



農業分野における 排出量の算定方法について（案）

令和4年度温室効果ガス排出量算定方法検討会
令和5年1月31日（火）



家畜1頭当たりの排せつ物量の更新（3.B.3 家畜排せつ物の管理（豚））

- 豚の排せつ物量・排せつ物中窒素量の算定方法について、豚の飼料摂取量（DMI）の算定に用いるパラメータ「飼料要求率」の出典である「養豚農業実態調査」（日本養豚協会）の調査項目の変更により、値の更新がなされていない状況となっている。また、豚の排せつ物量について、算定方法に誤りがあり（使用していない灰分のパラメータが計算過程に含まれている。）、修正を行う必要がある。
- 飼料要求率は、使用するデータについて収集・検討が必要なことから、本年度の算定においては値を前年度据え置きとし、次年度以降更新に向けて検討を行う。灰分については算定式から外して算定を行う。

家畜排せつ物処理区分別の適切な排出係数の反映（3.B. 全体）

- 2019年度に実施された「家畜排せつ物処理状況等調査」（農林水産省）（以下「2019年度調査」という。）の家畜排せつ物処理区分割合が算定に反映されたが、2019年度調査から新たに設定された排せつ物処理区分や分割された処理区分の排出係数で暫定的に決定したものが残っていることから、その設定について検討を行う。
- 強制発酵区分について、現在使用している国内の研究やIPCCガイドラインの排出係数を使用し、開放型・密閉型別に排出係数を設定することとする。

中干し期間延長による排出削減効果の反映（3.C. 全体）

- 中干し期間の延長（長期中干し）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、算定方法の設定について検討を行う。
- 中干し延長を実施している水田を、環境保全型農業直接支払交付金（農林水産省）の支払いを受けている14日以上の中干しを行っている水田とした上で、Itoh et al.（2011）における中干し延長実施によるメタン削減率（約30%）を使用して算定を行う。

M.Itoh et al.（2011）：Mitigation of methane emissions from paddy fields by prolonging midseason drainage, Agriculture, Ecosystems and Environment 141（2011）

2006年IPCCガイドラインの2019年改良版の反映（3.D.a 農用地の土壌 直接排出）

- 2006年IPCCガイドラインの2019年改良版（以下「2019年改良版」という。）において、 N_2O 排出係数が更新されたため、その反映について検討する。作物残さのすき込みに伴う排出（3.D.a.4）については、すき込み量の算定式と関連するパラメーターが変更されているため、その反映について検討する。
- 放牧家畜の排せつ物、作物残さのすき込み、有機質土壌の耕起について、2019年改良版の算定式及びパラメーターのデフォルト値に更新する。

尿素肥料施用量の修正（3.H. 尿素施用）

- 尿素肥料施用によるCO₂排出量について、現状の尿素肥料施用量は、工業プロセス及び製品の使用（IPPU）分野における製造時とのダブルカウントを防ぐため、輸入された尿素のみが計上対象となっている。しかし、2006年IPCCガイドラインでは製造時のIPPU分野でダブルカウントを防ぐための控除を行う算定方法となっていることから、尿素肥料施用量を使用されている全量に修正する必要がある。
- 2006年IPCCガイドラインに従い、現在輸入分のみを計上対象としている尿素肥料からのCO₂排出量について、輸入分のみだけではなく国内生産分含めた全量を計上対象とする。

- 2023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の排出量（2020年度排出量を例とした試算値）は以下のとおり。2020年度における温室効果ガス排出量は約3,210万tCO₂ eq.であり、その内訳を見ると、稲作からの排出が約1,200万tCO₂ eq.と最も多く、全体の排出量の37.3%を占めている。次いで、消化管内発酵からの排出が約760万tCO₂ eq.（全体の23.8%）、家畜排せつ物の管理からの排出が約640万tCO₂ eq.（全体の19.8%）、農用地の土壌からの排出が約560万tCO₂ eq.（17.5%）となっている。
- なお、以下の排出量は、2022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、今後変わり得ることに留意する必要がある。

