3.B.4 家畜排せつ物の管理（その他の家畜－鶏）
（Manure Management（Other Livestock－Poultry））（CH_4, N_2O）

1．排出・吸収源の概要

1.1 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

本排出源では、採卵鶏及びブロイラーから排せつされるふん及び尿を管理・処理する際に排出される CH_4 及び N_2O の排出を扱う。

家畜の排せつ物からは、排せつ物中に含まれる有機物がメタン発酵によって CH_4 に変換され、それが通気や攪拌により大気中へ放散されることにより CH_4 が排出される。また、主に微生物の作用による硝化・脱窒により N_2O が排出される。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

【CH_4】

鶏の排せつ物管理に伴う CH_4 排出量は、採卵鶏はこれまでほぼ横ばいで推移してきたが近年は減少傾向にある。採卵鶏は飼養羽数が 2013 年度から増加傾向にあったが 2019 年度以降は減少傾向に転じており、それに伴い排出量も近年減少している。一方、ブロイラーは 2000 年度以降増加傾向にあったが 2010 年度以降はほぼ横ばいで推移している。ブロイラーの排出量は、2000 年代に入り排出係数が相対的に大きい排せつ物処理方法への転換が進んだことで増加したが、2010 年代に入り飼養羽数は増加したが排出係数が相対的に小さい排せつ物処理方法への転換が進んだことで、増減しながら概ね横ばいで推移している。

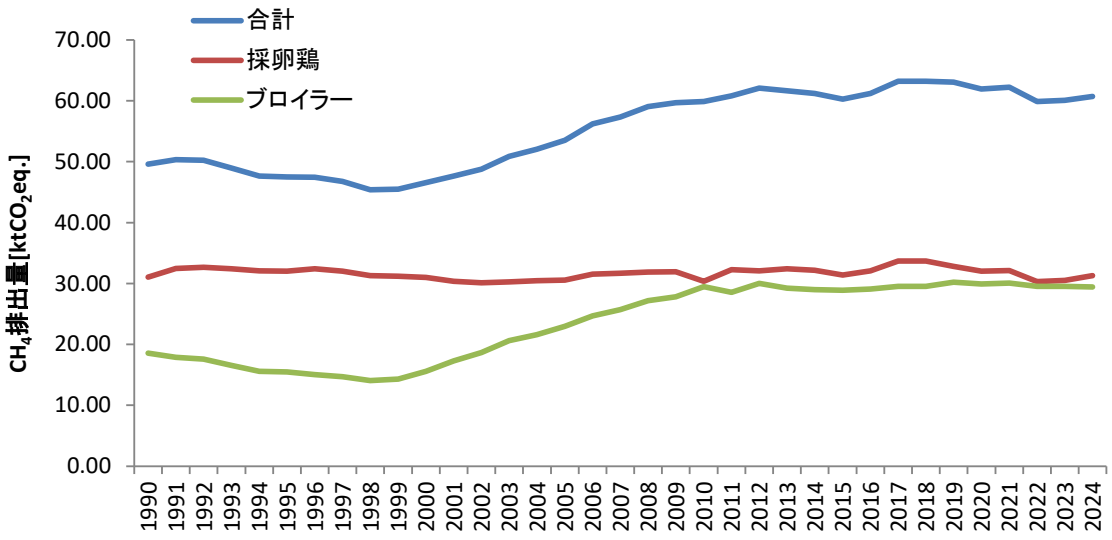


図 1　鶏の排せつ物管理からの CH_4 排出量の推移

【N_2O】

鶏の排せつ物管理に伴う N_2O 排出量は、採卵鶏がブロイラーを上回る傾向が続いている。ただし、2000 年代は採卵鶏の排出量が減少する一方でブロイラーの排出量が増加傾向にあったことから、両者の差は小さくなった。採卵鶏の排出量は、飼養羽数の減少及び排せつ物中窒素量の減少により減少傾向にあったが、飼養羽数が一時的に増加したことで排出量も増加した時期がある。ブロイラーの排出量は、2000 年代に入り排出係数が相対的に大きい排せつ物処理方法への転換が進んだことから 2010 年度まで増加傾向にあった。2011 年度以降は、排出係数が相対的に大きい排せつ物処理方法である強制発酵・堆積発酵の割合が減少に転じたこと、飼養羽数の減少により排せつ物中窒素量が減少したことにより排出量も減少傾向に転じた。近年は採卵鶏、ブロイラー共に減少傾向にある。これは、2012 年度以降飼養羽数は増加が続いたが排出係数が相対的に大きい排せつ物処理方法の割合減少が継続したこと、2019 年度以降は採卵鶏の飼養羽数が増加から減少に転じたことによるものである。

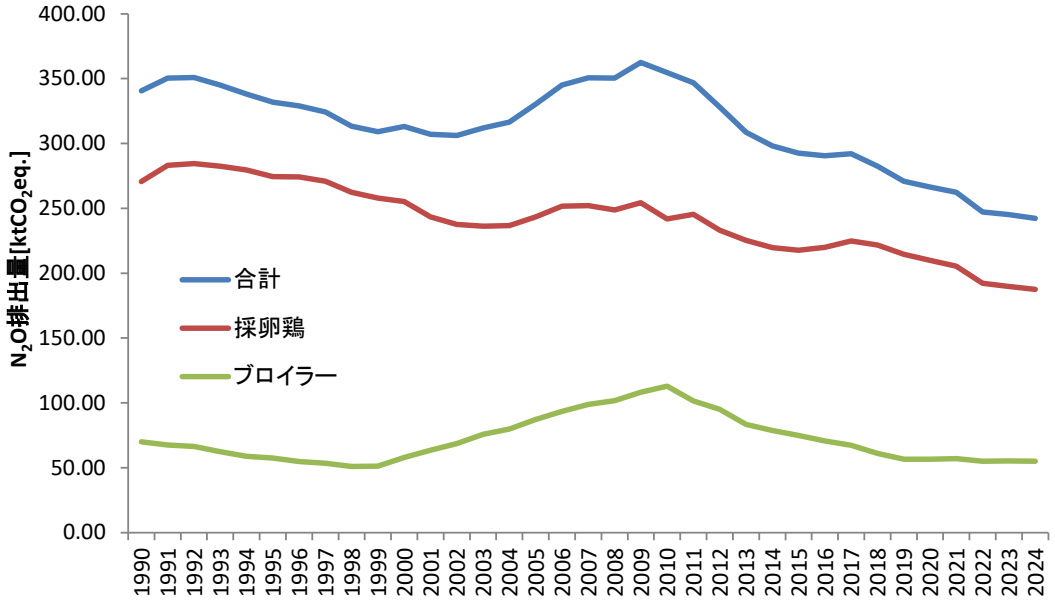


図 2　鶏の排せつ物管理からの N_2O 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

【CH_4】

鶏の排せつ物管理からの CH_4 排出については、排せつ物管理区分ごとに、排せつ物中に含まれる有機物量に我が国独自の CH_4 排出係数を乗じて算出している。なお、鶏の排せつ物は全てふんとなる（以下同様）。

$$E_{CH4} = \sum (EF_{CH4-n} \times A_{CH4-n})$$

E_{CH4}：鶏の排せつ物管理に伴う CH_4 排出量［g-CH_4］
EF_{CH4-n}：排せつ物管理区分 n の排出係数［g-CH_4/g-有機物］
A_{CH4-n}：排せつ物管理区分 n の排せつ物中に含まれる有機物量［g-有機物］

【N_2O】

鶏の排せつ物管理からの N_2O 排出については、排せつ物管理区分ごとに、排せつ物中に含まれる窒素量に我が国独自又は 2006 年 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版に示されたデフォルト値の N_2O 排出係数を乗じて算出している。

$$E_{N2O} = \sum (EF_{N2O-n} \times A_{N2O-n}) \times 44/28$$

E_{N2O}：鶏の排せつ物管理に伴う N_2O 排出量［g-N_2O］
EF_{N2O-n}：排せつ物管理区分 n の排出係数［g-N_2O-N/g-N］
A_{N2O-n}：排せつ物管理区分 n の排せつ物中に含まれる窒素量［g-N］

