

## 農業分野におけるインベントリ算定方法の設定・改善について（案） （農業分科会）

### 1. 2013 年度インベントリにおける算定方法の設定・改善案の概要

#### (1) 3 年平均値から単年度値への変更

現在のインベントリ算定では農業分野のみ 1996 年改訂 IPCC ガイドラインに従い、排出量には 3 年平均値を使用しているが、インベントリの訪問審査において 3 年平均値から単年度値への変更が推奨されたことから、単年度値へ変更する。

#### (2) 【2006 年 IPCCGL 対応】消化管内発酵 (3.A.) : 未推計排出源の算定 (3.A.4 その他)

鹿、アルパカについて新たにデフォルトの排出係数が設定されているが、鹿、アルパカとも排出量が 3,000tCO<sub>2</sub> 未満となることから、平成 24 年度のインベントリ WG で策定した注釈記号「NE (Not Estimated)」の適用に関するデシジョン・ツリーに従い、「NE」を適用する。

#### (3) 消化管内発酵 (3.A.) : めん羊・山羊の消化管内発酵の CH<sub>4</sub> 排出係数の改訂 (3.A.2 めん羊、3.A.4 その他)

現在我が国独自の数値を設定しているめん羊・山羊の消化管内発酵における CH<sub>4</sub> 排出係数について、毎年のインベントリ審査について数値が小さいことへの説明が求められているところであるが、排出係数の設定が我が国の飼養実態を反映しているとは言い難い状況でもあるため、排出係数を 2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値に変更する。

#### (4) 【2006 年 IPCCGL 対応】家畜排せつ物の管理 (3.B.) : 気温区分別の CH<sub>4</sub> 排出係数の設定 (3.B. 全体)

1996 年改訂 IPCC ガイドライン及び GPG (2000) では気候帯で 3 区分の設定がされているデフォルトの CH<sub>4</sub> 排出係数について、2006 年 IPCC ガイドラインでは気温別に数値が設定されていることから、排出量が多い牛・豚・鶏でデフォルト値を使用している貯留区分 (肉用牛、豚)、強制発酵 (ふん) (乳用牛、肉用牛) において、日本の平均気温を考慮した排出係数を選択する。

#### (5) 【2006 年 IPCCGL 対応】家畜排せつ物の管理 (3.B.) : N<sub>2</sub>O 排出係数の改訂 (3.B. 全体)

1996 年改訂 IPCC ガイドライン及び GPG (2000) のデフォルトの排出係数を使用している排せつ物管理区分について、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値に更新を行う。

(6) 【2006年 IPCCGL 対応】家畜排せつ物の管理 (3.B.) : 未推計排出源の算定 (3.B.4 その他)

鹿、トナカイ、ウサギ、毛皮用動物（ミンク、キツネ等）について新たにデフォルトの排出係数が設定されているが、平成 24 年度のインベントリ WG で策定した注釈記号「NE」の適用に関するデンジョン・ツリーに従い、排出量が 3,000tCO<sub>2</sub> を超えるミンク、うさぎについては算定を行い、他の家畜については「NE」を適用する。

(7) 【2006年 IPCCGL 対応】家畜排せつ物の管理 (3.B.) : 家畜排せつ物からの N<sub>2</sub>O 間接排出量の算定 (3.B.5 間接排出)

家畜排せつ物からの間接排出による N<sub>2</sub>O 排出量を、新たに計上する必要があり、家畜排せつ物由来の窒素フローの精緻化を検討する。大気沈降の活動量（家畜排せつ物から NH<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub> として揮発した窒素量）については、現在は農用地での大気沈降からの N<sub>2</sub>O 排出の算定における活動量の一部に含まれている。従って、農用地の大気沈降で計上している当該窒素量を切り分け、当カテゴリーで計上することで対応する。

(8) 稲作 (3.C.) : 常時湛水田の割合の更新 (3.C. 全体)

常時湛水田割合について、現在使用されている 1996 年改訂 IPCC ガイドラインのデフォルト値が日本の現状に即していないことから、それよりも信頼性が高いと考えられる「土壌由来温室効果ガス・土壌炭素調査事業」（温暖化対策土壌機能調査協議会）の常時湛水田割合を使用する。

