

方法論番号	AG-006 Ver.1.1
方法論名称	肉用牛へのバイパスアミノ酸の給餌

#### <方法論の対象>

- 本方法論は肉用牛へのバイパスアミノ酸添加飼料の給餌により、肉用牛の生産性が向上し、枝肉重量あたりの GHG 排出を抑制する排出削減活動を対象とするものである。

### 1. 適用条件

本方法論は、次の条件の全てを満たす場合に適用することができる。

- 条件1：プロジェクト実施前には慣用飼料もしくは AG-001 で規定されているアミノ酸バランス改善飼料を給餌していること。
- 条件2：プロジェクト実施後には慣用飼料もしくは AG-001 で規定されているアミノ酸バランス改善飼料にルーメンで分解されないようにバイパス加工を施したりジン、ないしはメチオニンのバイパスアミノ酸をバイパスアミノ酸量として1日1頭あたり22g以上加えた飼料を3か月以上肉用牛に給餌していること。
- 条件3：プロジェクト実施前から、プロジェクト実施後には、肥育日数が短縮するもしくは枝肉重量が増加する、またはその双方であること。
- 条件4：プロジェクト実施前後の排せつ物処理方法は温室効果ガスインベントリ報告書で記された「貯留、天日乾燥、火力乾燥、炭化処理、強制発酵、堆積発酵、焼却、浄化、メタン発酵、産業廃棄物処理、放牧又はその他」のいずれかであること。
- 条件5：バイパスアミノ酸を給餌する家畜は、肉用牛であること。

#### <適用条件の説明>

条件1、条件2、条件3：

本方法論における GHG 排出削減は、バイパスアミノ酸を加えた飼料を給餌することで、肥育日数の短縮もしくは枝肉重量の増加、またはその双方によってもたらされる。

条件4：

本方法論における排せつ物管理からの CH<sub>4</sub> 及び N<sub>2</sub>O 排出量の算定方法は、我が国の温室効果ガスインベントリ報告書の算定方法を採用しているため、排せつ物処理方法は温室効果ガスインベントリ報告書で記された「貯留、天日乾燥、火力乾燥、炭化処理、強制発酵、堆積発酵、焼却、浄化、メタン発酵、産業廃棄物処理、放牧又はその他」のいずれかに該当することが求められる。

条件5：

本方法論では、「肉用牛」のみを対象とし、「乳用牛」のうち搾乳牛等は対象としない。

## 2. 排出削減量の算定

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ} \quad (\text{式 1})$$

記号	定義	単位
$ER$	排出削減量	tCO <sub>2</sub> e
$EM_{BL}$	ベースライン排出量	tCO <sub>2</sub> e
$EM_{PJ}$	プロジェクト実施後排出量	tCO <sub>2</sub> e

### <排出削減量の算定で考慮すべき温室効果ガス排出活動>

項	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン 排出量	肉用牛の飼養に伴う 消化管内発酵	CH <sub>4</sub>	【主要排出活動】 慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料で飼養した肉用牛の消化管内発酵での排出量
		CH <sub>4</sub>	【主要排出活動】 慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料で飼養した肉用牛の排せつ物を処理する過程での排出量
	肉用牛の飼養に伴う 排せつ物処理	N <sub>2</sub> O	【主要排出活動】 慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料で飼養した肉用牛の排せつ物を処理する過程での排出量
プロジェクト 実施後排出量	肉用牛の飼養に伴う 消化管内発酵	CH <sub>4</sub>	【主要排出活動】 慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料にバイパスアミノ酸を加えて飼養した肉用牛の消化管内発酵での排出量
		CH <sub>4</sub>	【主要排出活動】 慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料にバイパスアミノ酸を加えて飼養した肉用牛の排せつ物を処理する過程での排出量
	肉用牛の飼養に伴う 排せつ物処理	N <sub>2</sub> O	【主要排出活動】 慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料にバイパスアミノ酸を加えて飼養した肉用牛の排せつ物を処理する過程での排出量