2.2 排出係数

【CH_4】

排出係数（EF_{CH4-n}）は、排せつ物管理区分別の排せつ物中に含まれる有機物量当たりの CH_4 排出量を用いる。算定に使用している CH_4 排出係数は表 1 のとおり。

表 1　鶏の排せつ物管理に伴う CH_4 排出係数（EF_{CH4-n}）［g-CH_4/g-有機物］

処理区分	採卵鶏		ブロイラー	
天日乾燥	0.14%	J[1]	0.14%	J[1]
火力乾燥	0%	Z[2]	0%	Z[2]
炭化処理	0%	TD	0%	TD
開放強制発酵（通気のみ）	0.261%	D[3]	0.241%	D[3]
開放強制発酵（機械攪拌）	0.261%	D[3]	0.241%	D[3]
開放強制発酵（通気＋機械攪拌）	0.261%	D[3]	0.241%	D[3]
密閉型強制発酵	0.08%	Sw[4]	0.08%	Sw[4]
堆積発酵	0.13%	J[5]	0.02%	J[5]
焼却	0.4%	O[2,6]	0.4%	O[2,6]
貯留	0.13%	Pl	0.02%	Pl
貯留（1 か月以内）	0.13%	Pl	0.02%	Pl
貯留（1 か月超）	0.13%	Pl	0.02%	Pl
メタン発酵（ふん）	0.13%	Pl	0.02%	Pl
産業廃棄物処理	0.13%	PS	0.02%	PS
放牧	0.14%	SD	0.14%	SD
その他（ふん）	0.4%	M	0.4%	M

（記号）
J：我が国の観測データより設定
O：他国のデータより設定
Z：原理的に排出は起こらないとの仮定により設定
TD：火力乾燥の値を適用
Pl：堆積発酵の値を適用
PS：貯留の値を適用
SD：天日乾燥の値を適用
Sw：豚の排出係数を適用
M：「ふん」に対する処理区分の最大値を適用
（出典）

1：土屋いづみ、悦永秀雄、堂岸宏、坂本卓馬、石田三佳、長谷川三喜、長田隆「鶏糞乾燥処理施設における温室効果ガス発生量の測定」　日本畜産学会報（2013）
2：「畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編（平成 14 年 3 月）（畜産技術協会）
3：2006 年 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版（2019）
4：平成 20 年度環境バイオマス総合対策推進事業のうち農林水産分野における地球温暖化対策調査事業報告書（全国調査事業）　事業課題名　我が国の気候条件等を踏まえた家畜排せつ物管理に伴う温室効果ガス排出量算定方法の検討
5：平成 25 年度農林水産分野における地球環境対策推進手法開発事業のうち農林水産業由来温室効果ガス排出量精緻化検討・調査事業（2014）（農林水産省）
6：IPCC 1995 Report :Agricultural Options for Mitigation of Greenhouse Gas Emissions, 747-771

表 1 において「D（デフォルト値）」と示されている CH_4 排出係数は、2006 年 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版に示された「その他地域（アジア含む。）の高生産性システム」の Bo（最大 CH_4 発生ポテンシャル）（採卵鶏：0.39 m^3-CH_4/kg-有機物、ブロイラー：0.36 m^3-CH_4/kg-有機物）及び MCF（メタン発生係数）を用いて、以下の式で算出している。

$$EF_{CH4\text{-}n} = Bo \times 0.67 \times MCF_n$$

$EF_{CH4\text{-}n}$：排せつ物管理区分 n の排出係数［kg-CH_4/kg-有機物］
Bo：最大 CH_4 発生ポテンシャル［m^3-CH_4/kg-有機物］
0.67：変換係数［kg-CH_4/m^3-CH_4］
MCF_n：排せつ物管理区分 n のメタン発生係数［%］

強制発酵の MCF は、2006 年 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版において気温区分（年平均気温）別に掲載されているため、我が国の主な生産地の気温から設定した地域別平均気温（表 2）から地域別 MCF を決定し、それを地域別家畜飼養頭数で加重平均して算出している。「D」と示された排出係数の計算に用いた MCF は表 3 のとおり。

表 2　MCF の設定に使用した地域別の平均気温［℃］

	採卵鶏	ブロイラー
北海道	8.2	8.2
東北	10.9	10.8
関東	15.6	16.4
北陸	13.3	13.3
東海	16.0	15.5
近畿	15.5	16.5
中国	13.9	15.0
四国	16.6	16.1
九州沖縄	17.3	16.5

（出典）気象庁ホームページのデータベースから作成

表 3　デフォルト値の排出係数の計算に用いた MCF

処理区分	MCF	2006 年 IPCC ガイドライン 2019 年改良版の分類
開放型強制発酵	1.0%	Composting – Intensive windrow を基に算出

（出典）2006 年 IPCC ガイドライン 2019 年改良版　Table 10.17

【N_2O】

排出係数（EF_{N2O-n}）は、排せつ物管理区分別の排せつ物中に含まれる窒素量当たりの N_2O 排出量を用いる。算定に使用している N_2O 排出係数は表 4 のとおり。

表 4　鶏の排せつ物管理に伴う N_2O 排出係数（EF_{N2O-n}）［g-N_2O-N/g-N］

処理区分	採卵鶏		ブロイラー	
天日乾燥	0.33%	J[1]	0.33%	J[1]
火力乾燥	2.0%	D[2]	2.0%	D[2]
炭化処理	0.0021%	O[3]	0.0021 %	O[3]
開放強制発酵（通気のみ）	0.05%	Sw[4]	0.05%	Sw[4]
開放強制発酵（機械攪拌）	0.05%	Sw[4]	0.05%	Sw[4]
開放強制発酵（通気＋機械攪拌）	0.05%	Sw[4]	0.05%	Sw[4]
密閉強制発酵	0.16%	Sw[4]	0.16%	Sw[4]
堆積発酵	0.54%	J[5]	0.08%	J[5]
焼却	0.1%	O[6]	0.1%	O[6]
貯留	0.54%	Pl	0.08%	Pl
メタン発酵（ふん）	0.54%	Pl	0.08%	Pl
産業廃棄物処理	0.54%	PS	0.08%	PS
放牧	0.33%	SD	0.33%	SD
その他（ふん）	2.0%	M	2.0%	M

（記号）

J：我が国の観測データより設定
D：2006 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版のデフォルト値を利用（Asia の値を利用）
O：他国のデータより設定
Z：原理的に排出は起こらないとの仮定により設定
TD：火力乾燥の値を適用
Pl：堆積発酵の値を適用
PS：貯留の値を適用
SD：天日乾燥の値を適用
Sw：豚の排出係数を適用
M：「ふん」に対する処理区分の最大値を適用

（出典）

1：土屋いづみ、悦永秀雄、堂岸宏、坂本卓馬、石田三佳、長谷川三喜、長田隆「鶏糞乾燥処理施設における温室効果ガス発生量の測定」　日本畜産学会報（2013）
2：2006 年 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版（2019）Table 10.21
3：RonleyC. Canatoy, et al.,“Biochar as soil amendment: Syngas recycling system is essential to create positive carbon credit” (2022)（※単位変換して算出）
4：平成 20 年度環境バイオマス総合対策推進事業のうち農林水産分野における地球温暖化対策調査事業報告書（全国調査事業）　事業課題名　我が国の気候条件等を踏まえた家畜排せつ物管理に伴う温室効果ガス排出量算定方法の検討
5：平成 25 年度農林水産分野における地球環境対策推進手法開発事業のうち農林水産業由来温室効果ガス排出量精緻化検討・調査事業（2014）（農林水産省）
6：畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編（平成 14 年 3 月）（畜産技術協会）

