3.A.1 消化管内発酵（牛）（Enteric Fermentation（Cattle））（CH_4）

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

乳用牛及び肉用牛の消化管内発酵に伴う CH_4 排出を対象としている。

牛が摂取する牧草などの餌には、消化が難しいセルロース等が含まれている。反すう動物である牛は、セルロース等をエネルギーとして摂取できる形にまで消化するために複数の胃を持ち、第一胃（ルーメン）において微生物の力を借りて餌の分解を行っている。その分解の際にメタン菌の作用により CH_4 が発生する。

乳用牛と肉用牛では育成方法が異なり、餌の種類や摂取量も異なっていることから、1 頭当たりの CH_4 排出量にも差が生じる。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

牛の消化管内発酵からの CH_4 排出量は、牛の飼養頭数の減少に伴い減少が続いている。特に、乳用牛において排出量の減少が大きく、1990 年度時点の排出量は乳用牛が肉用牛を上回っていたが、2006 年度以降の排出量は肉用牛が乳用牛を上回っている。

乳用牛の排出量は 2010 年代半ばまでほぼ一貫して減少しており、肉用牛の排出量も 2009 年度までほぼ横ばいで推移したのち、2010 年代半ばまで減少傾向が続いた。近年は両者ともほぼ横ばいで推移していたが、2019 年度からは 3 年続けて前年度比増となっている。

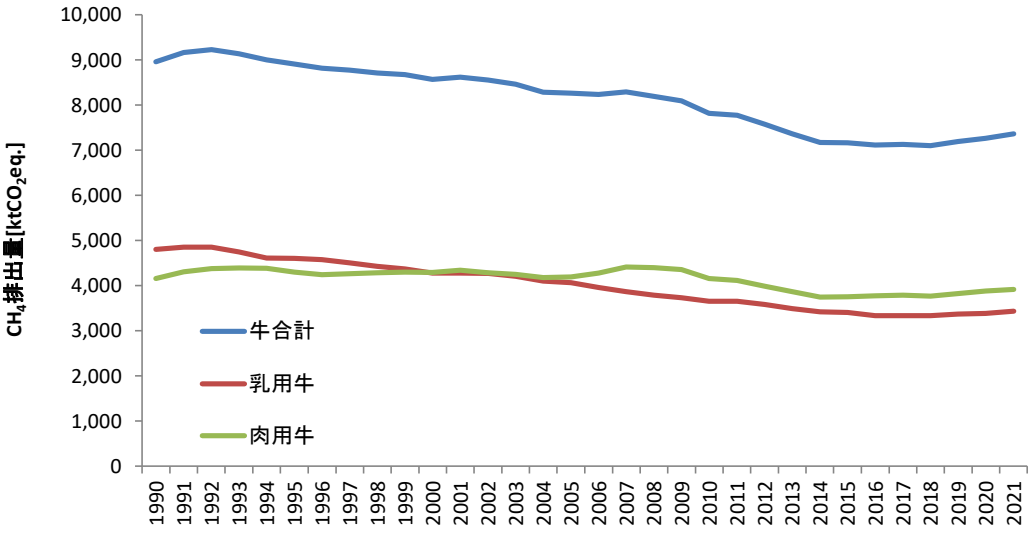

図 1　牛の消化管内発酵からの CH_4 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

乳用牛及び肉用牛の消化管内発酵からの CH_4 排出については、我が国の研究結果である柴田（1993）[1]を排出係数に利用し Tier 2 法と類似した我が国独自の手法を用いて算定を行っている。CH_4 排出量は飼養頭数に、乾物摂取量に基づき設定した排出係数を乗じて算出する。

$$E = \sum_{\mathrm{n}} \left(EF_{\mathrm{n}} \times A_{\mathrm{n}} \right)$$

E：牛の消化管内発酵に伴う CH_4 の排出量［kg-CH_4/年］
n：牛の種類・年（月）齢区分
EF_{n}：牛の種類・年（月）齢区分別排出係数［kg-CH_4/頭/年］
A_{n}：牛の種類・年（月）齢区分別の飼養頭数［頭］

排出量の算定は、我が国の飼養実態を反映するように設定した牛の種類・年齢区分別に行う（表1）。牛は生後 3 か月目には粗飼料を本格的に摂取し始め CH_4 を生成する可能性があるため、月齢 3 か月目からの牛を算定対象とする（月齢 3 か月未満の牛は算定対象外。）。ただし、年（月）齢により体の大きさや餌の摂取量が異なり CH_4 排出量にも影響することから、年（月）齢区分別に算定を行う。

表 1　算定対象となる牛の種類・年（月）齢区分

牛の種類			年（月）齢区分	牛の定義
乳用牛	搾乳牛		初産	搾乳している牛
			2 産	
			3 産以上	
	乾乳牛			現在搾乳していない搾乳目的の牛
	育成牛		7 か月以上 2 歳未満	2 歳未満で搾乳目的の牛
			月齢 3～6 か月	
肉用牛	繁殖雌牛		2 歳以上	繁殖を目的とした雌牛（乳用牛を除く）
			7 か月以上 2 歳未満	
			月齢 3～6 か月	
	肥育牛	肥育牛（雄）	1 歳以上	日本在来種であり、食肉専用種
			月齢 7 か月以上 1 歳未満	
			月齢 3～6 か月	
		肥育牛（雌）	1 歳以上	日本在来種であり、食肉専用種
			月齢 7 か月以上 1 歳未満	
			月齢 3～6 か月	
	乳用種	乳用種	月齢 7 か月以上	肉用目的の乳用種の牛（ホルスタインなど）
			月齢 3～6 か月	
		交雑種	月齢 7 か月以上	乳用種の雌に肉用種の雄を交配して肉用目的に生産された F1 牛など
			月齢 3～6 か月	

[1] 柴田正貴、寺田文典、栗原光規、西田武弘、岩崎和雄「反芻家畜におけるメタン発生量の推定」、日本畜産学会報、第 64 巻　第 8 号（1993）

2.2 排出係数

1）算定式

排出係数は、柴田（1993）の我が国における反すう家畜を対象とした呼吸試験の結果（乾物摂取量に対する CH_4 排出量の測定データ）に基づき設定した式から算出している（下式及び図 2 参照。）。柴田（1993）では、反すう家畜の消化管内発酵に伴う CH_4 排出量は、乾物摂取量を説明変数とする二次式により算定できることが明らかにされている。

$$EF = Y / L \times C \times D$$

$$Y = -17.766 + 42.793\,X - 0.849\,X^2$$

EF：牛の消化管内発酵に伴う CH_4 の排出係数［kg-CH_4/頭/年］
Y：反すう家畜 1 頭当たりの消化管内発酵に伴う 1 日の CH_4 発生量［L/頭/日］
L：CH_4 の 1 mol 当たりの体積（22.4［L/mol］）
C：CH_4 の分子量（0.016［kg/mol］）
D：1 年間の日数（365［日］又は 366［日］）
X：乾物摂取量［kg/頭/日］

