

## 農業分野における排出量の算定方法について（案）

### 1. 2015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) 消化管内発酵（3.A.）：豚の排出係数の改訂（3.A.3 豚）

インベントリ審査において、豚の消化管内発酵における  $\text{CH}_4$  排出係数が IPCC ガイドラインのデフォルト値より小さいことに対する詳細な説明の必要性を指摘されていることから、家畜排せつ物の管理で排せつ物量算出に使用している日本飼養標準の豚の体重を消化管内発酵においても使用し、 $\text{CH}_4$  排出係数を改訂する。その結果、 $\text{CH}_4$  排出係数は 2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値と近い数値となった。

#### (2) 【2006年 IPCCGL 対応】家畜排せつ物の管理（3.B.）：気温区分別の排出係数の設定（3.B. 全体）

第1回農業分科会において、2006年 IPCC ガイドラインに従ってデフォルトの排出係数（メタン発生率：MCF）を全国の平均気温から設定した、貯留区分の肉用牛、豚、及び強制発酵（ふん）の乳用牛、肉用牛について、地域別の平均気温から地域別の MCF を設定した上でそれらを地域別飼養頭数で加重平均して排出係数を算出する方法に変更する。

#### (3) 【2006年 IPCCGL 対応】稲作（3.C.）：DNDC-Rice モデルの適用（3.C. 稲作）

稲作（3.C）からの  $\text{CH}_4$  排出量算定方法について、2006年 IPCC ガイドラインに対応し、また、より高次で精緻なものとするため、農業試験場の観測値から設定された土壌種別施用有機物別排出係数を使用する従来の方法から、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値モデルである DeNitrification-DeComposition モデル（DNDC-Rice）から算出された、排水性別水管理別施用有機物別  $\text{CH}_4$  排出係数を用いる方法に変更する。

#### (4) 【2006年 IPCCGL 対応】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 ガイドラインでは、残渣を地上部と地下部に分けた上で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、2006年 IPCC ガイドラインに適合した算定方法へ変更を行う。なお、作物別に残渣の状況や得られるパラメーター、データが異なるため、作物別に算定方法を設定する。

#### (5) 【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 $\text{N}_2\text{O}$ 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り無機化された窒素）

第1回農業分科会において算定方法の設定を行った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  $\text{N}_2\text{O}$  排出量について、大気沈降の間接  $\text{N}_2\text{O}$  排出量とのダブルカウントがあるため、農地に

沈着するダブルカウント分の  $\text{NH}_3 + \text{NO}_x$  から発生する  $\text{N}_2\text{O}$  排出量を設定し、それを排出係数から差し引いて排出係数を補正することで、ダブルカウントの控除を行うこととする。

**(6) 【2006年 IPCCGL 対応】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 ガイドラインにおける算定方法の改訂に従い、残渣の野焼きからの  $\text{CH}_4 \cdot \text{N}_2\text{O}$  排出について、作物生産量から焼却量を設定する方法から作付面積から焼却量を設定する方法に算定方法を修正する。各種パラメーターは作物残渣のすき込みによる  $\text{N}_2\text{O}$  排出量の算定で用いるものと同一とする。

## 2. 2015 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

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 2015 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（2012 年度を例とした試算値）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、稲作からの排出が約 1,790 万 t-CO<sub>2</sub> と最も多く、全体の排出量の 45.0%を占めている。次いで、消化管内発酵からの排出が約 760 万 t-CO<sub>2</sub>（全体の 19.1%）、家畜排せつ物の管理からの排出が約 710 万 t-CO<sub>2</sub>（全体の 17.8%）、農用地の土壌からの排出が約 660 万 t-CO<sub>2</sub>（16.5%）、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 年度排出量を例とした試算値）

（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	39,781.8	531.7	28,062.2	11,187.9
A 消化管内発酵	7,614.1		7,614.1	
1 牛	7,226.7		7,226.7	
2 めん羊	2.8		2.8	
3 豚	346.1		346.1	
4 その他	38.5		38.5	
B 家畜排せつ物の管理	7,069.6		2,472.5	4,597.1
1 牛	3,963.9		2,266.9	1,696.9
2 めん羊	0.1		0.1	0.0
3 豚	1,325.7		124.8	1,200.9
4 その他	600.2		80.6	519.6
5 間接N <sub>2</sub> O排出	1,179.7			1,179.7
C 稲作	17,910.6		17,910.6	
1 灌漑田	17,910.6		17,910.6	
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	6,559.3			6,559.3
a.1 化学肥料	1,227.1			1,227.1
a.2 有機質肥料	1,425.9			1,425.9
a.3 放牧家畜の排せつ物	39.8			39.8
a.4 作物残渣	599.4			599.4
a.5 土壌有機物の変化による無機化・固定	883.1			883.1
a.6 有機質土壌の耕起	115.9			115.9
b.1 大気沈降	653.6			653.6
b.2 窒素溶脱・流出	1,614.5			1,614.5
E サバンナの野焼き	NO		NO	NO
F 農作物残渣の野焼き	96.5		64.9	31.5
1 穀物	0.0		0.0	0.0
2 豆類	0.0		0.0	0.0
3 根菜類	0.0		0.0	0.0
4 さとうきび	0.0		0.0	0.0
5 その他	0.0		0.0	0.0
G 石灰施用	370.0	370.0		
H 尿素施用	161.8	161.8		
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

