

日本国温室効果ガスインベントリ報告書

2020 年

温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編
環境省地球環境局総務課脱炭素社会移行推進室 監修

地球環境研究センター
Center for Global Environmental Research



国立研究開発法人 国立環境研究所
National Institute for Environmental Studies, Japan



目 次

| | |
|------------------------------------|------------|
| 目次 | i |
| 本報告書出版の背景 | xiii |
| 監修にあたって | xv |
| 日本国温室効果ガスインベントリ報告書（概要） | 1 |
| 概要 1. インベントリの概要 | 1 |
| 概要 2. 総排出量及び吸収量の推移 | 2 |
| 2.1. 温室効果ガスインベントリ | 2 |
| 2.2. KP-LULUCF 活動 | 4 |
| 概要 3. 各分野の温室効果ガス排出量及び吸収量の推移 | 5 |
| 3.1. 温室効果ガスインベントリ | 5 |
| 3.2. KP-LULUCF 活動 | 6 |
| 第 1 章 序論 | 1-1 |
| 1.1. 温室効果ガスインベントリの背景情報 | 1-1 |
| 1.2. 国家インベントリに関する取り決め | 1-1 |
| 1.2.1. 制度的・法的・手続き的取り決め | 1-1 |
| 1.2.1.1. インベントリ作成のための制度的・法的取り決め | 1-1 |
| 1.2.1.2. インベントリ作成に関する各主体の役割・責任 | 1-2 |
| 1.2.1.3. UNFCCC インベントリ審査への対応 | 1-4 |
| 1.2.2. インベントリの計画・作成・管理の概要 | 1-5 |
| 1.2.3. QA/QC ・ 検証の計画 | 1-6 |
| 1.2.3.1. QA/QC プロセス | 1-6 |
| 1.2.3.2. QA/QC 計画 | 1-9 |
| 1.2.3.3. 検証活動 | 1-10 |
| 1.2.3.4. 秘匿情報の取り扱い | 1-10 |
| 1.2.4. 国家インベントリに関する取り決めの変更に関する情報 | 1-10 |
| 1.3. インベントリ作成プロセス・データ収集・処理・保管 | 1-10 |
| 1.3.1. インベントリ作成の年次サイクル | 1-10 |
| 1.3.2. インベントリ作成のプロセス | 1-11 |
| 1.3.3. インベントリ情報の文書化、保管 | 1-12 |
| 1.3.3.1. 情報の文書化 | 1-12 |
| 1.3.3.2. 情報の保管 | 1-13 |
| 1.3.3.3. インベントリ情報の文書化、保管に関する QC 活動 | 1-13 |
| 1.4. インベントリの算定方法 | 1-13 |
| 1.4.1. 活動量データの収集プロセス | 1-14 |
| 1.4.2. 排出係数及び算定方法の選定プロセス | 1-14 |
| 1.4.3. 排出・吸収量算定の改善プロセス | 1-14 |
| 1.5. キーカテゴリー分析の概要 | 1-15 |
| 1.5.1. 温室効果ガスインベントリ | 1-15 |

| | |
|---|------------|
| 1.5.2. KP-LULUCF 活動 | 1-17 |
| 1.6. 不確実性の評価 | 1-17 |
| 1.6.1. 温室効果ガスインベントリ | 1-17 |
| 1.6.2. KP-LULUCF 活動 | 1-18 |
| 1.7. 完全性に関する評価 | 1-18 |
| 第 2 章 温室効果ガス排出量及び吸収量の推移 | 2-1 |
| 2.1. 温室効果ガスの排出及び吸収の状況 | 2-1 |
| 2.1.1. 温室効果ガスの排出量及び吸収量の概要 | 2-1 |
| 2.1.2. CO ₂ | 2-3 |
| 2.1.3. CH ₄ | 2-7 |
| 2.1.4. N ₂ O | 2-8 |
| 2.1.5. HFCs | 2-9 |
| 2.1.6. PFCs | 2-10 |
| 2.1.7. SF ₆ | 2-11 |
| 2.1.8. NF ₃ | 2-12 |
| 2.1.9. 間接 CO ₂ | 2-13 |
| 2.2. 分野ごとの排出及び吸収の状況 | 2-14 |
| 2.2.1. エネルギー | 2-15 |
| 2.2.2. 工業プロセス及び製品の使用 | 2-16 |
| 2.2.3. 農業 | 2-18 |
| 2.2.4. 土地利用、土地利用変化及び林業 | 2-19 |
| 2.2.5. 廃棄物 | 2-20 |
| 2.2.6. 間接 CO ₂ | 2-20 |
| 2.3. 前駆物質及び硫黄酸化物の排出状況 | 2-21 |
| 2.4. KP-LULUCF 活動の排出・吸収状況 | 2-22 |
| 第 3 章 エネルギー分野 | 3-1 |
| 3.1. エネルギー分野の概要 | 3-1 |
| 3.2. 燃料の燃焼 (1.A.) | 3-1 |
| 3.2.1. レファレンスアプローチと部門別アプローチの比較 | 3-3 |
| 3.2.1.1. レファレンスアプローチの方法論 | 3-4 |
| 3.2.1.2. エネルギー消費量の差異について | 3-4 |
| 3.2.1.3. CO ₂ 排出量の差異について | 3-5 |
| 3.2.1.4. エネルギー消費量の差異及び CO ₂ 排出量の差異の比較 | 3-6 |
| 3.2.1.5. レファレンスアプローチと部門別アプローチの差異の原因について | 3-6 |
| 3.2.2. 国際バンカー油 | 3-10 |
| 3.2.3. 燃料の非エネルギー利用分について | 3-12 |
| 3.2.4. エネルギー産業 (1.A.1) における CO ₂ の排出 | 3-13 |
| 3.2.5. エネルギー産業 (1.A.1) における CH ₄ と N ₂ O の排出 | 3-28 |
| 3.2.6. 製造業及び建設業 (1.A.2) における CO ₂ の排出 | 3-40 |
| 3.2.7. 製造業及び建設業 (1.A.2) における CH ₄ と N ₂ O の排出 | 3-42 |
| 3.2.8. 運輸 (1.A.3) における CO ₂ の排出 | 3-45 |
| 3.2.9. 運輸 (1.A.3) における CH ₄ と N ₂ O の排出 | 3-48 |

