

土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF）分野における 排出・吸収量の算定方法について（案）

1．2016 年に提出する温室効果ガスインベントリにおける算定方法の設定・改善案の概要

（1）土壤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_2O 排出の算定方法の精緻化（4.(III), (IV)、議定書 CM, GM）

土壤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_2O 排出量について、農業分科会で検討された排出係数の改訂結果を、当該排出源のうち LULUCF 分野の報告対象となっている、「転用された農地」、「草地」区分に適用して再計算を行った。

（2）植生回復活動の土壤算定方法の改善（4.E.、議定書 RV）

これまで、植生回復活動については、整備後 20 年までの期間で土壤炭素ストック変化の算定を行ってきたが、今回、追加調査の結果、植栽地においては整備後 21～30 年の期間においても変化が生じていることが実証出来たことから、整備後 30 年までの期間も含めて算定を行う方法に改善した。

2. 2016年に提出する温室効果ガスインベントリに反映する算定方法による LULUCF 分野からの排出・吸収量（案）

2.1 LULUCF 分野（条約）からの排出・吸収量の概要

2016年に提出する温室効果ガスインベントリにおける LULUCF 分野からの排出量（2013年度を例とした試算値）は表 1 のとおり。2013年度における温室効果ガス排出量の内訳をみると、森林からの純吸収が約 6,800 万 t-CO₂eq.と最も多く、全体の純吸収量の 105.1%を占めている。その他の主な排出・吸収量は、農地が約 370 万 t-CO₂eq.の排出(全体の 5.7%)、開発地が約 93 万 t-CO₂eq.の吸収(全体の 1.4%)となっている。

なお、下記の排出・吸収量は、2015年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わりうることに留意する必要がある。

表 1 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出・吸収量（2013年度排出量を例とした試算値）

(単位: 千t-CO₂eq.)

| 排出・吸収区分 | 合計 | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| 4.LULUCF | -64,660 → -64,713 | -64,927 → -64,959 | 58 | 209 → 188 |
| A.森林 | -68,162 | -68,162 | | |
| 1.転用の無い森林 | -67,833 | -67,833 | | |
| 2.転用された森林 | -330 | -330 | | |
| B.農地 | 3,652 | 3,652 | | |
| 1.転用の無い農地 | 3,504 | 3,504 | | |
| 2.転用された農地 | 148 | 148 | | |
| C.草地 | -233 | -233 | | |
| 1.転用の無い草地 | -291 | -291 | | |
| 2.転用された草地 | 58 | 58 | | |
| D.湿地 | 45 | 45 | | |
| 1.転用の無い湿地 | NO,NE,NA | NO,NE,NA | | |
| 2.転用された湿地 | 45 | 45 | | |
| E.開発地 | -900 → -932 | -900 → -932 | | |
| 1.転用の無い開発地 | -1,792 → -1,824 | -1,792 → -1,824 | | |
| 2.転用された開発地 | 893 | 893 | | |
| F.その他の土地 | 101 | 101 | | |
| 1.転用の無いその他の土地 | | | | |
| 2.転用されたその他の土地 | 101 | 101 | | |
| G.HWP | 570 | 570 | | |
| (I) 施肥の直接N ₂ O排出 | 1 | | | 1 |
| (II) 排水及び再湛水、湿地管理 | 37 | | 37 | NO,NA |
| (III) 土壌有機物の無機化 | 167 → 149 | | | 167 → 149 |
| (IV) 間接N ₂ O排出 | 36 → 33 | | | 36 → 33 |
| (V) バイオマス燃焼 | 26 | | 21 | 5 |

凡例

: 排出・吸収量の変更があった区分【変更前: (2015年に提出した温室効果ガスインベントリ) 変更後: (試算値)】
 : CRF(共通報告様式)上でデータの記入が必要でない欄

【注釈記号】

NA: Not Applicable (関連する活動は存在するが、特定の温室効果ガスの排出・吸収が原理的に起こらない)

