3.B.5 家畜排せつ物の管理（間接 N_2O 排出量）
（Manure Management（Indirect N_2O Emissions））（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

厩舎内で家畜から排せつされた排せつ物や排せつ物の処理中に排せつ物から揮発したアンモニア（NH_3）などの窒素化合物が、乱流拡散、分子拡散、静電力効果、化学反応、植物呼吸、降雨洗浄などの作用によって大気から土壌に沈着し、微生物活動を受けて N_2O が発生する（大気沈降）。また、厩舎又は排せつ物の処理中に排せつ物中の窒素が硝酸として地下水や河川水などに溶脱・流出したものから、微生物の作用により N_2O が発生する（窒素溶脱）。

ただし、我が国では「家畜排せつ物法」が制定されており、家畜排せつ物管理の際に施設から汚水が流出しない処置を施すこと（床をコンクリート張りとする、防水シートを敷くなど）が義務付けられていることから、家畜排せつ物処理時に地下水等に窒素が溶脱・流出する可能性は極めて低い。したがって、大気沈降のみを算定対象とし、窒素溶脱については算定を行わない。なお、放牧家畜のふん尿から NH_3 や NO_X として揮発した窒素からの間接 N_2O 排出量は、「3.D. 農用地の土壌」における「3.D.b.1 大気沈降」で報告する。

１.２ 排出・吸収トレンド及びその要因

排せつ物管理の間接排出からの N_2O 排出量は、1990 年度から減少傾向が続いてきた。N_2O 排出量の減少は、多くの家畜で飼養頭羽数が減少傾向にあることや、採卵鶏・ブロイラーの排せつ物中窒素量が減少していることが要因となっている。なお、近年は肉用牛やブロイラーの飼養頭羽数が増加傾向に転じたことなどもあり横ばいの傾向で推移している。

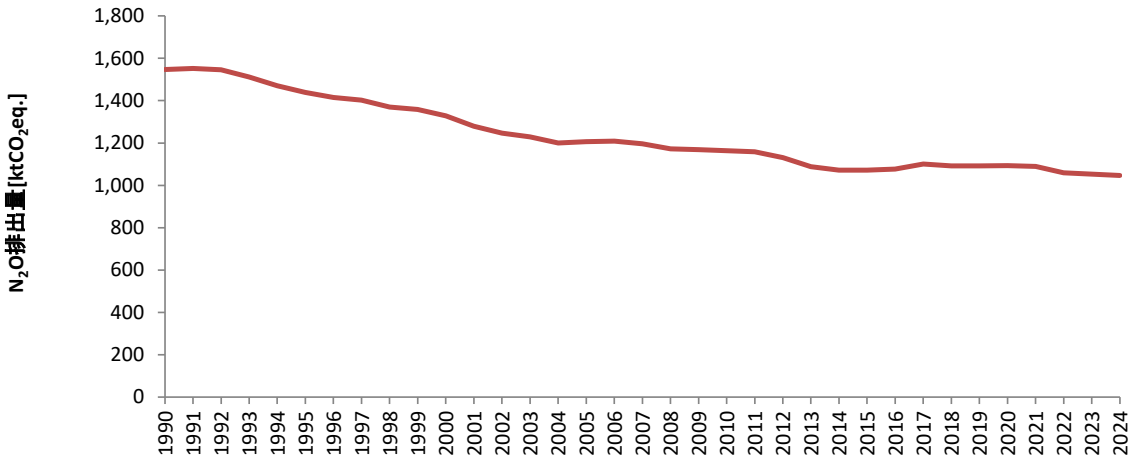


図 1　排せつ物管理の間接排出からの N_2O 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

排せつ物管理の間接排出からの N_2O 排出は、家畜ごとの排せつ物管理区分ごとに、家畜の排せつ物処理過程において NH_3 や NO_X として揮発した窒素量に 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。

$$E_{N2O} = \sum n(EF \times A_n) \times 44/28$$

E_{N2O}：各家畜の間接排出による N_2O 排出量［g-N_2O/年］
n：排せつ物管理区分
EF：排出係数［kg-N_2O-N/kg（NH_3-N+NO_x-N）］
A_n：排せつ物管理区分別の排せつ物処理過程で NH_3 や NO_x として揮発した窒素量
［g（NH_3-N+NO_x-N）/年］

2.2 排出係数

排出係数（EF）は、家畜排せつ物処理過程で NH_3 や NO_X として揮発した窒素量当たりの N_2O 排出量であり、2006 年 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版のデフォルト値である 0.014［kg-N_2O-N/kg-NH_3-N+NO_X-N］を使用する [1]。

2.3 活動量

【牛、豚、鶏】

活動量である家畜の排せつ物処理過程において NH_3 や NO_X として揮発した窒素量は、排せつ物管理区分ごとに、家畜排せつ物中の窒素量（N_{Bn}）に厩舎内での家畜排せつ物からの揮散割合（$Frac_{GASM1n}$）及び処理時における家畜排せつ物からの揮散割合（$Frac_{GASM2n}$）を乗じて算出する。

NH_3 や NO_X として揮散する割合（$Frac_{GASM1n}$、$Frac_{GASM2n}$）は、NH_3 は「わが国農耕地における窒素負荷の都道府県別評価と改善シナリオ」（寶示戸ら（2003）[2]）に示されたデータから設定する（表 1）。浄化処理に関しては処理時に NH_3 は揮散しないと設定した。

$$A_n = \sum_n \{N_{Bn} \times Frac_{GASM1n} + N_{Bn} \times (1 - Frac_{GASM1n}) \times Frac_{GASM2n}\}$$

