

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. 2018 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) 新規植林・再植林面積の変更（条約 4.A 転用された森林、4.A.2-F.2 森林からその他の土地利用への転用、議定書 AR 新規植林・再植林、D 森林減少）

京都議定書下の新規植林・再植林（AR: Afforestation and Reforestation）活動、森林減少（D: Deforestation）活動の面積把握に用いている衛星画像について、従来判読に用いていた SPOT5/HRV-P（解像度 2.5m、白黒）が廃止されたことから、SPOT6/7/HRV-P（解像度 1.5m、カラー）の衛星画像を用いた判読を実施した結果、判読精度の向上に伴い、植林地と判別される地点が増加し、また AR 面積、D 面積算定の基礎となる ARD 率の算出方法を、各年の積み上げによる方法から、直近 2 年間の過年度見直し判読結果を基に算定する方法に変更したことにより、AR 面積および D 面積が再計算された。これに伴い、衛星データでは把握できない過去の各年度の農用地以外への植林面積について統計情報による推計方法を修正した。

(2) 伐採木材製品（条約 4.G、議定書 FM）

解体材の木材利用量原単位や国産材率について、解体年の情報ではなく、建築年の情報を反映できるように方法論を改訂した。また、建築材の推計に用いる着工床面積データについて、増築の情報を追加し、増改築の影響を反映できるようにした。

(3) 野焼きに伴う排出量の算定（条約 4.V バイオマス燃焼）

我が国では、半自然草地において野焼きが実施されていることから、阿蘇、東富士、北富士、渡良瀬遊水地、秋吉台などの大規模な火入れが実施されている地域から、その野焼き面積を把握し、関連する排出パラメータを用いて、バイオマス燃焼に伴う GHG 排出量の算定を新たに実施した。

(4) 牧草地の更新割合の変更（条約 4.C 草地、4.II 有機質土壌の耕起に伴う CH₄ 排出、4.III・4.IV 土壌の無機化に伴う N₂O 直接・間接排出、議定書 GM 牧草地管理）

牧草地における鉱質土壌及び有機質土壌の耕起からの GHG 排出について、牧草地は毎年全てが耕起されるのではなく毎年一部が「更新」として耕作されることから、専門家判断による更新割合を設定しているが、牧草地の更新割合に関する調査が行われたことから、その調査結果をインベントリへ反映した。

2. 2018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分野からの排出量（案）

2.1 LULUCF分野（条約）からの排出量の概要

2018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（2015年度を例とした試算値）は表1のとおり。2015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6,309万t-CO₂eq.と最も多く、全体の純吸収量の103.7%を占めている。その他の主な排出・吸収量は、農地が約392万t-CO₂eq.の排出（全体の6.4%）、伐採木材製品が約151万t-CO₂の吸収（全体の2.5%）、開発地が約46万t-CO₂eq.の吸収（全体の0.8%）となっている。

なお、下記の排出量は、2017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量（2015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	-60,940 → -60,817	-61,169 → -61,075	59 → 73	170 → 185
A.森林	-63,085	-63,085		
1.転用の無い森林	-61,873 → -61,754	-61,873 → -61,754		
2.転用された森林	-1,212 → -1,332	-1,212 → -1,332		
B.農地	3,986 → 3,920	3,986 → 3,920		
1.転用の無い農地	3,837	3,837		
2.転用された農地	148 → 82	148 → 82		
C.草地	-126 → -137	-126 → -137		
1.転用の無い草地	-232 → -221	-232 → -221		
2.転用された草地	105 → 85	105 → 85		
D.湿地	52 → 9	52 → 9		
1.転用の無い湿地	NO,NE,NA	NO,NE,NA		
2.転用された湿地	52 → 9	52 → 9		
E.開発地	-557 → -458	-557 → -458		
1.転用の無い開発地	-1,661	-1,661		
2.転用された開発地	1,104 → 1,204	1,104 → 1,204		
F.その他の土地	159 → 186	159 → 186		
1.転用の無いその他の土地				
2.転用されたその他の土地	159 → 186	159 → 186		
G.HWP	-1,598 → -1,510	-1,598 → -1,510		
(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 → 38		37 → 38	NO,NA
(III) 土壌有機物の無機化	133 → 134			133 → 134
(IV) 間接N ₂ O排出	31 → 31			31 → 31
(V) バイオマス燃焼	28 → 54		22 → 35	6 → 19

