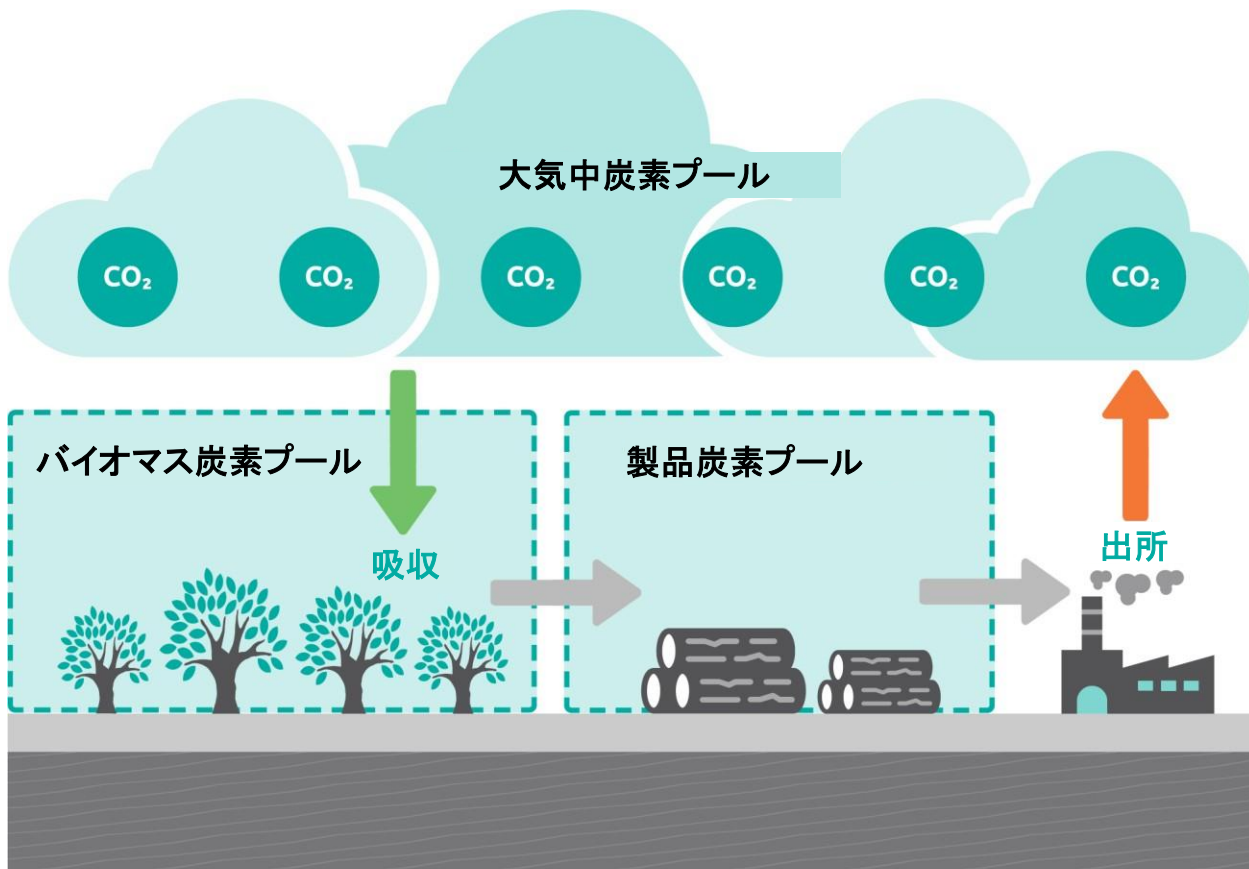
排出量は排出源から生じる(例:発電所での燃焼など)。除去量は吸収の結果として生じる(例:木の光合成作用、大気中の CO<sub>2</sub> を除去する DAC(ダイレクト・エア・キャプチャ)装置など)。図 4.1 に炭素フラックスとプール、その元となる排出源と吸収の関係性を図示する。

炭素フラックスは 1 つの非大気炭素プールから別の非大気炭素プールへの炭素移動を指す場合もある。例えば、木材用に木を伐採するとき生じるバイオマスから製品炭素プールへの炭素移動は炭素フラックスであるが、この場合のフラックスは大気とのやり取りがないため、排出でも除去でもない。


GHG 回収は GHG フラックスの一種であるが、それだけでは排出または除去には当たらない。GHG 回収はプール内での貯留のために発生源から温室効果ガスを収集することを意味する。大気とのやり取りではなく、非大気プール間のフラックスであり、この場合、大気中に放出する前に GHG が回収された後、非大気プール内に移動して貯留され、GHG 排出が防がれる。この点が CO<sub>2</sub> が大気から除去される DAC(ダイレクト・エア・キャプチャ)と異なる。第 9、10 章で GHG の回収と製品または地中貯留層での貯留の算定について詳しく説明する。

<sup>24</sup> 大気中からの GHG の移動に基づくこの吸収の定義は、国の GHG インベントリに関する UNFCCC および IPCC のガイドラインと一致している。吸収という語は炭素を貯留する貯留層またはプールを言い表すときに用いることもある。

図 4.1 炭素プール間の炭素フラックス解説図



凡例:

-  除去
-  排出
-  炭素プール間の移動
-  プール

4.2.2 炭素プールの種類

炭素プールは以下のサブセクションに示す定義のとおり、4つの一般的カテゴリ(土地ベース炭素プール、製品炭素プール、地中炭素プール、海洋または淡水域炭素プール)に分類される。

CO<sub>2</sub>の排出量と除去量には貯留に関して炭素プールの種類に応じた個別の定量化手法、モニタリング手法、検討事項がある。炭素プールは企業の事業活動またはバリューチェーンにおける所有権または支配権や、経時変化を推定し、モニタリングするために用いる手法、長期的な炭素貯留能力がそれぞれ異なる場合がある。第8、9、10章に土地ベースプール、製品プール、地中炭素プールに用いる各種炭素貯留算定法のガイダンスを示す。



土地ベース炭素プール

土地ベース炭素プールとは陸上バイオマス、枯死有機物、土壌炭素プールに含まれる炭素を指す。バイオマス炭素プールは大きさ 2 mm 以上の生きている陸上有機体に含まれる炭素を指し、地上部炭素プールと地下部炭素プールを含む。枯死有機物炭素プールは大きさ 2 mm 以上の死んだ有機体またはその他の非化石由来有機化合物に含まれる炭素を指し、枯れ木・リター炭素プールを含む。土壌炭素プールは大きさ 2 mm 未満の土壌鉱物および有機物に含まれる炭素を指し、鉱質土壌有機炭素プール、有機質土壌有機炭素プール、土壌無機炭素プールを含む。それぞれの種類の土地ベース炭素プールの定義と例については、以下表 4.2 を参照。

表 4.2 土地ベース炭素プール

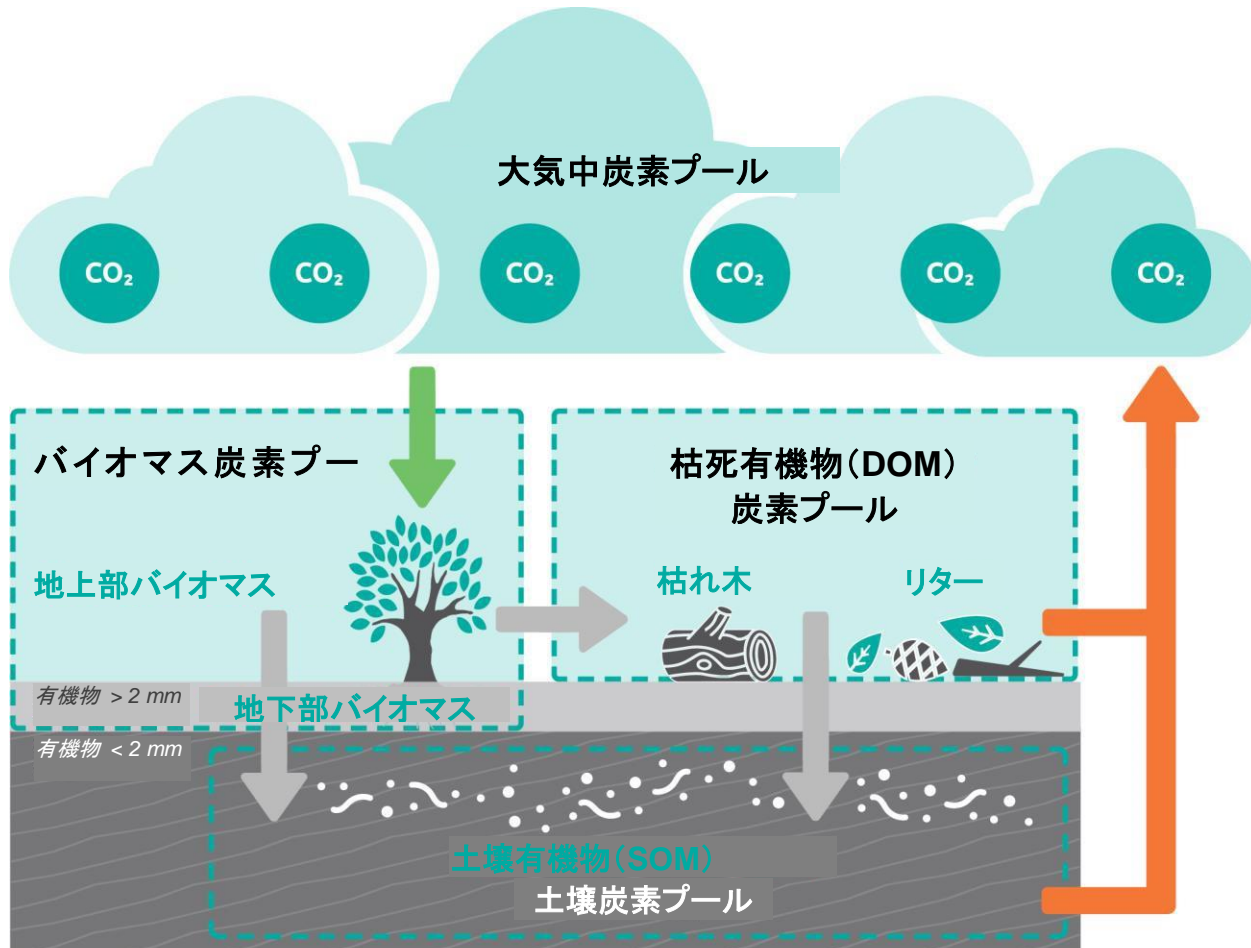
土地ベース炭素プール		定義 <sup>25</sup>	例
バイオマス炭素プール	地上部バイオマス炭素プール	大きさ 2 mm 以上の生きている陸上木本植生または草本植生に含まれる炭素。	木、低木、植物に含まれる炭素。
	地下部バイオマス炭素プール	大きさ 2 mm 以上の生きている陸上の根に含まれる炭素。	根に含まれる炭素。
枯死有機物炭素プール	枯れ木炭素プール	リター炭素プールに含まれない大きさ 10 mm 以上の枯れ木バイオマスに含まれる炭素。	枯れた立木・倒木、枯れた根、切り株、森林残渣に含まれる炭素。
	リター炭素プール	大きさ 2~10 mm の枯れた植生またはその他非化石由来有機化合物に含まれる炭素。	落ち葉、作物残渣、細根に含まれる炭素。
土壌炭素プール	鉱質土壌有機炭素プール	有機質土壌以外の種別に分類された土壌内の大きさ 2 mm 未満の土壌有機物に含まれる炭素。	耕作地表土に含まれる粒子状物質または微生物バイオマスに由来する炭素。
	有機質土壌有機炭素プール	有機質層位が 10 cm 以上かつ土質および水分飽和度に応じて有機炭素含有率が重量換算で 12~20%を超える有機質土壌内の大きさ 2 mm 未満の土壌有機物に含まれる炭素 <sup>26</sup> 。	泥炭土または湿地有機土壌に含まれる炭素。
	土壌無機炭素プール	土壌炭酸塩その他鉱物炭素形態に含まれる炭素。	砂漠土の炭酸カルシウムに含まれる炭素。

<sup>25</sup> 定義は 2006/2019 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories(国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイドライン 2006 年版、2019 年改定版)から引用。





<sup>26</sup> 有機土壌の分類に関して詳しくは、2013 supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands(国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイドライン 2006 年版 2013 年補足資料: 湿地)を参照。

炭素はバイオマス炭素プール内で炭素を貯留する植物または木の光合成作用に伴う CO<sub>2</sub> グロス除去を通じて土地ベース炭素プールに入る。また、生きているバイオマスから枯死有機物炭素へ、枯死有機物から土壤炭素へ、地下部バイオマスから土壤炭素へなどプール間を移動することがある。土地ベース炭素プールはいずれも、貯留した炭素の呼吸、分解、燃焼によって CO<sub>2</sub> グロス除去量に寄与する。土地ベース炭素プールとそれぞれに該当する炭素フラックスの解説図は図 4.2 を参照。

図 4.2 土地ベース炭素プールとフラックス



凡例:

-  CO<sub>2</sub> グロス除去量
-  CO<sub>2</sub> グロス排出
-  炭素プール間の移動
-  プール

### 製品炭素プール

製品炭素プールとは、土地ベースプールまたは地中炭素プールに含まれない製品または材料に含まれる炭素を指す。製品炭素プールは表 4.3 の定義のとおり、生物由来製品炭素プール、TCDR (技術的二酸化炭素除去) ベース製品炭素プールなどの炭素の出所に基づきさらに細かく分類され、CO<sub>2</sub> 除去量算定に関係する。

表 4.3 製品炭素プール

製品炭素プール	定義 <sup>27</sup>	例
生物由来製品炭素プール	生きている有機体または生物学的プロセスに由来する、ただし化石化されておらず、化石源からではない製品または材料に含まれる炭素。	紙、ひき立て材、バイオプラスチックに含まれる炭素。
TCDR ベース製品炭素プール	製品または材料に含まれる技術的 CO <sub>2</sub> 除去プロセスに由来する炭素。	合成燃料またはプラスチックに含まれる DAC (ダイレクト・エア・キャプチャ) によって回収された CO <sub>2</sub> に由来

### 地中炭素プール

地中炭素プールは、地層または製品として用いられていない無機鉱物内に含まれる炭素を指す。石油・天然ガスを含有する堆積層内の化石由来炭素、炭酸塩岩に含まれる炭素、深層塩水帯水層その他長期的炭素貯留を目的に地中貯留層に圧入された CO<sub>2</sub> に含まれる炭素などが例に挙げられる。

### 海洋・淡水域炭素プール

炭素は海洋または淡水資源にも貯留される。海洋炭素プールとは、海洋有機または無機炭素プールに含まれる炭素を指す。海水中の重炭酸イオンまたは炭酸イオンに含まれる無機炭素、サンゴまたは貝殻中の炭酸塩鉱物に含まれる炭素、藻場、藻類、昆布または堆積物に含まれる有機炭素などが例に挙げられる。淡水域炭素プールは、淡水河川、湖、貯水地、その他有機・無機炭素プール内の内陸淡水塊に含まれる炭素を指す。淡水塊の藻類または水生植物に含まれる溶解した無機炭素または有機炭素などが例に挙げられる。

本ガイダンスでは海洋または淡水域炭素プールに関わる CO<sub>2</sub> 排出量および除去量についてガイダンスを示していない<sup>28</sup>。これらの種の CO<sub>2</sub> フラックスは個別に算定し、報告すべきである。GHG プロトコルの今後の改定版において補足ガイダンスが示されるかもしれない。

<sup>27</sup> 定義は 2006/2019 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイドライン 2006 年版、2019 年改定版) から引用。

<sup>28</sup> 技術作業部会は海洋 CO<sub>2</sub> 除去手法と技術、淡水炭素循環に関する現在の研究状況を踏まえ、現時点で海洋または淡水貯留による CO<sub>2</sub> 除去算定に関するガイダンスを策定するに足るデータまたは手法は揃っていないと考えている。

4.2.3 炭素循環経路

1つの炭素プールから別の炭素プールへの炭素の全体的流れを、一連の炭素循環経路で表すことができる。GHG プロトコルの「コーポレート基準」、「スコープ2 ガイダンス」、「スコープ3 基準」にGHG 排出に関して大気への一方向の流れが説明されているが(化石燃料の生産を通じた石油・ガス貯留層から大気への移動や化石燃料の燃焼によるCO<sub>2</sub> 排出など)、本ガイダンスでは大気へと大気から移動する炭素フラックスを含むCO<sub>2</sub> 排出経路を取り上げている。

CO<sub>2</sub> 排出を含む炭素循環経路は大きく分けて、除去・使用経路または除去・貯留経路と特徴付けることができる。

- **除去・使用経路:** 大気から除去されたCO<sub>2</sub> がCO<sub>2</sub> 排出によって再び大気中に戻る場合の炭素循環経路。例えば、DAC 技術によって大気から除去されたCO<sub>2</sub> がCO<sub>2</sub> を使った合成燃料に転換され、燃焼によって大気中に再び排出される場合など。
- **除去・貯留経路:** 大気から除去されたCO<sub>2</sub> が非大気炭素プールの貯留増加に寄与し、炭素が大気に再び排出されない場合の炭素循環経路。例えば、DAC 技術によって大気から除去されたCO<sub>2</sub> が炭素貯留のために地中貯留層に圧入される場合など。

図 4.3 に DAC 技術を用いた 2 種類の炭素循環経路の例を示し、除去・使用経路と除去・貯留経路の炭素フローの違いを説明する。

図 4.3 除去・使用経路と除去・貯留経路における炭素フラックスの例



凡例:

- ➡ 除去・使用炭素フラックス
- ➡ 除去・貯留炭素フラックス
- 炭素ストックのネット増加

炭素循環経路は CO<sub>2</sub> を大気中から除去する吸収プロセスに基づき特徴付けることもでき、生物由来炭素循環と TCDR 炭素循環がある。以下のセクションでは生物由来炭素循環と TCDR 炭素循環に関わる具体的な炭素フラックスとプールについて詳しく説明する。

### 生物由来炭素循環

土地セクターは、土地利用変化と土地管理が生物由来の CO<sub>2</sub> 除去と排出の両方を含む生物由来炭素循環に影響を与えるという意味でこれ以外のセクターと異なっている。土地セクターには農業、林業その他土地管理活動に従事するバリューチェーン内のすべての企業が含まれる。土地セクター企業は、第 5 章の説明に従い、生物由来炭素循環に伴う GHG フラックスを算定する必要がある。

表 4.4 生物由来炭素循環の主な用語

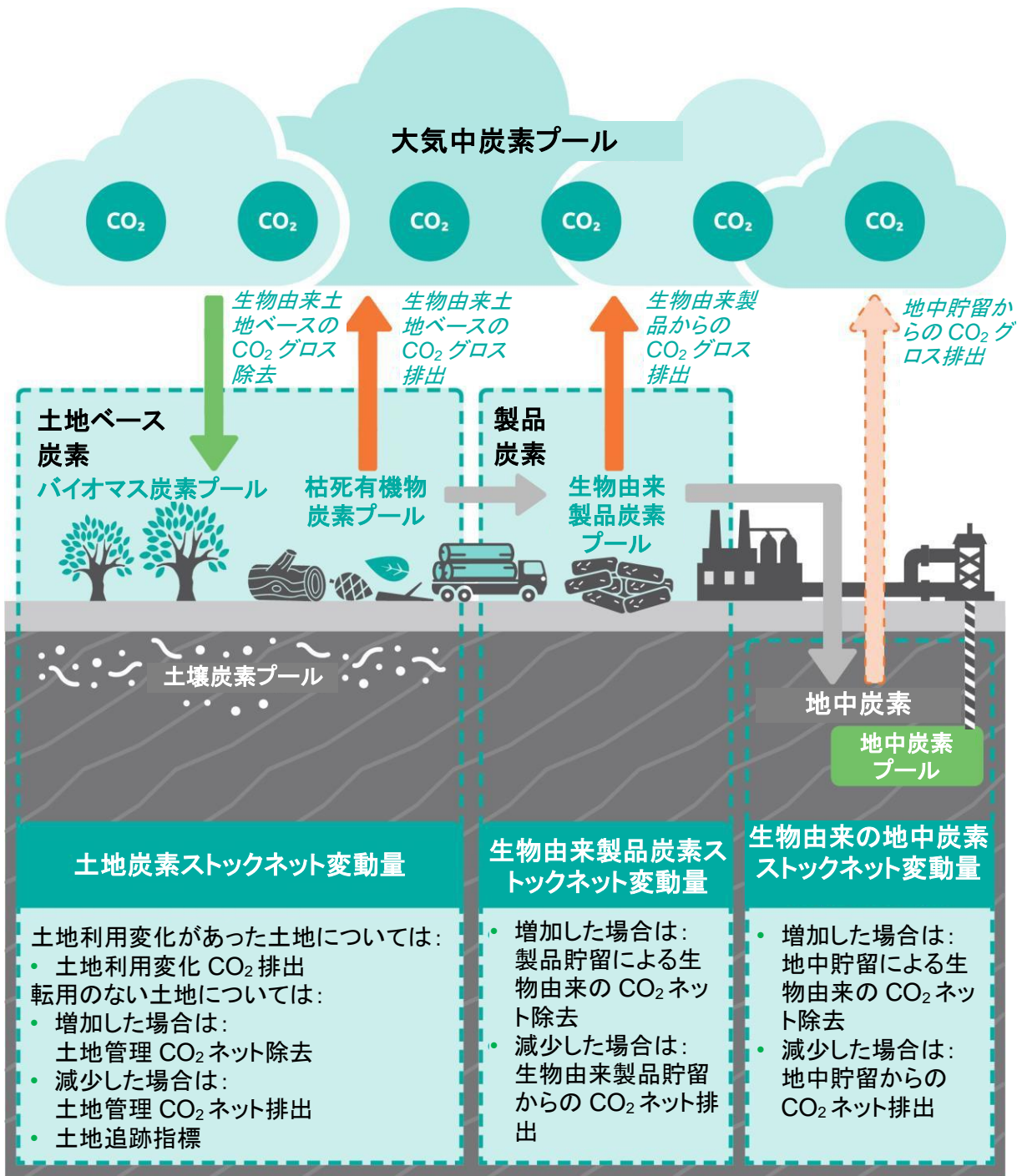
用語	定義
生物由来炭素	生きている有機体または生物学的プロセスに由来する、ただし化石化されておらず、化石源からではない炭素。
生物由来炭素循環	生物由来の CO <sub>2</sub> 除去、炭素プール間の生物由来炭素の移動、生物由来の CO <sub>2</sub> 排出を含む炭素循環経路(図 4.4 参照)。
生物由来吸収	光合成を主とする、大気中から CO <sub>2</sub> を除去する生物学的プロセス。例えば、森林炭素ストックを増やす造林・森林再生、森林管理方法や、土壌炭素ストックを増やす土壌耕うん、輪作など。
生物由来の CO <sub>2</sub> 除去	大気中の CO <sub>2</sub> が生物学的吸収源を介して生物由来炭素プールに貯留されることによって生じる CO <sub>2</sub> 除去。
生物由来の CO <sub>2</sub> 排出	燃焼、生分解、その他生物由来炭素プールから大気中への損失によって生じる CO <sub>2</sub> 排出。

生物由来炭素循環は、CO<sub>2</sub> が生物由来吸収源を介して大気中から除去され、生物由来炭素がバイオマス炭素プールに貯留される生物由来の CO<sub>2</sub> グロス除去に始まる。生物由来炭素はその後、枯死有機物、土壌、生物由来製品または地中炭素プールに移動することもある。生物由来炭素は土地ベース炭素プールの燃焼、分解または呼吸(すなわち、生物由来の土地の CO<sub>2</sub> グロス排出)、生物由来製品の燃焼または分解(すなわち、生物由来製品の CO<sub>2</sub> グロス排出)、地中貯留層に貯留された CO<sub>2</sub> の漏出損失(すなわち、地中貯留からの CO<sub>2</sub> グロス排出)に伴う生物由来の CO<sub>2</sub> 排出によって再び大気中に放出されることがある。

生物由来炭素循環に関わる主な用語の定義は表 4.4 を参照。図 4.4 に関する生物由来炭素フローと炭素ストック変動を含む、生物由来炭素循環を図解する。



図 4.4 生物由来炭素循環内の炭素ストック変動と炭素フロー



凡例:

- ➡ CO<sub>2</sub>グロス除去量
- ➡ CO<sub>2</sub>グロス排出
- ➡ 炭素プール間の移動
- ➡ CO<sub>2</sub>グロス排出が起きる場合と起きない場合があることを示す
- ⬜ プール

注: フロー算定を用いる CO<sub>2</sub>グロスフラックスは各プール上の矢印で示す。ストックは点線ボックスで示す。ストック変動量算定を用いる CO<sub>2</sub> ネットフラックスは各プール下に示す。必要な報告カテゴリは太字で示す。



**TCDR (技術的二酸化炭素除去)炭素循環**

DAC 法などの大気中から CO<sub>2</sub> を取り除く新しい技術の登場により、もう 1 つ新しい炭素循環経路が生まれている。TCDR 炭素循環は技術的 CO<sub>2</sub> 除去に始まり、製品または生物由来炭素プールに TCDCR ベース炭素を貯留する。TCDCR ベース炭素はその後、TCDCR 製品炭素プールまたは地中炭素プールでの貯留が継続するか、TCDCR ベース製品からの CO<sub>2</sub> グロス排出として大気中に再び排出される。TCDCR 炭素循環に関わる主な用語の定義は表 4.5 を参照。

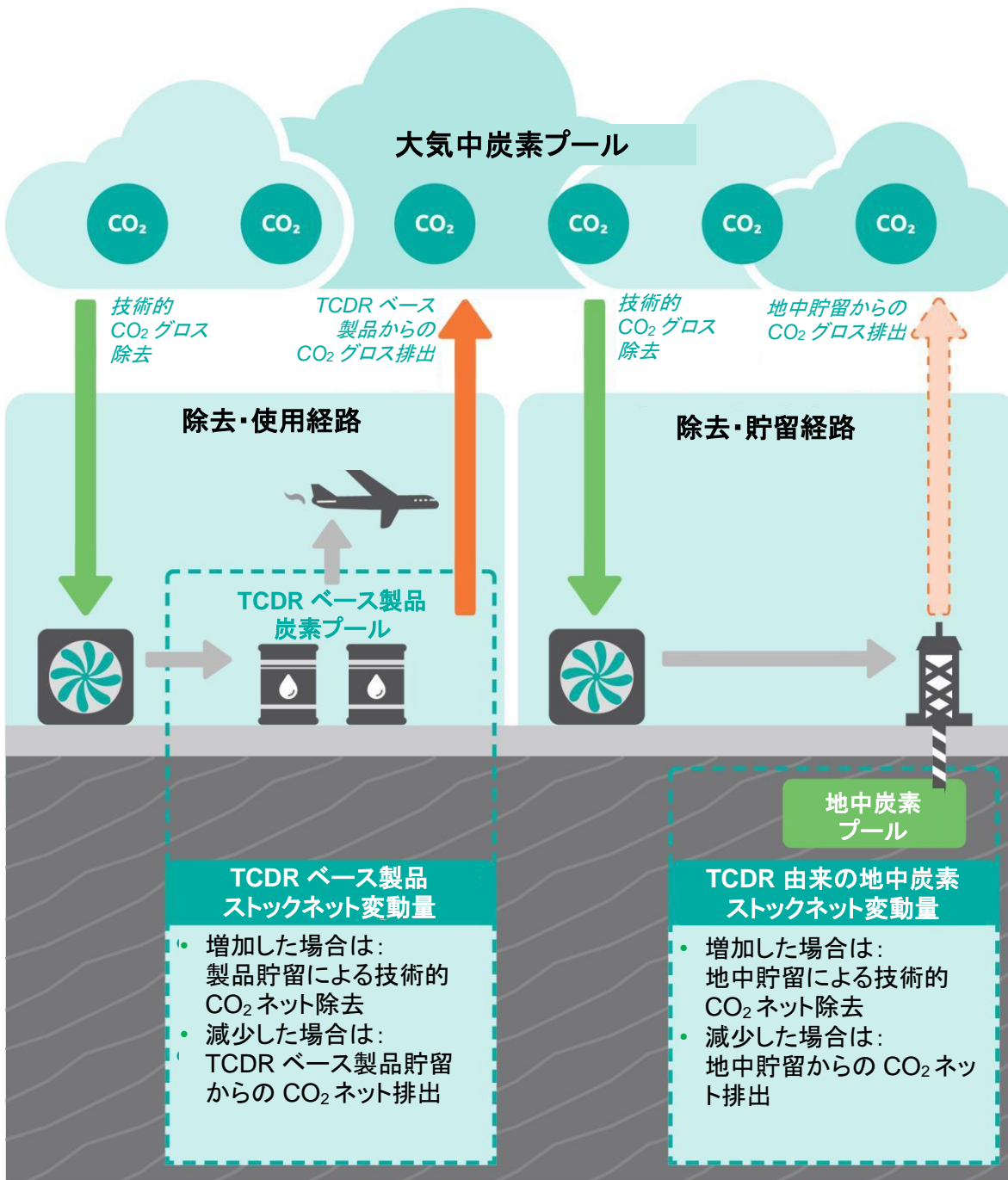
表 4.5 TCDCR 炭素循環の主な用語

用語	定義
TCDCR ベース炭素	技術的 CO <sub>2</sub> 除去プロセスに由来する炭素。
TCDCR 炭素循環	技術的 CO <sub>2</sub> 除去、TCDCR ベース炭素の炭素プール間移動、TCDCR ベース CO <sub>2</sub> 排出を含む炭素循環経路。
技術的吸収	CO <sub>2</sub> を大気中から除去し、CO <sub>2</sub> または TCDCR ベース炭素を非大気炭素プールに貯留するための機械的または化学的プロセス。例えば、DAC (ダイレクト・エア・キャプチャ) 施設や風化促進 (enhanced weathering) プロジェクトなど。
技術的 CO <sub>2</sub> 除去	大気中の CO <sub>2</sub> が技術的吸収源を介して TCDCR ベース製品プールまたは生物由来炭素プールに貯留されることによって生じる CO <sub>2</sub> 除去。
TCDCR ベース炭素の CO <sub>2</sub> 排出	TCDCR ベース炭素プールの燃焼、分解、その他の損失の結果生じる CO <sub>2</sub> 排出。

製品用材料の生産に用いられる CO<sub>2</sub> 除去技術は、DAC 法によって回収した CO<sub>2</sub> 由来の燃料など寿命の短い製品の生産による短期的炭素循環 (すなわち、除去・使用経路) の場合と (図 4.5)、DAC 法による CO<sub>2</sub> 硬化セメントなど寿命の長い製品の生産による長期的炭素循環 (すなわち除去・貯留経路) の場合がある。

CO<sub>2</sub> 除去技術はこのほか、DAC 法や地中貯留など、地中貯留層での炭素貯留 (すなわち、除去・貯留経路) に用いることも可能である (図 4.5)。

図 4.5 TCDR(技術的二酸化炭素除去)炭素循環における CO<sub>2</sub> の除去と排出



凡例:

- CO<sub>2</sub> グロス除去量
- CO<sub>2</sub> グロス排出
- 炭素プール間の移動
- CO<sub>2</sub> グロス排出が起きる場合と起きない場合があることを示す
- プール

注: フロー算定を用いる CO<sub>2</sub> グロスフラックスは各プール上の矢印で示す。ストックは点線ボックスで示す。ストック変動量算定を用いる CO<sub>2</sub> ネットフラックスは各プール下に示す。必要な報告カテゴリは太字で示す。

### 4.3 炭素ストック変動量算定とフロー算定

表 4.6 に示すとおり、炭素循環経路には 2 つの算定手法(ストック変動量算定、フロー算定)がある。本ガイダンスはストック変動量(ネット)算定法を中心に構成し、フロー(グロス)算定カテゴリの報告を別途説明する。

表 4.6 ストック変動量算定法とフロー算定法の比較

	ストック変動量算定法	フロー算定法
内容	炭素ストック変動量算定 言い換えると、炭素循環経路における炭素ストックの全体的変動量に基づく大気を出入りする炭素の <u>ネットフラックス</u> 。	排出・除去フロー算定 言い換えると、大気から炭素循環経路への炭素の流れ(すなわち、グロス除去)と炭素循環経路から大気への炭素の流れ(すなわち、グロス排出)に基づく大気を出入りする炭素の <u>グロスフラックス</u> 。
算定法の重点項目:	各プールの炭素貯留	吸収または発生源プロセスによる GHG フロー
算定対象:	炭素プールからの <u>ネット排出</u> と <u>ネット除去</u>	炭素プールからの <u>グロス排出</u> と <u>グロス除去</u>

#### 4.3.1 フロー算定

フロー算定では生物由来または TCDR 炭素循環経路内の CO<sub>2</sub> グロスフラックスを追跡する。炭素グロスフラックスは、所定期間内に起きた 1 つの炭素プールから別の炭素プールへの一方向の炭素移動を指す。CO<sub>2</sub> グロス排出は非大気炭素プールから大気中へのフラックスを指し、通常、正の値で報告される。CO<sub>2</sub> グロス除去は大気中から非大気炭素プール内貯留へのフラックスを指し、通常、負の値で報告される。

フロー算定における CO<sub>2</sub> ネットフラックスは個々の CO<sub>2</sub> グロス排出フラックスと CO<sub>2</sub> グロス除去フラックスの合計として定量化でき、次のいずれかがわかる。

- CO<sub>2</sub> ネット排出 - その生物由来または TCDR 炭素循環経路において CO<sub>2</sub> グロス排出量が CO<sub>2</sub> グロス除去量を上回る場合。
- CO<sub>2</sub> ネット除去 - その生物由来または TCDR 炭素循環経路において CO<sub>2</sub> グロス排出量が CO<sub>2</sub> グロス除去量を下回る場合。

#### 4.3.2 ストック変動量算定

ストック変動量算定枠組みは、炭素ストックの変動に基づく補完的手法である。炭素ストックとは単位期間内にその炭素プールに含まれる炭素量を指す。炭素ストック変動量は時間軸における 2 つの地点間の炭素ストックの差異である。

炭素ストック変動量は炭素の増加と減少の差異(すなわち、ゲイン・ロス法)、または時間軸における2つの地点間の炭素ストックの差異(すなわち、ストック差異法)として定量化できる。

炭素循環における炭素変動量算定はシステム内のすべての非大気炭素プールで生じた年間炭素ネット変動量測定に基づき、システム内のCO<sub>2</sub> ネットフラックスを追跡する。炭素ストックがネット増加した場合は、CO<sub>2</sub> ネット除去(通常、負の値のCO<sub>2</sub> フラックスとして報告される)、炭素ストックがネット減した場合、CO<sub>2</sub> ネット排出となる(通常、正の値のCO<sub>2</sub> フラックスとして報告される)。

炭素ストック変動量は炭素を単位として、排出量と除去量はCO<sub>2</sub>を単位として測定するため、ストック変動量算定法では炭素からCO<sub>2</sub>への換算が必要である。炭素ストック変動量をCO<sub>2</sub>の単位に換算するには、式4.1に示すとおり、炭素(C)の単位をCに対するCO<sub>2</sub>分子量比(すなわち、44/12)で乗算する。炭素ストックの増加は通常、正の値で、炭素ストックの減少は通常、負の値で報告される。排出または除去として報告するCO<sub>2</sub>フラックスの換算と一致させるため、炭素ストック変動量に-1を乗じ、炭素ストックネット変動量からCO<sub>2</sub>ネット排出量または除去量に換算する。例えば、炭素ストックの減少(負の値)をCO<sub>2</sub>ネット排出(正の値)に換算するには、式4.1に示すとおり、-1を掛ける必要がある。

**式 4.1 炭素ストック変動量からネット CO<sub>2</sub> フラックスへの換算**

$$CO_2 = \Delta C \times 44/12 \times -1$$

CO <sub>2</sub>	= CO <sub>2</sub> ネットフラックス (t-CO <sub>2</sub> yr <sup>-1</sup> )
ΔC	= 炭素ストックネット変動量 (t-C yr <sup>-1</sup> )
44/12	= C に対する CO <sub>2</sub> 分子量比 (t-CO <sub>2</sub> / t-C)

**4.3.3 ストック変動量算定・フロー算定それぞれが表す炭素循環**

ストック変動量算定とフロー算定はCO<sub>2</sub>除去・使用経路に関わる短期的炭素循環と、除去・貯留に関わる長期的炭素循環を説明する能力に違いがある。

- フロー算定**はその年に生じたすべてのCO<sub>2</sub>排出・CO<sub>2</sub>除去グロスフラックスを記録し、短期的除去・使用に関わる炭素循環(例: バイオエネルギー原料の成長、バイオマスの燃焼、または寿命の短いDAC法CO<sub>2</sub>由来製品など)と、CO<sub>2</sub>の除去・貯留経路に関わる長期的炭素循環(例: 森林バイオマス、耕作地土壌での継続中の炭素貯留または地中貯留層でのCO<sub>2</sub>貯留など)を説明する。
- ストック変動量算定**は、その年のCO<sub>2</sub>ネットフラックスを記録し、長期的炭素循環を説明する場合により適している。通常、1年に満たない炭素循環に関する情報は含まない。例えば、同じ年の中でトウモロコシが成長し、収穫され、それを原料にエタノールが生産されてバイオ燃料として燃焼された場合、フロー算定では成長に伴う生物由来CO<sub>2</sub>グロス除去量と燃焼に伴う生物由来CO<sub>2</sub>グロス排出量を同量報告するが、ストック変動量算定ではそのバイオエネルギーシステムに関する炭素ストックの年間ネット変動量がゼロであるため、生物由来CO<sub>2</sub>フラックスは報告されない。

ボックス 4.1 にストック変動量算定とフロー算定が報告において除去・使用経路と除去・貯留経路をどのように説明するか、さらに例を示す。

どちらの算定法も生物由来またはTCDR炭素循環経路のCO<sub>2</sub>ネットフラックスについては同じ結果が導き出されるが、個々のグロスフラックスがその企業が所有するか支配する事業活動またはバリューチェーンに対してどのように反映されるかに違いが生じる(詳しくは第5章、表5.8を参照)。

## ボックス 4.1 CO<sub>2</sub> 排出量および除去量に関するストック変動量算定とフロー算定の違いの例

ストック変動量算定を用いて算定した CO<sub>2</sub> ネット排出量・除去量とフロー算定を用いて算定した CO<sub>2</sub> グロス排出量・除去量の概念的違いを詳しく説明するため、以下にいくつかの例を挙げる。

多くの除去・使用シナリオにおいて、炭素ストックのネット変動量がゼロの場合があり、したがって、CO<sub>2</sub> ネット除去またはネット排出がない場合は、ストック変動量算定法に基づき、算定し、報告すべきである。一方で、フロー算定は CO<sub>2</sub> グロス除去および CO<sub>2</sub> グロス排出のいずれについても算定し、報告できる。

多くの除去・貯留シナリオにおいて、ストック変動量算定とフロー算定のどちらも CO<sub>2</sub> ネット除去を算定し、報告できる。ストック変動量算定については、CO<sub>2</sub> ネット除去は炭素ストックネット増加と同じであり、一方、フロー算定における CO<sub>2</sub> ネット除去はシステム内の CO<sub>2</sub> グロス除去と CO<sub>2</sub> グロス排出の差異と同じである。

シナリオ	除去に関する活動例	ストック変動量算定・報告	フロー算定・報告
除去・使用	トウモロコシ栽培農場。バイオマスの成長がバイオマスの収穫と同量であり、土壌炭素ストックに変動がない、なおかつトウモロコシが同じ年に飼料として消費される場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地炭素ストックにネット変動がない場合、<b>土地管理ネット除去量はゼロになる</b></li> <li>生物由来製品炭素ストックにネット変動がない場合、<b>製品貯留による生物由来ネット除去量はゼロになる</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>トウモロコシが成長する間の光合成によって除去された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <b>生物由来土地 CO<sub>2</sub> グロス除去量</b></li> <li>フィールドでの作物残渣の焼却、作物の呼吸または分解によって排出された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <b>生物由来土地 CO<sub>2</sub> グロス排出量</b></li> <li>トウモロコシを動物用飼料として消費したことによって排出された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <b>生物由来製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量</b></li> </ul>
	CO <sub>2</sub> 由来燃料を生産する DAC 施設。同じ年に燃料が燃焼された場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>TCDR ベース製品炭素ストックにネット変動がない場合、<b>製品貯留による技術的ネット除去量はゼロになる</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DAC 法によって大気から除去された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <b>技術的 CO<sub>2</sub> グロス除去量</b></li> <li>CO<sub>2</sub> 由来燃料の燃焼によって排出された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <b>技術的 CO<sub>2</sub> グロス排出量</b></li> </ul>
除去・貯留	森林管理単位。木の伐採が年間成長を下回り、伐採された木が木製家具や建材での炭素貯留を増加させた場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地炭素ストックがネット増加の場合、<b>土地管理ネット除去になる</b></li> <li>生物由来製品炭素ストックがネット増加の場合、<b>製品貯留による生物由来ネット除去になる</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>木が成長する間の光合成によって除去された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <b>生物由来土地 CO<sub>2</sub> グロス除去量</b></li> <li>森林火災、森林での木の呼吸または分解によって排出された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <b>生物由来土地 CO<sub>2</sub> グロス排出量</b></li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>製材所での加工、使用段階または廃棄処分中の木材製品の燃焼または分解によって排出された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <i>生物由来製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量</i></li> </ul>
セメント中の炭素貯留を増加させる DAC 法 CO <sub>2</sub> 硬化セメントを製造する DAC 施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>TCDR ベース製品炭素ストックがネット増加の場合、<i>製品貯留による技術的ネット除去</i> になる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DAC 法によって大気から除去された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <i>技術的 CO<sub>2</sub> グロス除去量</i></li> <li>加工中の漏出損失またはセメントの使用段階または廃棄処分中に生じたその他 CO<sub>2</sub> 排出に基づき算定する <i>TCDR ベース製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量</i></li> </ul>
トウモロコシ栽培農場。バイオマスの成長がバイオマスの収穫と同量であり、土壌炭素ストックに変動がない、なおかつトウモロコシがエタノール工場に送られ、エタノールに転換されて同じ年に燃焼される。さらに超過生物由来 CO <sub>2</sub> があつた場合は回収され、地中貯留層に貯留される場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地炭素ストックにネット変動がない場合、<i>土地管理ネット除去量はゼロ</i> になる</li> <li>生物由来製品炭素ストックにネット変動がない場合、<i>製品貯留によるネット除去量はゼロ</i> になる</li> <li>地中炭素からの地中炭素ストックがネット増加の場合、<i>地中貯留による生物由来ネット除去</i> になる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>トウモロコシが成長する間の光合成によって除去された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <i>生物由来土地 CO<sub>2</sub> グロス除去量</i></li> <li>フィールドでの作物残渣の焼却、作物の呼吸または分解によって排出された CO<sub>2</sub> に基づき算定する <i>生物由来土地 CO<sub>2</sub> グロス排出量</i></li> <li>トウモロコシを原料に作られたエタノールの燃焼またはエタノール工場での回収されなかった CO<sub>2</sub> の漏出損失に基づき算定する <i>生物由来製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量</i></li> <li>地中貯留層での CO<sub>2</sub> 漏出損失に基づき算定する <i>地中貯留からの CO<sub>2</sub> グロス排出量</i></li> </ul>

#### 4.3.4 本ガイダンスにおけるアプローチ

本ガイダンスはストック変動量算定法を中心に構成し、生物由来 CO<sub>2</sub> ネットフラックス、TCDR ベース CO<sub>2</sub> ネットフラックスを推定する。生物由来または TCDR ベース炭素ストックが年間で減少した場合は、CO<sub>2</sub> ネット排出量として算定される。生物由来または TCDR ベース炭素ストックが年間で増加した場合は、CO<sub>2</sub> ネット除去量として算定される(第6章に示す除去量に関する追加報告要件に応じて)。この手法は「IPCC *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*(国の温室ガスインベントリ作成に関する IPCC ガイドライン)」<sup>29</sup> に説明された農業、林業その他土地利用(AFOLU)セクター向け算定法と一致している。この手法は **未解決の問題#1** の影響を受ける(第5章、ボックス 5.2)。

<sup>29</sup> IPCC 2019a



本ガイダンスの後の章において、土地利用変化 CO<sub>2</sub> 排出量(第 7 章)、土地ベース炭素プール内の土地炭素ストック年間ネット変動量(第 8 章)、製品炭素プール内の生物由来または TCDR ベース製品炭素ストック年間ネット変動量(第 9 章)、地中炭素プール内の生物由来または TCDR ベース炭素源の地中炭素ストック年間ネット変動量(第 10 章)を算定するためのストック変動量算定ガイダンスをそれぞれ示す。

GHG プロトコルの「コーポレート基準」、「スコープ2 ガイダンス」、「スコープ3 基準」は大気中への非生物由来および非 TCDR ベース GHG 排出量(化石燃料の燃焼など)のフロー算定を中心に構成されている。透明性を確保するため、「土地セクター・炭素除去ガイダンス」では該当の章において生物由来および TCDR ベース CO<sub>2</sub> グロスフラックスについてもガイダンスを示す

ストック変動量算定カテゴリは CO<sub>2</sub>「ネット」排出または除去として、フロー算定カテゴリは CO<sub>2</sub>「グロス」排出または除去として表されるため注意すること。

#### 4.4 GHG 算定カテゴリ

GHG インベントリでは GHG 算定カテゴリを用いて各種 GHG フラックスを区別する。算定カテゴリは GHG フラックスの種類(すなわち、排出または除去)、発生源または吸収源の種類、炭素プールの種類(すなわち、土地、製品、地中)、算定法(すなわち、ストック変動量またはフロー)に基づき、それぞれの算定カテゴリにそれぞれのデータ、手法、算定ガイダンスがある。

表 4.7 に、土地セクター活動に従事する企業または CO<sub>2</sub> 除去量を報告する企業が完全な GHG インベントリを報告するために検討すべきすべての算定カテゴリをまとめている。属するセクターや事業活動またはバリューチェーン内で行う活動の種類によって、1 つの企業インベントリに必ずしもすべての算定カテゴリが該当するわけではない。例えば、技術的 CO<sub>2</sub> 除去算定カテゴリを算定する必要があるのは、自らの事業活動またはバリューチェーン内で CO<sub>2</sub> 除去技術(DAC 法など)を用いる企業のみである。

算定カテゴリは排出源(すなわち、発生源カテゴリ)または除去の吸収源、炭素を貯留するプール(すなわち、吸収・貯留カテゴリ)に応じてさらに細かい算定サブカテゴリに分類できる。表 4.7 の算定サブカテゴリは「コーポレート基準」に示された 4 つの発生源カテゴリ(定常燃焼、移動燃焼、加工、漏出損失)に基づく。表 4.7 では範囲を広げ、土地セクターおよび技術的 CO<sub>2</sub> 除去セクターに該当する発生源、吸収、貯留カテゴリを含めている。

表 4.7 算定カテゴリとサブカテゴリ

算定カテゴリ	算定サブカテゴリ	内容	例	参照ガイダンス
排出 (土地以外) <sup>1</sup>	定常燃焼排出	電気、水蒸気、温熱、出力を生み出すために用いられる据置型機器での燃料燃焼による GHG 排出	ボイラー、加熱炉、バーナー、タービン、焼却炉、エンジン、暖房機器、給湯器、発電機、乾燥機、その他非移動式機器	GHG プロトコル「コーポレート基準」、「スコープ2 ガイダンス」、「スコープ3 基準」
	移動燃焼排出	車両および輸送機関の燃料燃焼による GHG 排出	非公道走行用機器(トラック、刈り取り機など)、トラック、人用輸送車、電車、飛行機、船など	
	プロセス排出	製造工程での物理的または化学的プロセスによって発生する非燃焼型 GHG 排出	パルプ・紙製造、食品・飲料品の加工	
	漏出損失	物理的な支配はしていないが、結果的に発生する意図的、非意図的 GHG 放出による GHG 排出	オンサイトバイオガス発電(廃棄物の嫌気性消化など)、冷媒、排水処理	
排出 (土地)	土地利用変化排出量 <sup>2</sup> (生物由来)	土地利用変化に起因する炭素ストック損失その他 GHG 排出による生物由来 CO <sub>2</sub> 排出	森林から草地または耕作地への転用(森林破壊)、自然林から人工林への転用、野草地から集中管理を行う牧草地または耕作地への転用、泥炭地から農地への転用による炭素ストック損失	第7章、第17章
	土地管理 CO <sub>2</sub> ネット排出 <sup>2</sup> (生物由来)	継続中の土地管理方法に起因する炭素ストックネット損失による生物由来 CO <sub>2</sub> 排出	転用のない耕作地または森林地の炭素ストック損失、森林劣化による排出	第8章、第18章
	土地管理非 CO <sub>2</sub> 排出 <sup>1</sup>	継続中の土地管理方法に起因する CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、非生物由来 CO <sub>2</sub> 排出	家畜の CH <sub>4</sub> 排出、有機質肥料の CH <sub>4</sub> 、CH <sub>4</sub> 排出、化学肥料の N <sub>2</sub> O 排出、米その他の水田作物の CH <sub>4</sub> 排出、山火事・野焼きによる CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O 排出	第8章、第19章

排出 (生物由来または TCDR 炭素貯留から) <sup>2</sup>	製品貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出	生物由来製品貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出	生物由来製品炭素プールにおける炭素ストックネット減少による CO <sub>2</sub> 排出	伐採木材製品における炭素ストックネット減少による CO <sub>2</sub> 排出	第 9 章、第 20 章
		TCDR ベース製品貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出	TCDR ベース製品炭素プールにおける炭素ストックネット減少による CO <sub>2</sub> 排出	DAC 法 CO <sub>2</sub> 由来製品における炭素ストックネット減少による CO <sub>2</sub> 排出	第 9 章、第 20 章
	地中貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出		地中炭素プールにおける炭素ストックネット減少による CO <sub>2</sub> 排出	BECCS (Bioenergy Carbon Capture and Storage) または DACCS (Direct Air Carbon Capture and Storage) バリューチェーン内の地中貯留層における炭素ストック	第 10 章、第 21 章
除去 <sup>2</sup>	土地管理ネット除去		継続中の土地管理方法による土地炭素プール内貯留量のネット増加	転用のない耕作地または森林地の炭素ストック増加、土壌炭素隔離	第 8 章、第 18 章
	製品貯留によるネット除去 (第 6 章、ボックス 6.3、未解決の問題#2 の影響を受ける)	製品貯留による生物由来ネット除去	生物由来 CO <sub>2</sub> 吸収源に由来する炭素からの製品炭素プール貯留量のネット増加	光合成によって除去され、伐採木材製品またはバイオプラスチックに貯留された CO <sub>2</sub>	第 9 章、第 20 章
		製品貯留による技術的ネット除去	技術的 CO <sub>2</sub> 吸収源に由来する炭素からの製品炭素プール貯留量のネット増加	DAC 法によって除去し、プラスチックまたは CO <sub>2</sub> 硬化セメントに貯留した CO <sub>2</sub>	第 9 章、第 20 章
	地中貯留によるネット除去	地中貯留による生物由来ネット除去	生物由来 CO <sub>2</sub> 吸収源に由来する炭素からの地中炭素プール貯留量のネット増加	バイオマスの成長に伴う CO <sub>2</sub> 除去、バイオエネルギー施設での回収と地中貯留層における貯留 (BECCS)、またはその他バイオマス炭素回収・貯留	第 10 章、第 21 章
		地中貯留による技術的ネット除去	技術的 CO <sub>2</sub> 吸収源に由来する炭素からの地中炭素プール貯留量のネット増加	DAC 施設での CO <sub>2</sub> の回収と地中貯留層における貯留 (DACCS)	第 10 章、第 21 章