A_n：排せつ物管理区分別の家畜排せつ物処理過程で NH_3 や NO_X として揮発した窒素量
［g（NH_3-N+NO_X-N）/年］
N_{Bn}：排せつ物管理区分 n における家畜排せつ物中の窒素量［g-N］
$Frac_{GASM1n}$：排せつ物管理区分 n の家畜排せつ物から NH_3 や NO_X として揮発する割合（厩舎内）
［g-NH_3-N+ NO_X-N/g-N］
$Frac_{GASM2n}$：排せつ物管理区分 n の家畜排せつ物から NH_3 や NO_X として揮発する割合（処理時）
［g-NH_3-N+ NO_X-N/g-N］

---

1 Disaggregated（wet climates）の値を使用している。

2 寶示戸雅之、池口厚男、神山和則、島田和宏、荻野暁史、三島慎一郎、賀来康一「わが国農耕地における窒素負荷の都道府県別評価と改善シナリオ」日本土壌肥料学会誌（2003）

表 1　家畜排せつ物から NH_3 として揮発する割合

家畜種	処理区分		厩舎内における揮散割合（$Frac_{GASM1n}$）	処理時における揮散割合（$Frac_{GASM2n}$）
乳用牛	ふん	強制発酵以外	10.3%	13.7%
		強制発酵	10.3%	1.9%
	尿	浄化以外	10.3%	11.0%
		浄化	10.3%	0%
	ふん尿混合	浄化・貯留・メタン発酵以外	4.5%	13.7%
		浄化	10.3%	0%
		貯留・メタン発酵	10.3%	10.8%
肉用牛	ふん	強制発酵以外	6.38%	13.7%
		強制発酵	6.38%	1.9%
	尿	浄化以外	6.38%	11.0%
		浄化	6.38%	0%
	ふん尿混合	浄化・貯留・メタン発酵以外	6.38%	13.7%
		浄化	6.38%	0%
		貯留・メタン発酵	6.38%	10.8%
豚	ふん	全ての処理	14.7%	19.7%
	尿	浄化以外	14.7%	27.0%
		浄化	14.7%	0%
	ふん尿混合	浄化・貯留・メタン発酵以外	15.8%	24.2%
		浄化	14.7%	0%
		貯留・メタン発酵	14.7%	25.0%
採卵鶏・ブロイラー	ふん	全ての処理	8.4%	51.5%

（出典）わが国農耕地における窒素負荷の都道府県別評価と改善シナリオ（寶示戸ら（2003））

NO_x については、国内における揮発割合の研究成果等がなく、また 2006 年 IPCC ガイドラインにおいても NH_3+ NO_X で揮発割合が設定されており NO_X のみの揮発割合は設定されていない。このように NO_x 揮発割合を設定するのに必要な情報が不足している状況であるが、NH_3 と比較して NO_X の揮発割合は非常に小さいとの国内の研究成果があり（Fukumoto（2011）[3]）、また 2006 年 IPCC ガイドラインにおいても、NO_X の発生量は NH_3 と比較して小さいと考えられるという内容の記述がある。このように NO_X については重要視されていないこと（NH_3 については各国の独自の数値を用いることが推奨されている。）から、算定対象としていない。

排せつ物管理区分ごとの家畜排せつ物中の窒素量（N_{Bn}）は、飼養頭羽数（P）に 1 頭（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、家畜排せつ物中の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）を乗じて推計する。

3 Yasuyuki Fukumoto, Kazuyoshi Suzuki, Kazutaka Kuroda, Miyoko Waki, Tomoko Yasuda, 2011, Effects of struvite formation and nitratation promotion on nitrogenous emissions such as NH_3, N_2O and NO during swine manure composting, Bioresource Technology 102 (2011) 1468–1474

$$N_{Bn} = P \times Nex \times Day \times Mix_n \times MS_n \times 1000$$

N_{Bn}：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［g-N/年］
P：家畜の飼養頭羽数［千頭（羽）］
Nex：1 頭（羽）当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量［g-N/頭/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［%］

飼養頭数（P）を表 2 に示す。牛、豚は「畜産統計（農林水産省）」に示された値を用いる。採卵鶏は「畜産統計」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、2009 年度以降は「畜産物流統計」、「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）」から算出した推計値を用いる。牛の飼養頭数の設定方法は「3.A.1. 牛」、ブロイラーの飼養羽数算定方法の詳細は「3.B.4. その他の家畜（鶏）」を参照。

表 2　牛、豚、鶏の飼養頭羽数（P）［千頭］

畜種		年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
乳用牛	搾乳牛	初産	313	313	321	316	301	318	314	298	297	293
		2産	260	259	259	258	252	250	256	258	243	241
		3産以上	510	509	504	478	481	467	462	467	468	458
	乾乳牛	－	332	337	332	331	308	299	288	279	271	259
	育成牛	6ヶ月以上2歳未満	491	498	489	476	457	445	434	419	403	385
		月齢2～5ヶ月	109	111	109	106	102	99	96	93	90	86
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	612	636	645	633	613	591	574	571	568	558
		6ヶ月以上2歳未満	84	86	83	76	73	69	68	67	64	66
		月齢2～5ヶ月	12	12	12	10	10	9	8	8	8	8
	肥育牛（雄）	1歳以上	368	391	406	410	425	412	401	385	385	392
		6ヶ月以上1歳未満	125	130	136	137	140	133	130	127	121	120
		月齢2～5ヶ月	83	87	90	91	93	89	87	84	81	80
	肥育牛（雌）	1歳以上	197	213	228	246	252	265	260	250	240	242
		6ヶ月以上1歳未満	102	106	109	112	108	105	103	101	100	96
		月齢2～5ヶ月	68	70	73	74	72	70	68	67	67	64
	乳用種	月齢6ヶ月以上	665	654	609	591	570	541	471	407	360	346
		月齢2～5ヶ月	148	145	135	131	127	120	105	90	80	77
	交雑種	月齢6ヶ月以上	140	158	207	229	250	267	333	424	488	497
		月齢2～5ヶ月	31	35	46	51	55	59	74	94	109	111
豚	肥育豚	－	10,134	8,883	8,799	8,654	8,815	8,784	8,736	8,603	8,514	8,426
	繁殖豚	－	1,201	1,017	989	967	954	952	949	933	910	887
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