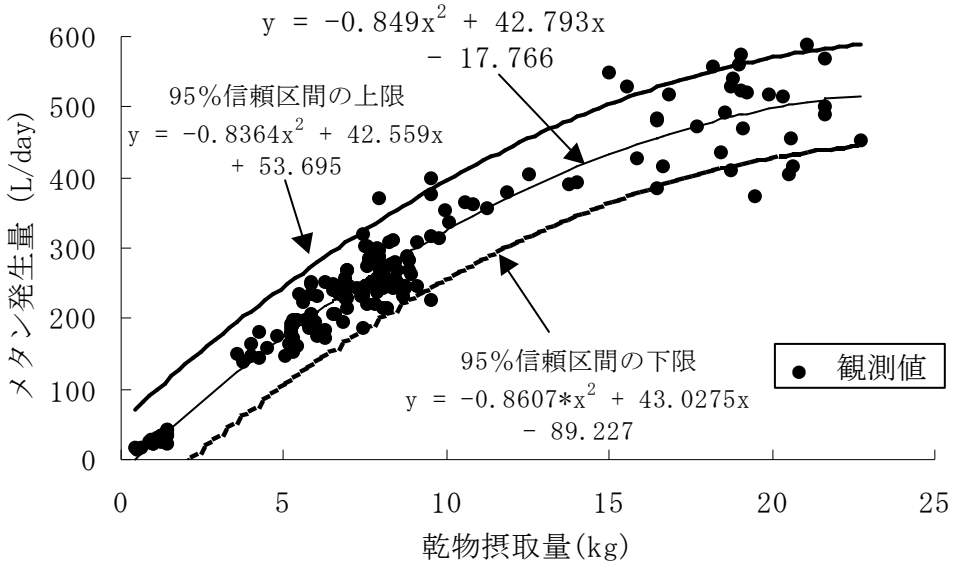

図 2　柴田（1993）における観測値と CH_4 発生量算出式

乾物摂取量（X）は、体重（W）、増体日量（DG）、乳量（MILK）及び乳脂肪率（FAT）から算出する。

乾物摂取量（X）の算定式は、「日本飼養標準（中央畜産会）」から設定するが（表 2、表 3）、「日本飼養標準」の更新により算定式が変更された場合には、変更年度時点から新しい算定式を使用している。例えば、搾乳牛は「日本飼養標準」の 2006 年版の乾物摂取量の算定式が 1999 年版からの能力向上を反映したものになっていることから、2005 年度以前は 1999 年版の算定式、2006 年度以降は 2006 年版の算定式を使用する。しかし、乾乳牛については、1999 年版以前と 2006 年版以降で異なる乾物摂取量の算定式が示されているものの、1999 年版の算定式の精度を高めたものが 2006 年版の算定式であることから、全年度にわたり 2006 年版の算定式を使用する

こととする。

乳用牛における乾物摂取量（X）の算定式を以下に示す。搾乳牛及び乾乳牛については、年（月）齢区分ごとに算定を行う。

表 2　乾物摂取量（X）の算定式（乳用牛）

牛の種類	算定式
搾乳牛	（2005 年以前） X = 2.98120+0.00905×W+0.41055×FCM FCM = (15×FAT /100+0.4) × MILK （2006 年以降） 【初産牛】 X = 1.9120+0.07031×$W^{0.75}$+0.34923×FCM FCM = (15×FAT/100+0.4) × MILK 【2 産牛以上】 X = 1.3922+0.05839×$W^{0.75}$+0.40497×FCM FCM = (15×FAT/100+0.4) × MILK
乾乳牛	X = 0.017×W
育成牛	X = 0.49137+0.01768×W+0.91754×DG

W：体重、FCM：脂肪補正乳量、FAT：乳脂肪率、MILK：乳量、DG：増体日量

（出典）日本飼養標準（中央畜産会）

※搾乳牛：分娩後の期間が 11 週より前か後かで算定式が異なるが、それぞれの頭数が不明なこと及び 11 週以降の頭数の方が多いと考えられることから、11 週以降を想定する。また、飼料給与方式は分離給与と TMR 給与で算定式が異なるが、それぞれの実施率が不明なためここでは分離給与を想定する。

※乾乳牛：分娩前 9 週より前か後かで算定式が異なるが、それぞれの頭数が不明なこと及び 9 週以前の頭数の方が多いと考えられることから、9 週以前を想定する。

続いて、肉用牛における乾物摂取量（X）の算定式を示す。肉用牛では、全ての家畜種において月齢ごとに算定を行い、その平均値を年（月）齢区分の代表値としている。

表 3　乾物摂取量（X）の算定式（肉用牛）

牛の種類	算定式
繁殖雌牛	【48 か月まで】 $X = [0.1067\times W^{0.75} +(0.0639\times W^{0.75}\times DG)/(0.78\times q+0.006)]/(q\times 4.4)$ $q = 0.4213+0.1491\times DG$ 【49 か月以降】 $X = [0.1119\times W^{0.75}+(0.0639\times W^{0.75}\times DG)/(0.78\times q+0.006)]/1.81$ 【妊娠末期の維持（妊娠末期 2 か月に加算）】 X に 1.0 kg/日を加算 【授乳中の維持（授乳期 5 か月に加算）】 X に 0.5 kg/日/乳量を加算 ※対象の月齢は 120 か月まで
肥育牛（雄）	（2007 年以前） $X = [0.1124\times W^{0.75}+(0.0546\times W^{0.75}\times DG)/(0.78\times q+0.006)\times(1.653-0.00123\times W)]/\{q\times 4.4\}$ $q = 0.5304+0.0748\times DG$ （2008 年以降） $X = -3.481+2.668\times DG +4.548\times 10^{-2}\times W -7.207\times 10^{-5}\times W^2+3.867\times 10^{-8}\times W^3$
肥育牛（雌）	$X = [0.1108\times W^{0.75}+(0.0609\times W^{0.75}\times DG)/(0.78\times q+0.006)]/(q\times 4.4)$ $q = 0.5018+0.0956\times DG$
乳用種	【W>200】 $X = [0.1291\times W^{0.75}+(0.0510\times W^{0.75}\times DG)/(0.78\times q+0.006)]/(q\times 4.4)$ $q = (0.933+0.00033\times W)\times(0.498+0.0642\times DG)$ 【70<W<200】 $X = [0.1291\times W^{0.75}+((1.00+0.030\times W^{0.75})\times DG)/(0.78\times q+0.006)]/(q\times 4.4)$ $q = (0.859-0.00092\times W)\times(0.790+0.0411\times DG)$
交雑種	$X = [0.1208\times W^{0.75}+(0.0531\times W^{0.75}\times DG)/(0.78\times q+0.006)]/(q\times 4.4)$ $q = (0.933+0.00033\times W)\times(0.498+0.0642\times DG)$

W:体重、DG：増体日量、q：エネルギー代謝率

なお、繁殖雌牛の設定は「日本飼養標準」等を踏まえ、初産は 24 か月目で 13 か月おきに妊娠、妊娠末期は 2 か月間、授乳期間は出産月～4 か月目、妊娠期間は 285 日とする。また、授乳量には「日本飼養標準」の哺乳量を用い、月ごとに設定する（表 4）。

表 4　黒毛和種の平均的な哺乳量

月齢（週齢）	0（1）	1（4）	2（8）	3（12）	4（16）
哺乳量（kg）	6.9	7.0	6.3	5.6	4.9

（出典）日本飼養標準　肉用牛（2008 年版）（中央畜産会）

2）体重（W）

体重（W）は乳用牛と肉用牛で別の方法を用いて設定している。

【乳用牛】

「乳用牛群能力検定成績（家畜改良事業団）」及び「日本飼養標準」を使用して搾乳牛及び乾乳牛の体重を設定する。体重の設定方法案は表 5 のとおりである。

表 5　体重の設定案

牛の種類	設定方法
搾乳牛	✓ 産次別（初産、2 産、3 産、4 産、5 産以上）の体重を「乳用牛群能力検定成績（家畜改良事業団）」の産次別頭数で加重平均して求める。 ✓ 産次別の平均体重は、「乳用牛群能力検定成績」の産次別平均分娩時月齢を「日本飼養標準（中央畜産会）」の発育曲線（発育基準）に当てはめて算出。 ✓ 2014 年度以前は「乳用牛群能力検定成績」に初産以外の産次別平均分娩月齢がないため、2 産以上は 2015 年度値で固定する。
乾乳牛	✓ 搾乳牛と体重は同じとし、搾乳牛の体重を使用する。
育成牛	✓ 「日本飼養標準」の発育曲線から算出した平均体重（2 歳未満は 7 か月～24 か月、6 か月以下は 3～6 か月）を使用する。

「日本飼養標準」の発育曲線（発育基準）については、1987 年版、1994 年版、1999 年版、2006 年版（2016 年版も同じ。）に掲載されており、1990～1993 年度は 1987 年版、1994～1998 年度は 1994 年版、1999～2005 年度は 1999 年版、2006 年度以降は 2006 年版をそれぞれ適用する（表 6）。