## 3. プロジェクト実施後排出量の算定

$$EM_{PJ} = \sum_{m,n,s} (N_{PJ,m,n,s} \times D_{PJ,m,n,s} \times E_{PJ,m,n,s}) \quad (\text{式 2})$$

$$E_{PJ,m,n,s} = E_{EF,CH4PJ,m,n,s} + E_{MM,CH4PJ,m,n,s} + E_{MM,N2OPJ,m,n,s} \quad (式 3)$$

記号	定義	単位
$EM_{PJ}$	プロジェクト実施後排出量	tCO <sub>2</sub> e
$m$	肉用牛の肥育開始の月齢	月齢
$n$	排せつ物の管理区分	—
$s$	肉用牛の品種	—
$N_{PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の飼養頭数	頭
$D_{PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌して肉用牛を飼養した日数	日
$E_{PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の GHG 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$E_{EF,CH4PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の消化管内発酵による CH <sub>4</sub> 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$E_{MM,CH4PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の排せつ物処理による CH <sub>4</sub> 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$E_{MM,N2OPJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の排せつ物処理による N <sub>2</sub> O 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日

a) プロジェクト実施後の肉用牛の消化管内発酵による CH<sub>4</sub> 排出量

$$E_{EF,CH4PJ,m,n,s} = Y_{PJ} \div L_{CH4} \times Mol_{CH4} \times GWP_{CH4} \div 1000 \quad (式 4)$$

$$Y_{PJ} = -17.776 + 42.793 \times DMI_{PJ,m,n,s} - 0.849 \times DMI_{PJ,m,n,s}^2 \quad (式 5)$$

記号	定義	単位
$E_{EF,CH4PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の消化管内発酵による CH <sub>4</sub> 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$m$	肉用牛の肥育開始の月齢	月齢
$n$	排せつ物の管理区分	—
$s$	肉用牛の品種	—
$Y_{PJ}$	プロジェクト実施後の肉用牛の 1 日当たりの CH <sub>4</sub> 発生量	l/頭/日
$L_{CH4}$	CH <sub>4</sub> 1mol の体積	l/mol
$Mol_{CH4}$	CH <sub>4</sub> 分子量	kg/mol
$GWP_{CH4}$	CH <sub>4</sub> の地球温暖化係数	tCO <sub>2</sub> /tCH <sub>4</sub>
$DMI_{PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後の肉用牛の 1 日当たりの飼料の平均重量 (乾物摂取量)	kg/日

b) プロジェクト実施後の肉用牛の排せつ物処理による CH4 排出量

$$E_{MM,CH4PJ,m,n,s} = EF_{CH4,n} \times AM_{m,n,s} \times CN \times GWP_{CH4} \div 1000 \quad (\text{式 6})$$

記号	定義	単位
$E_{MM,CH4PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の排せつ物処理による CH4 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$m$	肉用牛の肥育開始の月齢	月齢
$n$	排せつ物の管理区分	—
$s$	肉用牛の品種	—
$EF_{CH4,n}$	排せつ管理区分 n の CH4 排出係数	kgCH <sub>4</sub> /kg 有機物
$AM_{m,n,s}$	肉用牛 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物量	kg/頭/日
$CN$	肉用牛の排せつ物中の有機物含有率	%
$GWP_{CH4}$	CH4 の地球温暖化係数	tCO <sub>2</sub> /tCH <sub>4</sub>

c) プロジェクト実施後の肉用牛の排せつ物処理による N2O 排出量

$$E_{MM,N20PJ,m,n,s} = (EF_{N20,direct,n} + EF_{N20,indirect,n}) \times \frac{MN_{m,n,s}}{10^6} \times \frac{44}{28} \times GWP_{N20} \quad (\text{式 7})$$

$$EF_{N20,indirect,n} = (Frac_{Gasm1_n} + Frac_{Gasm2_n} - Frac_{Gasm1_n} \times Frac_{Gasm2_n}) \times EF_{Volat} \quad (\text{式 8})$$