土地の追跡	間接的土地利用変化による排出		企業が生産または調達する製品の需給変化に起因する、企業が所有または支配していない土地、もしくはそのバリューチェーン内にある土地の転用による排出	企業が調達するバイオ燃料の需要変化によって誘発される、その企業のサプライチェーンの外にある土地の森林破壊に起因する最近の炭素ストック損失	第 7 章、第 17 章
	炭素機会費用		生産的に用いていた土地の植物および土壌からの過去のすべての炭素損失による排出	かつての森林地帯を農業用に転用にした土地の過去のすべての炭素損失	
	土地占有量		製品を生産するために一定期間占有した土地の面積	作物、家畜、林産品の製品のために必要な土地の面積	
グロス排出量・グロス除去量 <sup>1</sup>	生物由来 CO <sub>2</sub> グロス排出量	生物由来製品の CO <sub>2</sub> グロス排出量 (燃焼など)	燃焼、生分解その他生物由来製品炭素プールからの損失による CO <sub>2</sub> グロス排出量	バイオマス、バイオ燃料、バイオガスの燃焼による CO <sub>2</sub> 排出量	第 9 章、別紙 B
		生物由来土地ベースの CO <sub>2</sub> グロス排出	燃焼、生分解その他土地ベース炭素プールからの損失による CO <sub>2</sub> グロス排出量	土地の劣化または火災による CO <sub>2</sub> 排出量	第 8 章、第 18 章
	生物由来土地ベースの CO <sub>2</sub> グロス除去		大気中の CO <sub>2</sub> が生物由来吸収源を介して土地ベース炭素プールに移動することによって生じるグロス CO <sub>2</sub> 除去	森林の木または耕作地の植物の光合成作用による CO <sub>2</sub> 除去	第 8 章、第 18 章
	技術的 CO <sub>2</sub> グロス除去		大気中の CO <sub>2</sub> が技術的吸収源を介して地中炭素プールに移動することによって生じる CO <sub>2</sub> グロス除去	DAC 施設による大気中からの CO <sub>2</sub> 除去	別紙 A
	TCDR ベース製品からの CO <sub>2</sub> グロス排出		燃焼、劣化その他 TCDR ベース製品炭素プールからの損失による CO <sub>2</sub> グロス排出量。	DAC 技術によって取り除かれた CO <sub>2</sub> を含む燃料の燃焼による CO <sub>2</sub> 排出	第 9 章、第 20 章
	地中貯留からの CO <sub>2</sub> グロス排出		地中炭素プールに貯留されていた CO <sub>2</sub> の漏出損失による CO <sub>2</sub> グロス排出量	BECCS または DACCS バリューチェーン内の地中貯留層からの CO <sub>2</sub> 排出	第 10 章、第 21 章

- 注: 1 生物由来炭素および TCDR ベース炭素の GHG 排出量および CO<sub>2</sub> グロス排出量・除去量の算定にフロー算定法を使用
- 2 生物由来炭素および TCDR ベース炭素の CO<sub>2</sub> ネット排出量・除去量の算定にフロー算定法を使用 (除去量が第6章に示す除去量要件に合致する場合)
- TCDR = 技術的二酸化炭素除去

### CO<sub>2</sub> 以外の GHG 除去

本「土地セクター・炭素除去ガイダンス」では CO<sub>2</sub> 除去量と炭素プールの算定についてのみ説明するが、CO<sub>2</sub> 以外の GHG が大気中から除去される可能性もある。ボックス 4.2 で CO<sub>2</sub> 以外の GHG 除去の現在の可能性について取り上げる。今後、補足ガイダンスが示されるかもしれない。

#### ボックス 4.2 CO<sub>2</sub> 以外の GHG 除去

現在、CO<sub>2</sub> の除去だけでなく、それ以外の温室効果ガスを大気中から取り除くための自然作用を増進する方法または新規技術の研究と実用化が進められている。CO<sub>2</sub> 以外の GHG の環境濃度がかなり低いことから (CO<sub>2</sub> の 420,000 ppb (十億分率) に対して、CH<sub>4</sub> は 1,890 ppb、N<sub>2</sub>O は 330 ppb)、多くの除去技術にはまず、技術的 CO<sub>2</sub> 除去と類似したアクティブ型ダイレクト・エア・キャプチャ技術を通じた気流の増加または大気中ガス濃度の増加が必要である。DAC 技術の例:

- **アクティブ型ダイレクト・エア・キャプチャ:** ファンなどの機械装置によって気流を強制的に生み出し、除去プロセスとの接触を増やして GHG を回収する。
- **パッシブ型ダイレクト・エア・キャプチャ:** 環境大気 GHG 濃度がある場所に GHG 除去プロセスを取り入れ、自然な気流プロセスを通じて回収する。
- **ソーラーチムニー:** ソーラー・アップドラフト・タワーとも呼ばれ、広い収集エリアに対して用いられる。太陽光で温めた空気を煙突内へと導いて上昇させ、その気流で発電するだけでなく、除去プロセスを取り入れることもできる<sup>30</sup>。

さまざまな CO<sub>2</sub> 以外の GHG について現在検討が進められている除去技術や手法の概要を表にまとめている。これらの技術の多くは研究初期段階にあり、現時点では技術的、経済的実用化の見通しが立っていない。したがって、CO<sub>2</sub> 以外の GHG 除去量の算定に関する補足ガイダンスは示していない。CO<sub>2</sub> 以外の GHG 除去量がある場合は、スコープ 1 およびスコープ 3 の除去量と分けて算定し、報告すべきである。

除去プロセス	内容	該当 GHG
光触媒作用 <sup>31</sup>	光触媒、金属触媒を用いた化学分解反応によって GHG を転換する。	CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、CFC、HFC
微生物による消費	微生物による酸化または還元プロセスによって GHG を転換する。	CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O

<sup>30</sup> Ming et al., 2016

<sup>31</sup> De Richter et al., 2017

吸着フィルター <sup>32</sup>	ゼオライトや多孔質ポリマーネットワークなど、高い吸着性を持つ材料表面に GHG 分子を捕捉する。	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O
深冷分離	回収した大気中 GHG を低温に冷却し、気体を液化して分離する。	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub>

#### 4.5 土地利用種別

本ガイダンスでは土地利用に基づく排出量・除去量の算定要件とガイダンスを示している。ボックス 4.3 で説明するとおり、土地利用は土地被覆に基づく関連分類システムとは別である。このセクションには土地利用と土地利用変化に関する概説と定義を示す。

##### ボックス 4.3 土地被覆および土地利用の定義

IPCC では土地被覆と土地利用を区別している。<sup>33</sup>

- **土地被覆**: 地球の陸地面を覆っている観察される物理的または生物学的状態
- **土地利用**: 土地の特定区画に人間が講じる仕組み、活動、投入の総称

土地被覆分類システムは、開水域、裸地、落葉樹林など、特定可能な土地の特徴に大きく焦点を当てる。これらの被覆特徴は一般に現地調査やリモートセンシングによる撮影画像の解析に基づく。これに対して、放牧、保護、木材採取などの土地利用分類は多くの場合、社会経済活動と関係し、状況に依存し、土地被覆の種類をまたいで起き得る。

例えば、最近伐採が行われ、樹冠被覆が一時的に減少しているが、森林管理計画に従って植樹が行われている森林について考えてみる。土地被覆定義に基づく、これは森林の基準値には満たないかもしれないが、土地に講じた仕組みにより、土地利用定義に基づく森林地とみなされる可能性がある。

土地被覆と土地利用の定義はデータソースによって異なる場合があり、よってそれぞれの区分の定義を理解することが重要である。時間の経過に伴う土地指定の変化を検討する場合は特に注意が必要である。

##### 4.5.1 土地利用

IPCC は土地被覆と土地利用の区分を混合した 6 つの土地カテゴリを設け、大半の国のあらゆる陸地部分の分類に足る仕組みを提供している。本ガイダンスでは、IPCC の定義に従い、土地利用変化を 6 つの「土地利用」カテゴリ間の移行と定義付けている。

1. 森林
2. 草地
3. 耕作地
4. 湿地
5. 開発地

<sup>32</sup> Jackson et al., 2020

<sup>33</sup> IPCC, 2020



6. その他の土地

多くの土地利用カテゴリは管理された土地と管理されていない土地とにさらに区別でき、コーポレート GHG インベントリ算定にも関係する（詳しくは第8章を参照）。以下のセクションでは IPCC が定める6つの土地利用カテゴリを詳しく説明する。例は図4.6を参照。

図4.6 土地利用カテゴリの例



森林

木本植生を伴う陸地部分は多くの場合、生態系種別によってさらに細分化される（熱帯雨林、北方針葉樹林など）。森林はデータ分解能または評価範囲に応じて、樹木被覆率や樹木の高さなどのいくつかの基準値に基づき識別されることが多い。大まかに言えば、このカテゴリの管理された土地にはさまざまな理由（森林火災管理、木材採取など）によって管理されているプランテーション森林、自然林などが含まれる。自然林とは原生林と、土地の放棄または植林や森林再生による自然な再成長を経た二次林を指す。

草地

草地は幅広い気候条件下で世界中に存在し、一般に森林基準値を下回る多年生牧草と植生構造によって定義付けられる。これらのシステムは放牧を目的に用いられることが多く、放牧と火災による正則摂動に耐える。このカテゴリの管理された土地エリアには放牧地、牧草地、シルボパステラル（混牧林）システムが含まれる。放牧密度と火災傾向が集中管理されていない場合に限り、自然地に野草地とサバンナが含まれることがある。

耕作地

耕作地には耕作可能地・耕地、水田のほか、植生構造が常に所定の森林基準値を下回るアグロフォレストリーシステムが含まれる。穀物、野菜、根菜などの一年生作物耕作地と、果樹園、ブドウ園、プランテーションなどの多年生作物耕作地も含まれる。アグロフォレストリー、自給自足農業、移動耕作も耕作地カテゴリに該当する。耕作地と牧草地を循環させる混合システムも飼料作物または牧草を目的とした土地の利用が一時的であるため、通常は耕作地に含まれる。

### 湿地

このカテゴリに分類される土地は年間を通じてまたは一時期、水で覆われまたは満たされ、なおかつ森林、耕作地、草地、開発地のカテゴリに該当しないものを言う。自然湿地帯は内陸や沿岸に見られ、保護地域内にあることも多い。泥炭採掘やパルディカルチャーを含む管理された地帯は、地下水面が人為的に変化した場合（排水、川の分水など）は湿地に限定される。多くの管理された湿地は耕作地・草地管理などの他の土地利用を支え、家畜糞尿管理池、産業排水池、水産養殖池、過去に排水した湿地の再湛水を含む場合がある。

### 開発地

開発地帯には広さを問わず、開発された土地を含む。他の土地カテゴリにすでに含まれている場合はこの限りではない。これらの地帯には土壌、芝草や園芸植物などの多年生草本植物、所定の森林基準値を下回る都市樹木、グリーンルーフ、都市農業などが含まれる。このカテゴリに該当する土地は、特定の都市または村による管理と関係している。過去の土地利用区分から開発地への移行は炭素ストックに大きな影響を与える可能性があり、農村部においては風景のかなりの部分に影響し得る。

### その他の土地

このカテゴリには、露出土壌、岩、氷など他の土地カテゴリに当てはまらない土地エリアが含まれる。管理されていない土地であることが多く、インベントリにおいて関連 GHG の影響や変化が算定されない。森林破壊とそれに伴う深刻な森林劣化の場合は、森林から他の土地への移行が起きることがある。

#### 4.5.2 土地利用変化

土地利用は時間の経過とともに自然または人間を原因として変化する場合がある。これらの変化は土地利用変化カテゴリ（例：森林から耕作地への転用）によって表すことができる。土地利用変化による GHG 排出算定については第 7 章にガイダンスを示す。

土地利用が長期的に同じカテゴリ内に止まるケースもあり（例：転用のない森林、転用のない耕作地など）、土地管理方法による GHG フラックスが生じることもある。生物由来 CO<sub>2</sub> 排出量・除去量、その他土地管理による GHG 排出量の算定ガイダンスは第 8 章に示す。

土地利用区分が同じでも、サブカテゴリが変化した場合は（例：原生林（自然林）からプランテーション森林（人工林）への転用）、第 7 章に従い、土地利用変化として算定すべきである。

# インベントリ境界の 設定



# 第 5 章：インベントリ境界の設定

## 要件およびガイダンス

完全かつ一貫性のある GHG インベントリを作成する上で、インベントリ境界の設定は重要なステップの 1 つである。この章では、組織境界の設定と運営境界の設定を含む GHG インベントリ境界の設定について要件とガイダンスを示す。土地セクターおよび除去活動の算定カテゴリー一覧も掲載している。

### 本章のセクション

セクション	内容
5.1	境界設定概説
5.2	組織境界の設定
5.3	運営境界の設定
5.4	運営境界に関するガイダンス

### 本章の算定要件チェックリスト

セクション	算定要件
5.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業は、すべての算定カテゴリーを含め、(株式持分(出資比率)、財務支配または経営支配に基づき)GHG インベントリ全体で一貫した組織境界を定める<b>必要がある</b>。</li> <li>複数の企業が所有または支配する資産(または資産一式)に由来するスコープ 1 除去量を報告する場合は、当該複数の企業でその資産または資産一式のスコープ 1 除去量を申告する 1 社の占有権を規定するか、あるいはスコープ 1 除去量の企業間割合を規定し、スコープ 1 除去量の二重計上を防ぐ<b>必要がある</b>。</li> </ul>
5.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業は次の作業を行う<b>必要がある</b>:             <ul style="list-style-type: none"> <li>スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 すべての排出量を算定する。</li> <li>(「スコープ 3 基準」に従い、)15 のスコープ 3 カテゴリーからの排出量を含むすべてのスコープ 3 排出量を算定する。除外分がある場合は開示し、正当な理由を説明する。</li> <li>本ガイダンスに示すすべての算定カテゴリーからの排出量を算定する(土地利用変化、土地管理、その他表 5.8 に列挙するカテゴリーを含む)。</li> <li>次の温室効果ガスの排出量を算定する:CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>。</li> <li>除外分がある場合は開示し、正当な理由を説明する。</li> </ul> </li> <li>除去量の報告は任意である。企業が自社の GHG インベントリにおいて除去量を算定し、報告する場合、当該企業は次のように<b>する必要がある</b>。</li> </ul>

- 第 6 章に説明する除去量の報告要件のすべてを満たす（詳しくは第 6 章を参照）。
- GHG の排出量と除去量は個別に算定し、報告する。
- 除去量はスコープ別（スコープ 1 とスコープ 3）と、ガス別（CO<sub>2</sub> 以外の除去量を報告する場合）に分けて算定し、報告する。
- スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 の除去経路バリューチェーンにおけるすべてのライフサイクル GHG 排出量を算定し、報告する。
- 企業は生物由来と非生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量、生物由来と非生物由来の CO<sub>2</sub> 除去量（該当する場合）を個別に算定し、報告する必要がある。

## 5.1 境界設定概説

土地セクターにおける組織境界と運営境界の設定は、GHG プロトコル「コーポレート算定・報告基準」、GHG プロトコル「コーポレートバリューチェーン（スコープ 3）算定・報告基準」に基づき、他のセクターと同じ一般要件に従う。土地セクターについては、バリューチェーン全体の炭素吸収源とプールが含まれることから複雑さが増す。

土地セクターバリューチェーンは投入に始まり、土地管理活動、各種土地利用（第 4 章）、多様な生物由来製品の downstream での配送・加工・使用、廃棄処分に至るまで広範囲に及ぶ可能性がある。また、土地利用は間接的土地利用変化（iLUC）を含め、幅広い影響をもたらす。

土地は報告企業がバリューチェーン内のどの位置にいるかによって、その企業のバリューチェーンに影響を与える。

- 化学肥料、機器類、その他スコープ 3（下流）に該当する土地セクター活動への投入物を提供している。
- 土地セクター排出量および除去量がスコープ 1 に該当し、上流および下流の排出量がスコープ 3 に該当する土地を管理している。または
- 土地への投入物または土地での活動がスコープ 3（上流）として算定される生物由来製品を購入している。

以下のセクションでは次を特定するための要件とガイダンスを説明する。

- 自社の事業活動およびバリューチェーン内で生じた土地セクター・除去活動
- インベントリ境界内に含める必要がある発生源・吸収源・貯留プールカテゴリ

本ガイダンスは土地セクターバリューチェーンまたは技術的 CO<sub>2</sub> 除去を行うバリューチェーン内のどの事業体にも当てはまる。

## 5.2 組織境界の設定

組織境界の設定においては、当該企業を構成する組織、土地、事業活動、活動を特定する。企業本体とそのバリューチェーンを区別し、報告企業が関連する GHG 排出量および除去量をどのように統合するかを判断する。

### 5.2.1 組織境界を設定するための統合アプローチを選ぶ

企業が組織境界を設定するにあたり、選択肢は 3 つある（表 5.1）。詳しくは GHG プロトコル「コーポレート基準」で説明している。

表 5.1 統合アプローチ

統合アプローチ	内容
経営支配	自社が経営支配権を持つ事業活動または土地に関わる GHG 排出量、除去量(該当する場合)、その他指標の 100%を算定する。その企業またはその子会社はその事業活動または土地に経営方針を導入し、実行する完全な権限を有する場合は、当該企業は当該事業活動または土地に経営支配権を持つ。持分を所有しているが、支配権がない事業活動または土地からの GHG 排出量および除去量は算定しない。
財務支配	自社が財務支配権を持つ事業活動または土地に関わる GHG 排出量、除去量(該当する場合)、その他指標の 100%を算定する。その企業が活動による経済的利益の獲得を目的にその事業活動または土地に関する財務・運営方針を指示する力がある場合は、当該企業は当該事業活動または土地に財務支配権を持つ。持分を所有しているが、財務支配権がない事業活動または土地からの GHG 排出量および除去量は算定しない。
株式持分(出資比率)	事業活動または土地に対する株式持分に応じて、事業活動または土地に関わる GHG 排出量、除去量(該当する場合)、その他指標を算定する。株式持分は経済持分を反映し、その事業活動または土地からもたらされるリスクと報酬に対して当該企業が有する権利の範囲を示す。通常、事業活動における経済リスクと報酬の持分はその事業活動または土地の所有権比率と一致している。

インベントリの目的と事業種別に応じて、これらのアプローチのいずれかが土地セクターGHG インベントリに適合する。

算定要件

企業は、すべての算定カテゴリを含め、(株式持分(出資比率)、財務支配または経営支配に基づき)GHG インベントリ全体で一貫した組織境界を定める必要がある。

表 5.2 に組織境界設定方法の選択において検討すべき要素の一覧を示す。



表 5.2 組織境界設定方法の選択における検討項目

検討項目	望ましい境界設定方法	説明
商業的現実の反映	株式持分(出資比率)	株式持分は事業活動における経済的持分割合に基づき、商業的現実を反映している
国の報告プログラム、排出量取引プログラム	経営支配	どちらのプログラムも多くの場合、経営支配に基づく報告が求められる
責任・リスク管理	株式持分または財務支配	GHG 排出量に関する最終的な財務上の責任は多くの場合、その事業活動に株式持分を有するか、財務支配権を有するグループ企業にある
財務会計との整合性	株式持分または財務支配	これらの方法を用いることによって、GHG 算定と財務会計の整合性が図られる
マネジメント情報・実績追跡	経営支配または財務支配	管理者のみが自らの支配下にある活動に説明責任を負う
管理コスト、データアクセス	経営支配または財務支配	株式持分法(出資比率基準)は報告企業の支配下でない共同事業活動からデータを収集するリソース要件があるため、コストが比較的高くなりやすい

出所: GHG プロトコル「農業ガイダンス」

### 5.2.2 複数の所有者・運営者との統合アプローチの一致

その資産(事業活動、土地、またはその他炭素プールなど)を複数の企業が所有または支配している場合がある。例えば次のようなケース:

- その資産を複数の合弁事業パートナー、または複数の投資家がいるファンドが所有している
- その資産を単独または複数の当事者が所有し、ただし資産の支配権がリース契約または業務委託契約に基づき別の当事者に移転されている

その資産を所有または支配するすべての企業が同じ統合アプローチを用い、その組織境界を設定すべきである。



### 算定要件

複数の企業が所有または支配する資産（または資産一式）のスコープ 1 除去量を報告する場合、企業は次の作業を行う必要がある。

- その資産または資産一式のスコープ 1 除去量を申告する 1 社の占有権を規定する
- スコープ 1 除去量の企業間割合を規定し、スコープ 1 除去量の二重計上を防ぐ。

所有者（権利）と責任（義務）の問題を明確にするため、そうした企業は排出量および除去量の所有者または排出量および除去量の管理責任、それに伴うリスクの当事者間配分を規定した契約書を作成すべきである。こうした取り決めの中で契約上の協定の内容を説明するとともに、GHG 関連のリスクと義務の配分に関する情報を盛り込むべきである。また、スコープ 1 排出量および除去量を算定する当事者を規定すべきである。少なくとも一社がスコープ 1 排出量を取りこぼしなく算定しなければならない（すなわち、スコープ 1 排出量の算定漏れがないこと）。

### 5.2.3 リース資産

リース資産の排出量および除去量を分類する際の最初のステップは、2 種類のリース（ファイナンスリース（キャピタルリース）、オペレーティングリース）の理解である。

- **ファイナンスリース（キャピタルリース）**：借主が資産を運営すると同時に、資産を所有するリスクと報酬をすべて借主に転嫁するリース。ファイナンスリース（キャピタルリース）に基づきリースされた資産は財務会計上、完全な所有資産とみなされ、貸借対照表にそのように記載される。
- **オペレーティングリース**：借主が建物や車両などの資産を運営し、資産を所有するリスクと報酬を借主に転嫁しないリース。ファイナンスリース（キャピタルリース）に該当しないリースはすべてオペレーティングリースとなる。

土地の一般的リース形態はファイナンスリース（キャピタルリース）である。多くの国において、土地は中・長期契約に基づき賃借され、借主は定額の賃料を支払って農業を営み、土地の運営に関わるすべてのリスクと報酬を負う。

多くの国では政府のコンセッション事業（プランテーションなど）も同様の契約形態に基づく。オペレーティングリース契約の代わりとして、土地所有者または管理者が業務委託契約を用い、別の事業体（別の農業従事者や業務請負会社など）に作業時間や使用機材の種類に応じて対価を支払い、自らが所有または管理する土地での特定業務（収穫など）を委託するケースも多い。オペレーティングリース契約を用いることも可能である。

選択した統合アプローチに基づき、リース資産が報告企業の組織境界に含まれるか否かを表 5.3 にまとめている。組織境界に該当するリース資産はスコープ 1 において報告する。組織境界に該当しないリース資産はスコープ 3 において報告する（リース資産（上流）（スコープ 3、カテゴリ 8）またはリース資産（下流）（スコープ 3、カテゴリ 13））。

表 5.3 選択した統合アプローチに基づくリース資産算定

報告企業の状況 <sup>1</sup>	その土地は報告企業が選択した組織境界アプローチに含まれているか？ <sup>2</sup>		
	経営支配	財務支配	株式持分(出資比率)
土地所有者 - 土地を自ら管理	はい	はい	はい
土地所有者 - オペレーティングリースに基づき、土地を第三者にリース	いいえ	はい	はい
土地所有者 - ファイナンス(キャピタル)リースに基づき、土地を第三者にリース	いいえ	いいえ	いいえ
借主 - リース物件を運営 <sup>3</sup>	はい	いいえ	いいえ
借主 - ファイナンス(キャピタル)リース	はい	はい	はい
土地管理者 - 土地所有者と土地管理業務委託契約を締結	はい	いいえ	いいえ
業務提供者 - 土地所有者または管理者と特定業務の実施契約を締結	いいえ	いいえ	いいえ

注: 1 報告企業の状況は、土地所有者が民間企業であるか、非政府組織であるか、政府であるかを問わない。取り決めは法域間およびその法域内でさまざまな形態があり、呼び名もさまざまである(例: 保有権、管理契約、許可、認可、コンセッション、契約など)。いずれの場合も、どの組織境界アプローチがその状況に当てはまるのかを判断する際は、報告企業は該当する取り決めの具体的文面を調べ、セクション 5.2.1 に示す組織境界の定義に照らして比較すべきである。

2 組織境界に該当するリース資産はスコープ 1 の中で報告する。組織境界に該当しないリース資産はスコープ 3 において報告する(リース資産(上流)(スコープ 3、カテゴリ 8)またはリース資産(下流)(スコープ 3、カテゴリ 13))。

3 この列の算定法は最新の国際財務会計ルール(IFRS その他の会計基準)と整合させるため、変更の可能性はある。

### 5.2.4 土地の権利が明確でない場合の対処

地域によっては土地の権利が明確に定まっていないケースも少なくない。土地が慣習的な保有権の取り組みによって共同所有されていたり、国の法律によってコミュニティの土地や慣習的保有権が認められていないこともあるかもしれない。国との取り決めがしかるべく文書化されていない場合や係争中の場合は特に、明確な判断が難しい。農村部のコミュニティや土地所有者が小自作農である場合も難題である。土地に関わる排出量および除去量の権利と責任について矛盾が生じることもあるかもしれない。契約が原因で問題になっている土地を頼りに生活するコミュニティの暮らしに(良くも悪くも)影響が生じるおそれがあることから、これらの問題は公正かつ透明性のある方法による早期の対処が必要である。こうしたコミュニティは得てして、GHG インベントリを作成する企業よりも自らの権利を主張する力が弱い。複数の専門機関が<sup>34</sup> 土地の権利が明確でないケースの対処方法や各種リース形態の適用性についてガイダンスを示している。

## 5.3 運営境界の設定

運営境界はその企業が設定した組織境界内に該当する事業活動に関わる直接・間接排出量または除去量、その他算定カテゴリの範囲を定めるものである。

### 本ガイダンスに含まれる新しい算定カテゴリの概要

本ガイダンスは既存の GHG プロトコル基準を土台にするとともに、土地セクターおよび次のような除去活動固有の新しい算定カテゴリも示している。

- **土地に関わる排出量**(土地利用変化排出量、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量、土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量)。スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量の一部として報告する必要がある。
- **除去量**。除去量の報告要件(第 6 章を参照)を満たす場合は、スコープ 1 またはスコープ 3 の除去量として報告する(第 4 章の説明のとおり、ストック変動量算定法に従い、ネットベースで報告)。
- **生物由来または技術的な方法で除去し、製品炭素プールまたは地中炭素プールに貯留した CO<sub>2</sub> のネット排出量**。製品炭素プールまたは地中炭素プールからの除去を報告する場合は、スコープ 1 およびスコープ 3 除去量の一部として報告する必要がある(ストック変動量算定法に従い、ネットベースで報告)。
- **土地追跡指標**。少なくとも 1 つの指標をスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 土地追跡として報告する必要がある(第 7 章で説明)。

上記カテゴリのそれぞれを GHG インベントリの他のカテゴリと分けて報告する。土地に関わる排出量は土地以外の排出量と分けて報告する。除去量は排出量と分けて報告する。土地追跡指標は排出量および除去量と分けて報告する。コーポレートインベントリを報告する際は、各算定カテゴリを合計、集計、差し引きしない。第 12 章に目標に複数のカテゴリを用いる際の要件とガイダンスを示す。

表 5.4 に「土地セクター・炭素除去ガイダンス」の新しい要素と要件、「コーポレート基準」と「スコープ 3 基準」との比較をまとめている。第 1 章で説明したとおり、企業が GHG プロトコルを用い、その事業活動またはバリューチェーンに土地セクター活動と除去の両方またはいずれかが含まれる場合は「土地セクター・炭素除去ガイダンス」に従う必要がある。

<sup>34</sup> 例えば国際連合食糧農業機関(FAO)が公表している「Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure (保有に関する責任あるガバナンスのための任意ガイドライン)」など。参照先:<https://www.fao.org/tenure/voluntary-guidelines/en/>。

表 5.4 各種 GHG プロトコル基準に基づく運営境界要件

GHG プロトコルの基準またはガイダンス	算定カテゴリ					
	土地以外の排出量	土地に関わる排出量(生物由来、生物由来以外)	製品に含まれる生物由来炭素の排出量	技術的に除去し、地中貯留した CO <sub>2</sub> の排出量	除去	土地の追跡
コーポレート基準	少なくともスコープ 1 とスコープ 2 に関して必要	完全には取り上げられていない	必要。バイオマスの燃焼による直接的 CO <sub>2</sub> 排出量は各スコープと別に報告	取り上げられていない	任意。各スコープと別に報告	取り上げられていない
スコープ 3 基準(コーポレート基準の準拠が必要)	スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 に関して必要	完全には取り上げられていない	必要。バイオマスの燃焼による直接・間接(バリューチェーン)CO <sub>2</sub> 排出量は各スコープと別に報告	取り上げられていない	任意。各スコープと別に報告	取り上げられていない
土地セクター・炭素除去ガイダンス(コーポレート基準、スコープ 3 基準の準拠が必要)	スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 に関して必要	必要。スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量として報告 <sup>1</sup>	必要。スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量としてネット排出量 <sup>1</sup> を報告(除去量を報告する場合)。生物由来製品 CO <sub>2</sub> グロス排出量 <sup>2</sup> を別途報告(ボックス 5.2、未解決の問題#1 の影響を受ける)	必要(該当する場合)。スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量としてネット排出量 <sup>1</sup> を報告(除去量を報告する場合)。CO <sub>2</sub> グロス排出量を別途報告(ボックス 5.2、未解決の問題#1 の影響を受ける)	任意。要件を満たす場合(第 6 章を参照)、スコープ 1、またはスコープ 3 除去量 <sup>1</sup> として報告	必要。少なくとも 1 つの土地追跡指標を該当に応じてスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 土地追跡として報告(第 7 章を参照)

注: <sup>1</sup> 生物由来または技術的な方法で除去し、土地炭素プール、製品炭素プール、地中炭素プール(第 4 章に説明)に貯留した CO<sub>2</sub> の排出量および除去量について、除去量が第 6 章に説明する除去量要件を満たす場合はストック変動量算定を使用。

<sup>2</sup> 生物由来または技術的な方法で除去した CO<sub>2</sub> の排出量および除去量についてはフロー算定法を使用(第 4 章に説明)。

### 5.3.1 スコープ別排出量

排出量は、「コーポレート基準」および「スコープ 3 基準」に従い、どの事業体とその排出源を所有または支配しているかによって直接排出と間接排出のいずれかに分類される。

直接排出は、報告企業が所有または支配する発生源または土地で生じるものを指す。間接排出は、報告企業の活動の結果生じるが、発生源または土地が報告企業の組織境界の外にある場合を指す。

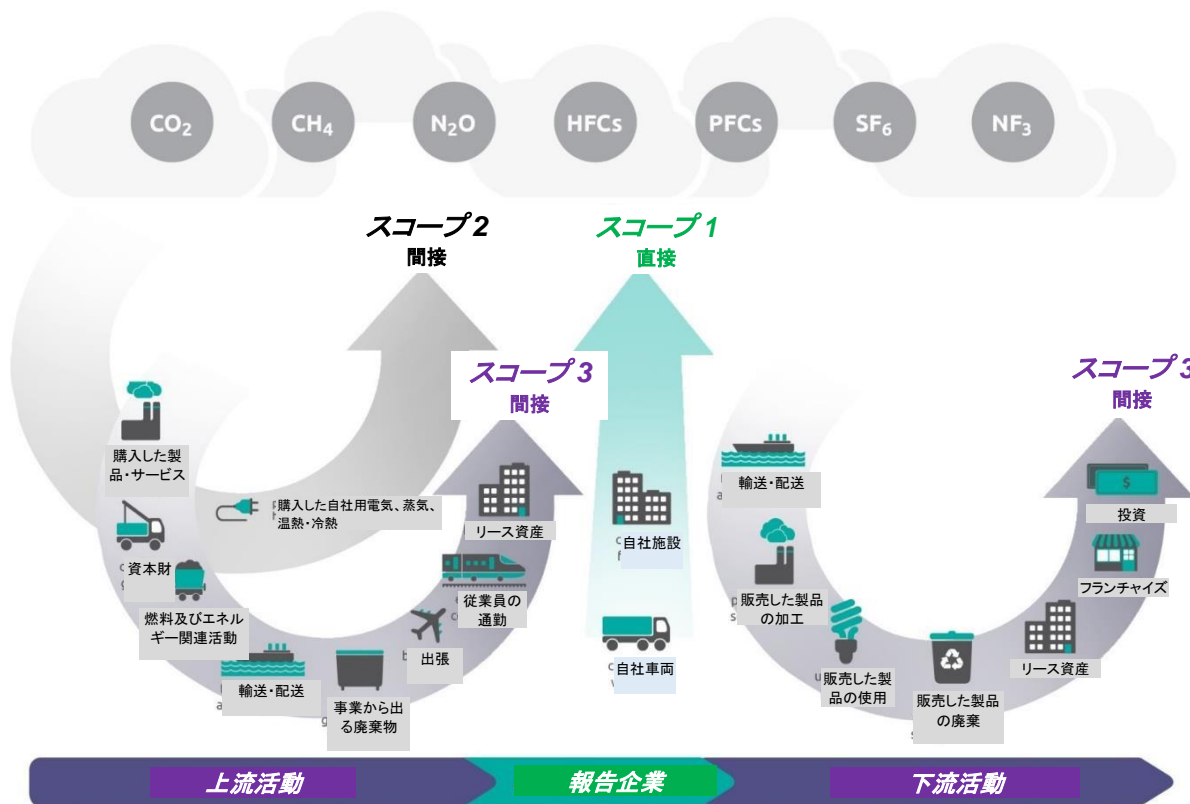
排出量はさらに 3 つのスコープに分類される。直接排出はスコープ 1 に、間接排出はスコープ 2、スコープ 3 に含める(表 5.5、図 5.1 を参照)

表 5.5 スコープ別排出量

排出量の種類	スコープ	定義	例
直接	スコープ 1	報告企業が所有または支配する事業活動または土地からの排出量。	報告企業が所有または支配する牧草地の家畜からの排出量。
間接	スコープ 2	報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産による排出量。	報告企業が購入した電気を作っている発電所からの排出量。
	スコープ 3	報告企業の活動の結果として、他の企業が所有または支配している事業あるいは土地で発生したすべての排出量 (スコープ 2 に含まれないもの)。	報告企業が購入した飼料の生産に用いた土地からの排出量。



図 5.1 バリューチェーン内の排出とスコープ



出所: GHG プロトコル「スコープ3基準」

排出の大部分は通常、企業のバリューチェーン内で起きる。企業は直接排出をコントロールすることができ、間接排出については影響を及ぼすことができる。よって、スコープ1、スコープ2、スコープ3の排出量をすべて総合的に算定することが重要である。

算定要件

企業は次の作業を行う必要がある:

- スコープ1、スコープ2、スコープ3すべての排出量を算定する。
- (「スコープ3基準」に従い、第5、6章で説明する境界要件を含め、)15のスコープ3カテゴリからの排出量を含むすべてのスコープ3排出量を算定する。除外分がある場合は開示し、正当な理由を説明する。
- 本ガイダンスに示すすべての算定カテゴリからの排出量を算定する(土地利用変化、土地管理、その他表5.8に列挙するカテゴリを含む)。
- 次の温室効果ガスの排出量を算定する: CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>、NF<sub>3</sub>。
- 除外分がある場合は開示し、正当な理由を説明する。

### 5.3.2 スコープ別除去量

#### 算定要件

除去量の報告は任意である。企業が自社の GHG インベントリにおいて除去量を算定し、報告する場合、当該企業は次のように**する必要がある**。

- 第 6 章に説明する除去量の報告要件のすべてを満たす(詳しくは第 6 章を参照)。
- GHG の排出量と除去量は個別に算定し、報告する。
- 除去量はスコープ別(スコープ 1 とスコープ 3)と、ガス別(CO<sub>2</sub> 以外の除去量を報告する場合)に分けて算定し、報告する。
- スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 の除去経路バリューチェーンにおけるすべてのライフサイクル GHG 排出量を算定し、報告する。

ライフサイクル排出量にはゆりかごから墓場まで(Cradle-to-grave)のすべての排出量が含まれる。例えば、土地管理に関する活動から生じる土地に関わる排出量と土地以外の排出量の両方、あるいは一連の製品または地中貯留経路などが対象になる。

除去量は 2 つの特徴的要素を含むプロセスと定義付けられる。

1. **吸収源**(温室効果ガスを大気中から取り除くためのプロセス、活動または仕組み)を介した温室効果ガスの大気からの**移動**<sup>35</sup>、
2. **プール**(炭素または CO<sub>2</sub> を取り除き、貯留するための物理的貯留層または媒体)内への炭素または CO<sub>2</sub> の**貯留**<sup>36</sup>。

この除去量算定法は、第 4 章で説明したストック変動量算定法に基づき、プール内の(大気中から取り除かれた)炭素の貯留に注目する。この算定法における除去とは、(炭素が大気中 CO<sub>2</sub> に由来する)炭素プールでの増進炭素貯留と同義である。

吸収源とそれに関わる貯留プールは所有者または支配者が同一事業体である場合も、そうでない場合もある。除去量は、報告企業が吸収源とそれに関わる炭素または CO<sub>2</sub> を貯留するプールの両方またはいずれかの所有者または支配者であるかどうかによって直接除去か間接除去かに分類される。

直接(スコープ 1)除去は、報告企業が大気中の CO<sub>2</sub> を移動させた吸収源と炭素を貯留するプールの**両方**を所有または支配する場合に該当する。間接(スコープ 3)除去は、報告企業が吸収源とそれに関わるプールの**どちら**も所有または支配していない場合に該当する。スコープ 1 とスコープ 3 のいずれにしる、除去量を報告する場合は第 6 章の除去量報告要件を満たしていなければならない。

除去量は 2 つのプロセス(移動と貯留)によってスコープ 1 またはスコープ 3 に分類されるのに対して、排出量は排出源を所有または支配する事業体によってのみ分類が判断される。

図 5.2 に、どの事業体が大気中から CO<sub>2</sub> を除去し、どの事業体がプールを所有または支配しているかを基準にした、スコープ別の除去量算定法を示す。

表 5.6 にはスコープ 1 とスコープ 3 の除去量の定義を説明する。表 5.7 にはプール別のさらに詳しいガイダンスを示す。

<sup>35</sup> 光合成作用または DAC(またはその他技術的除去)プロセスなど。

<sup>36</sup> 地中炭素プール、土地ベース炭素プール、製品炭素プール、海洋炭素プールなど。

図 5.2 スコープ別除去量算定

炭素を貯留するプールを所有または支配している事業体			
大気中から CO <sub>2</sub> を除去した吸収源を所有または支配している事業体	報告企業	バリューチェーンの別の企業	貯留が継続していない(または第 6 章に説明する CO <sub>2</sub> 除去量のその他報告要件を満たしていない)
報告企業	スコープ 1 除去量	スコープ 3 除去量	除去量として算定しない
バリューチェーンの別の企業			
大気からの除去ではない(工業煙道ガスの CCS など)			

表 5.6 スコープ別除去の定義

除去の種類	スコープ	定義
直接	スコープ 1	報告企業が(大気中の CO <sub>2</sub> を移動させる)吸収源と(CO <sub>2</sub> または炭素を貯留する)プールの両方を所有または支配する場合の除去量
間接	スコープ 3	報告企業の活動の結果として生じた除去量。ただし、報告企業が(大気中の CO <sub>2</sub> を移動させる)吸収源と(CO <sub>2</sub> または炭素を貯留する)プールのどちらも所有または支配していない場合。

注:

第 6 章に、いずれかのスコープで除去量を報告する場合に満たす必要のある CO<sub>2</sub> 除去量報告要件を説明する。

除去は電気、蒸気、温熱・冷熱の生産において生じないため、スコープ 2 の除去量はない。エネルギー生成プロセスバリューチェーン内で生じた除去量は(BECCS の場合など)、(第 6 章に示す除去量報告要件と基準に従い)スコープ 3、カテゴリ 3 として算定する。

表 5.7 スコープ別除去量プール別ガイダンス

プールの種類	ガイダンス
土地炭素プール	土地ベース貯留による除去量は、土地(吸収源とプールの両方)を所有または支配する企業がスコープ 1 として算定する。土地炭素プールについては、吸収源とプールの両方を同じ事業体が所有または支配する。
製品炭素プール	製品貯留による除去量はどの事業体もスコープ 1 除去量として算定しない。製品炭素プールについては、どの事業体もバリューチェーン内で吸収源と貯留のいずれも支配していない。製品はバリューチェーン内の別の事業体(エンドユーザーを含む)への移動が意図されているからである。(注: 製品貯留による除去量報告は第 6 章、ボックス 6.3 の未解決の問題#2 の影響を受ける。)

<p><b>地中炭素プール</b></p>	<p>報告企業が(土地で育つバイオマスや技術的除去プロセスを一例とする、大気中の CO<sub>2</sub> を移動させる)吸収源と(地中貯留層を一例とする、CO<sub>2</sub> または炭素を貯留する)プールの両方を所有または支配する場合、地中貯留による除去をスコープ 1 除去量として算定する。</p> <p>スコープ 1 の地中貯留による除去量については、所有者または支配者を直接的所有者または支配者か、契約上の所有者または支配者(業務として CO<sub>2</sub> 貯留を行う場合など)のいずれかに定義できる。</p> <p>地中除去・貯留経路については、いずれのプロセスも複数の事業体が所有または支配しているケースがあるかもしれない。この場合のスコープ 1 除去量算定について詳しくは、第 10 章を参照。</p>
-----------------------	---

### 5.3.3 スコープ別算定カテゴリ

表 5.8 にスコープ別算定カテゴリの一覧と定義を示す。必須のカテゴリと任意のカテゴリが含まれる。

算定要件
<p>表 5.8 に示すとおり、企業は以下の項目を算定し、報告する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 土地以外の排出量</li> <li>• 土地に関わる排出量(すなわち、土地利用変化排出量、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量、土地管理非 CO<sub>2</sub> ネット排出量)</li> <li>• 製品炭素プールまたは地中炭素プールに貯留された生物由来または TCDR ベース CO<sub>2</sub> のネット排出量(製品炭素プールまたは地中炭素プールからの除去量を報告する場合)</li> <li>• 少なくとも 1 つの土地追跡指標</li> <li>• 次のグロスカテゴリ。ただしネットカテゴリと分けて報告し、総計にしない             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 生物由来製品の CO<sub>2</sub> グロス排出量(燃焼など)</li> <li>○ TCDR ベース製品からの CO<sub>2</sub> グロス排出量(該当する場合)</li> <li>○ 地中貯留からの CO<sub>2</sub> グロス排出量(該当する場合)</li> </ul> </li> </ul>

企業は次の項目を報告する必要がある。

- 除去
- 次のグロスカテゴリ。ただしネットカテゴリと分けて報告する
  - 生物由来土地ベースの CO<sub>2</sub> グロス排出
  - 生物由来土地ベースの CO<sub>2</sub> グロス除去
  - 技術的 CO<sub>2</sub> グロス除去

算定要件
<p>企業は生物由来と非生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量、生物由来と非生物由来の CO<sub>2</sub> 除去量(該当する場合)を個別に算定し、報告する必要がある。</p>

報告企業との関連性に従い(表 5.8 に説明)、個々の算定カテゴリを適切なスコープで算定すべきである。

生物由来または TCDR ベース CO<sub>2</sub> 排出量のネットまたはグロス算定法は、第 5 章、ボックス 5.2、**未解決の問題 #1** の影響を受ける。

表 5.8 スコープ別算定カテゴリとサブカテゴリ

算定カテゴリ	算定サブカテゴリ	スコープ 1	スコープ 2	スコープ 3
土地以外の排出量  必須	定常燃焼排出	報告企業が所有または支配する発生源からの土地以外の排出量	報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産による土地以外、生物由来以外の排出量。	報告企業の活動の結果として生じた土地以外、生物由来以外の排出量。ただし、別の企業が所有または支配する発生源から生じたもの
	移動燃焼排出			
	プロセス排出			
	漏出損失			
土地に関わる排出量 <sup>1</sup>  必須	土地利用変化排出量 (生物由来)	報告企業が所有または支配する土地の土地利用変化によって生じた、炭素ストック損失による生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量またはその他 GHG 排出量	報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産に用いられた土地の土地利用変化によって生じた、炭素ストック損失による生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量またはその他 GHG 排出量	報告企業の活動の結果としての土地利用変化によって生じた、炭素ストック損失による生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量またはその他 GHG 排出量。ただし、別の企業が所有または支配する土地で生じたもの
	土地管理 CO <sub>2</sub> ネット排出量 (生物由来)	報告企業が所有または支配する土地炭素プールでの炭素ストックネット損失による生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量	N/A	報告企業の活動の結果としての炭素ストックネット損失による生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量。ただし、別の企業が所有または支配する土地で生じたもの
	土地管理非 CO <sub>2</sub> 排出量	報告企業が所有または支配する土地の管理から生じた CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O および非生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量	報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産に用いられた土地の管理から生じた CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O および非生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量	報告企業の活動の結果としての土地管理から生じた CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O および非生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量。ただし、別の企業が所有または支配する土地で生じたもの

製品または地中炭素プールに貯留された生物由来またはTCDR ベース CO <sub>2</sub> のネット排出量 <sup>1</sup>	生物由来製品貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出	N/A	N/A	報告企業の活動の結果生じた、生物由来またはTCDR ベース製品炭素プールからの炭素ストックネット減少による CO <sub>2</sub> 排出量。ただし、別の企業が所有または支配するプールで生じたもの
	TCDR ベース製品貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出			
製品炭素プールまたは地中炭素プールからの除去量を報告する場合は必須	地中貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出	報告企業が所有または支配する地中炭素プールの炭素ストックネット減少による CO <sub>2</sub> 排出量	N/A	報告企業の活動の結果生じた、地中炭素プールの炭素ストックネット減少による CO <sub>2</sub> 排出量。ただし、別の企業が所有または支配するプールで生じたもの
除去 <sup>1</sup> 任意	土地管理ネット除去	報告企業が所有または支配する土地の土地炭素プールの貯留量ネット増加	N/A	報告企業の活動の結果生じた、土地炭素プールの貯留量ネット増加。ただし、別の企業が所有または支配する土地で生じたもの
	製品貯留によるネット除去(第6章、ボックス6.3、未解決の問題#2の影響を受ける)	N/A	N/A	報告企業が販売した製品炭素プールの貯留量ネット増加。報告企業の活動の結果生じたもの
	地中貯留によるネット除去	報告企業が吸収源および地中炭素プールを所有または支配する場合の地中炭素プールの貯留量ネット増加 <sup>4</sup>	N/A	報告企業の活動の結果生じた、地中炭素プールの貯留量ネット増加。ただし、別の企業が吸収源および地中炭素プール(またはそのいずれか)を所有または支配する場合
土地の追跡  少なくとも1つの指標の報告が必要	間接的土地利用変化による排出	報告企業が生産する製品の需給変化に起因する、報告企業が所有または支配していない土地、もしくはそのバリューチェーン内にある土地の転用による(炭素ストック損失による)排出量。	N/A	報告企業が調達する製品の需給変化に起因する、報告企業が所有または支配していない土地、もしくはそのバリューチェーン内にある土地の転用による(炭素ストック損失による)排出量。



	炭素機会費用	報告企業が所有または支配する生産的に用いていた土地の植物および土壌からの過去のすべての炭素損失による排出	報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産のために生産的に用いられた土地の植物および土壌からの過去のすべての炭素損失による排出	報告企業のバリューチェーン内で生産的に用いられていた(別の企業が所有または支配する)土地の植物および土壌からの過去のすべての炭素損失による排出
	土地占有量	土地ベース製品の生産のために占有している、報告企業が所有または支配する土地の面積	報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産のために占有された土地の面積	報告企業のバリューチェーン内で土地ベース製品を生産するために占有されている、別の企業が所有または支配する土地の面積

グロス排出量とグロス除去量の個別報告

(上記ネット排出量またはネット除去量と分けて報告し、総計にしない)

グロス排出量・グロス除去量 <sup>2</sup>  必須または任意の個々のカテゴリを参照	生物由来製品のCO <sub>2</sub> グロス排出量(燃焼など)  必須	報告企業が所有または支配する生物由来製品炭素プールからのCO <sub>2</sub> グロス排出量	報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産に用いられた生物由来製品炭素プールからのCO <sub>2</sub> グロス排出量	報告企業の活動の結果として生じた、製品由来製品炭素プールからのCO <sub>2</sub> グロス排出量。ただし、プールを別の企業が所有または支配している場合
	生物由来土地ベースのCO <sub>2</sub> グロス排出  任意	報告企業が所有または支配する土地ベース炭素プールからのCO <sub>2</sub> グロス排出量	N/A	報告企業の活動の結果として生じた、土地ベース製品炭素プールからのCO <sub>2</sub> グロス排出量。ただし、プールを別の企業が所有または支配している場合
	生物由来土地ベースのCO <sub>2</sub> グロス除去  任意	報告企業が所有または支配する土地ベース炭素プールからのCO <sub>2</sub> グロス除去量	N/A	報告企業の活動の結果として生じた、土地ベース炭素プールからのCO <sub>2</sub> グロス除去量。ただし、プールを別の企業が所有または支配している場合

	技術的 CO <sub>2</sub> グロス除去  任意	報告企業が所有または支配する技術的吸収源を介した CO <sub>2</sub> グロス除去量	N/A	報告企業の活動の結果として生じた、技術的吸収源を介した CO <sub>2</sub> グロス除去量。ただし、吸収源を報告企業が所有または支配している場合
	TCDR ベース製品からの CO <sub>2</sub> グロス排出  該当する場合は必須	報告企業が所有または支配する TCDR ベース製品炭素プールからの CO <sub>2</sub> グロス排出量	報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産に用いられた TCDR ベース製品炭素プールからの CO <sub>2</sub> グロス排出量	報告企業の活動の結果として生じた、TCDR ベース製品炭素プールからの CO <sub>2</sub> グロス排出量。ただし、プールを別の企業が所有または支配している場合
	地中貯留からの CO <sub>2</sub> グロス排出  該当する場合は必須	報告企業が所有または支配する地中炭素プールからの CO <sub>2</sub> グロス排出量	N/A	報告企業の活動の結果として生じた、地中炭素プールからの CO <sub>2</sub> グロス排出量。ただし、プールを別の企業が所有または支配している場合

- 注:
- 1 生物由来または技術的な方法で除去し、土地炭素プール、製品炭素プール、地中炭素プール(第 4 章に説明)に貯留した CO<sub>2</sub> の排出量および除去量について、除去量が第 6 章に説明する除去量要件を満たす場合はストック変動量算定を使用。
  - 2 生物由来または技術的な方法で除去した CO<sub>2</sub> の排出量および除去量についてはフロー算定法を使用(第 4 章に説明)。
  - 3 すべての算定カテゴリは 1 年を単位とする。したがって、報告企業は報告年に生じた排出量、除去量、炭素ストックネット変動量などを報告する。
  - 4 セクション 5.3.2 に示す地中炭素プールに関する補足ガイダンスに応じて

TCDR = 技術的二酸化炭素除去

### 5.3.4 算定カテゴリの時間境界

表 5.9 に各算定カテゴリの時間境界を示す。スコープ 1 とスコープ 2 の排出量は 1 年を単位とし、報告年に生じた排出量を反映させる。スコープ 3 排出量は報告年における報告企業の活動に関する排出量を算定する。一部のスコープ 3 カテゴリについては排出量が報告年に生じ、それ以外は報告年の報告企業の活動に関連しながらも排出量が別の年(過去または将来)に生じることがある。スコープ 3 排出量の時間境界について詳しくは、GHG プロトコル「スコープ 3 基準」(第 5 章)を参照<sup>37</sup>。

<sup>37</sup> 参照先: <https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

除去量の時間境界は 1 年を単位とし、報告年に生じた炭素ストックの増加を反映させる。炭素ストックの減少によるネット排出量の各カテゴリも 1 年を単位とし、報告年に生じた炭素ストックの減少を反映させる。

ストック変動量算定法に基づきネット排出量またはネット除去量を示すカテゴリについては、該当に応じて報告年に生じた土地炭素プール、地中炭素プール、製品炭素プールの炭素ストック年間変動量からのネット排出量またはネット除去量を算定する。

表 5.9 算定カテゴリの時間境界

算定カテゴリ	算定サブカテゴリ	スコープ 1	スコープ 2	スコープ 3
土地以外の排出量	土地以外の排出量	年間	年間	スコープ 3 カテゴリに応じて <sup>1</sup>
土地に関わる排出量 <sup>1</sup>	土地利用変化排出量(生物由来)	評価期間で年換算(20 年以上)	評価期間で年換算(20 年以上)	評価期間で年換算(20 年以上)
	土地管理 CO <sub>2</sub> ネット排出量(生物由来)	年間	N/A	年間
	土地管理非 CO <sub>2</sub> 排出量	年間	年間	スコープ 3 カテゴリに応じて <sup>1</sup>
製品または地中炭素プールに貯留された生物由来または TCDR ベース CO <sub>2</sub> のネット排出量 <sup>1</sup>	生物由来製品貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出	N/A	N/A	年間
	TCDR ベース製品貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出	N/A	N/A	年間
	地中貯留からの CO <sub>2</sub> ネット排出	年間	N/A	年間
除去 <sup>1</sup>	土地管理ネット除去	年間	N/A	年間
	製品貯留によるネット除去(第 6 章、ボックス 6.3、未解決の問題#2 の影響を受ける)	N/A	N/A	年間