表 6　日本飼養標準の発育曲線

年度	算定式	飼養標準の年次
1990～1993 年度	$W = 670 \times (1 - 1.2035 \times e^{-0.06161 \times m})$	1987 年版
1994～1998 年度	$W = 670 \times (1 - 1.053 \times e^{-0.05937 \times m})$	1994 年版
1999～2005 年度	$W = 690 \times (1 - 0.98268 \times e^{-0.058725 \times m})$	1999 年版
2006 年度以降	$W = 707.1277309 \times (1 - 0.9517559 \times e^{-0.0018804 \times m \times 30})^{1.1439116}$	2006 年版

W：体重（kg）、m：月齢（月）

（出典）日本飼養標準（中央畜産会）

算定に使用する「乳用牛群能力検定成績」の産次別平均分娩時月齢を表 7 に、産次別頭数を表 8 に示す。

表 7　「乳用牛群能力検定成績」の産次別平均分娩時月齢

産次	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
初産	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
2産	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3
3産	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4
4産	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9
5産以上	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2

産次	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
初産	27.0	26.0	26.0	26.0	25.7	25.5	25.3	25.2	25.6	25.2
2産	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3
3産	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4
4産	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9
5産以上	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2

産次	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
初産	25.1	25.3	25.2	25.2	25.1	25.1	25.0	24.9	24.8	24.8
2産	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.3	39.2	39.0	39.1	38.9
3産	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.4	53.2	53.0	53.1	52.9
4産	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	66.9	67.0	66.8	66.7	66.7
5産以上	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	92.2	91.6	91.1	90.9	90.3

産次	2020	2021
初産	24.7	24.6
2産	38.9	38.7
3産	52.9	52.8
4産	66.6	66.5
5産以上	90.2	90.0

※2014 年度以前は、「乳用牛群能力検定成績」に初産以外の産次別平均分娩月齢がないため、2 産以上は 2015 年度値で固定。初産牛も 1990 年度は 1991 年度値を使用。

（出典）乳用牛群能力検定成績（家畜改良事業団）

表 8　乳用牛群能力検定成績の産次別頭数

産次	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1産	158,630	158,630	164,800	160,790	155,933	162,261	162,407	153,938	154,477	155,353
2産	131,584	131,584	132,649	131,084	130,326	127,885	132,331	133,234	126,759	127,457
3産	101,684	101,684	99,889	96,013	96,804	96,272	95,650	97,197	99,111	96,064
4産	67,628	67,628	70,349	64,917	64,773	63,822	65,086	64,796	64,571	66,603
5産	41,624	41,624	41,952	40,995	40,807	38,051	38,805	39,391	39,414	38,895
6産	24,366	24,366	23,820	21,793	24,214	21,037	20,909	21,336	21,750	21,835
7産	12,643	12,643	12,513	11,103	12,442	11,028	10,609	10,472	10,658	10,908
8産	6,048	6,048	5,803	5,125	6,065	4,982	5,018	4,860	4,776	4,857
9産	2,679	2,679	2,512	2,146	2,666	1,986	2,053	2,126	2,000	2,056
10産	1,169	1,169	1,327	844	1,070	770	781	783	979	891
11産以上	550	550	600	412	581	378	397	407	435	534

産次	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1産	152,223	150,511	158,967	162,827	172,451	177,214	169,085	161,778	161,030	150,146
2産	129,465	132,341	130,150	136,063	137,896	145,414	147,834	135,714	135,350	135,875
3産	95,131	99,545	102,287	99,590	101,731	101,508	104,585	106,350	102,428	102,539
4産	64,772	66,602	68,629	69,615	66,658	66,943	64,495	66,541	71,633	70,096
5産	39,958	41,436	41,348	41,362	41,370	39,232	37,875	37,680	39,574	43,384
6産	21,205	22,980	23,650	22,551	21,826	21,680	20,130	20,332	20,457	21,564
7産	10,709	11,094	11,907	11,621	10,998	10,252	10,037	9,972	10,115	10,380
8産	5,050	5,517	5,316	5,384	5,169	4,744	4,290	7,693	7,611	7,824
9産	2,064	2,398	2,538	2,212	2,209	2,060	1,848			
10産	817	927	972	973	846	852	766			
11産以上	516	547	620	594	526	499	443			

産次	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1産	162,219	171,981	171,518	165,589	169,036	171,314	169,309	165,176	165,708	170,285
2産	135,262	134,814	140,050	142,078	136,800	137,767	139,539	140,170	136,431	135,592
3産	104,743	99,274	97,551	99,680	101,231	97,669	97,979	99,167	98,812	96,061
4産	70,286	68,056	63,794	61,765	62,342	62,245	60,771	61,713	60,891	60,112
5産	42,078	41,133	39,300	36,030	34,516	33,907	33,763	33,592	33,741	32,213
6産	23,009	22,370	21,333	20,326	18,338	17,053	16,430	16,450	16,217	16,147
7産	10,375	11,106	10,597	9,796	9,430	8,273	7,651	7,278	7,124	6,829
8産	7,328	7,472	7,559	7,341	6,903	6,541	5,815	5,431	4,961	4,532
9産										
10産										
11産以上										

産次	2020	2021
1産	175,580	175,580
2産	139,350	139,350
3産	96,279	96,279
4産	58,663	58,663
5産	31,672	31,672
6産	15,213	15,213
7産	6,884	6,884
8産	4,222	4,222
9産		
10産		
11産以上		

※1990 年度は 1991 年度値、2021 年度は 2020 年度値を使用。

（出典）乳用牛群能力検定成績（家畜改良事業団）

【肉用牛】

体重は「日本飼養標準」に掲載の月齢値（発育曲線から設定。）を使用する。対象期間は出荷時期等を考慮の上、乳用種は 23 か月、肥育牛は 30 か月、繁殖雌牛は 120 か月までとしている。肥育牛の雌牛と繁殖雌牛の肥育曲線は同一である。ただし、「日本飼養標準」には 48 か月齢を超える雌牛の体重が掲載されていないため、49 か月齢以降は 48 か月齢の体重のままとする（つまり増体せず維持のみ。）。

以上により算出された、牛の種類・年（月）齢区分ごとの体重（W）を表 9 に示す。

表 9　牛の体重（W）［kg/頭］

牛の種類		年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
乳用牛	搾乳牛	初産	517	517	517	517	528	528	528	528	528	551
		2産	598	598	598	598	602	602	602	602	602	623
		3産以上	654	654	654	654	654	654	654	654	653	674
	乾乳牛		601	601	600	599	605	602	602	604	604	625
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	342	343	344	345	346	349	353	356	360	363
		月齢3～6ヶ月	119	119	119	119	119	119	120	120	120	121
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	471	471	471	471	471	471	479	488	496	504
		7ヶ月以上2歳未満	315	315	315	315	315	315	329	342	356	369
		月齢3～6ヶ月	118	118	118	118	118	118	120	122	124	125
	肥育牛（雄）	1歳以上	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563
		7ヶ月以上1歳未満	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
		月齢3～6ヶ月	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
	肥育牛（雌）	1歳以上	382	382	382	382	382	382	397	412	427	442
		7ヶ月以上1歳未満	220	220	220	220	220	220	229	238	248	257
		月齢3～6ヶ月	118	118	118	118	118	118	120	122	124	125
	乳用種	月齢7ヶ月以上	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
		月齢3～6ヶ月	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
	交雑種	月齢7ヶ月以上	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
		月齢3～6ヶ月	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160

牛の種類		年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
乳用牛	搾乳牛	初産	551	543	543	543	540	538	526	525	529	525
		2産	623	623	623	623	623	623	624	624	624	624
		3産以上	674	674	674	674	674	673	685	685	685	686
	乾乳牛		625	624	623	623	620	618	621	622	624	626
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	365	367	369	370	372	374	376	376	376	376
		月齢3～6ヶ月	123	125	128	130	133	135	138	138	138	138
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	513	513	513	513	513	513	513	513	513	513
		7ヶ月以上2歳未満	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383
		月齢3～6ヶ月	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
	肥育牛（雄）	1歳以上	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563
		7ヶ月以上1歳未満	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
		月齢3～6ヶ月	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
	肥育牛（雌）	1歳以上	456	456	456	456	456	456	456	456	456	456
		7ヶ月以上1歳未満	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
		月齢3～6ヶ月	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
	乳用種	月齢7ヶ月以上	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
		月齢3～6ヶ月	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
	交雑種	月齢7ヶ月以上	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
		月齢3～6ヶ月	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160