記号	定義	単位
$E_{MM,N20PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の排せつ物処理による N2O 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$m$	肉用牛の肥育開始の月齢	月齢
$n$	排せつ物の管理区分	—
$s$	肉用牛の品種	—
$EF_{N20,direct,n}$	排せつ管理区分 n の直接 N2O 排出係数	tN <sub>2</sub> O-N/tN
$EF_{N20,indirect,n}$	排せつ管理区分 n の間接 N2O 排出係数	tN <sub>2</sub> O-N/tN
$MN_{m,n,s}$	排せつ管理区分 n において飼養した肉用牛の 1 頭、1 日当たりの排せつ物中の窒素量	gN/頭/日
44/28	N2O 中に含まれる窒素重量 (tN <sub>2</sub> O-N) を N2O 重量 (tN <sub>2</sub> O) に変換するための係数	—
$GWP_{N20}$	N2O の地球温暖化係数	tCO <sub>2</sub> /tN <sub>2</sub> O
$Frac_{Gasm1_n}$	排せつ管理区分 n において飼養した肉用牛の畜舎における排せつ物から NH <sub>3</sub> や NO <sub>x</sub> として揮発する割合	(tNH <sub>3</sub> -N+NO <sub>x</sub> -N)/tN
$Frac_{Gasm2_n}$	排せつ管理区分 n の処理時に排せつ物から NH <sub>3</sub> や NO <sub>x</sub> として揮発する割合	(tNH <sub>3</sub> -N+NO <sub>x</sub> -N)/tN

$EF_{Volat}$	排出係数	tN <sub>2</sub> O-N/(tNH <sub>3</sub> -N+NO <sub>x</sub> -N)
--------------	------	--

<補足説明>

- 排せつ物の管理区分 (n) は、日本温室効果ガスインベントリ報告書に基づく。各管理区分の概要については、6. モニタリング方法を参照。
- プロジェクト実施後の肉用牛は、同じ肥育開始月齢 (m)、同じ品種 (s) のベースラインの肉用牛と比較する。ただし、プロジェクト実施後の肉用牛と同じ肥育開始月齢 (m) のベースラインの肉用牛がない場合は、肥育開始月齢 (m) が最も近いベースラインの肉用牛と比較する。一方で、プロジェクト実施後の肉用牛と同じ品種 (s) のベースラインの肉用牛がない場合は、比較対象がないため、プロジェクト対象外とする。

#### 4. ベースライン排出量の考え方

本方法論におけるベースライン排出量は、プロジェクト実施後の肉用牛を、慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料にバイパスアミノ酸を加えた飼料ではなく、ベースラインの慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料で飼養し、同量の枝肉を得る場合に想定される GHG 排出量とする。

$$W_{PJ} = W_{BL}$$

記号	定義	単位
$W_{PJ}$	プロジェクト実施後の肉用牛の枝肉重量	kg
$W_{BL}$	ベースラインの肉用牛の枝肉重量	kg

#### 5. ベースライン排出量の算定

$$EM_{BL} = \sum_{m,n,s} \left\{ (N_{before,m,n,s} \times D_{before,m,n,s} \times E_{BL,m,n,s}) \times \frac{W_{BL,m,n,s}}{W_{before,m,n,s}} \right\} \quad (\text{式 9})$$

$$E_{BL,m,n,s} = E_{EF,CH4_{BL,m,n,s}} + E_{MM,CH4_{BL,m,n,s}} + E_{MM,N2O_{BL,m,n,s}} \quad (\text{式 10})$$

記号	定義	単位
$EM_{BL}$	ベースライン排出量	tCO <sub>2</sub> e
$m$	肉用牛の肥育開始の月齢	月齢
$n$	排せつ物の管理区分	—
$s$	肉用牛の品種	—