	地中貯留によるネット除去	年間	N/A	年間
土地の追跡	間接的土地利用変化による排出	評価期間で年換算(20年以上)	N/A	評価期間で年換算(20年以上)
	炭素機会費用	COC 評価期間で年換算	COC 評価期間で年換算	COC 評価期間で年換算
	土地占有量	年間	年間	年間

グロス排出量とグロス除去量の個別報告

(上記ネット排出量またはネット除去量と分けて報告し、総計にしない)

グロス排出量・グロス除去量 <sup>2</sup>	生物由来製品のCO <sub>2</sub> グロス排出量(燃焼など)	年間	年間	年間またはスコープ 3 カテゴリに応じて <sup>1</sup> (TBD、ボックス 5.2、未解決の問題#1 の影響を受ける)
	生物由来土地ベースのCO <sub>2</sub> グロス排出		N/A	
	生物由来土地ベースのCO <sub>2</sub> グロス除去		N/A	
	技術的 CO <sub>2</sub> グロス除去		N/A	
	TCDR ベース製品からの CO <sub>2</sub> グロス排出		年間	
	地中貯留からのCO <sub>2</sub> グロス排出		N/A	

注:<sup>1</sup> 上流側製品関連スコープ 3 カテゴリからの Cradle-to-gate 排出量(カテゴリ 1、2、3、4) / 廃棄物、下流側製品関連スコープ 3 カテゴリ、投資からの Gate-to-grave 排出量(カテゴリ 5、9、10、11、12、15) / その他スコープ 3 カテゴリからの年間排出量(カテゴリ 6、7、8、13、14) / 土地、製品、地中炭素プールの継続的貯留モニタリングによる炭素ストックネット減少からの CO<sub>2</sub> 年間排出量(すべてのスコープ 3 カテゴリ)

ボックス 5.2 未解決の問題#1: 生物由来 CO<sub>2</sub> および技術的に除去した CO<sub>2</sub> の算定と報告

本ドラフト版ガイダンスは、CO<sub>2</sub> ネット排出量と CO<sub>2</sub> ネット除去量(ストック変動量算定に基づく)がスコープに含まれている場合は生物由来炭素および技術的に除去した CO<sub>2</sub> についてストック変動量算定法をベースとし、CO<sub>2</sub> グロス排出量と CO<sub>2</sub> グロス除去量(フロー算定に基づく)は別途報告する(または規定されている場合は報告が必要)。

生物由来製品については、本ガイダンスで用いる生物由来バリューチェーンのストック変動量算定法に基づき、生物由来製品に含まれる炭素の CO<sub>2</sub> グロス排出量を次として算定する。

- (炭素が土地炭素プールから製品炭素プールへと移動する) 収穫による土地炭素ストックの減少による、土地管理企業のスコープ 1 土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量。
- 調達元となる土地での収穫による土地炭素ストックの減少による、生物由来製品消費者のスコープ 3(上流)土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量。

もう 1 つのやり方として、フロー算定法に基づき、土地以外のセクターで用いられる方法と同様、炭素が大気中へまたは大気中から移動した時点の生物由来炭素フロー(排出量と除去量)を報告する選択肢もある。フロー算定法は大気との CO<sub>2</sub> 移動が生じる発生源と吸収源を所有または支配する事業体に焦点を当てるものである。

パイロットテストおよびレビュー段階において、データと手法に関する実地の経験を得ながら各種選択肢の影響を理解し、そのうえで現行アプローチを維持すべきか、それとも最終版においては別のアプローチを用いるべきかを判断したいと考えている。

パイロットテスト実行者を募ってさまざまなアプローチのパイロットテストを行い、各アプローチの実行可能性と影響を学び、最終判断の材料にする。特に、本ガイダンス最終版判断の情報源として、現時点で任意とされているカテゴリを含め、すべてのネット(ストック変動量)算定カテゴリと、すべてのグロス(フロー)算定カテゴリを算定・報告するパイロットテスト参加企業を歓迎する。

生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量および除去量をどのように報告すべきか? 選択肢:

1. 現在の報告方法(スコープ内についてストック変動量算定法、スコープ外についてフロー算定法): スtock変動量算定法に基づく土地炭素ストック年間ネット変動量の算定によって、(バリューチェーン内のすべての寄与管理地を含め)各スコープ内の生物由来ネット排出量および除去量を算定する必要がある。併せて、フロー算定法に基づき、(発生源と吸収源での)生物由来 CO<sub>2</sub> グロス排出量および除去量を別途報告する。
  - 注: 現在の報告方法では、すべての生物由来製品についてスコープ 1 またはスコープ 3 の土地炭素ストック年間ネット変動量の算定が必要である。
2. スコープ 3 に該当しない場合はスコープ 1: この方法の場合、選択肢は 2 通りある: 1 つ目は現在の報告方法に従う(上記どおり)。2 つ目は、自社が購入または消費する生物由来製品に関わるスコープ 3 の土地炭素ストック年間ネット変動量算定に必要なデータが入手できない場合、生物由来製品 CO<sub>2</sub> のグロス直接排出量をスコープ 1 排出量として、生物由来製品 CO<sub>2</sub> のグロス間接排出量をスコープ 2 またはスコープ 3 排出量として報告する必要がある。
  - 注: スコープ 3 の土地に関するすべての炭素ストックネット変動量を報告するに足るデータがある場合は(土地利用変化と土地管理を含め)、後者の選択肢は当てはまらない。
3. 二種報告: 各スコープ内の次の 2 種類の情報については、両方を個別に算定し、報告する必要がある。
  - 土地炭素ストック年間ネット変動量に基づく、土地管理ネット排出量および除去量。ストック変動量算定法を用い、該当に応じてスコープ 1、スコープ 2 またはスコープ 3 として報告する。





- すべてのグロス排出量および除去量。生物由来土地 CO<sub>2</sub>グロス除去量、生物由来土地 CO<sub>2</sub>グロス排出量、生物由来製品 CO<sub>2</sub>グロス排出量を含む。フロー算定法を用い、該当に応じてスコープ 1、スコープ 2 またはスコープ 3 として報告する。

4. その他の選択肢？

生物由来炭素と同様の方法に従い、技術的に除去された CO<sub>2</sub> の排出量および除去量はどのように報告すべきか？選択肢：

- 現在の報告方法(スコープ内についてストック変動量算定法、スコープ外についてフロー算定法)：各スコープ内の技術的 CO<sub>2</sub> ネット除去量をストック変動量算定法に基づき算定する必要がある。併せて、フロー算定法に基づき、(発生源と吸収源での)技術的 CO<sub>2</sub>グロス排出量と除去量を別途報告する必要がある。
- スコープ 3 に該当しない場合はスコープ 1:この方法について、材料の炭素源(すなわち、技術的に除去された CO<sub>2</sub> であるかどうか)に関するデータが入手できない場合は、技術的に除去された CO<sub>2</sub> のグロス直接排出量をスコープ 1 排出量として(さらに技術的に除去された CO<sub>2</sub> のグロス間接排出量をスコープ 2 またはスコープ 3 排出量として)報告する必要がある。
  - 注:該当のデータが入手できる場合、この方法は当てはまらない。
- 二種報告:各スコープに含まれる炭素ストックネット変動量(ストック変動量算定法を用いる)と、技術的に除去された CO<sub>2</sub>グロス排出量および除去量(フロー算定法を用いる)の両方を報告する必要がある。各スコープ内に含まれるストック変動量算定だけでなく、両方を個別に報告する。
- その他の選択肢？

5.4 運営境界に関するガイダンス

このセクションでは GHG インベントリ境界内の生物由来製品、スコープ 2、スコープ 3 活動の算定について補足ガイダンスを示す。

5.4.1 生物由来製品の燃焼または分解による排出量

生物由来製品を購入し、消費する企業は次の項目を算定し、報告する。

- 燃焼、分解、その他のプロセスによって生じた**生物由来製品 CO<sub>2</sub>グロス除去量**(燃焼、分解、その他プロセスによって大気中に放出された CO<sub>2</sub> 排出量を反映する排出原単位を用いて、バイオ燃料またはバイオマテリアルの種別に定量化する)。スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量と分けて報告し(グロス排出量として。ネット排出量と総計にしない)、スコープカテゴリごとにまとめて直接または間接グロス排出量と区別する(表 5.8 参照)。
- 燃焼、分解、その他のプロセスによって生じた**スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 のメタン(CH<sub>4</sub>)および亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)排出量**(バイオ燃料またはバイオマテリアルの種別に CH<sub>4</sub> および N<sub>2</sub>O の排出原単位を用いる)。
- スコープ 3、カテゴリ 1 の購入したバイオマテリアルからの上流側での排出量、スコープ 3、カテゴリ 3 の購入したバイオエネルギーからの上流での排出量**(報告企業が消費するバイオマテリアルまたはバイオエネルギーの採取、生産、輸送)。これには原料の採取から燃焼または分解地点までの(燃焼と分解自体は含まない)購入したバイオマテリアルまたはバイオエネルギーの Cradle-to-gate 排出量を含む。**土地利用変化排出量**(第 7、17 章を参照)、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量**(第 8、18 章)、**土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量**(第 8、19 章)、加工、輸送、その他すべての上流側での影響による排出量など。
- 該当に応じて、**その他スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量**。
- 任意かつ該当に応じて、土地、製品または地中炭素プールに貯留された除去量**。ストック変動量算定法を用いる(詳しくは第 6 章に説明)。
- 少なくとも 1 つの土地追跡指標**(*間接的土地利用変化による排出量、炭素機会費用、土地占有量*)。排出量および除去量とは別に報告する。



### 5.4.2 スコープ 2 排出量

スコープ 2 排出量とは、報告企業が購入し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産に伴う間接排出を指す。

報告企業が購入し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱生産の一環として化石燃料、バイオマスまたはバイオ燃料が燃焼される場合がある。よって、企業は購入したエネルギーの生産に用いられた燃料の構成に基づき、スコープ 2 排出量を算定すべきである。

スコープ 2 排出量には、生産プロセスから生じるすべての非生物由来 CO<sub>2</sub> 排出量とすべての CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 排出量を含め、別途、生物由来 CO<sub>2</sub> 排出量を報告する必要がある。

また、送電網またはその他の配送システムから供給される購入した電気、蒸気、温熱・冷熱について、化石由来 CO<sub>2</sub> 排出量であるか、生物由来 CO<sub>2</sub> 排出量であるか、供給網平均排出原単位を判断し、化石由来排出量と生物由来排出量を個別に算定すべきである。化石由来と生物由来は分けて報告すべきであり、以下の算定・報告要件に従う。

スコープ 3、カテゴリ 3 に含まれるエネルギー生産上流側のすべての排出量を報告すべきである（スコープ 1 またはスコープ 2 に含まれない燃料及びエネルギー関連活動）。このカテゴリには報告企業が消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産において消費された燃料の採取、生産、輸送が含まれる。例えば、石炭の採掘、石油製品・天然ガスの採取・精製・配送、土地利用変化、土地管理、加工、バイオマスまたはバイオ燃料の供給からの排出量など。

除去量は電気、蒸気、温熱・冷熱の生産において発生しないことから、スコープ 2 での報告はない。エネルギー生成プロセスバリューチェーン内で生じた除去量は（BECCS の場合など）、（第 6 章に示す除去量報告要件に従い）スコープ 3、カテゴリ 3 として算定する。

### 5.4.3 該当するスコープ 3 排出量および除去量の特定

スコープ 3 には、上流、下流を含め、その企業のバリューチェーン内で生じた排出量と除去量が含まれる。スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 のインベントリが完全に整うことによって、一連のバリューチェーンまたはライフサイクルにおける GHG の影響について全体像を掴むことができ、影響と緩和機会が最も大きな箇所を見つけ、最も大きな改善が見込まれる箇所に緩和努力を集中させることができる。ボックス 5.1 にスコープ 3 排出量を算定・報告する重要性について詳しく説明している。

本ガイダンスに従い GHG インベントリを作成する企業は、すべてのスコープ 3 排出量を算定する必要がある。これには GHG プロトコル「スコープ 3 基準」に従ったスコープ 3 の 15 のカテゴリの排出量を含む。除外分がある場合は開示し、正当な理由を説明する。詳しくは「スコープ 3 基準」（第 6 章）を参照。

#### ボックス 5.1 土地セクター、炭素除去においてスコープ 3 を算定・報告する重要性

- スコープ 3 の算定によって、土地の所有者または支配者ではない土地ベースバリューチェーン内の企業が土地管理による GHG の影響を算定でき、これをきっかけに排出量を減らし、除去量を増やすための土地管理方法の改善が促される。多くの企業において、土地の影響はスコープ 3 に該当する。
- 本ガイダンスで用いるストック変動量算定法では、生物由来製品に含まれる炭素からの CO<sub>2</sub> 排出量を以下のとおり算定するため、スコープ 3 の算定は生物由来製品を消費する企業に必要である。
  - （炭素が土地炭素プールから製品炭素プールへ移動する）収穫による土地炭素ストックの減少による、土地管理企業のスコープ 1 土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量。
  - 調達元となる土地での収穫による土地炭素ストックの減少による、生物由来製品消費者のスコープ 3（上流）土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量。

- 本ガイドンスでは、GHG インベントリに除去量算定を取り入れている。企業が各スコープ内で除去量を報告する場合は、完全性と保守性の原則に従い、これらの活動に関わるすべてのライフサイクル排出量を報告する必要がある。例えば、DAC 法による回収と利用を行うバリューチェーン内の企業が除去量を報告する場合は、すべてのライフサイクル排出量を報告し(大気中から CO<sub>2</sub>を取り除くために必要なエネルギーなど)、プロセス全体での GHG の総合的な影響を判断する必要がある。バイオマスバリューチェーン内の企業が除去量を報告する場合は、すべてのライフサイクル排出量を報告し(土地利用変化排出量、土地管理排出量、土地追跡カテゴリなど)、バリューチェーンにおけるプロセス全体での GHG の総合的な影響を判断する必要がある。これらの影響は多くの場合、スコープ3に見受けられる。

土地所有者または管理者、生物由来製品の加工者または消費者については、上流、下流の幅広いスコープ3カテゴリによってスコープ3の影響がまちまちである。表 5.10 に各スコープ3カテゴリの説明と例をまとめている。

スコープ3の製品関連カテゴリについては、「スコープ3基準」第5章に定義するスコープ3カテゴリ境界に従い、購入または販売した製品のスコープ3境界にその製品のライフサイクルに含まれるすべての寄与プロセスが含まれる。

表 5.10 各種土地セクター報告事業体のスコープ3カテゴリの例

		内容	例
1	購入した製品・サービス	<p>報告年における報告企業が購入または入手した購入した製品・サービスのライフサイクルにおいて生じる報告企業受領地点までの(カテゴリ2~8では含まない)すべての上流側(Cradle-to-gate)排出量。</p> <p>Cradle-to-gate 排出量にはケースに応じて次が含まれる:原料の採取、農業活動、製造、生産、加工、上流活動で消費する電気の生産、上流活動によって発生する廃棄物の処分・処理、土地管理・土地利用変化、材料または製品のサプライヤー間での輸送、その他報告企業が入手するまでの活動。</p>	<p>購入した食料、飼料、化学肥料、農薬、林産品、バイオエネルギー(バイオガス、バイオ燃料、バイオマス)などの生産による Cradle-to-gate 排出量。生物由来材料からの Cradle-to-gate 排出量には次が含まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>次を含む土地利用変化排出量:土地利用カテゴリ間またはカテゴリ内での土地転用の結果生じた炭素ストック減少に起因する生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量、転用地の準備(バイオマスの燃焼、ライミングなど)によって生じた生物由来または非生物由来の CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub> 排出量。</li> <li>農作業、林作業に関わる寄与プロセスからの土地管理排出量(成長、施肥、栽培、収穫など)。例えば、稲作では CH<sub>4</sub> が排出され、その排出量が米製品インベントリに含まれる。</li> <li>その他すべての Cradle-to-gate 排出量</li> </ul> <p>報告企業が購入した農産品、林産品の生産に関わる寄与プロセスから生じた土地管理ネット除去量。</p>
2	資本財	<p>報告年における報告企業が購入または入手した資本財の採取、生産、輸送から生じた購入した資本財のすべての上流側(Cradle-to-gate)排出量。</p>	<p>農業機器類の生産に関わる Cradle-to-gate 排出量。</p>

3	燃料及びエネルギー関連活動	報告年における報告企業が購入または入手した燃料およびエネルギーの採取、生産、輸送。ただし、スコープ 1、スコープ 2 の算定に含めていないもの。	<p>購入したバイオ燃料またはバイオガスの上流側での排出量(すなわち、原料の採取から燃焼地点までの(燃焼自体は含まない)購入した燃料の Cradle-to-gate 排出量)。土地利用変化排出量、土地管理排出量を含む</p> <p>バイオマスを原料とする購入した電気の上流側での排出量(すなわち、原料の採取から燃焼地点までの(燃焼自体は含まない)購入した燃料の Cradle-to-gate 排出量)。土地利用変化排出量、土地管理排出量を含む</p> <p>地中貯留による生物由来ネット除去量。報告企業が生物由来 CO<sub>2</sub> を回収し、地中貯留層に貯留する(すなわち、BECCS)バイオエネルギー施設から電気、蒸気、温熱・冷熱を購入している場合</p>
4	輸送、配送(上流)	報告年における報告企業が購入した製品の一次サプライヤー間または自らの事業活動の中での輸送および配送。報告企業が購入したサービスの輸送および配送(インバウンド物流と販売した製品などのアウトバウンド物流を含む)、自社施設間の輸送および配送	<p>土地所有者が伐採した木材から地元製材所までの輸送について契約を結ぶ</p> <p>農業機械メーカーが原料および部品の自社施設までの輸送費用を支払う</p>
5	事業から出る廃棄物	報告年における報告企業の事業活動において発生した廃棄物の処分・処理(報告企業が所有または支配していない施設で行われたもの)	<p>食品加工会社が農業投入物の廃棄物を第三者が運営する廃棄物処理場へ送る</p> <p>パルプ・紙製造工場が廃水残留物を第三者の廃棄物埋立地へ送る</p>
6	出張	報告年における業務活動を目的とした従業員の移動(報告企業が所有または運営していない車両を使用した移動)	飛行機を利用した従業員の出張
7	従業員の通勤	報告年における自宅から勤務先までの従業員の移動(報告企業が所有または運営していない車両を使用した移動)	従業員の通勤またはテレワーク
8	リース資産(上流)	報告年における報告企業(借主)が賃借した資産の運営。借主が報告するスコープ 1、スコープ 2 に含まれないもの	小作人が農業を行う土地についてオペレーティングリース契約を結び、ただし株式持分組織境界アプローチを用いる
9	輸送、配送(下流)	報告年における報告企業が販売した製品の報告企業の事業活動と最終消費者間の輸送および配送(報告企業が費用を負担しない場合)。(報告企業が所有または支配しない車両または施設における)小売と保管を含む	DAC 会社が回収した CO <sub>2</sub> を最終貯留地へと輸送する第三者に販売する

10	販売した製品の加工	報告年において下流企業(製造者など)が販売した中間製品の加工	生物由来または技術的な方法で除去した炭素製品の加工を行う下流側施設での排出量(製材所、パルプ・紙製造工場、加工食品メーカー、繊維会社など)
11	販売した製品の使用	報告年において報告企業が販売した製品・サービスの最終使用	肥料メーカーが販売した肥料の使用による N <sub>2</sub> O 排出量 販売した製品のエンドユーザーによる燃焼 報告企業が販売した生物由来または TCDR ベース製品における製品貯留によるネット除去量(第 6 章、ボックス 6.3、未解決の問題#2 の影響を受ける)。
12	販売した製品の廃棄	(報告年における)報告企業が販売した製品の耐用年数経過後の廃棄物処分・処理	生物由来製品の耐用年数経過後の処分によるメタン排出量
13	リース資産(下流)	報告年における報告企業(貸主)が所有する資産とその他事業体に賃貸した資産の運営。貸主が報告するスコープ 1 およびスコープ 2 に含まれないもの	土地所有者が借主に賃借した農地の土地管理排出量 土地所有者が借主に賃借した農地の土地管理ネット除去量
14	フランチャイズ	報告年におけるフランチャイズの運営。フランチャイズ事業者が報告するスコープ 1 およびスコープ 2 に含まれないもの	レストランチェーンのフランチャイズ事業者が加盟店の運営に関わる排出量を報告する。
15	投資	報告年における投資の運営(株式・債券投資、プロジェクトファイナンスを含む)。スコープ 1 またはスコープ 2 に含まれないもの	金融機関が自らのスコープ 1 またはスコープ 2 境界に含まれない耕地・農地に投資する。 報告企業が技術的 CO <sub>2</sub> 除去・地中貯留施設に投資する場合の地中貯留によるネット除去量(ただし、自らは施設を運営しておらず、経営支配統合アプローチを用いる)

出所: 「スコープ 3 基準」より転用

#### 5.4.4 スコープと二重計上

報告企業のスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 は互いに重複しない。したがって、1 つの企業のインベントリにおいて報告される排出量または除去量をスコープ間で二重計上することはない。例えば、ある企業のスコープ 3 インベントリに同じ企業のスコープ 1 としてすでに算定した排出量または除去量は一切含めない。

また、スコープ 1 とスコープ 2 は複数の企業が同じ排出量をスコープ 1 またはスコープ 2 の中で算定することがないよう設定する。とは言え、1 つの事業体が所有する土地を別の事業体が運営したり、2 つの事業体が別の統合アプローチを用いた場合は、2 つの企業のスコープ 1 インベントリに同じ排出量または除去量が集計されることがある。企業はセクション 5.2.2 のガイダンスに従い、特に除去量についてこうした二重計上を防ぐ努力をすべきである。



定義上、スコープ 3 排出量または除去量はバリューチェーン内の別の事業体（原材料サプライヤー、廃棄物処理会社、借主・貸主、流通業者、小売業者、顧客など）が所有または支配する発生源または吸収源・プールから発生する。その結果、複数の報告事業体はその排出量または除去量を各スコープで複数回集計するケースが予想される（すなわち、1 つの事業体のスコープ 1 排出量または除去量と別の事業体のスコープ 3 排出量または除去量）。

スコープ間で同じ排出量または除去量を集計することは、企業が直接的影響だけでなく、間接的影響も考慮しなければならないという GHG インベントリの性質上、起こり得る。例えば、農業従事者が農業による排出量をスコープ 1 として報告し、農産品の消費者が同じ排出量をスコープ 3、カテゴリ 1 として報告するケースである。直接的、間接的影響の算定は、幅広い企業がバリューチェーン全体の排出量を減らし、除去量を増やす機会に対して説明責任を負い、その機会を模索するために役立つ。

したが、その地域の総排出量または総除去量を見極めるには、スコープ 3 排出量または除去量を企業がそれぞれに集計すべきではない。1 つの排出量または除去量が複数の企業によってスコープ 3 として算定されたり、排出量または除去量が企業によってまちまちなスコープ 3 カテゴリで算定されたりする点に注意が必要である。企業は「スコープ 3 基準」の各スコープ 3 カテゴリの定義に従い、スコープ 3 カテゴリ間の重複を防ぐべきである。

データの透明性を確保し、誤った解釈を防ぐため、スコープ 3 の削減量または除去量を申告する際は、排出量の削減または除去量の二重計上の可能性があることを認識しておくべきである。例えば、スコープ 3 の削減量または除去量について単独でクレジット取引を行うのではなく、パートナーと協力して排出量の削減または除去量の増加に取り組んでいるケースがあるかもしれない。

前述のケースと違い、GHG 削減量または除去量に金銭的価値があったり、GHG 削減プログラムにおいてクレジットを受け取る場合は、二重計上は絶対に避けなければならない。GHG 削減量または除去を単独で申告するオフセットクレジットまたはその他の市場の仕組みについては、これらをオフセットまたは補償に用いる場合は二重計上を絶対に避けなければならない。クレジットの二重計上を防ぐため、企業は契約上の取り決めによって削減量の占有権を規定すべきである。クレジットの二重計上防止について詳しくは（目標に対する進捗算定における売却したクレジットの排出量および除去量の調整を含む）、第 12 章および第 13 章を参照。



# 除去量の算定





# 第 6 章：除去量の算定

## 要件およびガイダンス

本章は、企業が GHG インベントリで CO<sub>2</sub> 除去量を算定し、報告するために従わなければならないガイダンスや要件を含む。本章は、持続性の原則を満たし、第 3 章で説明した正確性の原則と保守性の原則のトレードオフを均衡させるための要件を含む。GHG インベントリにおける除去量の報告は任意である。

企業は、除去量と炭素プールの概要については第 4 章を、除去量に関するスコープの定義については第 5 章を、炭素プールによる除去量に関する追加要件とガイダンスについては第 8、9、10 章を参照すべきである。

### 本章のセクション

セクション	内容
6.1	除去量算定概説
6.2	CO <sub>2</sub> 除去量に関する要件

### 本章の算定要件チェックリスト

セクショ	算定要件
6.1	<p>除去量の報告は任意である。企業が自社の GHG インベントリにおいて除去量を算定する場合、当該企業は次のように<b>する必要がある</b>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>吸収プロセス(すなわち、生物由来または技術由来の吸収源)および貯留プール(すなわち、土地ベース貯留、製品貯留、または地中貯留)に基づく除去量を個別に算定し、報告する。</li> <li>スコープ 1 除去量とスコープ 3 除去量(該当する場合は報告年に発生した炭素ストックの年間ネット変動量に基づき、ストック変動量算定法(第 5 章、ボックス 5.2、<b>未解決の問題#1</b>の影響を受ける)を用いて算定する。</li> </ul>
6.2	<p>次の要件を満たす場合に限り、企業はスコープ 1 またはスコープ 3 の CO<sub>2</sub> 除去量を算定、報告しても差し支えない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>貯留の継続的モニタリング</b>: 企業は、モニタリング計画の内容に従って該当の炭素プールの貯留を継続的にモニタリングしている場合に限り、炭素が引き続き貯留されていることを証明する、または貯留炭素の損失を検知するため、除去量を算定し、<b>報告する必要がある</b>。</li> <li><b>トレーサビリティ</b>: 企業は、(大気中から大気外へ CO<sub>2</sub> が移動する)吸収源、炭素が貯留される炭素プール、および関連する場合は中間プロセスを含む、CO<sub>2</sub> 除去の全経路において報告企業がトレーサビリティを有する場合にのみ、除去量を算定・<b>報告する必要がある</b>。</li> <li><b>一次データ</b>: 企業は、報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留している吸収源およびプールに固有の経験的データを用いて炭素ストックのネット変動量を算定する場合に限り、除去量を算定し、<b>報告する必要がある</b>。</li> </ul>

- **不確実性:** 企業は、当該除去量が統計的に有意であり、除去量について量的不確実性推定値を示す場合に限り、1) 除去量の数値、2) 所定の信頼水準に基づく推定除去量の不確実性範囲、3) 選択した数値が除去量の過大評価でないことの正当な根拠を含め、除去量を算定し、報告する必要がある。
- **戻入算定:**
  - 企業は、過去に報告した除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定し、報告する必要がある。
    - 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は CO<sub>2</sub> ネット排出量、または
    - 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれていない場合は戻入。
  - 過去に報告した除去量に関わる炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、戻入を報告する必要がある。

## 6.1 除去量算定概説

### 6.1.1 CO<sub>2</sub> 除去量の種類

第 4 章で述べたとおり、CO<sub>2</sub> 除去量は、吸収（大気中から大気以外のプールに CO<sub>2</sub> を移動させるもの）と、除去量が貯留される炭素プール（CO<sub>2</sub> または炭素を大気以外に保持するもの）の 2 つに分類される。

#### 算定要件

企業が GHG インベントリにおいて除去量を算定する場合、企業は、吸収プロセス（すなわち、生物由来または技術由来の吸収）および貯留プール（すなわち、土地ベース、製品、または地中貯留）に基づく除去量を個別に算定し、報告する必要がある。

大気中から CO<sub>2</sub> を除去する吸収源には、一般的に生物由来と技術由来の 2 種類がある。

- **生物由来 CO<sub>2</sub> 除去量**とは、大気中の CO<sub>2</sub> が光合成を中心とした生物学的吸収源を経由して、生物由来の炭素プールに貯留されることにより生じる CO<sub>2</sub> 除去量である。
- **技術由来 CO<sub>2</sub> 除去量**とは、大気中の CO<sub>2</sub> が技術由来の吸収源を経由して、TCDR ベースの製品または地中の炭素プールに貯留されることによって生じる CO<sub>2</sub> 除去量である。

貯留プロセスには、一般的に、土地ベース貯留、製品貯留、地中貯留の 3 種類が存在する<sup>38</sup>。貯留プロセスは、大気中から除去された CO<sub>2</sub> が貯留される炭素プールに固有のものである。表 6.1 は、吸収源と貯留のタイプ別に除去量の算定をサブカテゴリにまとめたものである。

- **土地管理によるネット除去量**とは、土地ベースの炭素プール（バイオマス、枯死有機物、土壌の炭素プールを含む）に貯留された炭素の年間ネット増加による CO<sub>2</sub> ネット除去量である。土地管理によるネット除去量は、すべて生物由来の吸収源によるものである。

<sup>38</sup> これでは、本ガイダンスでは扱わない海洋ベースと淡水ベースの炭素貯留は除外されている。

- **製品貯留によるネット除去量**とは、生物由来または技術由来の CO<sub>2</sub> 吸収源から抽出した炭素から、製品炭素プールに貯留された炭素の年間ネット増加による CO<sub>2</sub> ネット除去量である。
- **地中貯留によるネット除去量**とは、生物由来または技術由来の CO<sub>2</sub> 吸収源から抽出した炭素から、地中炭素プールに貯留される炭素の年間ネット増加による CO<sub>2</sub> ネット除去量である。

大気中から除去された CO<sub>2</sub> のうち、最終的に炭素プールに貯留されたものだけが除去量として算定される。<sup>39</sup> 同様に、報告年において炭素プールに貯留された炭素のうち大気中の CO<sub>2</sub> を起源とするもの（すなわち、生物由来炭素または技術により除去された炭素）のみが、除去量として算定される。（時間的な考慮事項については、セクション 6.1.3 を参照）。

表 6.1 除去量算定のサブカテゴリ

吸収	貯留	算定サブカテゴリ	例
生物由来	土地ベース炭素プール	土地管理ネット除去	森林地ではバイオマスの炭素ストックが増加、耕作地では土壌の炭素ストックが増加する
	製品炭素プール	製品貯留による生物由来のネット除去量（ボックス 6.3、 <b>未解決の問題#2</b> の影響を受ける）	報告企業が販売する木材製品の使用段階あるいは廃棄段階における総炭素ストックの増加量
	地中炭素プール	地中貯留による生物由来ネット除去	バイオ発電からの炭素回収と地中貯留（BECCS）
技術由来	製品炭素プール	製品貯留による技術由来のネット除去量（ボックス 6.3、 <b>未解決の問題#2</b> の影響を受ける）	報告企業が販売するダイレクト・エア・キャプチャを用いたセメントまたはプラスチックの使用段階あるいは廃棄段階における総炭素ストックの増加量
	地中炭素プール	地中貯留による技術的ネット除去	ダイレクト・エア・キャプチャによる炭素回収と地中貯留（DACCS）

### 6.1.2 CO<sub>2</sub> ネット除去量および CO<sub>2</sub> グロス除去量の算定

生物由来と TCDR の炭素循環経路には、除去と排出の両方が含まれる（第 4 章）。これらの炭素循環経路は、ストック変動算定（CO<sub>2</sub> ネットフラックスに基づく）またはフロー算定（CO<sub>2</sub> グロスフラックスに基づく）により算定することができる。グロス除去量とネット除去量の比較は表 6.2 を参照。

第 5 章で説明したとおり、企業は、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 すべての排出量を算定し、報告することが求められている。企業は、自社の事業やバリューチェーンに関連する場合、スコープ 1 およびスコープ 3 除去量を算定し、報告しても差し支えない。

<sup>39</sup> 報告企業の事業活動における CO<sub>2</sub> の回収・貯留プロセスで発生する損失量は、炭素プール内の貯留に移動しないため、除去量として算定しない（例：ダイレクト・エア・キャプチャ施設での一時的 CO<sub>2</sub> 排出量）。

表 6.2 ネット除去量とグロス除去量の比較

用語	大気中からのCO <sub>2</sub> の移動を伴う	炭素プールへの貯留を伴う	スコープ1 除去量またはスコープ3 除去量としての報告	例
グロス除去量	はい	いいえ	いいえ	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物の育成</li> <li>ダイレクト・エア・キャプチャ</li> </ul>
ネット除去量	はい	はい	されている(除去量に関する要件あり)	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地に炭素を蓄える植物の成長</li> <li>地中貯留を伴うダイレクト・エア・キャプチャ</li> </ul>

### CO<sub>2</sub> ネット除去量のためのストック変動算定

本ガイダンスは除去量に関し、土地ベース、製品、地中の炭素プールにおける年間の炭素ストックのネット増加に基づいて、CO<sub>2</sub> ネット除去量を定量化するストック変動量算定法を採用している。これは、炭素プール(炭素が大気中のCO<sub>2</sub>に由来するもの)における炭素貯留の強化と同義である。炭素ストックのネット変動量は、ストック差異法またはゲイン・ロス法のいずれかを用いて、土地ベース、製品、地中炭素プールによりさらなる説明がなされる形で推定できる(第8、9、10章を参照)。

スコープ1 除去量とスコープ3 除去量は、未解決の問題#1(第5章 ボックス5.2)に従って、ストック変動算定を用いてCO<sub>2</sub> ネット除去量として算定される。

#### 算定要件

企業がGHG インベントリにおいて除去量を算定する場合、企業は、報告年に発生した年間の炭素ストックネット変動量に基づいて、スコープ1 除去量とスコープ3 除去量(該当する場合)をストック変動量算定法により算定する必要がある。

本ガイダンス全体を通して、「除去量」の算定および報告に関するいかなる要件やガイダンスも、ストック変動算定に基づくネット除去量に言及している。除去量のフロー算定への言及は、特に「グロス除去量」または「CO<sub>2</sub> グロス除去量」に言及される。「除去量」という語が定性的な(ネット除去量またはグロス除去量の)指定なしに使用されている場合、「除去量」はストック変動算定に基づく「CO<sub>2</sub> ネット除去量」を意味する。

### CO<sub>2</sub> グロス除去量のフロー算定

フロー算定では、大気から土地ベース、製品、地中の炭素プールへの一方向のCO<sub>2</sub> グロスフラックスに基づき、年間のCO<sub>2</sub> グロス除去量を算定する。CO<sub>2</sub> グロスフラックスの算定と報告は、炭素ストックネット変動量の完全な算定を保証し、炭素ストックのネット変動に寄与する個々のCO<sub>2</sub> グロスフラックスに関する透明性を提供するのに役立つ。ボックス6.1は、生物由来のCO<sub>2</sub> グロス除去量と技術由来CO<sub>2</sub> のグロス除去量を算定するためのガイダンスを提供する。

CO<sub>2</sub> グロスフラックスの報告は任意であり、この報告には当該企業のバリューチェーンにおけるCO<sub>2</sub> グロス除去量とCO<sub>2</sub> グロス排出量の両方を算定することが含まれる。CO<sub>2</sub> グロス除去量(フロー算定によるもの)は、スコープ1 除去量やスコープ3 除去量として報告されない場合がある。企業は、透明性を高めるために、CO<sub>2</sub> グロス除去量報告カテゴリでCO<sub>2</sub> グロス除去量を別途報告しても差し支えない。ただし、CO<sub>2</sub> グロス除去量は、GHG 排出量やCO<sub>2</sub> ネット除去量と合算・集計することはできない。

**ボックス 6.1 生物由来の CO<sub>2</sub> グロス除去量と技術由来の CO<sub>2</sub> グロス除去量の算定フロー**

**生物由来の CO<sub>2</sub> グロス除去量**

生物由来の CO<sub>2</sub> グロス除去量は、大気から生物由来炭素プールへの CO<sub>2</sub> のグロス移動量を推定するフロー算定を使用して算定される。第 8 章は、土地管理にかかる炭素算定に関するガイダンスを含み、生物由来の CO<sub>2</sub> グロス除去量を推定するための様々な方法に関する計算のガイダンスは第 18 章で提供されている。第 9 章と第 10 章は、製品炭素プールおよび地中炭素プールに貯留された生物由来炭素の算定に関するガイダンスを含む。

**技術的 CO<sub>2</sub> グロス除去**

技術由来の CO<sub>2</sub> グロス除去量は、フロー算定を用いて、大気中から TCDR ベースの製品炭素プールや地中炭素プールへの CO<sub>2</sub> のグロス移動量を推定することによって算定される。第 9 章と第 10 章は、製品炭素プールおよび地中炭素プールに貯留された技術的に除去された CO<sub>2</sub> の算定に関するガイダンスを含む。別紙 A は、技術由来の CO<sub>2</sub> グロス除去量と技術由来の除去プロセスに関連する排出量を推定する方法を示している。

**6.1.3 持続性の原則の適用**

本ガイダンスは、CO<sub>2</sub> 除去に関連する非持続的なリスクを算定するために、貯留モニタリングの枠組みを使用している。本セクションでは、CO<sub>2</sub> 除去による気候への影響に関連する背景情報と持続性の原則を実施するため、なぜ貯留モニタリングの枠組みが必要となるかを説明する。また、毎年インベントリに算定される CO<sub>2</sub> 除去量の時間境界についても説明している。

**CO<sub>2</sub> 除去による気候への影響**

地球規模の炭素収支を維持し、全体の温暖化を抑制する能力は、大気への累積排出量によって決まる（詳しくはボックス 6.2 を参照）。

CO<sub>2</sub> が大気中から除去され、炭素プールに蓄積され続けると、これは累積の CO<sub>2</sub> ネット排出量の削減に寄与する。大気中から除去された CO<sub>2</sub> が一時的に炭素プールに貯留されるだけであった場合、そのプールの炭素ストック全体が一定であるか、時間とともに増加するかしない限り将来的に再排出されるため、累積の CO<sub>2</sub> ネット排出量を減らすことにはならない<sup>40</sup>。

本ガイダンスでは、持続性の原則を実施するために、貯留モニタリングの枠組みを使用している（第 3 章、セクション 3.2 参照）。貯留モニタリングの枠組みは、以下のようなメカニズムを確保する。

- 炭素が CO<sub>2</sub> 除去量に関連する炭素プールに貯留されたままであることを実証する
- そのような炭素プールで炭素ストックネット損失量が発生した場合、それを算定し、将来のインベントリ年において、その損失を排出量または戻入として報告する。

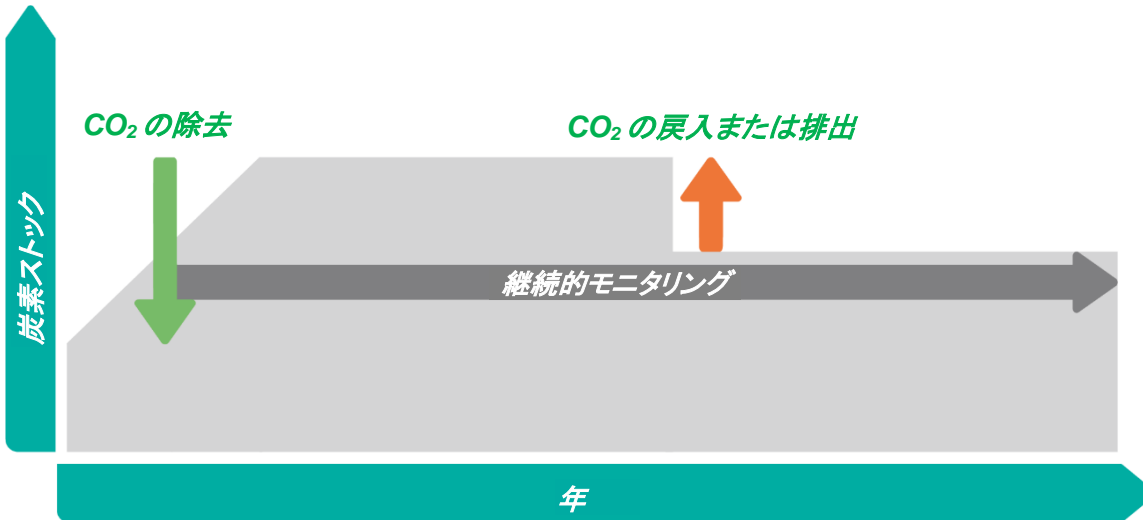
<sup>40</sup> 継続的貯留モニタリングを伴う統合された炭素プールとして算定する場合、一時貯留は、個々のプールすべてを通じた炭素ネット変動量が増加したならば、累積の CO<sub>2</sub> ネット排出量の削減に寄与することができる。例えば、ある企業が販売した生物由来製品に関連する製品炭素プールへの年間炭素ストック増加量が、その製品からの燃焼、分解、その他の排出量による炭素ストック損失量より大きい場合、その年の生物由来の製品炭素ストックネット増分と同等の大気中 CO<sub>2</sub> の削減があることになる。





図 6.1 は炭素プールの貯留モニタリングの枠組みを示している。最初の数年間は、企業は毎年の炭素ストックの増加を除去量として算定する。継続的貯留モニタリングにより、企業は炭素プールに貯留された炭素を経時的に算定する。後年、炭素ストックは減少する。年間の炭素ストックの減少量は、炭素ストックの損失が発生した時に、その活動が報告企業のインベントリ境界に残っているかどうかによって、CO<sub>2</sub> 排出量または戻入量として算定される（セクション 6.2.5 で詳述）。

本ガイダンスは、除去量報告のための一連の要件を通じて、貯留をモニタリングするための枠組みを実行する（セクション 6.2 で提供）。

図 6.1 貯留モニタリングの枠組み



凡例:

-  CO<sub>2</sub> の除去
-  CO<sub>2</sub> の戻入または排出

貯留モニタリングの枠組みに代わるものとして、動的な炭素算定手法を用いて一時的な炭素貯留を算定する、貯留量割引の枠組みがある。土地ベース、製品、地中の炭素プールにおける一時的な炭素貯留の大気放射強制力への影響を評価する目的で、動的な炭素算定手法を用いることができる。このような推定は、選択した時間軸に対する一時的な炭素貯留の気候への影響を反映するために、貯留された炭素の総量を割り引くために用いられる（詳しくはボックス 6.2 を参照）。企業は、製品貯留に伴うネット除去量を算定する好ましい方法に関する未解決の問題#2（ボックス 6.3 参照）に従い、動的な手法を用いて一時貯留を別途算定し、スコープ外でその影響を報告しても差し支えない。

ボックス 6.2 炭素の除去量と貯留量による気候への影響

**貯留モニタリングの枠組みの概要と必要性**

人為的な地球平均気温の上昇は、大気中の温室効果ガスの累積排出量により引き起こされる。CO<sub>2</sub> が大気中に排出されると、その一部は植物の成長や海による吸収などの自然プロセスによって大気圏外に移行する。しかし、そのうちの一部は数千年にわたり大気中に留まる。その結果、温室効果ガスが蓄積され、長期的な温暖化が引き起こされる。



CO<sub>2</sub>の累積排出量、ひいては長期的な気温変化は、排出の発生時期に大きく左右されない。ある排出が今起きたとしても、500年後に起きたとしても、累積排出量と長期的な温暖化への寄与度は同じである。この事実は、地球規模の「カーボンバジェット」という考え方を支えている。つまり、ある気温変化の限界値（パリ協定の 1.5°C や 2°C を十分下回るといふ目標値など）を超える前に排出できる炭素の量、つまり「予算」は決まっているのである。

CO<sub>2</sub>が数千年にわたり大気中に残留し、長期的な気温変化が CO<sub>2</sub>の累積排出量によって引き起こされるという事実は、大気中から除去された CO<sub>2</sub>の貯留に関連するタイムスケールを理解する上で重要な意味を持つ。

除去された炭素が千年未満の時間スケール（例えば 100 年）で非大気炭素プールに貯留され、そのプールのネット炭素ストックを維持するための追加の CO<sub>2</sub>除去量がない場合、累積 CO<sub>2</sub>排出量の減少には寄与しない。CO<sub>2</sub>1t の除去 + 貯留された炭素の CO<sub>2</sub>1t の放出 = 累積排出量低減への CO<sub>2</sub>0t の寄与である。

貯留された炭素の継続的なモニタリングと、炭素の損失が発生した場合の排出量または戻入量の報告を確実にする貯留モニタリングの枠組みは、CO<sub>2</sub>除去量が累積 CO<sub>2</sub>排出量に与える影響、ひいては長期的な気温変化を正確に反映することができるものである。

#### 動的な炭素算定の手法と一時的な炭素貯留

動的な炭素算定とは、大気中の CO<sub>2</sub>を除去し、一時的に炭素を貯留すること、あるいは選択した時間軸において大気放射強制力に与える影響を推定することによって、CO<sub>2</sub>の排出量を遅らせることが、気候へ与える影響を測定することを目的とする手法である。

CO<sub>2</sub>以外の GHG 排出量を CO<sub>2</sub>換算量として CO<sub>2</sub>排出量と比較する地球温暖化係数(GWP)値の計算には、一般的に 100 年単位の時間軸が用いられる。100 年後には除去量に伴う貯留炭素の排出量をもはや計上する必要がないことを正当化する目的で、この同じ時間軸を動的炭素算定の手法に適用することもある。しかし、GHG インベントリが、累積的な CO<sub>2</sub>排出量や長期的な気温変化に対する事業者の寄与度を正確に表すものであるならば、CO<sub>2</sub>の排出量と除去量は、その発生時期にかかわらず、すべて等しくカウントされなければならない。例えば、2025 年に除去量を報告しても、その後の排出が 2125 年に発生するため、その排出がカウントされないまたは割愛された場合、この算定は累積 CO<sub>2</sub>排出量に対する報告企業の寄与度を過小評価することになる。GWP 値を算出する際、CO<sub>2</sub>以外のガスの放射強制力を CO<sub>2</sub>と比較するために、選択した時間軸を使用する必要がある。しかし、CO<sub>2</sub>の排出量や除去量が累積 CO<sub>2</sub>排出量に与える影響を定量的に把握するためには、限られた時間軸を適用したり、CO<sub>2</sub>排出量や除去量を発生時期で割り引くことは不正確となりうる。

除去した CO<sub>2</sub>を一時的に貯留することは、大気中への排出量の蓄積を遅らせるという重要な効果がある。また、海面上昇などの影響を抑制するために重要な、温暖化の発生速度や放射強制力の累積を減少させることができる<sup>41</sup>。これは、永久貯留のオプションを含む、他の気候変動緩和オプションの開発と展開のための「時間稼ぎ」である。また、気温の上昇の絶対量と変化の速度の両方が重要であるため、社会や自然生態系が気候変動に適応するための時間をより多く確保することにもつながる。したがって、GHG インベントリは、除去量とその後の排出量のタイミングに関する情報を提供することが重要であり、これは、毎年の GHG インベントリを通じた年間の炭素ストックネット変動の貯留モニタリングを行う枠組みにより達成することが可能である。

<sup>41</sup> Brandao et al., 2013

ボックス 6.3 未解決の問題#2 製品貯留による除去量

本ガイダンスのドラフト版は、すべての炭素プール（土地炭素プール、地中炭素プール、生物由来炭素プールおよび TCDR ベースの製品炭素プール）に対して持続性原則を適用するための、貯留モニタリングの枠組みを通じて適用されるストック変動量算定法に基づくものである。このアプローチでは、ネット排出量とネット除去量（ストック変動算定に基づくもの、かつ除去量の報告要件を満たすことを条件とする）がスコープに含まれる。

あるいは、企業は、貯留期間終了まで CO<sub>2</sub> 排出量を遅らせることによる放射強制力の影響を定量化する貯留割引の枠組み（トン・イヤー法などの動的手法）を用い、スコープ外の別の報告カテゴリ「製品炭素の一時貯留」で報告しても差し支えない。

パイロットテストおよびレビュー段階において、我々はデータと手法に関する実際の経験を得るとともに異なる選択肢がもたらす影響を理解し、現行のアプローチを維持すべきか、それとも最終版のガイダンスにおいては別のアプローチを用いるべきかを判断したいと考えている。

パイロットテスト実行者を募ってさまざまなアプローチのパイロットテストを行い、各アプローチの実行可能性と影響を学び、最終判断の材料にする。

質問：

1. 貯留量モニタリングの枠組みを用いて算定された製品炭素ストックのネット変動は、スコープ 3 で報告すべきか、それともスコープ外の別の報告カテゴリで報告すべきか？
  - この場合、製品炭素ストックのネット増量は、生物由来のまたは TCDR ベースの製品貯留による除去量として報告され、製品炭素ストックのネット減量は、生物由来のまたは TCDR ベースの製品貯留による CO<sub>2</sub> ネット排出量として報告される。
2. 製品貯留による除去量は、貯留割引の枠組みを用いて算定されるが、スコープ外の別の報告カテゴリで（製品炭素の一時貯留として）報告すべきか？それとも、製品の保管や寿命に関する報告には、他の指標を用いるべきか？

除去量の時間境界

すべての除去量は、報告年に発生した年間の炭素ストックネット変動量に基づいて算定される（第 5 章、表 5.9 に概説）。

スコープ 1 除去量（すなわち、吸収プロセスおよび貯留プールの両方が報告企業によって所有／支配されている除去量）は、炭素ストックのネット増加が発生した報告年について報告される。企業は、以前に報告したスコープ 1 除去量に関連する年間の炭素ストックネット損失量を、炭素ストックの継続的なモニタリングとともに報告することが求められている。損失量は、発生した報告年のスコープ 1 排出量または戻入量として報告する（セクション 6.2.5 に詳述）。

スコープ 3 除去量は、企業のバリューチェーンに関連する炭素プールで炭素ストックのネット増加が発生した場合、報告年に報告される。企業は、継続的な炭素ストックのモニタリングを通じて、以前に報告したスコープ 3 除去量に関連する年間の炭素ストックネット損失量を報告することが求められている。損失量は、発生した報告年のスコープ 3 排出量または戻入量として報告する（セクション 6.2.5 に詳述）。

例えば、製紙会社は 2020 年に購入した木材に関連するスコープ 3 の土地管理に伴うネット除去量を、2020 年の該当する森林地の土地炭素ストックのネット変動量に基づいて算定し、CO<sub>2</sub> 除去量を推定することができる。継続的なモニタリングにより、2021 年に森林炭素ストックのネット減が判明した場合、企業はその損失量を 2021 年のスコープ 3 土地管理による CO<sub>2</sub> ネット排出量として算定・報告することになる。

## 6.2 CO<sub>2</sub> 除去量に関する要件

このガイダンスには、GHG インベントリで CO<sub>2</sub> 除去量を算定し、報告するための一連の要件を記載している。この要件は、企業の GHG インベントリ算定の基礎となる原則に基づいている(ボックス 6.4 参照)。これらの要件は、(貯留モニタリングの枠組みを使用して) 持続性の原則を実行し、かつ正確性の原則と保守性の原則のバランスをとるために必要である。

企業は、CO<sub>2</sub> のスコープ 1 除去量またはスコープ 3 除去量を算定し報告する上で、表 6.3 に示す 5 つの要件に**致す必要がある**。この要件は、報告年だけでなく、将来の年においても満たす必要がある。各要件に関するガイダンスは以下のセクションに記載されている。

企業は、GHG インベントリの要件と基準を満たすことを検証するために、第三者による保証を受けるべきである(第 15 章に詳述)。

表 6.3 CO<sub>2</sub> 除去量に関する要件

基準	要件
貯留の継続的モニタリング	企業は、モニタリング計画の内容に従って該当の炭素プールの貯留を継続的にモニタリングしている場合に限り、炭素が引き続き貯留されていることを証明する、または貯留炭素の損失を検知するため、除去量を算定し、報告する <b>必要がある</b> 。
トレーサビリティ	吸収源(大気中から大気以外のプールへ CO <sub>2</sub> が移動する場所(例えば、樹木が成長している森林や大気中の CO <sub>2</sub> を除去するダイレクト・エア・キャプチャ施設))から、炭素が貯留されている炭素プール(例えば、土壌中の炭素貯留量が増加している農場、長寿命の製品が使用されてその廃棄処分が行われる市場、地中貯留層)、および該当する場合には中間プロセスに至るまで、報告企業が CO <sub>2</sub> 除去の経路全体にわたってトレーサビリティを保持している場合のみ、企業は除去量の算定および報告を行う <b>必要がある</b> 。
一次データ	企業は、報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留している吸収源およびプールに固有の経験的データを用いて炭素ストックのネット変動量を算定する場合に限り、除去量を算定し、報告する <b>必要がある</b> 。
不確実性	企業は、統計的に有意な除去量のみを算定・報告し、以下を含む除去量の量的不確実性推定値を提供する <b>必要がある</b> 。 1) 除去量の値 2) 指定された信頼度に基づいて除去量の推定を行う不確実性の範囲 3) 選択した値がどのように除去量を過大評価しないかを説明する根拠の説明
戻入算定	企業は、過去に報告された除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、発生した年に算定し、報告する <b>必要がある</b> 。 ・ 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は CO <sub>2</sub> ネット排出量、または ・ 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれていない場合は戻入。