| | |
|---|-------|
| 3.2.9.1. 航空 (1.A.3.a) | 3-48 |
| 3.2.9.2. 自動車 (1.A.3.b) | 3-51 |
| 3.2.9.3. 鉄道 (1.A.3.c) | 3-61 |
| 3.2.9.4. 船舶 (1.A.3.d) | 3-62 |
| 3.2.9.5. その他輸送 (1.A.3.e) | 3-63 |
| 3.2.10. その他部門 (1.A.4) 及びその他 (1.A.5) における CO ₂ の排出 | 3-63 |
| 3.2.11. その他部門 (1.A.4) 及びその他 (1.A.5) における CH ₄ と N ₂ O の排出 | 3-66 |
| 3.2.12. エネルギー回収を伴う廃棄物焼却からの排出量 | 3-68 |
| 3.3. 燃料からの漏出 (1.B) | 3-72 |
| 3.3.1. 固体燃料 (1.B.1) | 3-72 |
| 3.3.1.1. 石炭採掘 (1.B.1.a) | 3-72 |
| 3.3.1.2. 固体燃料転換 (1.B.1.b) | 3-79 |
| 3.3.1.3. その他 (制御不能な燃焼および石炭ずり (coal dumps) での燃焼) (1.B.1.c) | 3-80 |
| 3.3.2. 石油、天然ガス及びその他エネルギー生産由来の排出 (1.B.2) | 3-80 |
| 3.3.2.1. 石油 (1.B.2.a) | 3-80 |
| 3.3.2.2. 天然ガス (1.B.2.b) | 3-86 |
| 3.3.2.3. 通気弁及びフレアリング (1.B.2.c) | 3-95 |
| 3.3.2.4. その他 (地熱発電における蒸気の生産に伴う漏出) (1.B.2.d) | 3-102 |
| 3.4. CO ₂ の輸送と貯留 (1.C) | 3-104 |
| 3.4.1. CO ₂ の輸送 (1.C.1) | 3-104 |
| 3.4.1.1. パイプライン (1.C.1.a) | 3-104 |
| 3.4.1.2. 船舶 (1.C.1.b) | 3-104 |
| 3.4.1.3. その他 (1.C.1.c) | 3-105 |
| 3.4.2. 圧入及び貯留 (1.C.2) | 3-105 |
| 3.4.2.1. 圧入 (1.C.2.a) | 3-105 |
| 3.4.2.2. 貯留 (1.C.2.b) | 3-105 |
| 3.4.3. その他 (1.C.3) | 3-105 |
| 3.4.4. 情報項目 (Information item) | 3-105 |

第 4 章 工業プロセス及び製品の使用分野 4-1

| | |
|-----------------------------------|------|
| 4.1. 工業プロセス及び製品の使用分野の概要 | 4-1 |
| 4.2. 鉱物産業 (2.A.) | 4-3 |
| 4.2.1. セメント製造 (2.A.1.) | 4-3 |
| 4.2.2. 石灰製造 (2.A.2.) | 4-7 |
| 4.2.3. ガラス製造 (2.A.3.) | 4-8 |
| 4.2.4. その他プロセスでの炭酸塩の使用 (2.A.4.) | 4-11 |
| 4.2.4.1. セラミックス製品 (2.A.4.a) | 4-11 |
| 4.2.4.2. その他用途でのソーダ灰の使用 (2.A.4.b) | 4-13 |
| 4.2.4.3. マグネシア製造 (2.A.4.c) | 4-14 |
| 4.2.4.4. その他 (2.A.4.d) | 4-14 |
| 4.3. 化学産業 (2.B.) | 4-15 |
| 4.3.1. アンモニア製造 (2.B.1.) | 4-16 |
| 4.3.2. 硝酸製造 (2.B.2.) | 4-18 |
| 4.3.3. アジピン酸製造 (2.B.3.) | 4-19 |