凡例

: 排出・吸収量の変更があった区分【変更前：(2016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 2018 年に提出する温室効果ガスインベントリの条約 LULUCF 分野の排出量試算値の比較結果（1990 年度、2005 年度、2013 年度及び 2015 年度）を表 2 に示す。1990 年度で約 3 万 t-CO₂eq.の吸収増加、2005 年度で約 11 万 t-CO₂eq.の吸収増加、2013 年度で 54 万 t-CO₂eq.の排出増加、2015 年度で約 12 万 t-CO₂eq.の排出増加となっている。この変化の主な要因は、伐採木材製品算定の再計算や、野焼き排出の新規算定などによるものである。

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		2015年度	
	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
A 森林	-78,914	-78,914	-92,503	-92,503	-69,809	-69,809	-62,925	-62,926
CO ₂	-79,074	-79,074	-92,665	-92,665	-69,964	-69,964	-63,085	-63,085
CH ₄	10	10	11	11	4	4	6	6
N ₂ O	150	150	150	150	151	151	154	154
B 農地	11,610	11,610	2,347	2,350	3,678	3,638	4,047	3,981
CO ₂	11,506	11,506	2,275	2,278	3,616	3,576	3,986	3,920
CH ₄	61	61	54	54	52	52	51	51
N ₂ O	43	43	18	18	10	10	10	10
C 草地	1,033	1,058	-1,021	-1,010	-190	-155	-121	-104
CO ₂	1,028	1,028	-1,026	-1,041	-195	-188	-126	-137
CH ₄	2	15	2	15	2	15	2	16
N ₂ O	3	16	3	16	3	17	2	17
D 湿地	79	79	42	24	43	6	52	9
CO ₂	79	79	42	24	43	6	52	9
CH ₄	NE,NO	NE,NO	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	NE,NO	NE,NO
E 開発地	2,133	2,133	-1,207	-1,170	-1,085	-1,037	-557	-458
CO ₂	2,133	2,133	-1,207	-1,170	-1,085	-1,037	-557	-458
CH ₄	NE,NO	NE,NO	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	NE,NO	NE,NO
F その他の土地	1,042	1,042	174	158	139	145	162	190
CO ₂	1,028	1,028	166	150	134	141	159	186
CH ₄	NO	0	0	0	0	0	0	0
N ₂ O	13	13	8	8	4	4	4	4
G HWP	-436	-487	620	499	-253	272	-1,598	-1,510
合計	-63,455	-63,481	-91,548	-91,653	-67,477	-66,941	-60,940	-60,818

1990年度比(吸収量)		2005年度比(吸収量)		2013年比(吸収量)	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-4.0%	-4.2%	-33.4%	-33.6%	-9.7%	-9.1%

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 3 のとおりである。

表 3 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	2015年度
4.LULUCF	-26	-105	536	122
新規算定	26	26	26	26
4.V 野焼き	26	26	26	26
算定方法変更	-52	-132	510	96
4.A.1 転用の無い森林(面積見直し)	4,592	890	221	120
4.A.2 転用された森林(面積見直し)	-4,592	-890	-221	-120
4.B.2-4.F.2 森林からの転用(面積見直し)	0	-10	-19	-4
4.G 伐採木材製品の再計算	-51	-121	524	88
4.C.1 牧草地有機質土壌CO ₂ 排出	-0.2	-0.1	3.2	10.3
4.II 牧草地有機質土壌CH ₄ 排出	-0.0	-0.0	0.3	0.8
4.III及びIV 牧草地の無機化に伴うN ₂ O排出	-0.3	-0.3	1.2	0.8

2.3 京都議定書第3条3及び4に関する報告の状況

2018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、2015年度は約4,650万t-CO₂eq.となった。今回実施した改訂の結果、基準年純排出量はほぼ変化なく、2015年度純吸収量が約10万t-CO₂eq.減少した。