(9) 【2006年 IPCCGL 対応】農用地の土壌 (3.D.) : 土壌への有機物施用由来の N<sub>2</sub>O 排出量推計の精緻化 (3.D.a.2 直接排出 有機質肥料)

農地への有機質肥料の施用量の算定に使用している家畜排せつ物を起点として農地に至る窒素のフローについて、2006 年 IPCC ガイドラインへの適応及び精緻化を目指した改訂を行う。

(10) 【2006年 IPCCGL 対応】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<sub>2</sub>O 排出量の新規算定 (3.D.a.5 土壌有機物中の炭素の消失により無機化された窒素)

土地利用変化や農業活動による土壌攪乱で鉱質（無機質）土壌中の炭素が消失したことで無機化された窒素からの N<sub>2</sub>O 排出について、2006 年 IPCC ガイドラインに従い新規に算定する。なお、2006 年 IPCC ガイドラインの算定方法ではなく、農地のバックグラウンドからの N<sub>2</sub>O 排出係数に農地面積を乗じる我が国独自の算定方法で算定を行う。この方法では大気沈降による間接 N<sub>2</sub>O 排出とダブルカウントが生じることから、ダブルカウント分の間接 N<sub>2</sub>O 排出量を差し引くことで対応する。

**(11) 農用地の土壌 (3.D.) : 有機質土壌の耕起における草地・果樹園の追加 (3.D.a.6 直接排出 有機質土壌の耕起)**

耕起の実態が把握されていないことからこれまでは算定を行わないことで整理していた有機質土壌の草地からの N<sub>2</sub>O 排出について、専門家判断により草地更新割合を 3%と設定した上で算定を行う。果樹園については耕起が行われていないと判断されることから算定を行わない。

**(12) 【2006 年 IPCCGL 対応】農用地の土壌 (3.D.) : 農地の間接排出 (窒素溶脱・流出) における算定対象の追加 (3.D.b.2 間接排出 窒素溶脱)**

間接排出の窒素溶脱・流出において、従来算定の対象であった合成肥料・有機質肥料の施肥由来の窒素に加え、2006 年 IPCC ガイドラインではすき込まれた残渣由来の窒素、及び土壌有機物中の炭素の消失により無機化された窒素が新たに算定対象となっていることから、算定対象に追加する。また、排出係数を 2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値に変更する。

**(13) 【2006 年 IPCCGL 対応】石灰施用 (3.G.) : 石灰肥料の施用からの排出量算定 (3.G 石灰施用)**

石灰肥料施用からの CO<sub>2</sub> 排出について、従来は土地利用、土地利用変化及び林業分野で算定が行われてきたが、2006 年 IPCC ガイドラインにおいて農業分野で算定を行うことに変更となったことから、農業分野にて算定を行う。

**(14) 【2006 年 IPCCGL 対応】尿素施用 (3.H.) : 尿素施用における工業プロセス分野との排出量二重計上の解消 (3.H 尿素施用)**

2006 年 IPCC ガイドラインにおいて新たに農業分野で算定を行うことになった尿素肥料の施用からの CO<sub>2</sub> 排出について、工業プロセス分野のアンモニア製造時\*においても CO<sub>2</sub> 排出量を計上しており、施肥時の CO<sub>2</sub> 排出量をそのまま農業分野で計上すると排出量のダブルカウントが生じることから、国内で製造された尿素由来の肥料については工業プロセス分野において製造時の CO<sub>2</sub> 排出量を計上することとし、農業分野では輸入された尿素由来の肥料を施肥した際に発生する CO<sub>2</sub> のみを計上する。

\*アンモニア製造工程において副生された CO<sub>2</sub> を回収し尿素的原料としており、当該 CO<sub>2</sub> は、既に工業プロセス分野の「2.B.1 アンモニア製造」の排出量に含まれている。

## 2. 2013 年度速報値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 2012 年度総排出量の概要

改訂 UNFCCC インベントリ報告ガイドライン及び 2006 年 IPCC ガイドラインに対応した 2013 年度速報値における農業分野からの排出量（2012 年度試算値）は表 1 のとおり。2012 年度における温室効果ガス排出量の内訳をみると、消化管内発酵からの排出が約 753.3 万 t-CO<sub>2</sub> と最も多く、全体の排出量の 27.0% を占めている。次いで、家畜排せつ物の管理からの排出が約 703.7 万 t-CO<sub>2</sub>（全体の 25.2%）、稲作からの排出が約 690.7 万 t-CO<sub>2</sub>（24.7%）、農用地の土壌からの排出が約 596.1 万 t-CO<sub>2</sub>（21.3%）、となっている。