#### 【注記記号】

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 「2013年度（平成25年度）の温室効果ガス排出量（速報値）について」<sup>1</sup>との比較

「2013年度（平成25年度）の温室効果ガス排出量（速報値）について」と1. に示した算定方法の改善等を適用した2015年に提出する温室効果ガスインベントリにおける排出量試算値の比較結果（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990万t-CO<sub>2</sub>、2005年度で約1,110万t-CO<sub>2</sub>、2012年度で約1,210万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稲作の算定方法の変更などによるものである。

表2 「2013年度（平成25年度）の温室効果ガス排出量（速報値）について」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> )	8,978	9,073	8,213	8,294	7,533	7,614
3.B 家畜排せつ物の管理	7,598	7,603	7,008	7,011	7,067	7,070
CH <sub>4</sub>	3,349	3,354	2,730	2,733	2,470	2,472
N <sub>2</sub> O	4,249	4,249	4,278	4,278	4,597	4,597
3.C 稲作(CH <sub>4</sub> )	8,847	17,292	7,325	17,262	6,981	17,911
3.D 農用地の土壌(N <sub>2</sub> O)	6,905	8,188	5,811	6,920	5,516	6,559
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	153	186	99	117	82	96
CH <sub>4</sub>	126	125	81	79	67	65
N <sub>2</sub> O	27	61	18	38	15	32
3.G 石灰施用(CO <sub>2</sub> )	550	550	231	231	370	370
3.H 尿素施用(CO <sub>2</sub> )	59	59	179	179	162	162
3.I その他の炭素含有肥料施用(CO <sub>2</sub> )	-	NO	-	NO	-	NO
合計	33,089	42,951	28,868	40,015	27,711	39,782

1990年度比		2005年度比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-16.3%	-7.4%	-4.0%	-0.6%

<sup>1</sup> 2014年12月環境省公表 (<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/2013sokuho.pdf>)

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 「2013 年度（平成 25 年度）の温室効果ガス排出量（速報値）について」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
3. 農業	9,862	11,147	12,070
算定方法変更	9,862	11,147	12,070
3.A.3 豚	95	81	81
3.B.1 牛	5	4	3
3.C.1 灌漑田	8,445	9,937	10,930
3.D.a.4 直接排出(作物残渣のすき込み)	252	271	223
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)	605	481	479
3.D.b.2 間接排出(窒素溶脱・流出)	427	357	341
3.F 農作物残渣の野焼き	33	18	14

### 2.3 排出量のトレンド

2015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2012年度温室効果ガス総排出量は約3980万t-CO<sub>2</sub>で、1990年度から約320万t-CO<sub>2</sub>減(7.4%減)、2005年度から約20万t-CO<sub>2</sub>減(0.6%減)、前年度から約50万t-CO<sub>2</sub>減(1.2%減)となっている。1990年度から1990年代後半に掛けて排出量は減少したが、2000年代は増減を繰り返しほぼ横ばいとなっている。

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> )	9,073	9,002	8,690	8,294	7,836	7,802	7,614
3.B 家畜排せつ物の管理	7,603	7,184	6,815	7,011	7,168	7,176	7,070
CH <sub>4</sub>	3,354	3,146	2,879	2,733	2,519	2,522	2,472
N <sub>2</sub> O	4,249	4,038	3,936	4,278	4,650	4,654	4,597
3.C 稲作(CH <sub>4</sub> )	17,292	17,937	16,717	17,262	18,579	18,240	17,911
3.D 農用地の土壌(N <sub>2</sub> O)	8,188	7,591	7,314	6,920	6,606	6,533	6,559
3.F 農作物残渣の野焼き	186	155	132	117	101	100	96
CH <sub>4</sub>	125	104	89	79	68	67	65
N <sub>2</sub> O	61	51	43	38	33	33	32
3.G 石灰施用(CO <sub>2</sub> )	550	304	333	231	243	247	370
3.H 尿素施用(CO <sub>2</sub> )	59	56	110	179	160	162	162
合計	42,951	42,228	40,111	40,015	40,693	40,259	39,782

