

IPCC 2019年方法論報告書 (IPCC温室効果ガス排出・吸収量算定ガイドライン(2006)」の改良報告書) の概要

2019年5月 環境省

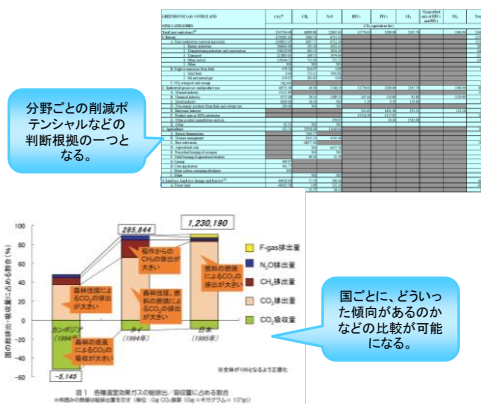
0

国別GHGインベントリ、及びそのガイドラインとは

気候変動に関する国際連合枠組条約では、締約国は、二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガス（GHG）の削減にむけ努力することを求められている。その削減努力を共通の土台で評価するため、各国は、ある年のGHG排出・吸収量をまとめた目録（=国別GHGインベントリと呼ばれる）の提出を求められている。インベントリは、GHG排出・吸収の推移を把握し、効果的な政策や対策を打ち出すための重要な情報源となる。

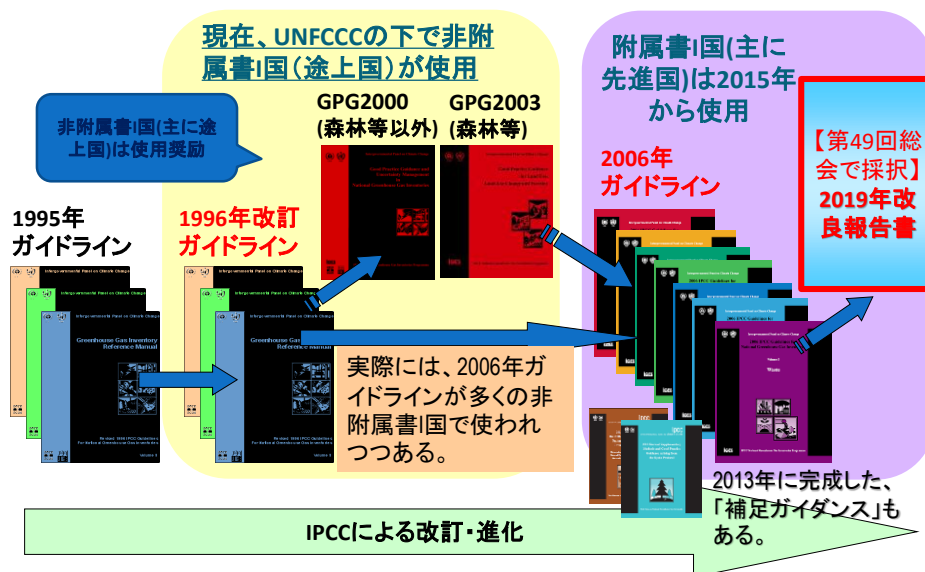
これらの排出・吸収量は、統計データや研究結果をもとに、計算により求めている。IPCCによる**インベントリガイドライン**は、これらの計算式や、計算に必要な係数、その考え方を、各国共通のガイドラインとして提供することを目的としている。これにより、途上国でも共通のルールに従った計算を行うことが可能となる。