排出量算定結果（2020年度排出量を例とした試算値）

（単位：千tCO₂ eq.）

排出区分	合計	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
3 農業	32,186 → 32,120	425 → 441	22,088 → 22,101	9,672 → 9,579
A 消化管内発酵	7,633		7,633	
1 牛	7,268		7,268	
2 めん羊	4		4	
3 豚	325		325	
4 その他	36		36	
B 家畜排せつ物の管理	6,230 → 6,375		2,387 → 2,426	3,843 → 3,949
1 牛	3,480 → 3,496		2,187 → 2,186	1,293 → 1,310
2 めん羊	0		0	0
3 豚	1,378 → 1,434		146 → 170	1,232 → 1,264
4 その他	276 → 348		54 → 69	222 → 279
5 間接N ₂ O排出	1,096			1,096
C 稲作	12,004 → 11,978		12,004 → 11,978	
1 灌漑田	12,004 → 11,978		12,004 → 11,978	
2 天水田	0		0	
3 深水田	0		0	
4 その他	0		0	

凡例

- : 排出量が変更がされた排出源【変更前:2020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

排出量算定結果（2020年度排出量を例とした試算値）（続き）

（単位：千tCO₂ eq.）

排出区分	合計	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
D 農用地の土壌	5,809 → 5,610			5,809 → 5,610
a.1 化学肥料	1,141			1,141
a.2 有機質肥料	1,279 → 1,279			1,279 → 1,279
a.3 放牧家畜の排せつ物	35 → 18			35 → 18
a.4 作物残渣	545 → 327			545 → 327
a.5 土壌有機物中の炭素の消失による無機化	393			393
a.6 有機質土壌の耕起	82 → 120			82 → 120
b.1 大気沈降	878 → 878			878 → 878
b.2 窒素溶脱・流出	1,455 → 1,455			1,455 → 1,455
E サバンナの野焼き	NO		NO	NO
F 農作物残渣の野焼き	84		64	20
1 穀物	30		23	7
2 豆類	19		15	5
3 根菜類	12		9	3
4 さとうきび	1		1	0
5 その他	22		17	5
G 石灰施用	233	233		
H 尿素施用	193 → 208	193 → 208		
I その他の炭素含有肥料施用	NO	NO		

現行の温室効果ガスインベントリとの比較 | 農業分野からの排出量（1/2）

- 現行の温室効果ガスインベントリと新たな算定方法を適用した2023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の温室効果ガス排出量試算値の比較結果（1990年度、2013年度及び2020年度）は以下のとおり。
- 排出量は、1990年度で約4万tCO₂ eq.増加、2013年度で約6万tCO₂ eq.減少、2020年度で約7万tCO₂ eq.減少となっている。この変化の主な要因は、農用地の土壌（直接排出）及び家畜排せつ物の管理の排出係数の変更、尿素肥料施用量の変更などによるものである。

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tCO₂ eq.）

排出源	1990年度		2013年度		2020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 ₄)	9,423	9,423	7,737	7,737	7,633	7,633
3.B 家畜排せつ物の管理	7,544	7,729	6,398	6,537	6,230	6,375
CH ₄	3,329	3,383	2,428	2,467	2,387	2,426
N ₂ O	4,214	4,346	3,970	4,070	3,843	3,949
3.C 稲作(CH ₄)	12,129	12,129	12,078	12,078	12,004	11,978
3.D 農用地の土壌(N ₂ O)	7,608	7,336	5,961	5,742	5,809	5,610
3.E サバンの野焼き	NO	NO	NO	NO	NO	NO
3.F 農作物残渣の野焼き	166	166	94	94	84	84
CH ₄	127	127	72	72	64	64
N ₂ O	39	39	22	22	20	20
3.G 石灰施用(CO ₂)	550	550	380	380	233	233
3.H 尿素施用(CO ₂)	59	182	198	214	193	208
3.I その他の炭素含有肥料施用(CO ₂)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
合計	37,479	37,516	32,847	32,782	32,186	32,120