なお、下記の排出量は、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（2012 年度試算値）

（単位：千t-CO<sub>2</sub>）

排出区分	合計	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
3 農業	27,928.7	406.8	16,950.8	10,571.1
A 消化管内発酵	7,533.0		7,533.0	
1 牛	7,226.6		7,226.6	
2 めん羊	2.8		2.8	
3 豚	265.1		265.1	
4 その他	38.5		38.5	
B 家畜排せつ物の管理	7,037.1		2,442.5	4,594.6
1 牛	3,929.1		2,239.1	1,690.1
2 めん羊	0.2		0.1	0.1
3 豚	1,323.0		123.2	1,199.7
4 その他	600.1		80.1	520.0
5 間接N <sub>2</sub> O排出	1,184.7			1,184.7
C 稲作	6,906.9		6,906.9	
1 灌漑田	6,906.9		6,906.9	
2 天水田	0.0		0.0	
3 深水田	0.0		0.0	
4 その他	0.0		0.0	
D 農用地の土壌	5,961.0			5,961.0
a.1 化学肥料	1,199.8			1,199.8
a.2 有機質肥料	1,417.5			1,417.5
a.3 放牧家畜の排せつ物	48.2			48.2
a.4 作物残渣	465.0			465.0
a.5 土壌有機物の変化による無機化・固定	684.3			684.3
a.6 有機質土壌の耕起	115.9			115.9
b.1 大気沈降	641.0			641.0
b.2 窒素溶脱・流出	1,389.3			1,389.3
E サバンの野焼き	NO		NO	NO
F 農作物残渣の野焼き	83.9		68.5	15.4
1 穀物	75.5		63.2	12.3
2 豆類	3.9		2.6	1.3
3 根菜類	3.5		1.9	1.6
4 さとうきび	0.9		0.7	0.2
5 その他	0.0		0.0	0.0
G 石灰施用	246.8	246.8		
H 尿素施用	160.1	160.1		
I その他の炭素含有肥料施用	NO	NO		

凡例

	: 新規排出源
	: 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 Occurring（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 現行インベントリとの比較

現行インベントリと改訂 UNFCCC インベントリ報告ガイドライン及び 2006 年 IPCC ガイドラインに対応したインベントリにおける排出量の比較結果 (1990 年度、2005 年度及び 2012 年度) を表 2 に示す。排出量は、1990 年度で約 446.2 万 t-CO<sub>2</sub>、2005 年度で約 402.7 万 t-CO<sub>2</sub>、2012 年度で約 402.4 万 t-CO<sub>2</sub> それぞれ増加しており、この変化の主な要因は新規排出源の追加、GWP (地球温暖化係数) の変更などによるものである。

表 2 現行インベントリとの比較 (試算値)

(単位: 千t-CO<sub>2</sub>)

排出源	1990年度		2005年度		2012年度	
	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 <sub>4</sub> )	7,550	8,978	6,912	8,213	6,379	7,533
3.B 家畜排せつ物の管理	6,120	7,589	5,749	6,986	5,833	7,037
CH <sub>4</sub>	2,949	3,346	2,347	2,712	2,121	2,442
N <sub>2</sub> O	3,171	4,243	3,402	4,274	3,712	4,595
3.C 稲作(CH <sub>4</sub> )	6,960	8,755	5,739	7,248	5,480	6,907
3.D 農用地の土壌(N <sub>2</sub> O)	8,377	7,513	6,780	6,333	6,140	5,961
3.E サバンナの野焼き	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 農作物残渣の野焼き	128	153	84	99	72	84
CH <sub>4</sub>	101	126	65	81	57	68
N <sub>2</sub> O	27	27	18	18	16	15
3.G 石灰施用(CO <sub>2</sub> )	-	550	-	231	-	247
3.H 尿素施用(CO <sub>2</sub> )	-	59	-	179	-	160
3.I その他の炭素含有肥料施用(CO <sub>2</sub> )	-	NO	-	NO	-	NO
合計	29,135	33,597	25,263	29,290	23,905	27,929