IPCCでは、様々なインベントリガイドラインを総称して、「**方法論報告書**（MR：Methodology Report）」と呼んでいる。



1

IPCCによる方法論報告書（各種インベントリガイドライン）と気候変動枠条約



2019年2月19日環境省主催シンポジウム 田辺TFI共同議長発表資料を元に作成 2

2019年方法論報告書（MR）作成の背景

- ◆ 気候変動枠組条約の下で附属書I国が温室効果ガスインベントリを作成する際に使用する算定方法のガイドラインは、2006年に作成された2006年IPCCガイドラインであり、作成から既に10年以上が経過している。パリ協定下の国際枠組みにおいては、インベントリの算定方法に関する最新の科学的知見を反映したガイドラインを用いることが望ましいとの考えから、新しいガイドラインを開発することが合意された。
- ◆ 2016年10月に開催されたIPCC第44回総会において、作業方針、作業スケジュール、章構成等が採択され、正式なタイトルを「**2006年IPCC 国別温室効果ガスインベントリガイドラインの2019年改良**」とすることが決定された。略称では「**2019年方法論報告書（2019 Methodology Report）**」、や「**2019年改良版（2019 Refinement）**」と呼ばれる。
- ◆ また、作成する2019年改良版は、**2006年IPCCガイドラインの全面的な改訂（revise）ではなく、改良が必要な排出・吸収カテゴリーに対する更新（update）・補足（supplement）および精緻化（elaborate）**であり、**2006年IPCCガイドラインと共に使用されるもの**という方針となった。

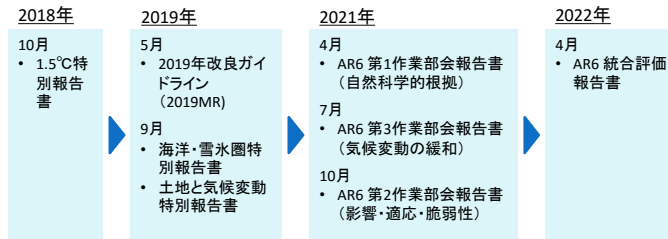
2019年MR作成の背景（続き）

IPCCによる決定

- 2014年から2016年に開催された国家温室効果ガスインベントリに関するIPCCタスクフォースビューロー（The Bureau of the IPCC Task Force on National Greenhouse Gas Inventories (TFB)）の検討等をへて、2016年4月、IPCC第43回総会（於 ケニア・ナイロビ）において、2019年MRを作成することが決定された
- 2016年10月、IPCC第44回総会（於 タイ・バンコク）において、作業方針、スケジュール、章構成等が採択された。

第6次評価サイクル

- 2018年以降、3本の特別報告書の採択、GHGインベントリガイドラインの改良が行われ、これらの知見も踏まえて、2021年に第6次評価報告書（AR6）が公表される



4

2019年MRの目的と改良範囲の優先付け基準

目的

- ・ 新規技術や新規生産プロセスが現れ、より精緻化された方法論が必要な排出・吸収源や、2006年IPCCガイドラインでは十分にカバーされていない排出・吸収源に対する**補足的方法論**の提供
- ・ 2006年IPCCガイドラインのデフォルト値と比較して大きな差が存在する、最新の科学的知見に基づく排出係数およびその他パラメータの**更新されたデフォルト値**の提供
- ・ 2006年IPCCガイドラインにおける既存ガイダンスの明確化・精緻化としての、**追加的もしくは代替的な最新情報・ガイダンス**の提供

改良範囲の選定にかかる優先付け基準

- ・ 各セクターにおける、世界規模でみたときの**排出源・吸収源としての重要性**があること。一部の国にとってのみ重要な場合はこの基準を満たさない可能性がある。既存のカテゴリへの影響 も十分に考慮する。
- ・ 関連する新しい科学的知見が入手可能であること。
- ・ 方法論的開発・改良の基礎となる、2006年以降の十分なデータ入手可能性と、科学的進歩に十分な成熟度があること。例えば、(1)新規・更新デフォルト値を開発する技量、(2)提示される算定方法を適用するために必要なデータの入手可能性などが十分であること。
- ・ 上記基準を満たす、新規排出源、または温室効果ガスの発生が見込まれること。

5

2019年MRの構成：全体

構成 (2006年FCCガイドラインと同じ。灰色部分は今回改良がない部分。巻ごとのおもな変更点はスライド以降参照)

第1巻 一般的ガイダンスと報告

1. 国家GHGインベントリへの導入
2. データ収集のアプローチ
3. 不確実性
4. 方法論の選択及びキーカテゴリーの特定
5. 時系列の一貫性
6. 品質保証/品質管理及び検証
7. 前駆物質、及び間接排出
8. 報告の指針及び表

2019年MRは、全てのIPCCカテゴリーをカバーしているものの、**2006年以降で科学が十分に進展したカテゴリーまたは新規・追加のガイダンスが必要なカテゴリーのみその改良が提供**されている。

