

農業分野における排出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) 家畜排せつ物の管理 (3.B.) : 家畜排せつ物の管理における排出係数の改訂 (3.B. 全体)

現在、乳用牛・肉用牛の尿・ふん尿混合の浄化処理の排出係数は、 CH_4 は 2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値、 N_2O は国内の豚の研究成果を代用しているが、乳用牛の尿・ふん尿混合の浄化処理における CH_4 ・ N_2O 排出係数に関する国内の研究成果が出されたことから、その排出係数をインベントリに反映した。なお、乳用牛が対象の研究であるが、デフォルト値や他の家畜の数値を使うより乳用牛の方が適切だと判断し、肉用牛に対しても排出係数を適用した。

(2) 農用地の土壌 (3.D.) : 牧草地更新割合の改訂 (3.D.a.5 直接排出 土壌有機物中の炭素の消失により無機化された窒素、3.D.a.6 直接排出 有機質土壌の耕起)

牧草地における鉍質土壌及び有機質土壌の耕起からの N_2O 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。なお、牧草地の鉍質土壌の耕起については LULUCF 分野での計上となるため、農業分野においては有機質土壌の耕起のみ算定方法を改訂した。

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農業分野からの排出量（案）

2.1 農業分野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農業分野からの排出量（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、稲作からの排出が約1,390万t-CO₂eq.と最も多く、全体の排出量の41.3%を占めている。次いで、消化管内発酵からの排出が約730万t-CO₂eq.（全体の21.8%）、家畜排せつ物の管理からの排出が約630万t-CO₂eq.（全体の18.7%）、農用地の土壌からの排出が約550万t-CO₂eq.（16.2%）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 農業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.）

排出区分	合計	CO2	CH4	N2O
3 農業	33,667 → 33,653	559	23,648 → 23,648	9,460 → 9,446
A 消化管内発酵	7,335		7,335	
1 牛	6,972		6,972	
2 めん羊	3		3	
3 豚	326		326	
4 その他	34		34	
B 家畜排せつ物の管理	6,319 → 6,304		2,335 → 2,335	3,985 → 3,969
1 牛	3,744 → 3,728		2,143 → 2,144	1,600 → 1,584
2 めん羊	0		0	0
3 豚	1,277		120	1,156
4 その他	416		71	344
5 間接N2O排出	883			883
C 稲作	13,908		13,908	
1 灌漑田	13,908		13,908	
2 天水田	0		0	
3 深水田	0		0	
4 その他	0		0	
D 農用地の土壌	5,454 → 5,456			5,454 → 5,456
a.1 化学肥料	1,216			1,216
a.2 有機質肥料	1,282			1,282
a.3 放牧家畜の排せつ物	41			41
a.4 作物残渣	586			586
a.5 土壌有機物中の炭素の消失による無機化	366			366
a.6 有機質土壌の耕起	115 → 117			115 → 117
b.1 大気沈降	605			605
b.2 窒素溶脱・流出	1,243			1,243
E 田舎の野焼き	NO		NO	NO
F 農作物残渣の野焼き	92		70	22
1 穀物	35		27	8
2 豆類	20		15	5
3 根菜類	12		10	3
4 さとうきび	1		1	0
5 その他	23		18	5
G 石灰施用	370	370		
H 尿素施用	189	189		
I その他の炭素含有肥料施用	NO	NO		

凡例

■: 排出量が変更された排出源【変更前:(2016年提出温室効果ガスインベントリ)→変更後(試算値)】
 ■: CRF(共通報告書様式)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。排出量は、1990 年度・2005 年度・2013 年度で約 2 万 t-CO₂eq.減少、2015 年度で約 1 万 t-CO₂eq.減少となっている。この変化の主な要因は、牛の排せつ物の浄化処理における CH₄ 及び N₂O 排出係数の改訂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
3.A 消化管内発酵(CH ₄)	9,228	9,228	8,441	8,441	7,528	7,528	7,335	7,335
3.B 家畜排せつ物の管理	7,602	7,587	6,826	6,809	6,461	6,445	6,319	6,304
CH ₄	3,353	3,354	2,733	2,733	2,399	2,399	2,335	2,335
N ₂ O	4,249	4,234	4,093	4,076	4,062	4,046	3,985	3,969
3.C 稲作(CH ₄)	12,771	12,771	13,445	13,445	14,565	14,565	13,908	13,908
3.D 農用地の土壌(N ₂ O)	7,259	7,259	5,993	5,993	5,537	5,537	5,454	5,456
3.E サバンナの野焼き	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 農作物残渣の野焼き	166	166	112	112	94	94	92	92
CH ₄	127	127	86	86	72	72	70	70
N ₂ O	39	39	26	26	22	22	22	22
3.G 石灰施用(CO ₂)	550	550	231	231	380	380	370	370
3.H 尿素施用(CO ₂)	59	59	179	179	198	198	189	189
3.I その他の炭素含有肥料施用(CO ₂)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	37,636	37,621	35,227	35,210	34,763	34,747	33,667	33,653