$N_{before,m,n,s}$	プロジェクト実施前の慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の飼養頭数	頭
$D_{before,m,n,s}$	プロジェクト実施前の慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌して肉用牛を飼養した日数	日
$E_{BL,m,n,s}$	ベースラインの慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の GHG 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$W_{BL,m,n,s}$	ベースラインの肉用牛の枝肉重量 ただし $W_{BL,m,n,s}$ に関しては、『4. ベースライン排出量の考え方』にあるように $W_{PJ}=W_{BL}$ とし $W_{PJ,m,n,s}$ の値を用いる	kg
$W_{before,m,n,s}$	プロジェクト実施前の慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の枝肉重量	kg
$E_{EF,CH_4BL,m,n,s}$	ベースラインの慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の消化管内発酵による CH <sub>4</sub> 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$E_{MM,CH_4BL,m,n,s}$	ベースラインの慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の排せつ物処理による CH <sub>4</sub> 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$E_{MM,N_2OBL,m,n,s}$	ベースラインの慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の排せつ物処理による N <sub>2</sub> O 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日

a) ベースラインの肉用牛の消化管内発酵による CH<sub>4</sub> 排出量

$$E_{EF,CH_4BL,m,n,s} = Y_{BL} \div L_{CH_4} \times Mol_{CH_4} \times GWP_{CH_4} \div 1000 \quad (\text{式 1 1})$$

$$Y_{BL} = -17.776 + 42.793 \times DMI_{before,m,n,s} - 0.849 \times DMI_{before,m,n,s}^2 \quad (\text{式 1 2})$$

記号	定義	単位
$E_{EF,CH_4BL,m,n,s}$	ベースラインの慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の消化管内発酵による CH <sub>4</sub> 排出量	tCO <sub>2</sub> e/日
$m$	肉用牛の肥育開始の月齢	月齢
$n$	排せつ物の管理区分	—
$s$	肉用牛の品種	—
$Y_{BL}$	ベースラインの肉用牛の 1 日当たりの CH <sub>4</sub> 発生量	l/日
$L_{CH_4}$	CH <sub>4</sub> 1mol の体積	l/mol
$Mol_{CH_4}$	CH <sub>4</sub> 分子量	kg/mol
$GWP_{CH_4}$	CH <sub>4</sub> の地球温暖化係数	tCO <sub>2</sub> /tCH <sub>4</sub>

$DMI_{before,m,n,s}$	プロジェクト実施前の肉用牛の1日当たりの飼料の平均重量（乾物摂取量）	kg/日
----------------------	------------------------------------	------

b) ベースラインの肉用牛の排せつ物処理による CH4 排出量

$$E_{MM,CH4BL,m,n,s} = EF_{CH4,n} \times AM_{m,n,s} \times CN \times GWP_{CH4} \div 1000 \quad (\text{式 1 3})$$

記号	定義	単位
$E_{MM,CH4BL,m,n,s}$	ベースラインの慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の排せつ物処理による CH4 排出量	tCO2e/日
$m$	肉用牛の肥育開始の月齢	月齢
$n$	排せつ物の管理区分	—
$s$	肉用牛の品種	—
$EF_{CH4,n}$	排せつ管理区分 n の CH4 排出係数	kgCH4/kg 有機物
$AM_{m,n,s}$	肉用牛 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物量	kg/頭/日
$CN$	肉用牛の排せつ物中の有機物含有率	%
$GWP_{CH4}$	CH4 の地球温暖化係数	tCO2/tCH4

c) ベースラインの肉用牛の排せつ物処理による N2O 排出量

$$E_{MM,N2OBL,m,n,s} = (EF_{N2O,direct,n} + EF_{N2O,indirect,n}) \times \frac{MN_{m,n,s}}{10^6} \times \frac{44}{28} \times GWP_{N2O} \quad (\text{式 1 4})$$

$$EF_{N2O,indirect,n} = (Frac_{Gasm1_n} + Frac_{Gasm2_n} - Frac_{Gasm1_n} \times Frac_{Gasm2_n}) \times EF_{Volat} \quad (\text{式 1 5})$$