第2巻 エネルギー

1. 序文 (排出源カテゴリー、データ収集、不確実性等)
2. 固定発生源
3. 移動排出源
4. 漏出
5. CO₂の輸送、圧入及び地中貯留
6. リファレンスアプローチ

6

2019年MRの構成：全体

第3巻 工業プロセス及び製品の使用

1. 導入
2. 鉱物産業
3. 化学産業
4. 金属製造
5. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用
6. 電子産業
7. オゾン層破壊物質のフロン系代替物質の排出
8. その他製品の製造及び使用

第4巻 農業、森林及びその他土地利用

1. 導入
2. 多様な土地利用カテゴリーに適用可能な包括的方法
3. 一貫した土地の表現
4. 森林
5. 農地
6. 草地
7. 湿地
8. 開発地
9. その他の土地
10. 家畜及び家畜排せつ物の管理からの排出量
11. 管理された土壌からのN₂O排出量、及び石灰及び尿素施用からのCO₂排出量
12. 木材伐採製品 (HWP)

7

2019年MRの構成：全体

第5巻 廃棄物

1. 導入
2. 廃棄物の発生、組成及び処理データ
3. 固形廃棄物の処理
4. 固形廃棄物の生物処理
5. 廃棄物の焼却と野焼き
6. 排水処理及び放流

8

おもな改良点

2019年MRの構成：第1巻一般的ガイダンスと報告

- ◆ 国家インベントリアレンジメントおよび管理ツール
 - ✓ インベントリの開発・改善・維持を支援するインベントリアレンジメントの設立に関するガイダンスの新規追加
 - ✓ 作業計画やデータ管理システム等を含む管理ツールの新規追加
- ◆ データ収集戦略
 - ✓ データ収集に関する全般的なガイダンスの更新
- ◆ 施設レベルのデータの活用
 - ✓ 施設レベルのデータ活用に関するガイダンスの新規追加
- ◆ 不確実性評価
 - ✓ 活動量に関連した不確実性の更新、モンテカルロ法の使用に関する実践的な事例の提示等
- ◆ キーカテゴリー分析（KCA）
 - ✓ トレンドアセスメントの式を簡略化
- ◆ 非線形内挿
 - ✓ 非線形内挿に関する新規方法論
- ◆ 大気観測結果との比較
 - ✓ 大気観測によるGHG排出量との比較検証に関するガイダンス（統計に基づく推計値を、地上・衛星観測等の値を用いて比較検証することについてガイダンスが更新・精緻化。国単位の大気移動のインバースモデルの採用事例についても紹介。GHG濃度観測については、世界に先駆けて2009年に観測が開始されたGOSATシリーズについて言及あり）。
- ◆ モデルの使用と報告
 - ✓ Tier3に該当するモデルの使用と報告に関するガイダンスの新規追加
- ◆ 間接排出量
 - ✓ 間接N₂O、間接CO₂排出に関する方法論の説明の改善等

9

2019年MRの構成：第2巻 エネルギー

- ◆ エネルギー分野においては、基本的に「漏出」に関する更新のみ（固定・移動燃焼に関しては更新なし）。
- ◆ 石炭採掘・処理・貯蔵・輸送からのCH₄およびCO₂の漏出
 - ✓ 坑内掘および露天掘からのCO₂漏出に関するガイダンスの新規追加
 - ✓ 廃炭鉱（坑内掘）からのメタン漏出に関するデフォルト値の更新
 - ✓ 将来的な方法論開発のため、廃炭鉱（露天掘）および石炭炭鉱の試掘からの漏出に関する方法論をAppendixに記載。
- ◆ 石油・天然ガスシステムからの漏出
 - ✓ 非在来型石油及びガスの探索（試掘）を含む、技術や運用の範囲を反映した排出係数の更新、廃坑井からの漏出に関する方法論・排出係数の新規追加
 - ✓ 技術及び運用の用語が多岐にわたるため、鍵となる用語の定義をAnnexに追加
- ◆ 燃料転換
 - ✓ 木炭製造、バイオ炭製造、コークス製造、ガス転換システム（石炭液化、天然ガス液化）を含む、燃料転換からの漏出に関するセクションの新規追加