過去に報告した除去量に関わる炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、戻入を報告する必要がある。

**ボックス 6.4 CO<sub>2</sub> 除去量に関する要件と GHG の算定・報告原則の関係**

GHG プロトコル「コーポレート基準」と「スコープ3 基準」は、企業レベルの GHG 排出量算定を支える5つの原則、すなわち妥当性、完全性、一貫性、正確性、透明性に基づいている。本ガイダンスでは、企業レベルの GHG 除去量算定を支える2つの追加的な原則(第3章参照)、すなわち持続性と保守性を導入している。

本章の貯留モニタリングの枠組みは、以下の CO<sub>2</sub> 除去量に関する要件を通じて持続性の原則を実現する。

- トレーサビリティ(企業が炭素を貯留している特定のプールを可視化できる状態を確保すること)
- 継続的な貯留モニタリング(除去された CO<sub>2</sub> を貯留する炭素プールからの将来的な炭素ストック量のネット損失を検知するため)
- 戻入の算定(過去に除去された CO<sub>2</sub> からの炭素の損失による気候への影響が算定され、将来のインベントリで排出量または戻入量として報告され、目標に対する進捗を確認するために使用されることを確保する)

正確性と保守性の原則は相互に関連しており、企業は正確な結果を得よう努めるべきであるが、正確性を向上させることが不可能な場合には保守的な仮定を用いる。除去量を GHG インベントリ上で算定するためには、保存性の原則も満たさなくてはならない。本章では、以下の CO<sub>2</sub> 除去量に関する要件を通じて、正確さと保守性の原則を実現する。

- 一次データ(除去量を過大評価しないように、関連する炭素プールに固有の一次データに基づき、定量化された炭素ストック変動の正確さと代表性を確保する)
- 不確実性(最小限の不確実性レベルを満たし、不確実性が高い場合には保守的な仮定を使用する)

**6.2.1 貯留の継続的モニタリング**

**算定要件**

企業は、モニタリング計画の内容に従って該当の炭素プールの貯留を継続的にモニタリングしている場合限り、炭素が引き続き貯留されていることを証明する、または貯留炭素の損失を検知するため、除去量を算定し、報告する必要がある。

継続的貯留モニタリングは、継続的な貯留が算定され、以前に報告された除去量からのあらゆる戻入量が特定され、算定され、それが発生した年に排出量または戻入量として報告される、完全かつクローズドな算定システムを保証する。

企業は、炭素ストック変動の継続的なモニタリングを支援するために、以下のような様々なデータソースを利用することができる。



- バリューチェーンのパートナー（農家、森林管理者、地中貯留事業者等）から提供される炭素ストックの変化データ
- 関連する空間境界内におけるサンプリングベースの手法または地面ベースのインベントリ
- 関連する空間境界内の土地管理実務のリモートセンシング
- 炭素を貯留する炭素プールに関連する土地管理方法や製品のエンドユーザーを対象とした調査による統計データ
- 炭素ストック変化のデータ、または炭素を貯留している炭素プールに関連する認証プログラムによる管理方法に関するデータ。

企業は、炭素ストックの変化に関する年次データを用いるべきであるが、5 年を上限とするより長いモニタリング頻度のデータを年次化することもできる。継続的貯留モニタリングを支援するために、モデルベースまたはリモートセンシングベースの手法を使用する場合、少なくとも 5 年に一度、一次データでモデルを検証すべきである。

スコープ 3 の除去量算定において、継続的貯留モニタリングは、モニタリング情報の交換を促進し、データを標準化し、バリューチェーン内のすべての関連企業およびパートナー間の効率を高めるために、単一の企業（例：土地管理者、地中貯留業者または下流企業）または複数の企業（例：農業者、流通業者、食品加工業者、小売業者または GHG 算定を支援する他の関連するサードパーティー）からなるサプライチェーン連合）によって管理することができる（貯留タイプ別の継続的貯留モニタリングガイダンスについては第 8、9、10 章を参照のこと）。

### 6.2.2 トレーサビリティ

CO<sub>2</sub> 除去量を算定・報告する企業は、自社の事業やバリューチェーンに関連する具体的な炭素プールを特定する必要がある。最初の炭素ストックのネット増加量を算定するための特定のプールを特定し、その炭素プールにおける炭素ストックのネット損失を検出するための継続的貯留モニタリングを通じて、継続的貯留を実証する必要がある。企業は、これらの炭素プールへのトレーサビリティを確保することで、自社の事業やバリューチェーンに関連する炭素ストック変動を正確に反映させることができる。トレーサビリティとは、企業が自社のバリューチェーンにおいて、上流から下流までのプロセスや製品に関する活動を特定し、追跡し、情報を収集する能力を意味する。

スコープ 1 の除去量については、報告企業は、炭素の吸収源と炭素を貯留するプールの両方を所有または支配している企業である。したがって、報告企業は、具体的な吸収源と炭素が貯留されたプールの両方についてトレーサビリティを有することとなる。

#### 算定要件

スコープ 3 除去量については、吸収源（例えば、樹木が成長している森林や大気中の CO<sub>2</sub> を除去するダイレクト・エア・キャプチャ施設）から、炭素が貯留されている炭素プール（例えば、土壌中の炭素貯留量が増加している農場、長寿命の製品が使用されてその廃棄処分が行われる市場、地中貯留層）、および該当する場合には中間プロセスに至るまで、報告企業が CO<sub>2</sub> 除去の経路全体にわたってトレーサビリティを保持している場合のみ、企業は除去量の算定および報告を行う必要がある。

企業は、すべての関連情報に直接アクセスできない可能性がある場合（第三者認証制度など）、トレーサビリティを確保するために第三者保証事業者またはその他のプログラムを利用しても差し支えない。

貯留のタイプ別の継続的モニタリングガイダンスについては、第 8、9、10 章を参照のこと。第 16 章では、スコープ 3 の算定におけるトレーサビリティの向上に関するガイダンスを示す。

### 6.2.3 一次データ

一次データとは、企業の事業活動やバリューチェーン内で行われた、CO<sub>2</sub>除去量が発生する特定の活動から得られたデータを指す。このデータは、CO<sub>2</sub>除去量の正確な推定とそれに伴う不確実性を提供するために不可欠である。

#### 算定要件

企業は、報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留している吸収源およびプールに固有の経験的データを用いて炭素ストックのネット変動量を算定する場合に限り、除去量を算定し、報告する必要がある。

炭素ストックのネット変動に関する一次データは、企業の事業またはバリューチェーン内の炭素ストックのサンプリングベースの手法またはインベントリによる直接測定、あるいは直接測定値を用いて校正したモデルベースまたはリモートセンシングベースの手法(校正のガイダンスについては第16章参照)で構成されるべきである。

一部の二次データは、炭素ストック変化の推定値の計算をサポートするために使用しても差し支えない。例えば、森林の炭素ストックの変動は、木材伐採量、かく乱経験面積、森林管理単位に固有の成長速度などの一次データと、木材密度、根-シュート比、バイオマスの炭素含有量などの二次データを用いて推定しても差し支えない。

計算をサポートするために使用される二次データは、技術的、時間的、地理的に代表性のあるものとするべきである。二次データはまた、査読済みの科学文献、政府統計、または国際機関が発行した、複数の研究による推定値および関連する不確実性を確認した報告書に基づくべきである(貯留タイプ別の一次データに関する補足ガイダンスについては、第8、9、10章を参照のこと)。

第16章では、データの種類と収集に関する追加のガイダンスを示す。

### 6.2.4 不確実性

年間の炭素ストックのネット変動を測定することには、固有の不確実性がある。したがって、除去量を算定する際には、正確性と保守性というGHG算定における原則のトレードオフのバランスをとるために、不確実性の定量的な推定が必要となる。

#### 算定要件

企業は、除去量が統計的に有意であり、かつ企業が除去量に関する量的不確実性推定値を提供する場合にのみ、除去量を算定・報告する必要がある。

- 1) 除去量の値
- 2) 指定された信頼度に基づいて除去量の推定を行う不確実性の範囲
- 3) 選択した値がどのように除去量を過大評価しないかを説明する根拠の説明。

不確実性は、一般的に以下のような要素で構成される。

- **概念的な不確実性:** システムに関する仮定(例: 管理された土地の炭素ストックの変動をすべて人為起源と仮定するための「管理された土地による代理」の使用や、企業のスコープ3活動に関連する土地の炭素ストックのネット増減を推定するためのトレーサビリティに基づく選択した空間境界)、完全性の欠如(例: 特定の炭素プールの除外)またはデータ不足を埋めるためにシステムを完全に代表しない代理データや他のデータを利用することに起因するバイアスによる、真の値の知識の欠如。



- **方法論に由来する不確実性:** 値の推定に使用した手法やモデルにおけるバイアスやランダム誤差、欠損データの外挿や内挿に使用した手法におけるランダム誤差、入力データの不確実性を伝播するために使用した統計手法におけるランダム誤差による、真の値についての知識の欠如。
- **入力データの不確実性:** 定量化されるシステムの固有の変動性、サンプリングやインベントリの設計に基づくランダム誤差、測定技術や較正によるランダム誤差、専門家の判断から得られる不確実性の推定におけるランダム誤差やバイアスによる、真の値についての知識の欠如。

定量的な不確実性分析は、システム固有の変動性、データ収集のサンプルサイズ、測定技術や較正によるランダム誤差、専門家の判断から得られる不確実性のランダム要素に基づき、ランダム誤差を評価するために使用することができる。

不確実性の他の要素は、定量化がはるかに困難となる場合がある(概念化、モデル、測定技術の不完全性、またはデータの収集、記録、分析のためのシステムに関連するその他の人的要因によって生じる可能性のある系統的誤差など)<sup>42</sup>。

企業は、可能な限りにおいて、定量的な不確実性分析で対処できる可能性の高い不確実性の原因をすべて文書化すべきである。これには、不確実性の原因がいくつか含まれていない場合に不確実性を低減するために取られる措置の文書化が含まれる。

企業は、表 6.4 のステップを適用することで、定量的な不確実性分析を実施し、不確実性の範囲を決定し、統計的有意性を検定し、保守的な除去量の値を選択することができる。

表 6.4 不確実性の範囲、統計的有意性、保守的な除去量の値を決定するためのステップ

ステップ	内容
1. 入力データから不確実性を伝播させる	<p>年間の炭素ストックのネット変動量の推定に使用される入力データの量的不確実性推定値は、データ収集と不確実性の定量化に関する IPCC 国家インベントリガイダンス<sup>43</sup>、不確実性報告に関する国家的ガイダンス<sup>44</sup>、または不確実性を推定するためのピアレビュー済みの統計的手法に従うべきである。CO<sub>2</sub>除去量の推定値の基礎となる入力データの不確実性の推定値が存在しない場合、企業は入手可能な最善のデータまたは専門家の判断に基づき、基礎となるデータの想定される不確実性について報告すべきである。入力データからの不確実性の推定値は、誤差伝播、モンテカルロシミュレーション、または不確実性を推定するための他の査読済みの統計的方法を用いて組み合わせられるべきである。</p> <p>年間の炭素ストックのネット変動量の推定における不確実性は、確率密度関数で表すことができる。これは、ステップ 2 と 3 で説明した不確実性の範囲と統計的検定に関する報告をサポートするものである。確率密度関数は、入力データの不確実性の誤差伝播に基づき、推定値(炭素ストックのネット変動など)の取り得る値の範囲と相対的可能性を表すものである。</p>

<sup>42</sup> IPCC, 2006(第 1 巻、第 3 章)

<sup>43</sup> IPCC, 2019b(第 1 巻、第 2、3 章)

<sup>44</sup> USDA, 2014

<p><b>2. 信頼水準と不確実性の範囲の決定</b></p>	<p>不確実性の範囲とは、推定値の真の値を含む、指定された信頼度に対してとりうる値の範囲である。CO<sub>2</sub> 除去量の推定に関連する不確実性の範囲を決定するために、企業はまず信頼性レベルを指定しなければならない(例えば、100トン CO<sub>2</sub>e の除去量の推定は、95%信頼区間に基づき 92~108トン CO<sub>2</sub>e の不確実性範囲を持つとして差し支えない)。企業は不確実性を表すために95%以上の信頼区間を用いるべきであるが、基礎となるデータ、手法、炭素プール、その他の関連要因に基づき、他の信頼水準を正当化しても差し支えない。</p> <p>その後、確率密度関数から信頼水準を利用して不確実性範囲の上限と下限における炭素ストックのネット変動量の推定値を決定し、該当するパーセンタイルを決定することができる。例えば、95%信頼区間を使用した場合、不確実性の範囲は、炭素ストックのネット変動量に対する異なる値の可能性を表す確率密度関数の2.5 から97.5パーセンタイルまでの値を含んでいる。</p>
<p><b>3. 統計的有意性の検定</b></p>	<p>企業は、統計的に有意な除去量のみを報告することが必要である。有意水準(アルファ)は、「1-信頼水準」と定めることができる。統計的に有意な除去量は、年間の炭素ストックのネット変動量の推定値であって、有意水準以上の確率で確率密度関数のすべての値がゼロより大きくなるもの(すなわち、炭素ストックの変動がない、または炭素ストックのネット減という帰無仮説が片側検定を用いて棄却される)を言う。</p> <p>例えば、95%信頼区間を使用する場合、確率密度関数の5パーセンタイル(すなわち、有意水準=1 - 0.95)における年間の炭素ストックのネット変動量の推定値がゼロより大きい場合、除去量は有意であると考えられる。</p> <p>確率密度関数における有意水準での炭素ストックのネット変動の推定値がゼロまたは負の値である場合、炭素ストックが増加し、CO<sub>2</sub> のネット除去量が発生したと想定することはできない(すなわち、炭素ストックの変動がない、または炭素ストックのネット減が発生したという帰無仮説を棄却することができない)。したがって、このような場合、除去量の推定値は統計的に有意ではなく、報告することはできない。</p>
<p><b>4. 保守的な値を選択する</b></p>	<p>データ収集の制約、システムの自然変動、その他の要因により、CO<sub>2</sub> 除去量推定値の不確実性の範囲はかなり大きくなる可能性がある。企業は、不確実性の範囲から選択されたCO<sub>2</sub> 除去量の値が、CO<sub>2</sub> 除去量を過大評価することがないように、保守性の原則を適用しなければならない。</p> <p>保守的な値を選択するために、企業は確率密度関数内の年間の炭素ストックのネット変動量の推定値の平均値と中央値を決定し、そのうちの小さい方の値、または平均値と中央値の両方よりも低い確率密度関数のパーセンタイルを表す値を選択するべきである。企業は、選択した値の正当性を示すとともに、不確実性の範囲、方法、基礎となるデータを踏まえた上で推定値がいかに保守的な仮定を用いているかを説明すべきである。</p>

CO<sub>2</sub> 除去量とその不確実性の範囲を推定する際に、精度を向上させたり、保守性を確保するための実施例として、以下のようなものがある。

- 現在利用可能なデータセットが不確実性の定量的推定を提供しない場合、不確実性を推定するためのデータを収集する



- データ収集プロトコルのサンプルサイズの向上、またはサンプリング設計の改善
- モデル化された結果に最も大きな影響を与えるパラメータを理解するための感度分析を行い、そのようなパラメータに関するデータ収集を改善する
- 変数やパラメータが CO<sub>2</sub> 除去量の推定値と正の相関を持つ、不確実性範囲の下限値を選択する
- 変数やパラメータが CO<sub>2</sub> 除去量の推定値と負の相関を持つ、不確実性範囲の上限値を選択する

### 6.2.5 戻入算定

CO<sub>2</sub> 除去量による気候への影響を完全に把握する GHG 算定システムを確立するために、企業は除去量の戻入を算定しなければならない。戻入とは、報告企業が以前に報告した除去量に関連する炭素を貯留している炭素プールからの排出量のことである。

#### 算定要件

企業は、過去に報告した除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定し、報告する必要がある。

- 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は CO<sub>2</sub> ネット排出量、または
- 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれていない場合は戻入。

過去に報告した除去量に関わる炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、戻入を報告する必要がある。

企業がサプライヤーや調達地域を変更したり、土地を売却したり、あるいは以前に報告した CO<sub>2</sub> 除去量に関連する炭素プールを所有または支配している事業体との正式な取引関係を失う場合、企業はサプライチェーンのパートナーや他の関係者と協力して、継続的なモニタリングが行えるようにしても差し支えない。

企業が、以前に報告した除去量に関連する貯留炭素の損失を検出した場合、当該損失は以下のいずれかとして算定され報告される。

- **スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 における貯留タイプ別の CO<sub>2</sub> ネット排出量:** 炭素ストックの減少に関連する炭素プールが、報告年においても報告企業のインベントリ境界内にある場合
- **スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 カテゴリにおける貯留タイプ別の CO<sub>2</sub> の戻入:** 炭素ストックの減少に関連する炭素プールが、報告年においてすでに報告企業のインベントリ境界内にない場合

インベントリ境界内の炭素プールに関連するあらゆる炭素ストックのネット減少量は、排出量として報告されなければならない。以前に報告された除去量に関連する炭素プールであって、インベントリ境界の外にあるものにおいて、継続的貯留モニタリングにより炭素ストックのネット減少が検出された場合、以前に報告された除去量に関連する炭素ストック損失のみを戻入として算定しなければならない。もし、以前に報告された除去量と同等かそれ以上の戻入が発生し、それらが算定・報告された場合、これに関連する炭素プールについては更なる継続的貯留モニタリングは必要ない。

例えば、ある森林製品メーカーが、調達先の森林管理会社から 50 t CO<sub>2</sub> のスコープ 3 除去量を報告した後、調達先を変更したが、関係する森林地のモニタリングを継続し、その後、以前報告した除去量に関係する森林地から 75 t CO<sub>2</sub> の炭素ストックネット減を検出した場合、以前報告した除去量と同じ 50 t CO<sub>2</sub> の排出のみをスコープ 3 の戻入として報告する必要がある。

企業が貯留された炭素のモニタリングが不可能となったために戻入を算定する場合、以前報告したすべての CO<sub>2</sub> 除去量と同等の排出量（既に算定・報告された関係する排出量と戻入を除く）を算定することが求められ、継続的モニタリングはもはや必要ない。

先の例で、森林製品メーカーが以前報告したスコープ 3 の除去量に関連する森林地のモニタリングをやめた場合、以前報告した除去量を算定するために 50 トンの CO<sub>2</sub> 排出量をスコープ 3 の戻入として報告する必要がある。ただしその後彼らは炭素ストックの変動をモニタリングする責任はなくなる。

企業が過去にスコープ 1 除去量を算定していた場合、以下のシナリオのもと、該当するスコープ内の排出量または戻入量を算定しなければならない。

- 以前報告したスコープ 1 除去量に関連する土地ベースまたは地中の炭素プールにおいて、年間の炭素ストックのネット減が発生し、継続的貯留量モニタリングによって検出された場合、または
- 企業が、以前報告したスコープ 1 除去量が貯留されている炭素プールに関して年間の炭素ストックのネット変動量をモニタリングすることができなくなった場合。

企業が過去にスコープ 3 除去量を算定していた場合、以下のシナリオのもと、該当するスコープ内の排出量または戻入量を算定しなければならない。

- 以前報告したスコープ 3 除去量に関連する土地ベース、製品、または地中の炭素プールにおいて、年間の炭素ストックのネット減が発生し、継続的貯留量モニタリングによって検出された場合、または
- 企業が、以前報告したスコープ 3 の除去量が貯留されているバリューチェーン内の炭素プールの年間の炭素ストックのネット変動量をモニタリングすることができなくなった場合。

目標設定と進捗管理における戻入の算定に関する要件とガイダンスについては、第 12 章を参照のこと。

# 土地利用変化・土地追跡



# 第7章：土地利用変化・土地追跡

## 要件およびガイダンス

この章は、企業の GHG インベントリにおいて、土地利用変化による GHG 排出量を算定・報告するための要件とガイダンスを示す。土地利用変化の算定では、森林破壊に加えて、他のあらゆるタイプの土地利用転換や移行（例えば、原生草地から集中的に管理された牧草地や耕作地への転換、泥炭地から耕作地への転換）を考慮する。

土地利用変化（森林破壊や、湿地や草地など他の土地分類の損失を含む）は、2007 年から 2016 年の間に、ネットベースで年間およそ 5 Gt の CO<sub>2</sub> を算定し、これは世界の総排出量の約 10% に相当するものである。気候を許容できるレベルで安定させる道筋には、森林伐採や他の自然生態系の転換を止め、植林、再植林、復元を促進することが必要である<sup>45</sup>。

この章には、土地利用変化に関する指標（直接的土地利用変化による排出量、統計的土地利用変化による排出量）と、土地追跡に関する指標（間接的土地利用変化による排出量、炭素機会費用、土地占有量）の双方が含まれる。

### 本章のセクション

セクション	内容
7.1	土地利用変化の算定と土地追跡についての概説
7.2	直接的・統計的土地利用変化による排出量（スコープ 1、2、3）
7.3	土地追跡指標（間接的な土地利用変化による排出量、炭素機会費用、土地占有量）
7.4	土地利用変化に関する指標の比較と選択

### 本章の算定要件チェックリスト

セクション	算定要件
7.1	<p>企業は次の作業を行う必要がある：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>すべての炭素プール（バイオマス、土壌有機炭素、枯死有機物）の土地炭素ストックの減少に伴う土地利用変化排出量を算定する。</li> <li>CO<sub>2</sub>、メタン（CH<sub>4</sub>）、亜酸化窒素（N<sub>2</sub>O）の排出量を算定する。</li> </ul>

<sup>45</sup> IPCC, 2019



7.2	<p>企業は次の作業を行う必要がある：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 において、直接的土地利用変化 (dLUC) による排出量または統計的土地利用変化 (sLUC) による排出量を算定し、報告する。</li> <li>• dLUC および sLUC またはそのいずれかを用いて土地利用変化排出量を算定する場合は、20 年以上の評価期間を用いる。</li> <li>• インベントリにおいて、評価期間にわたる排出量を配分するために、線形割引法または均等割引法を用いる。</li> </ul>
7.3	<p>企業は次の作業を行う必要がある：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 少なくとも 1 つの土地追跡指標 (間接的土地利用変化による排出量、炭素機会費用、土地占有量) を算定し、排出量および除去量とは別に報告する。</li> <li>• 選択した土地追跡指標を、自社のインベントリ全体に一貫して適用する。</li> </ul>

### 7.1 土地利用変化の算定と土地追跡についての概説

土地利用変化 (LUC) 算定の目的は、企業が所有もしくは支配する土地 (スコープ 1)、報告企業により消費、購入もしくは取得される電気、蒸気、暖房もしくは冷房を産生する土地 (スコープ 2)、または企業のバリューチェーン内に存在するその他の土地 (スコープ 3) で発生する土地利用変化による GHG 排出量を算定することである。具体的には、土地利用変化の算定は、森林から草地や耕作地への転換など、ある土地利用区分から別の土地利用区分への転換や移行に伴う炭素ストック損失を捕捉する<sup>46</sup>。

土地利用変化では、ある土地利用区分から下位の土地利用区分への転換や移行 (例：自然林から人工林、草地から集中管理型牧草地) において生じる炭素ストックの損失も捕捉する。図 7.1 に様々な土地利用区分を示す。以下のセクションおよび第 8 章には、各種の転換シナリオにおける土地利用変化の算定に関するガイダンスが記載されている。

<sup>46</sup> IPCC, 2003; IPCC, 2019b

図 7.1 土地利用区分と下位区分、および算定手法との関係

		転換後の土地利用区分					
		森林	草地	耕作地	湿地	入植地	その他の土
転換前の土地利用区分	森林	F > F	F > G	F > C	F > W	F > S	F > O
	草地	G > F	G > G	G > C	G > W	G > S	G > O
	耕作地	C > F	C > G	C > C	C > W	C > S	C > O
	湿地	W > F	W > G	W > C	W > W	W > S	W > O
	入植地	S > F	S > G	S > C	S > W	S > S	S > O
	その他の土	O > F	O > G	O > C	O > W	O > S	O > O

森林下位区分	自然林	人工林	草地・湿地下位区分	自然生態系	集約管理された土地
自然林	NF > NF	NF > PF	自然生態系	NE > NE	NE > IML
人工林	PF > NF	PF > PF	集約管理された土地	IML > NE	IML > IML

凡例:

- 炭素ストック損失を伴う土地利用変化(第7章)
- 炭素ストックの増加を伴う土地管理および/または土地利用変化(第8章)
- 森林下位区分
- 草地・湿地下位区分

注: 「人工林」は、「アカウンタビリティ・フレームワーク」イニシアチブで定義された「植林」と同義である。

<https://accountability-framework.org/the-framework/contents/definitions/>

「その他の土地」には、裸地、岩石、氷、および他の5つのカテゴリのいずれにも該当しない管理されていないすべての土地領域が含まれる(IPCC 2003)。セルの網掛けは例示であり、炭素損失を伴う土地利用変化の事例には本章に記載のガイダンスを用いるべきである。また、炭素ストックの増加による炭素除去につながる土地利用変化の算定方法は第8章に記載されている。

出所: IPCC (2003)、IPCC (2019) Table 1.1

7.1.1 土地利用変化と土地管理算定の関係

第7章では、土地利用変化によるCO<sub>2</sub>排出量である「土地利用変化の算定」について取り扱う。土地利用変化の算定は、土地管理炭素の算定(第8章で取り上げる)とは異なる。土地管理算定は、ある土地利用カテゴリ内における報告年の年間の炭素ストックの変動量を算定する(例えば、農業や林業の管理方法によって炭素ストックの変化が起こるが、土地利用区分は変化しない場合)。

また、第8章では、炭素ストックの増加によりCO<sub>2</sub>のネット除去が発生する状況も取り上げる。土地利用変化(例:再植林、植林)によるCO<sub>2</sub>除去量は、第8章において土地管理によるCO<sub>2</sub>ネット除去量として算定されている。これには以下のような複数の理由がある。

- 炭素ストックの増加は、(土地利用変化による排出量で使用されるように)20年以上の歴史的評価期間にわたってではなく、報告年に発生した年間の土地の炭素ストックのネット増量として算定される
- 転換(例:再植林、植林)に伴う年間の炭素ストックの増加は、同じ土地利用区分(例:林地)で発生する
- 土地管理によるCO<sub>2</sub>ネット除去量は、第8章に記載されている除去量に関する報告要件を満たしていなければならない。

### 7.1.2 土地利用変化に関する指標の種類

企業の土地利用変化の影響を算定するには、複数のアプローチがある。本ガイダンスでは、土地利用の変動に伴う炭素ストックの変動を算定するために使用できる5種類の指標について述べる。表7.1にそれぞれの指標の定義を示す。このような推定を行うために使用できる技術的な方法とデータは、第17章の計算のガイダンスに記載されている。

表 7.1 土地利用変化に関連する指標の概要

指標	定義	測定単位	対象範囲および関連するセクション
直接的土地利用変化 (dLUC)による排出量	企業が所有/支配している土地の領域、あるいは企業のバリューチェーン内の特定の土地において、最近(過去20年以上)直接行われた土地の転用による排出量(主に炭素ストックの損失から生じるもの)。	CO <sub>2</sub> e	スコープ1、スコープ2、スコープ3排出量;セクション7.2参照
統計的土地利用変化 (sLUC)による排出量	ランドスケープまたは管轄区域内における最近(過去20年以上)の土地の転用による排出量(主に炭素ストックの損失によるもの)。具体的な供給地が不明な場合や供給土の過去の状態に関する情報が無い場合、sLUCはdLUCの代替として機能することがある。	CO <sub>2</sub> e	
間接的土地利用変化 (iLUC)による排出量	企業が生産または調達する製品への需要(または供給)の変化によって誘発される、企業が所有または支配していない土地、あるいはそのバリューチェーン内における土地の転用による排出量(主に炭素ストックの損失によるもの)。	CO <sub>2</sub> e	スコープ1、スコープ2、スコープ3の土地の追跡;セクション7.3参照
炭素機会費用(COC)	生産的に利用されている土地の植物および土壌からの過去の総炭素損失による排出量(この量は、生産中の土地が本来の植生に戻ることを許された場合に貯留できる炭素量でもある)。	CO <sub>2</sub> e	
土地占有量	製品を生産するために一定期間占有した土地の面積	ヘクター	

dLUCとsLUCは共に、土地利用の変化に関連する様々な気候への影響を捉えることができ、これらを使用することで企業が様々なタイプの緩和策を検討することができるという利点がある。もし、企業がdLUCを利用してスコープ内の土地利用変化による排出量を算定するのであれば、統計的土地利用変化による排出量も算定するべきであるが、それは、スコープとは別に行うべきである。sLUCを定量化し報告することで、生産を行う管轄地または企業が土地ベースの製品を調達している場所における、より広範な土地利用変化による影響を把握することができる。dLUCとsLUCの算定方法に関するガイダンスについては、セクション7.2を参照されたい。

状況によっては、dLUC/sLUC による排出量および/またはスコープ 1、2、3 に含まれる他の排出量を削減するためのアクションが、企業のインベントリ境界(または sLUC 排出量計算のために選ばれた空間境界)外の土地利用変化を増加させることにつながる場合がある。これらの影響を以下の例で説明する。

- 作物由来のバイオ燃料生産は、世界全体の作物需要を増加させ、ひいてはさらなる土地の開拓につながる可能性がある。
- 低投入量農業への大規模な転換は、肥料の排出量を減らすことができるが、収量を減らし、さらなる土地の開拓につながる可能性もある。
- 代替的な放牧方法への大規模な移行は、土壌の炭素隔離を増やす可能性があるが、1 ヘクタール当たりの牛肉生産量を減らし、さらなる土地の開拓につながる可能性もある。
- 肥料の使用量が増えれば、肥料からの排出量が増える可能性があるが、収量が増え、そうでなければ発生したであろう土地の開拓を回避できる可能性がある。
- 最近森林破壊が起こっていない地域のサプライヤーからの調達にシフトすることで、dLUC や sLUC の排出量を削減できる(国や地域レベルで測定した場合)が、収量への相対的影響により世界の農地需要が増加または減少し、他の場所の自然生態系への圧力に影響を与える可能性がある。

dLUC や sLUC の指標では通常見落とされる、こうした体系的な影響を追跡するため、本ガイダンスでは、企業のインベントリ境界外の土地における土地利用の変化の影響を算定・報告するための土地追跡指標のカテゴリを設けている。これらの指標を管理することで、企業の土地利用や調達に関する決定が、スコープ 1、2、3 排出量インベントリを改善するだけでなく、システム全体の有意義な GHG 削減につながることを企業が確保することができるのである。セクション 7.3 で詳述するこれらの土地追跡指標には、以下のものが含まれる。

- 間接的土地利用変化による排出量(iLUC) (セクション 7.3.1)
- 炭素機会費用(COC) (セクション 7.3.2)
- 土地占有量(セクション 7.3.3)

セクション 7.4 では、どの土地利用変化指標を追跡・報告するかを選択するためのガイダンスを提供している。

### 7.1.3 含めるべき炭素プール

#### 算定要件

企業は、すべての炭素プール(バイオマス、土壌有機炭素、枯死有機物)の土地炭素ストックの減少に伴う土地利用変化排出量を算定する必要がある。

土地利用変化による炭素ストックの変化の評価には、バイオマス(地上バイオマスと地下バイオマス)、土壌中有機炭素(鉱物および有機土壌中の土壌有機炭素を含む)、枯死有機物(枯死木とリターを含む)の3種類の炭素プールが関係している。各炭素プールの相対的な重要性は、検討対象の生態系によって異なる。

7.1.4 含めるべき温室効果ガス

算定要件
企業は、CO <sub>2</sub> 、メタン(CH <sub>4</sub> )、亜酸化窒素(N <sub>2</sub> O)の排出量を算定する必要がある。

一般的に LUC による排出量は二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)が大半を占めるが<sup>47</sup>、メタン(CH<sub>4</sub>)と亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)も LUC から発生することがある。例えば、以下のような状況下では、土地利用変化による3種類のガスの排出量が発生する可能性がある。

- 植生を燃やすと、GHG(CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O)が追加排出され、バイオマスに影響を与える。
- 土壌炭素(CO<sub>2</sub>)の損失は、土壌中の窒素の無機化と連動し、N<sub>2</sub>Oの排出量を発生させる。
- 泥炭地からの排水は、土壌の炭素ストック(CO<sub>2</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)、メタン(CH<sub>4</sub>)の排出量に影響を与える。

7.1.5 盛り込むべき活動の種類

企業は、製品であれ原材料であれ、土地から調達した、あるいは土地で生産したあらゆる材料、あるいは企業の組織境界やバリューチェーン内の土地に影響を及ぼすその他の活動について、LUCを考慮すべきである。表7.4は、土地利用変化を算定する際に考慮すべき活動の種類を非網羅的に一覧にしたものである。

表 7.4 盛り込むべき活動の種類

活動の種類	内容
土地ベースの製品の生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>• コモディティ(例:牛肉、ココア、パーム油、大豆、木材、穀物など)</li> <li>• その他の畜産製品および関連投入物(例:鶏肉、豚肉、陸上養殖、動物飼料など)</li> <li>• その他の作物</li> <li>• その他の繊維(例:綿、木質繊維、羊毛、皮革、紙など)</li> <li>• バイオ燃料およびバイオエネルギー原料(例:エタノール、植物油、木質ペレット)。</li> <li>• 天然前駆体を有する化学物質(例:グルコース、セルロースアセテート、 天然抽出物)</li> </ul>
その他の土地集約的 活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 鉱業</li> <li>• インフラまたは施設の開発</li> <li>• 都市の拡大</li> </ul>
その他のスコープ3カ テゴリでの活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>• リース資産</li> <li>• フランチャイズ</li> <li>• 投資</li> <li>• 企業の組織境界の外側にありながら、バリューチェーンに含まれるその他の関連する土地</li> </ul>

<sup>47</sup> IPCC, 2014



### 7.1.6 データ頻度と分解能

土地利用変化の推定値は、企業が一貫して進捗を測定できるように、毎年、またはデータの利用可能性が許す限り、少なくとも2〜3年ごとに更新するべきである。

企業は、サプライチェーンのトレーサビリティと分析能力(16章で詳述)を考慮し、可能な限り細かい地理的・空間的な解像度で指標を追跡するべきである。

### 7.1.7 目標設定とGHG 管理への影響

企業は、意思決定と緩和戦略に情報を提供する上では、スコープ1、2、3のインベントリ(dLUC および/または sLUC を含む)と選択した土地追跡指標を組み合わせて利用するべきである。企業は、スコープ1、2、3の排出量(dLUC や sLUC を含む)を削減し、選択した土地追跡指標におけるパフォーマンスを向上させる目標を設定し、その進捗を時系列で追跡するべきである。詳しくは12章を参照のこと。

## 7.2 直接的・統計的土地利用変化による排出量(スコープ1、2、3)

本セクションでは、報告企業が所有/支配する土地や企業のバリューチェーンにある土地における最近(例:過去20年)の土地利用変化を定量化する、直接・統計的土地利用変化による排出量の算定方法についてガイダンスを示す。

#### 算定要件

企業は、スコープ1、スコープ2、スコープ3において、直接的土地利用変化(dLUC)による排出量または統計的土地利用変化(sLUC)による排出量を算定し、報告する必要がある。

表7.2に、直接的土地利用変化(dLUC)または統計的土地利用変化(sLUC)によるスコープ1、スコープ2、スコープ3排出量を構成する要素の定義を示す。

**表 7.2** 直接的土地利用変化(dLUC)または統計的土地利用変化(sLUC)によるスコープ1、スコープ2、スコープ3排出量

スコープ	定義
スコープ1 土地利用変化による排出量	報告企業が所有または支配している土地における土地利用変化による排出量。
スコープ2 土地利用変化による排出量	報告企業により消費、購入もしくは取得される電気、蒸気、暖房もしくは冷房を産生する土地における土地利用変化による排出量 (注:エネルギー産生の上流にある土地利用変化による排出量は、スコープ3、カテゴリ3に算定される)。
スコープ3 土地利用変化による排出量	報告企業の活動の結果として、他の企業が所有または支配している土地で発生した土地利用変化による排出量(スコープ2に含まれないもの)。

7.2.1 土地利用変化に関する指標の種類

企業は最近の土地利用変化による排出量を報告する際に、直接的土地利用変化と統計的土地利用変化の2つの指標から選択することができる。表 7.5 には、それぞれの指標が何を定量化しているのか、定量化することによるメリットや課題など、2つの指標の詳細な比較を掲載している。

スコープ 1 の算定について、企業は dLUC を用いるべきである。ただし、データから sLUC の算定しかできない場合を除く。スコープ 2 およびスコープ 3 の算定では、企業は dLUC または sLUC のうち、より関連性の高いものを使用すべきである。

企業は、どの指標を用いたか(すなわち、直接的土地利用変化による排出量と統計的土地利用変化による排出量の両方または片方)を開示し、その正当性を示す**必要がある**。

表 7.5 直接的土地利用変化(dLUC)による排出量と統計的土地利用変化(sLUC)による排出量の比較

最近の LUC の指標	内容	因果関係	測定する内容	メリット	課題	時間軸
直接的土地利用変化(dLUC)による排出量	その土地を所有し管理する主体がその利用について意思決定を行う、農場レベルまたは土地管理区画レベルで計算される	直接的(帰属的)因果関係:製品が生産された土地で生じた影響	製品が生産された土地における最近の LUC による GHG 排出量	企業にとって sLUC よりも空間的に正確な情報であり、伝達が容易	sLUC よりデータ集約的である	直近の 20 年以上(年単位)
統計的土地利用変化による排出量(sLUC)	ランドスケープまたは管轄区域レベルで計算される。直接および間接 LUC を区別できない(セクション 7.3 参照)。一次データまたは製品が生産された農場または土地管理区画へのトレーサビリティが限られていることから、dLUC の代替として利用されることがある	直接的な(帰属的な)因果関係の代理として使用しても差し支えない。製品が生産された地理的領域(sLUC バウンダリー)で発生した影響	sLUC 境界内における最近の LUC から生じる GHG 排出量。製品が生産された土地における最近の LUC による GHG 排出量の代替として利用しても差し支えない	計算が比較的容易で、二次データソースから容易に入手可能である。sLUC 境界内の他の主体の間接的な LUC の影響をある程度把握できる	ランドスケープ上の複数の主体のアクションを捉えるため、長期的な企業のアクションやパフォーマンスの直接的な影響については、dLUC よりも精度が低い指標となる	

直接的土地利用変化による排出量は、過去 20 年間に、該当する農業または林業コモディティが、以前炭素貯留量が多かった自然地や植林地へ拡大した場合に関連する。

直接的土地利用変化による排出量は、その土地での活動とその土地の炭素ストックの減少の因果関係を反映している。このように、dLUC は企業が所有または支配している土地と、企業がサプライチェーン内にあると認識している土地に関係する。

企業は、自社の状況に応じて、最も適切な指標を選択すべきである。表 7.2 が示すように、dLUC と sLUC はともに、土地利用変化に関連するさまざまな影響を捉えることができ、これらを使用することで企業が緩和策を検討することができるという利点がある。このため、企業が dLUC を使用してスコープ内の土地利用変化による排出量を算定する場合、sLUC についても算定するべきであるが、スコープとは別に算定する必要がある。

一般的に、dLUC または sLUC による排出量は、文献に基づく LUC 計算ツールから、フィールドベースの推定値から直接、衛星画像から得ることで、あるいはフィールドデータ、画像、モデリングを組み合わせることで、推定することが可能である。方法とデータソースに関する詳細は、第 17 章の計算のガイダンスに記載されている。

企業は、使用したデータソース、方法、および仮定を報告する必要がある。データの質のばらつきを理由として、インベントリ内の土地ベースの異なる製品の間で適用されるアプローチが異なる場合であっても、企業は通常、毎年同じ仮定を使用するべきである。

データの品質が向上すれば、企業はより精緻なデータを使用するはずである。データや方法論の更新により、長期的に一貫した追跡を可能にするための基準年の再計算が引き起こされる可能性があることに注意が必要である。このことは特に、企業が追跡する主要な指標を sLUC から dLUC に切り替えた場合に当てはまる。基準年の再計算について詳細は、第 12 章を参照されたい。

### 7.2.2 土地利用変化による排出量の時間的な分布

最近の土地利用変化 (dLUC と sLUC) によるスコープ 1、2、3 排出量を算定する場合、企業は、以下の要件とガイダンスに従って、土地利用変化による排出量を時間的に配分するべきである。

企業は、排出量を時間軸で配分するための評価期間と割引方法を開示し、その正当性を示す必要がある。

#### 最近の土地利用変化に対する評価期間の決定

##### 算定要件

dLUC および sLUC またはそのいずれかを用いて土地利用変化排出量を算定する場合は、20 年以上の評価期間を用いる必要がある。

評価期間は、土地利用が変化したかどうかを評価するために使用される期間を反映している。既定の評価期間は 20 年以上である。例えば、製品が 1 年ごとの作物周期または 20 年以下の輪作期間を持つ土地から供給される場合、企業は既定の 20 年の評価期間を使用すべきである。作物周期または輪作期間が 20 年以上の土地から供給される土地または製品については、その評価期間 (すなわち 20 年以上) を利用すべきである。

LUC の 20 年の既定評価期間は、IPCC の 2003 年の「土地利用、土地利用変化、および林業に関するグッドプラクティスガイダンス」によるものである<sup>48</sup>。その根拠は、土地利用が変化した場合、貯留された炭素が新たな均衡に達するまでにある程度の時間がかかるというものである。したがって、土地利用の変件事象が発生した年の排出量をすべて配分することは、物理的に不正確である。

<sup>48</sup> IPCC (2003)ガイダンス文書の完全版は次を参照:[https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf\\_files/GPG\\_LULUCF\\_FULLL.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf_files/GPG_LULUCF_FULLL.pdf)

## 排出量の時間的配分

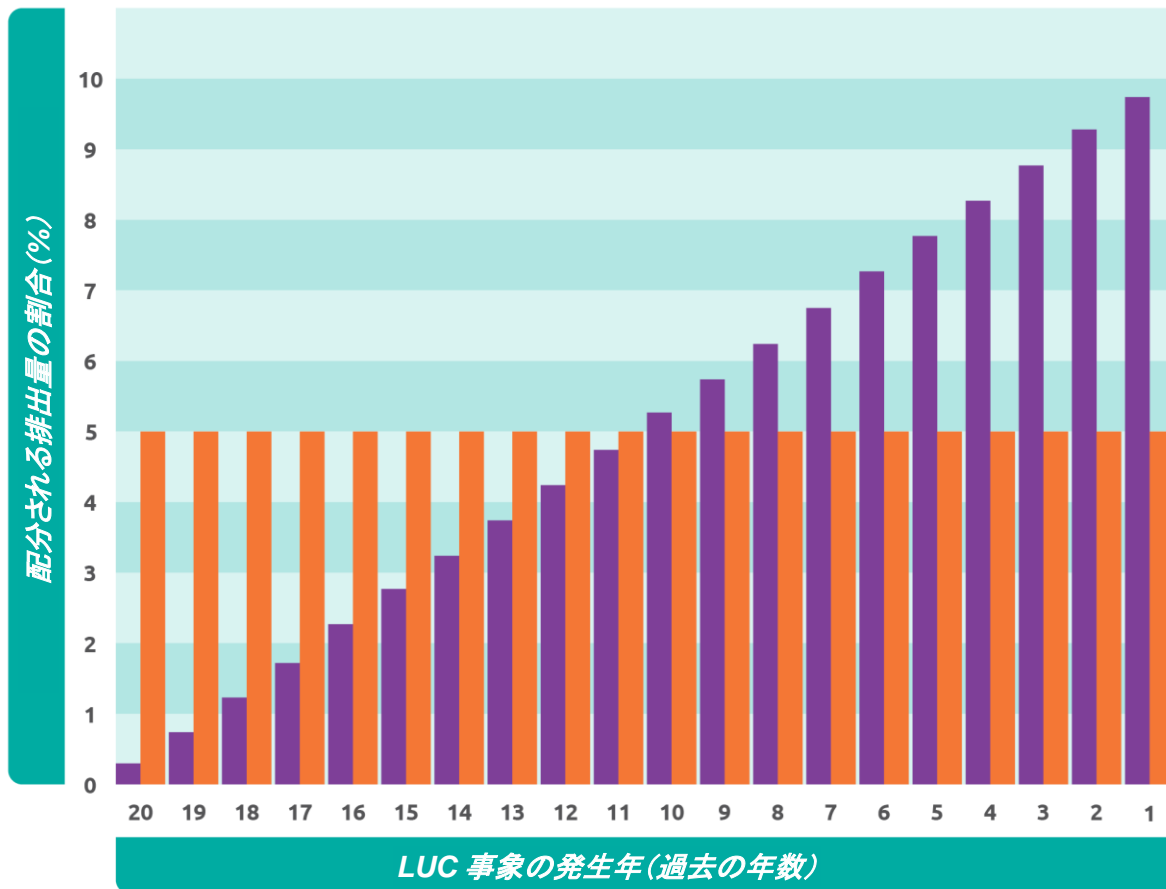
LUC 事象を特定し、その影響を前年比で算定した後、排出量を時間軸で配分する。

算定要件

企業は、インベントリにおいて、評価期間にわたる排出量を配分するために、線形割引法または均等割引法<sup>49</sup>を用いる必要がある。

第17章の計算のガイダンスでは、こうした割引の手法についてさらに詳しく説明している。図7.2は、2つの割引方法が、LUC 排出量を既定の20年の評価期間にわたってどのように配分するかを示している。

図7.2 20年間の線形割引アプローチと均等割引アプローチの図解



凡例:

- 線形割引
- 均等割引

注: すべての年の合計が 100%になる。

<sup>49</sup> GHG プロトコル「製品ライフサイクル基準」(付録 B)では、均等割引方式を「20年一定」アプローチ、線形割引方式を「20年減少」アプローチと呼んでいる。



### 7.2.3 土地利用変化による排出量の製品別配分

最近の土地利用変化 (dLUC と sLUC) によるスコープ 1、2、3 排出量を算定する場合、企業は、以下の要件とガイダンスに従って、年間の土地利用変化による排出量を製品ごとに割り当てるべきである。

#### 製品間の sLUC 排出量の配分

企業が土地利用変化を推定するために sLUC 指標を適用する場合、企業は調達地域または管轄区域における年間の LUC 排出量を、その年にその地域で生産された製品に基づいて配分する。報告企業のトレーサビリティと利用可能なデータに応じて、sLUC は管轄区域や調達地域の境界を含む様々なレベルの地理的解像度で算出することができる。

ある空間境界について、年間の LUC 排出量 (その境界内の LUC 排出量は、セクション 7.2.2 に従って経時的に配分されている) は、sLUC 配分アプローチに基づいて製品間で配分されるべきである。表 7.6 に、すべての生産地 (耕作地、牧草地、人工林など) に関連する 2 つの可能な sLUC 配分アプローチを記す<sup>50</sup>。

表 7.6 sLUC 配分アプローチ

sLUC 配分アプローチ	説明
責任共有アプローチ	占有面積に応じた配分。この方法は、評価期間中にどの製品が拡大したか (あるいは拡大しなかったか) を区別することなく、分析対象の土地領域で生産されたすべての製品に最近の土地利用変化による排出量を配分するものである。
製品拡大アプローチ	相対的な製品の拡大による配分。この方法は、評価期間中に分析対象の土地領域で占有面積が拡大した土地ベースの製品にのみ、最近の土地利用変化による排出量を帰属させるものである。 <i>注: このアプローチは、他の方法論では「作物別アプローチ」と呼ばれている。</i>

企業は、sLUC の推定に用いた配分アプローチ (責任共有アプローチや製品拡大アプローチなど) を開示し、その正当性を示す必要がある。配分のためのアプローチは、企業が sLUC 分析を行う際に使用するもの、あるいは企業が使用する sLUC 排出係数を開発したデータベースやツールが使用するものが考えられる。

#### 製品間の dLUC 排出量の配分

企業が土地利用変化を推定するために dLUC 指標を適用する場合、評価期間中に複数の製品の生産に使用された地域の土地利用変化排出量を配分する方法は 3 つある。具体的に企業は、大量配分、経済的配分、面積・時間による配分のどれを行っても差し支えない。配分方法については、第 16 章 (セクション 16.5) および第 17 章の計算のガイダンスを参照のこと。

<sup>50</sup> Nemecek et al., 2020

### 7.2.4 LUC 排出量算定への認証の組み込み

第三者認証制度は、サプライチェーンに関連する環境的・社会的成果を向上させることを目的としており、その一部（例えば、非森林破壊・非転換認証制度）は、最近の LUC による排出量を算定することに関連する可能性がある。

企業が認証制度の目的、対象期間とトレーサビリティのレベル、保証と検証のプロセス、対象となる境界（原生林と二次林など）に関する情報を持っている場合、認証を LUC 算定の計算の中に統合しても差し支えない。

土地利用変化による排出量の算定に認証を利用する企業は、以下を考慮すべきである。

- カットオフ日：** カットオフ日とは、森林破壊や転換によって、ある地域や生産単位がコミットメント（例えば、森林を破壊しない、転換を行わないなど）に準拠しなくなる日をいう<sup>51</sup>。企業は、土地利用変化による排出量を算定するために、20 年以上の評価期間を用いることが必要であり、認証プログラムのカットオフ日が報告年から 20 年未満の場合、認証を受けた数量だけでは土地利用変化による排出がないことを正当化することができない。このような場合でも、これらの証明書により、直接的土地利用変化の推定をサポートする関連情報を提供しても差し支えない。
- チェーン・オブ・カストディモデル：** チェーン・オブ・カストディモデルとは、検証された生産単位と最終製品に関する主張との間の（物理的または管理的）関連性を実証するためにとられるアプローチのことである<sup>52</sup>。認証プログラムによって使用されるチェーン・オブ・カストディモデルは、報告企業が認証された当該数量を自社のサプライチェーン内の土地に至るまで追跡する能力に影響を与える可能性がある。直接的土地利用変化の算定をサポートするために利用できるのは、原材料が生産された特定の土地への物理的なトレーサビリティを保証するモデルを使用した証明書のみである。例えば、「アイデンティティ・プリザーブド」または「セグリゲーション」チェーン・オブ・カストディモデルを使用した認証製品を購入する企業は、認証製品を生産する土地に関連する空間境界に関する認証プログラムからの情報を使用して、評価期間中の土地利用変化を評価しても差し支えない。

認証プログラムまたはチェーン・オブ・カストディ・プログラムを使用している企業は、使用した認証プログラムまたはチェーン・オブ・カストディ・モデルの種類を報告する必要がある。

認証と企業の GHG 算定との関連性についての詳しいガイダンスは、第 16 章を参照のこと。

### 7.2.5 目標設定への影響：

企業は、森林破壊やその他の自然生態系の転換を止めるという地球規模の目標に沿うために、dLUC または sLUC 排出量をできるだけ早くゼロにするよう努めるべきである。算定期間が 20 年以上であるため、LUC 事象が過去に遡る一方で、dLUC や sLUC の排出量はインベントリに残る可能性がある（例えば、ある企業が 2030 年までにサプライチェーンでの森林破壊を終わらせたとしても、ある程度のレベルの LUC 排出量が 2050 年までインベントリに残る可能性がある）。

報告企業以外のランドスケープを構成する他の関係者も sLUC 指標に影響を与える。つまり、直近のサプライチェーンを超えた、より広範なアクションもまた、算定対象となるのである。企業は、データソースや手法に重大な変更があった場合、基準年の排出量を再計算することが必要である。例えば、スコープ 1、2、3 における主要な LUC 指標が sLUC から dLUC に移行した場合などである（第 12 章参照）。