記号	定義	単位
$E_{MM,N2OBL,m,n,s}$	ベースラインの慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の排せつ物処理による N2O 排出量	tCO2e/日
$m$	肉用牛の肥育開始の月齢	月齢
$n$	排せつ物の管理区分	—
$s$	肉用牛の品種	—
$EF_{N2O,direct,n}$	排せつ管理区分 n の直接 N2O 排出係数	tN2O-N/tN
$EF_{N2O,indirect,n}$	排せつ管理区分 n の間接 N2O 排出係数	tN2O-N/tN
$MN_{m,n,s}$	排せつ管理区分 n において飼養した肉用牛の 1 頭、1 日当たりの排せつ物中の窒素量	gN/頭/日
44/28	N2O 中に含まれる窒素重量 (tN2O-N) を N2O 重量 (tN2O) に変換するための係数	—
$GWP_{N2O}$	N2O の地球温暖化係数	tCO2/tN2O

$Frac_{Gasm1_n}$	排せつ管理区分 n において飼養した肉用牛の畜舎における排せつ物から NH <sub>3</sub> や NO <sub>x</sub> として揮発する割合	$(tNH_3-N+tNO_x-N)/tN$
$Frac_{Gasm2_n}$	排せつ管理区分 n の処理時に排せつ物から NH <sub>3</sub> や NO <sub>x</sub> として揮発する割合	$(tNH_3-N+tNO_x-N)/tN$
$EF_{Volat}$	排出係数	$tN_2O-N/(tNH_3-N+tNO_x-N)$

## 6. モニタリング方法

ベースライン排出量とプロジェクト実施後排出量を算定するために必要となる、モニタリング項目及びモニタリング方法例等の一覧を下表に示す。プロジェクト計画書の作成時には、選択した算定式に応じてモニタリング項目を特定し、実施規程（プロジェクト実施者向け）及びモニタリング・算定規程に従い、モニタリング計画を作成する。モニタリング時には、モニタリング計画に従いモニタリングすること。

### 1) 活動量のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$n$	排せつ物の管理区分	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載の区分を利用</li> </ul>	<b>【要求頻度】</b> 検証申請時に最新のものを使用	※ 1
$N_{PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の飼養頭数	<ul style="list-style-type: none"> <li>出荷記録、生産記録で計測</li> </ul>	プロジェクト対象の肉用牛の出荷時	
$D_{PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌して肉用牛を飼養した日数	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産記録、日報で計測</li> </ul>	プロジェクト対象の肉用牛の出荷時	
$W_{PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後のバイパスアミノ酸を給餌した肉用牛の枝肉重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>出荷記録で計測</li> </ul>	プロジェクト対象の肉用牛の出荷時	
$DMI_{PJ,m,n,s}$	プロジェクト実施後の肉用牛の 1 日当たりの飼料の平均重量（乾物摂取量）	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産記録、カタログ、パッケージ、納品書で計測</li> </ul>	プロジェクト対象の肉用牛の出荷時	
$N_{before,m,n,s}$	プロジェクト実施前の慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の飼養頭数	<ul style="list-style-type: none"> <li>出荷記録、生産記録で計測</li> </ul>	プロジェクト開始 1 年前までに出荷した肉用牛もしくはプロジェクト開始前に出荷した肉用牛 50 頭以上のうち、モニタリング期間が短いほうの実績値を採用。ただしプロジェクト開始前に出荷した肉用牛 50 頭以上の場合のモニ	

			タリング期間が3か月に満たない場合は、最低3か月はモニタリングを実施する。	
$D_{before,m,n,s}$	プロジェクト実施前の慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌して肉用牛を飼養した日数	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産記録、日報で計測</li> </ul>	プロジェクト開始1年前までに出荷した肉用牛もしくはプロジェクト開始前に出荷した肉用牛 50 頭以上のうち、モニタリング期間が短いほうの実績値を採用。ただしプロジェクト開始前に出荷した肉用牛 50 頭以上の場合のモニタリング期間が3か月に満たない場合は、最低3か月はモニタリングを実施する。	
$W_{before,m,n,s}$	プロジェクト実施前の慣用飼料もしくはアミノ酸バランス改善飼料を給餌した肉用牛の枝肉重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>出荷記録で計測</li> </ul>	プロジェクト開始1年前までに出荷した肉用牛もしくはプロジェクト開始前に出荷した肉用牛 50 頭以上のうち、モニタリング期間が短いほうの実績値を採用。ただしプロジェクト開始前に出荷した肉用牛 50 頭以上の場合のモニタリング期間が3か月に満たない場合は、最低3か月はモニタリングを実施する。	
$DMI_{before,m,n}$	プロジェクト実施前の肉用牛の1日当たりの飼料の平均重量（乾物摂取量）	<ul style="list-style-type: none"> <li>生産記録、カタログ、パッケージ、納品書で計測</li> </ul>	プロジェクト開始直前の肉用牛の実績値	