10

2019年MRの構成：第3巻 工業プロセス及び製品の使用

- ◆ 新規カテゴリー
 - ✓ 水素製造、希土類金属製造、アルミナ製造、回路板防水加工に関する算定ガイダンスの新規追加
- ◆ 新規ガス
 - ✓ IPCC第4次・第5次評価報告書（AR4・AR5）で特定された、追加のHFCs、PFCs、ハロゲン化エーテル（PFPMIEなど）などの算定ガイダンスの新規追加
- ◆ 硝酸、フッ化物、鉄鋼、アルミニウム、電子機器の製造；冷蔵庫および空調機器の製造・使用分野のガイダンスの更新
 - 硝酸製造：製造方法の追加及び対応するTier2デフォルト排出係数の更新
 - フッ化物製造：排出源をより網羅的にカバー、デフォルト排出係数の更新等
 - 鉄鋼製造：コークス製造のガイダンスに関する更新（エネルギー分野の漏出関連の更新に対応）、プロセスガスのフレアリングからのCO₂やN₂O排出などの新たな算定方法の追加、デフォルト排出係数の更新等
 - アルミニウム製造：製錬過程からのPFCに関するガイダンス・デフォルト排出係数の更新等
 - 電子機器製造：製造過程におけるガス消費把握等に関するガイダンスの新規追加、微小電気機械システム（MEMS）に関するガイダンスの新規追加、各種排出係数の更新等
 - 冷蔵庫および空調機器の製造・使用：HFC排出インベントリ作成に関する簡略な説明書方式のガイダンスの新規追加、代替フロンの特定期間・分布に関する表の更新等

全体の特徴：日本人執筆者（産業界）が貢献。

11

2019年MRの構成：第4巻 農業、林業及びその他土地利用

- ◆ 年次変動・土地分類方法
 - ✓ 管理地からの排出を、人為由来、自然攪乱由来に分離して報告するアプローチ（任意適用）の提示
 - ✓ 近年の衛星利用の進展に伴う、GHGインベントリ利用に対するガイダンスの強化（ALOS2に言及あり）
 - ✓ 国土面積が経年的に変化する場合の報告ガイダンスの明確化
- ◆ バイオマスの推計
 - ✓ 森林・農地・開発地のバイオマスTier1ファクター、農地・開発地のTier1手法に関するガイダンス、森林の時系列の一貫性に関するガイダンス、枯死有機物ファクター等の更新
 - ✓ アロメトリーモデルおよびバイオマスマップの使用に関するTier2ガイダンスの新規追加
- ◆ 土壌炭素
 - ✓ Tier1炭素ストック係数、参照炭素ストック等の更新
 - ✓ 農地・草地土壌に埋設されるバイオ炭の土壌炭素ストックへの影響推計のための算定方法の新規追加
 - ✓ Tier2ストック変化係数の開発・Tier3手法の適用に関するガイダンス提供（追加）（Tier3手法として、土壌炭素ストック計算のモデル適用について、我が国の事例が紹介）
 - ✓ 従来法に変わる簡易的モデルを用いた代替Tier2アプローチの提供
- ◆ 稲作
 - ✓ ベースライン排出係数、水管理のスケーリングファクター、有機物施用の変換係数等のTier1係数の更新、年間排出係数の推計のためのデフォルト耕作期間の追加

12

2019年MRの構成：第4巻 農業、林業及びその他土地利用

- ◆ 湛水地
 - ✓ 湛水地へ転用された土地および転用のない湛水地からの排出量推計ガイダンスの新規追加
 - ✓ 湛水地からの排出量の人為寄与分を抜き出す追加的アプローチの提示（任意適用）
（2006年ガイドラインでは将来的な方法論開発としてAppendix(添付文書)の言及にとどまっていたが、知見の充実により本編に記載となった）
- ◆ 家畜・排せつ物管理
 - ✓ Tier1排出係数およびパラメータの更新
 - ✓ 家畜排せつ物管理からのCH₄排出量推計に関するTier1手法の更新（N₂Oと整合化）
 - ✓ Tier2パラメータの更新
 - ✓ 気候帯に基づくメタン変換係数（MCF）の提供
 - ✓ 家畜から農地土壌へ移行する窒素の処理に関するガイダンスの改善
- ◆ 土壌N₂O
 - ✓ Tier1排出係数・パラメータの更新（気候帯別の排出係数の細分化など）
- ◆ HWP（伐採木材製品）
 - ✓ 方法論および数式の整理・改善。我が国の事例を高次手法の一例として紹介