2.3 活動量

【CH_4】

排せつ物管理区分 n における鶏からの排せつ物中に含まれる有機物量（A_{CH4-n}）は、飼養羽数（P）に 1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物（Ex）、年間日数（Day）、有機物含有率（Org）を乗じること

により、鶏から排せつされる年間有機物量の総量を算出し、その総量に、排せつ物分離処理割合（Mix_n）及び排せつ物管理区分割合（MS_n）を乗じて推計する。

$$A_{CH4\text{-}n} = P \times Ex \times Day \times Org \times Mix_n \times MS_n / 1000$$

$A_{CH4\text{-}n}$：排せつ物管理区分 n の各家畜種から排せつされる有機物量［kt-有機物/年］
P：家畜の飼養羽数［千羽］
Ex：1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物量［kg/羽/日］
Day：年間日数［日］
Org：排せつ物中の有機物含有率［%］
Mix_n：排せつ物管理区分 n の排せつ物分離・混合処理の割合［%］
MS_n：排せつ物管理区分 n の排せつ物管理区分割合［%］

飼養羽数（P）を表 5 に示す。採卵鶏は「畜産統計（農林水産省）」及び「畜産物流通統計（農林水産省）」に示された値を用いる。ブロイラーは、1990～2008 年度までは「畜産物流統計」の飼養羽数を用いた。2009 年度以降は「畜産物流統計」で飼養羽数が把握されなくなったことから、「畜産物流統計」の出荷羽数（2015 年度以降は、年間の処理羽数 30 万羽以上の処理場のみを調査対象として調査を実施した結果）を用いた推計飼養羽数を使用している。具体的には、ブロイラーの飼養羽数／出荷羽数の 2004～2008 年度の 5 か年平均値（0.170、表 6 参照）を毎年度の出荷羽数に乗じ、さらに、過去より出荷日齢が短くなっていることから、現在（「鶏の改良増殖目標（2015）（農林水産省）」）と過去（「ブロイラー飼養実態アンケート調査（2008）（畜産技術協会）」）の出荷日齢の比 0.919（＝49 日／53.3 日）を乗じて飼養羽数を算出している。

$$P_t = Pr_t \times \frac{Ave_{P_2004\text{-}2008}}{Ave_{Pr_2004\text{-}2008}} \times \frac{Day_{current}}{Day_{past}}$$

P_t：ブロイラーの t 年の推定飼養羽数［羽］
Pr_t：ブロイラーの t 年の出荷羽数［羽］
$Ave_{P_2004\text{-}2008}$：2004～2008 年度のブロイラーの飼養羽数の平均［羽］
$Ave_{Pr_2004\text{-}2008}$：2004～2008 年度のブロイラーの出荷羽数の平均［羽］
$Day_{current}$：ブロイラーの現在の出荷日齢（49 日）
Day_{past}：ブロイラーの過去の出荷日齢（53.3 日）

表 5　鶏の飼養羽数（P）［千羽］

家畜種		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
採卵鶏	雛	39,154	42,182	40,638	38,965	37,734	35,685	37,613	37,345	36,633	38,102
	成鶏	149,632	155,457	157,805	157,406	156,120	154,949	155,424	154,018	152,259	149,280
ブロイラー		142,740	137,019	135,221	127,289	119,682	118,123	114,314	111,659	107,358	108,410

家畜種		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
採卵鶏	雛	38,148	39,729	38,750	37,334	38,698	40,061	40,479	39,141	38,298	38,432
	成鶏	148,054	142,017	141,463	141,421	141,029	140,636	146,104	145,632	142,696	141,339
ブロイラー		106,311	105,658	103,729	104,950	102,277	103,687	105,287	102,987	107,141	99,053

家畜種		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
採卵鶏	雛	38,565	39,472	39,153	38,843	38,812	38,780	40,265	42,914	40,576	40,399
	成鶏	139,981	138,135	135,631	135,963	136,458	136,953	138,635	141,436	144,341	143,747
ブロイラー		98,913	96,319	101,384	102,066	103,163	104,547	106,185	107,421	109,840	111,688

家畜種		2020	2021	2022	2023	2024
採卵鶏	雛	40,221	42,805	41,231	38,870	38,870
	成鶏	143,152	139,856	131,034	131,906	131,906
ブロイラー		113,616	114,790	115,053	116,367	116,912

（出典）

採卵鶏：「畜産統計（農林水産省）」、「畜産物流通統計（農林水産省）」（調査のなかった 2004 年度、2009 年度、2014 年度の値は内挿値）
ブロイラー：2008 年度までは「畜産物流通統計（農林水産省）」、2009 年度以降は「畜産物流通統計（農林水産省）」、「鶏の改良増殖目標（農林水産省）」、「ブロイラー飼養実態アンケート調査（畜産技術協会）」から推計

表 6　飼養羽数/出荷羽数比［千羽］

種別	2004	2005	2006	2007	2008	平均	
飼養羽数	102,277	103,687	105,287	102,987	107,141	104,276	飼養羽数/出荷羽数比
出荷羽数	589,957	606,898	621,820	622,834	629,766	614,255	0.170

（出典）畜産物流通統計（農林水産省）

1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物量（Ex）は以下の方法で設定する（表 7）。

表 7　排せつ物量算定式の概要

区分	算定式
採卵鶏 （成鶏・雛） ブロイラー	$F_{dry} = Intake \times Dry/(1-DR)$ $F_{wet} = F_{dry} \times (1-MC)$ F_{dry}：ふん量（乾重）［kg/日］ F_{wet}：ふん量（湿重）［g/日］ *Intake*：飼料摂取量［g/日］ *Dry*：風乾飼料乾物率［%］ *DR*：飼料消化率［%］ *MC*：ふんの含水率［%］

Dry は「日本飼養標準（家禽）」の 87%[1]、ふんの含水率（MC）は築城・原田（1997）の採卵鶏 78%、ブロイラー80%を使用する[2]。飼料摂取量（Intake）は 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）を参照。

飼料消化率（DR）は、まず各飼料原料における飼料消化率を求め、それを「流通飼料価格等実態調査（農林水産省）」から算出した各飼料原料の使用割合で加重平均することで求めている[3]。

各飼料原料における飼料消化率は、「日本標準飼料成分表（農業食品産業技術総合研究機構編）」に記載の CP（粗タンパク質）、EE（粗脂肪）、NFE（可溶無窒素物）、CF（粗繊維）の消化率をそれぞれの含有割合で加重平均することで求めている。

1 日本飼養標準（家禽）（農業食品産業技術総合研究機構編）
2 築城幹典、原田靖生「家畜の排泄物量推定プログラム」、システム農学（J､JASS）、l3(1)、17-23、（1997）
3 アミノ酸については、同調査の「飼料添加物の内訳」を参照する。

表 8　飼料消化率（DR）

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
飼料消化率(DR)	採卵鶏	80.4%	80.4%	80.4%	80.4%	80.4%	80.3%	80.2%	80.2%	80.3%	80.2%
	ブロイラー	81.8%	81.8%	81.8%	81.8%	81.8%	81.7%	81.6%	81.6%	81.7%	81.6%
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
飼料消化率(DR)	採卵鶏	80.2%	80.0%	80.1%	80.1%	80.0%	80.0%	80.2%	80.1%	79.9%	80.0%
	ブロイラー	81.7%	81.6%	81.5%	81.5%	81.5%	81.6%	81.8%	81.8%	81.7%	81.6%
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
飼料消化率(DR)	採卵鶏	79.9%	79.1%	78.6%	78.5%	78.4%	79.1%	78.9%	78.5%	78.7%	79.1%
	ブロイラー	81.6%	81.5%	81.2%	81.3%	81.8%	82.1%	82.1%	82.2%	82.1%	82.2%
		2020	2021	2022	2023	2024					
飼料消化率(DR)	採卵鶏	79.6%	79.5%	79.8%	79.9%	79.7%					
	ブロイラー	82.3%	82.3%	82.4%	82.5%	82.3%					