1990年度比		2005年度比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-18.0%	-16.9%	-5.4%	-4.6%

表 3 現行インベントリからの排出量増減の内訳 (試算値)

(単位: 千t- CO<sub>2</sub>)

排出源	1990年度	2005年度	2012年度
4. 農業	4,462	4,027	4,024
新規排出源	2,711	2,281	2,277
3.B.4 その他(ミンク、うさぎ)	10	2	1
3.B.5 間接排出	1,370	1,164	1,185
3.D.a.5 直接排出(土壌有機物の変化による無機化・固定)	722	704	684
3.G 石灰施用	550	231	247
3.H 尿素施用	59	179	160
算定方法変更	483	575	723
3.A.2 めん羊	2	1	2
3.A.4 その他(山羊)	1	1	1
3.B.1 牛	303	217	127
3.B.3 豚	-203	-133	-103
3.B.4 その他(鶏)	-12	-13	-8
3.C.1 灌漑田	1,796	1,509	1,427
3.D.a.2 直接排出(有機質肥料)	-185	-122	10
3.D.a.6 直接排出(有機質土壌の耕起)	-0	0	0
3.D.b.1 間接排出(大気沈降)	-781	-636	-581
3.D.b.2 間接排出(窒素溶脱)	-438	-250	-152
GWPのみ変更	1,269	1,172	1,023

※ 「GWPのみ変更」は、算定方法の変更を行わない既に計上済の排出源について、GWPのみ変更したことによる増減。「新規排出源」及び「算定方法変更」を行った排出源についても、GWP変更による変化分を含む。

## 2.3 排出量のトレンド

2012年度における農業分野からの温室効果ガス総排出量は約2792.9万t-CO<sub>2</sub>で、1990年度から約566.8万t-CO<sub>2</sub>減(16.9%減)、2005年度から約462.4万t-CO<sub>2</sub>減(14.2%減)、前年度から約19.2万t-CO<sub>2</sub>減(0.7%減)となっている。1990年度から減少傾向が続いている。

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-CO<sub>2</sub>)

排出源	1990年度	1995年度	2000年度	2005年度	2010年度	2011年度	2012年度
3.A 消化管内発酵(CH <sub>4</sub> )	8,978	8,919	8,608	8,213	7,755	7,720	7,533
3.B 家畜排せつ物の管理							
	CH <sub>4</sub>	3,346	3,139	2,870	2,712	2,487	2,442
	N <sub>2</sub> O	4,243	4,033	3,931	4,274	4,647	4,595
3.C 稲作(CH <sub>4</sub> )	8,755	8,988	7,522	7,248	6,906	6,789	6,907
3.D 農用地の土壌(N <sub>2</sub> O)	7,513	6,980	6,653	6,333	6,028	5,980	5,961
3.F 農作物残渣の野焼き							
	CH <sub>4</sub>	153	136	115	99	80	84
	N <sub>2</sub> O	126	111	93	81	65	67
	27	25	21	18	15	15	15
3.G 石灰施用(CO <sub>2</sub> )	550	304	333	231	243	247	247
3.H 尿素施用(CO <sub>2</sub> )	59	56	110	179	160	160	160
合計	33,597	32,553	30,142	29,290	28,306	28,121	27,929