牛の種類		年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
乳用牛	搾乳牛	初産	524	526	525	525	524	524	523	522	521	521
		2産	624	624	624	624	624	624	623	622	623	622
		3産以上	686	686	686	685	685	685	684	684	684	684
	乾乳牛		623	621	620	620	619	617	617	617	616	614
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	376	376	376	376	376	376	376	376	376	376
		月齢3～6ヶ月	138	138	138	138	138	138	138	138	138	138
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	513	513	513	513	513	513	513	513	513	513
		7ヶ月以上2歳未満	383	383	383	383	383	383	383	383	383	383
		月齢3～6ヶ月	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
	肥育牛（雄）	1歳以上	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563
		7ヶ月以上1歳未満	257	257	257	257	257	257	257	257	257	257
		月齢3～6ヶ月	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
	肥育牛（雌）	1歳以上	456	456	456	456	456	456	456	456	456	456
		7ヶ月以上1歳未満	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266
		月齢3～6ヶ月	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
	乳用種	月齢7ヶ月以上	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
		月齢3～6ヶ月	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
	交雑種	月齢7ヶ月以上	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
		月齢3～6ヶ月	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160

牛の種類		年(月)齢区分	2020	2021
乳用牛	搾乳牛	初産	520	518
		2産	622	621
		3産以上	683	683
	乾乳牛		613	612
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	376	376
		月齢3～6ヶ月	138	138
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	513	513
		7ヶ月以上2歳未満	383	383
		月齢3～6ヶ月	127	127
	肥育牛（雄）	1歳以上	563	563
		7ヶ月以上1歳未満	257	257
		月齢3～6ヶ月	121	121
	肥育牛（雌）	1歳以上	456	456
		7ヶ月以上1歳未満	266	266
		月齢3～6ヶ月	127	127
	乳用種	月齢7ヶ月以上	480	480
		月齢3～6ヶ月	160	160
	交雑種	月齢7ヶ月以上	480	480
		月齢3～6ヶ月	160	160

（出典）日本飼養標準（中央畜産会）

3）増体日量（DG）

増体日量（DG）は、上記で設定した体重（W）の平均日増加量を算出し使用している。ただし、搾乳牛及び乾乳牛は増体日量を算定に使用しないため、設定しない。また、「日本飼養標準」には48か月齢を超える雌牛の体重が掲載されていないため、繁殖雌牛の49か月齢以降は増体0とみなしている。算定に使用している増体日量（DG）を表 10に示す。

表 10　牛の増体日量（DG）［kg/頭/日］

牛の種類		年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
乳用牛	搾乳牛	初産	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		2産	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		3産以上	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	乾乳牛		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	0.60	0.61	0.61	0.62	0.62	0.63	0.63	0.64	0.65	0.66
		月齢3～6ヶ月	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.71	0.71	0.72	0.73	0.74
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
		7ヶ月以上2歳未満	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.52	0.54	0.56	0.58
		月齢3～6ヶ月	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.78	0.82	0.86	0.89
	肥育牛（雄）	1歳以上	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
		7ヶ月以上1歳未満	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
		月齢3～6ヶ月	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
	肥育牛（雌）	1歳以上	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
		7ヶ月以上1歳未満	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.76	0.81	0.86	0.91
		月齢3～6ヶ月	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.78	0.82	0.86	0.89
	乳用種	月齢7ヶ月以上	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
		月齢3～6ヶ月	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
	交雑種	月齢7ヶ月以上	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
		月齢3～6ヶ月	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14

牛の種類		年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
乳用牛	搾乳牛	初産	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		2産	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		3産以上	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	乾乳牛		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	0.65	0.64	0.62	0.61	0.60	0.59	0.58	0.58	0.58	0.58
		月齢3～6ヶ月	0.76	0.79	0.82	0.85	0.88	0.91	0.93	0.93	0.93	0.93
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		7ヶ月以上2歳未満	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
		月齢3～6ヶ月	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	肥育牛（雄）	1歳以上	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
		7ヶ月以上1歳未満	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
		月齢3～6ヶ月	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
	肥育牛（雌）	1歳以上	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
		7ヶ月以上1歳未満	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
		月齢3～6ヶ月	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	乳用種	月齢7ヶ月以上	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
		月齢3～6ヶ月	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
	交雑種	月齢7ヶ月以上	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
		月齢3～6ヶ月	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14

牛の種類		年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
乳用牛	搾乳牛	初産	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		2産	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
		3産以上	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	乾乳牛		－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
		月齢3～6ヶ月	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		7ヶ月以上2歳未満	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
		月齢3～6ヶ月	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	肥育牛（雄）	1歳以上	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
		7ヶ月以上1歳未満	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07
		月齢3～6ヶ月	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
	肥育牛（雌）	1歳以上	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
		7ヶ月以上1歳未満	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
		月齢3～6ヶ月	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
	乳用種	月齢7ヶ月以上	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
		月齢3～6ヶ月	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14
	交雑種	月齢7ヶ月以上	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
		月齢3～6ヶ月	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14	1.14

牛の種類		年(月)齢区分	2020	2021
乳用牛	搾乳牛	初産	－	－
		2産	－	－
		3産以上	－	－
	乾乳牛		－	－
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	0.58	0.58
		月齢3～6ヶ月	0.93	0.93
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	0.01	0.01
		7ヶ月以上2歳未満	0.60	0.60
		月齢3～6ヶ月	0.93	0.93
	肥育牛（雄）	1歳以上	0.62	0.62
		7ヶ月以上1歳未満	1.07	1.07
		月齢3～6ヶ月	0.81	0.81
	肥育牛（雌）	1歳以上	0.29	0.29
		7ヶ月以上1歳未満	0.96	0.96
		月齢3～6ヶ月	0.93	0.93
	乳用種	月齢7ヶ月以上	0.93	0.93
		月齢3～6ヶ月	1.14	1.14
	交雑種	月齢7ヶ月以上	0.93	0.93
		月齢3～6ヶ月	1.14	1.14

（出典）「日本飼養標準（中央畜産会）」

4）乳量（MILK）、乳脂肪率（FAT）

乳量（MILK）は、「牛乳乳製品統計（農林水産省）」及び「畜産統計（農林水産省）」を使用する。また、乳脂肪率（FAT）は、「畜産物生産費統計（農林水産省）」を使用する（表 11）。なお、乳量は乾乳牛を除く搾乳牛 1 頭当たりの数値としている。

表 11　乳量（MILK）及び乳脂肪率（FAT）

項目	牛の種類	単位	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
乳量	泌乳牛　初産	kg/頭/日	18.5	18.7	19.4	19.5	19.5	19.9	20.4	20.4	20.5	20.7
	泌乳牛　2産	kg/頭/日	21.4	21.7	22.5	22.7	22.6	23.1	23.7	23.7	23.8	24.0
	泌乳牛　3産以上	kg/頭/日	21.9	22.2	22.9	23.2	23.1	23.6	24.2	24.2	24.3	24.5
乳脂肪率	泌乳牛	%	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.9	3.9	3.9	3.9

項目	牛の種類	単位	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
乳量	泌乳牛　初産	kg/頭/日	20.9	20.9	21.1	21.5	21.9	22.4	22.3	22.5	22.7	22.8
	泌乳牛　2産	kg/頭/日	24.2	24.3	24.5	25.0	25.4	26.0	25.9	26.1	26.3	26.5
	泌乳牛　3産以上	kg/頭/日	24.7	24.8	25.0	25.5	25.9	26.6	26.4	26.7	26.9	27.1
乳脂肪率	泌乳牛	%	3.9	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.9

項目	牛の種類	単位	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
乳量	泌乳牛　初産	kg/頭/日	22.7	22.7	23.0	23.1	23.5	24.0	24.2	24.5	24.3	25.2
	泌乳牛　2産	kg/頭/日	26.4	26.3	26.8	26.9	27.3	27.9	28.0	28.1	28.1	29.0
	泌乳牛　3産以上	kg/頭/日	26.9	26.9	27.3	27.4	28.0	28.6	28.7	28.8	28.8	29.7
乳脂肪率	泌乳牛	%	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9