1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物量（Ex）の算定結果を以下に示す（表 9）。

表 9　1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物量（Ex）[g/頭/日]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
採卵鶏(成鶏)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
採卵鶏(雛)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
ブロイラー	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
採卵鶏(成鶏)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
採卵鶏(雛)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
ブロイラー	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
採卵鶏(成鶏)	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
採卵鶏(雛)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
ブロイラー	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08

	2020	2021	2022	2023	2024
採卵鶏(成鶏)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
採卵鶏(雛)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
ブロイラー	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

有機物含有率（Org）は、「畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編（畜産技術協会）」の数値を使用する（表 10）。

表 10　有機物含有率（Org）

家畜種	有機物含有率
	ふん
採卵鶏	15%
ブロイラー	15%

（出典）畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編（平成 14 年 3 月）（畜産技術協会）

排せつ物分離処理割合（Mix_n）は、鶏の場合は排せつ物の全てがふんとなるので、100%と設定する。

排せつ物管理区分割合（MS_n）には、1997 年（「畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編」）、2009 年（「家畜排せつ物処理状況等調査結果（農林水産省）」）、2019 年（「家畜排せつ物処理状況等調査結果」）、2024 年（「家畜排せつ物管理方法等実態調査」）の調査結果が存在する。1997 年の調査は「家畜排せつ物法」（1999 年施行、不適切な排せつ物管理を禁止する法律で、排せつ物管理区

分割合が変わる契機となった。）施行以前のデータであるため、1999 年度以前は 1997 年の調査結果を適用した。2009 年度、2019 年度、2024 年度については当年に実施された農林水産省調査の値を採用し、2000～2008 年度は 1997 年調査と 2009 年調査の内挿値、2010～2018 年度については 2009 年調査と 2019 年調査の内挿値、2020～2023 年度については 2019 年調査と 2024 年調査の内挿値を使用することとした。なお、2019 年調査及び 2024 年調査から新規に設定された区分及び分割された区分については、表 11 のように排出係数を設定した。

表 11　新規設定区分及び分割された区分における排出係数の設定

		区分	設定
2019 年調査	新規	炭化処理	CH_4：火力焼却の EF を適用 N_2O：論文値を採用
		産業廃棄物処理	搬出されるまで施設内に留め置かれると想定し、貯留の EF を適用
		貯留（1 か月以内、1 か月以超）（ふん）	堆積発酵の EF を適用（国内の数値）
	分割	強制発酵（開放型）	豚の EF を適用（ふんのみ）
		強制発酵（密閉型）	
		浄化（放流）	－
		浄化（農業利用）	－
		貯留（1 か月以内）	－
		貯留（1 か月超）	－
2024 年調査	分割	開放型強制発酵（通気のみ）	従来の開放型強制発酵の数値を全区分に適用
		開放型強制発酵（機械攪拌）	
		開放型強制発酵（通気＋機械攪拌）	

使用する排せつ物分離処理割合（Mix_n）を表 12 に、排せつ物管理区分割合（MS_n）を表 13、表 14 に示す。

表 12　排せつ物分離処理割合（Mix_n）

家畜種	処理方法	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
採卵鶏	ふん尿分離	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	ふん尿混合	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ブロイラー	ふん尿分離	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	ふん尿混合	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

家畜種	処理方法	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
採卵鶏	ふん尿分離	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	ふん尿混合	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ブロイラー	ふん尿分離	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	ふん尿混合	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

家畜種	処理方法	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
採卵鶏	ふん尿分離	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	ふん尿混合	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ブロイラー	ふん尿分離	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	ふん尿混合	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

家畜種	処理方法	2020	2021	2022	2023	2024
採卵鶏	ふん尿分離	100%	100%	100%	100%	100%
	ふん尿混合	-	-	-	-	-
ブロイラー	ふん尿分離	100%	100%	100%	100%	100%
	ふん尿混合	-	-	-	-	-

表 13　排せつ物管理区分割合（MS_n）（採卵鶏）

ふん尿分離状況		処理方法	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ふん尿分離処理	ふん	貯留(1ヶ月以内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		貯留(1ヶ月超)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		天日乾燥(ふん)	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%	30.0%
		火力乾燥(ふん)	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
		炭化処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		強制発酵(ふん)	42.0%	42.0%	42.0%	42.0%	42.0%	42.0%	42.0%	42.0%	42.0%	42.0%
		開放型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気のみ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気＋機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		密閉型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		堆積発酵等(ふん)	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%	23.0%
		焼却(ふん)	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%
		メタン発酵(ふん)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		公共下水道(ふん)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		産業廃棄物処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		放牧(ふん)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		その他(ふん)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ふん尿分離状況		処理方法	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ふん尿分離処理	ふん	貯留(1ヶ月以内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		貯留(1ヶ月超)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		天日乾燥(ふん)	27.8%	25.6%	23.5%	21.3%	19.1%	16.9%	14.7%	12.6%	10.4%	8.2%
		火力乾燥(ふん)	2.9%	2.8%	2.8%	2.7%	2.6%	2.5%	2.4%	2.4%	2.3%	2.2%
		炭化処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		強制発酵(ふん)	42.8%	43.5%	44.3%	45.0%	45.8%	46.6%	47.3%	48.1%	48.8%	49.6%
		開放型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気のみ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気＋機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		密閉型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		堆積発酵等(ふん)	24.4%	25.8%	27.1%	28.5%	29.9%	31.3%	32.7%	34.0%	35.4%	36.8%
		焼却(ふん)	2.0%	1.9%	1.9%	1.8%	1.8%	1.8%	1.7%	1.7%	1.6%	1.6%
		メタン発酵(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		公共下水道(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		産業廃棄物処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		放牧(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		その他(ふん)	0.2%	0.3%	0.5%	0.6%	0.8%	1.0%	1.1%	1.3%	1.4%	1.6%

ふん尿分離状況		処理方法	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ふん尿分離処理	ふん	貯留(1ヶ月以内)	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.6%	0.7%	0.8%	0.9%	1.0%	1.1%
		貯留(1ヶ月超)	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%	0.8%	0.9%	1.0%	1.1%
		天日乾燥(ふん)	7.8%	7.4%	7.0%	6.6%	6.2%	5.8%	5.4%	5.0%	4.6%	4.1%
		火力乾燥(ふん)	2.1%	1.9%	1.8%	1.7%	1.6%	1.4%	1.3%	1.2%	1.0%	0.9%
		炭化処理	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.2%
		強制発酵(ふん)	49.8%	50.1%	50.3%	50.5%	50.8%	51.0%	51.3%	51.5%	51.7%	52.0%
		開放型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.0%
		開放型強制発酵(通気のみ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気＋機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		密閉型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.0%
		堆積発酵等(ふん)	36.6%	36.5%	36.3%	36.2%	36.0%	35.9%	35.7%	35.6%	35.4%	35.3%
		焼却(ふん)	1.7%	1.9%	2.0%	2.1%	2.3%	2.4%	2.5%	2.7%	2.8%	2.9%
		メタン発酵(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
		公共下水道(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		産業廃棄物処理	0.2%	0.4%	0.6%	0.8%	1.0%	1.2%	1.4%	1.6%	1.8%	2.0%
		放牧(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		その他(ふん)	1.5%	1.3%	1.2%	1.0%	0.9%	0.8%	0.6%	0.5%	0.3%	0.2%