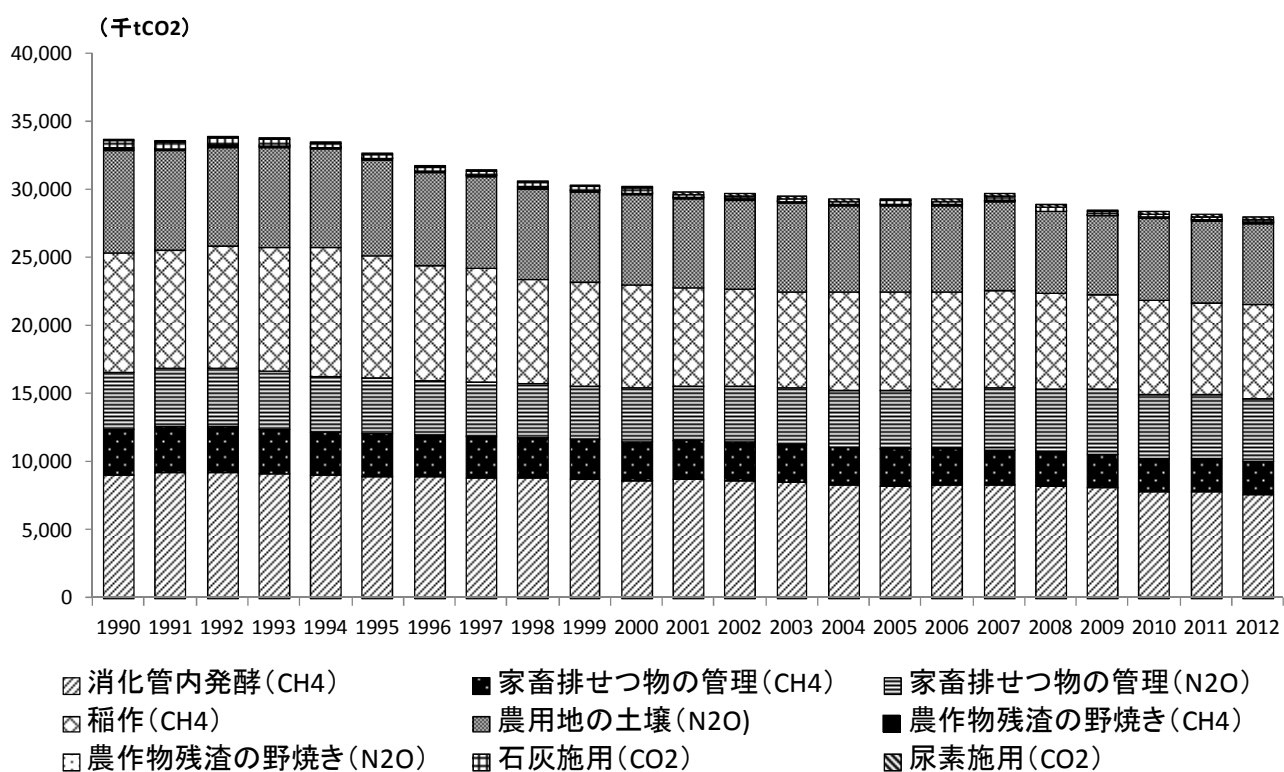


図1 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

### 3. 主な継続検討課題

2014年4月にUNFCCC事務局に提出する2013年度インベントリ（確報値）に反映すべく、継続検討を行う予定の主な検討課題は以下のとおり。

これらの検討課題については、12月に開催予定の第2回農業分科会において検討を行い、対応方針が確定したものについては、第2回温室効果ガス排出量算定方法検討会にて報告を行い、承認を得た上で、2013年度インベントリ（確報値）に反映する予定。

#### (1) 消化管内発酵 (3.A.) : 牛の排出係数の改訂 (3.A.1 牛)

牛のCH<sub>4</sub>排出量算定については、日本の研究結果を利用しTier2法と類似した日本独自の手法を用いているが、2006年改訂IPCCガイドラインに示されたTier2手法との比較検証を行う。

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

鶏の排せつ物中の窒素量が過大である可能性が専門家から指摘されている。また、日本飼養標準の改訂内容を反映する必要性やその方法について検討を行う。

#### (3) 稲作 (3.C.) : DNDC-Rice モデルの適用について (3.C. 稲作)

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であるDeNitrification-DeCompositionモデル (DNDC-Rice) の開発が進められていることから、そのインベントリへの適用可能性について検討を行う。

#### (4) 農用地の土壌 (3.D.) : 作物残渣のすき込みからの直接排出の算定方法改訂 (3.D.a.4 直接排出 作物残渣のすき込み)

2006年IPCCガイドラインにおいて、残渣を地上部・地下部に分けそれぞれ窒素量を算定することが求められていることから、現在の算定方法を修正して2006年IPCCガイドラインに適合させていく必要がある。また、現状では焼却・すき込みの対象とならず田畑から除去される残渣の割合が設定されていないため、合わせて設定に向けた検討を行う。

#### (5) 残渣の野焼き (3.F.) : ガイドラインの改訂に合わせた算定方法の修正 (3.F.全体)

2006年IPCCガイドラインの算定方法改訂に合わせ、残渣の野焼きからのメタン・N<sub>2</sub>O排出について算定方法を修正する。また、NO<sub>x</sub>からの間接排出の算定方法も検討する。