1990年度比		2005年度比		2013年度比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-10.5%	-10.5%	-4.4%	-4.4%	-3.2%	-3.1%

農業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.)

排出源	1990年度	2005年度	2013年度	2015年度
3. 農業	-15	-17	-15	-14
算定方法変更	-15	-17	-15	-14
3.B.1 家畜排せつ物の管理(牛)	-15	-17	-16	-15
3.D.a.6 直接排出(有機質土壌の耕起)	-0.02	-0.02	1	2

2.3 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農業分野からの2015年度温室効果ガス総排出量(試算値)は約3,370万t-CO₂eq.で、1990年度から約400万t-CO₂減(10.5%減)、2005年度から約160万t-CO₂減(4.4%減)、前年度から約60万t-CO₂減(1.7%減)となる。1990年代前半から1990年代後半に掛けて排出量は減少したが、1990年代終盤から2000年代後半に掛けては増減を繰り返しほぼ横ばいで推移し、2010年代に入ってから減少傾向にある。

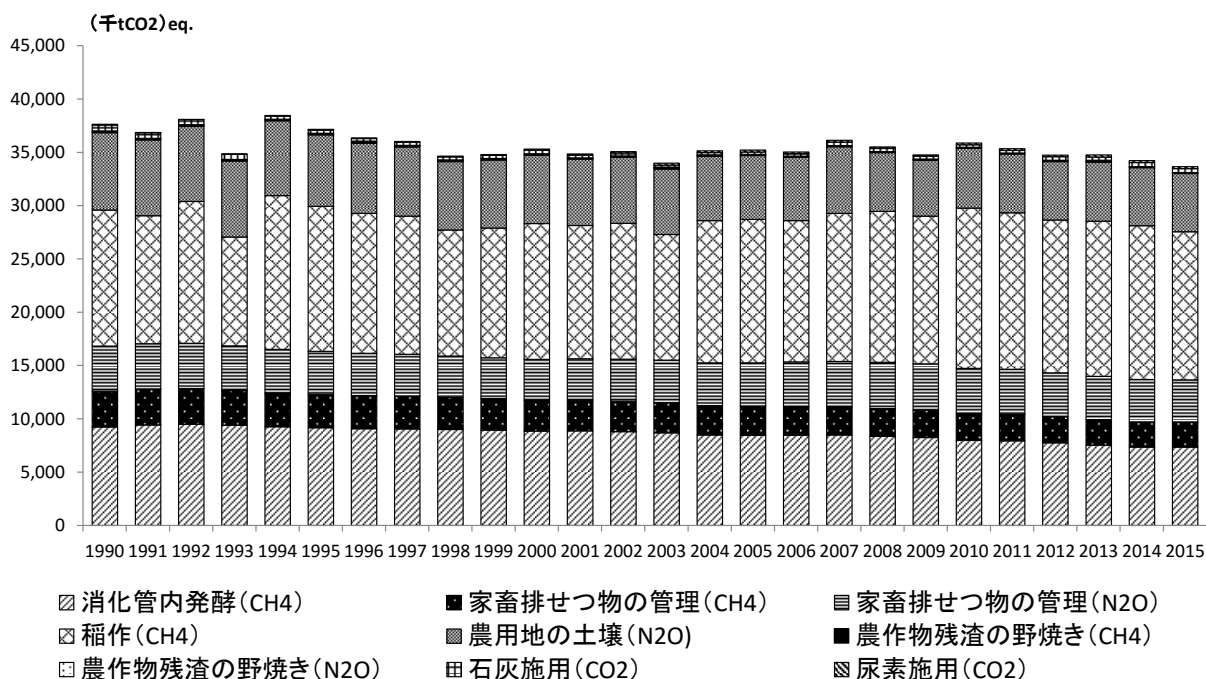
なお、下記の排出量は、2017年提出インベントリ作成時に使用された活動量等を据え置いた現時点での試算値であり、今後変わりうることに留意する必要がある。

表4 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

(単位: 千t-CO₂eq.)