2) 係数のモニタリング

モニタリング項目		モニタリング方法例	モニタリング頻度	注釈
$L_{CH_4}$	CH <sub>4</sub> 1mol の体積	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
$Mol_{CH_4}$	CH <sub>4</sub> 分子量	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
$GWP_{CH_4}$	CH <sub>4</sub> の地球温暖化係数	• デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
$EF_{CH_4,n}$	排せつ管理区分 n の CH <sub>4</sub> 排出係数	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※ 2
$AM_{m,n,s}$	肉用牛 1 頭当たり 1 日当たりの排せつ物量	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※ 3
CN	肉用牛の排せつ物中の有機物含有率	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※ 4
$EF_{N_2O,direct,n}$	排せつ管理区分 n の直接 N <sub>2</sub> O 排出係数	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※ 5
$MN_{m,n,s}$	排せつ管理区分 n において飼養した肉用牛の 1 頭、1 日当たりの排せつ物中の窒素量	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※ 3
$GWP_{N_2O}$	N <sub>2</sub> O の地球温暖化係数	• デフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	
$Frac_{Gasm1,n}$	排せつ管理区分 n において飼養した肉用牛の畜舎における排せつ物から NH <sub>3</sub> や NO <sub>x</sub> として揮発する割合	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※ 6
$Frac_{Gasm2,n}$	排せつ管理区分 n の処理時に排せつ物から NH <sub>3</sub> や NO <sub>x</sub> として揮発する割合	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書 記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	※ 6
$EF_{Volat}$	排出係数	• 日本国温室効果ガスインベントリ報告書記載のデフォルト値を利用	【要求頻度】 検証申請時に最新のものを使用	

## &lt;※1&gt;

- 以下の値を参照する。

## 【排せつ管理区分の概要】

処理区分	排せつ物管理区分の概要
天日乾燥	天日により乾燥し、ふんの取扱性（貯蔵施用、臭気等）を改善する。
火力乾燥	火力により乾燥し、ふんの取扱性を改善する。
炭化处理	無酸素あるいは酸素が不足した状況下で、高温で有機物を熱分解することにより炭化物を生産する。
開放型強制発酵（ふん）	スクープ式堆肥化施設など、開放型で強制通気や攪拌を行い数日～数週間で発酵させる。
開放型強制発酵（尿）	開放型施設で曝気処理を行っている。
開放型強制発酵（ふん尿混合）	スクープ式堆肥化施設など、開放型で強制通気や攪拌を行い数日～数週間で発酵させる
密閉型強制発酵（ふん）	密閉縦型施設など、密閉型で強制通気や攪拌を行い数日～数週間で発酵させる。
密閉型強制発酵（尿）	密閉型施設で曝気処理を行っている。
密閉型強制発酵（ふん尿混合）	密閉縦型施設など、密閉型で強制通気や攪拌を行い数日～数週間で発酵させる。
堆積発酵	堆肥化方法の一つ。堆肥盤、堆肥舎等に高さ 1.5-2m 程度で堆積し、時々切り返ししながら数ヶ月かけて発酵させる。
焼却	ふんの容積減少や廃棄、及びエネルギー利用（鶏ふんボイラー）のため行う。
浄化	活性汚泥など、好気性微生物によって、汚濁成分を分離する。
貯留	貯留槽（スラリストア等）に貯留する。
貯留（1ヶ月以内）	貯留槽（スラリストア等）での貯留期間が1ヶ月以内で、その後、ほ場に散布するなどして農業利用する。
貯留（1ヶ月超）	貯留槽（スラリストア等）での貯留期間が1ヶ月を超え、その後、ほ場に散布するなどして農業利用する。
メタン発酵（ふん）	スラリー状の家畜排せつ物を嫌氣的条件下で発酵させる。発生したメタンガスはエネルギー利用する。
メタン発酵（尿・ふん尿混合）	スラリー状の家畜排せつ物を嫌氣的条件下で発酵させる。発生したメタンガスはエネルギー利用する。
産業廃棄物処理	産業廃棄物として処理。
放牧	採食のための植生を有する土地で家畜を飼養する。N <sub>2</sub> O は「放牧家畜の排せつ物（3.D.a.3）」で計上。
その他（ふん）	上記以外の処理を行っている。
その他（尿・ふん尿混合）	上記以外の処理を行っている。