<sup>51</sup> Accountability Framework initiative, 2019

<sup>52</sup> ISEAL Alliance, 2016

### 7.2.6 意思決定への影響

企業にとって dLUC と sLUC の両方の排出量を報告することが、自社が所有、支配、または供給している土地における土地利用の変化をなくすよう努力することの動機づけとなる。農産物を調達する企業は、操業における最近の転換が少ないサプライヤーに変更することで、dLUC 排出量を削減することができる場合がある。しかし、そのような生産者は他の買い手を見つけることができるため、この変更は気候に直接利益をもたらさない可能性がある。したがって、企業は既存のサプライヤーと協力して、土地利用にかかる意思決定を改善し、スコープ 3 の dLUC 排出量を長期的に削減することが推奨される。同様に、sLUC 排出量を報告している企業は、リスクの高い調達先から完全に撤退するのではなく、これらと関わりを維持しつつ自社のサプライチェーン内外で LUC を削減するための活動を続けることが奨励される。

### 7.3 土地追跡指標(間接的な土地利用変化による排出量、炭素機会費用、土地占有量)

土地ベースの製品に関連する排出量(dLUC や sLUC 排出量を含む)を削減するためのアクションは、企業が所有または支配している土地以外や、そのバリューチェーン外の土地利用変化をもたらす可能性がある。

土地をめぐる世界的な競争の激化と、リーケージ(企業の活動によって生じる、その企業のインベントリ境界外の排出量と除去量への負の影響)を回避する必要性を考えると、完全な土地セクターインベントリは、より広い世界規模の土地利用の影響に関する情報も含まなければならない。事業活動やバリューチェーンに土地セクター活動がある企業(土地管理による CO<sub>2</sub> ネット除去量を報告している企業を含む)は、3 つの土地追跡指標のうち少なくとも 1 つを算定することが必要である。

#### 算定要件

企業は、少なくとも 1 つの土地追跡指標(間接的土地利用変化による排出量、炭素機会費用、土地占有量)を算定し、排出量や除去量とは別に報告する必要がある。

本セクションでは、間接的土地利用変化による排出量(セクション 7.3.1)、炭素機会費用(セクション 7.3.2)、土地占有量(セクション 7.3.3)に関する算定のガイダンスを示す。本セクションで詳述する土地追跡指標は、食料、飼料、繊維、燃料のための土地需要を減らすことにより、森林やその他の炭素を多く含む生態系への土地利用変化に対する圧力を軽減する企業の意思決定を支援しうるものである。農林産物のための土地需要を地球規模で削減することは、気候と生態系の生産・回復に関する目標を達成するために必要である(ボックス 7.2)。

セクション 7.4 は、企業がどの土地利用変化関連の指標を追跡・報告するかを選択するための補足ガイダンスを含む。第 17 章の計算のガイダンスでは、各指標の計算方法と考えられるデータソースについて、さらに詳しく説明している。

表 7.3 は、スコープ 1、スコープ 2、およびスコープ 3 の土地追跡指標を構成する要素の定義を示す。

表 7.3 スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 の土地追跡指標

スコープ	定義
スコープ 1 土地の追跡	報告企業が所有または支配している土地の土地追跡指標(複数可)
スコープ 2 土地の追跡	報告企業により消費、購入もしくは取得される電気、蒸気、暖房もしくは冷房を発生する土地の土地追跡指標(複数可)(注: エネルギー産生の上流の土地はスコープ 3、カテゴリ 3 で算定される)。
スコープ 3 土地の追跡	報告企業の活動の結果として、他の企業が所有または支配している土地で発生した土地追跡指標(複数可)(スコープ 2 に含まれないもの)。

算定要件

企業は、選択した土地追跡指標を、自社のインベントリ全体に一貫して適用する必要がある。

ボックス 7.2 気候と生態系の生産・回復に関する目標を達成するための土地需要の地球規模での削減の重要性

世界人口の増加と消費パターンの変化に伴い、食料をはじめとする土地ベースの製品に対する需要は増加し、今後数十年間は増加し続けると予測されている<sup>53</sup>。研究者たちは、土地の生産性(すなわち収量)が需要の伸びを上回っている場合のみ、土地ベースの製品の需要の増加と自然生態系の適切な保護と回復(気候、生物多様性、その他の目標に関して)が同時に起こりうることを指摘している<sup>54</sup>。これらの研究は、農業の収量を増やすことで残存する自然生態系を保護し、生態系の回復のために土地を解放する「ランド・シェアリング」を提唱している。

別の観点としては、農場やその他の生産的な土地において、収量よりもむしろ炭素ストックと生物多様性を最大化しようとする、いわゆる「ランド・シェアリング」がある<sup>55</sup>。高収量農業の批判者は、単に生産性を高めるだけでは生態系の保護にはつながらないとし、効率性の向上は、農業の収益性の向上が土地の開拓と炭素損失の増加につながる「リバウンド効果」(ジェボンズのパラドックス)を生み出す可能性があるとして述べている<sup>56</sup>。さらに、集約的で高収量の生産方式は、肥料やその他の化学物質の投入、灌漑の過剰な使用を伴い、土壌や水資源を劣化させ、長期的な生産性と回復力を損なう可能性がある<sup>57</sup>。しかし、低収量の生産方式は、全体的な土地の必要量を増加させ、自然生態系にさらなる圧力をかけ、生態系の保護と回復の可能性を制限し、生態系の転換と関連する GHG 排出を加速させる可能性がある。

<sup>53</sup> Searchinger et al., 2019

<sup>54</sup> Williams et al., 2018

<sup>55</sup> Phalan, 2018

<sup>56</sup> Villoria et al., 2014

<sup>57</sup> IPCC, 2019a



複数の大陸から得られた観測とモデリング研究により、高収量農業と生態系保護を組み合わせることで、土地ベースの製品に対する将来の需要を満たしながら、土地ベースの炭素ストックを最大化できる可能性が最も高いことが示唆されている<sup>58</sup>。土壌と水の管理を改善し、肥料の過剰使用を避け、家畜とエネルギー由来の排出量を削減し、需要を減らす戦略を実施することによって、環境への負の影響を最小限に抑えなければならない<sup>59</sup>。さらに、「技術的」アプローチと「農業生態学的」アプローチの両方が、気候変動に対するレジリエンスを高めながら生産性を向上させる可能性を持っている<sup>60</sup>。

最後に、GHG 排出量、生態系の転換、土地利用／生産性は、土地ベースの製品の生産における環境の持続可能性を測る重要な指標であるが、その他の重要な影響分野には、淡水、土壌の健康、大気質、生物多様性、海洋の健康が含まれる。企業は、ある分野の進展が他の分野の進展を損なわないように、これらの影響分野間のトレードオフを監視し、最小限に抑えるように努めるべきである。複数の影響分野にまたがる管理を促進するため、科学に基づく目標ネットワークは、これらの他の自然システムに対する企業目標および算定アプローチを開発している<sup>61</sup>。

### 7.3.1 間接的土地利用変化による排出

#### 概要と定義

間接的土地利用変化による排出量とは、企業が生産・調達する製品への需要の変化によって誘発される、製品が生産・調達されるランドスケープ外で発生する炭素ストックの減少と定義される。dLUC は、その製品が生産される土地領域の最近の変化を測定するが、市場効果による直接的な生産地以外の土地利用の影響（またはリーケージ）を算定するために dLUC を間接的土地利用変化 (iLUC) 排出量で補完する場合がある。利用できる土地の量が限られていることから、農林産物に使用される土地の面積が拡大すると、地球上の土地の需要や自然生態系への圧力が増加する。

#### iLUC を定量化するメリット

間接的土地利用変化は、ある企業の他の場所の土地利用変化に関する意思決定の影響を推定する。これを測定することにより、土地への圧力を減らすために企業がができる付加的なアクションであって、dLUC の測定のみによっては動機づけられないものを特定するのに役立つ。また、iLUC を推定することで、企業が生産性の向上、土地ベースの製品の効率的利用の促進、その他土地利用需要の削減のために行うアクションが、気候に対してどのように役立つかを示すことができる。

これまでにいくつかの政策や制度で iLUC が採用されており(ボックス 7.3)、同ボックスに示した政策や法律に参加する企業ではその推定が必要である。この場合、企業は iLUC の報告を継続するとともに、以下の追加的な土地追跡指標(炭素機会費用および／または土地占有量)の報告を検討すべきである。

<sup>58</sup> Williams et al., 2018

<sup>59</sup> Phalan, 2018; Searchinger et al., 2019

<sup>60</sup> Ross et al., 2019; Phalan, 2018

<sup>61</sup> Science Based Targets Network, 2020



## iLUC の定量化における課題

iLUC の推定と利用には、次のような課題がある。

- 経済モデルは複雑で、(例えば、複数の商品にわたる需要の変化を推定する交差弾力性を通じ)さらなる不確実性をもたらし、企業がアクセスし利用することが困難であったり、リソース集約的となる場合がある。
- 計量経済学的モデルでは、正規の経済活動のみを考慮し、森林破壊に重要な役割を果たしうる違法または非正規の経済活動を除外している。
- iLUC の排出原単位はモデルによって大きく異なるため<sup>62</sup>、企業はモデルごとの排出原単位の違いの真の理由を検討することなく排出原単位を選択してしまう可能性がある。
- 間接的 LUC は、バイオエネルギーに関連して最も多く用いられている(例えば、「バイオ燃料作物により、食料や飼料の生産の強制移動が発生した際に、他の場所で発生する LUC」と定義されている)<sup>63</sup>。しかし、バイオエネルギー用に設計された計量経済学的 iLUC モデルは、他の農林産物に容易に使用することができない。有用な洞察を提供するにもかかわらず、利用可能な iLUC モデルはいずれも、農業拡大による地球規模の気候への影響を定義するための重要な要素を欠いており<sup>64</sup>、また、モデルによって生み出される逆インセンティブ(例えば、食料消費の減少を通じて GHG 排出量削減が達成される場合)を隠してしまうものもある<sup>65</sup>。データの精度を向上させ、劣化した土地や限界集落の特定など、モデルに欠落しているトピックを含める余地はさらにある<sup>66</sup>。いくつかの生物物理学的 iLUC モデルが存在し、それらは原材料以外の製品に適用することができる<sup>67</sup>。しかし、これらの生物物理学的排出原単位は、本書の出版時点では直ちに利用できる状況にはない。
- 間接的土地利用変化は、国レベルでも地球レベルでも起こりうる。強制移動や土地の転用(森林破壊など)は国境を越えて起こりうるため、企業が国レベルの iLUC 原単位のみを利用した場合、グローバルなリーケージ効果を見逃す可能性がありうる。原産国がわかっている場合、iLUC を推定する際に国内と地球規模の両方の影響を算定する1つの方法として、平均した排出原単位を用いて(すなわち、50%は地球レベルの排出原単位、50%は国レベルの排出原単位を用いて)iLUC の推定を行う方法がある。

## 目標設定への影響:

企業は iLUC を削減するための目標を設定すべきである。間接的土地利用変化による排出量は、例えば、低 iLUC またはゼロ iLUC の製品を調達することで軽減することができる。世界的な土地利用変化が停止されない限り、世界レベルで iLUC を完全に排除することはできない。企業は可能な限り iLUC を削減するよう努めるべきであり、国レベルだけでなく地球レベルの排出原単位を使用するよう奨励される。ボックス 7.3 は、間接的土地利用変化による排出量の計算を必要とする排出削減の取り組みの例である。

<sup>62</sup> Woltjer et al., 2017

<sup>63</sup> “Sustainability of Bioenergy” 2019.

<sup>64</sup> Plevin, 2017

<sup>65</sup> Searchinger et al.(2015)は、いくつかの iLUC モデルが、食料消費の減少を通じて GHG 排出量の削減を推定する方法を示している(例えば、バイオエネルギー生産への耕作地の転用により食料価格が上昇し、食料総消費量が減少する場合)。このことは、食糧安全保障を弱める効果か、あるいは食糧消費の削減がモデルによって誇張されている場合には、バイオエネルギー生産がもたらす気候変動へのメリットの予測を誇張する効果をもたらす。

<sup>66</sup> de Rosa et al., 2014

<sup>67</sup> Schmidt, Weidema, and Brandão, 2015

**Box 7.3 土地利用変化による間接排出を含む排出量削減の取り組み例**

近年、間接的土地利用変化 (iLUC) は、主にバイオ燃料の原料を対象とした、政府および企業レベルの多くの排出量削減イニシアチブの重要な要素となっている。

2009 年、カリフォルニア州大気資源局 (CARB) は、カリフォルニア州の輸送用燃料の炭素強度を低減し、石油への依存を減らすため、「低炭素燃料基準イニシアチブ」を導入した。CARB の計算は、バイオ燃料の消費によって生じる間接的土地利用変化を計算する計量経済学的モデルである「国際貿易分析プロジェクト」(GTAP) モデルを用いて、バイオベースのエネルギー原料に関連した iLUC 排出量を追跡している。CARB の低炭素燃料基準 (LCFS) の 2015 年版レポート<sup>68</sup>には、主要な 6 種類の原料について、エネルギー1 メガジュール (MJ) あたりの排出原単位の計算の詳細が記載されている。カリフォルニア州で活動する事業者は、LCFS に基づく報告を行わなければならない。現在、500 社以上の企業が、iLUC 排出量を含む燃料関連排出量を把握する必要がある。

2016 年、国際民間航空機関 (ICAO) は、航空に関わる排出量を削減するための「国際民間航空のためのカーボンオフセットおよび削減スキーム (CORSIA)」を開始した。その iLUC 排出原単位は、原料の種類と航空燃料の製造方法に基づいて算出されている。これらの排出原単位を開発するための分析には、GTAP と IIASA のグローバル・バイオスフィア・マネジメント (GLOBIOM) モデルの両方が使用されている<sup>69</sup>。現在、世界中の約 600 の航空会社がこのガイダンスを適用しているか、燃料にかかる排出量の削減目標を約束している。

EU 委員会の再生可能エネルギー指令は、「高 iLUC リスク」原料(すなわち、炭素を多く含む生態系に最近大きく拡大した作物から生産されたもの)と「低 iLUC リスク」原料(すなわち、最近生産性が向上したもの、および/または放棄地や劣化地で栽培したもの)を定義したバイオエネルギーの持続可能性基準を採択している<sup>70</sup>。EU 委員会のガイダンスは、企業に対し、バイオエネルギー原料を「低 iLUC リスク」のサプライチェーンから調達し、「高 iLUC リスク」のサプライチェーンを回避することを奨励している。

**意思決定への影響**

企業は、EU 委員会の再生可能エネルギー指令のようなアプローチに従って、「低 iLUC リスク」のサプライチェーンから原料を調達し、「高 iLUC リスク」のサプライチェーンを回避することができる(ボックス 7.3)。このようなアプローチの利点は、シンプルでわかりやすいことである。企業は「低 iLUC リスク」のサプライチェーンから調達すべきであるが、バイオエネルギーのための専用地の利用はすべて地球規模の土地利用需要に貢献するため、「低森林破壊リスク」の国やサプライチェーンからの調達であっても、他の場所でリーケージが生じることがある。つまり、ある管轄区域における最近の森林破壊だけを考慮した iLUC 排出原単位は、グローバルな iLUC 効果を考慮していないため人為的に低くなる可能性がある。世界レベル、国レベルの iLUC 排出原単位を平均化するアプローチは、この懸念を軽減する上で有用である。

<sup>68</sup> California Air Resources Board, 2015

<sup>69</sup> International Civil Aviation Organization, 2019

<sup>70</sup> European Commission, 2019

### 7.3.2 炭素機会費用

#### 概要と定義

世界の耕作地の大部分と、少なくとも牧草地の 30%は、以前は森林であった<sup>71</sup>。世界人口は増え続け、食料、木材、その他の土地ベースの製品の需要は増加し、森林破壊は続いている。しかし、温暖化を 1.5°C 以下に抑える道筋には、一般的に今世紀半ばまでに森林破壊をなくし、大規模な再植林を行うことが必要であるとされている<sup>72</sup>。

したがって、ほとんどすべての生産的な土地の利用には、炭素機会費用(COC)がかかる<sup>73</sup>。ある 1 つの活動(食料生産など)に土地を利用する際に、その土地を他の活動(木材生産、炭素貯留など)に利用しないことが機会費用となる。炭素機会費用とは、農業や林業の生産用途に利用されている土地の植物や土壌から失われた過去の炭素量の総和と定義される<sup>74</sup>。この量は、生産中の土地が本来の植生に戻ることを許可された場合に蓄えられる炭素量を表す<sup>75</sup>。インフラ(例:建物や舗装された場所の土地のフットプリント)にも炭素機会費用がある

#### COC を定量化するメリット

COC は、各活動の相対的な気候コストと便益を比較することにより、土地利用や土地管理の変化が気候にもたらすネットの便益を測定するために適用することができる。例えば、大量の炭素を貯留できないような土地で栽培される生産性の高い作物は、熱帯地方のかつて炭素が多かった土地で栽培される収量の少ない作物よりも、製品 1 kg あたりの COC が低くなる。

COC は、土地管理の変化によって収量が変わったり(第 17 章のトウモロコシの集約化の例を参照)、ある作物から別の作物へ移行したりする場合の影響を推定するためにも使用できる。また、土壌や植生炭素の変化も捉えることができる(ただし、これにより土地管理の排出量や除去量を二重にカウントする可能性がある;第 8 章参照)。一般的に、ある作物や畜産製品の生産効率が高まれば、その作物を生産するために別の場所で新たに土地を切り開く必要が少なくなるため、COC はその気候の恩恵を得る。

#### COC の定量化における課題

炭素機会費用は、比較的新しい指標である。また、dLUC や sLUC に比べ、計算や伝達が複雑である。現在、ほとんどの主要作物および畜産製品について、食用、飼料用、バイオエネルギー原料用にかかわらず、グローバルな COC ファクターが存在する<sup>76</sup>。

しかし、1 本の木、農場、土地管理区画で収穫されたものが、ライフサイクルの異なる複数の種類の製品を生み出すことがあるという事実は、木材製品を生産または購入する企業に関連する COC の帰属という課題を提起している。また、生態系の劣化や気候の変化に伴い、生産地を放棄しただけでは、本来の植生を回復することができない場合もある。最後に、企業からは、特に地理的な規模が小さい場合、COC の計算を容易にするために、より使いやすいツールの必要性も指摘されている。

<sup>71</sup> Searchinger et al., 2018

<sup>72</sup> IPCC, 2019a

<sup>73</sup> まれに、生産性の高い土地の炭素機会費用がゼロまたはマイナスになる場合がある。例えば、在来の草地を森林などの炭素量の多い生態系に転換したり、非常に乾燥した灌漑地域(砂漠など)で農作物を栽培する場合などである。

<sup>74</sup> Searchinger et al., 2018

<sup>75</sup> Searchinger et al., 2018; Schmidinger and Stehfest, 2012; Hayek et al., 2021

<sup>76</sup> Searchinger et al., 2018

### 目標設定への影響:

COC を目標設定のツールとして利用するためには、企業は COC 推定のベースラインを設定し、この指標を時系列で追跡する必要がある。森林破壊を食い止め、森林再生のための土地を確保する必要があるため、企業は COC を増加させるのではなく、長期的に一定に保つ目標を設定することが可能であるが、科学的根拠に基づく COC 削減目標を算出する方法をさらに開発することが必要である。ボックス 7.4 は、炭素機会費用を定量化し、目標設定に利用する取り組みの一例である。

#### ボックス 7.4 炭素機会費用の計算例

クール・フード・プレッジは、外食企業や大規模な飲食店などが、2015 年から 2030 年の間に、スコープ 3 農業バリューチェーン排出量と炭素機会費用を 25%削減することを約束し、毎年その進捗を確認するイニシアチブである<sup>77</sup>。

このグループは、Searchinger ら(2018)による地球レベルの炭素機会費用係数を含む Excel ベースの計算機を用いて、企業の年間食品購入に関連するバリューチェーンの排出量と炭素機会費用を推定した<sup>78</sup>。ベースラインのデータによると、30 社の企業グループは合わせて年間推定 8 億 5,200 万食を提供し、農業バリューチェーンからのスコープ 3 排出量は年間 81 万トン CO<sub>2</sub>e 以上、食品関連の炭素機会費用は 347 万 5000 トン CO<sub>2</sub>e 以上と推定された<sup>79</sup>。

### 意思決定への影響

この指標は、企業がベースラインの COC を評価した後、特定の介入による土地利用と気候への影響を評価するために使用できる。これには、ある作物や畜産製品の栽培や購入を別のものに変更する、ある地域からではなく別の地域から調達する、収量や炭素ストックに影響を与える可能性のある土地管理を判断する、または単にある製品の調達量を増減させるなどが含まれる。介入の算定については、第 11 章でさらに詳しく説明する。前述のように、ほぼすべての生産的な土地ベース活動には何らかの炭素機会費用がかかるため、COC がゼロになることはほとんどない。

COC 測定によって奨励される主な緩和活動には、収量の向上につながる実践方法の採用、土地集約度の低い製品への生産・購入のシフト、炭素の少ない土地の利用、炭素ストックを増やす管理方法(アグロフォレストリーなど)などがある。

<sup>77</sup> Waite et al., 2019

<sup>78</sup> Waite et al., 2019

<sup>79</sup> Waite et al., 2020



### 7.3.3 土地占有量

#### 概要と定義

土地占有量は、企業の事業やバリューチェーンが、森林やその他の自然生態系に対するグローバルな圧力を高めているか低下させているかを推定するためのよりシンプルな手法である。「土地占有量」とは、ある企業が生産または調達する製品を生産または抽出するために1年間に必要とする土地の量と定義される。この指標は、1年あたりのヘクタールまたはその他の表面積の単位(エーカーなど)で報告されるため、個別に報告される。

企業のインフラ(建物など)も土地を占有する。土地占有量は、生態系への圧力を緩和しつつ増大する土地ベース製品に対する需要に応えるために必要な生産性と効率性の向上を促すために使用することができる。

#### 土地占有を定量化するメリット

土地占有量は、生産性の高い土地に対する世界的な需要に対する企業活動の貢献度を把握するための有意義な指標となり得る。また、より効率的な土地利用や自然生態系への圧力を軽減するインセンティブも提供する。

土地占有の指標の主な利点は、他の2つの土地追跡指標と比較して、シンプルで計算や伝達が比較的容易であることである。新たなデータ収集はほとんど(または全く)する必要がない。生産用地を所有または管理している企業は、現在生産している土地を報告する。土地ベース製品を調達している企業について、すでにスコープ3の排出量を算出している場合には、すでに把握している活動量データ(製品の生産量や調達量)に収量係数を乗じて、土地占有量を推定することができる。

本ガイダンスの発行時点において、林産物に関連する影響を測定する企業にとって、土地占有量は現在最も実現性の高い土地追跡指標となっている。

#### 土地占有の定量化における課題

土地占有量の指標には、主に次の3つの課題がある。

- まず、土地占有量は CO<sub>2</sub>e ではなくヘクタールで表されるため、GHG 排出量の単位で測定されず、GHG インベントリの他の部分と容易に比較することができない。第11章と第17章の例が示すように(表11.5、ボックス17.1)、単純に土地の占有を追跡すればトレードオフを明らかにすることができる(集約化は肥料関連のGHG排出量を増やしうるが、土地の占有量を減らす可能性があるなど)が、解放された旧農地における潜在的なCO<sub>2</sub>除去量や炭素機会費用の変化などのGHGの影響も計算しなければ、複数のシナリオによる気候への影響は不明瞭なままとなる可能性がある。
- 第二に、土地占有量は異なるタイプの土地(例:熱帯雨林、半乾燥牧草地)を区別しないため、土地の利用と炭素ストックへの影響との関連を理解しようとすると限界があることである。
- 第三に、林産物の場合、管理されている森林の総面積が膨大になるため、「土地占有量」が不明確になる可能性がある。これを解決するために、企業は報告年に伐採または購入した木材を生産するために必要な「皆伐相当」面積を推定する。林産物のための土地占有量を推定するための詳しいガイダンスは第17章に記載されている。



### 目標設定への影響:

企業は、土地占有量を減らすか、一定に保つかの目標を設定することができる。気候変動に関する目標を達成するために森林破壊を止めなければならない世界では、土地占有量がこれ以上、増えないようにすることが重要である。世界は自然生態系の転換を止めるだけでなく、現在の生産性の高い地域の復元を行う必要があるため、企業は土地占有量を長期的に低減する目標を採用すべきである。集約度の目標(すなわち、収量増加の目標に焦点を当てたもの)もまた適切となりうる。

例えば、企業は、これ以上土地を拡大することなく、将来の食糧や木材の需要を満たすべく設計された、より広範な(例えば地球規模や国のレベルの)収量増加目標に沿った企業の収量目標を設定することができる。企業の土地占有量に関する目標の例については、ボックス 7.4 を参照のこと。

#### ボックス 7.4 土地占有量の計算例

Mars 社は、同社の原材料(ココア、牛肉、乳製品、小麦、パルプ・紙など)の生産が、2015 年に 270 万ヘクタールの耕作地と牧草地を占有していると推定している。さらに、Mars 社のバリューチェーン全体に関連する土地占有量は、原材料の購入が 99%、残りの 1%は工場やオフィスのための土地であると同社は推定している。企業は、農産物に対する需要の増加が森林破壊などの生態系の転換を促すと認識している。このように、土地の占有を追跡するための Mars 社の取り組みは、バリューチェーン内における森林破壊や生態系の転換をなくし、土地利用の変化に伴う GHG 排出量を削減するという同社のコミットメントに付随するものである<sup>80</sup>。

### 意思決定への影響

土地占有量の指標は COC よりもシンプルであるが、インセンティブ付きの緩和オプションは類似する。企業は、生産性の向上や、より少ない土地面積で栽培する必要のある製品へのシフトを追求し、食糧やその他の土地ベースの製品をより多く生産しながら、土地の占有を凍結または削減することができる。

## 7.4 土地利用変化に関する指標の比較と選択

本章で説明する土地利用変化の指標はそれぞれ、意思決定に役立ち、独自の洞察や視点を提供し、かつ企業レベルでのさまざまなアクションや振る舞いを促すことができる。

表 7.7 は、企業が土地利用変化に関連するどの指標を追跡・報告するかを選択するのに役立つよう、土地利用変化と土地追跡指標の比較を示したものである。

<sup>80</sup> Mars, 2021b

表 7.7 追跡する指標の決定を支援するためのすべての土地利用変化(LUC)・土地追跡指標の比較

指標	データの必要性 ／利用可能性	レバー／インセン ティブ	メリット	課題	製品の種類
直接的土地利用変化 (dLUC)	農場レベルの地理空間データ、同じ場所の最近 20 年間の土地利用変化(例:森林破壊)データ	最近森林破壊が行われなかった土地からの生産・調達を奨励する	sLUC より空間的に情報が正確、伝達しやすい	sLUC よりもデータ集約的である、必ずしも土地の効率的な利用を奨励するものではない	すべての農林産物
統計的土地利用変化 (sLUC)	生産地あるいは調達先の地域・国・県に関するデータ、その地域に適合する排出原単位(不明な場合は全世界のもの)	最近森林破壊が行われなかった地域からの生産・調達を奨励する	計算が比較的容易でデータ集約的でない。より広いランドスケープに渡る間接的な LUC の影響をある程度把握できる。	ランドスケープ上の多くの主体のアクションを捉えるため、企業の長期的な行動やパフォーマンスについては dLUC よりも空間的精度が低い指標となる	すべての農林産物
間接的土地利用変化 (iLUC)(計量経済学に基づく)	既存の土地利用と収量、人口予測、GDP、食糧とエネルギーの相互弾力性の地図  (デフォルトの排出原単位が利用可能な場合もある)	iLUC リスクの低い製品の特定に役立つ(例:残渣使用や収量増のインセンティブ)。	経済的関係に基づき需要変動による LUC 効果をモデル化	計量経済学的モデルは複雑であり、交差弾力性や市場効果が不確実となりうるため、歴史的には主にバイオエネルギー原料に使用されてきた	主にバイオエネルギー原料に使用される
間接的土地利用変化 (iLUC)(生物物理学的のみ)	全世界または地域の製品ごとの生産性(NPP など)	収量の増加、生産性の低い土地の利用を奨励する	計量経済学的モデルよりも透明性が高く、多くの製品に適用できる	ほとんどの手法は、まだエネルギーの文脈でしか使われておらず、アカデミアの外では広く使われていない	農産物全般
炭素機会費用 (COC)	在来種および現在の炭素ストック、生産量、収量を推定する	収量の増加、土地集約的でない製品の利用、炭素の少ない土地の利用、炭素ストックを増加させる管理方法を奨励する	土地占有量に関する指標を GHG の指標に変換する	土地占有量や dLUC よりも計算・伝達が複雑かつ自生地モデルは仮定を必要とし、企業が簡単に計算できるためにはより多くのツールが必要	農産物全般

指標	データの必要性 ／利用可能性	レバー／インセン ティブ	メリット	課題	製品の種類
土地占有量	FAOSTAT や土 地利用モデルで 利用可能な国レ ベルの土地占有 量や収量データ	収量の増加と土 地集約的でない 製品の利用を奨 励する	計算と伝達が非 常にシンプル	GHG 排出量に換算せ ず、土地の種類(例:炭 素が多い土地と炭素が 少ない土地など)を区 別しない。	すべての農 林産物。林 産物につい ては、出版 時点で最も 実現可能性 の高い土地 追跡指標

企業は、5つの指標すべてを追跡・報告する必要はなく、経営や意思決定との関連性に基づいて、指標の組み合わせを選択すべきである。まとめると以下の通りとなる。

スコープ内の土地利用変化による排出量の報告には、**直接的土地利用変化(dLUC)による排出量と統計的土地利用変化(sLUC)による排出量**の両方、あるいはどちらかが必要である。

**土地占有量と炭素機会費用**はそれぞれ、企業の事業やバリューチェーンの土地の「フットプリント」という同様の影響を追跡するものである。土地占有量は、計算や伝達がより簡単であるが、(CO<sub>2</sub>eではなく)ヘクタールで表現される。炭素機会費用は、基本的に、占有された土地に、在来の植生と比較して失われたその土地の炭素を乗じることで、土地占有量の指標をGHG指標に変換する。炭素の観点からは、すべてのヘクタールが等しいわけではないため、炭素機会費用を計算することでさらなる洞察を得ることができる。とは言え、企業にとって土地占有量は、炭素機会費用よりも簡単に計算できる指標である。どちらの指標も、個別に追跡・報告することが可能である。

**間接的土地利用変化(iLUC)による排出量**は、企業のコモディティ需要によって他の場所で引き起こされる土地利用変化による排出量を推定する指標で、dLUCを補完するものである。いくつかの管轄区域では、バイオエネルギー・コモディティについてiLUCの追跡をすることが必要である。経済モデルは、企業の活動に基づいて、市場を媒介としたコモディティ需要の変化を推定するが、不確実な場合がある。

# 土地管理算定



# 第 8 章：土地管理算定

## 要件およびガイダンス

本章では、スコープ 1 およびスコープ 3 の土地利用の観点からの、土地管理排出量と除去量の算定に関する要件およびガイダンスを提供する。本章は、土地管理によって生ずる炭素ストック変動による生物由来の CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量の他に、土地管理固有の排出源からの GHG 排出量も扱う。

土地管理における算定(本章で解説)は、土地の利用法が変わらない場合に適用する。土地利用変化の算定(土地の追跡カテゴリを含む)については、第 7 章で解説する。土地の炭素ストック変動量を推定する計算のガイダンスは第 18 章、その他の土地管理 GHG 排出量の計算のガイダンスは第 19 章に記載する。

### 本章のセクション

セクション	内容
8.1	土地管理における算定についての概説
8.2	土地管理 CO <sub>2</sub> ネット排出量と除去量
8.3	土地管理非 CO <sub>2</sub> 排出量

### 本章の算定要件チェックリスト

セクショ	算定要件
8.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業は、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量を土地炭素ストックネット年間変動量に基づいて算定し、報告する必要がある。</li> <li>企業は、土地管理非 CO<sub>2</sub> 純排出量を算定し、報告する必要がある。</li> </ul>
8.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業は、次のいずれかの方法を用い、人為的土地管理に関わる CO<sub>2</sub> ネット排出量および除去量(該当する場合)を算定し、報告する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>すべての土地を管理されている土地に分類する</li> <li>管理されているかいないか、土地の分類方法を決め、同じ方法を一貫して用いる</li> </ul> </li> <li>企業は、管理されている土地に指定した土地についてすべての土地炭素ストック変動量を完全に算定する必要がある。火災、嵐、その他自然攪乱に起因する劣化または炭素ストック損失による変動を含む。</li> <li>土地を所有または支配する企業は自社の組織境界内にあるすべての管理されている土地に関わる土地管理由来土地炭素ストック変動量を算定する必要がある。</li> <li>スコープ 3 土地管理上の影響のある企業は、バリューチェーン内のすべての帰責し得る管理された土地またはリース資産、フランチャイズ、投資に関わる土地の土地炭素ストックネット変動量を算定する必要がある。</li> </ul>



- 企業は、トレーサビリティの水準に応じ、一貫したスコープ 3 空間境界を用いて土地利用変化排出量および土地管理炭素ストック変動量を製品種別ごとに算定する必要がある。
- 土地管理炭素ストック変動量の算定が調達地域レベルまたは法域レベルで変わる場合、調達地域境界または法域境界から次の土地種別を除外する必要がある。
  - 報告企業が管理していない土地に指定された土地
  - 生物由来製品または材料と関連していない土地利用、森林種別または農作物種別における管理された土地または土地管理区画
  - 採取が法律上または規制上制限された土地
  - 十分な量の製品を生産できない土地
  - その他保護対象の土地
- 土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定する場合、企業は自社の GHG インベントリ基準年または基準期間を代表する土地炭素ストック測定値をそれに含め、少なくとも 5 年間、一貫した方法を用いてサンプルを毎年再抽出し、測定ベース手法を用いて炭素ストック変動量を推定するか、モデルベースまたは遠隔測定ベース手法を用いて調整する必要がある。
- 土地炭素ストックネット変動量を推定する場合は、企業は少なくとも次の炭素プールと土地利用について算定を行う必要がある。
  - バイオマス炭素ストック変動量。林地、草地、耕作地、湿地、森林被覆または恒久的被覆を伴う開発地の地上部・地下部バイオマスを含む。
  - 枯死有機物由来炭素ストック変動量。管理方法が木の残留物に大きな影響を与える場合の林地、草地、耕作地上の枯死木およびリターを含む。
  - 土壌炭素ストック変動量。管理方法が土壌を大きく攪乱している場合の草地、耕作地、林地、湿地の鉱質土壌および有機土壌の土壌有機炭素を含む。
- 企業は、次の要件を満たす場合に限り、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告しても差し支えない。
  - 貯留の継続的モニタリング：企業は、土地管理計画またはモニタリング計画に継続的貯留モニタリングを文書化し、それを実施してその地勢で炭素貯留が維持されていることを確認するとともに、当該土地ベース炭素プールからの貯留炭素損失を検知できる場合に限り、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある。
  - トレーサビリティ：炭素が蓄積されている土地管理区画（または最初の収集地点もしくは加工施設）につき物理的なトレーサビリティがある場合にのみ、企業はスコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し報告する必要がある。この要件は未解決の問題#3（第 8 章、ボックス 8.3 を参照）の影響を受ける。
  - 一次データ：企業は、炭素ストックネット変動量を報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留する土地炭素プール固有の一次データを算定する場合に限り、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある。
  - 不確実性：企業は、土地炭素ストックネット増加量が量的不確実性推定値に基づき統計的に有意である場合に限り、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある。
  - 戻入：
    - 企業は、過去に報告した土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定し、報告する必要がある。

8.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭素プールが報告年の GHG インベントリ境界の一部である場合、<b>土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量</b>、または</li> <li>報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれていない場合は<b>土地ベース貯留からの戻入</b>。</li> </ul> <p>過去に報告した除去量に関わる炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、<b>土地ベース貯留からの戻入を報告する必要がある</b>。</p>
-----	---

## 8.1 土地管理における算定についての概説

森林地、耕作地、牧草地、その他の土地利用の管理は、土地ベースの炭素プールに含まれる炭素量と、その土地での活動に関連する GHG 排出量に影響を与える。本セクションでは、土地管理による様々な GHG フラックス、算定方法、スコープ 1 とスコープ 3 の土地管理における GHG 排出量と CO<sub>2</sub> 除去量の定義について概説する。

### 算定要件

企業は以下の 2 つを算定し報告する必要がある：

- 年間の土地の炭素ストックネット変動に基づく、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量**、および
- 土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量**(すなわち、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、および非生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量)。

第 6 章に述べる除去量報告のための要件を満たす場合、企業は土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し報告しても差し支えない(詳細はセクション 8.2.6 参照)。

### 8.1.1 土地管理における算定カテゴリ

土地管理における GHG フラックスは以下の通り、土地管理生物由来の CO<sub>2</sub> フラックスによって、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量**と**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量**、および**土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量**に分けられる。

### 土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量

土地ベースの炭素プールには、バイオマス、枯死有機物、土壌が含まれ、そのどれもが生物由来の炭素を含有している。管理方法が、成長率、種の構成、収穫率、減衰率その他の、経時的に地上の総炭素ストックの増減につながる可能性のある要素に影響を与える。

収穫、再植、種の選別、地拵え、肥料の使用、害虫駆除、火災などの具体的な管理の影響が、炭素ストックを経時的に左右し、中には即効性のものであれば、長期にわたって影響するものもある。土壌の種類、水、気候、地相、地形などの物理的要素も炭素ストック変動に影響を与える。土地の炭素ストック変動による生物由来の CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量を推定するには、これらの要素すべてを勘案する必要があり、炭素ストックへの影響は場所固有のものから、より広い地域に及ぶものまで様々な可能性がある。

第 4 章およびセクション 8.1.2 に述べる通り、このガイダンスはストック変動量算定法を、土地のネット炭素ストック変動に基づく生物由来の CO<sub>2</sub> ネットフラックスの算定に適用するものである。土地のネット炭素ストックが減少すると、その分は生物由来の CO<sub>2</sub> ネット排出量となる。土地のネット炭素ストックが増加すると、その分は生物由来の CO<sub>2</sub> ネット除去量となる。**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量**の算定のガイダンスについては、セクション 8.2 と第 18 章で詳述する。

## 土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量

土地管理は、土地の炭素ストック変動に関する生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量と除去量だけでなく、メタン (CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素 (N<sub>2</sub>O)、非生物由来 CO<sub>2</sub> など、その他の GHG 排出量の重要な要因となる可能性がある。土地管理による GHG 排出量には、家畜や肥料の管理による CH<sub>4</sub> と N<sub>2</sub>O の排出量、農地への窒素投入や土壌の有機物の無機化による N<sub>2</sub>O の排出量、石灰と尿素からの非生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量、田圃、貯水池などの水に覆われた土地からの CH<sub>4</sub> の排出量、バイオマスの燃焼による CH<sub>4</sub> と N<sub>2</sub>O の排出量、その他生産用の土地から出る GHG の排出量が含まれる。農業投入物と土地から生まれる製品双方のライフサイクル全体からも GHG が排出される。土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量の算定のガイダンスについては、セクション 8.3 と第 19 章で詳述する。

### 8.1.2 生物由来の CO<sub>2</sub> 排出量と除去量の、ストック変動とフローでの算定

このガイダンスに基づき、企業は土地管理生物由来の CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量を、ストック変動量算定法を用いて算定し報告する。ストック変動算定では、生物由来の CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量と、それに関連する土地のネット炭素ストック変動を推定する。土地のネット炭素ストック変動は、ストック差異法(式 8.1 参照)またはゲイン・ロス法(式 8.2 参照)を用いて計算することが可能である。

企業は、フロー算定を用いて土地の生物由来の CO<sub>2</sub> グロス排出量も算定して別途報告すべきであるが、*土地の生物由来の CO<sub>2</sub> グロス除去量を算定して報告する場合もある*。フロー算定では、生物由来の CO<sub>2</sub> グロス排出量、同グロス除去量、関連する土地のグロス炭素ストック増減を個別に推定する。フロー算定の情報は、ベースとするゲイン・ロス法を用いて土地のネット炭素ストック変化を推定するためのパラメーターとして役立つ(式 8.2 参照)。

ストック変動とフローの算定はどちらも、生物由来の CO<sub>2</sub> ネットフラックスを推定するために利用することが可能である。土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量を報告するにはストック変動の算定があれば足りるが、ストック変動とフローの両方の算定に基づく算定と報告の情報があることが望ましい。個々の生物由来の CO<sub>2</sub> グロスフラックスがどこで起きるかに関する透明性を確保し、ネット炭素ストック変動の促進要因(例: 土地の生物由来のグロス CO<sub>2</sub> 排出につながる災害の種別、または土地の生物由来のグロス CO<sub>2</sub> 除去を推進する成長率)を特定し、ネット炭素ストック変動に関する報告を補足するためである。ストック変動とフローでの算定におけるトレードオフについては、[未解決の問題#1](#) (第 5 章、ボックス 5.2)で詳しく論ずる。

### ストック差異法

ストック差異法は、式 8.1 に示す通り、土地ベースの炭素プール全体の総炭素ストック(地上のバイオマス、地下のバイオマス、枯死有機物、土壌の炭素)の経時的変化に基づいて、土地のネット炭素ストック変化を定量化する。

#### 式 8.1 土地のネット炭素ストック変動を求めるためのストック差異法

$$\Delta C_L = \frac{C_{L,f} - C_{L,i}}{t_f - t_i}$$

$\Delta C_L$	= 地層 L の、土地のネット炭素ストック変化 (t-C yr <sup>-1</sup> )
C	= 地層 L の、最終年 $C_{L,f}$ と初年 $C_{L,i}$ の土地の炭素ストック (t-C)
t	= 推定の終期 $t_f$ と始期 $t_i$ (年)

### ゲイン・ロス法

ゲイン・ロス法は、式 8.2 に示す通り、炭素の増加 (CO<sub>2</sub> グロス除去量、および土地ベースの炭素プールへのその他の非大気炭素の投入) と炭素の損失 (CO<sub>2</sub> グロス排出量、および土地ベースの炭素プールからのその他の炭素の移動) の差異に基づいて、所定期間内の土地のネット炭素ストック変化を定量化する。

#### 式 8.2 土地のネット炭素ストック変動を求めるためのゲイン・ロス法

$$\Delta C_L = G - L = (R_L + I_L) - (E_L + T_L)$$

$\Delta C_L$	= 地層 L の、土地のネット炭素ストック変化 (t-C yr <sup>-1</sup> )
$G_L$	= 地層 L の、土地の炭素ストックの年間増加量 (t-C yr <sup>-1</sup> )
$L_L$	= 地層 L の、土地の炭素ストックの年間損失量 (t-C yr <sup>-1</sup> )
$R_L$	= 地層 L の、土地の生物由来の CO <sub>2</sub> グロス除去量から生ずる、土地の炭素ストックの年間増加量 (t-C yr <sup>-1</sup> )
$I_L$	= 地層 L への、非大気炭素の投入による、土地の炭素ストックの年間増加量 (t-C yr <sup>-1</sup> )
$E_L$	= 地層 L の、土地の生物由来の CO <sub>2</sub> グロス排出量から生ずる、土地の炭素ストックの年間損失量 (t-C yr <sup>-1</sup> )
$T_L$	= 地層 L からの、採取およびその他の炭素の移動による、土地の炭素ストックの年間損失量 (t-C yr <sup>-1</sup> )

式 8.2 からわかる通り、土地の炭素ストック増加には、光合成によるバイオマスの成長に関連する土地の生物由来 CO<sub>2</sub> のグロス除去量を含み、土地ベースの炭素プールへのその他の非大気炭素の投入 (例: バイオ炭による土壌改良) を含むこともある。土地の炭素ストック損失には、土地の生物由来の CO<sub>2</sub> グロス排出量と、土地ベースの炭素プールからの炭素の移動を含む。土地の生物由来の CO<sub>2</sub> グロス排出量には、土地ベースの炭素プールの死滅、災害、バイオマス燃焼による排出量を含む。土地からの炭素の移動は主にバイオマスの採取の結果だが、農林業の残余物収集や、間引き、剪定あるいは関連する土地管理行為によるその他の炭素の損失を含むこともある。

#### 8.1.3 スコープ 1、2、3 の土地管理算定カテゴリ

土地を所有または支配する企業は、スコープ 1 の様々な土地管理算定カテゴリについて、算定し報告する。土地から直接電気、蒸気、暖房もしくは冷房 (例: 水力発電用貯水池で作られる電気) を得ている企業は、スコープ 2 の土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量を算定しなければならない。土地の所有や支配はしていないが、その活動 (例: 土地ベースの物品の購入、バイオエネルギーの利用、またはスコープ 3 のカテゴリに関するその他の活動) によりバリューチェーン内で土地に影響を及ぼしている企業は、スコープ 3 の土地での排出量および除去量に関する様々な土地管理算定カテゴリについて算定し報告する<sup>81</sup>。スコープ 3 の土地管理排出量と除去量は、第 16 章に記す配分に従って、適正に配分すべきである。表 8.1 は、土地管理に関するスコープごとの様々な算定カテゴリと、その推定に使用する指標を示す。

<sup>81</sup> 第 5 章で、スコープ 1 とスコープ 3 に属する土地のインベントリ境界を定める際の補足ガイダンスをより詳しく説明する。



表 8.1 スコープごとの土地管理に関する算定カテゴリの概要

算定カテゴリ	算定サブカテゴリ	土地を所有または支配する企業	管理する土地からエネルギーを得ている企業	バリューチェーン内で土地管理上の影響を有する企業
土地での排出量  必須	土地管理 CO <sub>2</sub> ネット排出	<b>スコープ 1 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量:</b> 報告企業が所有または支配する土地における、土地ベースの炭素プールの炭素ストックネット減量による生物由来の CO <sub>2</sub> ネット排出量	N/A	<b>スコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量:</b> 報告企業のバリューチェーンに起因する、管理地における土地ベースの炭素プールの炭素ストックネット減量による生物由来の CO <sub>2</sub> ネット排出量
	土地管理非 CO <sub>2</sub> 排出量	<b>スコープ 1 の土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量:</b> 報告企業が所有または支配する土地の管理から生ずる、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O および非生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量	<b>スコープ 2 の土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量:</b> 報告企業が購入または入手し、消費する電気、蒸気、温熱・冷熱の生産に用いられた土地の管理から生じた CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O および非生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量	<b>スコープ 3 の土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量:</b> 報告企業のバリューチェーンに起因する、管理地の管理から生ずる、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O および非生物由来の CO <sub>2</sub> 排出量
除去  任意	土地管理 CO <sub>2</sub> ネット除去	<b>スコープ 1 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量</b> 報告企業が所有または支配する土地における、土地ベースの炭素プールの炭素ストックネット増加による非生物由来の CO <sub>2</sub> ネット除去量	N/A	<b>スコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量:</b> 報告企業のバリューチェーンに起因する、管理地における土地ベースの炭素プールの炭素ストックネット増加による非生物由来の CO <sub>2</sub> ネット除去量
グロス排出量とグロス除去量の個別報告 (上記ネット排出量またはネット除去量と分けて報告し、総計にしない)				
グロス排出量・グロス除去量 <sup>2</sup>	生物由来土地ベースの CO <sub>2</sub> グロス除去	<b>スコープ 1 の土地の生物由来 CO<sub>2</sub> のグロス除去量:</b> 報告企業が所有または支配する土地における、土地ベースの炭素プールの CO <sub>2</sub> のグロス除去量	N/A	<b>スコープ 3 の土地の生物由来 CO<sub>2</sub> のグロス除去量:</b> 報告企業のバリューチェーンに起因する、管理対象の土地における、土地ベースの炭素プールへの CO <sub>2</sub> のグロス除去量



任意の項目				
	生物由来土地ベースの CO <sub>2</sub> グロス排出	<p>スコープ 1 の土地の生物由来の CO<sub>2</sub> グロス排出量:</p> <p>報告企業が所有または支配する土地における、土地ベースの炭素プールからの CO<sub>2</sub> グロス排出量</p>	N/A	<p>スコープ 3 の土地の生物由来の CO<sub>2</sub> グロス排出量:</p> <p>報告企業のバリューチェーンに起因する、管理対象の土地における、土地ベースの炭素プールからの CO<sub>2</sub> グロス排出量</p>

## 8.2 土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量

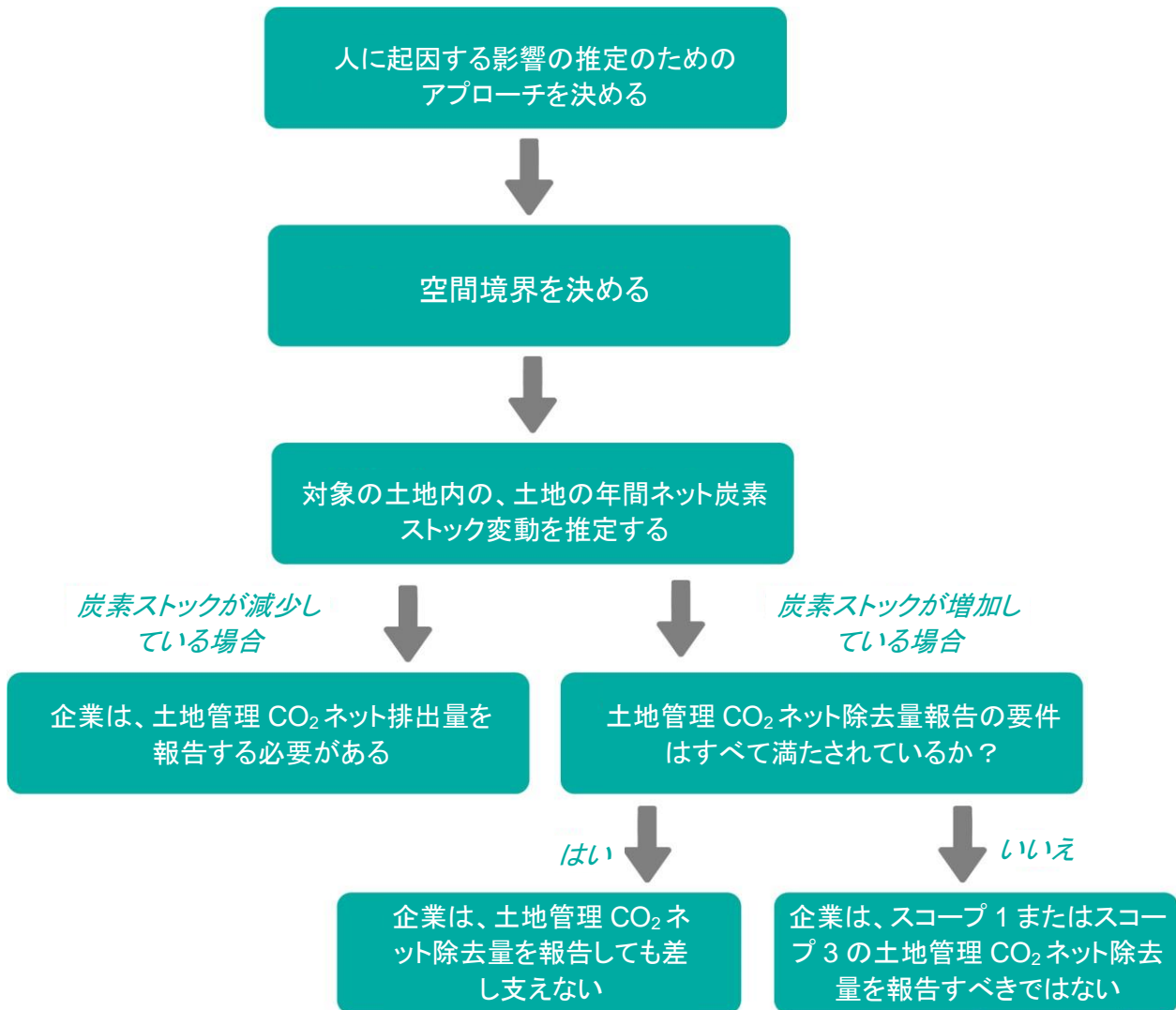
### 8.2.1 土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量の算定と報告

土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量を算定するために、企業は、報告年度内に土地利用区分および下位区分の変動のない土地の、ネット炭素ストック変動を推定すべきである。企業は、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量の算定と報告に必要な手順に関し、図 8.1 のデシジョンツリーに従って行なうことが可能である。企業はまず、土地の炭素ストックへの人に起因する影響を推定するためのアプローチを決定すべきである（詳細はセクション 8.2.2 参照）。次に、対応する空間境界と、土地のネット炭素ストック変化を推定するためのデータのモニタリング頻度を定めるべきである（詳細はセクション 8.2.3 と 8.2.4 を参照）。さらに、適用する算定法とともに、どの炭素プールと土地利用が、土地のネット炭素ストック変動の推定の対象になるかを特定すべきである（計算のガイダンスはセクション 8.2.5 と第 18 章のセクション 18.2 を参照）。