1990年度比		2013年度比	
改訂前	改訂後	改訂前	改訂後
-14.1%	-14.4%	-2.0%	-2.0%

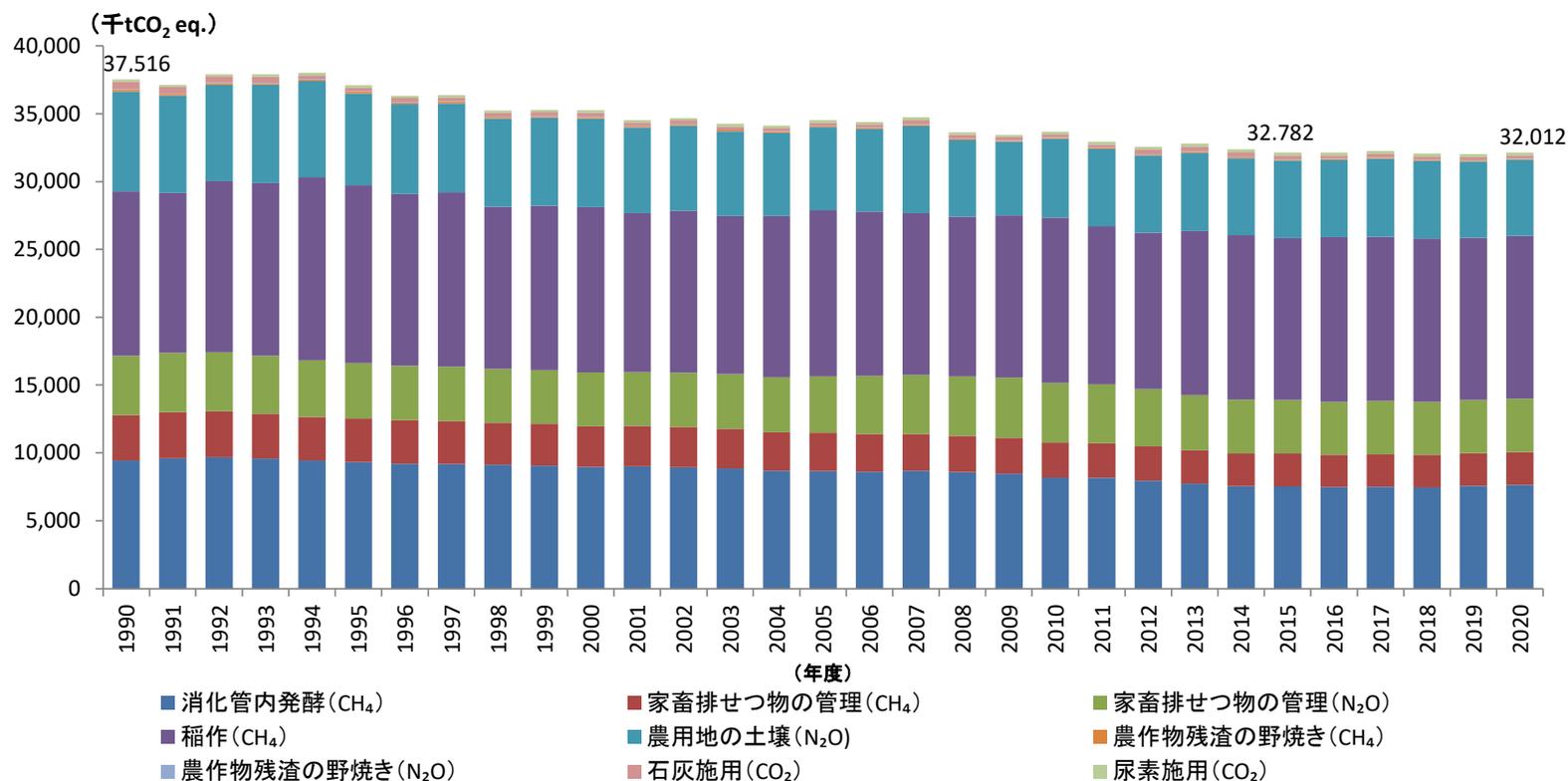
現行の温室効果ガスインベントリからの排出量増減の内訳（試算値）

（単位：千tCO₂ eq.）

排出源	1990年度	2013年度	2020年度
3. 農業	36	-65	-65
算定方法変更	36	-65	-65
3.B.1 家畜排せつ物の管理(牛)	26	11	16
3.B.3 家畜排せつ物の管理(豚)	90	51	56
3.B.4 家畜排せつ物の管理(その他)	70	76	73
3.C.1 稲作(灌漑田)	0	0	-26
3.D.a.2 直接排出(有機質肥料)	-1	-1	-1
3.D.a.3 直接排出(放牧家畜)	-27	-18	-18
3.D.a.4 直接排出(作物残渣)	-283	-239	-218
3.D.a.6 直接排出(有機質土壌の耕起)	39	39	38
3.D.b.1 間接排出(大気沈降)	-0	-0	-0
3.D.b.2 間接排出(窒素溶脱・流出)	-0	-0	-0
3.H 尿素施用	123	16	15

- 2023年に提出する温室効果ガスインベントリにおける2020年度の農業分野からの温室効果ガス総排出量（試算値）は約3,210万tCO₂ eq.で、1990年度から約540万tCO₂ eq.減（14.4%減）、2013年度から約70万tCO₂ eq.減（2.0%減）、前年度から約10万tCO₂ eq.減（0.4%減）となる。排出量は1990年代中盤から2000年代中盤にかけて減少し、2000年代後半は増減を繰り返しほぼ横ばいで推移したが、2010年代に入り再び減少傾向にある。
- なお、以下の排出量は、2022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、今後変わり得ることに留意する必要がある。

農業分野からの温室効果ガス排出量の推移



消化管内発酵からのメタン排出抑制効果の反映（3.A.1 消化管内発酵 牛）