<※ 2 >

- 以下の値を参照する。

【排泄管理区分 n の肉用牛の排せつ物管理 (n) に伴う CH<sub>4</sub> 排出係数 (kg-CH<sub>4</sub>/kg-有機物)】

処理区分	CH <sub>4</sub> 排出係数
天日乾燥	0.20%
火力乾燥	0%
炭化处理	—
開放型強制発酵 (ふん)	0.109%
開放型強制発酵 (尿)	0%
開放型強制発酵 (ふん尿混合)	0.109%
密閉型強制発酵 (ふん)	0.06%
密閉型強制発酵 (尿)	0.06%
密閉型強制発酵 (ふん尿混合)	0.06%
堆積発酵	0.13%
焼却	0.4%
浄化	0.3%
貯留	3.4%
貯留 (1ヶ月以内)	1.4%
貯留 (1ヶ月超)	4.0%
メタン発酵 (ふん)	0.13%
メタン発酵 (尿・ふん尿混合)	3.5%
産業廃棄物処理	3.4%
放牧	0.076%
その他 (ふん)	0.4%
その他 (尿・ふん尿混合)	4.0%

出典：「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年 4 月」(独) 国立環境研究所

<※ 3 >

- 以下の値を参照する。

【肉用牛の種類ごとの排せつ物量 (kg/頭/日) と排せつ物中窒素量 (g-N/頭/日)】

肉用牛の種類	排せつ物量[kg/頭/日]		排せつ物中窒素量[g-N/頭/日]	
	ふん	尿	ふん	尿
繁殖雌牛(2歳以上)	18.2	7.4	61.8	74.9
繁殖雌牛(7カ月～2歳未満)	14.2	6.8	56.2	70.6
繁殖雌牛(3カ月～6カ月)	5.7	3.4	24.3	54.3
肥育牛・雄(1歳以上)	10.8	7.1	59.1	71.9
肥育牛・雄(7カ月～1歳未満)	10.3	6.3	51.3	71.6

肥育牛・雄(3カ月～6カ月)	3.1	3.0	20.7	48.2
肥育牛・雌(1歳以上)	11.2	5.8	46.4	57.2
肥育牛・雌(7カ月～1歳未満)	8.2	5.4	42.7	60.4
肥育牛・雌(3カ月～6カ月)	4.7	3.1	22.0	51.6
乳用種(7カ月以上)	14.6	7.8	61.3	85.5
乳用種(3カ月～6カ月)	8.2	4.0	31.8	61.8
交雑種(7カ月以上)	14.4	7.7	60.2	83.0
交雑種(3カ月～6カ月)	9.7	4.2	33.2	65.8