項目	牛の種類	単位	2020	2021
乳量	泌乳牛　初産	kg/頭/日	25.2	25.7
	泌乳牛　2産	kg/頭/日	29.2	29.7
	泌乳牛　3産以上	kg/頭/日	30.0	30.5
乳脂肪率	泌乳牛	%	3.9	4.0

（出典）乳量：牛乳乳製品統計（農林水産省）、畜産統計（農林水産省）

乳脂肪率：畜産物生産費統計（農林水産省）

5）乾物摂取量（X）及び排出係数の算定結果

体重（W）、増体日量（DG）、乳量（MILK）及び乳脂肪率（FAT）を使用して算出した乾物摂取量（X）は表 12 のとおり。

表 12　牛の乾物摂取量（X）［kg/頭/日］

牛の種類		年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
乳用牛	搾乳牛	初産	14.9	15.1	15.4	15.5	15.6	15.7	16.0	16.0	16.0	16.3
		2産	16.9	17.0	17.4	17.5	17.5	17.7	18.0	18.0	18.0	18.3
		3産以上	17.5	17.7	18.1	18.1	18.1	18.3	18.6	18.7	18.7	19.0
	乾乳牛		10.2	10.2	10.2	10.2	10.3	10.2	10.2	10.3	10.3	10.6
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2	7.3	7.4	7.4	7.5
		月齢3～6ヶ月	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.8	7.8	7.9	8.0
		7ヶ月以上2歳未満	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2
		月齢3～6ヶ月	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6
	肥育牛（雄）	1歳以上	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
		7ヶ月以上1歳未満	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
		月齢3～6ヶ月	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
	肥育牛（雌）	1歳以上	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.8	5.9	6.1	6.2
		7ヶ月以上1歳未満	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	5.0	5.2	5.4	5.7
		月齢3～6ヶ月	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.2	3.3	3.3
	乳用種	月齢7ヶ月以上	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
		月齢3～6ヶ月	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
	交雑種	月齢7ヶ月以上	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
		月齢3～6ヶ月	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6

牛の種類		年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
乳用牛	搾乳牛	初産	16.4	16.4	16.5	16.7	16.8	17.0	17.4	17.4	17.5	17.5
		2産	18.4	18.5	18.7	18.9	19.0	19.3	19.1	19.2	19.3	19.3
		3産以上	19.1	19.2	19.3	19.5	19.7	19.9	19.8	19.9	20.0	20.1
	乾乳牛		10.6	10.6	10.6	10.6	10.5	10.5	10.6	10.6	10.6	10.6
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	7.5	7.6	7.6	7.6	7.6	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
		月齢3～6ヶ月	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		7ヶ月以上2歳未満	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
		月齢3～6ヶ月	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
	肥育牛（雄）	1歳以上	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	7.7	7.7
		7ヶ月以上1歳未満	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.9	6.9
		月齢3～6ヶ月	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.3	3.3
	肥育牛（雌）	1歳以上	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
		7ヶ月以上1歳未満	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
		月齢3～6ヶ月	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	乳用種	月齢7ヶ月以上	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
		月齢3～6ヶ月	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
	交雑種	月齢7ヶ月以上	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
		月齢3～6ヶ月	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6

牛の種類		年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
乳用牛	搾乳牛	初産	17.4	17.5	17.6	17.6	17.7	17.9	17.9	18.0	18.0	18.3
		2産	19.2	19.2	19.4	19.4	19.6	19.8	19.8	19.9	19.9	20.3
		3産以上	20.0	20.0	20.1	20.1	20.3	20.6	20.7	20.7	20.7	21.1
	乾乳牛		10.6	10.6	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.4
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
		月齢3～6ヶ月	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
		7ヶ月以上2歳未満	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
		月齢3～6ヶ月	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
	肥育牛（雄）	1歳以上	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7
		7ヶ月以上1歳未満	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
		月齢3～6ヶ月	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
	肥育牛（雌）	1歳以上	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
		7ヶ月以上1歳未満	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
		月齢3～6ヶ月	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	乳用種	月齢7ヶ月以上	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
		月齢3～6ヶ月	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
	交雑種	月齢7ヶ月以上	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
		月齢3～6ヶ月	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6

牛の種類		年(月)齢区分	2020	2021
乳用牛	搾乳牛	初産	18.3	18.5
		2産	20.4	20.6
		3産以上	21.2	21.4
	乾乳牛		10.4	10.4
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	7.7	7.7
		月齢3～6ヶ月	3.8	3.8
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	8.0	8.0
		7ヶ月以上2歳未満	7.4	7.4
		月齢3～6ヶ月	3.7	3.7
	肥育牛（雄）	1歳以上	7.7	7.7
		7ヶ月以上1歳未満	6.9	6.9
		月齢3～6ヶ月	3.3	3.3
	肥育牛（雌）	1歳以上	6.3	6.3
		7ヶ月以上1歳未満	5.9	5.9
		月齢3～6ヶ月	3.4	3.4
	乳用種	月齢7ヶ月以上	8.5	8.5
		月齢3～6ヶ月	4.4	4.4
	交雑種	月齢7ヶ月以上	8.3	8.3
		月齢3～6ヶ月	4.6	4.6

また、乾物摂取量（X）を使用して算出した排出係数は表 13 のとおり。

表 13　牛の消化管内発酵の CH_4 排出係数［kg-CH_4/頭/年］

牛の種類		年(月)齢区分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
乳用牛	搾乳牛	初産	112.7	113.6	114.7	115.0	115.3	116.4	117.1	117.2	117.3	118.8
		2産	120.5	121.5	122.4	122.7	122.7	123.8	124.3	124.4	124.6	125.8
		3産以上	122.9	123.8	124.7	124.9	124.9	125.9	126.4	126.5	126.6	127.7
	乾乳牛		86.3	86.5	86.2	86.0	86.7	86.6	86.4	86.6	86.6	89.2
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	63.4	63.7	63.7	63.9	64.0	64.7	65.1	65.6	66.2	66.9
		月齢3～6ヶ月	29.1	29.2	29.1	29.1	29.1	29.3	29.4	29.5	29.6	29.8
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	68.3	68.5	68.3	68.3	68.3	68.5	68.8	69.3	69.8	70.4
		7ヶ月以上2歳未満	56.9	57.0	56.9	56.9	56.9	57.0	58.8	60.7	62.5	64.4
		月齢3～6ヶ月	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	30.3	31.0	31.7	32.4	33.2
	肥育牛（雄）	1歳以上	72.1	72.3	72.1	72.1	72.1	72.3	72.1	72.1	72.1	72.3
		7ヶ月以上1歳未満	58.8	59.0	58.8	58.8	58.8	59.0	58.8	58.8	58.8	59.0
		月齢3～6ヶ月	33.0	33.1	33.0	33.0	33.0	33.1	33.0	33.0	33.0	33.1
	肥育牛（雌）	1歳以上	51.0	51.2	51.0	51.0	51.0	51.2	52.3	53.6	54.8	56.2
		7ヶ月以上1歳未満	43.1	43.2	43.1	43.1	43.1	43.2	45.2	47.4	49.5	51.7
		月齢3～6ヶ月	26.7	26.8	26.7	26.7	26.7	26.8	27.6	28.5	29.3	30.2
	乳用種	月齢7ヶ月以上	74.2	74.4	74.2	74.2	74.2	74.4	74.2	74.2	74.2	74.4
		月齢3～6ヶ月	40.2	40.3	40.2	40.2	40.2	40.3	40.2	40.2	40.2	40.3
	交雑種	月齢7ヶ月以上	73.0	73.2	73.0	73.0	73.0	73.2	73.0	73.0	73.0	73.2
		月齢3～6ヶ月	42.1	42.2	42.1	42.1	42.1	42.2	42.1	42.1	42.1	42.2