- 消化管内発酵の制御によるメタン発生抑制対策の効果を温室効果ガスインベントリに反映できるよう、算定方法の設定について検討を行う。現在、農林水産省でメタン発生抑制対策の検証事業が3年間の予定で実施されており、事業終了後にその結果を温室効果ガスインベントリへ反映可能か検討を行うこととする。

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. 家畜排せつ物の管理）

- 堆肥化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 （大気沈降により間接 N_2O が発生。）を削減するような処理方法や機器・設備の導入が進んだ場合、現在は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温室効果ガスインベントリに反映されない状況であるため、各種調査や研究成果を踏まえ温室効果ガス削減効果を反映するような排出係数や活動量の設定を検討する。

家畜排せつ物処理区分別の適切な排出係数の反映（3.B. 家畜排せつ物の管理）

- 2019年度に実施された「家畜排せつ物処理状況等調査」（農林水産省）の家畜排せつ物処理区分割合が算定に反映されたが、2019年度から新たに設定された排せつ物処理区分や分割された処理区分の排出係数で暫定的に決定したものが残っていることから、その設定について検討を行う。

DNDC-Riceモデルを適用した算定方法の改善（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排出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、より適切に栽培実態が反映されるよう算出方法の改善を検討する。現在は研究機関において上記課題解決のための研究が進められている。その研究の進展を踏まえ、更なる検討を進めていく。

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）

- 有機質肥料は化学肥料と同じ排出係数を使用しているため、有機質肥料独自の排出係数が設定できないか、検討を行う。現在研究機関で有機質肥料の N_2O 排出係数に関する研究が進んでいることから、次年度以降にその結果の適用を検討する。