畜種		年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
乳用牛	搾乳牛	初産	283	272	281	276	279	280	262	255	249	230
		2産	241	239	230	230	223	229	229	214	209	208
		3産以上	447	454	454	430	407	391	379	392	390	392
	乾乳牛	－	249	253	245	244	235	231	221	213	207	200
	育成牛	6ヶ月以上2歳未満	379	380	382	383	383	379	375	344	334	341
		月齢2～5ヶ月	84	84	85	85	85	84	83	76	74	76
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	555	555	557	546	543	536	549	571	583	588
		6ヶ月以上2歳未満	68	69	72	68	67	71	73	80	84	79
		月齢2～5ヶ月	8	9	9	9	9	9	9	11	10	11
	肥育牛（雄）	1歳以上	385	403	396	383	373	374	392	407	414	425
		6ヶ月以上1歳未満	114	115	120	127	123	119	118	123	130	132
		月齢2～5ヶ月	76	77	80	85	82	80	79	82	87	88
	肥育牛（雌）	1歳以上	246	256	236	249	264	290	291	309	322	339
		6ヶ月以上1歳未満	93	93	95	98	96	89	93	96	105	106
		月齢2～5ヶ月	62	62	63	65	64	59	62	64	70	70
	乳用種	月齢6ヶ月以上	333	362	353	353	353	351	345	324	308	316
		月齢2～5ヶ月	74	81	78	78	78	78	77	72	69	70
	交雑種	月齢6ヶ月以上	511	483	472	457	434	438	453	477	467	410
		月齢2～5ヶ月	114	107	105	101	96	97	101	106	104	91
豚	肥育豚	－	8,799	8,627	8,730	8,743	8,698	8,654	8,786	8,778	8,906	8,860
	繁殖豚	－	989	984	995	981	974	967	973	968	994	974
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

畜種		年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
乳用牛	搾乳牛	初産	235	251	248	236	235	241	234	228	231	233
		2産	196	197	203	202	191	194	193	194	190	186
		3産以上	374	364	347	334	324	317	308	309	309	296
	乾乳牛	－	195	200	194	185	184	185	179	176	171	185
	育成牛	6ヶ月以上2歳未満	351	328	323	328	328	306	307	316	323	339
		月齢2～5ヶ月	78	73	72	73	73	68	68	70	72	75
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	575	560	541	520	505	511	511	517	528	559
		6ヶ月以上2歳未満	78	68	64	62	61	64	69	75	79	51
		月齢2～5ヶ月	11	9	9	9	9	9	12	12	13	8
	肥育牛(雄)	1歳以上	409	405	396	381	368	371	374	379	380	384
		6ヶ月以上1歳未満	127	123	116	115	112	109	110	116	120	135
		月齢2～5ヶ月	85	82	77	77	75	72	73	77	80	90
	肥育牛(雌)	1歳以上	336	343	337	328	313	293	310	312	310	296
		6ヶ月以上1歳未満	101	98	93	91	89	86	81	84	89	110
		月齢2～5ヶ月	67	65	62	60	59	57	54	56	60	73
	乳用種	月齢6ヶ月以上	309	294	282	276	259	249	235	221	206	201
		月齢2～5ヶ月	69	65	63	61	58	55	52	49	46	45
	交雑種	月齢6ヶ月以上	362	374	373	363	362	379	391	388	371	372
		月齢2～5ヶ月	81	83	83	81	80	84	87	86	82	83
豚	肥育豚	－	8,815	8,784	8,736	8,603	8,514	8,426	8,463	8,327	8,267	8,351
	繁殖豚	－	954	952	949	933	910	887	883	863	889	872
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

畜種		年(月)齢区分	2020	2021	2022	2023	2024
乳用牛	搾乳牛	初産	241	244	236	234	232
		2産	192	200	194	188	186
		3産以上	293	293	284	282	279
	乾乳牛	－	184	188	182	185	185
	育成牛	6ヶ月以上2歳未満	334	335	344	317	309
		月齢2～5ヶ月	74	75	77	71	69
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	567	575	578	570	543
		6ヶ月以上2歳未満	53	50	54	56	55
		月齢2～5ヶ月	9	8	9	9	9
	肥育牛(雄)	1歳以上	389	403	406	405	403
		6ヶ月以上1歳未満	139	126	140	146	140
		月齢2～5ヶ月	93	84	94	97	94
	肥育牛(雌)	1歳以上	299	318	323	330	334
		6ヶ月以上1歳未満	115	102	114	115	111
		月齢2～5ヶ月	77	68	76	77	74
	乳用種	月齢6ヶ月以上	188	185	176	156	138
		月齢2～5ヶ月	42	41	39	35	31
	交雑種	月齢6ヶ月以上	394	416	427	425	420
		月齢2～5ヶ月	88	93	95	95	93
豚	肥育豚	－	8,435	8,130	8,137	8,015	8,015
	繁殖豚	－	855	819	819	783	783
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）牛、豚：「畜産統計（農林水産省）」、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