- 土地のネット炭素ストックが減少する場合は、企業は土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量を報告する必要がある。
- 土地のネット炭素ストックが増加する場合は、企業は、第 6 章の CO<sub>2</sub> 除去量報告の要件を満たしていれば、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を報告しても差し支えない（詳細はセクション 8.2.6 参照）。

企業は、ストック変動算定を使った土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量とは別に、フロー算定アプローチによって、土地の生物由来の CO<sub>2</sub> グロス排出量を算定して報告すべきであり、土地の生物由来の CO<sub>2</sub> のグロス除去量を算定しても差し支えない（計算のガイダンスについては第 18 章セクション 18.3 を参照）。

図 8.1: 土地管理炭素算定と報告のデシジョンツリー



注: 企業は、土地管理による土地の生物由来の CO<sub>2</sub> グロス排出量と除去量も報告すべきである

### 8.2.2 人に起因する土地への影響の測定

#### 背景

土地を所有または支配する企業や、バリューチェーン内で他社が所有し管理する土地からの製品を購入する企業は、土地の炭素ストック変動を部分的にしかコントロールできない。人為的な管理決定(例:採取、再植、計画的な地焼き)だけでなく、自然の要因(すなわち、自然に放置された状態での生育や災害)によっても土地の炭素ストックは変化する。

GHG インベントリは、土地管理による人為的な排出量と除去量を把握するために設計されている。人為的影響と自然の影響を判別するために、複数のアプローチが利用可能である。どのようなアプローチで人為的影響と自然の影響を分離するにしても、排出量と除去量の双方を常に扱うべきである(土地が管理されていないと考えられる場合、企業はその土地に関する排出量または除去量を算定することはできない)。



IPCC *Guidelines for National GHG Inventories* (国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイドライン) は、人為的土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量を求めるための近似値として、「管理された土地による代理」を導入している。IPCC では管理地を「生産、生態的または社会的な機能を果たすために、人の介入または活動が行なわれた土地」と定義している<sup>82</sup>。管理された土地による代理では管理地でのすべてのネット炭素ストック変動を算定するものだが、管理地では人為的要因(すなわち土地管理)と自然要因(すなわち自然に放置された状態での生育と、自然災害)が組み合わさって炭素ストック変動に影響を与えることが認識されている<sup>83</sup>。

管理された土地による代理は、土地のネット炭素ストック変化の推定と、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量の報告にのみ適用され、その他の GHG 排出量には適用されない。企業は、非管理地とされた土地に関する土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量を算定する必要はないが、非管理地で発生する関連スコープ内の人為的な、生物由来の CO<sub>2</sub> 以外の GHG 排出量(例: 油田、ガス田、廃坑、閉場した廃棄物埋立地からの CH<sub>4</sub> 排出量)は算定し報告する必要がある。

管理された土地による代理は、あらゆる土地利用に適用可能である。耕作地および開発地に分類される土地の大部分は、通常管理地の定義に当てはまる。森林地、牧草地、湿地は、使用する基準によって管理地にも非管理地にも分類される。その他の土地は通常非管理地の定義に当てはまる。

### 管理された土地による代理の適用

#### 算定要件

企業は、次のいずれかの方法を用い、人為的土地管理に関わる CO<sub>2</sub> ネット排出量および除去量(該当する場合)を算定し、報告する必要がある。

- **すべての土地を管理地に分類する:** 土地の炭素ストック変動をすべて人為的と仮定し、管理された土地による代理をすべての土地に適用する
- **土地を管理地と非管理地に分類するためのアプローチを策定し、一貫して適用する:** 管理地と非管理地を判別する基準を策定し一貫して適用し、その後、すべての管理地に管理された土地による代理を適用する

管理地と非管理地を判別することを選択した企業は、管理地と非管理地を判別する基準を策定し一貫して適用するにあたって、以下を考慮すべきである:

- 管理地と非管理地の明確な定義と、両者を判別する基準を策定し、空間的、時間的に一貫して適用する。非管理地として以下のものが考えられる:
  - 工業用、商業用、居住用のインフラ建設やその他の活動(一定のリクリエーション、研究等の活動で、特定の介入が行なわれない場合は除外される可能性がある)が行なわれていない土地
  - 管理計画が策定、実施されていない土地。これには、バイオマスの採取、保全、山火事の管理、外来種と絶滅危惧種の管理、その他あらゆるタイプの土地への介入を含んだ管理計画が存在しない場合を含む
  - 過去 20 年にわたって土地利用の変化がなく、今も起こっていない土地

<sup>82</sup> IPCC, 2019b

<sup>83</sup> IPCC, 2006 (Volume 4, Chapter 2)

- 経時的に管理地と非管理地を判定する方法を決めるためのアプローチの概略は以下の通りである：
  - **一貫性のある指定**：このアプローチによって、経時的に一貫性のある指定が確保され、土地が上記のガイダンスに沿って一旦非管理地に指定されると、その土地が自然災害に対処するために管理下に置かれても、非管理地の分類が保たれる（例：非管理地とされた土地が森林火災に見舞われ、火災後の管理が行なわれたとしても、自然災害による排出量、その後の再生による除去量のどちらに関する炭素ストック変動も除外すべきである）。
  - **新規の管理地に関する基準年の再計算**：このアプローチでは、過去に非管理地と考えられていた管理地をインベントリ境界内に入れることが可能となる。非管理地が管理地に再分類されると、第 12 章のガイダンスに従って基準年の再計算が行なわれる。企業は、基準年の排出量と除去量を再計算し、過去に非管理地とされていた土地の炭素ストック変動を算定する（例：山火事後にサルベージ伐採とそれに連動する再生が行なわれる土地を管理地とする場合、企業は自然災害による排出量も管理地として算定する必要がある）。

すべての土地の炭素ストック変動を算定するか、管理地と非管理地を判別する基準を策定するかの決定をするにあたって、企業は、自然災害リスクへの暴露、人為的事象と自然事象を弁別するモニタリングシステムの適合性、緩和目標への影響可能性といった問題を考慮すべきである。ボックス 8.1 で、土地から人に起因する排出量と除去量を分離するにあたっての課題のいくつかについて、さらに背景と詳細を説明する。企業は、人為的な土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量を算定するためにどのアプローチを使用したか、報告する必要がある。また、管理地と非管理地を分離する選択をした場合は、両者を判別するために使用した定義と基準の説明を加える必要がある。

**ボックス 8.1 土地に関する人に起因する排出量と除去量を分離するにあたっての課題**

国内の GHG インベントリ中の、自然由来と人由来の排出量を分離することについては、長年議論が続いている<sup>84</sup>。論争は通常、1) 自然事象と人為的事象の定義、2) その影響を分離する方法、についてのものである。

**自然事象と人為的事象の定義**

上記の議論の結果は、国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイドライン改訂版の、管理された土地による代理に関する経年変動のガイダンスにまとめられている<sup>85</sup>。このガイドラインの意図するところは、管理地の総炭素ストック変動から自然災害による炭素ストック変動への影響を切り分けることで、人為的な影響を自然の影響から分離することである。このガイダンスの目的に合わせ、自然災害とは、企業、土地管理者、その他のバリューチェーン内の行為者の管理行為の直接の結果ではなく、企業、土地管理行動、その他のバリューチェーン内の人的介入によりコントロールできず、かつ実質的な影響を受けない災害と定義されている。

**自然の影響と人為的影響を分離する方法**

土地への人為的影響を自然の影響から切り離す試み（例：基準レベル算定）において主要な方法論的課題には以下のようなものがある：

<sup>84</sup> Grassi et al., 2018

<sup>85</sup> IPCC, 2019b (Volume 4, Chapter 1 Section 1.1)

- 自然災害は相対的に急速な炭素ストックの損失を引き起こし、その後、土地が回復するに従い、ゆっくりと炭素が蓄積し直される。
- 定期的計測（複数年にわたるサンプル調査）によって炭素ストック変動を推定するために区画ベースのストック差異法を使用しても、土地の炭素ストック変動に影響を与えている要因（つまり、人為的か自然か）を切り分けることは不可能である。
- 炭素ストックの、過去の管理または自然災害から引き継いだ効果が、排出量または除去量の潜在的可能性に影響を与えうる（つまり、基準期間中に歴史的に低い炭素ストックを有していた土地は、より多くの除去量を達成する可能性が高い）。

### 自然災害に関する算定

#### 算定要件

企業は、管理地に指定された土地での、土地ベースの全炭素ストック変動の完全な算定をする必要がある。これには、火災、暴風、その他の自然災害に起因する劣化と炭素ストック損失による変動を含む。

自然災害としては、企業がコントロールしたり、実質的な影響を与えたりできない、山火事、害虫や病気の蔓延、極端な天候事象、ないしは地質的災害などが考えられる。多くの企業はすでに、製品の継続的供給を確実にするために、自然災害に対処するための社内戦略を有している。同様に、自然災害の炭素ストック変動への影響も考慮することが、特に企業が緩和目標を達成しようと模索する際には必要となることがある。

企業が土地を支配している場合、自然災害の影響の評価は、スコープ 1 排出量については通常容易である。スコープ 3 排出量については、自然災害算定ルールを適用する能力が、土地を特定する能力によって変わってくる（セクション 8.2.3 参照）。地域内または国内のデータを使用する場合、直接的に（算定ルールの適用により）、または間接的に（自然災害を評価しない方法の使用により）、自然災害での排出量を除外していることがあり得る。そのため企業は、管理地での土地のネット炭素ストック変動を算定するためのデータないし方法が、自然災害をどう扱っているかを理解し、自然災害が確実に算定されるようにしなければならない。

### 基準レベル算定

土地管理の人為的影響を分離するもう 1 つのアプローチとして、基準レベルに対する炭素ストックの変化を算定する方法がある。基準レベルは、炭素ストックと土地管理についての履歴データに基づく炭素ストック変動を予測することで策定が可能である。基準レベル算定は、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量を報告するために使用する、土地の年間ネット炭素ストック変化の推定には適用されない。

基準レベル算定は（本ガイダンスで使用するインベントリ算定方式に対して）結果算定方式や、反事実である基準レベルの策定に盛り込まれた数々の仮定や、複雑な方法論に依拠していることを考えると、人為的影響を分離するために基準レベル算定を使用することは任意の判断となる。企業が、土地の炭素ストック変動への人為的影響を分離するのに基準レベルやその他の方法を使用する場合、自然災害による排出量と自然に放置された状態での生育を別途定量化し、透明性確保のためのスコープ外の情報として追加で報告しても差し支えない。こういった推定は、スコープ 1 またはスコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量の報告に使用する土地のネット炭素ストック変動の算定に含まれるべきものではない。



### 8.2.3 土地管理炭素算定における空間境界

#### 所有または支配する土地についての空間境界(スコープ 1)

##### 算定要件

土地を所有または支配する企業は、その組織境界内のすべての管理地に関する、土地管理による土地のネット炭素ストック変動を算定する必要がある(第 5 章)。

セクション 8.2.2 に記す通り、企業は管理地と非管理地を区別し、管理地の炭素ストックについてのみ、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量の人為的影響を報告しても差し支えない。

#### 企業のバリューチェーン内の土地における空間境界(スコープ 3)

##### 算定要件

スコープ 3 の土地管理影響を有する企業は、寄与を認められるすべてのバリューチェーン内の管理地、またはリース資産、フランチャイズ、投資に関係する土地について、土地のネット炭素ストック変動を算定する必要がある。

企業のスコープ 3 境界に含まれる、寄与管理地の空間境界は、報告企業の活動、関連するスコープ 3 カテゴリ、既知の土地または地域のトレーサビリティの度合いによって決まる。

スコープ 3 カテゴリによれば、企業のスコープ 3 境界内の土地は、その企業が購入または販売する製品のライフサイクル内の、寄与を認められるプロセスとなる土地(例: 作物や木材製品の生産に関連する土地、または販売した農業投入物が使われる土地)、または報告企業のフランチャイズ、リース資産、あるいは投資であることが明確な土地(スコープ 1 に属さない場合)のいずれかである。

- **購入および販売した製品に関するスコープ 3 カテゴリについて:** 報告企業が購入、加工、使用、または販売した、生物由来の製品または材料(例: 作物、畜産物、木材製品、農業投入物等)の製品ライフサイクルに関連する寄与管理地で、具体的な区域がわかっている、わからなくても差し支えない(すなわち、スコープ 3 カテゴリ 1、2、3、4、5、6、7、9、10、11、12)
- **フランチャイズ、リース資産、投資に関するスコープ 3 カテゴリについて:** リース資産、フランチャイズ、投資に関連したバリューチェーン内の特定された土地で、報告企業のスコープ 1 に属さないもの(すなわち、スコープ 3 カテゴリ 8、13、14、15)

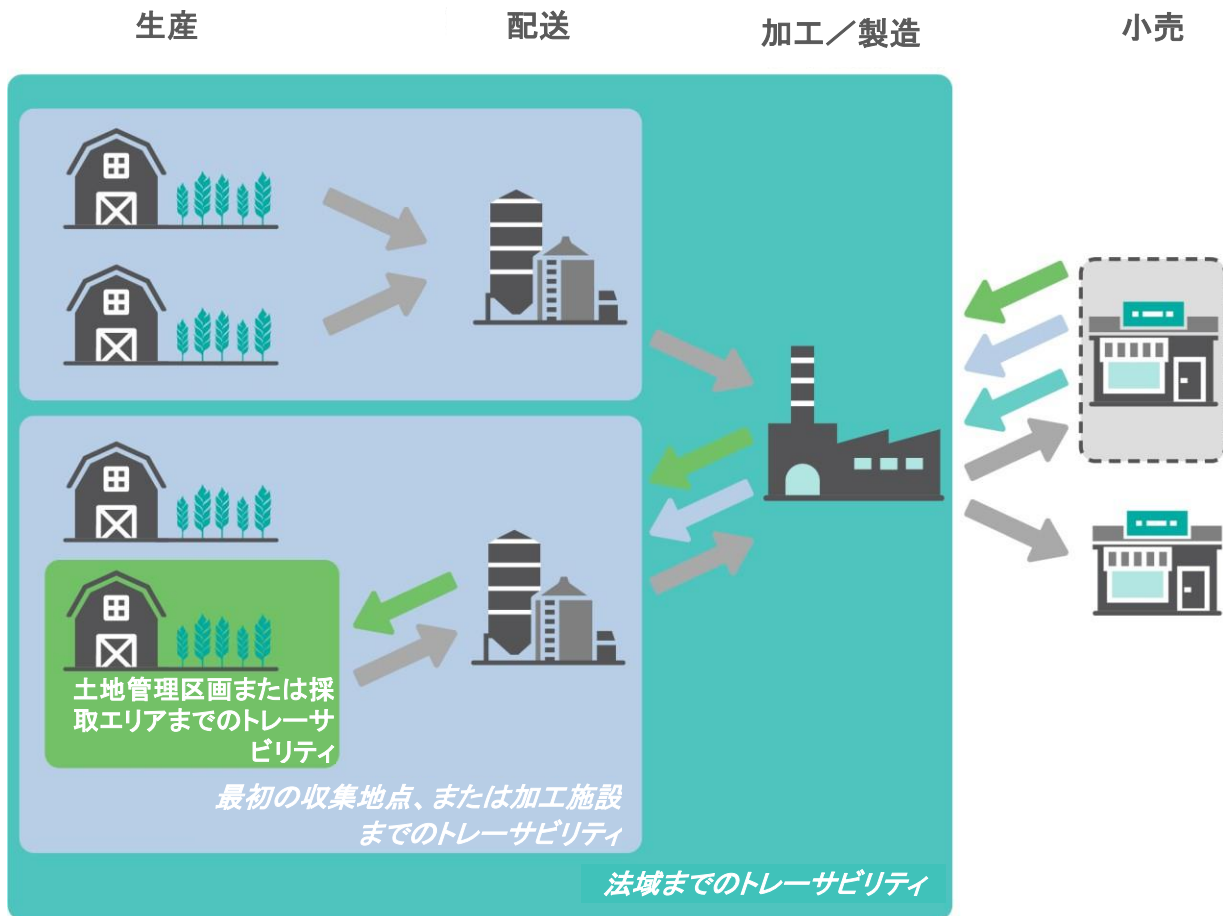
#### バリューチェーン内の寄与管理地に関する空間境界

報告企業のスコープ 3 インベントリのライフサイクル各フェイズに寄与すると認められる管理地がある場合、土地管理炭素ストック変動を推定する際に使用する空間境界は、企業の有するトレーサビリティのレベルと、管理上の決定を行なう際のスケールに合わせるべきである。企業は土地のネット炭素ストック変動を、バリューチェーン内の製品に関する管理上の決定に最も適合したスケールで算定すべきである。それは製品や、企業の有するトレーサビリティのレベルによって左右される。

土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量を算定する際、トレーサビリティとは、報告企業の購入する生物由来の製品もしくは材料が作られた具体的区域、または報告企業の販売する製品が生物由来材料の生産を支援するために使用された具体的区域に関して、企業がどの程度知っているかを指す（図 8.2 で図解）。トレーサビリティのレベルは、以下のスケールにカテゴリ分けすることができる。上のスケールほど具体性が高い：

- 原産地の採取エリア
- 原産地の土地管理区画
- 原産地の調達地域
- 原産地の法域
- 原産地不明

図 8.2 下流側企業のトレーサビリティに基づく、寄与管理地の例



上流側の企業

下流側の企業

凡例:



注: 色分けは、寄与管理地のネット土地炭素ストック変動の分析にあたって勘案すべき、トレーサビリティの様々なレベルと関連する生産単位を示す。

バリューチェーンによっては、具体的な土地管理区画、または土地管理区画内の採取エリアまでの物理的トレーサビリティが実現可能である(例: 製紙企業がパルプ材について 具体的な森林管理区画(FMU)もしくは同 FMU 内の個別の林分まで遡って追跡する場合、またはコーヒー小売業者がコーヒー豆について、具体的なコーヒープランテーションもしくはそのプランテーション内のフィールドまで遡って追跡する場合)。その他のケースでは、収集もしくは配送の始点に基づく調達地域、または原産地の法域(すなわち、原産地の州、県、郡などの行政地域)に特化したデータしか得られないこともある。製品または材料の原産地に関するデータが得られない場合、企業は第 16 章のガイダンスに沿ってデータのトレーサビリティを高める努力をすべきである。

算定要件

企業は、トレーサビリティの水準に応じ、一貫したスコープ 3 空間境界を用いて土地利用変化排出量および土地管理炭素ストック変動量を製品種別ごとに算定する必要がある。

表 8.2 は、企業が土地利用変化の排出量と土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量を製品タイプごとのトレーサビリティに基づいて算定する際に使用すべき、適切なスコープ 3 空間境界と指標を示す。企業は、製品タイプごとに有する物理的トレーサビリティのレベルと、ネット炭素ストック変動を評価するのに使用する空間境界内の寄与管理地について、報告する必要がある。

表 8.2 所定の製品について、トレーサビリティのレベルに応じて、すべての土地指標において一貫して適用すべきスコープ 3 空間境界に関するガイダンス

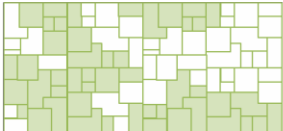
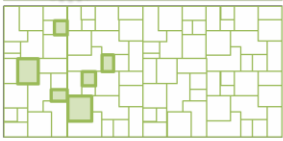
物理的トレーサビリティのレベル	土地利用変化の排出量	土地管理 CO <sub>2</sub> ネット排出量または除去量
法域まで	統計的土地利用変化 (sLUC) 指標を使用して法域内の土地利用変化の排出量を推定し、製品ごとに配分する (例: 国別・製品別の sLUC 排出原単位に関するデータベースからの二次データ)	<p>ネット炭素ストックが減少した場合は、法域内で所定の土地利用について寄与管理地の空間境界を使用して、土地のネット炭素ストック変動を計算し、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量を算定して、製品ごとに配分する (例: 森林の劣化や耕作地の土壌劣化が法域内で起きた場合に、それによる CO<sub>2</sub> ネット排出量を配分する)</p> <p>除去量の算定において寄与管理地を特定するにはトレーサビリティが不十分である。</p>
調達地域まで	sLUC 測定法を使用して調達地域内の土地利用変化の排出量を推定し、製品ごとに配分する (例: 調達地域内で起きる sLUC 排出量の分析)	<p>調達地域内の寄与管理地の空間境界を使用して、土地のネット炭素ストック変動を計算し、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量 (第 8 章ボックス 8.3 の未解決の問題#3 に応じて、除去の要件と調達地域の安全措置が達成できる場合) を算定して、製品ごとに配分する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>注: 最終版のガイダンスが除去量について調達地域レベルの算定を認める場合でも、これは 2030 年までの措置であり、その後より詳細なトレーサビリティの要件を再確認すること</li> </ul>
土地管理区画まで	直接的土地利用変化 (dLUC) 指標を使用して個々の土地管理区画内の土地利用変化の排出量を推定し、製品ごとに配分する	個々の土地管理区画の空間境界を使用して、土地のネット炭素ストック変動を計算し、土地管理 CO <sub>2</sub> ネット排出量または除去量 (除去の要件が達成できる場合) を算定して、製品ごとに配分する

採取エリアまで	dLUC 指標を使用して採取エリアの空間境界内の土地利用変化の排出量を推定し、製品ごとに配分する	採取エリアの空間境界を使用して、土地のネット炭素ストック変動を計算し、土地管理 CO <sub>2</sub> ネット排出量または除去量(除去の要件が達成できる場合)を算定して、製品ごとに配分する
---------	--	--

それぞれの空間スケールで、報告企業が購入または販売した製品に土地の年間ネット炭素ストック変動を割り当てるために、配分が必要となる。第 16 章で配分方法に関するガイダンスを提供する。

土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量を報告する際の、土地のネット炭素ストック変動を算定するための空間境界には柔軟性があるが、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量の算定と報告に関する永続性原則、バランスの正確性、保守性に適合するためには、より具体的なデータが必要となる。土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量の報告に必要なトレーサビリティのレベルに関する要件は第 6 章に記してあり、セクション 8.2.6 でより詳細なガイダンスを提供する。図 8.3 は、トレーサビリティのレベルごとに、土地のネット炭素ストック変化の分析に記載すべき、寄与管理地の空間境界を図解する。

図 8.3: スコープ 3 算定でのトレーサビリティに基づく、関連空間境界の図解

空間境界	トレーサビリティ	データの具体性	排出量報告	除去量報告
 <p>法域</p>	認知された、原産地の国内法域、国、政治地域(例: EU)	法域内の寄与管理地についての、国内または地域の平均的二次データ	 <p>精密性が最低</p>	より精密なトレーサビリティと一次データが必要なため、不可
 <p>調査地域</p>	認知された、最初の収集地点または加工施設	調査における寄与管理地についての一次データ 調査地域内の土地の平均的管理から導き出される地域または二次データ		パイロットテストの問題#3による
 <p>土地管理区画</p>	認知された、原産地の土地管理区画(例: 森林管理区画、牧場、農場)	具体的な土地管理区画に関する生産者からの一次データ		企業がその他の除去量要件を満たす場合は、可
 <p>採取エリア</p>	認知された、原産地のフィールドまたは林分	具体的な採取エリアに関する生産者からの一次データ		企業がその他の除去量要件を満たす場合は、可

### 認知された採取エリアの空間境界

採取エリアとは、農地または管理された森林地の空間的に明示された区域で、目的に合った原材料を生産するために所定の時期に採取が行なわれる。この狭小な空間境界では個別の採取の影響のみを算定し、同時期に採取されない他の管理地の、より広範な炭素の流れは含まない。

耕作地および牧草地においては、採取エリアは作物または畜産品が作られるフィールドである可能性がある。フィールドとは、一連の特定の実施方法で管理される小規模な区画を言い、より広い農場、プランテーション、牧場、放牧管理区画などを構成する。

森林地においては、採取エリアは林産品が採取される林分である可能性がある。林分は通常、一連の特定の森林管理方法に沿って管理されて、似たような構成、構造、樹齢、広さの分類を維持している。林分は森林管理区画の下位集合である。



### 認知された土地管理区画の空間境界

土地管理区画 (LMU) とは、定義済の、所定の土地利用における空間的に明示された区域で、単一の土地管理計画に沿って、明確な一連の目的のために管理される。土地管理区画は土地利用ごとに、以下の管理システムを指すことがある (表 8.3 参照)。

表 8.3: 土地利用ごとの土地管理区画の例

土地利用	土地管理区画の例
森林	管理された自然林、樹木プランテーションなどの森林管理区画
草地	牧場、草原、マルチパドック放牧システムなどの放牧地管理区画
耕作地	農場、プランテーション、果樹園、ブドウ畑などの農地管理区画

土地管理区画には、その区画の一部で、同一の団体が所有し一貫した土地管理計画に沿って管理する、保存エリアないし予備エリアを含む可能性がある。例えば森林管理区画には、異なる樹齢分類の複数の林分と同時に、採取目的ではないバッファゾーンないし予備エリアが森林管理計画の中に含まれており、環境機能を果たしていることがある。それには、土地がすべて同じ団体によって支配され、同じ森林管理計画に沿って管理されていることが条件となる。

### 認知された調達地域の空間境界

調達地域は供給倉庫または供給ベースとも呼ばれ、定義済の、空間的に明示された土地区域である。採取された生物由来材料をバリューチェーン内の最初の収集地点または加工施設に供給する。収集地点とは、土地管理区画で採取された生物由来材料を、加工またはサプライチェーン下流への配送のために受け取る場所である。

調達地域は地理およびセクターにより、複数の土地管理区画を含むこともあれば、単一の土地管理区画内の一区域であることもある。調達地域は単一の国の中にあることも、複数の国やその他の政治的領域にまたがっていることもある。調達地域の空間境界を設定する際の最適なアプローチを見出すには、以下の要素を考慮すべきである。

- **複数の収集地点:** 複数の収集地点が近接して存在し、調達エリアが重複している場合、全施設の全エリアをカバーする単一の調達地域が適切と考えられる。
- **一貫性のある境界の設定:** 理想的には、調達地域の境界は時間と共に変わるべきでない。境界は現在だけでなく将来の調達ニーズに対処すべきである。
- **土地管理区画の焦点範囲:** 土地領域とそれに関連する炭素ストック変動は、生物由来材料の調達元の、または販売した製品が使用される場所の、土地管理区画についてのみ報告すべきである。調達や使用に関係のない土地管理区画 (保存エリア、その他関連土地管理区画外の採取制限のある土地領域など) は除外すべきである。

調達地域境界内の寄与管理地は以下のように決定される:

- 作物については、報告企業が購入した作物類型が報告年に採取された耕作地すべて

- 畜産品については、報告企業が購入した作物が報告年に採取された耕作地すべて
- 林産品については、当該林産品を作ることができる、すべての管理された森林地または森林類型
- 多毛作システム、輪作、間作で該当製品を作ることが平均的な土地管理慣行である調達地域からの製品については、企業は、その製品を過去 5 年の間に作ったことのある管理地すべてを含む調達地域境界を使用することが可能である。

#### 算定要件

調達地域境界からは以下の種類の土地を除外する必要がある。:

- 報告企業により非管理地とされた土地(セクション 8.2.2 参照)
- 生物由来製品または材料と関連していない土地利用、森林種別または農作物種別における管理された土地または土地管理区画
- 採取につき法的または規制上の制約がある土地(例: 国立公園や保護区内の土地)
- 十分な量の製品を生産できない土地(例: 1 ヘクタールあたり 1.4 m<sup>3</sup> 未満しか生産できない森林地)<sup>86</sup>
- その他の保護状態にある土地(例: 保全地役権)

所定の調達地域から購入した、または同地域に販売した製品・サービスへの炭素ストック変動の配分は、第 16 章で述べる配分ガイダンスに合致すべきである。

#### 認知された法域の空間境界

企業は、炭素ストックないし調達のデータを土地管理区画レベルまたは調達地域レベルで収集することが不可能な場合、生物由来材料の調達地である法域の境界を空間境界として使用しても差し支えない。この境界は原産地の、国内法域に基づく行政上の境界(例: 州または県)、国、または政治地域(例: 欧州連合)があり得る。企業は、トレーサビリティのあるバリューチェーン内の場所に最も適合した政治的境界を評価対象とすべきである(例: 報告企業が製造施設までしかトレーサビリティを有さない場合、その施設が材料を調達する先の最も関連性の高い政治的境界を検討すべきである)。適切な場合、トレーサビリティの情報次第で複数の国または法域のグループを適用しても差し支えないが、解像度が最も詳細なレベルであるのが望ましい点に留意すること。

法域レベルで炭素ストック変動を推定する際、企業は前述の認知された調達地域に関するガイダンスに従って、寄与管理地を見定め、法域内の一定の土地を除外することで、法域内のネット炭素ストック変動の評価に間違いなく寄与管理地のみが含まれるようにすべきである。

ある法域から購入、またはある法域内で販売した製品・サービスへの炭素ストック変動の配分は、第 16 章で述べる配分ガイダンスに合致すべきである。

#### ボックス 8.2 林産品に関する、スコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量を算定する際の、空間スケールの考察

<sup>86</sup> この例は、米国森林局の林業用地の定義にある、「1 年に 1 エーカーあたり 20 立方フィート超の産業用木材を生産できる森林」から取った。

通常、排出量と除去量を算定するために空間スケールを選択する目的は、特定の管理体制の効果を把握することにある。林産品の場合、最適な分析用空間スケールについてかなりの論争がある<sup>87</sup>。森林管理者によっては、しばしば管理上の決定を、個別の森林管理区画(FMU)とそのFMU内の林分に固有の、森林管理計画に基づいて行なっている。しかしより広範に、小規模な個人レベルの森林所有者を含む空間スケールでは、調達地域レベルや法域レベルとなるため、森林管理上の個々の決定はより広い要因に左右されることがある。例えば、森林所有者の採取の意思決定に影響する可能性のある経済的要因などである。

森林の炭素ストック変動を調達地域レベルまたは法域レベルで算定することは、その地域からの林産品の出元ではない森林地を含めてしまうリスクにつながる。例えば、(採取されることのない)保護地が法域の空間境界内にあった場合、その法域からの木材製品が企業のサプライチェーンの出元ではない森林地の除去量に結び付けられてしまうことになる。さらに、除去量の算定に企業が調達地域などの広い空間スケールを使用することを認めると、企業が経時的にトレーサビリティを高めようとするインセンティブをなくすことになりかねない。

林産品に関する土地管理CO<sub>2</sub> ネット排出量と除去量の算定にFMUまたは林分の空間スケールを使うことにも欠点はある。個々のFMUや林分までの林産品すべての物理的トレーサビリティを確保するために情報共有システムを構築することは、多くのサプライチェーンにおいて、下流の林産品消費者にとって困難な可能性がある。企業が林産品を追加購入する際には、このようなトレーサビリティがあったとしても、新規のFMUや林分から木が採取されるたびに、経時的にインベントリ境界に新たな森林地を次々に加える必要がある<sup>88</sup>。

FMUレベルでの算定は一部の森林管理者の意思決定をよりよく反映するかもしれないが、一方で企業の木材購入の決定とその木材に起因する除去量との因果関係にまつわる問題を引き起こす。例えば、森林の炭素ストックを増やす目的で管理されているFMUが2つあるとしよう。一方のFMUは面積が広く、大規模な森林管理企業の管理下にある。他方はより狭く、小規模な個人レベルの森林所有者が管理している。FMUレベルで算定すると、10トンの木材を小さなFMUから購入する企業は、大きなFMUから10トンの木材を購入する場合に比べて、木材に関する除去量が少なくなる(大きなFMUほど面積が広く、従って木材の生育が多く、ネット炭素ストックの増加も大きいためである)。10トンの木材を購入するという活動は同じなのにもかかわらずである。さらに、FMUレベルで算定された除去量が採取された木材製品に起因するとされ、その製品を購入した企業がその除去量を申告するとしたら、企業にとっては、CO<sub>2</sub>除去量を伴わないリサイクル木材繊維を購入するよりも、木材を多く購入し、それによって気候の恩恵を受けるインセンティブが働くことになる。そうすると、リサイクルするインセンティブは減ってしまう。

総合すると、伐採されない樹木の生育を伐採木材製品に起因すると見ることには、複数の因果関係の問題が存在する。なぜなら、大きく捉えれば、企業により多くの木材製品を購入するよう仕向けることは、土地ベースの製品に対する人間の需要に合わせた土地利用の変化を促すからだ。一般的に、より小さな空間スケール(例:調達地域ではなくFMU、FMUではなく採取エリア)を使用すると、林産品の出元ではない土地を算定するリスクが減る。

<sup>87</sup> Ter-Mikaelian et al., 2015

<sup>88</sup> Cintas et al., 2017

### スコープ 3 のフランチャイズ、リース資産、投資に関する空間境界

リース資産、フランチャイズ、または投資に結びついた特定の土地のスコープ 3 境界は、リース資産、フランチャイズ、または投資に結びついた管理地の全炭素ストック変動を内包する。

#### 8.2.4 土地管理炭素算定に関する時間的な考慮事項

所定の土地領域の炭素ストック変動を推定するには、時間的境界も必要となる。土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量は、年間のネット炭素ストック変化、またはより長いモニタリング間隔で以下のように年換算された炭素ストック変化をベースに算定される。年間または年換算のネット炭素ストック変化は、2つの時点での炭素ストックの差異（ストック差異法）、または報告年内のグロス炭素増とグロス炭素減（ゲイン・ロス法）によって推定することが可能である。

年間の変化を定量化するため、炭素ストックは毎年モニターすべきである。所定の空間境界内での年次のモニタリングが不可能な場合、土地管理において典型的なより長い間隔でのモニタリングからネット炭素ストック変化を推定しても差し支えない。企業は、スコープ 1 またはスコープ 3 の各関連土地利用ないし活動について、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量または除去量を推定するにあたって使用したモニタリング頻度を報告する必要がある。

所定の土地領域内での炭素ストックのモニタリング頻度は、報告企業の事業目標、管理目的、土地利用、炭素プール、モニタリング技術、データ可用性、データ収集のためのリソース、その他炭素ストックやデータ収集に影響を与える要因によって異なる可能性がある。年換算の推定は、セクション 8.1.2 のストック差異法の式 8.1 に示す通り、ネット炭素ストック変化の推定をモニタリングの間の年数で割って計算する。

炭素ストック変動の推定に適切なモニタリング頻度を決めるにあたっては、企業は以下の要素を考慮すべきである：

- 測定される土地ベースの炭素プールに影響を与えらると思われる、土地管理方法と頻度
- 当該領域内での炭素ストック変動の推定に関する不確実性を踏まえた、所定の空間境界内の炭素ストック変動の予想される規模
- 所定の土地利用、セクター、炭素プールに対する、推奨されるモニタリング技術とプロトコル
- モニタリングプロセスの費用対効果
- 自然災害等の予期せぬ事象の影響と頻度

所定の土地領域内で、経時的な炭素ストックの計測に基づいて炭素ストック変動を推定するために一次データを使用する場合、企業は小区画や地層といった下位集合の年次サンプリングにより、インベントリやサンプリングのプロトコルを習得する努力をすべきである。年次のデータ収集が不可能な場合、小区画の再サンプリングを少なくとも 5 年に 1 回行ない、年換算の炭素ストック変化を推定すべきである。

#### 算定要件

土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定する場合、企業は自社の GHG インベントリ基準年または基準期間を代表する土地炭素ストック測定値をそれに含め、少なくとも 5 年間、一貫した方法を用いてサンプルを毎年再抽出し、測定ベース手法を用いて炭素ストック変動量を推定するか、モデルベースまたは遠隔測定ベース手法を用いて調整する必要がある。

再サンプリングの正確な間隔については、特定の地理、土地利用および炭素プールに関して炭素ストックの変化を検知するのにどれだけ時間が必要かについての、特定調達地域からのピアレビュー文書を根拠として、正当性を証明すべきである。例えば、企業が土壌の炭素に結びついた除去量を報告しようとする際、以下のモニタリング用アプローチを使用したモデルベースの手法で、土壌の炭素ストック変動を算定することができる：





1. インベントリの基準年または期間中の土壌の炭素ストックの計測（基準年または期間）
2. モデルベースのアプローチを使用した年間炭素ストック変化の推定（1～5 年目）
3. 5 年間隔の土壌の炭素ストックの計測による、年換算の炭素ストック変化の判定と、1～5 年目に報告されたモデル化した結果に照らしたチェック（5 年目）
4. ステップ 2 と 3 を繰り返しての炭素ストック変動の継続的モニタリング（セクション 8.2.6 参照）

所定の地理、気候、生態系ゾーン、土壌タイプ、管理タイプ、その他炭素ストックに影響を与える要因に固有の年間ネット炭素ストック変動を推定するのに二次データを使用する場合、年間または年換算の炭素ストック変動を推定するために、少なくとも 5 年に 1 回は推定を更新すべきである。

### 8.2.5 土地のネット炭素ストック変化推定に含まれる炭素プール

#### 算定要件

土地炭素ストックネット変動量を推定する場合は、企業は少なくとも次の炭素プールと土地利用について算定を行う必要がある。

- **バイオマス炭素ストック変動量。**林地、草地、耕作地、湿地、森林被覆または恒久的被覆を伴う開発地の地上部・地下部バイオマスを含む。
- 管理方法が木質の残留物に大きな影響を与える森林地、牧草地、耕作地の、枯死木やリターなどの**枯死有機物の炭素ストック変動**
- **土壌炭素ストック変動量。**管理方法が土壌を大きく攪乱している場合の草地、耕作地、林地、湿地の鉱質土壌および有機土壌の土壌有機炭素を含む。

企業は、特定の炭素プールおよび土地利用に関して炭素ストック変動がないと推測する場所も含め、どの土地利用および炭素プールがネット炭素ストック変動の分析対象かを報告する必要がある。

企業は第 18 章のガイダンスに従い、炭素ストック変動がないと推定する炭素プールおよび土地利用に関する裏付けを提出すべきである。

### 8.2.6 土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量の要件

バイオマス、枯死有機物、土壌の炭素などの土地ベースの炭素プールのネット炭素ストック変動が年間で増加している場合、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量**は、ストック変動の算定を用いて算定される。企業がスコープ 1 またはスコープ 3 の CO<sub>2</sub> 除去量を報告する際に満たさねばならない一般要件を、第 6 章に記す。以下のセクションでは、上記の要件を**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量**に適用する際のガイダンスを記す。



## 貯留の継続的モニタリング

### 算定要件

企業は、土地管理計画またはモニタリング計画に継続的貯留モニタリングを文書化し、それを実施してその地勢で炭素貯留が維持されていることを確認するとともに、当該土地ベース炭素プールからの貯留炭素損失を検知できる場合に限り、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある。**

土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量に関し、蓄積された炭素の損失とは、過去に報告した CO<sub>2</sub> 除去量に関わる土地炭素プールの、年間のあらゆるネット炭素ストックの減少のことである。モニタリングとは、その炭素プール固有の一次データを用いて年間または年換算の炭素ストック変動を算定するための、土地管理計画またはモニタリング計画に記載されたシステム（例：直接計測、リモートセンシング、モデル化された土地管理活動）が存在することを意味する。

土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量に関しては、以下のリソースのいずれかに文書化されたモニタリング計画に従って、継続的なモニタリングを実施すべきである：

- 所定の農場、プランテーション、放牧地、または森林管理区画に関する土地管理計画
- 所定の調達地域または調達環境に関する土地管理計画
- 報告企業またはサプライチェーン連合が策定したモニタリング計画
- 適切な専門性を有するその他サードパーティーが策定したモニタリングプログラム

例えば、森林管理企業が森林管理計画で、森林のインベントリを 5 年ごとに実施すると明示することが考えられる。同様に、所定のサプライチェーンの川下企業のグループが、再生可能な農業を実践する農場と協力して、所定のプログラムに参加する一連の農場で、5 年単位で土壌の炭素サンプリングを実施するモニタリング計画を策定することもあり得る。

土地管理者、サプライチェーンのパートナー、その他土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し報告するためのモニタリング計画を策定する団体は、モニタリング計画内で以下の属性を明示すべきである：

- 関連する土地管理区画または調達地域の空間境界
- 炭素ストック変動を推定するために使用する方法（詳細は第 18 章参照）
- 炭素ストック変動の代表的推定値を得るためのサンプリングアプローチ
- モニタリング計画の対象となる炭素プール
- モニタリングの頻度と再サンプリングする小区画または地層
- データ品質管理の手順と機器の調整

スコープごとの継続的モニタリングに関する補足ガイダンスを以下に記す。

### スコープ 1 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量

報告企業が所有または支配する土地については、継続的にモニタリングする必要がある。継続的モニタリングは報告企業が行なっても、第三者（例：サプライチェーン連合またはまとめ役）が行なっても差し支えないが、第 18 章に記す年間炭素ストック変動算定のガイダンスに従って行なう。

### スコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量

報告企業のバリューチェーンの調達地域内の、すべての土地管理区画または寄与管理地で過去に土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量（ボックス 8.3 の未解決の問題#3 の影響を受ける）を報告したものにつき、継続的にモニタリングする

必要がある。継続的モニタリングは、現在の報告年も企業の活動が対象の土地に関わっているかどうかに関係なく、過去に報告した土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量に関係するすべての炭素プールについて実施する必要がある。例えば、下流の企業が過去にバリューチェーン内のココア生産に関する CO<sub>2</sub> 除去量を報告したが、今はその農場または調達地域から調達していない場合、それでも、炭素がまだ蓄積されていることを確認するためと、蓄積した炭素の損失を検知するために、継続的モニタリングが必要となる。

継続的モニタリングは、関連する土地管理区画または調達地域内の土地を所有または支配する団体との、データ共有契約によって実施しても差し支えない。報告企業が土地管理者との契約を通じて直接、または第三者（例：サプライチェーン連合またはまとめ役）によって、ガイダンスに従って行なう。

### トレーサビリティ(未解決の問題#3 の影響を受ける)

スコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量について、企業はバリューチェーン内の、CO<sub>2</sub> 除去量が発生し炭素が蓄積される場所である土地炭素プールまでの、物理的トレーサビリティを有する必要がある。

未解決の問題#3 は、製品または材料に起因する炭素プール内の土地のネット炭素ストック変動の算定に必要な、トレーサビリティのレベルに関するフィードバックを求めるものである（詳細はボックス 8.3 参照）。

#### ボックス 8.3 未解決の問題#3 土地管理除去量に関するトレーサビリティ

農林業のバリューチェーンにおけるトレーサビリティに対する障壁を考えた場合の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定するための適切な物理的トレーサビリティのレベルとは？

1. **土地管理区画またはより精密なトレーサビリティ:** 企業は、炭素が蓄積されている土地管理区画までの物理的トレーサビリティがある場合に限り、スコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し報告する必要がある。ネット炭素ストック変動は、製品に関連する空間スケールまでの物理的トレーサビリティ次第で、土地管理区画レベルまたは採取エリアレベルで算定することが可能である。
2. **安全措置がある調達地域:** 企業は、以下のいずれかまでの物理的トレーサビリティがある場合、スコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し報告する必要がある：
  - 炭素が蓄積されている土地管理区画。このトレーサビリティがある場合、ネット炭素ストック変動は、製品に関連する空間スケールまでの物理的トレーサビリティ次第で、土地管理区画レベルまたは採取エリアレベルで算定することができる。
  - 最初の収集地点または加工施設。このトレーサビリティがある場合、ネット炭素ストック変動は、適切な安全措置（すなわち、起因する作業地、異質性の把握、保守的仮定、一貫性のある配分、二重計上および戻入算定の回避）を条件に調達地域レベルで算定することができる。

パイロットテストおよびレビューを通じて、我々はデータ／手法に関する実践的経験を積み、2 つの選択肢のもたらすものを理解したいと考えている。

パイロットテスト実行者を募ってさまざまなアプローチのパイロットテストを行い、各アプローチの実行可能性と影響を学び、最終判断の材料にする。特に、パイロットテストを行なう企業には、土地ベースの製品および材料に関する以下の安全措置に従って、土地管理区画レベルおよび調達地域レベルの双方で（両方の分析を完結するに足るデータがある場合）、土地のネット炭素ストック変動を算定し報告して、最終版のガイダンスの決定に向けた情報を提供していただきたい。

レビューとパイロットテストにおいて、ステークホルダーが安全措置のある調達地域を選択する場合、調達地域レベルで土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定する企業は、調達地域内でネット炭素ストック変動を算定する際に、以下の安全措置をとる必要がある：

1. **寄与管理地:** 調達地域の境界は、報告企業と関係のある作物、畜産品、林産品の生産に寄与した寄与管理地だけを含む必要がある。最初の収集地点または加工施設を中心とする調達半径、あるいは調達地域の境界を定めるその他の方法は、空間的に明確で、文書化された原材料の運搬距離を反映しているべきである。寄与管理地は、セクション 8.2.3 に記すスコープ 3 の空間境界に関するガイダンスに沿って決定される。



2. **変動性の把握**: 調達地域のネット炭素ストック変動の直接計測のためのサンプリングアプローチもしくはインベントリアプローチ、またはリモートセンシングベースもしくはモデルベースのアプローチを調整するためのデータは、調達地域に含まれる寄与管理地全体を通して、自然要因(例: 気候、植生、土壌タイプ、地勢など)と管理要因(例: プランテーションの森林の年代分類、決められた火災管理、収穫システム、耕作慣行など)の両方に起因する変動を示すことのできるサンプルサイズを有する必要がある。
3. **保守的仮定**: 企業は、調達地域レベルの除去量の推定にあたっては、炭素ストック変動に関し不確実性の範囲内で保守的な推定を行なう必要がある。
4. **配分の一貫性**: 調達地域の炭素ストック変動は、調達地域全体にわたって全材料に一貫性を持って配分する必要がある。それには、最初の収集地点または加工施設が調達する関連材料の産出量の年間シェアに基づく、物理的または経済的配分法を用いる。一調達地域の各産出量に配分される炭素ストック変動の合計は、その調達地域の総炭素ストック変動の 100%に合致すべきである。
5. **二重計上の回避**: 調達地域の境界内にある、生物由来の原材料の寄与管理地は、以下の原因による除去量の二重計上を確実になくす必要がある:
  - a. 重複する調達地域内での、報告企業の他の生物由来の原材料への管理地の寄与認定(つまり、1つの土地領域の年間の炭素ストック増加は、2つの個別の生物由来材料の調達地域境界に入れることはできない)。生物由来の原材料が、多毛作システム、輪作、間作が平均的な土地管理慣行である調達地域で産出される場合、適切に配分すれば、一定の管理地を複数の生物由来原材料の寄与要因とすることが可能であることに注意すること。
  - b. 調達地域境界内の寄与管理地で発生する GHG クレジット(詳細は第 13 章参照)。
6. **戻入算定**: 過去に調達地域レベルで除去量を報告した企業は、その調達地域内の全寄与管理地にわたり年間のネット炭素ストック変動の算定を継続し、年間ネット炭素ストック変動が減少した場合には、それを排出量(その地域からの調達を続けている場合)か、過去に報告した除去量のネット炭素ストック損失に関する戻入(その地域からの調達を継続していない場合)として報告する必要がある。蓄積された炭素の損失による排出量または戻入は、過去に除去量を報告した際のインベントリに用いたのと同じ方法で配分する必要がある。

## 一次データ

### 算定要件

企業は、土地炭素ストックネット変動量を報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留する土地炭素プール固有の一次データを算定する場合に限り、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、報告する必要がある。**

一次データには、第 18 章に記す土地の炭素ストックの直接計測、または第 16 章の調整ガイダンスに記す、一次データを用いた土地管理区画に合わせ調整したモデルベースもしくはリモートセンシングベースのアプローチを含む。



企業は、一次データおよび継続的貯留モニタリングの要件を満たすために、様々な方法とデータを利用することが可能である。土地のネット炭素ストック変動を推定する際に、企業は以下のデータタイプを優先すべきである：

- サンプルング手法に基づくフィールド計測、または地面ベースのインベントリ
- バイオマスの高さ、キャノピーの覆い、または土地管理慣行に関する、リモートセンシングデータ
- 所定の境界に関わる土地管理慣行の統計データ(例：一地域内の作物タイプごとの、農場での平均的な土壌耕うんおよび残余物管理の慣行)

所定の気候タイプ、生態系ゾーン、土壌タイプにおける炭素ストックの地球規模の平均データは、一次データの要件を満たすに至らない(IPCC ティア 1 のデフォルト炭素ストックおよびストック変化要因)。

土地の炭素ストック変化の推定に役立てるために、一定の二次データを計算の補助に利用しても差し支えない。土地の炭素ストックまたは土地の炭素ストック変動を計算するために使用する以下のパラメーターは、二次データに依拠することがある。そのデータは、複数の研究における推定値とそれに関する不確実性を認めるピアレビュー済み科学文献、政府統計、または国際機関発行の報告書から取った、空間境界内の土地についてのデータである：

- 地上バイオマスから地下バイオマスを推定するためのシュート／ルート比
- 容量測定からバイオマスを推定するための樹木密度
- バイオマスから炭素の質量を推定するための、バイオマス、枯死木、またはリターの炭素含有量
- 取引可能な成長中のストック量の計測からバイオマスを推定するための、バイオマス換算係数および膨張係数

## 不確実性

### 算定要件

企業は、**土地炭素ストックネット増加量**が量的不確実性推定値に基づき統計的に有意である場合に限り、土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を算定し、**報告する必要がある**。

土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量の推定では、サンプルングアプローチベースの不確実性ないしモデル化された不確実性を定量化した推定値も提供しなければならない。この推定値は、空間境界内の全寄与管理地の炭素プール全体にわたるネット炭素ストック変化の推定に使用するものである。企業は、不確実性の範囲を報告するのに使用した信頼水準と、統計的有意性を検証するのに使用した有意水準について報告する必要がある。土地のネット炭素ストック変化の確率密度関数の値が有意水準以上の確率につきゼロまたはマイナスの場合、その土地の炭素ストックの増加は有意とは言えず、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量**として報告することはできない。



## 戻入算定

### 算定要件

企業は、過去に報告した土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定し、報告する必要がある。

- 炭素プールが報告年の GHG インベントリ境界の一部である場合、**土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量**、または
- 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれていない場合は**土地ベース貯留からの戻入**。

過去に報告した除去量に関わる炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、土地ベース貯留からの戻入を報告する必要がある。

土地の炭素ストックの継続的なモニタリングが終了し、または過去に報告した CO<sub>2</sub> 除去量に関わる土地の炭素ストックをモニタリングすることが不可能になった場合は、企業は過去に報告した CO<sub>2</sub> 除去量と同じ量の戻入を算定し報告しなければならない(詳細は第 6 章参照)。

スコープごとの戻入算定の補足ガイダンスを以下に記す。

### スコープ 1 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量

企業が過去に報告したスコープ 1 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量に関わる土地の炭素ストックをモニタリングする能力を失った場合は、第 6 章に従って戻入算定をする必要がある。

企業がスコープ 1 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量を過去に報告した対象の土地を売却する場合は、基準年の再計算(第 12 章参照)により、その土地に関して過去に報告された排出量と除去量は除外されると考えられるので、戻入算定は必要とされない。

### スコープ 3 の土地管理 CO<sub>2</sub> ネット除去量

企業が過去に報告した除去量に関し炭素ストックをモニタリングする能力を失った場合(例: 調達地域を変更し、サプライヤーからのモニタリングデータを入手できなくなった)、第 6 章に従って戻入の算定をしなければならない。サプライヤーないし調達地域を変更した企業は、土地の炭素ストック変動を継続してモニタリングすることが可能な場合には、関係する土地に関する戻入の算定をする必要はない。その土地の炭素ストックをモニタリングする能力がなくなった時に戻入を報告すればよい。動的サプライチェーンにおける継続的貯留モニタリングを確実にこなうための選択肢には以下のようなものがある:

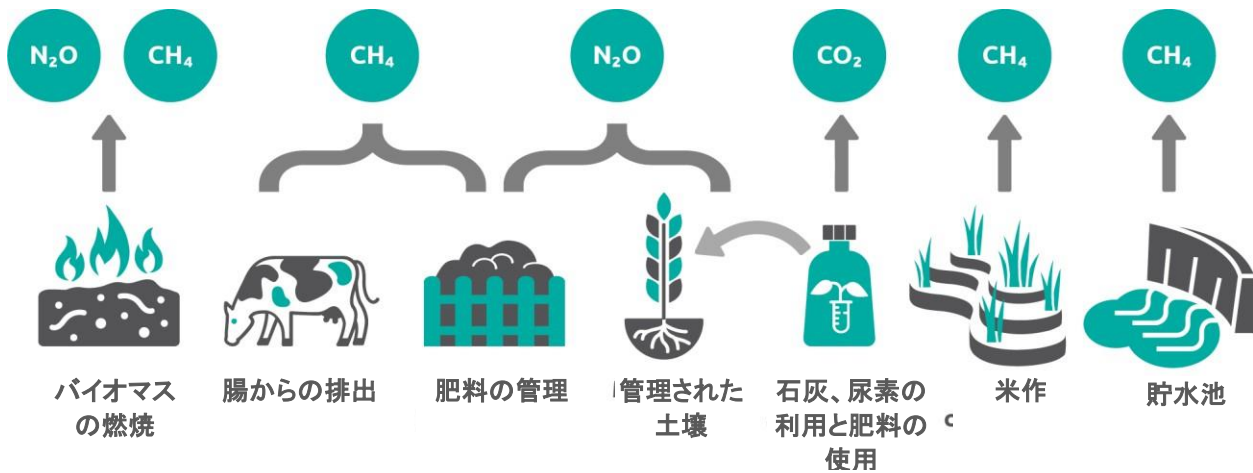
- 衛星画像その他のリモートセンシングアプローチの利用
- サプライヤーが変わっても経時的に一貫した空間境界をより確実に保つための、調達地域スケールでの土地のネット炭素ストック変動の算定
- サプライチェーンのパートナーとの協力、または新規第三者認証制度による、特定の製品と地勢に関する継続的貯留モニタリングシステムの構築
- 継続的貯留モニタリングのためのデータ共有合意を明示した、サプライヤーまたはサプライチェーン連合との契約の策定

## 8.3 土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量

食品、飼料、繊維、その他の生物由来の製品の生産に関連した発生源からの生物由来の CO<sub>2</sub> 以外に、土地管理により、さまざまな GHG が排出される可能性がある。**土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出量**は、農業排出量、生産排出量、農場での排出量などとも呼ばれ、最も多くは耕作地の管理から生ずるが、それ以外の森林地、牧草地、湿地、開発地その他の土地利用に関連することもあり得る。



図 8.4: 土地管理非 CO<sub>2</sub> 排出源の大きな分類



土地管理非 CO<sub>2</sub> の排出は図 8.4 に示すとおりで、以下のものが含まれる:

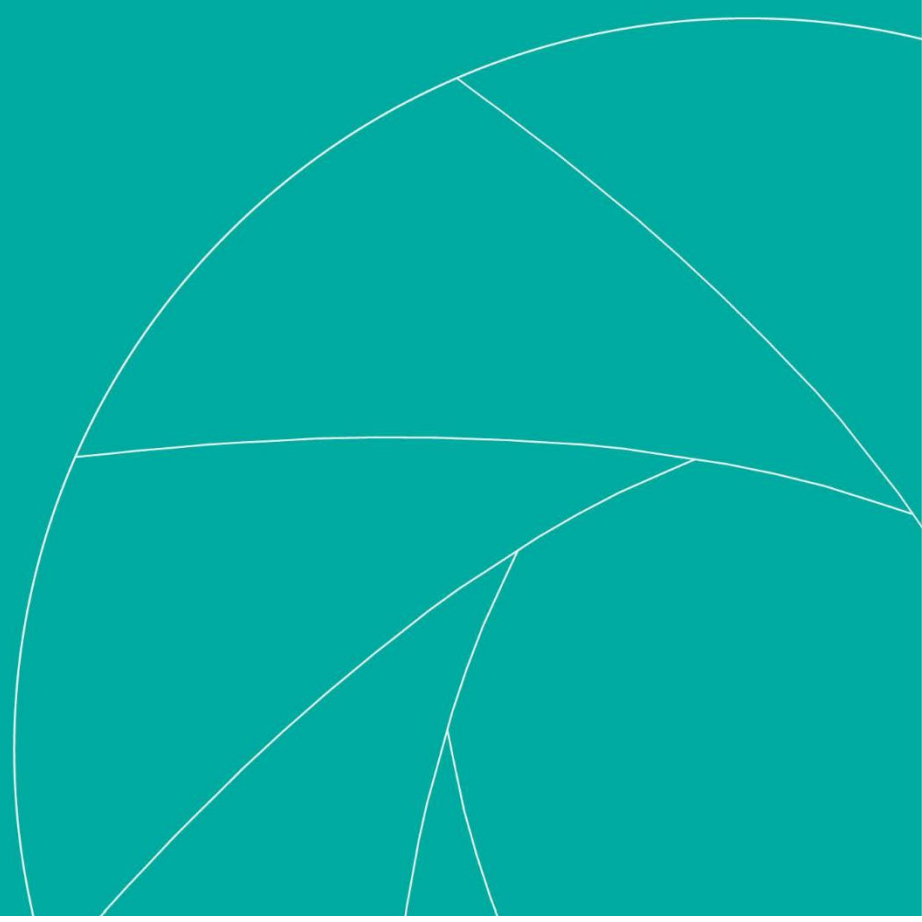
- 腸内のメタン発酵および肥料管理からの排出を含む、家畜からの CH<sub>4</sub> と N<sub>2</sub>O の排出
- 農業用土壌および農業投入物からの、非生物由来の CO<sub>2</sub> および N<sub>2</sub>O の排出
- バイオマスの燃焼および火災による、CH<sub>4</sub> と N<sub>2</sub>O の排出
- 米作、貯水池、その他の水に覆われた土地からの CH<sub>4</sub> の排出
- その他の CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、非生物由来の CO<sub>2</sub>、ハイドロフルオロカーボン類 (HFC)、パーフルオロカーボン類 (PCF) の排出 (土地内での燃料およびエネルギーの消費、燃料の燃焼、空調機および冷蔵機の使用、土地内の廃棄物または排水の管理による排出、エネルギー購入による間接排出など)

土地管理 GHG 排出量は、生物由来の材料または製品に関し、資源供給、生産、購入を行なう、バリューチェーン内のあらゆる企業に関係するものである。本章および第 19 章の土地管理 GHG 排出量のガイダンスは、製造過程での土地内の発生源からの排出量をカバーするもので、それだけでは土地ベースの製品のバリューチェーン全体のプロセス (食品や飼料の加工または輸送から生ずる GHG 排出量など) をカバーしていない。バリューチェーンの影響度について、企業は、「スコープ 3 基準」<sup>89</sup> および「スコープ 3 計算ガイダンス」<sup>90</sup> を用いて本ガイダンスを補足すべきである。

<sup>89</sup> 参照先: <https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

<sup>90</sup> 参照先: <https://ghgprotocol.org/scope-3-technical-calculation-guidance>

# 製品炭素プールの算定



# 第9章：製品炭素プールの算定

## 要件およびガイダンス

本章では、製品炭素プールに関連する排出量および除去量、言い換えると、物理的に製品炭素プール内にある生物由来の炭素と TCDR ベースの炭素の算定に関する要件およびガイダンスを提供する。生物由来または TCDR ベースの炭素を内包する製品は、使用の態様と使用終了後の行方次第で、製品寿命が続く間に炭素を大気中に排出せず保持することが可能で、その後に炭素を排出する。

注：本章で使用する用語は、未解決の問題#2（第6章、ボックス 6.3 および再掲で本章ボックス 9.2）の回答に基づいて決めるべきものである。

### 本章のセクション

セクション	内容
9.1	製品使用と貯留経路に関する概説
9.2	製品炭素プールに関するストック変動の算定
9.3	製品に関わるライフサイクル排出量の算定
9.4	製品貯留による除去量の算定
9.5	製品貯留による除去量を報告するための要件

### 本章の算定要件チェックリスト

セクション	算定要件
9.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 報告企業が販売した生物由来および TCDR ベースの製品のネット炭素ストック変動は、以下の2つのどちらかのアプローチで算定し、使用したアプローチを報告する必要がある：             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>簡素化手法</b>：報告企業が販売する製品の、生物由来または TCDR ベースの炭素ストックの総量には変化がないと仮定する。                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ この場合、製品炭素プールからのネット排出量またはネット除去量は報告しない。</li> </ul> </li> <li>○ <b>ストック変動量算定法</b>：ストック変動手法を用いて、報告企業が販売する生物由来または TCDR ベース製品の炭素ストック年間ネット変動量を算定する。                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 報告年において生物由来または TCDR ベース製品の炭素ストック総量が増加し、なおかつセクション 9.5 の除去量要件を満たす場合は（ボックス 9.2、未解決の問題#2 の影響を受ける）、製品貯留のネット除去量を報告しても差し支えない。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 販売した製品における生物由来の炭素ストック総量が減少している場合、生物由来の製品貯留の CO<sub>2</sub> ネット排出量を報告する。販売した製品における TCDR ベース炭素ストック総量が減少している場合、TCDR ベース製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量を報告する。</li> </ul>
<p>9.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 企業は、製品のライフサイクル期間に発生したすべての GHG 排出量を算定し(土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量、土地利用変化排出量を含む)、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量(スコープ 3 カテゴリ別)のいずれかとして報告する必要がある。製品の生物由来または TCDR 炭素含有量からの CO<sub>2</sub> グロス排出量を除く。</li> <li>● 製品の生物由来または TCDR 炭素含有量からの CO<sub>2</sub> グロス排出量については、企業は次のように作業する必要がある。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 一連のライフサイクル(加工、利用、廃棄処分、その他すべてのライフサイクル段階)を通じたすべての直接・間接の CO<sub>2</sub> グロス排出量をすべて算定する。さらに、</li> <li>○ グロス排出量・グロス除去量カテゴリに基づき、これらの排出量を生物由来製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量または TCDR ベース製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量(該当する場合)として個別に報告する。該当に応じてスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 カテゴリ別にまとめ、直接排出量と間接排出量を区別する。</li> </ul> </li> </ul>
<p>9.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 企業は、次の要件を満たす場合に限り、製品貯留による生物由来ネット除去量を算定し、報告しても差し支えない。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 企業は、製品に含まれる生物由来炭素が発生した土地について土地炭素ストック年間ネット変動量を算定する必要がある。また、</li> <li>○ 企業は、帰責し得る管理された土地内の土地炭素ストックが増加したか、変動がないこと(または自然攪乱に起因する炭素ストック損失を除外した後、帰責し得る土地内の炭素ストックネット増加量があること)を実証する必要がある。</li> </ul> </li> <li>● 企業は、次の要件を満たす場合に限り、製品貯留によるネット除去量を算定し、報告しても差し支えない。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>貯留の継続的モニタリング</u>: 企業は、炭素が引き続き貯留されていることを証明する、または貯留炭素の損失を検知するため、モニタリング計画の内容に従って製品炭素プールの貯留を継続的にモニタリングする場合に限り、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。</li> <li>○ <u>トレーサビリティ</u>: 企業は、(大気中から大気以外へ CO<sub>2</sub> が移動する)吸収、炭素が貯留される炭素プール、および関連する場合は中間プロセスを含む、CO<sub>2</sub> 除去および製品貯留の全経路において報告企業がトレーサビリティを有する場合にのみ、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。</li> <li>○ <u>一次データ</u>: 企業は、炭素ストックネット変動量を一次データ(すなわち、報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留している吸収源および製品炭素プールに固有の経験的データ)を用いて算定する場合に限り、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。</li> <li>○ <u>不確実性</u>: 企業は、当該除去量が統計的に有意であり、製品貯留による除去量について量的不確実性推定値を示す場合に限り、1) 除去量の数値、2) 所定の信頼水準に基づく推定除去量の不確実性範囲、3) 選択した数値が除去量の過大評価でないことの正当な根拠を含め、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。</li> </ul> </li> </ul>

- **戻入算定:**
  - 企業は、過去に報告した製品貯留によるネット除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定する必要がある。
    - 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量、または、
    - 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれない場合は製品貯留からの戻入。
  - 過去に報告した除去量に関わる製品炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、製品貯留

## 9.1 製品使用と貯留経路に関する概説

生物由来または TCDR ベースの炭素を包含する製品は、製品およびその材料の寿命が続く間は、炭素を大気中に排出せず保持することが可能である。そのため、製品炭素プール内での貯留を維持し、製品内の炭素の放出を防止することにより、製品貯留が続く間は GHG 排出量を減らすことが可能だが、これは製品の耐久性と使用終了後の行方によって左右される。

生物由来または TCDR ベースの製品がライフサイクルのさまざまな段階を移行する間に、製品内の炭素が異なるライフサイクル段階で排出される可能性がある。例えば製造中、使用段階(例:炭酸飲料や燃料)、廃棄処分(例:伐採木材製品(HWP)の廃棄物埋立地での劣化)などである。本章のガイダンスは、一定期間炭素の貯留を維持する能力があり、その結果地球温暖化率を下げる効果のある製品に関するものである。例えば、HWP は製品炭素プールを形成し、建物建築ないしは家具としてのリユース、リサイクルにより長期間使用されることで、炭素プールを維持することが可能である。一方、化石燃料は炭素を包含するといっても、その炭素は CO<sub>2</sub> 除去・貯留経路の一部ではないので、炭素貯留量は算定されない(詳しくは後述)。

製品に関連するライフサイクル全体での GHG 排出量の定量化と報告、特にスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 (スコープ 3 の 15 のカテゴリ中で)の製品関連の排出量を算定する方法については、企業は GHG プロトコル「スコープ 3 基準」を参照すべきである。製品レベルのインベントリについて定量化および報告するには、企業は GHG プロトコル「製品ライフサイクル基準」を参照すべきである。

加えて本章は、製品炭素プール、つまり製品に物理的に包含される炭素プールからの排出量と除去量を算定し報告する方法についても補足ガイダンスを提供する。製品内の炭素の貯留は様々な経路による可能性があり、その発生源と適用により、企業がどのように算定すべきかが以下のように決まってくる。

### 9.1.1 CO<sub>2</sub> 除去・製品使用または除去・貯留経路

CO<sub>2</sub> が最近大気中から除去された場合は、製品内の炭素の貯留は除去・貯留経路の一部分である。最近大気中から除去されて製品炭素プールに貯留された CO<sub>2</sub> は、2つのソースを起源とする可能性がある: 1) 光合成により植物から除去された炭素(生物由来の炭素)の、土地炭素プールから製品炭素プールへの移動、および、2) ダイレクト・エア・キャプチャなどの、技術的な CO<sub>2</sub> 除去プロセスによるもの。



### 生物由来の炭素の、製品プールへの移動

生物由来の製品の算定は、土地ベースの炭素プールから製品炭素プールへの炭素の移動(例:採取)から始まる。生物由来の製品は、最初は丸太や農産物といった原料製品であり、その後バリューチェーンを進むにつれ、加工、製造を経て半製品または中間製品となり、最後に最終製品となる。生物由来の土地と製品の炭素の関係は、「*国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイドライン*」に記されている(ボックス 9.1 参照)。

#### ボックス 9.1 生物由来の土地と製品炭素の関係

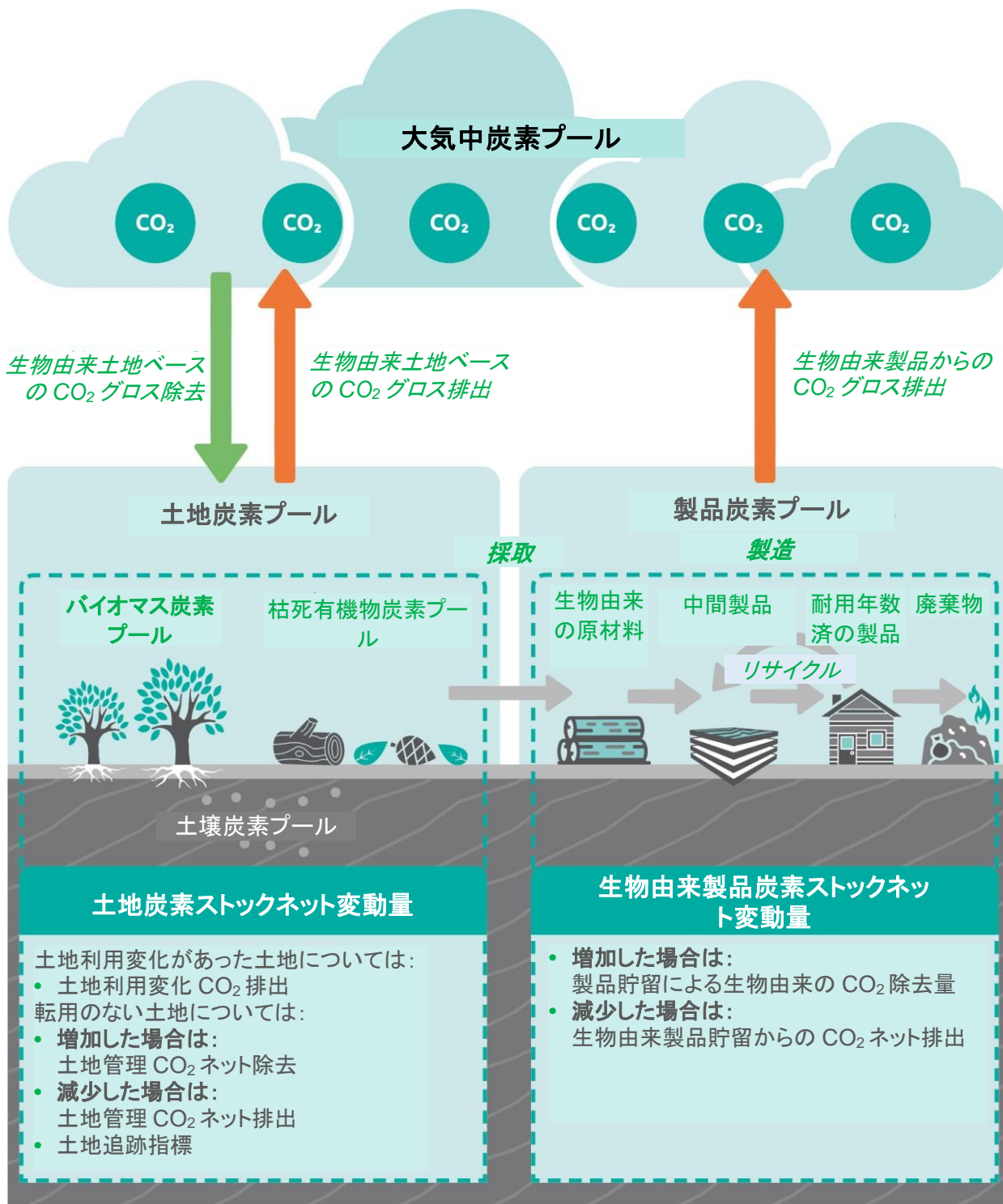
伐採木材製品(HWP)など生物由来の製品の文脈で CO<sub>2</sub> 除去量について述べるなら、生物由来の製品は直接大気から炭素を隔離するわけではない。しかし、生物由来の製品に保存される炭素は、元々はバイオマスの炭素プールによって隔離された炭素プールを形成する。この点で、元は植生によって隔離されていた CO<sub>2</sub> の炭素が製品炭素プールに移動するのは、AFLOU セクターで地上のバイオマスの炭素プールからリター・土壌炭素プールに移動するのと類似している。相違点は、植生から生物由来製品への炭素の移動は常に人為的活動の結果であることだ。

出所: 2019 *Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006 年の国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイドライン 2019 年改訂版)* 第 12 章より転用。第 4 巻: 農業、林業、その他の土地利用だが、すべての生物由来の製品カテゴリに適用可能。

図 9.1 は生物由来の炭素の、大気から土地炭素プール、さらに製品炭素プールへの移動と、関連するグロス除去量と排出量について図解している。生物由来の製品に貯留された炭素は、製品貯留期間が終わると、大気中に再度排出される。

図は、土地と製品炭素プールにわたるネット炭素ストック変動の算定カテゴリと同時に、グロス排出量と除去量を示す。炭素ストックは点線の内側に示され、炭素フロー(グロス排出量、除去量および炭素プール間の移動)は矢印で示されている。

図 9.1 土地と生物由来の製品炭素プール全体の炭素ストックとフローの例



凡例:

- ➡ グロス除去量
- ➡ グロス排出量
- ➡ 炭素ストック間のグロス移動量
- 炭素ストック



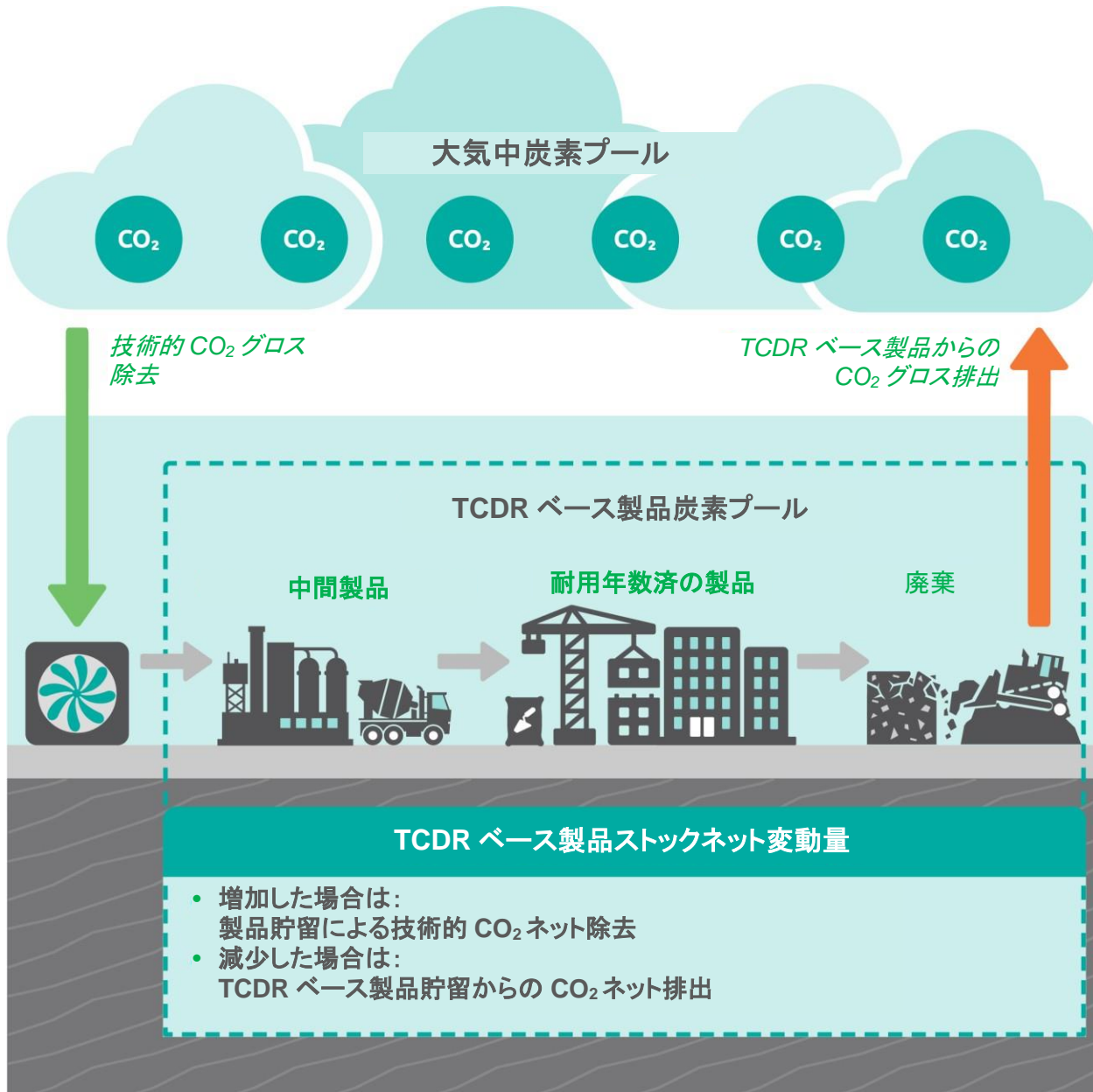
### 技術的な二酸化炭素除去(TCDR)と製品貯留経路

製品は、ダイレクト・エア・キャプチャ技術などの技術的方法によって除去される炭素や CO<sub>2</sub> から作ることが可能である。CO<sub>2</sub> 除去技術は製品用材料を生成するのに使用可能(すなわち CO<sub>2</sub> の除去・使用経路)で、寿命の短い製品(例:ダイレクト・エア・キャプチャされた CO<sub>2</sub> ベースの燃料または梱包材料)の製造を通じた短期の炭素サイクルにつながるか、寿命の長い製品(例:ダイレクト・エア・キャプチャによる CO<sub>2</sub> 保存処理したセメント)の製造を通じたより長期の炭素サイクルにつながる。TCDR ベースの製品に貯留された炭素は、製品貯留期間が終わると、大気中に再排出される。

製品によっては、強度の経時的な風化などにより、大気からの除去量が使用段階で発生する可能性がある。例えば、セメントおよびコンクリートは使用段階のうちに CO<sub>2</sub> を吸収することが可能である。これはセメント内のカルシウム化合物が CO<sub>2</sub> に反応して、炭酸カルシウムを生成するためである。

図 9.2 は TCDR ベースの製品貯留経路の例を図解する。同図は CO<sub>2</sub> のダイレクト・エア・キャプチャ、製品炭素プールへの CO<sub>2</sub> の移動(例:建築用のコンクリート)、製品の廃棄時の CO<sub>2</sub> の最終的な大気中への排出(例:建築物の解体)を示す。図は TCDR ベース製品炭素プール内のネット炭素ストック変動に関する算定カテゴリのほか、グロス排出量と除去量を含む。製品の炭素ストックは破線内に示され、一方 CO<sub>2</sub> のフロー(グロス排出量、除去量、および炭素プール間の移動)は矢印で示されている。

図 9.2 TCDR ベース製品炭素プール全体の炭素ストックとフローの例



凡例:

- CO<sub>2</sub> グロス除去量
- 炭素プール間の移動
- プール
- CO<sub>2</sub> グロス排出

注: フロー算定を用いる CO<sub>2</sub> グロスフラックスは各プール上の矢印で示す。ストックは点線ボックスで示す。ストック変動量算定を用いる CO<sub>2</sub> ネットフラックスは各プール下に示す。必要な報告カテゴリは太字で示す。

### 9.1.2 化石炭素製品

製品内の化石炭素の貯留（炭素が化石貯留層またはその他の長期の炭素サイクル内の炭素リソースを起源とする場合）は、除去・貯留経路の一部ではない。大気から CO<sub>2</sub> を除去するわけではないからだ。例としては、化石ベースのプラスチックなど、化石炭素を含む化石燃料や石油化学製品がある。一定期間の製品内の化石炭素の貯留は、どちらかと言えば、その期間大気中への CO<sub>2</sub> 排出量の放出を防いでおり、そのため GHG インベントリにおいては当該期間中の排出なしとして表される。

### 9.1.3 回収された GHG と貯留経路

製品内への炭素の回収と貯留は製造段階でも起きる可能性があり、CO<sub>2</sub> 排出量を回収して一時的に製品内に貯留する手段となる。例えば、セメント製造による CO<sub>2</sub> 排出量（燃料の燃焼およびプロセスの CO<sub>2</sub>）は、製造のさまざまな工程で回収して最終製品であるコンクリートの中に隔離することが可能である。いったん注入されると、セメント内の CO<sub>2</sub> とカルシウムイオンは炭酸カルシウム鉱石を形成し、コンクリート内に長期間貯留することが可能である。企業が CO<sub>2</sub> の排出源（化石か生物由来か）を確実に検知するのが不可能な場合は、回収した CO<sub>2</sub> を化石として算定すべきである<sup>91</sup>。そうすると、化石炭素製品の場合（セクション 9.1.2）と同様に、回収した GHG の経路と貯留は除去・貯留経路の一部ではなくなる。CO<sub>2</sub> を大気中から除去するというよりも、大気中への放出を防止するからである。

## 9.2 製品炭素プールに関するストック変動の算定

本ガイダンスでは、土地炭素プール（第7、8章）、製品炭素プール（本章）、地質炭素プール（第10章）に関連する排出量と除去量を算定するために、ストック変動量算定法を使用する。このアプローチでは、企業は土地炭素プール、地質炭素プール、製品炭素プールで報告年に起きる年間炭素ストック変化を算定する。製品炭素プールとは報告企業が販売した製品に貯留された（大気中から除去された炭素の）全炭素ストックを言う。

製品の炭素ストック変化の定義は、報告年または過去の年度に報告企業が販売した製品に含まれる、生物由来または TCDR ベースの全炭素ストックの、年間の変化（報告年に起きたもの）である。

#### 算定要件

報告企業が販売した生物由来および TCDR ベースの製品のネット炭素ストック変動は、以下の2つのどちらかのアプローチで算定し、使用したアプローチを報告する必要がある：

- **簡素化手法**：報告企業が販売する生物由来または TCDR ベース製品の炭素ストック総量に変動がないと仮定する。
  - この場合、製品炭素プールからのネット排出量またはネット除去量は報告しない。

<sup>91</sup> 回収した CO<sub>2</sub> が、生物由来／技術的な二酸化炭素の除去と、化石の CO<sub>2</sub> の混合物である場合、企業はそれぞれの経路から来た製品の炭素と CO<sub>2</sub> 内容物の量を推定し、本章で述べるガイダンスに従って別々に算定すべきである。企業の製品炭素プールで CO<sub>2</sub> のネット増がある場合、除去量として計上しても差し支えないのは、生物由来炭素製品炭素プールまたは TCDR ベース製品炭素プールでの増加のみである。





- **ストック変動量算定法:** ストック変動手法を用いて、報告企業が販売する生物由来または TCDR ベース製品の炭素ストック年間ネット変動量を算定する。
  - 報告年において生物由来または TCDR ベース製品の炭素ストック総量が増加し、なおかつセクション 9.5 の除去量要件を満たす場合は(ボックス 9.2、**未解決の問題#2** の影響を受ける)、**製品貯留のネット除去量**を報告しても差し支えない。
  - 販売した製品における生物由来の炭素ストック総量が減少している場合、**生物由来の製品貯留の CO<sub>2</sub> ネット排出量**を報告する。販売した製品における TCDR ベース炭素ストック総量が減少している場合、**TCDR ベース製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量**を報告する。

### スコープ 3 カテゴリ

製品貯留によるネット除去量と、製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量のカテゴリは、スコープ 3、カテゴリ 11(販売した製品の使用)およびスコープ 3、カテゴリ 12(販売した製品の廃棄)にのみ適用される。カテゴリ 11 と 12 の値は合算してはならず、個別に報告しなければならない。

企業はネット製品炭素ストックの減少を、製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量として、スコープ 3、カテゴリ 11(販売した製品の使用)またはスコープ 3、カテゴリ 12(販売した製品の廃棄)で、以下のように算定する:

- 年間のストックの減少が販売した製品の使用段階で起きた場合、**製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量**は、スコープ 3、カテゴリ 11 で報告される。
- 年間のストックの減少が販売した製品の廃棄段階で起きた場合、**製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量**は、スコープ 3、カテゴリ 12 で報告される。

### 時間境界

製品貯留からのネット CO<sub>2</sub> 排出量は、「スコープ 3 基準」下のスコープ 3、カテゴリ 11 の排出量や、スコープ 3、カテゴリ 12 の排出量と一緒にすべきではない。スコープ 3、カテゴリ 11 とカテゴリ 12 の排出量は、年間ベースで定量化される**製品貯留からのネット CO<sub>2</sub> 排出量**とは、時間境界が違っている:

- 製品炭素プールでのネット炭素ストック変動の時間境界は 1 年間である。企業は、今年と前年の製品販売から生ずる、報告年に起きた炭素ストック変動を算定する。
- それに対して、「スコープ 3 基準」下の、カテゴリ 11(販売した製品の使用)およびカテゴリ 12(販売した製品の廃棄)などの、スコープ 3 の製品関連排出量カテゴリの時間境界は、ライフサイクルの視野を有する(詳細は「スコープ 3 基準」、第 5 章にて解説)。

全炭素プール(土地、製品、地質)に対し本ガイダンスが採用する年間アプローチは、年間の炭素ストック変動をモニタリングして、炭素が貯留され続けていることを証明するか、戻入が起きた場合はそれを検知し報告することで、持続性原則を履行するために必要となる(詳細は第 6 章で解説)。

そのため、このガイダンスで紹介する製品炭素プールからのネット排出量やネット除去量は、販売した製品の使用(時間境界が 1 年ではない)など製品関連カテゴリからのスコープ 3 排出量と一緒にすべきではなく、個別に報告すべきである。

セクション 9.4 と 9.5 は、年間の製品炭素ストックネット増による除去量の算定について案内する。企業は、年間のネット製品炭素ストック減による排出量を算定する必要がある。製品炭素プールでのストック変動量算定のための計算方法については、第 20 章で解説する。

### 9.3 製品に関わるライフサイクル排出量の算定

GHG 排出量は(製品内の生物由来または技術的に除去された炭素の放出以外に)製品ライフサイクルの各段階で発生する。原料の採取、製造、加工、輸送、使用段階、廃棄段階など、製品ライフサイクルの、寄与要因となる各プロセスから排出量が発生する。

#### 算定要件

セクション 9.2 のネット製品炭素ストック変動の算定のためのアプローチ(すなわち、簡素化手法あるいはストック変動量算定法)のどちらを選ぶかにかかわらず:

- 企業は、製品のライフサイクル期間に発生したすべての GHG 排出量を算定し(土地管理 CO<sub>2</sub> ネット排出量、土地利用変化排出量を含む)、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量(スコープ 3 カテゴリ別)のいずれかとして報告する必要がある。製品の生物由来または TCDR 炭素含有量からの CO<sub>2</sub> グロス排出量を除く。
- 製品の生物由来または TCDR 炭素含有量からの CO<sub>2</sub> グロス排出量については、企業は次のように作業する必要がある。
  - 一連のライフサイクル(加工、利用、廃棄処分、その他すべてのライフサイクル段階)を通じたすべての直接・間接の CO<sub>2</sub> グロス排出量をすべて算定する。さらに、
  - グロス排出量・グロス除去量カテゴリに基づき、これらの排出量を生物由来製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量または TCDR ベース製品 CO<sub>2</sub> グロス排出量(該当する場合)として個別に報告する。該当に応じてスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 カテゴリ別にまとめ、直接排出量と間接排出量を区別する。

生物由来ないし TCDR ベースの製品の燃焼または劣化による、CH<sub>4</sub> および N<sub>2</sub>O の直接・間接排出は、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 のうち関係のある「排出量」カテゴリで算定され、報告される。

企業の購入または販売した製品全体の、ライフサイクル排出量の企業レベルの算定に関する詳細ガイダンスは、「スコープ 3 基準」を参照。土地利用の変化(第 7 章)や土地管理(第 8 章)など、製品ライフサイクルでの土地の影響の算定については、「土地セクター・炭素除去ガイダンス」の他の章を参照。製品ライフサイクルでの算定に関するガイダンスは、GHG プロトコル「プロダクト基準」を参照。

#### 製品炭素プールからの CO<sub>2</sub> グロス排出量

第 5 章で解説した通り、企業は、製品炭素プールにある生物由来または TCDR ベースの炭素からの、直接・間接の CO<sub>2</sub> グロス排出量をすべて算定する必要がある。グロス CO<sub>2</sub> は、生産、加工、配送、使用、廃棄処分、その他のライフサイクルの段階など、製品ライフサイクル全体で発生する可能性がある。グロス排出量は、ストック変動算定ではなく、フロー算定を用いて計算される(第 4 章で解説)。

製品炭素プールからのグロス排出量とは、製品ライフサイクルを通じての、製品炭素プールに含まれた炭素量からの CO<sub>2</sub> 排出量を表す。グロス排出量は排出原単位を用いて計算するが、同単位は製品の炭素内容量、材料または製品のタイプ、排出プロセスのタイプ(例:加工、燃焼/焼却、分解、埋立など)に基づいて GHG 排出量を定量化する。

企業は CO<sub>2</sub> 排出量を定量化する際、製品の利用法または行方(例:燃焼や埋立)および製品タイプ、特に炭素内容量(例:炭素内容量 50%の絶乾の木材)に基づいて、最も正確で代表的な排出原単位を使用すべきである。企業は、製品タイプ、炭素内容量、ライフサイクルの段階、行方などの知識に基づき、製品固有の排出原単位を設定しても差し支えない。



透明性を確保するため、企業は、排出量を計算するのに使用した活動量データや排出原単位など、データのタイプと出所の説明、および報告したデータの質についての説明を報告対象とすべきである。

生物由来製品炭素プールからの CO<sub>2</sub> グロス排出量は、**グロス排出量とグロス除去量**の中で、**グロス生物由来製品の CO<sub>2</sub> 排出量**として報告され、バリューチェーン内のどこで起きるかによって、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 のうち関係あるカテゴリごとに整理される。

TCDR ベース製品炭素プールからの CO<sub>2</sub> グロス排出量は、**グロス排出量とグロス除去量**の中で、**グロス TCDR ベース製品の CO<sub>2</sub> 排出量**として報告され、バリューチェーン内のどこで起きるかによって、スコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 のうち関係あるカテゴリごとに整理される。

製品炭素プールからのグロス排出量の計算についての詳細は、第 20 章に記載する。

## 9.4 製品貯留による除去量の算定

本セクションは、製品貯留による除去量の算定と報告に関するガイダンスを提供する。製品貯留による除去量の算定と報告は任意の項目である。製品貯留による除去量の報告の要件は次のセクションで解説する。

第 5 章で説明した通り、排出源(単一のプロセス)と違い、除去量の所有権/支配権は、吸収プロセスや炭素プールを所有/支配する複数の事業体に帰属することがある。吸収プロセスや炭素プールがバリューチェーン内の複数の企業間で分割される場合、除去量は間接的なものとして算定される。製品の場合は、報告企業がバリューチェーン内の他の事業体に販売することが予定されているので、単一の事業体が製品ライフサイクル全体を通して吸収源と炭素プールの両方を所有/支配することはない。そのため、バリューチェーン内の全企業は、製品貯留による除去量を、直接ではなく、(ボックス 9.2、**未解決の問題#2**の影響を受ける)スコープ 3 の間接除去量として算定すべきである。

製品貯留による除去量を算定し報告するにあたり、本ガイダンスではストック変動量算定法を使用し、GHG インベントリで除去量を報告しても差し支えないかどうかを見きわめるために、第 6 章で紹介した一連の要件を記している。それらの要件は GHG インベントリの基礎をなす原則に基づくもので、除去量が継続的貯留モニタリングを通して持続性原則に合致することと、過去に報告した除去量に関連する炭素プールからの戻入が将来あった場合に算定し報告するためのメカニズムが用意されることを、保証するために必要なものである。

製品貯留による除去量の報告の要件(セクション 9.5 参照)と**未解決の問題#2**(ボックス 9.2)に対応することを条件に、企業はネット製品炭素ストック増を、**製品貯留によるネット除去量**として算定しても差し支えない。以下の通り、スコープ 3、カテゴリ 11(販売した製品の使用)またはスコープ 3、カテゴリ 12(販売した製品の廃棄)のどちらかで行なう:

- 年間のストック増が販売した製品の使用段階で起きた場合、**製品貯留によるネット除去量**はスコープ 3、カテゴリ 11 で報告する。
- 年間のストック増が販売した製品の使用終了時に起きた場合、**製品貯留によるネット除去量**はスコープ 3、カテゴリ 12 で報告する。

カテゴリ 11 と 12 の値は合算してはならず、個別に報告しなければならない。

製品貯留による除去量を、スコープ 3、カテゴリ 11 の排出量またはスコープ 3、カテゴリ 12 の排出量と、合算したりネット計算したりしてはならない。排出量と除去量は別々に報告しなければならない。スコープ 3 のカテゴリ 11 およびカテゴリ 12 の排出量は、年間ベースで定量化される製品貯留による除去量とは、時間境界も異なっている(「スコープ 3 基準」、第 5 章で解説)。

貯留モニタリング枠組みを使用して計算した、製品貯留による除去量は、セクション 9.5 の除去量報告の要件を満たしていないが、別個の報告カテゴリである「製品炭素の一時貯留」で、スコープ外で算定し報告しても差し支えない。製品炭素の一時貯留を計算し報告することを選択した場合、企業はその方法論と仮定について**報告する必要がある**。

スコープ外で「製品炭素の一時貯留」を報告する場合、企業は、貯留期間終了まで CO<sub>2</sub> 排出量を遅らせることによる放射強制力の影響を定量化する貯留割引の枠組み(例:メートルトン/年などの動的的方法)を使用しても差し支えない。

本ドラフトでは、貯留モニタリング枠組みを用いて算定した製品貯留を、スコープ 3 で報告すべきか、別個の報告カテゴリでスコープ外で報告すべきか、またスコープ外で報告する際に、製品貯留量および期間に関し貯留割引法を使用すべきか、その他の測定法を使用すべきかを**未解決の問題#2**としている(ボックス 9.2 参照)。

### ボックス 9.2 未解決の問題#2 製品貯留による除去量

第4章および第6章で解説した通り、本ドラフト版ガイダンスはストック変動量算定法に基づいている。同アプローチは全炭素プール(土地炭素プール、地質炭素プール、生物由来および TCDR ベース製品炭素プール)において永続性原則を履行するために、貯留モニタリング枠組みを通じて適用される。このアプローチでは、ネット排出量とネット除去量(ストック変動算定に基づくもの、かつ除去量の報告要件を満たすことを条件とする)がスコープに含まれる。

あるいは、企業は、貯留期間終了まで CO<sub>2</sub> 排出量を遅らせることによる放射強制力の影響を定量化する貯留割引の枠組み(トン・イヤー法などの動的手法)を用い、スコープ外の別の報告カテゴリ「製品炭素の一時貯留」で報告しても差し支えない。

パイロットテストおよびレビュー段階において、我々はデータと手法に関する実際の経験を得るとともに異なる選択肢がもたらす影響を理解し、現行のアプローチを維持すべきか、それとも最終版のガイダンスにおいては別のアプローチを用いるべきかを判断したいと考えている。

パイロットテスト実行者を募ってさまざまなアプローチのパイロットテストを行い、各アプローチの実行可能性と影響を学び、最終判断の材料にする。

質問:

3. 貯留量モニタリングの枠組みを用いて算定された製品炭素ストックのネット変動は、スコープ 3 で報告すべきか、それともスコープ外の別の報告カテゴリで報告すべきか？
  - この場合、製品炭素ストックのネット増量は、生物由来のまたは TCDR ベースの製品貯留による除去量として報告され、製品炭素ストックのネット減量は、生物由来のまたは TCDR ベースの製品貯留による CO<sub>2</sub> ネット排出量として報告される。
4. 製品貯留による除去量は、貯留割引の枠組みを用いて算定されるが、スコープ外の別の報告カテゴリで(製品炭素の一時貯留として)報告すべきか？それとも、製品の保管や寿命に関する報告には、他の指標を用いるべきか？

表 9.1 は、使用する算定枠組みのタイプに応じ、製品貯留を報告する方法を解説する。



表 9.1 算定枠組みに応じた製品貯留の報告

算定の枠組み	除去量報告の要件を満たしているか(セクション 9.5)?	報告カテゴリ
貯留モニタリング枠組み	はい	スコープ 3 のカテゴリ 11、同カテゴリ 12、またはスコープ外の別個の報告カテゴリ(製品での炭素貯留)で、「製品貯留による除去量」として(ボックス 9.2、 <b>未解決の問題#2</b> の影響を受ける)報告しても差し支えない
	いいえ	スコープ外の別個の報告カテゴリ(製品炭素の一時貯留)で報告しても差し支えない
貯留割引枠組み	N/A	スコープ外の別個の報告カテゴリ(製品炭素の一時貯留)で、方法論と仮定を付記して報告しても差し支えない

### 9.5 製品貯留による除去量を報告するための要件

製品貯留による除去量の報告は任意であり、**未解決の問題#2**(スコープ 3 で報告すべきか、別個の報告カテゴリで報告すべきか)を踏まえて行なう。

第 6 章で概説した通り、本ガイダンスには GHG インベントリで除去量を報告するための要件が記してある: 継続的貯留モニタリング、トレーサビリティ、一次データ、不確実性、戻入である。

これらの要件は、製品貯留による除去量にも適用される。企業が製品貯留による除去量を報告する場合、除去量が以下のセクションで述べる CO<sub>2</sub> 除去量報告の要件をすべて満たしていることを保証する必要がある。この要件は、報告年だけでなく、将来の年においても満たす必要がある。

企業が製品貯留による除去量を算定し報告する場合、吸収プロセス(生物由来の除去か、技術由来の CO<sub>2</sub> 除去か)に応じて除去量を個別に算定して報告する必要がある。

ネット生物由来除去量の場合は、製品に貯留された生物由来の炭素が最近バイオマスの生育のあった土地から採られたこと(第 8 章)と、それにより土地利用のグローバル需要が増えないこと(第 7 章)を保証するよう配慮すべきである。生物由来製品のライフサイクル排出量が完全に算定されるよう、企業は、生物由来製品が生育され採取された土地に関連する GHG 排出量と土地の炭素ストック変動を算定しなければならない。

#### 算定要件

企業は、次の要件を満たす場合に限り、**製品貯留による生物由来ネット除去量**を算定し、報告しても差し支えない。

- 企業は、製品に含まれる生物由来炭素が発生した土地について土地炭素ストック年間ネット変動量を算定する必要がある。また、
- 企業は、帰責し得る管理された土地内の土地炭素ストックが増加したか、変動がないこと(または自然攪乱に起因する炭素ストック損失を除外した後、帰責し得る土地内の炭素ストックネット増加量があること)を実証する必要がある。



製品に貯留する生物由来の炭素が市場価値のない廃棄物からのものである場合は、この要件は適用されない。企業は、廃棄物を生成するプロセスまたはその上流からの土地のネット炭素ストック変動（またはその他の GHG 排出量もしくは除去量）を算定する必要はない（廃棄物からの排出量と除去量の配分に関して、より詳しくはセクション 16.5.2 参照）。それに続くライフサイクル（廃棄物を生成するプロセス以降）での排出量はすべて算定する。

企業は、土地管理炭素ストック変動を算定するのに使用するのと同じ、スコープ 3 の空間境界を使用する必要がある（第 8 章参照）。

### 9.5.1 貯留の継続的モニタリング

#### 算定要件

企業は、炭素が引き続き貯留されていることを証明する、または貯留炭素の損失を検知するため、モニタリング計画の内容に従って製品炭素プールの貯留を継続的にモニタリングする場合に限り、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。

製品貯留による除去量を報告した後は、生物由来または TCDR ベースの製品炭素プールの貯留モニタリングを継続的にする必要がある。

- **生物由来の製品貯留**の場合、上記には、報告企業が経時的に販売してきた製品に貯留する生物由来炭素量に基づく、ネットの生物由来製品炭素プールと、報告企業が生物由来製品を販売する市場での使用段階および廃棄処分の、継続的貯留モニタリングが含まれる。
- **TCDR ベースの製品貯留**の場合、上記には、報告企業が経時的に販売してきた製品に貯留する技術的に除去された CO<sub>2</sub> の量に基づく、ネットの TCDR ベース製品炭素プールと、報告企業が TCDR ベース製品を販売する市場での使用段階および廃棄処分の、継続的貯留モニタリングが含まれる。

継続的モニタリングは、報告企業が販売した製品の炭素貯留について情報を得るために設計されたモニタリング計画に沿って実施すべきである。セクション 6.2.1 で解説する通り、企業は継続的モニタリングをサポートするために、様々なデータソースを活用しても差し支えない。例えば、製造企業では販売した製品の使用段階および使用終了後の行方についてサンプリング調査をしても差し支えないし、あるいはサプライチェーンのパートナーと協力して、同じバリューチェーン内の一群の商品のモニタリング計画を策定することが考えられる。

製品炭素プールの継続的貯留モニタリングのサポートとして、ライフサイクル・データ（例：サービスの存続期間と期間終了時の行方）が最新であることを保証するために、一次データを使用した製品ライフサイクル算定（ライフサイクル全体でのグロス排出量と除去量の報告）を行なうことが可能である。継続的貯留モニタリングのサポートとして製品ライフサイクル算定を用いる場合、少なくとも 5 年に 1 回は、利用可能な最新の一次データを使用して算定を更新すべきである。

### 9.5.2 トレーサビリティ

製品炭素プールのモニタリングと、考え得る戻入の算定を可能にするためには、炭素が貯留する炭素プールを知った上で、貯留の継続を証明し、戻入やその他の炭素ストックの減少を検知する必要がある。企業の業務またはバリューチェーンに関わる炭素プール内の炭素ストック変動を正確に反映する能力は、その炭素プールに対して企業が有するトレーサビリティ次第である。トレーサビリティとは、企業が業務運営の上流から下流までのプロセスや製品に関する自社のバリューチェーン内の活動を特定し、追跡し、情報を収集する能力を言う。

セクション 9.3 で解説する通り、吸収プロセスや炭素プールがバリューチェーン内の複数企業間で分割される製品の場合、除去量は間接のものとして(またはスコープ 3 で)算定される。

**算定要件**

企業は、(大気中から大気以外へ CO<sub>2</sub> が移動する)吸収、炭素が貯留される炭素プール、および関連する場合は中間プロセスを含む、CO<sub>2</sub> 除去および製品貯留の全経路において報告企業がトレーサビリティを有する場合にのみ、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。

必要なトレーサビリティは以下の両方を含む：

- 関連する活動による土地のネット炭素ストック変動(該当する場合)および排出量を評価するための、吸収源に対する上流のトレーサビリティ(例：樹木が成長しつつある森林、あるいは大気中の CO<sub>2</sub> を除去する DAC 施設)
- 生物由来または TCDR ベースの製品の炭素貯留を確実に判定し、戻入があれば検知するための、炭素が貯留する炭素プールに対する下流のトレーサビリティ(例：寿命の長い製品が使用され、廃棄処分が行なわれる市場)

下流のエンドユーザーまでのトレーサビリティを持てるかどうかは、報告企業が販売した製品が最終製品か中間製品かによって変わってくる。中間製品の最終的な用途はわからないこともあり、最終製品の最終的な用途の方が把握しやすい。例えば、ある企業が作る中間製品には下流での用途に多くの可能性があり、そのそれぞれに異なった使用、使用終了、貯留の態様がある。その場合、その企業は、中間製品のさまざまな最終用途に関連する下流での貯留に対し、トレーサビリティが見出せないことがある。そのような場合には、企業は製品貯留による除去量を報告してはならない。

9.5.3 一次データ

CO<sub>2</sub> 除去量、戻入の可能性、それによる不確実性の正確な推定を出すには、製品の炭素ストック変動の一次データが不可欠である。具体的に必要な一次データとしては、CO<sub>2</sub> が貯留される製品タイプとバリューチェーンに特有の、製品の炭素含有量、稼働期間(貯留期間)または半減期、減衰率、使用終了後の取扱いと行方などがある。

一次データは、企業の業務やバリューチェーン内の炭素ストックの直接測定、サプライヤーや消費者からの情報、一次データインプットを使用したモデルベースのアプローチ、あるいは報告企業のバリューチェーン、製品タイプ、地域に特有のピアレビュー済刊行物のデータ、などで構成すべきである。それらのデータは最近のもの(例：過去 10 年以内)でなければならない。

製品の炭素ストック変動に関するデータは、所定の信頼区間で所定の精度レベルを達成する(例：95%信頼区間で平均値の 20%以内)ために、製品の代表標本に関する一次データを、サンプリング・プロトコルに基づいて収集することが可能である。

**算定要件**

企業は、炭素ストックネット変動量を一次データ(すなわち、報告企業の事業活動またはバリューチェーンにおいて炭素を貯留している吸収源および製品炭素プールに固有の経験的データ)を用いて算定する場合に限り、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。

企業は、自社の業務またはバリューチェーンに特有の一次データを使用しなければならない。例えば、(半減期や減衰率などの)全世界平均の既定値データを使用してはならず、地域と製品タイプ固有の公表されたデータを使わなければならない。

製品の炭素ストック変動を報告しようとする企業は、(顧客サーベイや特定市場での使用終了後の行方の研究などを通じて)データの可用性と正確性を経時的に高めるよう努力すべきである。第 16 章に、さまざまなデータタイプ(一次および二次)に関する補足ガイダンスと、モデルベース・アプローチでの適用例を記す。

#### 9.5.4 不確実性

除去・製品貯留経路の計測に伴う不確実性を考慮すると、CO<sub>2</sub> 除去・貯留経路の算定をする際、GHG 算定原則のうち正確性と保守性を適用するために、不確実性の定量的推定が必要である。