排出源	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
3.A 消化管内発酵(CH ₄)	9,228	9,156	8,839	8,441	7,966	7,928	7,736	7,528	7,343	7,335
3.B 家畜排せつ物の管理										
	CH ₄	3,354	3,146	2,879	2,733	2,511	2,512	2,462	2,399	2,335
	N ₂ O	4,234	4,023	3,852	4,076	4,247	4,198	4,114	4,046	3,969
3.C 稲作(CH ₄)	12,771	13,605	12,749	13,445	15,041	14,680	14,325	14,565	14,437	13,908
3.D 農用地の土壌(N ₂ O)	7,259	6,710	6,421	5,993	5,605	5,517	5,488	5,537	5,454	5,456
3.F 農作物残渣の野焼き										
	CH ₄	166	145	126	112	96	95	93	94	92
	N ₂ O	127	111	96	86	74	73	71	72	70
3.G 石灰施用(CO ₂)	550	304	333	231	243	247	370	380	370	370
3.H 尿素施用(CO ₂)	59	56	110	179	160	168	150	198	189	189
合計	37,621	37,144	35,309	35,210	35,869	35,345	34,737	34,747	34,218	33,653

図1 農業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) 消化管内発酵 (3.A.) : 消化管内発酵からのメタン排出抑制効果の反映 (3.A.1 牛)

ルーメン内発酵の制御によるメタン発生抑制対策の効果をインベントリに反映できるように、算定方法の設定について検討を行う。

(2) 家畜排せつ物の管理 (3.B.) : 家畜 1 頭あたりの排せつ物量の更新 (3.B. 全体)

温室効果ガスインベントリで使用している家畜 1 頭あたりの排せつ物中の窒素量について、乳用牛の算出に使用している設定が現状を反映しておらず、乳用牛の値が過小である可能性が専門家・研究者から指摘されていることから、改訂を検討する。

(3) 家畜排せつ物の管理 (3.B.) : 家畜排せつ物処理時の温室効果ガス削減対策の反映 (3.B. 全体)

堆肥化(堆積発酵・強制発酵)や浄化などの排せつ物処理方法において、従来より CH_4 、 N_2O 及び NH_3 (大気沈降し間接 N_2O が発生) を削減するような処理方法や機器・設備の導入が進んでいるが、現在は各家畜排せつ物処理区分にそれぞれ 1 つの排出係数しか設定されておらず、温室効果ガス排出の少ない方法に改善した場合の温室効果ガス削減効果がインベントリに反映されない状況となっていることから、削減効果を反映するための算定方法について検討を行う。

(4) 稲作 (3.C.) : DNDC-Rice モデルを適用した算定方法の改善 (3.C. 全体)

水田の稲わら処理方法や肥料の種類によるメタン発生量の変化を推定する数理モデル (DeNitrification-DeComposition (DNDC-Rice) モデル) から算出された CH_4 排出係数について、中干し期間の違いや稲わらの施用時期の違いなどを反映していないこと、及び稲わらと堆肥で同じ排出係数算出式となっていることから、栽培実態がより適切に反映されるような算出方法について検討を行う。

(5) 農用地の土壌 (3.D.) : 土壌への有機物施用由来の N_2O 排出量推計の精緻化 (3.D.a.2 直接排出 有機質肥料)

家畜排せつ物中の窒素量から算出している家畜排せつ物由来の有機質肥料の土壌への施用量について、温室効果ガスインベントリにおける算定において算出される施用量と、他の先行研究における結果との間に差が生じており、実際の施用量と乖離が生じている懸念があることから、施用量算定方法の検証及び精緻化について検討を行う。また、有機質肥料の施用において使用している N_2O 排出係数については、適切な国独自の排出係数が存在せず、合成肥料の N_2O 排出係数で代用していることから、有機質肥料独自の N_2O 排出係数の設定についても検討する。

(6) 農用地の土壌 (3.D.) : 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_2O 排出量の算定 (3.D.a.5 直接排出 土壌有機物中の炭素の消失による無機化)

現在の算定方法は、算定に使用する情報やデータの不足から、2006 年 IPCC ガイドラインで示されて

いる土壌炭素の分解量から N_2O 排出量を求める算定方法ではなく、単位面積当たりの N_2O 排出量を使用した方法を使用しているため、2006 年 IPCC ガイドラインに則った算定方法になるよう算定方法の改訂を検討する。