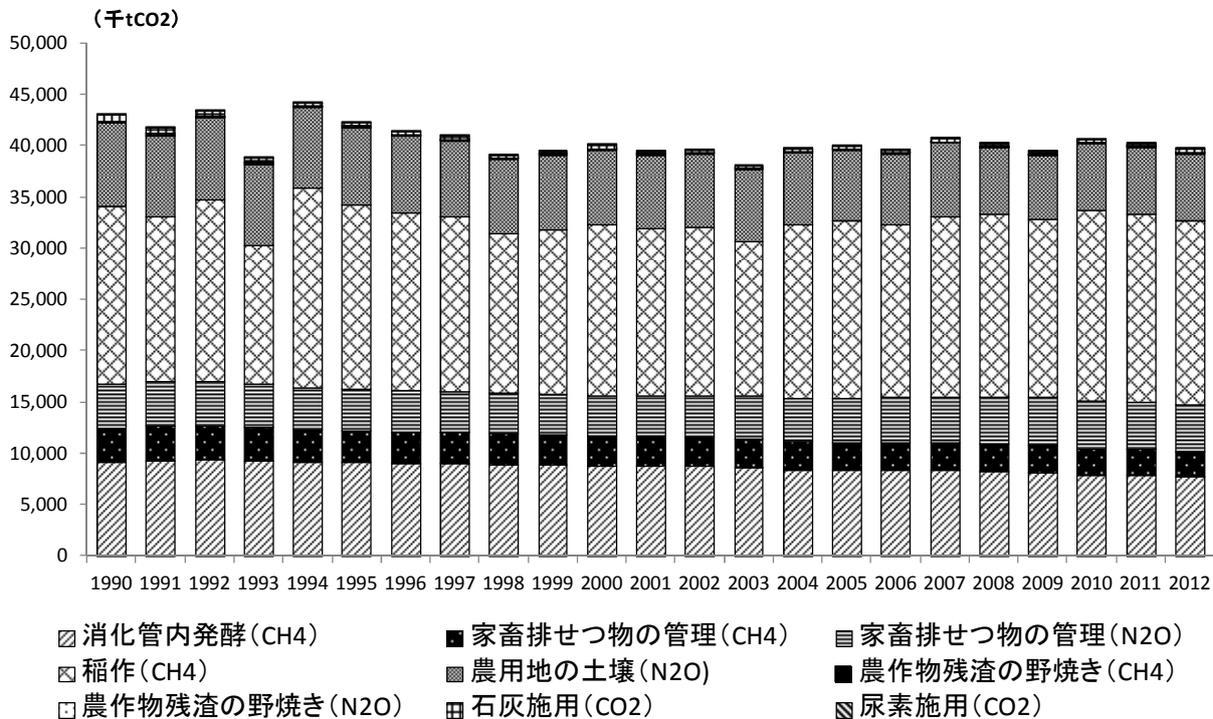


図1 農業分野からの温室効果ガス排出量の推移

### 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 (飼料への脂肪酸カルシウムの添加等) によるメタン発生制御対策による排出削減を反映できるような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 頭当たりの排せつ物量の更新 (3.B. 全体)

現在のインベントリで使用している鶏 (採卵鶏、ブロイラー) の排せつ物中の窒素量について、実際の測定データと比較して過大である可能性が専門家・研究者から指摘されており、改善する必要がある。

#### (3) 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)

農業環境技術研究所で開発している有機物由来の土壌炭素の動態を把握するローザムステッド・カーボン (RothC) モデルにより、土壌中の有機物施用由来の窒素投入量、及びそれによる  $N_2O$  排出量が把握されることになることから、その結果をインベントリに反映することを検討する。

#### (4) 農用地の土壌 (3.D.) : 有機質肥料の施肥における $N_2O$ 排出係数の設定 (3.D.a.2 直接排出 有機質肥料)

有機質肥料からの  $N_2O$  排出量の算定にあたり、合成肥料からの  $N_2O$  排出係数を代用していることから、別々の数値が設定出来るか検討する。

#### (5) 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り無機化された窒素)

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  $N_2O$  排出量について、作物残渣のすき込みからの  $N_2O$  排出量とのダブルカウントがあるため、ダブルカウント分の控除方法について検討する。