| | |
|---|------|
| 4.3.4. カプロラクタム、グリオキサール、グリオキシル酸製造 (2.B.4.) | 4-21 |
| 4.3.4.1. カプロラクタム (2.B.4.a) | 4-21 |
| 4.3.4.2. グリオキサール (2.B.4.b) | 4-22 |
| 4.3.4.3. グリオキシル酸 (2.B.4.c) | 4-23 |
| 4.3.5. カーバイド製造 (2.B.5.) | 4-24 |
| 4.3.5.1. シリコンカーバイド製造 (2.B.5.a) | 4-24 |
| 4.3.5.2. カルシウムカーバイドの製造及び使用 (2.B.5.b) | 4-25 |
| 4.3.6. 二酸化チタン製造 (2.B.6.) | 4-27 |
| 4.3.7. ソーダ灰の製造 (2.B.7.) | 4-28 |
| 4.3.8. 石油化学及びカーボンブラック製造 (2.B.8.) | 4-29 |
| 4.3.8.1. メタノール製造 (2.B.8.a.) | 4-29 |
| 4.3.8.2. エチレン製造 (2.B.8.b) | 4-30 |
| 4.3.8.3. 1,2-ジクロロエタン及びクロロエチレン製造 (2.B.8.c) | 4-31 |
| 4.3.8.4. 酸化エチレン (2.B.8.d) | 4-33 |
| 4.3.8.5. アクリルニトリル (2.B.8.e) | 4-35 |
| 4.3.8.6. カーボンブラック製造 (2.B.8.f) | 4-37 |
| 4.3.8.7. スチレン製造 (2.B.8.g.-) | 4-39 |
| 4.3.8.8. 無水フタル酸製造 (2.B.8.g.-) | 4-40 |
| 4.3.8.9. 無水マレイン酸製造 (2.B.8.g.-) | 4-41 |
| 4.3.8.10. 水素製造 (2.B.8.g.-) | 4-42 |
| 4.3.9. フッ化物製造 (2.B.9.) | 4-43 |
| 4.3.9.1. 副生ガスの排出—HCFC-22 の製造 (2.B.9.-) | 4-43 |
| 4.3.9.2. 製造時の漏出 (2.B.9.-) | 4-45 |
| 4.4. 金属製造 (2.C.) | 4-46 |
| 4.4.1. 鉄鋼製造 (2.C.1.) | 4-47 |
| 4.4.1.1. 鋼製造 (2.C.1.a) | 4-47 |
| 4.4.1.2. 鉄鋼製造における電気炉の使用 (2.C.1.a) | 4-47 |
| 4.4.1.3. 銑鉄製造 (2.C.1.b) | 4-49 |
| 4.4.1.4. 鉄鋼製造における石灰石・ドロマイトの使用 (2.C.1.b) | 4-49 |
| 4.4.1.5. 直接還元鉄製造 (2.C.1.c) | 4-51 |
| 4.4.1.6. 焼結鉱製造 (2.C.1.d) | 4-51 |
| 4.4.1.7. ペレット製造 (2.C.1.e) | 4-51 |
| 4.4.2. フェロアロイ製造 (2.C.2.) | 4-52 |
| 4.4.3. アルミニウム製造 (2.C.3.) | 4-54 |
| 4.4.3.1. 副次的排出 (2.C.3.-) | 4-54 |
| 4.4.3.2. 鑄造時の F ガスの使用 (2.C.3.-) | 4-55 |
| 4.4.4. マグネシウム製造 (2.C.4.) | 4-55 |
| 4.4.5. 鉛製造 (2.C.5.) | 4-56 |
| 4.4.6. 亜鉛製造 (2.C.6.) | 4-56 |
| 4.5. 燃料からの非エネルギー製品及び溶剤の使用 (2.D.) | 4-56 |
| 4.5.1. 潤滑油の使用 (2.D.1.) | 4-57 |
| 4.5.2. パラフィンろうの使用 (2.D.2.) | 4-58 |
| 4.5.3. その他 (2.D.3.) | 4-59 |
| 4.5.3.1. 触媒として使用される尿素 (2.D.3.-) | 4-59 |
| 4.5.3.2. NMVOC の焼却 (2.D.3.-) | 4-60 |