牛の種類		年(月)齢区分	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
乳用牛	搾乳牛	初産	118.9	118.8	119.4	120.3	120.5	121.1	122.3	122.9	122.9	122.9
		2産	125.8	126.0	126.5	127.4	127.5	128.1	127.7	128.3	128.2	128.3
		3産以上	127.7	127.9	128.3	129.2	129.3	129.8	129.6	130.2	130.0	130.1
	乾乳牛		89.0	88.8	88.7	88.9	88.4	88.2	88.5	88.9	88.8	89.0
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	66.9	67.1	67.2	67.6	67.6	67.8	68.0	68.1	68.0	68.0
		月齢3～6ヶ月	30.4	31.1	31.8	32.5	33.1	33.8	34.4	34.5	34.4	34.4
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	70.7	70.7	70.7	70.9	70.7	70.7	70.7	70.9	70.7	70.7
		7ヶ月以上2歳未満	66.0	66.0	66.0	66.1	66.0	66.0	66.0	66.1	66.0	66.0
		月齢3～6ヶ月	33.7	33.7	33.7	33.8	33.7	33.7	33.7	33.8	33.7	33.7
	肥育牛（雄）	1歳以上	72.1	72.1	72.1	72.3	72.1	72.1	72.1	72.3	68.5	68.5
		7ヶ月以上1歳未満	58.8	58.8	58.8	59.0	58.8	58.8	58.8	59.0	61.7	61.7
		月齢3～6ヶ月	33.0	33.0	33.0	33.1	33.0	33.0	33.0	33.1	29.4	29.4
	肥育牛（雌）	1歳以上	57.2	57.2	57.2	57.3	57.2	57.2	57.2	57.3	57.2	57.2
		7ヶ月以上1歳未満	53.7	53.7	53.7	53.8	53.7	53.7	53.7	53.8	53.7	53.7
		月齢3～6ヶ月	30.9	30.9	30.9	31.0	30.9	30.9	30.9	31.0	30.9	30.9
	乳用種	月齢7ヶ月以上	74.2	74.2	74.2	74.4	74.2	74.2	74.2	74.4	74.2	74.2
		月齢3～6ヶ月	40.2	40.2	40.2	40.3	40.2	40.2	40.2	40.3	40.2	40.2
	交雑種	月齢7ヶ月以上	73.0	73.0	73.0	73.2	73.0	73.0	73.0	73.2	73.0	73.0
		月齢3～6ヶ月	42.1	42.1	42.1	42.2	42.1	42.1	42.1	42.2	42.1	42.1

牛の種類		年(月)齢区分	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
乳用牛	搾乳牛	初産	122.6	123.0	123.0	123.0	123.4	124.4	124.3	124.5	124.3	125.7
		2産	128.0	128.4	128.4	128.5	128.9	129.9	129.6	129.7	129.7	131.0
		3産以上	129.9	130.3	130.3	130.3	130.7	131.6	131.4	131.5	131.5	132.6
	乾乳牛		88.7	88.8	88.4	88.4	88.2	88.3	88.0	88.0	88.0	88.0
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	68.0	68.1	68.0	68.0	68.0	68.1	68.0	68.0	68.0	68.1
		月齢3～6ヶ月	34.4	34.5	34.4	34.4	34.4	34.5	34.4	34.4	34.4	34.5
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	70.7	70.9	70.7	70.7	70.7	70.9	70.7	70.7	70.7	70.9
		7ヶ月以上2歳未満	66.0	66.1	66.0	66.0	66.0	66.1	66.0	66.0	66.0	66.1
		月齢3～6ヶ月	33.7	33.8	33.7	33.7	33.7	33.8	33.7	33.7	33.7	33.8
	肥育牛（雄）	1歳以上	68.5	68.7	68.5	68.5	68.5	68.7	68.5	68.5	68.5	68.7
		7ヶ月以上1歳未満	61.7	61.8	61.7	61.7	61.7	61.8	61.7	61.7	61.7	61.8
		月齢3～6ヶ月	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4
	肥育牛（雌）	1歳以上	57.2	57.3	57.2	57.2	57.2	57.3	57.2	57.2	57.2	57.3
		7ヶ月以上1歳未満	53.7	53.8	53.7	53.7	53.7	53.8	53.7	53.7	53.7	53.8
		月齢3～6ヶ月	30.9	31.0	30.9	30.9	30.9	31.0	30.9	30.9	30.9	31.0
	乳用種	月齢7ヶ月以上	74.2	74.4	74.2	74.2	74.2	74.4	74.2	74.2	74.2	74.4
		月齢3～6ヶ月	40.2	40.3	40.2	40.2	40.2	40.3	40.2	40.2	40.2	40.3
	交雑種	月齢7ヶ月以上	73.0	73.2	73.0	73.0	73.0	73.2	73.0	73.0	73.0	73.2
		月齢3～6ヶ月	42.1	42.2	42.1	42.1	42.1	42.2	42.1	42.1	42.1	42.2

牛の種類		年(月)齢区分	2020	2021
乳用牛	搾乳牛	初産	125.3	125.9
		2産	130.8	131.3
		3産以上	132.4	132.8
	乾乳牛		87.6	87.5
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	68.0	68.0
		月齢3～6ヶ月	34.4	34.4
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	70.7	70.7
		7ヶ月以上2歳未満	66.0	66.0
		月齢3～6ヶ月	33.7	33.7
	肥育牛（雄）	1歳以上	68.5	68.5
		7ヶ月以上1歳未満	61.7	61.7
		月齢3～6ヶ月	29.4	29.4
	肥育牛（雌）	1歳以上	57.2	57.2
		7ヶ月以上1歳未満	53.7	53.7
		月齢3～6ヶ月	30.9	30.9
	乳用種	月齢7ヶ月以上	74.2	74.2
		月齢3～6ヶ月	40.2	40.2
	交雑種	月齢7ヶ月以上	73.0	73.0
		月齢3～6ヶ月	42.1	42.1

2.3 活動量

飼養頭数（A）は、表 14 に示された設定方法に基づき、「畜産統計」の値を使用する（表 15）。

表 14　牛の種類・年（月）齢別の飼養頭数設定方法

<table>
<tr><th colspan="3">牛の種類</th><th>年（月）齢区分</th><th>年（月）齢別の飼養頭数設定方法</th></tr>
<tr><td rowspan="6">乳用牛</td><td colspan="2" rowspan="3">搾乳牛</td><td>初産</td><td rowspan="3">飼養頭数に、「乳用牛群能力検定成績（家畜改良事業団）」に記載の産次別頭数から算出した産児別頭数割合を用いて算出</td></tr>
<tr><td>2 産</td></tr>
<tr><td>3 産以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">乾乳牛</td><td colspan="2">「畜産統計」の値をそのまま使用</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">育成牛</td><td>7 か月以上 2 歳未満</td><td>2 歳未満の飼養頭数の 18/24</td></tr>
<tr><td>月齢 3～6 か月</td><td>2 歳未満の飼養頭数の 4/24</td></tr>
<tr><td rowspan="15">肉用牛</td><td colspan="2" rowspan="3">繁殖雌牛</td><td>2 歳以上</td><td>「畜産統計」の値をそのまま使用</td></tr>
<tr><td>7 か月以上 2 歳未満</td><td>1 歳未満の飼養頭数の 6/12 と 2 歳未満である 1 歳の飼養頭数を合算</td></tr>
<tr><td>月齢 3～6 か月</td><td>1 歳未満の飼養頭数の 4/12</td></tr>
<tr><td rowspan="6">肥育牛</td><td rowspan="3">肥育牛（雄）</td><td>1 歳以上</td><td>「畜産統計」の値をそのまま使用</td></tr>
<tr><td>月齢 7 か月以上 1 歳未満</td><td>1 歳未満の飼養頭数の 6/12</td></tr>
<tr><td>月齢 3～6 か月</td><td>1 歳未満の飼養頭数の 4/12</td></tr>
<tr><td rowspan="3">肥育牛（雌）</td><td>1 歳以上</td><td>肥育牛（雄）の同月齢区分と同様</td></tr>
<tr><td>月齢 7 か月以上 1 歳未満</td><td>肥育牛（雄）の同月齢区分と同様</td></tr>
<tr><td>月齢 3～6 か月</td><td>肥育牛（雄）の同月齢区分と同様</td></tr>
<tr><td rowspan="4">乳用種</td><td rowspan="2">乳用種</td><td>月齢 7 か月以上</td><td>2 歳未満の飼養頭数の 18/24</td></tr>
<tr><td>月齢 3～6 か月</td><td>2 歳未満の飼養頭数の 4/24</td></tr>
<tr><td rowspan="2">交雑種</td><td>月齢 7 か月以上</td><td>乳用種の月齢 7 か月以上の区分と同様</td></tr>
<tr><td>月齢 3～6 か月</td><td>乳用種の月齢 3～6 か月以上の区分と同様</td></tr>
</table>