1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）を表 3～表 8 に示す。それぞれの算定方法は「3.B.1. 牛」、「3.B.3 豚」、「3.B.4. その他の家畜（鶏）」を参照。

表 3　1頭当たり1日当たりの排せつ物中窒素量（乳用牛・ふん）（Nex）［g-N/頭/日］

牛の種類	年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
搾乳牛	初産	128.6	130.1	133.2	134.0	134.9	136.7	139.2	139.5	139.9	142.9
	2産	148.5	150.3	154.1	155.0	155.2	157.4	160.3	160.7	161.2	164.2
	3産以上	155.7	157.5	161.4	162.4	162.1	164.4	167.4	167.8	168.4	171.3
乾乳牛		82.7	82.7	82.6	82.4	83.3	83.0	83.0	83.2	83.2	86.7
育成牛	2歳未満、6ヶ月以上	53.3	53.4	53.6	53.8	53.9	54.5	55.2	55.8	56.4	57.0
	月齢2～5ヶ月	20.6	20.6	20.6	20.6	20.6	20.7	20.8	20.9	21.0	21.1

牛の種類	年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
搾乳牛	初産	144.1	143.9	145.3	147.0	148.4	150.2	153.9	154.6	155.7	155.6
	2産	165.5	166.2	167.9	169.9	171.9	174.3	172.5	173.6	174.5	175.0
	3産以上	172.7	173.4	175.1	177.2	179.2	181.7	180.7	181.9	182.8	183.2
乾乳牛		86.8	86.6	86.5	86.3	85.9	85.6	86.1	86.3	86.6	86.8
育成牛	2歳未満、6ヶ月以上	57.2	57.4	57.7	57.9	58.1	58.3	58.5	58.5	58.5	58.5
	月齢2～5ヶ月	21.6	22.1	22.7	23.2	23.8	24.3	24.9	24.9	24.9	24.9

牛の種類	年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
搾乳牛	初産	154.7	155.0	156.0	156.1	157.4	159.5	160.1	160.9	160.3	163.6
	2産	173.9	174.0	175.6	175.7	177.6	180.5	180.8	181.3	181.3	185.5
	3産以上	182.1	182.2	183.8	184.0	186.0	189.1	189.6	190.1	190.4	194.7
乾乳牛		86.4	86.1	85.9	85.9	85.7	85.5	85.4	85.4	85.3	85.0
育成牛	2歳未満、6ヶ月以上	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5
	月齢2～5ヶ月	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9

牛の種類	年(月)齢区分	2020	2021	2022	2023	2024
搾乳牛	初産	163.7	165.8	165.0	164.0	167.0
	2産	186.3	188.9	188.7	187.5	191.8
	3産以上	195.5	198.2	198.1	196.8	201.7
乾乳牛		84.7	84.5	84.4	84.3	84.3
育成牛	2歳未満、6ヶ月以上	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5
	月齢2～5ヶ月	24.9	24.9	24.9	24.9	24.9

表 4　1頭当たり1日当たりの排せつ物中窒素量（乳用牛・尿）（Nex）［g-N/頭/日］

牛の種類	年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
搾乳牛	初産	88.8	89.5	91.4	91.9	91.4	92.5	93.9	94.0	94.1	93.8
	2産	85.8	86.6	88.7	89.3	88.9	90.2	91.7	91.8	92.0	91.6
	3産以上	76.1	77.0	79.2	79.8	79.5	81.0	82.6	82.7	82.9	82.6
乾乳牛		98.6	98.6	98.4	98.2	99.3	98.8	98.9	99.1	99.1	103.1
育成牛	2歳未満、6ヶ月以上	65.1	65.3	65.5	65.7	65.9	66.6	67.3	68.0	68.7	69.4
	月齢2～5ヶ月	27.4	27.4	27.4	27.4	27.4	27.6	27.9	28.1	36.0	36.2

牛の種類	年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
搾乳牛	初産	94.4	94.8	95.2	96.2	97.3	98.7	91.4	92.2	92.6	93.2
	2産	92.2	92.5	92.9	94.0	95.1	96.6	97.2	97.8	98.3	98.7
	3産以上	83.2	83.4	84.0	85.2	86.3	87.9	88.3	89.0	89.5	89.9
乾乳牛		103.1	102.9	102.8	102.6	102.2	101.9	102.3	102.6	102.9	103.2
育成牛	2歳未満、6ヶ月以上	69.7	69.9	70.2	70.4	70.7	70.9	71.1	71.1	71.1	71.1
	月齢2～5ヶ月	37.4	38.5	39.7	40.8	41.9	43.1	44.2	44.2	44.2	44.2

牛の種類	年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
搾乳牛	初産	92.8	92.7	93.9	94.2	95.5	97.2	97.9	98.8	98.4	101.0
	2産	98.4	98.4	99.3	99.6	100.7	102.1	102.3	102.6	102.5	104.5
	3産以上	89.5	89.4	90.5	90.8	92.1	93.5	93.9	94.2	94.2	96.4
乾乳牛		102.8	102.4	102.1	102.2	101.9	101.7	101.5	101.6	101.5	101.1
育成牛	2歳未満、6ヶ月以上	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1
	月齢2～5ヶ月	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2

牛の種類	年(月)齢区分	2020	2021	2022	2023	2024
搾乳牛	初産	101.3	103.0	101.9	101.3	103.1
	2産	105.0	106.1	105.6	105.2	106.7
	3産以上	96.9	98.0	97.5	97.1	99.0
乾乳牛		100.8	100.6	100.5	100.4	100.4
育成牛	2歳未満、6ヶ月以上	71.1	71.1	71.1	71.1	71.1
	月齢2～5ヶ月	44.2	44.2	44.2	44.2	44.2