| | |
|---|------|
| 4.5.3.3. 道路舗装 (2.D.3.-) | 4-62 |
| 4.5.3.4. アスファルト屋根材 (2.D.3.-) | 4-62 |
| 4.6. 電子産業 (2.E.) | 4-62 |
| 4.6.1. 半導体製造 (2.E.1.) | 4-63 |
| 4.6.2. 液晶製造 (2.E.2.) | 4-65 |
| 4.6.3. 太陽光発電 (2.E.3.) | 4-66 |
| 4.6.4. 熱伝導流体 (2.E.4.) | 4-67 |
| 4.7. オゾン層破壊物質の代替としての製品の使用 (2.F.) | 4-67 |
| 4.7.1. 冷蔵庫及び空調機器 (2.F.1.) | 4-67 |
| 4.7.1.1. 家庭用冷蔵庫の製造、使用、及び廃棄 (2.F.1.-) | 4-67 |
| 4.7.1.2. 業務用冷凍空調機器の製造、使用、及び廃棄 (2.F.1.-) | 4-69 |
| 4.7.1.3. 輸送機器用冷蔵庫の製造、使用、及び廃棄 (2.F.1.-) | 4-73 |
| 4.7.1.4. 工業用冷蔵庫の製造、使用、及び廃棄 (2.F.1.-) | 4-74 |
| 4.7.1.5. 固定空調機器 (家庭用エアコン) の製造、使用、及び廃棄 (2.F.1.-) | 4-75 |
| 4.7.1.6. 輸送機器用空調機器の製造、使用、及び廃棄 (2.F.1.-) | 4-76 |
| 4.7.2. 発泡剤 (2.F.2.) | 4-79 |
| 4.7.2.1. 閉鎖系気泡フォーム (2.F.2.-) | 4-79 |
| 4.7.2.2. 開放系気泡フォーム (2.F.2.-) | 4-82 |
| 4.7.3. 消火剤 (2.F.3.) | 4-83 |
| 4.7.4. エアゾール (2.F.4.) | 4-84 |
| 4.7.4.1. 医療用エアゾール (定量噴射剤: MDI) (2.F.4.-) | 4-84 |
| 4.7.4.2. 一般用エアゾール (2.F.4.-) | 4-86 |
| 4.7.5. 溶剤 (2.F.5.) | 4-88 |
| 4.7.6. その他利用 (2.F.6.) | 4-89 |
| 4.8. その他製品の製造および使用 (2.G.) | 4-89 |
| 4.8.1. 電気設備 (2.G.1.) | 4-90 |
| 4.8.2. その他製品の使用からの SF ₆ 、PFCs (2.G.2.) | 4-91 |
| 4.8.2.1. 防衛利用 (2.G.2.-) | 4-91 |
| 4.8.2.2. 加速器 (2.G.2.-) | 4-92 |
| 4.8.2.3. 防音窓 (2.G.2.-) | 4-93 |
| 4.8.2.4. 断熱特性: 靴およびタイヤ (2.G.2.-) | 4-94 |
| 4.8.2.5. その他 鉄道用シリコン整流器 (2.G.2.-) | 4-94 |
| 4.8.3. 製品の使用からの N ₂ O (2.G.3.) | 4-95 |
| 4.8.3.1. 医療利用 (2.G.3.a) | 4-95 |
| 4.8.3.2. その他 (2.G.3.b) | 4-96 |
| 4.9. その他 (2.H.) | 4-97 |
| 4.9.1. 食品・飲料産業 (2.H.2.) | 4-97 |
| 4.9.2. 輸入炭酸ガスからの排出 (2.H.3.) | 4-97 |

第 5 章 農業分野 5-1

| | |
|--|-----|
| 5.1. 農業分野の概要 | 5-1 |
| 5.2. 消化管内発酵 (3.A.) | 5-2 |
| 5.2.1. 牛 (3.A.1.) | 5-2 |
| 5.2.2. 水牛、めん羊、山羊、馬、豚 (3.A.2., 3.A.3., 3.A.4.-) | 5-9 |

| | |
|--|------------|
| 5.2.3. その他の家畜 (3.A.4.-) | 5-11 |
| 5.3. 家畜排せつ物の管理 (3.B.) | 5-11 |
| 5.3.1. 牛、豚、家禽類 (採卵鶏、ブロイラー) (3.B.1., 3.B.3., 3.B.4.-) | 5-12 |
| 5.3.2. 水牛、めん羊、山羊、馬、うさぎ、ミンク (3.B.2., 3.B.4.-) | 5-24 |
| 5.3.3. その他の家畜 (3.B.4.-) | 5-27 |
| 5.3.4. 間接 N ₂ O 排出量 (3.B.5.) | 5-27 |
| 5.3.4.1. 大気沈降 (3.B.5.-) | 5-27 |
| 5.3.4.2. 窒素溶脱・流出 (3.B.5.-) | 5-29 |
| 5.4. 稲作 (3.C.) | 5-29 |
| 5.4.1. 灌漑水田 (間断灌漑水田 (中干し)、常時湛水田) (3.C.1.) | 5-29 |
| 5.4.2. 天水田、深水田、その他の水田 (3.C.2., 3.C.3., 3.C.4.) | 5-36 |
| 5.5. 農用地の土壌 (3.D.) | 5-37 |
| 5.5.1. 直接排出 (3.D.a.) | 5-37 |
| 5.5.1.1. 無機質窒素肥料 (3.D.a.1.) | 5-37 |
| 5.5.1.2. 有機質窒素肥料 (3.D.a.2.) | 5-41 |
| 5.5.1.3. 放牧家畜の排せつ物 (3.D.a.3.) | 5-46 |
| 5.5.1.4. 作物残渣 (3.D.a.4.) | 5-46 |
| 5.5.1.5. 土壌有機物中の炭素の消失により無機化された窒素からの N ₂ O 排出 (3.D.a.5.) | 5-50 |
| 5.5.1.6. 有機質土壌の耕起 (3.D.a.6.) | 5-51 |
| 5.5.2. 間接排出 (3.D.b.) | 5-53 |
| 5.5.2.1. 大気沈降 (3.D.b.1.) | 5-53 |
| 5.5.2.2. 窒素溶脱・流出 (3.D.b.2.) | 5-55 |
| 5.6. サバナを計画的に焼くこと (3.E.) | 5-57 |
| 5.7. 野外で農作物の残留物を焼くこと (3.F.) | 5-57 |
| 5.8. 石灰施用 (3.G.) | 5-60 |
| 5.9. 尿素施用 (3.H.) | 5-61 |
| 5.10. その他の炭素を含む肥料 (3.I.) | 5-62 |
| 5.11. その他 (3.J.) | 5-62 |
| 第 6 章 土地利用、土地利用変化及び林業分野 | 6-1 |
| 6.1. 土地利用、土地利用変化及び林業分野の概要 | 6-1 |
| 6.2. 土地利用カテゴリーの設定方法及び面積把握方法 | 6-2 |
| 6.3. 土地利用データベース及び土地面積の推計方法 | 6-4 |
| 6.3.1. 主な土地面積統計の調査方法及び調査期日 | 6-4 |
| 6.3.2. 土地面積の推計方法 | 6-4 |
| 6.3.3. 土地利用転用マトリクス | 6-5 |
| 6.4. 土地転用に伴う炭素ストック変化量の算定に用いるパラメータ | 6-7 |
| 6.5. 森林 (4.A.) | 6-10 |
| 6.5.1. 転用のない森林 (4.A.1.) | 6-10 |
| 6.5.2. 他の土地利用から転用された森林 (4.A.2.) | 6-21 |
| 6.6. 農地 (4.B.) | 6-25 |
| 6.6.1. 転用のない農地 (4.B.1.) | 6-26 |
| 6.6.2. 他の土地利用から転用された農地 (4.B.2.) | 6-34 |
| 6.7. 草地 (4.C.) | 6-39 |