表 15　牛の飼養頭数（A）［千頭］

牛の種類		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	7ヶ月以上2歳未満	491	498	489	476	457	445	434	419	403	385
		月齢3～6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
		7ヶ月以上2歳未満	84	86	83	76	73	69	68	67	64	66
		月齢3～6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
		7ヶ月以上1歳未満	125	130	136	137	140	133	130	127	121	120
		月齢3～6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
		7ヶ月以上1歳未満	102	106	109	112	108	105	103	101	100	96
		月齢3～6ヶ月	68	70	73	74	72	70	68	67	67	64
	乳用種	月齢7ヶ月以上	665	654	609	591	570	541	471	407	360	346
		月齢3～6ヶ月	148	145	135	131	127	120	105	90	80	77
	交雑種	月齢7ヶ月以上	140	158	207	229	250	267	333	424	488	497
		月齢3～6ヶ月	31	35	46	51	55	59	74	94	109	111

牛の種類		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	7ヶ月以上2歳未満	379	380	382	383	383	379	375	344	334	341
		月齢3～6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
		7ヶ月以上2歳未満	68	69	72	68	67	71	73	80	84	79
		月齢3～6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
		7ヶ月以上1歳未満	114	115	120	127	123	119	118	123	130	132
		月齢3～6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
		7ヶ月以上1歳未満	93	93	95	98	96	89	93	96	105	106
		月齢3～6ヶ月	62	62	63	65	64	59	62	64	70	70
	乳用種	月齢7ヶ月以上	333	362	353	353	353	351	345	324	308	316
		月齢3～6ヶ月	74	81	78	78	78	78	77	72	69	70
	交雑種	月齢7ヶ月以上	511	483	472	457	434	438	453	477	467	410
		月齢3～6ヶ月	114	107	105	101	96	97	101	106	104	91

牛の種類		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	7ヶ月以上2歳未満	351	328	323	328	328	306	307	316	323	339
		月齢3～6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	528
		7ヶ月以上2歳未満	78	68	64	62	61	64	69	75	79	79
		月齢3～6ヶ月	11	9	9	9	9	9	12	12	13	13
	肥育牛（雄）	1歳以上	409	405	396	381	368	371	374	379	380	384
		7ヶ月以上1歳未満	127	123	116	115	112	109	110	116	120	135
		月齢3～6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	306
		7ヶ月以上1歳未満	101	98	93	91	89	86	81	84	89	103
		月齢3～6ヶ月	67	65	62	60	59	57	54	56	60	69
	乳用種	月齢7ヶ月以上	309	294	282	276	259	249	235	221	206	201
		月齢3～6ヶ月	69	65	63	61	58	55	52	49	46	45
	交雑種	月齢7ヶ月以上	362	374	373	363	362	379	391	388	371	372
		月齢3～6ヶ月	81	83	83	81	80	84	87	86	82	83

牛の種類		年(月)齢区分	2020	2021
乳用牛	搾乳牛	初産	241	245
		2産	192	194
		3産以上	293	297
	乾乳牛		184	188
	育成牛	7ヶ月以上2歳未満	334	335
		月齢3～6ヶ月	74	75
肉用牛	繁殖雌牛	2歳以上	528	528
		7ヶ月以上2歳未満	79	79
		月齢3～6ヶ月	13	13
	肥育牛（雄）	1歳以上	389	403
		7ヶ月以上1歳未満	139	126
		月齢3～6ヶ月	93	84
	肥育牛（雌）	1歳以上	319	343
		7ヶ月以上1歳未満	109	95
		月齢3～6ヶ月	72	63
	乳用種	月齢7ヶ月以上	188	185
		月齢3～6ヶ月	42	41
	交雑種	月齢7ヶ月以上	394	416
		月齢3～6ヶ月	88	93

（出典）畜産統計（農林水産省）

3．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 16　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	2017 年提出
排出・吸収量算定式	－	－	月齢 3～4 か月の牛を算定対象に追加。
排出係数	「日本飼養標準　乳牛（2006 年版）」の発刊に伴い、2006 年度以降の搾乳牛及び乾乳牛の乾物摂取量算定式を更新。	「日本飼養標準　肉牛（2008 年版）」の発刊に伴い、2008 年度以降の和牛（肥育牛雄）の乾物摂取量を更新。	月齢 3～4 か月の牛の排出係数を設定。
活動量	－	－	月齢 3～4 か月の牛の飼養頭数を設定。

	2019 年提出	2020 年提出
排出・吸収量算定式	－	・乳用牛の搾乳牛の乾物摂取量の算定について、初産、2 産、3 産以上の産次区分に分けて行う方法に変更。 ・肉用牛について、交雑種の追加、乾物摂取量算定式の変更、繁殖雌牛の年（月）齢区分の変更を実施、及び雌牛（肥育牛、繁殖）の体重を変更。
排出係数	・乳用牛の乾乳牛について、排出係数の算出に使用する乾物摂取量算定式を変更。 ・搾乳牛の体重について、産次別の体重の加重平均値に変更。 ・搾乳牛の変更に併せて乾乳牛の体重も変更。	・搾乳牛及び繁殖雌牛における年（月）齢区分の追加・変更。 ・交雑種の追加に伴い、排出係数の設定区分を変更。
活動量	－	・搾乳牛及び繁殖雌牛における年（月）齢区分の追加・変更。 ・交雑種の追加に伴い、飼養頭数の設定方法を変更。

（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

現行の算定式と同様。

2）排出係数

現行の算定式と同様（ただし、初期割当量報告書では排出量の算定対象期間が 2005 年までであったため、表 2 の乾物摂取量（X）の算定式のうち、2006 年度以降の式は使用していない。）。

3）活動量

現行の活動量と同様。

（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

「日本飼養標準　乳牛（2006 年版）」の発刊に伴い、2006 年度以降の搾乳牛及び乾乳牛の乾物摂取量算定式について、同「日本飼養標準」に示された新しい算定式を適用した（表 2 参照。）。

3）活動量

初期割当量報告書における活動量と同様（現行の活動量と同様。）。

（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。

2）排出係数

「日本飼養標準　肉牛（2008 年版）」の発刊に伴い、2008 年度以降の和牛（肥育牛雄）の乾物摂取量算定式について、同「日本飼養標準」に示された新しい算定式を適用した（表 2 参照。）。

3）活動量

初期割当量報告書における活動量と同様。

（4）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

2016 年度に開催された品質保証ワーキンググループにおいて、「乳用牛は 2～3 か月で離乳し CH_4 を生成するという研究があることから、算定対象外の月齢 5 か月未満の牛についても算定対象とすべきか改めて検討する必要がある」との指摘があり、牛が生後 3 か月目には粗飼料を本格的に摂取し始め CH_4 を生成する可能性があることも確認されたため、月齢 3 か月目からの牛についても算定対象とすることとした（現行の方法と同様。）。

2）排出係数

月齢 6 か月以下の区分について、対象が 5 か月以上から 3 か月以上に拡大したことにより排出係数の算定に使用している体重及び増体日量が変化したため、排出係数を 3 か月以上に対応した数値に変更した（表 13）。

3）活動量

月齢 6 か月以下の区分について、推計対象を月齢 5 か月以上から 3 か月以上に変更した（表 15）（現行の活動量と同様。）。

（5）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

2017 年提出インベントリにおける算定方法と同様（現行の算定方法と同様。）。

2）排出係数

排出係数の算出に使用する乳用牛の乾乳牛の乾物摂取量算定式について、2005 年度以前は 1999 年版の「日本飼養標準」を使用していたが、1999 年版の算定式の精度を高めたものが 2006 年版の算定式であると判断されたことから、全年度にわたり 2006 年版の算定式を使用することに変更した（現行の方法と同様。）。従来の算定式は表 17 のとおり。