表 5　1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（肉用牛・ふん）（Nex）［g-N/頭/日］

	牛の種類	年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	59.5	60.1	60.7	61.3
		6ヶ月以上2歳未満	46.1	46.1	46.1	46.1	46.1	46.1	48.1	50.2	52.2	54.2
		月齢2～5ヶ月	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	22.1	22.7	23.2	23.8
	肥育牛（雄）	1歳以上	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5
		6ヶ月以上1歳未満	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1	48.1
		月齢2～5ヶ月	23.7	23.7	23.7	23.7	23.7	23.7	23.7	23.7	23.7	23.7
	肥育牛（雌）	1歳以上	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	40.1	41.4	42.7	43.9	45.2
		6ヶ月以上1歳未満	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	34.5	36.5	38.6	40.6
		月齢2～5ヶ月	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	18.7	19.4	20.0	20.7	21.3
	乳用種	月齢6ヶ月以上	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3
		月齢2～5ヶ月	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8
	交雑種	月齢6ヶ月以上	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2
		月齢2～5ヶ月	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2

	牛の種類	年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	61.8	61.1	60.4	59.7	59.0	58.3	57.6	56.9	56.2	56.8
		6ヶ月以上2歳未満	56.2	55.2	54.3	53.4	52.4	51.5	50.6	49.6	48.7	48.6
		月齢2～5ヶ月	24.3	24.0	23.6	23.3	22.9	22.6	22.2	21.9	21.5	21.5
	肥育牛（雄）	1歳以上	63.5	62.9	62.3	61.7	61.1	60.5	59.9	59.3	58.8	59.4
		6ヶ月以上1歳未満	48.1	48.6	49.0	49.4	49.8	50.2	50.7	51.1	51.5	51.9
		月齢2～5ヶ月	23.7	23.4	23.1	22.8	22.5	22.2	21.9	21.6	21.3	22.7
	肥育牛（雌）	1歳以上	46.4	45.6	44.8	44.1	43.3	42.5	41.7	41.0	40.2	40.5
		6ヶ月以上1歳未満	42.7	41.9	41.1	40.3	39.5	38.7	37.9	37.1	36.3	35.8
		月齢2～5ヶ月	22.0	21.6	21.3	20.9	20.5	20.2	19.8	19.4	19.1	19.0
	乳用種	月齢6ヶ月以上	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3
		月齢2～5ヶ月	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8
	交雑種	月齢6ヶ月以上	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2
		月齢2～5ヶ月	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2

	牛の種類	年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	57.3	57.8	58.4	58.9	59.4	59.9	60.5	61.0	61.5	62.0
		6ヶ月以上2歳未満	48.5	48.4	48.3	48.2	48.1	47.9	47.8	47.7	47.5	47.4
		月齢2～5ヶ月	21.5	21.5	21.4	21.4	21.4	21.4	21.3	21.3	21.3	21.2
	肥育牛（雄）	1歳以上	60.0	60.6	61.2	61.8	62.4	63.0	63.6	64.2	64.8	65.4
		6ヶ月以上1歳未満	52.2	52.6	53.0	53.3	53.7	54.1	54.4	54.8	55.2	55.5
		月齢2～5ヶ月	24.1	25.5	26.9	28.3	29.8	31.2	32.7	34.2	35.7	37.2
	肥育牛（雌）	1歳以上	40.7	41.0	41.2	41.5	41.7	41.9	42.2	42.4	42.6	42.9
		6ヶ月以上1歳未満	35.4	34.9	34.4	33.9	33.4	33.0	32.5	32.0	31.5	31.0
		月齢2～5ヶ月	19.0	18.9	18.9	18.8	18.8	18.7	18.7	18.6	18.6	18.5
	乳用種	月齢6ヶ月以上	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3
		月齢2～5ヶ月	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8
	交雑種	月齢6ヶ月以上	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2
		月齢2～5ヶ月	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2

	牛の種類	年(月)齢区分	2020	2021	2022	2023	2024
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	62.6	63.1	63.6	63.6	63.6
		6ヶ月以上2歳未満	47.2	47.1	46.9	46.9	46.9
		月齢2～5ヶ月	21.2	21.2	21.1	21.1	21.1
	肥育牛（雄）	1歳以上	66.1	66.7	67.3	67.3	67.3
		6ヶ月以上1歳未満	55.9	56.3	56.6	56.6	56.6
		月齢2～5ヶ月	38.7	40.2	41.7	41.7	41.7
	肥育牛（雌）	1歳以上	43.1	43.3	43.5	43.5	43.5
		6ヶ月以上1歳未満	30.6	30.1	29.6	29.6	29.6
		月齢2～5ヶ月	18.4	18.4	18.3	18.3	18.3
	乳用種	月齢6ヶ月以上	61.3	61.3	61.3	61.3	61.3
		月齢2～5ヶ月	31.8	31.8	31.8	31.8	31.8
	交雑種	月齢6ヶ月以上	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2
		月齢2～5ヶ月	33.2	33.2	33.2	33.2	33.2

表 6　1頭当たり1日当たりの排せつ物中窒素量（肉用牛・尿）（Nex）［g-N/頭/日］

	牛の種類	年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	73.9	74.5	75.1	75.6	76.2
		6ヶ月以上2歳未満	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	59.9	62.3	64.7	67.1
		月齢2～5ヶ月	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	35.5	37.1	38.8	40.4	42.0
	肥育牛（雄）	1歳以上	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9
		6ヶ月以上1歳未満	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
		月齢2～5ヶ月	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0
	肥育牛（雌）	1歳以上	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8	51.3	52.8	54.3	55.7
		6ヶ月以上1歳未満	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	44.8	47.3	49.8	52.3	54.9
		月齢2～5ヶ月	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	35.6	37.3	39.0	40.7
	乳用種	月齢6ヶ月以上	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
		月齢2～5ヶ月	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2
	交雑種	月齢6ヶ月以上	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0
		月齢2～5ヶ月	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0