| | |
|---|------|
| 6.7.1. 転用のない草地 (4.C.1) | 6-40 |
| 6.7.2. 他の土地利用から転用された草地 (4.C.2) | 6-43 |
| 6.8. 湿地 (4.D) | 6-46 |
| 6.8.1. 転用のない湿地 (4.D.1) | 6-47 |
| 6.8.2. 他の土地利用から転用された湿地 (4.D.2) | 6-48 |
| 6.9. 開発地 (4.E) | 6-51 |
| 6.9.1. 転用のない開発地 (4.E.1) | 6-52 |
| 6.9.2. 他の土地利用から転用された開発地 (4.E.2) | 6-57 |
| 6.10. その他の土地 (4.F) | 6-64 |
| 6.10.1. 転用のないその他の土地 (4.F.1) | 6-64 |
| 6.10.2. 他の土地利用から転用されたその他の土地 (4.F.2) | 6-65 |
| 6.11. 伐採木材製品 (HWP) による炭素蓄積変化 (4.G) | 6-68 |
| 6.11.1. 建築物 | 6-69 |
| 6.11.2. その他木材利用 | 6-73 |
| 6.11.3. 紙製品 | 6-76 |
| 6.12. 施肥に伴う N ₂ O 排出 (4.(I)) | 6-78 |
| 6.13. 土壌排水等に伴う非 CO ₂ 排出 (4.(II)) | 6-80 |
| 6.14. 土地利用変化・管理変化に伴う無機化された窒素からの N ₂ O 排出 (4.(III)) | 6-82 |
| 6.15. 土壌からの N ₂ O 間接排出 (4.(IV)) | 6-85 |
| 6.16. バイオマスの燃焼 (4.(V)) | 6-87 |

第 7 章 廃棄物分野

7-1

| | |
|---------------------------------------|------|
| 7.1. 廃棄物分野の概要 | 7-1 |
| 7.1.1. 廃棄物処理及び算定カテゴリーの概要 | 7-1 |
| 7.1.2. 廃棄物分野における温室効果ガス排出量の概要 | 7-2 |
| 7.1.3. 廃棄物分野における一般的な方法論 | 7-3 |
| 7.1.4. 廃棄物分野における一般的な不確実性評価 | 7-4 |
| 7.1.5. 廃棄物分野における一般的な再計算 | 7-4 |
| 7.2. 固形廃棄物の処分 (5.A.) | 7-5 |
| 7.2.1. 管理処分場 (5.A.1.) | 7-6 |
| 7.2.2. 非管理処分場 (5.A.2.) | 7-17 |
| 7.2.3. その他の廃棄物処分場 (5.A.3.) | 7-17 |
| 7.2.3.1. 不適正処分 (5.A.3.-) | 7-17 |
| 7.3. 固形廃棄物の生物処理 (5.B.) | 7-18 |
| 7.3.1. コンポスト化 (5.B.1) | 7-19 |
| 7.3.2. バイオガス施設における嫌気性消化 (5.B.2.) | 7-22 |
| 7.4. 廃棄物の焼却と野焼き (5.C.) | 7-22 |
| 7.4.1. 廃棄物の焼却 (エネルギー回収を伴わない) (5.C.1.) | 7-27 |
| 7.4.1.1. 一般廃棄物 (5.C.1.-) | 7-27 |
| 7.4.1.2. 産業廃棄物 (5.C.1.-) | 7-36 |
| 7.4.1.3. 特別管理産業廃棄物 (5.C.1.-) | 7-43 |
| 7.4.2. 廃棄物の野焼き (5.C.2.) | 7-47 |
| 7.4.2.1. 一般廃棄物 (5.C.2.-) | 7-47 |
| 7.4.2.2. 産業廃棄物 (5.C.2.-) | 7-47 |
| 7.4.3. 廃棄物の焼却等 (エネルギー分野での報告) (1.A.) | 7-49 |