表 17　牛の乾物摂取量の算定式

牛の種類		算定式
乳用牛	乾乳牛	2006 年度以降：$X = 0.017 \times W$ 2005 年度以前：$X = (0.1163 \times W^{0.75}/0.82)/4.41/0.52 \times 1.1$

W:体重

（出典）日本飼養標準（中央畜産会）

また、搾乳牛の体重の設定方法について、産次別（初産、2 産、3 産、4 産、5 産以上）の体重を「乳用牛群能力検定成績」の産次別頭数で加重平均して求める方法に変更した（現行の方法と同様。）。乾乳牛については、搾乳牛と同じ体重を使用していることから、搾乳牛の変更に併せて乾乳牛の体重も変更されることとなった。従来の搾乳牛及び乾乳牛の体重及び増体日量は表 18 のとおり。

表 18　搾乳牛及び乾乳牛の体重

牛の種類・年（月）齢		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
乳用牛	搾乳牛	596	597	597	598	598	603	607	612	617	621
	乾乳牛	596	597	597	598	598	603	607	612	617	621

牛の種類・年（月）齢		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
乳用牛	搾乳牛	621	622	622	622	622	623	623	623	623	623
	乾乳牛	621	622	622	622	622	623	623	623	623	623

牛の種類・年（月）齢		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
乳用牛	搾乳牛	623	623	623	623	623	623	623
	乾乳牛	623	623	623	623	623	623	623

※色の付いている部分は「日本飼養標準（中央畜産会）」に掲載された値。

3）活動量

2017 年提出インベントリにおける活動量と同様（現行の活動量と同様。）。

（6）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

乳用牛のうち搾乳牛については、搾乳牛全体の体重、増体日量、乳量の平均値を使用して乾物

摂取量を算定する方法から、初産、2 産、3 産以上の産次区分に分けて算定を行う方法に変更した。算定式と使用パラメータの適用について、変更内容を表 19 に示す。

表 19　算定式と各パラメータの適用方法の変更

	変更前	変更後
2005 年度以前	全産次共通の算定式と体重、増体日量、乳量の平均値を使用して算出。	初産、2 産、3 産以上に分け、全産次共通の算定式と各産次別の体重、増体日量、乳量を使用して算出。
2006 年度以降	2 産以上の算定式と体重、増体日量、乳量の平均値を使用して算出。	初産、2 産、3 産以上に分け、初産は初産の算定式と初産の体重、増体日量、乳量、2 産は 2 産以上の算定式と 2 産の体重、増体日量、乳量、3 産は 2 産以上の算定式と 3 産以上の体重、増体日量、乳量をそれぞれ使用して算出。

肉用牛については、以下の 3 点の変更を行った。

- ✓ 乾物摂取量算定式の変更（従来の算定式は表 20。）
- ✓ 乾物摂取量の算定式に体重、増体日量の区分の平均値を適用する方法から各月齢別に乾物摂取量を算定しその平均値を使用する方法への変更
- ✓ 対象範囲の拡大と肥育状況を踏まえ、繁殖雌牛の年（月）齢区分を「月齢 3～6 か月、月齢 7 か月以上 1 歳未満、1 歳以上」の 3 区分から「月齢 3～6 か月、月齢 7 か月以上 2 歳未満、2 歳以上」の 3 区分に変更

乾物摂取量算定式の変更内容は、以下のとおりである。従来の算定式を表 20 に示す。

- ✓ 交雑種を追加
- ✓ 繁殖雌牛について、実際の飼育状況を踏まえ対象月齢を 48 か月から 120 か月に延長し、48 か月齢までは増体有り、49 か月齢以降は増体なし（維持のみ）に変更
- ✓ 繁殖雌牛について、妊娠末期及び授乳中の維持の要求量を加算（「日本飼養標準」等を踏まえ、初産は 24 か月目で 13 か月おきに妊娠、妊娠末期は 2 か月間、授乳期間は出産月～4 か月目とする。）
- ✓ 雌牛（肥育牛、繁殖）の体重について、2008 年版の「日本飼養標準」を使用対象から除外（1995 年版、2000 年版のみ使用。）[2]

[2] 2008 年版と 1995 年版、2000 年版には連続性がないことが判明したことから 2008 年版を使用しないことにした。

表 20　肉用牛における乾物摂取量（X）の算定式（2019 年提出インベントリ以前）

牛の種類	年（月）齢区分	年（月）齢別の飼養頭数設定方法
繁殖雌牛	月齢 3～6 か月 月齢 7 か月以上 2 歳未満 2 歳以上	DMI = [0.1067×$W^{0.75}$ +(0.0639×$W^{0.75}$×DG)/(0.78×q+0.006)]/(q×4.4) q = 0.4213+0.1491×DG ※区分は月齢 3～6 か月、月齢 7 か月以上 1 歳未満、1 歳以上 ※対象の月齢は 48 か月まで
肥育牛 （雄）	月齢 3～6 か月 月齢 7 か月以上 1 歳未満 1 歳以上	2007 年以前： DMI = [0.1124×$W^{0.75}$+(0.0546×$W^{0.75}$×DG)/ (0.78×q+0.006)×(1.653-0.00123×W)]/{q×4.4} q = 0.5304+0.0748×DG
		2008 年以降：DMI = -3.481+2.668×DG+4.548×10^{-2}×W-7.207×10^{-5}×W^2+3.867×10^{-8}×W^3
肥育牛 （雌）	月齢 3～6 か月 月齢 7 か月以上 1 歳未満 1 歳以上	DMI=[0.1108×$W^{0.75}$+(0.0609×$W^{0.75}$×DG)/(0.78×q+0.006)]/(q×4.4) q = 0.5018+0.0956×DG
乳用種	月齢 3～6 か月 月齢 7 か月以上	【W>200】 DMI=[0.1291×$W^{0.75}$+(0.0510×$W^{0.75}$×DG)/(0.78×q+0.006)]/(q×4.4) q = (0.933+0.00033×W)×(0.498+0.0642×DG) 【70<W<200】 DMI=[0.1291×$W^{0.75}$+((1.00+0.030×$W^{0.75}$)×DG)/(0.78×q+0.006)]/(q×4.4) q = (0.859-0.00092×W)×(0.790+0.0411×DG)
交雑種	月齢 3～6 か月 月齢 7 か月以上	区分なし

（出典）日本飼養標準（肉用牛）（中央畜産会）

2）排出係数

搾乳牛及び繁殖雌牛における年（月）齢区分の追加・変更及び交雑種の追加に伴い、排出係数の算出区分を変更した。

3）活動量

搾乳牛及び繁殖雌牛における年（月）齢区分の追加・変更及び交雑種の追加に伴い、飼養頭数の設定方法を変更した。従来の設定方法は以下のとおり（表 21）。

表 21　牛の種類・年（月）齢別の飼養頭数設定方法（2019 年提出インベントリ以前）

牛の種類		年（月）齢区分	年（月）齢別の飼養頭数設定方法
乳用牛	搾乳牛	－	畜産統計の値をそのまま使用
	乾乳牛	－	畜産統計の値をそのまま使用
	育成牛	7 か月以上 2 歳未満	2 歳未満の飼養頭数の 18/24
		月齢 3～6 か月	2 歳未満の飼養頭数の 4/24
肉用牛	繁殖雌牛	1 歳以上	畜産統計の値をそのまま使用
		7 か月以上 1 歳未満	1 歳未満の飼養頭数の 6/12
		月齢 3～6 か月	1 歳未満の飼養頭数の 4/12
	肥育牛（雄・雌）	1 歳以上	畜産統計の値をそのまま使用
		7 か月以上 1 歳未満	1 歳未満の飼養頭数の 6/12
		月齢 3～6 か月	1 歳未満の飼養頭数の 4/12
	乳用種	月齢 7 か月以上	2 歳未満の飼養頭数の 18/24
		月齢 3～6 か月	2 歳未満の飼養頭数の 4/24