ふん尿分離状況		処理方法	2020	2021	2022	2023	2024
ふん尿分離処理	ふん	貯留(1ヶ月以内)	1.1%	1.0%	1.0%	0.9%	0.9%
		貯留(1ヶ月超)	1.2%	1.3%	1.3%	1.4%	1.5%
		天日乾燥(ふん)	3.9%	3.6%	3.3%	3.1%	2.8%
		火力乾燥(ふん)	0.9%	0.8%	0.8%	0.7%	0.7%
		炭化処理	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
		強制発酵(ふん)	55.1%	58.1%	61.2%	64.3%	67.4%
		開放型強制発酵	31.3%	33.7%	36.1%	38.4%	40.8%
		開放型強制発酵(通気のみ)	-	-	-	-	6.4%
		開放型強制発酵(機械攪拌)	-	-	-	-	19.8%
		開放型強制発酵(通気＋機械攪拌)	-	-	-	-	14.6%
		密閉型強制発酵	23.7%	24.4%	25.2%	25.9%	26.6%
		堆積発酵等(ふん)	32.7%	30.1%	27.5%	24.9%	22.3%
		焼却(ふん)	2.8%	2.6%	2.4%	2.3%	2.1%
		メタン発酵(ふん)	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
		公共下水道(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		産業廃棄物処理	2.1%	2.1%	2.1%	2.2%	2.2%
		放牧(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		その他(ふん)	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.1%

（出典）1999 年度以前：畜産における温室効果ガスの発生制御 第四集（平成 11 年 3 月）（畜産技術協会）

2009 年度：家畜排せつ物処理状況等調査結果（2009）（農林水産省）

2019 年度：家畜排せつ物処理状況等調査結果（2019）（農林水産省）

2024 年度：家畜排せつ物管理方法等実態調査（2024）（農林水産省）

表 14　排せつ物管理区分割合（MS_n）（ブロイラー）

ふん尿分離状況		処理方法	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ふん尿分離処理	ふん	貯留(1ヶ月以内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		貯留(1ヶ月超)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		天日乾燥(ふん)	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
		火力乾燥(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		炭化処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		強制発酵(ふん)	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%
		開放型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気のみ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気＋機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		密閉型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		堆積発酵等(ふん)	66.9%	66.9%	66.9%	66.9%	66.9%	66.9%	66.9%	66.9%	66.9%	66.9%
		焼却(ふん)	13.0%	13.0%	13.0%	13.0%	13.0%	13.0%	13.0%	13.0%	13.0%	13.0%
		メタン発酵(ふん)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		公共下水道(ふん)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		産業廃棄物処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		放牧(ふん)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		その他(ふん)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ふん尿分離状況		処理方法	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ふん尿分離処理	ふん	貯留(1ヶ月以内)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		貯留(1ヶ月超)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		天日乾燥(ふん)	13.7%	12.5%	11.2%	10.0%	8.7%	7.5%	6.2%	5.0%	3.7%	2.5%
		火力乾燥(ふん)	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%	0.8%	0.9%	1.0%	1.1%
		炭化処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		強制発酵(ふん)	6.5%	7.9%	9.3%	10.8%	12.2%	13.6%	15.0%	16.4%	17.8%	19.3%
		開放型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気のみ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気＋機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		密閉型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		堆積発酵等(ふん)	63.9%	60.8%	57.8%	54.8%	51.8%	48.7%	45.7%	42.7%	39.7%	36.6%
		焼却(ふん)	14.7%	16.5%	18.2%	20.0%	21.7%	23.5%	25.2%	27.0%	28.7%	30.4%
		メタン発酵(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
		公共下水道(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		産業廃棄物処理	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		放牧(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
		その他(ふん)	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%	4.9%	5.9%	6.9%	7.9%	8.9%	9.9%

ふん尿分離状況		処理方法	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ふん尿分離処理	ふん	貯留(1ヶ月以内)	0.2%	0.5%	0.7%	0.9%	1.1%	1.4%	1.6%	1.8%	2.1%	2.3%
		貯留(1ヶ月超)	0.1%	0.3%	0.4%	0.5%	0.7%	0.8%	0.9%	1.1%	1.2%	1.3%
		天日乾燥(ふん)	2.3%	2.1%	2.0%	1.8%	1.6%	1.5%	1.3%	1.1%	0.9%	0.8%
		火力乾燥(ふん)	1.0%	0.9%	0.9%	0.8%	0.7%	0.6%	0.5%	0.5%	0.4%	0.3%
		炭化処理	0.1%	0.2%	0.3%	0.4%	0.4%	0.5%	0.6%	0.7%	0.8%	0.9%
		強制発酵(ふん)	18.4%	17.6%	16.7%	15.9%	15.0%	14.2%	13.3%	12.5%	11.6%	10.8%
		開放型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.4%
		開放型強制発酵(通気のみ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		開放型強制発酵(通気＋機械攪拌)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		密閉型強制発酵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4%
		堆積発酵等(ふん)	35.7%	34.8%	33.8%	32.9%	31.9%	31.0%	30.1%	29.1%	28.2%	27.3%
		焼却(ふん)	32.1%	33.7%	35.3%	37.0%	38.6%	40.3%	41.9%	43.5%	45.2%	46.8%
		メタン発酵(ふん)	0.1%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.3%
		公共下水道(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		産業廃棄物処理	0.6%	1.2%	1.8%	2.3%	2.9%	3.5%	4.1%	4.7%	5.3%	5.8%
		放牧(ふん)	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		その他(ふん)	9.2%	8.6%	8.0%	7.3%	6.7%	6.0%	5.4%	4.8%	4.1%	3.5%

ふん尿分離状況		処理方法	2020	2021	2022	2023	2024
ふん尿分離処理	ふん	貯留(1ヶ月以内)	2.2%	2.2%	2.1%	2.1%	2.0%
		貯留(1ヶ月超)	1.6%	1.8%	2.1%	2.3%	2.6%
		天日乾燥(ふん)	0.7%	0.6%	0.5%	0.4%	0.3%
		火力乾燥(ふん)	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.0%
		炭化処理	0.9%	1.0%	1.0%	1.1%	1.1%
		強制発酵(ふん)	11.2%	11.5%	11.9%	12.3%	12.7%
		開放型強制発酵	9.8%	10.3%	10.7%	11.2%	11.6%
		開放型強制発酵(通気のみ)	-	-	-	-	1.0%
		開放型強制発酵(機械攪拌)	-	-	-	-	6.0%
		開放型強制発酵(通気＋機械攪拌)	-	-	-	-	4.6%
		密閉型強制発酵	1.3%	1.3%	1.2%	1.2%	1.1%
		堆積発酵等(ふん)	25.6%	24.0%	22.4%	20.7%	19.1%
		焼却(ふん)	46.3%	45.8%	45.4%	44.9%	44.4%
		メタン発酵(ふん)	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
		公共下水道(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		産業廃棄物処理	7.7%	9.5%	11.3%	13.2%	15.0%
		放牧(ふん)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
		その他(ふん)	3.3%	3.1%	3.0%	2.8%	2.6%

（出典）1999 年度以前：畜産における温室効果ガスの発生制御　第四集（平成 11 年 3 月）（畜産技術協会）

2009 年度以降：家畜排せつ物処理状況等調査結果（2009）（農林水産省）

2019 年度：家畜排せつ物処理状況等調査結果（2019）（農林水産省）

2024 年度：家畜排せつ物管理方法等実態調査（2024）（農林水産省）

【N_2O】

排せつ物管理区分 n における鶏からの排せつ物中に含まれる窒素量（$A_{N2O\text{-}n}$）は、飼養羽数（P）に 1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）及び年間日数を乗じることにより鶏から排せつされる年間窒素量の総量を算出する。その総量に排せつ物分離処理割合（Mix_n）及び排せつ物管理区分割合（MS_n）を乗じて推計する。

$$A_{N2O\text{-}n} = P \times Nex \times Day \times Mix_n \times MS_n/1000$$

$A_{N2O\text{-}n}$：排せつ物管理区分 *n* の各家畜種から排せつされる窒素量［kt-有機物/年］
P：家畜の飼養羽数［千羽］
Nex：1 羽当たり 1 日当たりの 排せつ物中窒素量［kg-N/羽/日］
Day：年間日数［日］
Mix_n：排せつ物管理区分 *n* の排せつ物分離・混合処理の割合［%］
MS_n：排せつ物管理区分 *n* の排せつ物管理区分割合［%］