| | |
|--|-------------|
| 7.4.3.1. 廃棄物が焼却される際にエネルギーが回収される場合 (1.A.) | 7-49 |
| 7.4.3.2. 廃棄物が原燃料として直接利用される場合 (1.A.) | 7-51 |
| 7.4.3.3. 廃棄物が燃料に加工された後に利用される場合 (1.A.) | 7-60 |
| 7.5. 排水の処理と放出 (5.D.) | 7-65 |
| 7.5.1. 生活排水 (5.D.1.) | 7-67 |
| 7.5.1.1. 終末処理場 (5.D.1.-) | 7-67 |
| 7.5.1.2. 生活排水処理施設 (主に浄化槽) (5.D.1.-) | 7-69 |
| 7.5.1.3. し尿処理施設 (5.D.1.-) | 7-72 |
| 7.5.1.4. 生活排水の自然界における分解 (5.D.1.-) | 7-76 |
| 7.5.2. 産業排水 (5.D.2.) | 7-81 |
| 7.5.2.1. 産業排水の処理 (5.D.2.-) | 7-81 |
| 7.5.2.2. 産業排水の自然界における分解 (5.D.2.-) | 7-85 |
| 7.5.2.3. 最終処分場浸出液の処理 (5.D.2.-) | 7-87 |
| 7.6. その他 (5.E.) | 7-89 |
| 7.6.1. 石油由来の界面活性剤の分解 (5.E.-) | 7-90 |
| 第 8 章 その他の分野 | 8-1 |
| 8.1. 分野の概要 | 8-1 |
| 8.2. CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O、HFCs、PFCs、SF ₆ 、NF ₃ | 8-1 |
| 8.3. NO _x 、CO、NMVOC、SO _x | 8-1 |
| 第 9 章 二酸化炭素と一酸化二窒素の間接排出 | 9-1 |
| 9.1. 分野の概要 | 9-1 |
| 第 10 章 再計算及び改善点 | 10-1 |
| 10.1. 再計算に関する解説と正当性 | 10-1 |
| 10.1.1. 全般的事項 | 10-1 |
| 10.1.2. 各分野における再計算 | 10-1 |
| 10.2. 排出量に対する影響 | 10-1 |
| 10.2.1. 温室効果ガスインベントリ | 10-1 |
| 10.2.2. KP-LULUCF インベントリ | 10-9 |
| 10.3. 排出量の推移に対する影響 (時系列の一貫性を含む) | 10-10 |
| 10.3.1. 温室効果ガスインベントリ | 10-10 |
| 10.4. インベントリ審査への対応を含めた再計算とインベントリの改善計画 | 10-10 |
| 10.4.1. インベントリ提出以降の改善点 | 10-10 |
| 10.4.1.1. 排出・吸収量の算定方法 | 10-10 |
| 10.4.1.2. 国家インベントリ報告書 (NIR) | 10-13 |
| 10.4.1.3. UNFCCC インベントリ審査への対応事項 | 10-13 |
| 10.4.2. 今後の改善計画 | 10-18 |
| 第 11 章 京都議定書第 3 条 3 及び 4 の下での LULUCF 活動の補足情報 | 11-1 |
| 11.1. 京都議定書第 3 条 3 及び 4 の下での排出・吸収の算定についての概要 | 11-1 |
| 11.2. 決定 3/CMP.11 パラグラフ 8 に関する情報 | 11-2 |
| 11.3. 一般的な情報 | 11-2 |
| 11.3.1. 森林の定義とその他の判断基準 | 11-2 |

| | |
|--|-------|
| 11.3.2. 選択された京都議定書第3条4の活動 | 11-3 |
| 11.3.2.1. 森林経営 | 11-3 |
| 11.3.2.2. 農地管理 | 11-3 |
| 11.3.2.3. 牧草地管理 | 11-3 |
| 11.3.2.4. 植生回復 | 11-4 |
| 11.3.3. 第3条3及び4活動に関する定義の一貫性について | 11-4 |
| 11.3.4. 選択された京都議定書第3条4の活動間の階層構造及び土地区分の一貫した適用について | 11-4 |
| 11.4. 土地に関する情報 | 11-4 |
| 11.4.1. 京都議定書第3条3に基づく土地ユニットの面積を決定するための空間評価単位 | 11-4 |
| 11.4.2. 土地転用マトリクスの作成方法 | 11-5 |
| 11.4.2.1. 共通報告様式 Table NIR 2 の説明について | 11-5 |
| 11.4.2.2. 新規植林・再植林、森林減少、森林経営排出・吸収量の算定手順 | 11-5 |
| 11.4.2.3. 新規植林・再植林面積及び森林減少面積の把握方法 | 11-6 |
| 11.4.2.4. 森林経営対象森林面積の把握方法 | 11-8 |
| 11.4.2.5. 農地管理面積の把握方法 | 11-10 |
| 11.4.2.6. 牧草地管理面積の把握方法 | 11-11 |
| 11.4.2.7. 植生回復面積の把握方法 | 11-11 |
| 11.4.3. 地理的境界を特定するために用いる地図情報及び地理的境界のIDシステム | 11-14 |
| 11.5. 活動別の情報 | 11-16 |
| 11.5.1. 炭素ストック変化量及びGHG排出・吸収量の算定方法 | 11-16 |
| 11.5.1.1. 算定方法と算定の基になる仮定について | 11-16 |
| 11.5.1.2. 算定対象から除外した炭素プールについて | 11-39 |
| 11.5.1.3. 自然攪乱の排出除外ルールに関係する報告について | 11-39 |
| 11.5.1.4. 伐採木材製品に関係する報告について | 11-39 |
| 11.5.1.5. 間接及び自然要因の分離（ファクタリングアウト）について | 11-40 |
| 11.5.1.6. QA/QCと検証 | 11-40 |
| 11.5.1.7. 再計算と改善点 | 11-41 |
| 11.5.1.8. 不確実性評価 | 11-42 |
| 11.5.1.9. その他の方法論（自然攪乱等による影響に対する対処方法等） | 11-44 |
| 11.5.1.10. 活動の開始年 | 11-45 |
| 11.6. 京都議定書第3条3の活動について | 11-45 |
| 11.6.1. 1990年1月1日以降に人為的活動が実施されたことを示す情報 | 11-45 |
| 11.6.2. 伐採及び攪乱に伴う一時的なストック減少と森林減少を区別する方法 | 11-46 |
| 11.7. 京都議定書第3条4の活動について | 11-46 |
| 11.7.1. 1990年1月1日以降に人為的活動が実施されたことを示す情報 | 11-46 |
| 11.7.1.1. 森林経営活動 | 11-46 |
| 11.7.1.2. 農地管理活動 | 11-46 |
| 11.7.1.3. 牧草地管理活動 | 11-46 |
| 11.7.1.4. 植生回復活動 | 11-46 |
| 11.7.2. 基準年及び約束期間の農地管理活動、牧草地管理活動、植生回復活動に関する情報 | 11-48 |
| 11.7.3. 第3条4活動の排出・吸収量が第3条3活動で計上されていない理由 | 11-48 |