なお、下記の数値は、2016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 4 京都議定書第3条3及び4の温室効果ガス排出・吸収量（2015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				2013-15合計値	計上量 ^{*4}
	1990	2013	2014	2015		
3条3項活動						
新規植林・再植林		-1,427	-1,421	-1,417	-4,265	-4,265
森林減少		1,459	2,104	1,803	5,366	5,366
3条4項活動						
森林経営						-155,621 → -154,551
純排出/吸収量		-51,478 → -50,952	-52,073 → -51,770	-49,363 → -49,276	-152,914 → -151,998	
FM参照レベル (FMRL)		0	0	0	0	
FMRLへの技術的調整 ^{*1}		667 → 682	913 → 864	1,128 → 1,008	2,707 → 2,553	
上限値 ^{*2}					約-362,000	
農地管理	10,258	3,543	4,273	3,876	11,692	-19,082
牧草地管理	842 → 842	-284 → -280	-108 → -98	-241 → -229	-633 → -606	-3,160 → -3,133
植生回復	-79	-1,223	-1,241	-1,262	-3,726	-3,489
合計 ^{*3}	11,021 → 11,021	-49,410 → -48,879	-48,466 → -48,153	-46,604 → -46,505		-180,250 → -180,255

*1:2CMP.7で採択された参照レベル確定後の方法論の変更に伴う寄与分。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。

*3:2013～2015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。

*4:わが国の場合は、約束期間期末に一括して数値を確定するため暫定的な参考値。3条3項活動はグロスネット計上のため2013-2015年合計値。森林経営活動は2013-2015年合計値から参照レベルと技術的な調整値の値を引いた値。残りの3条4項活動はネットネット計上のため2013-2015年合計値から1990年値を3倍した値を差し引いた値で表示している。

凡例

- :排出・吸収量の変更があった区分【変更前:(2017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 5 「2015 年度（平成 27 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		2015年度	
	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
第3条3			386	386
新規植林・再植林			-1,417	-1,417
森林減少			1,803	1,803
第3条4	11,021	11,021	-46,989	-46,890
森林経営			-49,363	-49,276
HWP参照レベル			1,128	1,008
農地管理	10,258	10,258	3,876	3,876
牧草地管理	842	842	-241	-229
植生回復	-79	-79	-1,262	-1,262
合計	11,021	11,021	-46,604	-46,505

※HWPの炭素ストック変化の2015年度値は森林経営の値に含まれる

※HWP参照レベルは「合計」には含めていない。

2.4 排出量のトレンド

2018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2015年度温室効果ガス総排出量（試算値）は約6,081万t-CO₂eq.で、1990年度から約263万t-CO₂eq.の吸収減（4.2%減）、2005年度から約3,083万t-CO₂eq.の吸収減（33.6%減）、2013年度から612万t-CO₂eq.の吸収減（9.1%減）、前年度から約400万t-CO₂eq.の吸収減（6.2%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による排出が現在よりも多かったことが反映された結果である。