	牛の種類	年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	76.7	76.1	75.4	74.7	74.0	73.3	72.6	72.0	68.8	69.4
		6ヶ月以上2歳未満	69.4	68.3	67.3	66.2	65.1	64.0	63.0	61.9	61.9	61.7
		月齢2～5ヶ月	43.6	43.0	42.4	41.8	41.2	40.6	40.0	39.4	47.9	47.5
	肥育牛（雄）	1歳以上	76.9	76.2	75.5	74.8	74.1	73.5	72.8	72.1	71.4	72.1
		6ヶ月以上1歳未満	65.1	65.4	65.7	66.0	66.2	66.5	66.8	67.1	71.5	71.6
		月齢2～5ヶ月	41.0	40.9	40.8	40.7	40.6	40.5	40.3	40.2	48.9	49.8
	肥育牛（雌）	1歳以上	57.2	56.3	55.3	54.4	53.5	52.6	51.7	50.9	50.0	50.3
		6ヶ月以上1歳未満	57.5	56.5	55.6	54.7	53.8	52.9	52.0	51.1	53.0	52.2
		月齢2～5ヶ月	42.3	41.7	41.1	40.5	39.9	39.2	38.6	38.0	45.4	45.0
	乳用種	月齢6ヶ月以上	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	85.5	85.5
		月齢2～5ヶ月	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	57.2	61.8	61.8
	交雑種	月齢6ヶ月以上	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	82.0	83.0	83.0
		月齢2～5ヶ月	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	57.0	65.8	65.8

	牛の種類	年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	69.9	70.5	71.1	71.7	72.2	72.8	73.4	74.0	74.6	75.2
		6ヶ月以上2歳未満	61.5	61.3	61.1	60.9	60.7	60.5	60.3	60.0	59.8	59.6
		月齢2～5ヶ月	47.1	46.7	46.3	45.9	45.5	45.1	44.8	44.4	44.0	43.6
	肥育牛（雄）	1歳以上	72.8	73.5	74.2	74.9	75.6	76.3	77.0	77.7	78.4	79.1
		6ヶ月以上1歳未満	71.8	71.9	72.1	72.2	72.3	72.5	72.6	72.8	72.9	73.0
		月齢2～5ヶ月	50.7	51.6	52.5	53.4	54.2	55.1	56.0	56.9	57.8	58.7
	肥育牛（雌）	1歳以上	50.6	50.9	51.1	51.4	51.7	52.0	52.3	52.5	52.8	53.1
		6ヶ月以上1歳未満	51.5	50.7	50.0	49.2	48.5	47.7	47.0	46.2	45.5	44.7
		月齢2～5ヶ月	44.6	44.2	43.8	43.4	42.9	42.5	42.1	41.7	41.3	40.9
	乳用種	月齢6ヶ月以上	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
		月齢2～5ヶ月	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8	61.8
	交雑種	月齢6ヶ月以上	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0
		月齢2～5ヶ月	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8

	牛の種類	年(月)齢区分	2020	2021	2022	2023	2024
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	75.8	76.4	77.0	77.0	77.0
		6ヶ月以上2歳未満	59.3	59.1	57.7	57.7	57.7
		月齢2～5ヶ月	43.2	42.8	31.2	31.2	31.2
	肥育牛（雄）	1歳以上	79.8	80.5	81.2	81.2	81.2
		6ヶ月以上1歳未満	73.2	73.4	70.8	70.8	70.8
		月齢2～5ヶ月	59.6	60.5	54.0	54.0	54.0
	肥育牛（雌）	1歳以上	53.3	53.6	53.8	53.8	53.8
		6ヶ月以上1歳未満	44.0	43.2	37.9	37.9	37.9
		月齢2～5ヶ月	40.5	40.1	29.8	29.8	29.8
	乳用種	月齢6ヶ月以上	85.5	85.5	83.1	83.1	83.1
		月齢2～5ヶ月	61.8	61.8	51.2	51.2	51.2
	交雑種	月齢6ヶ月以上	83.0	83.0	81.1	81.1	81.1
		月齢2～5ヶ月	65.8	65.8	51.0	51.0	51.0

表 7　1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（豚）（Nex）［g-N/頭/日］

	家畜種	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
ふん	肥育豚	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	13.8	13.8	13.6	13.4
	繁殖豚	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.0	19.9	20.6	20.4
尿	肥育豚	27.9	27.9	27.9	27.9	27.9	27.6	27.2	27.3	27.0	26.9
	繁殖豚	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	35.6	35.0	35.0	36.1	35.9

	家畜種	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ふん	肥育豚	13.3	13.0	12.8	12.7	12.7	13.3	13.3	13.3	13.4	13.5
	繁殖豚	20.2	19.7	19.5	19.3	19.3	19.4	19.3	19.3	19.4	19.5
尿	肥育豚	26.8	26.4	26.1	25.8	25.5	25.9	25.5	25.4	24.8	24.8
	繁殖豚	35.7	35.0	34.4	33.9	33.4	33.8	33.3	33.1	32.3	32.2