| | |
|--|---------------|
| 11.7.3.1. 森林経営活動の排出・吸収量が第3条3活動で計上されていない理由 | 11-48 |
| 11.7.3.2. 農地管理活動の排出・吸収量が第3条3活動で計上されていない理由 | 11-48 |
| 11.7.3.3. 牧草地管理活動の排出・吸収量が第3条3活動で計上されていない理由 | 11-48 |
| 11.7.3.4. 植生回復活動の排出・吸収量が第3条3活動で計上されていない理由 | 11-48 |
| 11.7.4. 天然林の人工林転換について | 11-49 |
| 11.7.5. 森林経営参照レベル（一貫性）について | 11-49 |
| 11.7.6. 森林経営参照レベル（技術的調整）について | 11-49 |
| 11.7.7. 等価森林ルールについて | 11-49 |
| 11.8. その他の情報 | 11-49 |
| 11.8.1. キーカテゴリー分析結果 | 11-49 |
| 11.8.2. 今後の検討課題 | 11-50 |
| 11.9. 京都議定書第6条に関する情報 | 11-51 |
| 11.10. 決定2/CMP.8 附属書IIの報告状況 | 11-51 |
| 第12章 京都ユニットの計上に関する情報 | 12-1 |
| 12.1. SEFで報告されている情報のまとめ | 12-1 |
| 12.2. 不一致及び通知 | 12-1 |
| 12.3. 公開情報 | 12-1 |
| 12.4. 約束期間リザーブの計算 | 12-2 |
| 第13章 国内制度の変更に関する情報 | 13-1 |
| 第14章 国別登録簿の変更に関する情報 | 14-1 |
| 14.1. 2019年において我が国の国別登録簿でなされた変更点の概要 | 14-1 |
| 14.2. 我が国の国別登録簿になされた変更に関する参考情報 | 14-2 |
| 第15章 第3条14に則った悪影響の最小化 | 15-1 |
| 15.1. 概要 | 15-1 |
| 15.2. 京都議定書第3条14に則った悪影響の最小化に関する行動 | 15-1 |
| 別添（Annex）1 キーカテゴリー分析の詳細 | 別添 1-1 |
| A1.1. キーカテゴリー分析の概要 | 別添 1-1 |
| A1.2. キーカテゴリー分析結果 | 別添 1-1 |
| 別添（Annex）2 不確実性評価 | 別添 2-1 |
| A2.1. 不確実性評価手法 | 別添 2-1 |
| A2.2. 不確実性評価の結果 | 別添 2-1 |

| | | |
|---------------------|-----------------------------------|---------------|
| 別添 (Annex) 3 | 各排出・吸収区分における算定方法 | 別添 3-1 |
| A3.1. | 前駆物質等に関する算定方法 | 別添 3-1 |
| A3.1.1. | エネルギー分野 | 別添 3-1 |
| A3.1.2. | 工業プロセス及び製品の使用分野 | 別添 3-24 |
| A3.1.3. | 農業分野 | 別添 3-57 |
| A3.1.4. | 土地利用、土地利用変化及び林業分野 | 別添 3-58 |
| A3.1.5. | 廃棄物分野 | 別添 3-59 |
| A3.1.6. | その他分野 | 別添 3-64 |
| 別添 (Annex) 4 | 直近報告年のエネルギー収支 | 別添 4-1 |
| A4.1. | CRF 報告値と IEA 報告値の相違点 | 別添 4-1 |
| A4.2. | 総合エネルギー統計（エネルギーバランス表）について | 別添 4-9 |
| A4.2.1. | 総合エネルギー統計の概要 | 別添 4-9 |
| A4.2.2. | 総合エネルギー統計とインベントリの CRF | 別添 4-14 |
| A4.3. | 軽油の品質規格について | 別添 4-18 |
| A4.4. | 発熱量の換算係数について | 別添 4-18 |
| 別添 (Annex) 5 | 完全性、注釈記号の定義及び「NE」を用いた排出吸収源 | 別添 5-1 |
| A5.1. | 完全性に関する検討 | 別添 5-1 |
| A5.2. | 注釈記号の定義 | 別添 5-1 |
| A5.3. | 注釈記号選択のためのデシジョンツリー | 別添 5-2 |
| A5.4. | 我が国における「重要でない」という意味で「NE」を用いた排出吸収源 | 別添 5-3 |
| A5.5. | 我が国における未推計排出吸収源 | 別添 5-4 |
| 別添 (Annex) 6 | 日本のインベントリのファイル構造 | 別添 6-1 |