NO: Not Occuring (温室効果ガスの排出・吸収に結びつく活動が存在しない)

NE: Not Estimated (未推計)

IE: Included Elsewhere (他の排出源の排出量に含まれて報告されている)

C: Confidential (秘匿)

2.2 現行の温室効果ガスインベントリ（条約）との比較

現行の温室効果ガスインベントリと1. に示した算定方法の改善等を適用した2016年に提出する温室効果ガスインベントリにおける条約LULUCF分野の排出・吸収量試算値の比較結果（1990年度、2005年度及び2013年度）を表2に示す。純吸収量は、1990年度で約11万t-CO₂eq.、2005年度で約7万t-CO₂eq.、2013年度で約5万t-CO₂eq.それぞれ増加しており、この変化の主な要因は、都市緑化における土壌炭素ストック変化量、土壌有機物中の炭素の消失による無機化からのN₂O排出量の算定方法変更によるものである。

表2 現行の温室効果ガスインベントリとの比較（試算値）

（単位：千t-CO₂eq.）

| 排出・吸収源 | 1990年度 | | 2005年度 | | 2013年度 | | |
|----------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 改訂前 | 改訂後 | 改訂前 | 改訂後 | 改訂前 | 改訂後 | |
| A 森林 | | -78,902 | -78,902 | -92,492 | -92,492 | -67,996 | -67,996 |
| | CO ₂ | -79,073 | -79,073 | -92,664 | -92,664 | -68,162 | -68,162 |
| | CH ₄ | 10 | 10 | 11 | 11 | 4 | 4 |
| | N ₂ O | 161 | 161 | 162 | 162 | 162 | 162 |
| B 農地 | | 12,448 | 12,365 | 2,425 | 2,391 | 3,733 | 3,719 |
| | CO ₂ | 12,237 | 12,237 | 2,307 | 2,307 | 3,652 | 3,652 |
| | CH ₄ | 61 | 61 | 54 | 54 | 52 | 52 |
| | N ₂ O | 149 | 67 | 65 | 30 | 30 | 15 |
| C 草地 | | 1,144 | 1,137 | -1,016 | -1,023 | -219 | -226 |
| | CO ₂ | 1,129 | 1,129 | -1,031 | -1,031 | -233 | -233 |
| | CH ₄ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | N ₂ O | 13 | 5 | 12 | 5 | 12 | 5 |
| D 湿地 | | 90 | 90 | 57 | 57 | 45 | 45 |
| | CO ₂ | 90 | 90 | 57 | 57 | 45 | 45 |
| | CH ₄ | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO |
| | N ₂ O | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO |
| E 開発地 | | 4,235 | 4,215 | -488 | -520 | -900 | -932 |
| | CO ₂ | 4,235 | 4,215 | -488 | -520 | -900 | -932 |
| | CH ₄ | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO |
| | N ₂ O | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO | NE,NO |
| F その他の土地 | | 1,557 | 1,557 | 168 | 168 | 107 | 107 |
| | CO ₂ | 1,544 | 1,544 | 157 | 157 | 101 | 101 |
| | CH ₄ | NO | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | N ₂ O | 13 | 13 | 11 | 11 | 6 | 6 |
| G HWP | | 947 | 947 | 1,702 | 1,702 | 570 | 570 |
| 合計 | | -58,481 | -58,591 | -89,644 | -89,718 | -64,660 | -64,713 |

| 1990年比（吸収量） | | 2005年比（吸収量） | |
|-------------|-------|-------------|--------|
| 改訂前 | 改訂後 | 改訂前 | 改訂後 |
| 10.6% | 10.4% | -27.9% | -27.9% |

2.3 京都議定書第3条3及び4に関する報告の状況

2016年に提出する温室効果ガスインベントリにおける、京都議定書第3条3及び4に関する純吸収量の試算値は、2013年度は約4,750万t-CO₂eq.となった。今回実施した改訂の結果、基準年純排出量が約9万t-CO₂eq.減少、2013年度純吸収量が約6万t-CO₂eq.増加した。