	家畜種	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ふん	肥育豚	13.6	13.7	13.7	13.7	13.7	13.6	13.5	14.1	14.1	14.3
	繁殖豚	19.7	19.8	19.8	19.8	19.8	19.7	19.7	19.7	19.7	19.8
尿	肥育豚	25.3	25.2	25.2	24.5	24.1	24.0	23.9	25.3	25.2	25.3
	繁殖豚	33.0	32.9	33.0	31.8	31.3	31.1	31.1	31.1	30.9	30.7

	家畜種	2020	2021	2022	2023	2024
ふん	肥育豚	14.2	14.3	14.2	14.2	14.2
	繁殖豚	19.7	19.7	19.7	19.7	19.7
尿	肥育豚	25.2	25.3	24.9	24.7	24.4
	繁殖豚	30.7	30.7	30.1	29.9	29.5

表 8　1 羽当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（採卵鶏・ブロイラー）（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

各家畜の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「3.B.1 牛」～「3.B.4 その他の家畜」に詳細を記載。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）には、1997 年（「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）」）、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、1997 年の調査結果を 1999 年以前に適用した。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。

【水牛、うさぎ、ミンク】

活動量である家畜の排せつ物処理過程において NH_3 や NO_X として揮発した窒素量は、家畜排せつ物中の窒素量（N_B）に家畜排せつ物からの NH_3 や NO_X の揮散割合（$Frac_{GASM}$）を乗じて算出する。

$$A = N_B \times Frac_{GASM}$$

A：家畜排せつ物処理過程で NH_3 や NO_X として揮発した窒素量［g（NH_3-N+NO_X-N）/年］
N_B：家畜排せつ物中の窒素量（放牧除く。）［g-N］
$Frac_{GASM}$：家畜排せつ物から NH_3 や NO_X として揮発する割合［g-NH_3-N+NO_X-N/g-N］

NH_3 や NO_X として揮散する割合（$Frac_{GASM}$）は、2006 年 IPCC ガイドライン [4]で示された Other-Solid strage のデフォルト値である 12%を使用する。

放牧以外の家畜排せつ物中の窒素量（N_B）は、飼養頭数に 1 頭当たりの排せつ物中窒素量と放牧以外の排せつ物管理区分割合を乗じて算出する。

$$N_B = P \times Nex \times MS$$

N_B：家畜排せつ物中の窒素量（放牧除く。）［g-N］
P：各家畜の飼養頭数［千頭］
Nex：1 頭当たりの排せつ物中窒素量［kg-N/頭/年］
MS：放牧を除く排せつ物管理区分割合［%］

飼養頭数（P）は、水牛は「沖縄県畜産統計（沖縄県）」、うさぎ、ミンクは「小動物及び実験動物等の飼養状況（農林水産省）」に示された値をそれぞれ用いる（表 15）。

表 9　水牛、うさぎ、ミンクの飼養頭数［千頭］

家畜種	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
水牛	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
うさぎ	14.7	16.4	8.7	9.9	55.6	16.2	17.5	4.4	6.1	5.4
ミンク	154.8	148.0	36.4	16.9	15.8	10.8	11.7	18.2	34.2	33.5

家畜種	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
水牛	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
うさぎ	20.6	21.2	19.0	18.0	18.4	19.3	18.8	19.4	17.7	17.9
ミンク	5.7	0.8	5.6	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7

家畜種	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
水牛	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
うさぎ	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9
ミンク	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

家畜種	2020	2021	2022	2023	2024
水牛	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
うさぎ	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9
ミンク	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

（出典）水牛：沖縄県畜産統計（沖縄県）、うさぎ、ミンク：小動物及び実験動物等の飼養状況（農林水産省）

1 頭当たりの排せつ物中窒素量（Nex）は、水牛は 2006 年 IPCC ガイドラインの算定方法に従

4 2006 年 IPCC ガイドライン Vol. 4. Table 10.22

い、2006 年 IPCC ガイドラインに示された体重に体重当たりの排せつ物窒素量を掛け合わせて算出している。うさぎ及びミンクは、2006 年 IPCC ガイドラインに示された 1 頭当たりの排せつ物中窒素量を使用している（表 16)。

排せつ物管理区分割合（MS）は、水牛は 2006 年 IPCC ガイドラインに示されたアジアのデフォルト値を使用している（表 17)。放牧を除く割合は 50%となる。2006 年 IPCC ガイドラインでデフォルト値が示されていないうさぎ、ミンクに関しては、専門家判断に従い 100%が乾燥処理（Drylot）されることと設定する。

表 10　水牛、うさぎ、ミンクの体重、体重当たりの排せつ物中窒素量及び排せつ物中窒素量

家畜種	体重［kg］	体重当たりの排せつ物中窒素量［kg-N/1,000 kg-家畜体重/日］	家畜排せつ物中窒素量［kg-N/頭/年］
水牛	380	0.32	44.4
うさぎ	-	-	8.1
ミンク	-	-	4.59

（出典）水牛：2006 年 IPCC ガイドライン Vol. 4、page 10.79、Table 10A-6 及び page 10.59、Table 10.19

表 11　水牛、うさぎ、ミンクの排せつ物管理処理区分割合

排せつ物管理区分		処理区分割合		
		水牛	うさぎ	ミンク
Lagoons	嫌気性ラグーン	0%	0%	0%
Liquid /Slurry	汚水処理	0%	0%	0%
Solid Storage	固形貯留	0%	0%	0%
Drylot	乾燥	41%	100%	100%
Pasture Range and Paddock	放牧地/牧野/牧区	50%	0%	0%
Daily Spread	逐次散布	4%	0%	0%
Digeter	消化	0%	0%	0%
Burned for Fuel	燃料利用	5%	0%	0%
Other	その他	0%	0%	0%