略語集

本報告書出版の背景

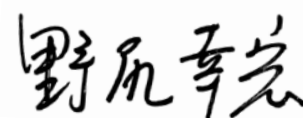
本報告書を含むわが国の温室効果ガスインベントリは、1999年11月の設置以来環境省のもとで毎年開催されている「温室効果ガス排出量算定方法検討会」に大学・業界団体・地方自治体・関係省庁及び関連研究機関から参加頂いた60名の各分野の専門家の英知を結集したものです。最新の科学的知見を提供頂いたその他の専門家の皆様、および、必要なデータを提供頂いた業界団体と関連省庁の皆様他からも、多大なご協力を賜りました。また、担当課室の環境省地球環境局総務課脱炭素社会移行推進室には、温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）の運営に際して多大なご尽力を賜りました。関係各位には、深く感謝の意を表します。

本報告書の作成にあたっては、国内外の多くの方による評価を通じ、より一層充実した内容となるよう心がけました。本報告書が、パリ協定などの下でわが国が果たすべき国際的責任の指標として、また、わが国の温暖化対策への取り組みを示す指標として、正しくかつ広く活用されることを祈念いたします。

また、田中晶子さんには、2019年夏までGIOのメンバーとして、これまでの報告書作成と本報告書の準備に尽力いただきました。池田直子さん、アシスタントの藤井むつ子さん、大饗洋子さん、柴久美子さんには、GIOの円滑な運営にあたってのサポートを頂き、ここで感謝の意を表します。

令和2年（2020年）4月

国立研究開発法人 国立環境研究所 地球環境研究センター
温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）
連携研究グループ長 野尻幸宏



監修にあたって

国連気候変動枠組条約（UNFCCC）第4条及び第12条並びに決定2/CMP.8に基づき、同条約、京都議定書各締約国は自国の温室効果ガスの排出及び吸収の目録（インベントリ）を条約事務局に提出する責務を有する。この条項に従い、日本の温室効果ガス及び前駆物質等の排出量及び吸収量をUNFCCCインベントリ報告ガイドライン（決定24/CP.19 附属書I）及び決定2/CMP.8に則り、本報告書及び共通報告様式（CRF）を用いて、日本国のインベントリとして報告する。

本報告書では、日本におけるインベントリの作成体制、各排出源及び吸収源による温室効果ガスの排出量及び吸収量の算定方法、温室効果ガス（二酸化炭素 [CO₂]、メタン [CH₄]、一酸化二窒素 [N₂O]、ハイドロフルオロカーボン類 [HFCs]、パーフルオロカーボン類 [PFCs]、六ふっ化硫黄 [SF₆]、三ふっ化窒素 [NF₃]、間接 CO₂) 及び前駆物質（窒素酸化物 [NO_x]、一酸化炭素 [CO]、非メタン揮発性有機化合物 [NMVOC]）、硫黄酸化物 [SO_x] の排出及び吸収の状況を整理した。また、京都議定書第7条1の補足情報を掲載した。

本報告書の構成は、UNFCCCインベントリ報告ガイドラインに示されている目次に従っている。

概要編では、日本における温室効果ガスの排出及び吸収の最新の状況を中心に本報告書の概要を整理した。第1章では、温室効果ガスインベントリの背景情報、国家インベントリに関する取り決め、インベントリ作成手順、インベントリの算定方法、キーカテゴリー分析、品質保証・品質管理計画、不確実性評価結果等を取りまとめた。第2章では、日本における温室効果ガスの排出及び吸収の最新の状況を整理した。第3章～第7章では、2006年IPCCガイドラインに示された排出源及び吸収源ごとの算定方法を解説した。第8章では、当該ガイドラインに含まれていない排出源の報告状況を示した。第9章では、CO₂及びN₂Oの間接排出量について報告状況を示した。第10章では、昨年提出インベントリ以降の改善点及び再計算（算定に用いるデータの変更、新規カテゴリーの追加等）について説明を行った。さらに、第11章から第15章では、京都議定書第7条1の補足情報を掲載した。また、別添として、日本のインベントリに対する理解を助ける資料を添付した。

データの変更、更新等の最新の状況については、温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）のホームページ（<http://www-gio.nies.go.jp/index-j.html>）を参照のこと。

令和2年（2020年）4月 環境省地球環境局総務課脱炭素社会移行推進室