全体の特徴：第4巻は、12ある項目のうち今回11に改良作業。うち、以下の項目に日本人執筆者が特に貢献。（2.多様な土地利用カテゴリーに適用可能な包括的方法；3.一貫した土地の表現；4.森林；5.農地；8.開発地；11.管理された土壌からのN₂O排出量；12.伐採木材製品（HWP）

13

2019年MRの構成：第5巻 廃棄物

- ◆ 廃棄物の発生、組成及び管理
 - ✓ FOD法で使用される主要パラメータの更新
- ◆ 埋立からのCH₄排出量の推計
 - ✓ 異なる管理条件下におけるMCF（メタン修正係数）の使用に関するガイダンスの更新
 - ✓ 強制通気埋立からのCH₄排出量推計に関するMCFの新しいデフォルト値の提供
 - ✓ 廃棄物の組成に応じた生物分解性組成割合のデフォルト値及び不確実性の更新、関連するガイダンスの新規追加
- ◆ 廃棄物の焼却と野焼き
 - ✓ ガス化・熱分解を含む新技術からの排出量推計に関するガイダンスの新規追加
 - ✓ 一般廃棄物の野焼きの酸化係数の更新
- ◆ 排水処理からのCH₄排出
 - ✓ 排水処理からのCH₄排出のガイダンスの更新
 - ✓ セブティックシステムおよび集中型排水処理施設の排出係数の更新
 - ✓ 水環境に流入する未処理排水または処理後排水からのCH₄排出係数の更新
- ◆ 排水処理からのN₂O排出
 - ✓ 産業・生活排水処理施設からのN₂O排出のガイダンス及び排出係数の追加
 - ✓ 水環境に流入する未処理排水または処理後排水からのN₂O排出係数の更新
- ◆ 排水処理・放流からの非自然由来（化石由来）CO₂の排出
 - ✓ 化石由来炭素が排水または処理汚泥に存在する場合の排水処理・放流からの非自然由来（化石由来）CO₂排出に関する議論を、将来的な方法論開発のためにAppendixに記載。
- ◆ 水環境への放流
 - ✓ 排水の放流水域条件別の活動量が利用可能な際の水環境へ流入する未処理排水または処理後排水からのCH₄、N₂O排出係数の提供。

IPCC各種インベントリガイドラインとパリ協定

各国がお互いを信頼してパリ協定を着実に実施していくためには、**（緩和）行動に関し、透明性を確保する枠組みの強化**が必要。各国の削減努力を共通の土台で評価するため、共通のガイドラインに基づき、世界各国がある年の排出量・吸収量の報告（＝国別温室効果ガスインベントリ）が求められている。

パリ協定第13条7項（2015年12月、フランス・パリ）

すべての締約国は、定期的に温室効果ガスの人為的な排出量及び吸収量の国家インベントリ報告書を提出しなければならない

IPCCによる算定方法のガイドラインは、インベントリの質の高さ、信頼性を担保するためのものであり、パリ協定実施規則においてもその使用が求められている。

パリ協定実施規則（COP24/CMA1（2018年12月、ポーランド・カトヴィツェ））

すべての締約国は、インベントリを作成する際、**2006年版IPCCガイドライン**、また、その**更新・改良版**がIPCCにより作成され、パリ協定締約国会議（CMA）において合意した場合はそのガイドラインを、使わなければならない

京都でのIPCC第49回総会で承認される2019年方法論報告書は、まさにこの改良版。この改良報告書の実際の使用については、今後のUNFCCCの交渉で議論されることになる。