##### 算定要件

企業は、当該除去量が統計的に有意であり、製品貯留による除去量について量的不確実性推定値を示す場合に限り、1) 除去量の数値、2) 所定の信頼水準に基づく推定除去量の不確実性範囲、3) 選択した数値が除去量の過大評価でないことの正当な根拠を含め、製品貯留による除去量を算定し、報告する必要がある。

企業は指定された信頼水準に基づいた、除去量／貯留量に関する不確実性範囲を報告する必要がある(例: CO<sub>2</sub> 換算 100 トンという推定は、95%信頼区間に基づくなら CO<sub>2</sub> 換算 92~108 トンの不確実性範囲があり得る)。不確実性範囲とは、推定値の真の値を含む、指定された信頼水準に対して、とり得る値の範囲である。企業は、不確実性の範囲を報告するのに使用した信頼水準と、統計的有意性を検証するのに使用した有意水準について報告する必要がある。

企業は、統計上有意である場合にのみ、製品への貯留による除去量を報告する必要がある。製品の炭素ストック変化の確率密度関数の値が、有意水準以上の確率につきゼロまたはマイナスの数値の場合、その製品の炭素ストックの増加は有意とは言えず、除去量として報告することはできない。CO<sub>2</sub> 除去量に関しゼロまたはマイナスを含む除去量推定の不確実性範囲は、統計上有意ではない。

CO<sub>2</sub> 除去量に関する不確実性範囲が、データ収集上の制約やシステム内の自然変動性のせいで大きくなっている場合、企業は、CO<sub>2</sub> 除去量の数値が過大評価されないよう、保守性の原則を適用する必要がある。企業は、不確実性範囲、方法、基礎データに照らして、推定値がどのように保守的な仮定と数値を用いたものか、根拠を示すべきである。

量的不確実性推定値は、不確実性の定量化に関する国の温室効果ガスインベントリ作成のための IPCC ガイダンス、またはピアレビュー済の不確実性推定に関する統計的方法に従うべきである。CO<sub>2</sub> 除去量推定の基礎となるデータに不確実性分析が入っていない場合、企業は、利用可能な最善のデータまたは専門家の判断に基づき、推測した基礎データの不確実性について報告すべきである。不確実性の推定は、誤差伝播、モンテカルロ・シミュレーション、またはその他のピアレビュー済の不確実性推定のための統計的方法を用いて、まとめることが可能である。

CO<sub>2</sub> 除去量とその不確実性範囲を推定する際に、正確度を向上させ、保守性を確保するための実施例として、以下のようなものがある:

- 現在利用可能なデータセットでは不確実性の定量的推定ができない場合、不確実性を推定するためのデータを収集する
- データ収集プロトコルのサンプルサイズの向上、またはサンプリング設計の改善



- モデル化された結果に最も大きな影響を与えるパラメータを理解するための感度分析を行い、そのようなパラメータに関するデータ収集を改善する
- 変数やパラメータが CO<sub>2</sub> 除去量の推定値と正の相関を持つ、不確実性範囲の下限値を選択する
- 変数やパラメータが CO<sub>2</sub> 除去量の推定値と負の相関を持つ、不確実性範囲の上限値を選択する

### 9.5.5 戻入算定

#### 算定要件

企業は、過去に報告した製品貯留によるネット除去量の炭素ストックネット損失量を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定する必要がある。

- 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量、または、
- 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれない場合は製品貯留からの戻入。

過去に報告した除去量に関わる製品炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、製品貯留からの戻入を報告する必要がある。

製品貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量または製品貯留の戻入は、バリューチェーンのどこで貯留減が発生したかにより、スコープ 3、カテゴリ 11(販売した製品の使用)ないしスコープ 3、カテゴリ 12(販売した製品の廃棄)のいずれかで報告する。

継続的なモニタリングが終了し、または過去に報告した、製品貯留による除去量に関わる炭素ストックをモニタリングする能力を失った場合は、企業は過去に報告した CO<sub>2</sub> 除去量と同じ量の製品貯留からの戻入を(排出量として)算定し報告しなければならない(詳細は第 6 章参照)。

サプライヤーまたは顧客を変更したり、調達または操業地域を変更したりした企業は、製品の炭素ストック変動をモニタリングすることが引き続き可能であれば、製品炭素プールに関する戻入を算定する必要はない。戻入を報告する必要があるのは、対象プールの炭素ストックをモニタリングする能力がなくなった場合のみである。動的サプライチェーンにおける継続的貯留モニタリングを確実にこなうための選択肢には以下のようなものがある:

- デジタル・トラッキング手法の利用
- サプライチェーンのパートナーとの協力、または製品炭素プールのトレーサビリティを高めるプログラムに参加し、特定の製品および地勢に対する継続的貯留量のモニタリング・システムを構築する
- 継続的貯留モニタリングのためのデータ共有合意を明示した、サプライヤーまたはサプライチェーン連合との契約の策定

# 地中炭素プールの算定





# 第 10 章: 地中炭素プールの算定

## 要件およびガイダンス

本章では、スコープ 1 およびスコープ 3 の観点から、地中貯留層の貯留炭素からの排出量と除去量の算定に関する要件およびガイダンスを提供する。さまざまなタイプの地中貯留の背景と、排出量および地中炭素貯留量を推定するための計算方法については、第 21 章を参照のこと。

### 本章のセクション

セクション	内容
10.1	地中貯留経路についての概説
10.2	地中貯留経路からの排出量と除去量の算定
10.3	地中貯留の要件とガイダンス

### 本章の算定要件チェックリスト

セクショ	算定要件
10.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>石油・ガス増進回収による地中貯留経路について、企業は、石油、天然ガス、その他の地中貯留層から生産される炭化水素の、採取、加工、輸送、配送、貯留、使用(燃焼)に伴う、すべての下流の GHG 排出量を算定し、その排出量をスコープ 1、スコープ 2、ないしスコープ 3 で報告する必要がある。</li> </ul>
10.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業は、一連の地中貯留経路で発生したすべてのライフサイクル GHG 排出量(すなわちゆりかごから墓場まで)を貯留された CO<sub>2</sub> または炭素に関わる製品ライフサイクルからの GHG 排出量を含めて算定し、報告カテゴリに応じてスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量として報告する必要がある。</li> <li>企業は、次の要件を満たす場合に限り、地中貯留による生物由来ネット除去量を算定し、報告しても差し支えない。 <ul style="list-style-type: none"> <li>企業は、地中貯留層に貯留された生物由来 CO<sub>2</sub> または炭素の発生源となる土地について土地炭素ストック年間ネット変動量を算定する必要がある。</li> <li>企業は、帰責し得る管理された土地内の土地炭素ストックが増加したか、変動がないこと(または自然攪乱に起因する炭素ストック損失を除外した後、帰責し得る土地内の炭素ストックネット増加量があること)を実証する必要がある。</li> </ul> </li> <li>CO<sub>2</sub> 除去量の吸収源とプールの両方を所有または支配する事業体が 1 つでない場合に、スコープ 1 地中貯留によるネット除去量を報告する際は、</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 地中除去・貯留経路に関わる複数の事業者が次を規定した契約上の取り決めをする必要がある。             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 一連の地中除去・貯留経路の CO<sub>2</sub> 吸収源とプールの所有者(所有権)、結果として発生する除去量、GHG 排出源の責任(義務)、結果として発生する排出量(戻入を含む)</li> <li>2. その除去量をスコープ 1 として算定する事業者 1 社と、二重計上を防ぐための仕組み</li> </ol> </li> <li>• この場合、1 つの地中貯留による CO<sub>2</sub> 除去量を複数の事業者がスコープ 1 として報告してはならない。</li> </ul>
<p>10.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 企業は、次の要件を満たす場合に限り、<b>地中貯留によるネット除去量を算定し、報告しても差し支えない(または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量は報告せずとも差し支えない)</b>。             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>貯留の継続的モニタリング</u>: 企業は、モニタリング計画に継続的貯留モニタリングを文書化し、地中貯留層で炭素貯留が維持されていることを確認するとともに、当該地中炭素プールからの貯留炭素損失を検知できる場合に限り、<b>地中貯留によるネット除去量を算定し、報告する必要がある(または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量がないことを報告する必要がある)</b>。</li> <li>○ <u>トレーサビリティ</u>: 企業は、圧入地または地中貯留ハブシステムへの CO<sub>2</sub> 投入量を提供する事業者および CO<sub>2</sub> 圧入地または地中貯留層を運営する事業者まで追跡できる場合に限り、<b>地中貯留によるネット除去量を算定し、報告する必要がある(または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量がないことを報告する必要がある)</b>。</li> <li>○ <u>一次データ</u>: 企業は、地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量、地中貯留によって回収された CO<sub>2</sub>、および地中貯留層に貯留された回収 CO<sub>2</sub> または炭素のライフサイクル排出量を当該 CO<sub>2</sub> 圧入地、地中貯留層、地中貯留層への CO<sub>2</sub> または炭素投入量固有の一次データを用いて算定する場合に限り、<b>地中貯留によるネット除去量を算定し、報告する必要がある(または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量がないことを報告する必要がある)</b>。</li> <li>○ <u>不確実性</u>: 企業は、<b>地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量、または地中貯留によって回収された CO<sub>2</sub> が量的不確実性推定値に基づき統計的に有意である場合に限り、地中貯留によるネット除去量を算定し、報告する必要がある(または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量がないことを報告する必要がある)</b>。</li> <li>○ <u>戻入算定</u>:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 企業は、過去に報告した<b>地中貯留によるネット除去量の地中炭素ストックネット損失量</b>を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定する必要がある。                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は<b>地中貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量</b>、または、</li> <li>• 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれない場合は<b>地中貯留からの戻入</b>。</li> </ul> </li> <li>▪ 過去に報告した除去量に関わる地中炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が放出されたと仮定し、<b>地中貯留からの戻入を報告する必要がある</b>。</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

### 10.1 地中貯留経路についての概説

地中貯留経路とは、地中貯留層での炭素の獲得と貯留に関する、連続かつ相互連携した段階を言う。地中貯留経路には以下を含む：

- 原材料の採取または生産、
- 燃料または原料油の輸送、配送、加工、
- CO<sub>2</sub> または炭素の回収に関するプロセス、
- 回収した CO<sub>2</sub> または炭素の加工、輸送、配送、
- CO<sub>2</sub> または炭素の地中貯留層への注入と貯留、
- 貯留層での生産に関連する下流のプロセス(例：石油・ガス増進回収により生産された石油および天然ガスの、製造、精製、輸送、使用(燃焼))。

地中貯留層での炭素の貯留は、以下次第で、気候にさまざまな影響を及ぼす可能性がある：

- 貯留された CO<sub>2</sub> または炭素の発生源(例：産業施設の点発生源から回収した化石 CO<sub>2</sub>、産業施設の点発生源から回収した生物由来の CO<sub>2</sub>、ダイレクト・エア・キャプチャで大気中から除去した CO<sub>2</sub>)、
- 地中貯留経路内のライフサイクル・プロセスに関連する GHG 排出量、
- 地中貯留の永続性。

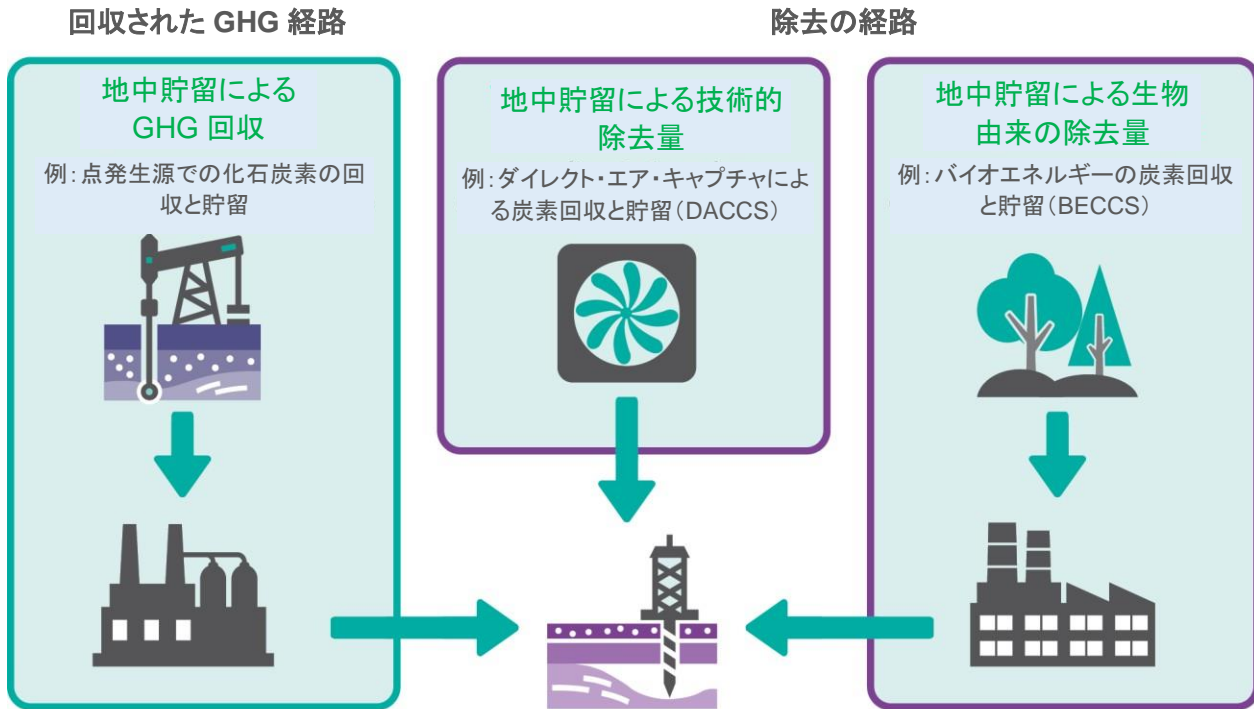
表 10.1 は、貯留された CO<sub>2</sub> または炭素の発生源に対応する、さまざまな地中貯留経路の説明と例示を行なう。図 10.1 は、地中貯留経路を図解する。以下のセクションでは、さまざまな地中貯留経路とそれに関連する気候への影響を解説する。

表 10.1 地中貯留経路の解説

地中貯留経路	地中貯留のタイプ	経路についての説明	例	これは除去とできるか？
回収された GHG 経路	回収された GHG	GHG が発生したが、大気中に放出される前に産業施設の点発生源から回収され、地中貯留層に貯留された	点発生源での化石炭素の回収と貯留 (CCS)	いいえ
除去の経路	地中貯留による技術的除去量	技術由来の吸収源により CO <sub>2</sub> が大気中から除去され、地中貯留層に貯留された	ダイレクト・エア・キャプチャによる炭素回収と貯留 (DACCS)	できる*
	地中貯留による生物由来の除去量	CO <sub>2</sub> が生物由来の吸収により大気中から除去され、採取されて製品として使用された後、生物由来の CO <sub>2</sub> が回収されて地中貯留層に貯留された	バイオエネルギーからの炭素回収と貯留 (BECCS)	できる*

注：\*地中貯留によるネット除去量の報告は、本章に述べる除去量の要件を満たすことが条件となる。

図 10.1 地中貯留経路の図解



凡例:

- 回収された GHG 経路
- 除去の経路

10.1.1 回収された GHG 経路

回収済 GHG 経路は、GHG が施設から排出されずに、大気中への放出の前に回収され、地中貯留層に貯留される場合に成立する。GHG を発生源で回収し分離するには、技術的ソリューションが必要である。過去に企業の業務またはバリューチェーンから排出があり、報告年に GHG が回収され貯留された場合は、その影響は経時的な排出量の減少として GHG インベントリに反映される。

「回収済 GHG」経路においては、企業は、回収し貯留したあらゆる CO<sub>2</sub> について、(セクション 10.3 の地中貯留の要件を満たす場合)それぞれ対応するスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 カテゴリで排出量を報告しない。回収されなかった GHG と、回収プロセスからの全排出量を、算定しなければならない。「回収済 GHG」経路に関しては、起こり得る減少(排出量)を検知するために、継続的に地中貯留層の貯留量をモニタリングする必要がある。また、セクション 10.3 で述べる、戻入の算定およびその他の地中貯留の要件に服する。

「回収済 GHG」経路とは違って、再生可能エネルギー経路では、燃焼による温室効果ガス排出量は発生せず、地中貯留層の CO<sub>2</sub> 貯留量の継続モニタリングは不要であり、将来貯留された CO<sub>2</sub> の戻入が生じるリスクもない。「回収済 GHG」経路では、企業がセクション 10.3 の要件を満たす必要があるが、再生可能エネルギー経路ではその必要はない。

化石炭素の回収と貯留(CCS)

化石の CCS 経路では、産業およびエネルギー関連の発生源からの CO<sub>2</sub> が、現場の点発生源で回収される。回収プロセスには、輸送前の CO<sub>2</sub> の浄化と地中貯留層への注入が含まれる可能性がある。

炭素が化石燃料またはその他の長期炭素サイクルの一部分である炭素リソースに由来する場合（例：セメント製造での CO<sub>2</sub> 回収）、地中貯留経路は CO<sub>2</sub> 除去量として算定されない。その代わりに、点発生源での化石 CO<sub>2</sub> の回収は、CO<sub>2</sub> を回収し貯留することで、排出を予防することになる。漏出による減少および地中貯留経路に関わるプロセスから生ずる GHG 排出量は、すべて算定しなければならない。

### 10.1.2 CO<sub>2</sub> 除去・貯留経路

地中貯留層に貯留された炭素または CO<sub>2</sub> は、CO<sub>2</sub> が短期炭素サイクルの一部である生物由来または技術由来の吸収源を起源とする場合（例：CO<sub>2</sub> が報告年に大気中から除去された、または最近のバイオマスの生育と関連している場合）は、CO<sub>2</sub> 除去量として算定することが可能である。地中貯留による除去量とは、生物由来または技術的に除去された CO<sub>2</sub> による、地中炭素ストックのネット増である。

地中貯留による除去量は、以下の通り個別に算定して報告することが可能である：

- 貯留された CO<sub>2</sub> が技術的除去経路を起源とする場合（例：DACCS）、*地中貯留によるネットの技術的除去量*、
- 貯留された CO<sub>2</sub> が生物由来の除去経路を起源とする場合（例：BECCS）、*地中貯留によるネットの生物由来除去量*。

#### ダイレクト・エア・キャプチャによる炭素回収と貯留 (DACCS)

DACCS は周辺の空気から CO<sub>2</sub> を除去し、分離して比較的純粋な CO<sub>2</sub> の流れにし、それを地層内に貯留する。DACCS は非常に CO<sub>2</sub> 濃度の低い空気を使い、通常熱ないし電気のエネルギーを大量に必要とする。DACCS は排出源と連結する必要はなく、地中貯留をする地点の近くに置くことが可能である。

#### バイオエネルギーまたは生物由来の炭素の回収と貯留 (BECCS または Bio-CCS)

バイオマスは成長に伴ない炭素を大気から除去する。土地の炭素ストックが安定しているか増加している場合、バイオマスの成長に関連する CO<sub>2</sub> グロス除去量は採取された生物由来の製品貯留に移転することが可能で、その後、使用により生物由来の CO<sub>2</sub> または炭素が回収され地中炭素プールに貯留される。

BECCS はバイオマスをエネルギー（熱、電気、または燃料）に転換する技術に依存しており、バイオエネルギーへの転換により生ずる生物由来の CO<sub>2</sub> が回収される。BECCS 施設は地中貯留層の近くに設置するか、地中貯留をする地点まで CO<sub>2</sub> を輸送しなければならない。

地中貯留経路を通じて、BECCS は気候に純益をもたらすことがある。それは、（バイオマスの生育、採取、輸送、加工、および CO<sub>2</sub> の回収、輸送、貯留による）完全除去量と地中貯留経路を超える GHG 排出量が、地中貯留層に貯留された生物由来の炭素よりも少ない場合である。このプロセスはまた、世界的な土地のカーボンフットプリントを増加させたり、食糧をめぐる土地争いを激化させたりしてはならず、土地追跡指標によりモニタリングされる（詳細は第 7 章参照）。

### 10.1.3 石油・ガス増進回収による地中貯留

地中貯留経路によっては、CO<sub>2</sub> を石油・ガス増進回収にも使用し、より多くの化石炭素リソース（例：石油または天然ガス）を抽出している。石油または天然ガスの増進回収は、石油やガスの貯蔵タンクに CO<sub>2</sub> を注入し、溶剤として利用、ないしはタンク内の圧力を維持・増加させるプロセスである。注入された CO<sub>2</sub> は、貯蔵タンク内を移動し石油を攪拌する。CO<sub>2</sub> の一部は貯蔵タンクから抽出した石油とラインから生成され、再注入されて無限ループ状態になる。このプロセスは貯蔵タンク内に CO<sub>2</sub> が貯留する結果を生む（背景の詳細は第 21 章参照）。



EOR による地中貯留経路の気候への影響を完全に算定するために、企業は生成から終結まで GHG 排出量と CO<sub>2</sub> 除去量を算定しなければならない。

#### 算定要件

石油・ガス増進回収による地中貯留経路について算定しようとする企業は、石油、天然ガス、その他の地中貯留層から生産される炭化水素の、採取、輸送、配送、使用（燃焼）に伴う、すべての GHG 排出量を算定し、その排出量をスコープ 1、スコープ 2、ないしスコープ 3 で報告する必要がある。

年間のネット地中炭素ストックの変化は、貯留層に注入された CO<sub>2</sub> 投入量、貯留層から除去された化石炭素量、注入サイトまたは回収サイトでの漏れによる CO<sub>2</sub> 排出量、地層に再注入された CO<sub>2</sub> のリサイクル量をベースに判定される。CO<sub>2</sub> 投入量に関しては、企業は、生物由来または技術由来の CO<sub>2</sub> 吸収源による増加（除去量に関連する）の、化石またはその他の大気外の炭素発生源からの CO<sub>2</sub>（除去量に関連しない）に対する割合を判定しなければならない。

結果算定方式、または介入 GHG 算定方法を使用し、EOR 以外での石油とガスの製造を排除した、EOR 製造の世界的影響を定量化する代替的方法については、第 11 章で解説する。

## 10.2 地中貯留経路からの排出量と除去量の算定

### 10.2.1 地中貯留経路での排出量

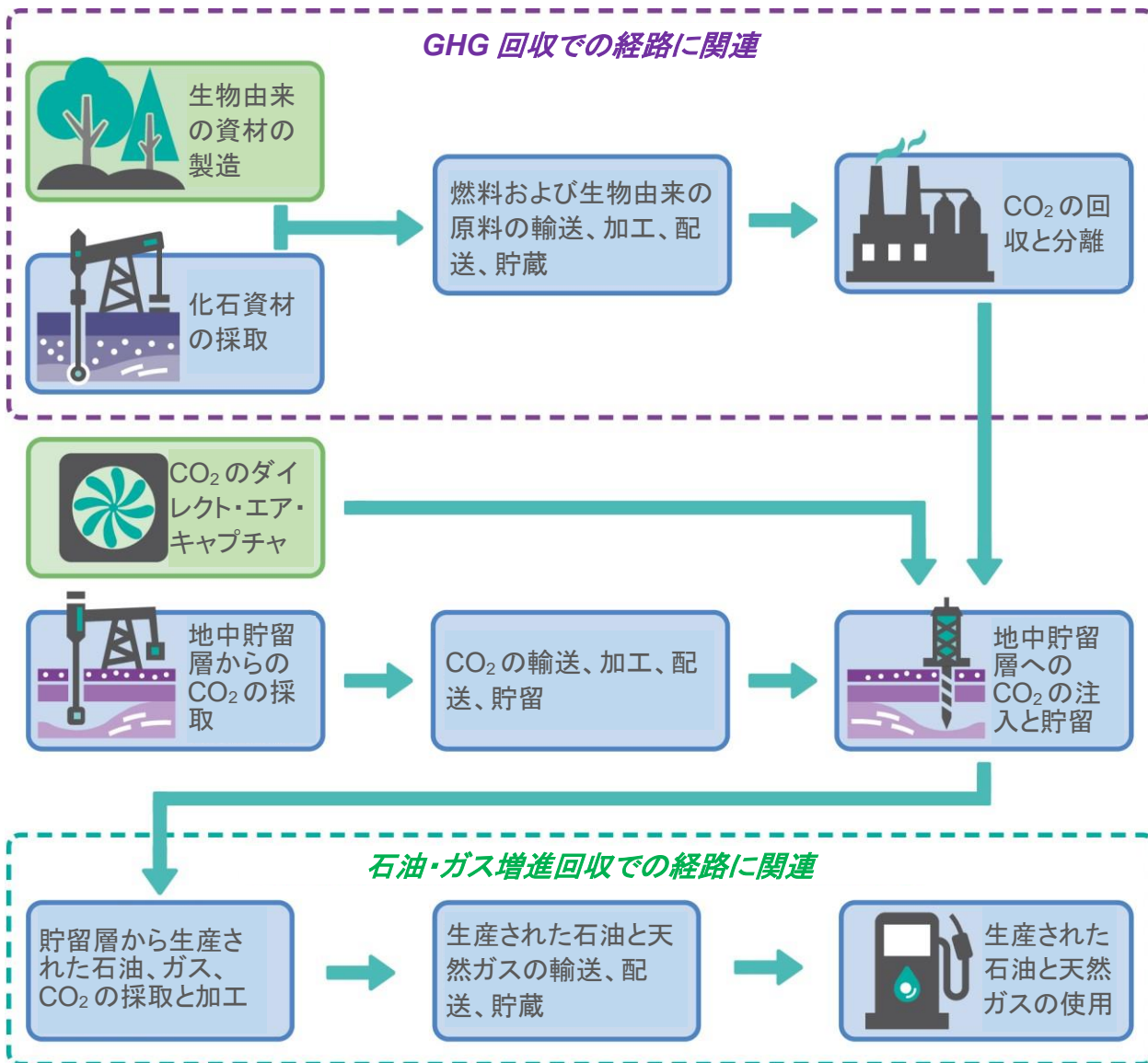
#### 算定要件

企業は、一連の地中貯留経路で発生したすべてのライフサイクル GHG 排出量（すなわちゆりかごから墓場まで）を貯留された CO<sub>2</sub> または炭素に関わる製品ライフサイクルからの GHG 排出量を含めて算定し、報告カテゴリに応じてスコープ 1、スコープ 2、スコープ 3 排出量として報告する必要がある。

図 10.2 は、地中貯留経路に寄与するプロセスを図解する。地中貯留経路に関連するライフサイクル GHG 排出量には、以下のようなものがある：

- 回収した CO<sub>2</sub> に関連する資材（生物由来の資材、化石燃料、その他の原材料）の採取ないし製造から生じた GHG 排出量。
- 回収した CO<sub>2</sub> に関連する資材（生物由来の資材、化石燃料、その他の原材料）の輸送、加工、流通、貯蔵から生じた GHG 排出量。
- 地中貯留層からの CO<sub>2</sub> の採取による GHG 排出量。
- ダイレクト・エア・キャプチャまたは排出回収技術に関連する GHG 排出量。
- 回収した CO<sub>2</sub> の加工、輸送、流通、貯留、地中貯留層への注入による GHG 排出量。
- 注入もしくは製造用の抗井からの漏れによる CO<sub>2</sub> 排出量、または地中貯留層からのその他の（化石燃料の採取の形での）炭素減少。
- 石油、天然ガス、その他の地中貯留層から生産される炭化水素の、採取、加工、輸送、配送、貯留、使用（燃焼）に伴う GHG 排出量。

図 10.2 地中貯留経路に寄与するプロセス



凡例:

- 地中貯留経路内の除去量への寄与プロセス
- 地中貯留経路内の寄与プロセス
- GHG 回収での経路に関連
- 石油・ガス増進回収での経路に関連

出所: Núñez-López et al.より転用 2019

地中貯留プロセスからの排出量の算定に適切なスコープ 3 のカテゴリを判別するには、貯留された CO<sub>2</sub> を製品として扱うべきである。例えば、炭素回収技術のある施設は、施設から地中貯留層までの回収した CO<sub>2</sub> の輸送から生ずる GHG 排出量を、スコープ 3、カテゴリ 9(輸送、配送(下流))で報告すべきである。また地中貯留層への注入から生ずる全 GHG 排出量、あるいは石油の増進回収で生産された石油およびガスに関連する GHG 排出量を、スコープ 3、カテゴリ 12(販売した製品の廃棄)で報告すべきである。



企業が注入サイトまたは地中貯留ハブへの CO<sub>2</sub> 投入量の一部のみを供給している場合、または供給するバリューチェーン内にある場合は、地中貯留経路内の寄与するプロセスからの GHG 排出量(例:CO<sub>2</sub>の輸送、あるいは注入施設の業務から発生する GHG 排出量)を、供給した CO<sub>2</sub> 量の物理的配分に基づいて配分すべきである(配分の詳細なガイダンスは第 16 章を参照)。

### 10.2.2 回収済 GHG の地中貯留経路

回収され貯留された GHG で、セクション 10.3 の地中貯留の要件を満たすものは、排出量として報告する必要がない。バリューチェーン内に回収済 GHG がある企業は、地中貯留経路のプロセスで発生するあらゆる GHG 排出量につき、回収済 GHG の漏出による排出量もすべて含めて、第 21 章のガイダンスに従い、スコープ 1、スコープ 2、ないしスコープ 3 で算定しなければならない。

GHG を回収する施設を所有または支配する企業は、その GHG が地中貯留層に貯留される場合、以下に留意する:

- 回収・貯留され、セクション 10.3 の地中貯留の要件を満たす GHG に関連するスコープ 1 排出量を報告しない。
- 回収された GHG が当該施設で放出された場合は、あらゆる漏出による排出量をスコープ 1 で報告する。
- 地中貯留経路のその他のプロセスおよびあらゆる回収済 GHG の漏出による排出量は、関連するスコープ 3 カテゴリで報告する。
- 過去に施設から GHG を排出していた場合、回収済 GHG は、過去と対比したスコープ 1 排出量の減少として反映させる。

GHG を回収し地中貯留層に貯留する施設から電気、蒸気、温熱・冷熱を購入する企業は、その GHG が地中貯留層に貯留される場合、以下に留意する:

- 回収・貯留され、セクション 10.3 の地中貯留の要件を満たす GHG に関連するスコープ 2 排出量を報告しない。
- 回収された GHG が当該施設で放出された場合は、あらゆる漏出による排出量をスコープ 2 で報告する。
- 地中貯留経路のその他のプロセスからの排出量は、関連するスコープ 3、カテゴリ 3(燃料及びエネルギー関連活動)で報告する。
- 過去に施設から GHG を排出していた場合、回収済 GHG は、過去と対比したスコープ 2 排出量の減少として反映させる。

それ以外の形でバリューチェーン内に GHG を回収する施設がある企業は、その GHG が地中貯留層に貯留される場合、以下に留意する:

- 回収・貯留され、セクション 10.3 の地中貯留の要件を満たす GHG に関連するスコープ 3 排出量を報告しない。
- 回収された GHG が当該施設で放出された場合は、あらゆる漏出による排出量をスコープ 3 で報告する。
- 地中貯留経路のプロセスおよびあらゆる回収済 GHG の漏出による排出量は、関連するスコープ 3 カテゴリで報告する。
- 過去に施設から GHG を排出していた場合、回収済 GHG は、過去と対比したスコープ 3 排出量の減少として反映させる。

### 10.2.3 地中貯留によるネット除去

地中貯留によるネット除去量は、生物由来または技術的な吸収源から発生する、地中貯留層のネット炭素ストック増加に基づいて算定される。第 21 章で、地中貯留による除去量と同時に、地中貯留経路のプロセスから生ずるその他の GHG 排出量を算定するための、方法と計算ガイダンスを提供する。

## 地中貯留による生物由来ネット除去

地中貯留による除去量を報告するためには、企業は除去量報告の要件と基準を満たす必要があり、それには継続的貯留モニタリング、トレーサビリティ、一次データ、不確実性が含まれる(セクション 10.3 で解説)。

生物由来のネット除去量に関してはさらに、地中貯留層に貯留される生物由来の CO<sub>2</sub> または炭素が、最近バイオマスが成長した土地から採取されたこと(第 8 章)および、土地利用の世界的需要を増加させないこと(第 7 章)を保証するという配慮事項がある。生物由来製品のライフサイクル排出量が完全に算定されるよう、企業は、生物由来製品が生育され採取された土地に関連する GHG 排出量と土地の炭素ストック変動を算定しなければならない。

### 算定要件

企業は、次の要件を満たす場合に限り、地中貯留による生物由来ネット除去量を算定し、報告しても差し支えない。

- 企業は、地中貯留層に貯留され回収された生物由来の CO<sub>2</sub> または炭素の発生源となる土地について、土地の年間ネット炭素ストック変化を算定する必要がある。
- 企業は、帰責し得る管理された土地内の土地炭素ストックが増加したか、変動がないこと(または自然攪乱に起因する炭素ストック損失を除外した後、帰責し得る土地内の炭素ストックネット増加量があること)を実証する必要がある。

地中貯留層に貯留され回収された生物由来の CO<sub>2</sub> または生物由来の炭素が、市場価値のない廃棄物から発生している場合は、この要件は適用されない。企業は、廃棄物を生成するプロセスまたはその上流からの土地のネット炭素ストック変動(またはその他の GHG 排出量もしくは除去量)を算定する必要はない(廃棄物からの排出量と除去量の配分に関して、より詳しくはセクション 16.5.2 参照)。それに続くライフサイクル(廃棄物を生成するプロセス以降)での排出量はすべて算定する。

企業は、土地追跡指標の算定に関しては第 7 章の、生物由来の材料製造のバリューチェーンでの寄与管理地の判定に関して第 8 章のガイダンスに従うことが可能である。

## スコープ 1 の地中貯留によるネット除去量

報告企業が吸収源(大気中から CO<sub>2</sub> を移動させる)およびプール(CO<sub>2</sub> または炭素を貯留する)の両方を所有または支配する場合、除去はスコープ 1 の地中貯留によるネット除去量として算定される。スコープ 1 の地中貯留による除去量を定義する際、所有または支配は、直接所有または支配の形か、契約上の所有または支配(例えば、サービスとしての CO<sub>2</sub> 貯留によって)の形で定義することが可能である。

地中貯留経路について、すべての関連プロセス(吸収源とプールの両方)を所有または支配する単一の事業体がないという状況になることがある。上記の定義に沿ってスコープ 1 の地中貯留によるネット除去量を報告しようとする単一の事業体がない場合、地中貯留経路に関わる複数の事業体は契約書を作成し、地中除去・貯留経路全体にわたる、CO<sub>2</sub> 吸収源、プールとそこから生ずる除去量の所有権(権利)、および GHG 発生源とそこからの排出量の責任(義務)を規定し、さらにどの単一事業体が除去量をスコープ 1 として算定するかを規定しても差し支えない。

算定要件

CO<sub>2</sub> 除去量に関連する吸収源とプールの両方を所有または支配する単一の事業体がない場合に、スコープ 1 の地中貯留によるネット除去量を報告するために、地中除去・貯留経路に関わる複数の事業体は、以下を規定する契約上の合意を形成する必要がある:

1. 一連の地中除去・貯留経路の CO<sub>2</sub> 吸収源とプールの所有者(所有権)、結果として発生する除去量、GHG 排出源の責任(義務)、結果として発生する排出量(戻入を含む)
2. その除去量をスコープ 1 として算定する事業体 1 社と、二重計上を防ぐための仕組み

この場合、1 つの地中貯留による CO<sub>2</sub> 除去量を複数の事業体がスコープ 1 として報告してはならない。

このような取り決めがある場合、企業は、契約上の取り決めの説明と、地中除去および貯留のバリューチェーン内の全事業体間でのスコープ 1 除去量の重複カウントの回避について、報告する必要がある。

表 10.2 は、スコープ 1 の地中貯留による除去量の例と説明を提供する。

表 10.2 スコープ 1 の地中貯留によるネット除去量の例

例	内容
DACCS	企業が 1)ダイレクト・エア・キャプチャ施設、2)地中貯留層の両方を所有／支配し、または貯留された CO <sub>2</sub> を所有／支配し、かつ 3)セクション 10.3 で解説する地中貯留の要件を満たしている
BECCS	企業が 1)バイオマスが生成される土地、2)BECCS 施設、3)地中貯留層を所有／支配し、または貯留された CO <sub>2</sub> を所有／支配し、かつ 4)セクション 10.3 で解説する地中貯留の要件を満たしている

スコープ 3 の地中貯留によるネット除去量

報告企業が吸収源(大気中から CO<sub>2</sub> を移転する)ないしプール(CO<sub>2</sub> または炭素を貯留する)を所有または支配せず、バリューチェーン内の他の事業体が所有／支配する場合、除去はスコープ 3 の地中貯留によるネット除去量として算定される。

表 10.3 は、スコープ 3 の地中貯留による除去量の例と説明を提供する。



表 10.3 スコープ 3 の地中貯留によるネット除去量の例

例	内容
DACCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業がダイレクト・エア・キャプチャ施設を所有／支配しているが、他企業が所有／支配する地中貯留層での長期貯留のために CO<sub>2</sub> を移転しており、DAC 施設を所有／支配する企業の側は、貯留される CO<sub>2</sub> を管理していない</li> </ul>
DACCS／BECCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業が地中貯留層を運営しており、生物由来または技術により除去した CO<sub>2</sub> を長期貯留のために受け取っている</li> </ul>
BECCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地所有者／土地管理者が、樹木の成長により大気中から CO<sub>2</sub> を除去し、採取したバイオマスを BECCS 施設に販売している。同施設がバイオマスを燃焼し、CO<sub>2</sub> を回収して地中貯留企業に長期貯留のために移転しており、土地所有者／土地管理者がバイオマスの最終的な行方が地中貯留であると知っている場合</li> <li>BECCS 運営者が上流の土地から下流の地中貯留まで把握している場合、企業はバイオマス発電所を所有／運営し、発電所がバイオマスを調達、燃焼して生物由来 CO<sub>2</sub> を回収し、地中貯留企業に長期貯留のために移動させる</li> <li>企業が電力、蒸気、温熱・冷熱をバイオマス発電所から購入し、発電所が生物由来 CO<sub>2</sub> を回収し、地中貯留企業に長期貯留のために移動させる(スコープ 3、カテゴリ 3)</li> </ul>

表 10.4 は、地中貯留から生ずる除去量を報告する際に、炭素を貯留する地中貯留層と、化石 CO<sub>2</sub> を回収する吸収源または施設の、所有または支配に基づいてどの報告カテゴリを使用すべきかを説明する。

表 10.4 所有および支配に基づく地中炭素貯留の報告カテゴリの例

CO <sub>2</sub> を回収する吸収源または施設を、所有または支配する事業体	地中貯留層に貯留された CO <sub>2</sub> を、所有または支配する事業体	例	報告企業にとっての適切な報告カテゴリ*
報告企業が CO <sub>2</sub> 吸収源を所有または支配	報告企業が地中貯留層に貯留された CO <sub>2</sub> を所有または支配	企業がダイレクト・エア・キャプチャ施設を所有し、かつ地中貯留層を管理するか、貯留された CO <sub>2</sub> を所有／支配する(DACCS)	スコープ 1 の地中貯留(技術的)による除去量
	報告企業のバリューチェーン内の他の事業体が、地中貯留層に貯留された CO <sub>2</sub> を所有または支配	農業従事者が、採取したバイオマスを生物由来 CO <sub>2</sub> の回収を行なうエタノール施設に販売し、そこで地中貯留層に貯留される(BECCS)	スコープ 3 の地中貯留(生物由来)による除去量

		ダイレクト・エア・キャプチャを行なう企業が、地中貯留層の管理も、貯留された CO <sub>2</sub> の所有／支配もしない (DACCS)	スコープ 3 の地中貯留 (技術的) による除去量
報告企業のバリューチェーン内に CO <sub>2</sub> 吸収源が存在	報告企業が地中貯留層に貯留された CO <sub>2</sub> を所有または支配	地中貯留を行なう企業が、バイオマス発電所から、回収された生物由来 CO <sub>2</sub> を受け取る (BECCS)	スコープ 3 の地中貯留 (生物由来) による除去量
		地中貯留を行なう企業が、ダイレクト・エア・キャプチャ施設から、技術的に除去された CO <sub>2</sub> を受け取る (DACCS)	スコープ 3 の地中貯留 (技術的) による除去量
	報告企業のバリューチェーン内の他の事業体が、地中貯留層に貯留された CO <sub>2</sub> を所有または支配	企業がバイオマスの出所と、地中貯留層が CO <sub>2</sub> の最終的な行方であることを知っている場合、バイオマス発電所が生物由来の CO <sub>2</sub> を回収し、それを地中貯留企業に移動させる (BECCS)	スコープ 3 の地中貯留 (生物由来) による除去量
		企業が電力、蒸気、温熱・冷熱を、生物由来の CO <sub>2</sub> を回収し地中貯留企業に移動させているバイオマス発電所から購入する (BECCS)	
報告企業が所有または支配する施設が化石炭素から発生した CO <sub>2</sub> を回収	報告企業のバリューチェーン内の他の事業体が、地中貯留層に貯留された CO <sub>2</sub> を所有または支配	化石燃料発電所が化石 CO <sub>2</sub> を回収し、地中貯留企業に移動させる (CCS)	回収し貯留した CO <sub>2</sub> について、スコープ 1 での排出量の報告はしない
化石炭素から発生した CO <sub>2</sub> を報告企業のバリューチェーン内で回収	報告企業が地中貯留層に貯留された CO <sub>2</sub> を所有または支配	地中貯留企業が化石燃料発電所から回収した化石 CO <sub>2</sub> を受け取る (CCS)	回収し貯留した CO <sub>2</sub> について、スコープ 3 での排出量の報告はしない
	報告企業のバリューチェーン内の他の事業体が、地中貯留層に貯留された CO <sub>2</sub> を所有または支配	企業が電力、蒸気、温熱・冷熱を、化石 CO <sub>2</sub> を回収し地中貯留企業に移動させる化石燃料発電所から購入する (CCS)	回収し貯留した CO <sub>2</sub> について、スコープ 2 での排出量の報告はしない

注:\*地中貯留による除去量または回収済 CO<sub>2</sub> の報告の要件を満たす場合 (セクション 10.3 参照)

### 10.3 地中貯留の要件とガイダンス

企業がスコープ 1 またはスコープ 3 の CO<sub>2</sub> 除去量を報告する際に満たさねばならない一般要件を、第 6 章に記す。CO<sub>2</sub> を回収する施設を持つか、施設を持つバリューチェーン内にある企業は同様に、最終的に地中貯留層に貯留される回収済 CO<sub>2</sub> を算定するためには、地中貯留の要件を満たさなければならない。

例えば、DACCS バリューチェーンに属する企業は、地中貯留による除去量を報告するためには、地中貯留基準を満たさなければならない。同様に、化石炭素を回収し貯留する企業は、それぞれ対応するスコープで、回収され貯留された CO<sub>2</sub> に関連する排出量を報告しないための基準を満たさなければならない。

企業は、以下のセクション 10.3.1~10.3.5 の要件に従った場合のみ、地中貯留によるネット除去量、または地中貯留による GHG 排出量の回収を、算定して報告しても差し支えない。以下のセクションでは、地中貯留層に貯留された回収済 CO<sub>2</sub> に関連する排出量を報告しないため、または地中貯留によるネット除去量を報告するために、地中貯留要件を適用する際の詳細ガイダンスを提供する。

#### 10.3.1 貯留の継続的モニタリング

##### 算定要件

企業は、モニタリング計画に継続的貯留モニタリングを文書化し、地中貯留層で炭素貯留が維持されていることを確認するとともに、当該地中炭素プールからの貯留炭素損失を検知できる場合に限り、**地中貯留によるネット除去量を算定し、報告する必要がある** (または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量がないことを報告する必要がある)。

地中貯留によるネット除去量を報告した後は、炭素が貯留されたままであることを確認し、戻入を捕捉するために、以下のスケールで地中炭素の貯留をモニタリングする必要がある:

- **スコープ 1 の地中貯留による除去量:** 報告企業が所有または支配する、生物由来、技術上の両方の吸収源と地中貯留層の、継続的貯留モニタリング。
- **スコープ 3 の地中貯留による除去量:** 報告企業が過去に地中貯留による除去量を報告している場合、同企業のバリューチェーン内にある地中貯留層の、継続的貯留モニタリング。

地中貯留の継続的貯留モニタリングの手順は、最低でも、炭素を永続的に貯留できるようにするための、適用される CO<sub>2</sub> 貯留と注入井に関する規制要件に従うべきである。地中貯留の作業者は、作業が終わったら、規制要件に従って注入井を閉じても差し支えない。注入井を閉じた後、規制により地中に貯留された CO<sub>2</sub> に関する責任の政府への移転が規定されており、地中貯留作業者が、注入が永続的なもので貯留層からの CO<sub>2</sub> の減少のリスクがないことを証明した場合は、規制のガイダンスに沿って閉井後のモニタリングを行っても差し支えない。

地中貯留層からの排出量を検知するのに必要なモニタリングは、貯留層の地質、CO<sub>2</sub> 注入の技術、貯留炭素を推定する方法、使用するモニタリング技術によって異なる。継続的モニタリングについては、第 21 章に記すガイダンスに加え、以下の要素を記載したモニタリング計画で詳述すべきである:

- 地中貯留層の説明、予定する CO<sub>2</sub> 捕獲メカニズム、判明している貯留層への抗井の場所など、サイトの特徴。
- CO<sub>2</sub> の注入、地中炭素貯留、モニタリングの、適用されるすべての法と規則への適合状況。



- 注入井または製造井からの漏出による CO<sub>2</sub> 排出量を検知するのに使用する方法。
- 貯留炭素の行方を確認し、漏出による CO<sub>2</sub> 排出量を検知するための、地中炭素ストックの地中モニタリングの方法。
- モニタリングの頻度。
- データ品質管理の手順と機器の調整

地中ネット炭素ストックの減少は、セクション 10.3.5 の戻入算定ガイダンスに従って、算定して戻入として報告しなければならない。漏出による GHG 排出量および貯留炭素に関し、地中貯留層のモニタリングについての補足ガイダンスと方法を第 21 章に記す。

### 10.3.2 トレーサビリティ

トレーサビリティは、地中貯留経路の完全な(生成から終結までの)ライフサイクルアセスメントと、関連する地中炭素ストック変動の特定を保証するために必要である。

#### 算定要件

企業は、注入サイトまたは地中貯留ハブシステムへの CO<sub>2</sub> 投入を行なう事業者、および CO<sub>2</sub> 注入サイトまたは地中貯留層を運営する事業者までのトレーサビリティがある場合に限り、*地中貯留によるネット除去量*(または地中貯留によって回収した GHG に関連する排出量がないこと)を算定し、**報告する必要がある**。

地中貯留経路のバリューチェーン内にあるが、地中貯留層を所有または支配していない企業は、そのバリューチェーンに関連する炭素が貯留されている地中貯留層までのトレーサビリティを持たねばならない。回収した CO<sub>2</sub> に関し、企業は管理の移転の度に、CO<sub>2</sub> のネット量(トン単位)を報告すべきである。その際ネット量とは、CO<sub>2</sub> の在庫量と在庫量の差異であり、必要な場合は CO<sub>2</sub> ストリームの構成の変化に応じ修正される。

除去・地中貯留経路のバリューチェーンに属するが、生物由来の吸収源のある土地または技術由来の吸収源のある施設(例: 樹木が成長する森林、または大気中の CO<sub>2</sub> を除去する DAC 施設)を管理していない企業は、貯留する CO<sub>2</sub> または炭素に関連する、寄与管理地の土地のネット炭素ストック変動およびその他のライフサイクル GHG 排出量を評価するための、トレーサビリティを持たねばならない。

### 10.3.3 一次データ

#### 算定要件

企業は、地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量、地中貯留によって回収された CO<sub>2</sub>、および地中貯留層に貯留された回収 CO<sub>2</sub> または炭素のライフサイクル排出量を当該 CO<sub>2</sub> 圧入地、地中貯留層、地中貯留層への CO<sub>2</sub> または炭素投入量固有の一次データを用いて算定する場合に限り、*地中貯留によるネット除去量*を算定し、**報告する必要がある**(または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量がないことを報告する必要がある)。

地中貯留層または地中貯留ハブ内の全地中炭素プールでの、CO<sub>2</sub> 投入量、地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量、地中貯留による CO<sub>2</sub> 回収量を評価するために使用するデータは、最も正確な推定ができるように、できる限り、貯留層での直接計測、および地中貯留経路内の CO<sub>2</sub> 投入サプライヤーのデータから採るべきである。

地中貯留層の評価のためには、以下の一次データを収集すべきである:



- 地球物理学的データ(地震調査、自然の地震頻度)。
- 抗井のデータ(削井検層、流量検査、地球力学的データ)。
- 貯留層の特質データ(貯留層の圧力および温度、コアデータ、貯留層流体データ、岩石物理学的データ、地球科学的データ)。

複数の地中貯留層のハブとして運営される地中貯留バリューチェーン内の企業の場合は、ハブ運営企業が提供する、異なる貯留層間のハブ平均ベースのデータを使用すれば、一次データの要件を満たすことが可能である。地中貯留ハブ内の、地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量または地中貯留による CO<sub>2</sub> 回収量の推定には、報告企業、または報告企業のバリューチェーン内のその他事業体が投入する CO<sub>2</sub> の量およびタイプに基づいて、上記を配分することが可能である。

一次データが多く入手できるほど、地中炭素貯留のより正確な説明が可能になる。一次データが入手できない場合は、類似した地質のその他の既知の場所からの二次データを、地中貯留の推定を補足するために使用しても差し支えない。地中貯留経路の算定のためのデータと方法に関する補足ガイダンスを第 21 章に記す。

### 10.3.4 不確実性

#### 算定要件

企業は、*地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量*、または地中貯留によって回収された CO<sub>2</sub> が量的不確実性推定値に基づき統計的に有意である場合に限り、*地中貯留によるネット除去量を算定し、報告する必要がある* (または地中貯留によって回収した GHG に関わる排出量がないことを報告する必要がある)。

地中貯留に関する不確実性の推定には以下を含むべきである：

- CO<sub>2</sub> 注入井における CO<sub>2</sub> 投入の直接計測に関連する不確実性の範囲。
- 生物由来の、または技術的に除去された炭素から採取した、CO<sub>2</sub> の投入量に関する不確実性の範囲。
- 地中貯留層、または地中貯留ハブ内の全地中炭素プールの、年間の、地中貯留による CO<sub>2</sub> ネット除去量または地中貯留による CO<sub>2</sub> 回収量に関する不確実性の範囲。
- 地中炭素貯留の永続性の、定量的なリスク評価。

複数の地中貯留層のハブとして運営される地中貯留バリューチェーン内の企業の場合は、ハブ運営企業がハブ平均ベースで提供する不確実性データを使用することが可能である。

### 10.3.5 戻入算定

地中貯留バリューチェーン内の企業は、地中貯留層の年間のネット炭素フラックスの継続的貯留量モニタリングを通して、炭素が引き続き貯留されていることを保証する。地中ネット炭素減は、抗井から、または地震の後で検知された、漏出による CO<sub>2</sub> 減少によるか、EOR 作業で生成された石油またはガスに関連するネット炭素減による可能性がある。



算定要件

企業は、過去に報告した*地中貯留*による*ネット除去量*の地中炭素ストック*ネット損失量*を、以下のいずれかとして、損失が発生した年に算定する必要がある。

- 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれる場合は *地中貯留からの CO<sub>2</sub> ネット排出量*、または、
- 報告年において炭素プールが GHG インベントリ境界に含まれない場合は *地中貯留からの戻入*。

企業は、過去に報告した除去量に関連する地中炭素ストックをモニタリングできなくなった場合は、過去に報告した除去量が排出されたと仮定し、*地中貯留からの戻入*を報告する必要がある。

継続的モニタリングが終了するか、過去に報告した*ネット除去量*に関連する炭素ストックをモニタリングできなくなった場合、企業は、過去に報告した*地中貯留*による*ネット除去量*と同量の戻入を算定し(排出量として)報告しなければならない。(詳細は第 6 章参照)。企業が注入サイトを規制に則って閉鎖し、貯留が永続的で貯留層からの CO<sub>2</sub> 減少のリスクがないことを証明した場合は、閉鎖後のモニタリングは規制上のガイダンスに沿って行っても差し支えなく、過去に報告した除去量に関連する全炭素ストックが排出されたと仮定する必要はない。