なお、下記の数値は、2015年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点の試算値であり、今後のデータ更新等に伴って変化する可能性がある参考値であることに留意する必要がある。

表3 京都議定書第3条3及び4の温室効果ガス排出・吸収量（2013年度排出量を例とした試算値）

(単位:千t-CO₂eq.)

| 温室効果ガス排出・吸収活動 | 排出・吸収量 | | | | 計上パラメータ | | 計上量 | | |
|------------------|--------|--------|---------|---------|-----------|-------------------------------|----------|---------|---------|
| | 1990 | | 2013 | | パラメータ | 説明 | | | |
| 3条3項活動 | | | | | | | | | |
| 新規植林・再植林 | | | -492 | | | | -492 | | |
| 森林減少 | | | 1,663 | | | | 1,663 | | |
| 3条4項活動 | | | | | | | | | |
| 森林経営 | | | | | | | -52,711 | | |
| 純排出/吸収量 | | | -50,703 | | | | | | |
| FM参照レベル (FMRL) | | | 0 | | 0 | 参照レベル×1年 | | | |
| FMRLへの技術的調整 | | | 2,008 | | 2,008 | 技術的調整 ^{*1} の合計値 | | | |
| 上限値 | | | | | 約-362,000 | 基準年排出量 ^{*2} ×3.5%×8年 | | | |
| 農地管理 | 10,344 | 10,262 | 3,568 | 3,554 | 10,344 | 10,262 | 1990年×1年 | -6,776 | -6,707 |
| 牧草地管理 | 848 | 841 | -292 | -299 | 848 | 841 | 1990年×1年 | -1,140 | -1,140 |
| 植生回復 | -78 | -79 | -1,186 | -1,223 | -78 | -79 | 1990年×1年 | -1,108 | -1,144 |
| 合計 ^{*3} | 11,114 | 11,023 | -47,442 | -47,500 | | | | -60,564 | -60,531 |

*1:わが国の場合は、伐採木材製品の参照レベルのみが該当

*2:わが国については、京都議定書第2約束期間の基準年排出量は存在しないが、京都議定書第2約束期間の基準年設定ルールに従い、CO₂、CH₄、N₂Oは1990年、HFCs、PFCs、SF₆は1995年、NF₃は2000年の排出量を用いて便宜的に計算した値(1,291百万tCO₂eq)を用いた。

*3:2013年の排出・吸収量の合計値には計上に関するパラメータ(FMRLへの技術的調整の値)は含めていない。

凡例

- : 排出・吸収量の変更があった区分[変更前:(2015年に提出した温室効果ガスインベントリ) 変更後:(試算値)]
- : CRF(共通報告様式)上でデータの記入が必要でない欄

表4 「2013年度(平成25年度)の温室効果ガス排出量(確報値)について」との比較(試算値)

(単位:千t-CO₂eq.)

| 活動 | 基準年/参照レベル | | 2013年度 | |
|----------|-----------|--------|---------|---------|
| | 改訂前 | 改訂後 | 改訂前 | 改訂後 |
| 第3条3 | | | 1,171 | 1,171 |
| 新規植林・再植林 | | | -492 | -492 |
| 森林減少 | | | 1,663 | 1,663 |
| 第3条4 | 13,122 | 13,031 | -48,613 | -48,671 |
| 森林経営 | 0 | 0 | -50,703 | -50,703 |
| HWP | 2,008 | 2,008 | - | - |
| 農地管理 | 10,344 | 10,262 | 3,568 | 3,554 |
| 牧草地管理 | 848 | 841 | -292 | -299 |
| 植生回復 | -78 | -79 | -1,186 | -1,223 |
| 合計 | 13,122 | 13,031 | -47,442 | -47,500 |