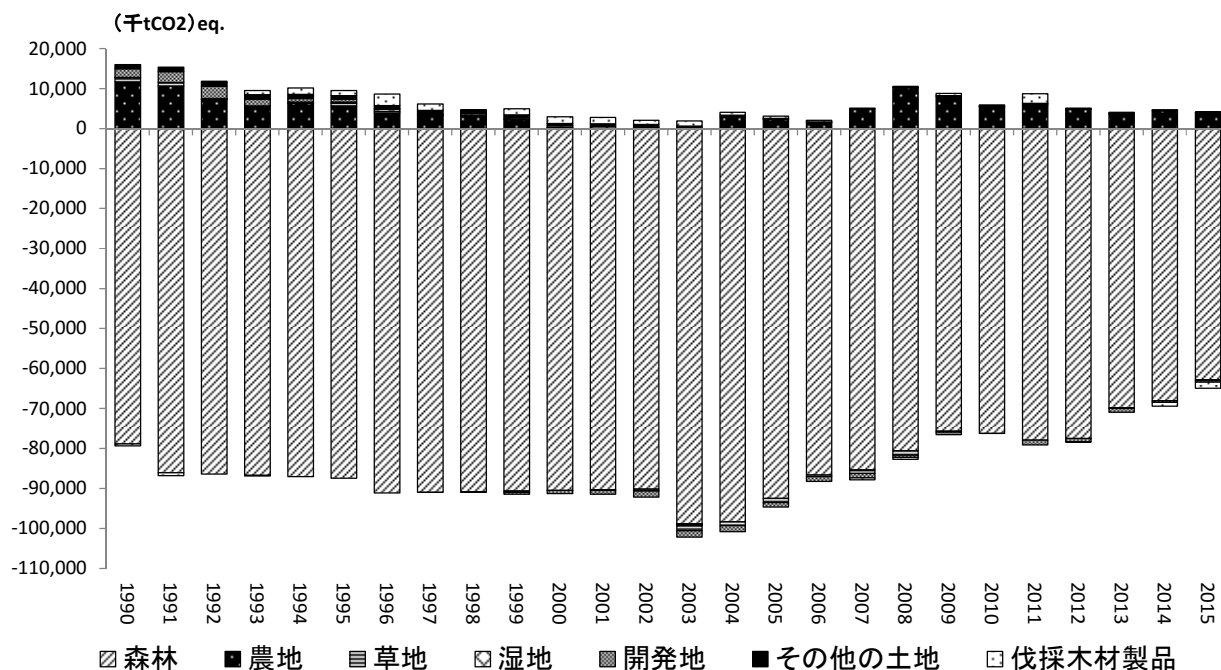
なお、下記の排出量は、2016年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わりうることに留意する必要がある。

表 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	2014年度	2015年度
4.A 森林	-78,914	-87,452	-90,484	-92,503	-76,222	-77,956	-77,521	-69,809	-68,076	-62,926
CO ₂	-79,074	-87,612	-90,642	-92,665	-76,377	-78,112	-77,672	-69,964	-68,252	-63,085
CH ₄	10	10	9	11	5	6	2	4	23	6
N ₂ O	150	150	150	150	150	150	149	151	154	154
4.B 農地	11,610	5,529	204	2,350	5,369	5,800	4,852	3,638	4,422	3,981
CO ₂	11,506	5,437	123	2,278	5,305	5,737	4,789	3,576	4,360	3,920
CH ₄	61	57	55	54	53	52	52	52	51	51
N ₂ O	43	35	26	18	12	11	11	10	10	10
4.C 草地	1,058	710	70	-1,010	135	278	-7	-155	19	-104
CO ₂	1,028	679	39	-1,041	104	246	-41	-188	-13	-137
CH ₄	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16
N ₂ O	16	16	16	16	16	17	19	17	17	17
4.D 湿地	79	311	370	24	58	21	13	6	9	9
CO ₂	79	311	370	24	58	21	13	6	9	9
CH ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.E 開発地	2,133	739	-772	-1,170	4	-1,187	-871	-1,037	-372	-458
CO ₂	2,133	739	-772	-1,170	4	-1,187	-871	-1,037	-372	-458
CH ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N ₂ O	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.F その他の土地	1,042	861	624	158	297	196	214	145	211	190
CO ₂	1,028	849	612	150	291	191	209	141	207	186
CH ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N ₂ O	13	13	11	8	6	5	5	4	4	4
4.G HWP	-487	1,328	1,678	499	-46	2,399	-2	272	-1,031	-1,510
合計	-63,481	-77,974	-88,310	-91,653	-70,406	-70,449	-73,322	-66,941	-64,817	-60,818

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）

わが国において土地利用変化に起因する土壌炭素ストック変化について十分な知見が無いことから、2016年度より3カ年環境総合推進費による調査が開始された。その結果を踏まえて2019年以降のインベントリ提出において、算定方法の改善を目指す。

(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、改善の取組を進めると共に、推計された面積値の妥当性の検証を進める。

(3) 都市緑地の算定（4.E.開発地）

都市緑地法において市民緑地認定制度が創設され、新たに認定された市民緑地に由来する吸収量を新規に追加することを検討する。