飼養羽数（P）、排せつ物分離処理割合（Mix_n）及び排せつ物管理区分割合（MS_n）は CH_4 と同じ数値を使用する。1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）（表 18）は、Ogino（2017）[4] における窒素排せつ量の算定方法をベースとし、摂取窒素量から採卵鶏の体外へ排出される窒素量（産み出す鶏卵中の窒素量）と増体中の窒素量を引き、残りの窒素量が排せつされるとして求める。採卵鶏の雛及びブロイラーは産卵しないため、摂取窒素量から増体中の窒素量を引き、残りの窒素量が排せつされるとして求める。なお、複数の鶏種が流通している採卵鶏については、鶏種間で各パラメータが異なることを考慮し、主要鶏種の窒素排せつ量を算出した上でそれらの平均値を採用する。

表 15　排せつ物中窒素量算定式の概要

区分	算定式
採卵鶏 （成鶏）	$N_{out} = N_{in} - N_{egg} - N_{wg}$ $N_{in} = F_{intake} \times W_{egg} \times CP_{feed}/6.25$ $N_{egg} = W_{egg} \times CP_{egg}/6.25$ $N_{wg} = WG \times CP_{wg}/6.25$ N_{out}：排せつ物中窒素量［g-N/日］ N_{in}：摂取飼料中窒素量［g-N/日］ N_{egg}：鶏卵中窒素量［g-N/日］ N_{wg}：増体中窒素量［g-N/日］ F_{intake}：飼料要求率［g/卵重量 g/日］ W_{egg}：日産卵量［g/日］ WG：増体日量［kg/日］ CP_{feed}：摂取飼料中 CP 含有率［%］ CP_{egg}：鶏卵中 CP 含有率［%］ CP_{wg}：増体中 CP 含有率［%］
採卵鶏 （雛）	$N_{out} = N_{in} - N_{wg}$ $N_{in} = Intake \times CP_{feed}/6.25$ $N_{wg} = WG \times CP_{wg}/6.25$

[4] Akifumi Ogino *et al.* Estimation of nutrient excretion factors of broiler and layer chickens in Japan. *Animal Science Journal*（2017）

区分	算定式
	Intake：飼料摂取量［g/日］ ※他のパラメータは採卵鶏（成鶏）と同様
ブロイラー	$N_{out} = N_{in} - N_{pr}$ $N_{in} = F_{intake} \times WG \times CP_{feed}/6.25$ $N_{pr} = WG \times CP_{chicken}/6.25$ $WG = W/47$ N_{pr}：体内蓄積窒素量［g-N/日］ $CP_{chicken}$：鶏肉中の CP 含有率［%］ W：体重（47 日齢時）［g］ ※他のパラメータは採卵鶏（成鶏）と同様、ただし F_{intake}（飼料要求率）の単位は［g/47 日齢時体重 g/日］となる。

CP_{egg} は「日本飼養標準（家禽）」より 12%[5]、CP_{wg} 及び $CP_{chicken}$ は Ogino（2017）より 19.2%を用いる。また、Intake、W_{egg}、WG、F_{intake} は民間事業者の飼養管理ガイドの掲載値等を用いる。

摂取飼料中 CP 含有率（CP_{feed}）は、「日本標準飼料成分表」に記載の各飼料原料における CP 含有率（表 16）を、「流通飼料価格等実態調査」から算出した各飼料原料の使用割合により加重平均して算出する（表 17）。

表 16　摂取飼料中 CP 含有率（CP_{feed}）［%］

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
摂取飼料中CP含有率(CP)	採卵鶏	18.3%	18.3%	18.3%	18.3%	18.3%	18.2%	18.1%	18.1%	17.9%	17.8%
	ブロイラー	20.1%	20.1%	20.1%	20.1%	20.1%	19.9%	19.8%	19.8%	19.7%	19.6%
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
摂取飼料中CP含有率(CP)	採卵鶏	17.7%	17.4%	17.0%	16.9%	16.8%	16.9%	16.8%	16.7%	16.5%	16.6%
	ブロイラー	19.5%	19.2%	18.9%	18.8%	18.6%	18.7%	18.5%	18.6%	18.5%	18.6%
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
摂取飼料中CP含有率(CP)	採卵鶏	16.9%	16.9%	16.7%	16.5%	16.5%	16.5%	16.5%	16.4%	16.3%	16.3%
	ブロイラー	18.8%	18.7%	18.8%	18.7%	18.9%	19.0%	19.1%	19.3%	19.5%	19.6%
		2020	2021	2022	2023	2024					
摂取飼料中CP含有率(CP)	採卵鶏	16.3%	16.3%	16.2%	16.1%	16.1%					
	ブロイラー	19.9%	20.1%	20.0%	20.1%	20.3%					

[5] 日本飼養標準（家禽）（農業食品産業技術総合研究機構編）

表 17　各飼料原料における CP 含有率

	1995	2001	2009
とうもろこし	8.8%	8.0%	7.6%
こうりゃん（マイロ）	9.0%	8.8%	8.8%
小麦	12.1%	12.1%	12.1%
大裸麦	10.5%	10.5%	10.5%
米	7.9%	7.9%	7.5%
小麦粉	15.5%	15.5%	15.5%
ライ麦	10.9%	10.4%	10.0%
エン麦	9.8%	9.8%	9.8%
その他の穀類	10.1%	10.1%	10.1%
大豆，きなこ	36.7%	36.7%	36.7%
その他の豆類	25.7%	25.7%	25.7%
ふすま	15.4%	15.7%	15.7%
米ぬか	14.8%	14.8%	14.8%
米ぬか油かす	17.7%	17.5%	18.6%
グルティンフィード	19.8%	19.8%	20.9%
グルティンミール	51.5%	51.5%	51.3%
ホミニーフィード	9.6%	9.6%	9.0%
スクリーニングペレット	12.3%	12.3%	12.3%
ビートパルプ	10.9%	10.9%	8.5%
DDGS	30.8%	30.8%	30.8%
その他の糟糠類	12.2%	12.2%	12.2%
ｱﾙﾌｧﾙﾌｧﾐｰﾙ･ﾍﾟﾚｯﾄ･ｷｭｰﾌﾞ	16.7%	16.7%	16.2%
大豆油かす	46.1%	46.1%	45.0%
菜種油かす	37.1%	37.1%	37.3%
綿実油かす	35.4%	35.4%	35.4%
その他の植物油かす	32.7%	32.7%	32.7%
魚かす・魚粉	59.8%	59.8%	59.6%
フィシュソリュブル吸着飼料	56.1%	56.1%	56.1%
脱脂粉乳	35.8%	35.8%	34.6%
ホエイパウダー	12.0%	12.0%	12.0%
肉粉・肉骨粉	60.8%	60.8%	59.6%
フェザーミール	84.5%	84.5%	83.1%
その他の動物性飼料	43.5%	43.5%	43.3%
油脂及び油脂吸着飼料(動物性)	0.0%	0.0%	0.0%
油脂及び油脂吸着飼料(その他)	0.0%	0.0%	0.0%
油脂及び油脂吸着飼料(合計)	0.0%	0.0%	0.0%
糖みつ及び糖みつ吸着飼料	9.4%	9.4%	9.4%
飼料添加物	0.0%	0.0%	0.0%
特殊飼料	0.0%	0.0%	0.0%
その他の飼料	13.1%	13.1%	13.0%
アミノ酸	100.0%	100.0%	100.0%