HWPの炭素ストック変化の2013年度値は森林経営の値に含まれる

LULUCF分野からの温室効果ガス排出量の改訂前後の変化は、表5のとおりである。

表 5 現行の温室効果ガスインベントリからの排出量増減の内訳（試算値）

（単位：千t-CO₂eq.）

| 排出・吸収区分 | 1990年度 | 2005年度 | 2013年度 |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|
| 4.LULUCF | -110 | -74 | -53 |
| 算定方法変更 | -110 | -74 | -53 |
| 4.E.開発地（土壌算定） | -20 | -33 | -32 |
| 4.(III) 土壌有機物の無機化（直接N ₂ O） | -76 | -36 | -18 |
| 4.(IV) 土壌有機物の無機化（間接N ₂ O） | -14 | -6 | -3 |

2.4 排出量のトレンド

2016年に提出する温室効果ガスインベントリにおけるLULUCF分野からの2013年度温室効果ガス総排出・吸収量は約6,470万t-CO₂eq.で、1990年度から約610万t-CO₂eq.の吸収増（10.4%増）、2005年度から約2,500万t-CO₂eq.の吸収減（27.9%減）、前年度から約810万t-CO₂eq.の吸収減（11.1%減）となっている。1990年度から2003年度に掛けて純吸収量は増加傾向で、その後減少傾向に転じている。これは、森林バイオマスの吸収量が2003～2004年度頃に最大となった後にそれ以降徐々に減少傾向にあること、1990年頃には土地開発に伴う土地転用由来の排出や、農用地土壌における炭素ストック量の減少が現在よりも多かったことが反映された結果である。なお、算定結果は、2015年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点の試算値であり、今後のデータ更新等に伴って変化する可能性がある参考値であることに留意する必要がある。

表 6 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出量の推移

(単位: 千t-CO₂eq.)

| 排出・吸収源 | 1990年度 | 1995年度 | 2000年度 | 2005年度 | 2010年度 | 2011年度 | 2012年度 | 2013年度 |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 4.A 森林 | -78,902 | -87,441 | -90,472 | -92,492 | -75,878 | -77,641 | -77,231 | -67,996 |
| CO ₂ | -79,073 | -87,612 | -90,642 | -92,664 | -76,044 | -77,808 | -77,393 | -68,162 |
| CH ₄ | 10 | 10 | 9 | 11 | 5 | 6 | 2 | 4 |
| N ₂ O | 161 | 161 | 161 | 162 | 161 | 161 | 161 | 162 |
| 4.B 農地 | 12,365 | 5,725 | 307 | 2,391 | 5,446 | 5,759 | 4,812 | 3,719 |
| CO ₂ | 12,237 | 5,611 | 209 | 2,307 | 5,376 | 5,690 | 4,745 | 3,652 |
| CH ₄ | 61 | 57 | 55 | 54 | 52 | 52 | 52 | 52 |
| N ₂ O | 67 | 57 | 43 | 30 | 18 | 17 | 16 | 15 |
| 4.C 草地 | 1,137 | 706 | 52 | -1,023 | -148 | 170 | -172 | -226 |
| CO ₂ | 1,129 | 698 | 44 | -1,031 | -156 | 163 | -179 | -233 |
| CH ₄ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| N ₂ O | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4.D 湿地 | 90 | 358 | 425 | 57 | 51 | 45 | 32 | 45 |
| CO ₂ | 90 | 358 | 425 | 57 | 51 | 45 | 32 | 45 |
| CH ₄ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N ₂ O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.E 開発地 | 4,215 | 2,268 | 63 | -520 | -13 | -1,058 | -713 | -932 |
| CO ₂ | 4,215 | 2,268 | 63 | -520 | -13 | -1,058 | -713 | -932 |
| CH ₄ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N ₂ O | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4.F その他の土地 | 1,557 | 1,307 | 968 | 168 | 212 | 128 | 154 | 107 |
| CO ₂ | 1,544 | 1,293 | 955 | 157 | 205 | 121 | 148 | 101 |
| CH ₄ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| N ₂ O | 13 | 14 | 13 | 11 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 4.G HWP | 947 | 2,894 | 2,170 | 1,702 | 907 | 3,317 | 308 | 570 |
| 合計 | -58,591 | -74,184 | -86,487 | -89,718 | -69,423 | -69,279 | -72,809 | -64,713 |