（出典）水牛：2006 年 IPCC ガイドライン Vol. 4, Table 10A-6
うさぎ、ミンク：専門家判断

3．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 12　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

	2015 年提出	2017 年提出	2019 年提出
排出・吸収量算定式	2006 年 IPCC ガイドラインに従い、新たに本排出源からの排出量を算定。	―	―
排出係数	―	―	―
活動量	ブロイラーの飼養羽数について、2008 年度以前は「畜産物流通統計」の値を、2009 年度以降は「畜産統計」の値を使用。	・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。	乳用牛の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」から算出された数値から、DMI 等から設定する方法に変更。

	2020 年提出	2021 年提出	2022 年提出
排出・吸収量算定式	―	―	―
排出係数	―	―	2006 年 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版のデフォルト値に変更。
活動量	肉用牛及び豚の排せつ物中窒素量について、築城・原田（1997）で算出された数値から、肉用牛は DMI 等から設定する方法、豚は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で算出する方法に変更。	・豚の排せつ物中窒素量の算定方法を荻野（2020）に適合させる形に更新。 ・乳用牛、肉用牛、豚、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。	採卵鶏・ブロイラーの排せつ物中窒素量について、築城・原田（1997）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。

	2025 年提出	2026 年提出
排出・吸収量算定式	―	―
排出係数	―	―
活動量	肉用牛の排せつ物中窒素量の算定に必要な DMI の算定方法、DMI 算定に必要なパラメーター等を日本飼養標準・肉用牛（2022 年版）に基づき変更。	・乳用牛、肉用牛、豚、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。 ・肉用牛の排せつ物中窒素量の算定に必要な DMI の算定方法を変更。

（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

初期割当量報告書作成時には算定を行っていなかった。

2）排出係数

初期割当量報告書作成時には算定を行っていなかった。

3）活動量

初期割当量報告書作成時には算定を行っていなかった。

（２）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

2006 年 IPCC ガイドラインに従い、新たに本排出源からの排出量を算定した（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

家畜排せつ物処理過程で NH_3 や NO_X として揮発した窒素量当たりの N_2O 排出量であり、2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値[5]である 0.010［$kg\text{-}N_2O\text{-}N/kg\text{-}NH_3\text{-}N+NO_X\text{-}N$］を使用した。

3）活動量

ブロイラーの飼養羽数について、2008 年度以前は「畜産物流通統計」の値を、2009 年度以降は「畜産統計」の値を使用した。

（３）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

2015 年提出インベントリ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。

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「畜産物流通統計」の値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 2）。

また、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、2012 年度以降に近年の研究成果である Ogino（2016）の値を使用することに変更した。あわせて、1998～2011 年度は 1997 年度値（築城幹典、原田靖生「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 8）。

5 2006 年 IPCC ガイドライン Vol. 4 Table11.3

（４）2019 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

2015 年提出インベントリ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。

3）活動量

乳用牛の排せつ物中の窒素量は、肉用牛等と同様に「家畜の排泄物量推定プログラム」から算出された数値を使用していたが（表 19）、乳用牛の飼養状況等をより正確に反映するため、DMI 等から設定する方法に変更した。

表 13　1 頭当たり 1 日当たりの排せつ中窒素量（Nex）

家畜種		窒素量［g-N/頭/日］	
		ふん	尿
乳用牛	搾乳牛	152.8	152.7
	乾・未経産	38.5	57.8
	育成牛	85.3	73.3

（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）

（５）2020 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

2015 年提出インベントリ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。

3）活動量

肉用牛、豚における 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）は、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ていたが（表 20）、飼養状況等をより正確に反映するため、肉用牛は DMI 等から設定する方法に、豚は摂取した窒素量から体内に蓄積された窒素量を引くことにより求める現行方法に、それぞれ変更した。

表 14　1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）（2019 年提出インベントリ以前）

家畜種		窒素量［g-N/頭/日］	
		ふん	尿
肉用牛	2 歳未満	67.8	62.0
	2 歳以上	62.7	83.3
	乳用種	64.7	76.4
豚	肥育豚	8.3	25.9

	繁殖豚	11.0	40.0

（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)

（６）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

2015 年提出インベントリ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。

3）活動量

豚の 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）について、昨年度更新した算定方法が一部更新されて論文として公表されたため（荻野、2020)、同論文に適合させる形で算定方法の更新を実施した。

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 年度については同調査の値を、2010～2018 年度については 2009 年調査と 2019 年調査の内挿値を使用することとした。

（７）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

2015 年提出インベントリにおける算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

排出係数は 2006 年 IPCC ガイドラインのデフォルト値である 0.010［kg-N_2O-N/kg-NH_3-N+NO_X-N］を使用していたが、最新の 2006 年 IPCC ガイドラインの 2019 年改良版を反映し、同ガイドラインのデフォルト値である 0.014［kg-N_2O-N/kg-NH_3-N+NO_X-N］に変更した。

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中窒素量（Nex）は、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 21)、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等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 15　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/頭/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）、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）

（８）2025 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

2015 年提出インベントリにおける算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2022 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

肉用牛の 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）は乾物摂取量（DMI）から算出しているが、肥育牛雄牛の DMI 算定式や、各種肉用牛の DMI の算出に必要な体重等を日本飼養標準・肉用牛（2022 年版）に基づいて変更した。

（９）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

2015 年提出インベントリにおける算定式と同様（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

2022 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

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 2024 年調査の内挿値を使用することとした。また、肉用牛の 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物中窒素量（Nex）は乾物摂取量（DMI）から算出しているが、肥育牛・繁殖雌牛の DMI 算定式の適用方法（「3.A.1. 牛」に詳細を記載）を変更した（現行の活動量と同様。）。