出典：「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年 4 月」(独) 国立環境研究所

<※ 4 >

- 以下の値を参照する。

【肉用牛の排せつ物中の有機物含有率（湿ベース）】

有機物含有率	
ふん	尿
18%	2.0%

出典：「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年 4 月」(独) 国立環境研究所

<※ 5 >

- 以下の値を参照する。

【排泄管理区分 n の肉用牛の排せつ物管理 (n) に伴う N<sub>2</sub>O 排出係数 (gN<sub>2</sub>O-N/gN)】

処理区分	N <sub>2</sub> O 排出係数
天日乾燥	2.0%
火力乾燥	2.0%
炭化处理	—
開放型強制発酵 (ふん)	0.5%
開放型強制発酵 (尿)	1.0%
開放型強制発酵 (ふん尿混合)	0.5%
密閉型強制発酵 (ふん)	0.25%
密閉型強制発酵 (尿)	0.6%
密閉型強制発酵 (ふん尿混合)	0.25%
堆積発酵	1.6%
焼却	0.1%
浄化	2.88%
貯留	0%
貯留 (1ヶ月以内)	0%
貯留 (1ヶ月超)	0%

メタン発酵（ふん）	1.6%
メタン発酵（尿・ふん尿混合）	0.15%
産業廃棄物処理	0%
放牧	0.684%
その他（ふん）	2.0%
その他（尿・ふん尿混合）	2.88%

出典：「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年 4 月」(独) 国立環境研究所

<※ 6 >

- 以下の値を参照する。

【肉用牛の排せつ物からの揮発割合（畜舎・処理時）】

処理方法		畜舎からの揮発割合	処理時揮発割合
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%
	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%

出典：「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2023 年 4 月」(独) 国立環境研究所

## 7. 付記

- 本方法論を適用するプロジェクトは、一般慣行障壁を有するため追加性の評価は不要とする。
- 本方法論を適用するプログラム型プロジェクトにおいて、取りまとめる削減活動全てに共通する属性として、実施規程（プロジェクト実施者向け）2.2.9 の②iiiの c を適用する場合、該当する物資又はサービス等は、バイパスアミノ酸とする。
- 本方法論に基づくプロジェクトについては、削減活動に係るバイパスアミノ酸の給餌を出荷単位で行うため、認証対象期間の開始日をプロジェクト登録の申請のあった日の含まれる暦年の開始日とする。
- プロジェクト実施者がプロジェクト実施期間中に、方法論 AG-001 においてもプロジェクト活動を実施する場合、プロジェクト実施後の N<sub>2</sub>O 排出量 ( $E_{MM,N2O_{PJ,m,n,s}}$ ) とベースラインの N<sub>2</sub>O 排出量 ( $E_{MM,N2O_{BL,m,n,s}}$ ) については、本方法論の式 7・14 で求められる値と、AG-001 (v4.1) の式 19 で求められる値を比較し、値が小さいものを採用する。

<妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧>

適用条件	具体例
------	-----

適用条件 1 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"><li>プロジェクト実施前の慣用飼料もしくは AG-001 で規定されているアミノ酸バランス改善飼料の給餌記録・購買伝票等</li></ul>
適用条件 2 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"><li>プロジェクト実施後の慣用飼料もしくは AG-001 で規定されているアミノ酸バランス改善飼料にバイパスアミノ酸を 22g 以上加えた飼料を 3 か月以上給餌していることが確認できる資料等</li></ul>
適用条件 4 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"><li>施設概要、写真、生産記録等、プロジェクト実施前後の排せつ物管理方法が分かる資料</li></ul>
適用条件 5 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"><li>「畜産統計」、「畜産物流通統計」に提供する報告データがある場合は当該データ</li></ul>

## &lt; 妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧 &gt;

適用条件	具体例
適用条件 3 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"><li>肥育日数：プロジェクト実施前とプロジェクト実施後の生産記録、日報で計測等</li><li>枝肉重量：プロジェクト実施前とプロジェクト実施後の出荷記録等</li></ul>

## &lt; 方法論の制定及び改訂内容の詳細 &gt;

Ver	制定/改定日	有効期限	内容
1.0	2023.11.22	2024.XX.XX	新規制定
1.1	2024.XX.XX	—	<b>1. 適用条件</b> 条件 2 において所定の飼料を肉用牛へ給餌する期間として「3 か月以上」を追加（併せて<妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧>の例示も修正） <b>7. 付記</b> 認証対象期間の開始日に係る説明を追加 方法論 AG-001 においてもプロジェクト活動を実施する場合における注意事項を追加