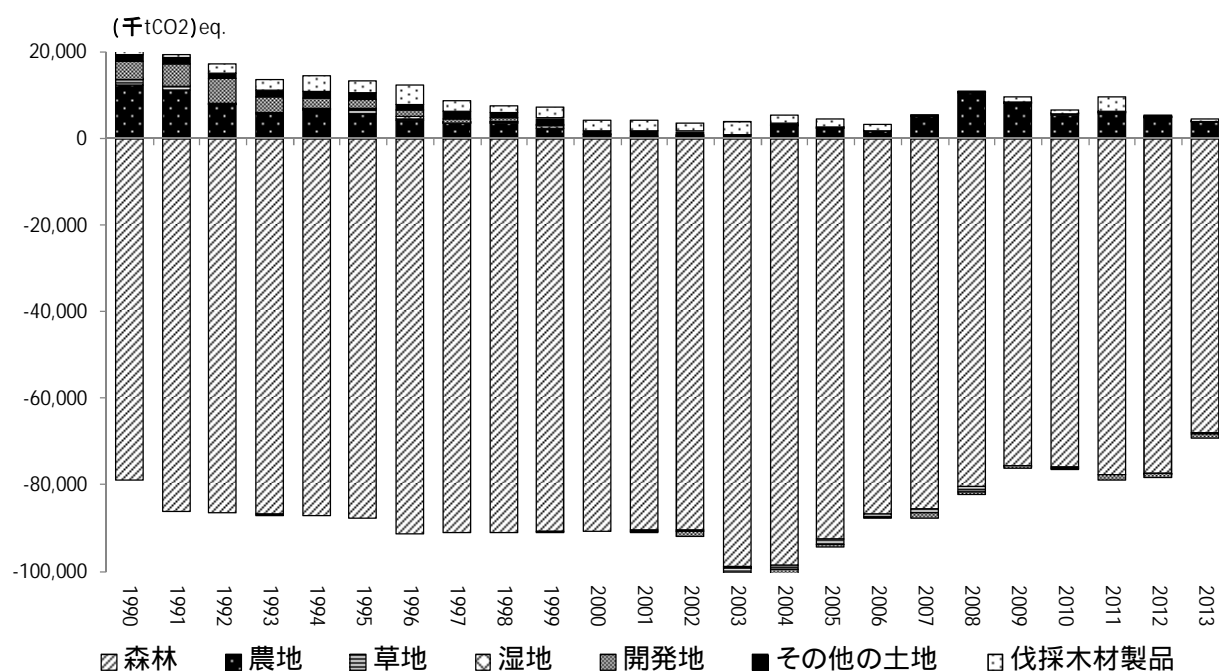


図 1 LULUCF 分野からの温室効果ガス排出量の推移

3. 主な継続検討課題

次年度以降継続検討を行う予定の主な検討課題は以下のとおり。

(1) 土壌炭素ストック変化の算定（分野横断的事項）

土壌炭素ストック変化算定の改善には、転用の起きた場所情報を踏まえた炭素ストック設定等が必要と考えられる。

(2) 土地面積把握方法、土地利用区分（分野横断的事項）

統計情報の積み上げで土地面積の把握を行っている現在の方法では、土地利用変化等の情報把握に限界があり、改善の取組が必要と考えられる。

(3) 湿地・泥炭地に関する炭素ストック変化（4.D.湿地等）

2013年にIPCCにより作成された湿地ガイドラインには湿地、泥炭地に関する新たな排出・吸収源に関する方法論が提示されている。これらの方法の適用には、湿地区分の定義や活動量データの収集方法を含めた検討が必要と考えられる。