参考

16

2019年MRの検討経緯詳細

時期	会合名	内容
2014年8月	第26回タスクフォース ビューロー (TFB)	➢ 「2006年IPCCガイドラインは技術的に十分な方法論的基礎を提供しており、抜本的な改定は必要ないが、 2006年以降の科学的・技術的進展を踏まえ、一定の「refinements」が必要とされる可能性がある 」と結論。
2016年1～2月	オンラインアンケート	➢ 2006年以降、科学やデータの利用可能性が十分に進展しており、 方法論の精緻化や開発が必要な分野・課題を優先順位付けするためのオンラインアンケート を実施。243名の専門家が回答。
2016年4月	IPCC第43回総会	➢ 2006年IPCCガイドラインの見直しを行うことを決定。
2016年6月、7月	専門家会合	➢ オンラインアンケートの結果に基づく優先課題案をベースに、各分野の各課題における対応方針案を議論。
2016年8月	スコーピング会合	➢ 方法論報告書 (Methodology Report(s)) のスコープ、アウトライン、作業計画案を作成。
2016年10月	IPCC第44回総会	➢ 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版のアウトライン等を採用 (IPCC/XLIV-5)。 2019年改良版は2006年IPCCガイドラインの改定 (revise) ではなく更新 (update) ・補足 (supplement) および精緻化 (elaborate) であり、2006年IPCCガイドラインと共に使用されるもの の方針に合意。
2017年2月	執筆者の決定	➢ 328人の候補者の中から190名の専門家を執筆者として選定。
2017年6月	第1回執筆者会合	➢ 0次ドラフト (ZOD) 作成に向け、各章の執筆方針・作業分担等を議論。
2017年9月	第2回執筆者会合	➢ 1次ドラフト (FOD) 作成に向け、各章の執筆方針・作業分担等を議論。
2017年12月 ～2018年2月	専門家レビュー	➢ 1次ドラフト (FOD) に対する専門家レビュー
2018年4月	第3回執筆者会合	➢ 専門家レビューの結果等を踏まえ、2次ドラフト (SOD) を作成。
2018年7～9月	政府・専門家レビュー	➢ SODに対する政府・専門家レビュー
2018年10月	第4回執筆者会合	➢ 政府・専門家レビューの結果等を踏まえ、最終ドラフト (FD) を作成。
2019年1～3月	政府レビュー	➢ FDに対する政府レビュー

17

2019年MRの日本からの執筆者

- ◆ 各国からの執筆者のノミネーション及びTFBによる選定に基づき、**全体で約200名の執筆者**が選ばれ、**日本からは14名**（米国に次いで2番目の参加者数）の執筆者が、いずれもLA（lead Author）として2019年MRの執筆に携わった。

巻	執筆者数	日本から登録された執筆者（敬称略）
第1巻（分野横断）	20	シャミル・マクシュートフ（国立環境研究所）
第2巻（エネルギー）	18	-
第3巻（工業プロセスと製品使用）	31	岡崎照夫（日鉄住金総研株式会社） 石川淳一（三井・デュボン フロロケミカル株式会社） 北川哲也（一般社団法人 電子情報技術産業協会） 広瀬雄彦（トヨタ自動車株式会社）
第4巻（農業、森林及びその他土地利用）	101	秋山博子（農研機構 農業環境変動研究センター） 岸本文紅（農研機構 農業環境変動研究センター） 平田泰雅（森林総合研究所） 石塚成宏（森林総合研究所） 遠藤貴宏（一般財団法人リモート・センシング技術センター） 鈴木 圭（一般社団法人日本森林技術協会） 佐藤 淳（三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社）
第5巻（廃棄物）	20	石垣智基（国立環境研究所） 蛭江美孝（国立環境研究所）

※所属は執筆者選任時のもの

18

2019年MRの作成を支える技術支援ユニット

1997年 UNFCCC第3回締約国会議（COP3）の開催
京都議定書の採択

1998年 **IPCC総会第14回会合が、従来のインベントリプログラムを拡充するためタスクフォースを新設することを決定** → **インベントリタスクフォース(TFI)**

- ・ 温室効果ガス(GHG)推計方法論の継続的な改善の必要性
- ・ COP3後、高まるインベントリの重要性（排出量削減目標に関連）
- ・ 日本政府が資金支援を約束

1999年 日本のIGESにTFIの技術支援ユニット(TSU)が設置され、TFIが本格始動

**TFIのTSUは設立以降継続して日本に設置されている(1999年～)
今年が20周年！**

19

2019年MRの作成を支える技術支援ユニット(続き)