（出典）日本標準飼料成分表（農業食品産業技術総合研究機構編）

「日本標準飼料成分表（農業食品産業技術総合研究機構編）」の出版年である、1995 年、2001 年、2009 年を示す。アミノ酸は 100%と設定している。なお、1995 年以前は 1995 年値据置き、1996 年～2000 年は内挿値、2002 年～2008 年は内挿値、2009 年以降は 2009 年値据置きとしている。

1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）の算定結果を以下に示す（表 18）。

表 18　1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物量（Nex）［g-N/羽/日］

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
採卵鶏（成鶏）	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1
採卵鶏（雛）	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ブロイラー	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
採卵鶏（成鶏）	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
採卵鶏（雛）	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ブロイラー	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
採卵鶏（成鶏）	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7
採卵鶏（雛）	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ブロイラー	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4

	2020	2021	2022	2023	2024
採卵鶏（成鶏）	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
採卵鶏（雛）	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
ブロイラー	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5

3．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 19　初期割当量報告書（2006 年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

	2009 年提出	2010 年提出	2012 年提出
排出・吸収量算定式	－	－	－
排出係数	－	強制発酵（ふん・ふん尿混合）の排出係数について、農林水産省（2008）に示された値に変更。	－
活動量	排せつ物量及び排せつ物中の窒素量について、築城・原田（1997）の「家畜の排泄物量推定プログラム」により算出された数値に変更。	－	－

	2014 年提出	2015 年提出	2017 年提出
排出・吸収量算定式	－	－	－
排出係数	－	GPG（2000）のデフォルト値を使用していた排せつ物管理区分の CH_4、N_2O 排出係数を、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値に変更。	－
活動量	－	－	・ ブロイラーの 2009 年度以降の飼養羽数について、「畜産物流通統計」、「鶏の改良増殖目標」、「ブロイラー飼養実態アンケート調査」から推計した数値に変更。 ・ 採卵鶏の成鶏とブロイラーの排せつ物中窒素量について、Ogino（2017）の値を用いる方法に変更。

	2021 年提出	2022 年提出	2023 年提出
排出・吸収量算定式	－	－	－
排出係数	－	－	強制発酵の CH_4・N_2O 排出係数について、開放型と密閉型に分割して設定。
活動量	鶏の排せつ物管理区分割合（MS_n）について、「家畜排せつ物処理状況調査結果」の 2019 年調査結果を適用。	・ 排せつ物量について、簗城・原田（1997）の「家畜の排泄物量推定プログラム」で算出された数値から、飼料摂取量等から算出する方法に変更。 ・ 排せつ物中窒素量について、簗城・原田（1997）の「家畜の排泄物量推定プログラム」で算出された数値から、摂取した窒素量から体内等に蓄積された窒素量を差し引くことで算出する方法に変更。	－

	2024 年提出	2026 年提出	
排出・吸収量算定式	－	－	
排出係数	・ 炭化の N_2O 排出係数について、火力乾燥の数値の代用から論文値へ変更。 ・ 開放型強制発酵の CH_4 排出係数について、豚の数値の代用から鶏独自の数値へ変更。	鶏の開放型強制発酵の CH_4・N_2O 排出係数について、通気のみ、機械攪拌、通気＋機械攪拌に分割して設定。	
活動量	－	鶏の排せつ物管理区分割合（MS_n）について、「家畜排せつ物管理方法等実態調査」の 2024 年調査結果を適用。	

（1）初期割当量報告書における算定方法

1）排出・吸収量算定式

現行の算定式と同様。

2）排出係数

【CH_4】

表 20 に示す CH_4 排出係数を使用していた。

表 20　鶏の排せつ物管理に伴う CH_4 排出係数（$EF_{CH4\text{-}n}$）［g-CH_4/g-有機物］

処理区分	採卵鶏・ブロイラー	
天日乾燥	0.20%	J[1]
火力乾燥	0%	Z[2]
強制発酵	0.14%	J[3]
堆積発酵	0.14%	J[3]
焼却	0.4%	O[2,4]

（記号）

J：我が国の観測データより設定
O：他国のデータより設定
Z：原理的に排出は起こらないとの仮定により設定

（出典）

1：石橋誠、橋口純也、古閑護博「畜産業における温室効果ガス排出削減技術の開発（第２報）」　畜産環境保全に関する試験研究　平成 15 年度畜産研究所試験成績書、熊本県農業研究センター畜産研究所（2003）
2：畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編（平成 14 年 3 月）（畜産技術協会）
3：Takashi Osada, Yasuyuki Fukumoto, Tadashi Tamura, Makoto Shiraihi, Makoto Ishibashi, “Greenhouse gas generation from livestock waste composting, Non-CO2 Greenhouse Gases (NCGG-4) ”, Proceedings of the Fourth International Symposium NCGG-4,105-111（2005）
4：IPCC 1995 Report :Agricultural Options for Mitigation of Greenhouse Gas Emissions, 747-771

【N_2O】

表 21 に示す N_2O 排出係数を使用していた。

表 21　鶏の排せつ物管理に伴う N_2O 排出係数（$EF_{N2O\text{-}n}$）［g-N_2O-N/g-N］

処理区分	採卵鶏・ブロイラー	
天日乾燥	2.0%	D[1]
火力乾燥	2.0%	D[1]
強制発酵	0.25%	J[2]
堆積発酵	2.0%	D[1]
焼却	0.1%	O[3]

（記号）

D：GPG（2000）のデフォルト値を利用（Asia の値を利用）
J：我が国の観測データより設定
O：他国のデータより設定

（出典）

1：GPG（2000）Table 4.13
2：Takashi Osada, Kazutaka Kuroda, Michihiro Yonaga, “Determination of nitrous oxide, methane, and ammonia emissions from a swine waste composting process”, J Mater Cycles Waste Manage, 2, 51-56（2000）
3：畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編（平成 14 年 3 月）（畜産技術協会）
4：Takashi Osada, “Nitrous Oxide Emission from Purification of Liquid Portion of Swine Wastewater”, Greenhouse Gas Control Technologies, J.Gale and Y.Kaya (Eds.)（2003）

3）活動量

【CH_4】

排せつ物管理区分 n における鶏からの排せつ物中に含まれる有機物量（$A_{CH4\text{-}n}$）は、飼養羽数（P）に 1 羽当たりの年間排せつ物量（Ex）及び有機物含有率（Org）を乗じることにより鶏から排せつされる年間有機物量の総量を算出し、その総量に排せつ物分離処理割合（Mix_n）及び排せつ物管理区分割合（MS_n）を乗じて推計していた。

$$A_{CH4\text{-}n} = P \times Ex \times Org \times Mix_n \times MS_n / 1000$$

$A_{CH4\text{-}n}$：排せつ物管理区分 n の各家畜種から排せつされる有機物量［kt-有機物/年］
P：家畜の飼養羽数［千羽］
Ex：1 羽当たり年間排せつ物量［kg/羽/年］
Org：排せつ物中の有機物含有率［%］
Mix_n：排せつ物管理区分 n の排せつ物分離・混合処理の割合［%］
MS_n：排せつ物管理区分 n の排せつ物管理区分割合［%］

飼養羽数（P）は現行と同じ「畜産統計」、「畜産物流通統計」に示された値を用いていた（表5)。1 羽当たり年間の排せつ物量（Ex）を表 22 に示す。有機物含有率（Org）は現行と同じ表 10 の数値を使用していた。

表 22　1 羽当たりの年間排せつ物量（Ex）

家畜種	排せつ物量［kg/羽/年］
	ふん
採卵鶏	0.0441
ブロイラー	0.0474

（出典）畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編（平成 14 年 3 月）（畜産技術協会）

排せつ物分離処理割合（Mix_n）及び排せつ物管理区分割合（MS_n）は、現行の使用値（排せつ物分離処理割合（Mix_n）は表 12、排せつ物管理区分割合（MS_n）は表 13）のうち、1999 年度までの数値（出典：「畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編」）を全年度に適用していた。

【N_2O】

排せつ物管理区分 n における鶏からの排せつ物中に含まれる窒素量（A_{N2O-n}）は、飼養羽数（P）に 1 羽当たりの年間排せつ物量（Ex）及び窒素含有率（N）を乗じることにより、鶏から排せつされる年間窒素量の総量を算出し、その総量に排せつ物分離処理割合（Mix_n）及び排せつ物管理区分割合（MS_n）を乗じて推計していた。

$$A_{N2O\text{-}n} = P \times Ex \times N \times Mix_n \times MS_n/1000$$

$A_{N2O\text{-}n}$：排せつ物管理区分 n の各家畜種から排せつされる窒素量［kt--有機物/年］
P：家畜の飼養羽数［千羽］
Ex：1 羽当たり年間排せつ物量［kg/羽/年］
N：排せつ物中の窒素含有率［%］
Mix_n：排せつ物管理区分 n の排せつ物分離・混合処理の割合［%］
MS_n：排せつ物管理区分 n の排せつ物管理区分割合［%］

飼養羽数（P)、1 羽当たりの年間排せつ物量（Ex)、排せつ物分離処理割合（Mix_n）及び排せつ物管理区分割合（MS_n）は CH_4 と同じ数値を使用する。窒素含有率（N）は表 23 に示す。

表 23　排せつ物中の窒素含有率（N）

家畜種	窒素含有率
	ふん
採卵鶏	2.0%
ブロイラー	2.0%

（出典）畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編（平成 14 年 3 月）（畜産技術協会）

（2）2009 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。)。

2）排出係数

初期割当量報告書における排出係数と同様。

3）活動量

家畜1羽当たりの排せつ物量及び排せつ物中の窒素量を可能な限り実態を反映した数値に更新するため、「家畜の排泄物量推定プログラム」により算出された数値に変更した。

（3）2010 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

強制発酵区分の排出係数について、「平成 20 年度環境バイオマス総合対策推進事業のうち農林水産分野における地球温暖化対策調査事業報告書（全国調査事業）　事業課題名　我が国の気候条件等を踏まえた家畜排せつ物管理に伴う温室効果ガス排出量算定方法の検討（農林水産省）」に示された値に変更した。

3）活動量

2009 年提出インベントリにおける活動量と同様。

（4）2012 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2010 年提出インベントリにおける排出係数と同様。

3）活動量

排せつ物管理区分割合（MS_n）の 2009 年度以降について、現行と同じ「家畜排せつ物処理状況調査結果」が新たに公表されたため、その結果を適用した。2008 年度以前は初期割当量報告時と同じ「畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編」を使用した。

（5）2014 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

天日乾燥区分の排出係数について、土屋いづみ、悦永秀雄、堂岸宏、坂本卓馬、石田三佳、長谷川三喜、長田隆「鶏糞乾燥処理施設における温室効果ガス発生量の測定」日本畜産学会報（2013）

の結果に変更した。

3）活動量

排せつ物分離処理割合（Mix_n）及び排せつ物管理区分割合（MS_n）は、2008 年度以前は「畜産における温室効果ガスの発生制御　総集編」、2009 年度以降は「家畜排せつ物処理状況調査結果」を使用していたが、2008～2009 年度で急に数値が変わる設定を変えるようインベントリ審査で指摘されたことを踏まえ、2000～2008 年度を両者の数値の内挿で推計する現行方法に変更した。

（6）2015 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2006 年 IPCC ガイドラインへの対応のため、Good Practice Guidance（2000）のデフォルト値を使用していた排せつ物管理区分の CH_4、N_2O 排出係数を、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値に変更した（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

2014 年提出インベントリにおける活動量と同様。

（7）2017 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2015 年提出インベントリにおける排出係数と同様（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

ブロイラーの 2009 年度以降の飼養羽数について、これまで使用していた「畜産統計」の値が、2008 年度以前の活動量の出典である「畜産物流通統計」と定義が異なっていたことから、「畜産物流通統計」、「鶏の改良増殖目標」、「ブロイラー飼養実態アンケート調査」から推計した数値に変更した（表 5）。また、2012 年度以降の採卵鶏の成鶏とブロイラーの排せつ物中窒素量（Nex）について、近年の研究成果である Ogino（2017）の値を使用することに変更した。併せて、1998～2011 年度の値について、1997 年度値（「家畜の排泄物量推定プログラム」）と 2012 年度値の内挿による補間値を使用することに変更した（表 25）。

（8）2021 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2015 年提出インベントリにおける排出係数と同様（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

採卵鶏及びブロイラーの排せつ物管理区分割合（MS_n）について、「家畜排せつ物処理状況調査結果」の 2019 年調査結果が公表されたため、2019 年については同調査の値を、2010～2018 年については 2009 年調査と 2019 年調査の内挿値を使用することとした。

（9）2022 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2015 年提出インベントリにおける排出係数と同様（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

採卵鶏及びブロイラーの 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物量（Ex）は、「家畜の排泄物量推定プログラム」により算出された数値を使用していたが（表 24）、鶏の飼養状況等をより正確に反映するため、飼料摂取量等から算出する方法に変更した。

表 24　1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Ex）

家畜種		排せつ物量［kg/羽/日］（Ex）
		ふん
採卵鶏	雛	0.059
	成鶏	0.136
ブロイラー		0.130

（出典）築城幹典、原田靖生「家畜の排泄物量推定プログラム」、システム農学（J、JASS）、l3(1)、17-23、(1997)

1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）について、採卵鶏の雛は全年度において、築城・原田（1997）の「家畜の排泄物量推定プログラム」で算出された数値を使用し、採卵鶏の成鶏とブロイラーは、1990～1997 年度は「家畜の排泄物量推定プログラム」の値を、2012 年度以降は Ogino（2017）の値を、1998～2011 年度は内挿による補間値を、それぞれ使用していたが（表 25）、鶏の飼養状況等をより正確に反映するため、摂取した窒素量から体内に蓄積された窒素量を差し引くことにより求める方法に変更した。

表 25　1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）

家畜種		ふん中の窒素量［g-N/羽/日］		
		1990～1997	1998～2011	2012～
採卵鶏	雛	1.54		
	成鶏	3.28	内挿	2.20
ブロイラー		2.62	内挿	1.87

（出典）Akifumi Ogino, Hitoshi Murakami, Takahiro Yamashita, Motohiro Furuya, Hirofumi Kawahara, Takako Ohkubo,

Takashi Osada, Estimation of nutrient excretion factors of broiler and layer chickens in Japan, Animal Science Journal（2017）

（１）2023 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2019 年度に実施された「家畜排せつ物処理状況等調査」（農水省）の家畜排せつ物処理区分割合が算定に反映された際に強制発酵は開放型と密閉型に分割されたが、排出係数は暫定的に両方の区分で同じ数値を適用したことから、分割された両区分に適する排出係数の設定を行った。

3）活動量

2022 年提出インベントリにおける活動量と同様。

（２）2024 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

炭化の N_2O 排出係数について、火力乾燥の数値の代用から論文値への変更を行った。また、開放型強制発酵の CH_4 排出係数について、豚の数値の代用から IPCC ガイドラインから設定した鶏独自の数値を使用することに変更した（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

2022 年提出インベントリにおける活動量と同様。

（３）2026 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

初期割当量報告書における算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2024 年度に実施された「家畜排せつ物管理方法等実態調査」（農水省）において開放型強制発酵が通気のみ、機械攪拌、通気＋機械攪拌の 3 区分に分割された。全 3 区分について分割前の開放型強制発酵の排出係数を適用した（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

鶏の排せつ物管理区分割合（MS_n）について、「家畜排せつ物管理方法等実態調査」の 2024 年調査結果が公表されたため、2024 年度については同調査の値を、2020～2023 年度については 2019

年調査と 2014 年調査の内挿値を使用することとした（現行の排活動量と同様。）。