

方法論番号	AG-001 Ver.2.2
方法論名称	豚・ブロイラーへのアミノ酸バランス改善飼料の給餌

<方法論の対象>

- 本方法論は、豚・ブロイラーの飼養において、通常の慣用飼料に代えてアミノ酸バランス改善飼料を給餌することにより、豚・ブロイラーの飼養に伴う排せつ物管理からの N2O 排出量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を給餌しており、その給餌量が豚は「日本飼養標準」に基づく慣行レベル（標準 CP 値）に安全率 20%を見込んだ水準（標準 CP 値の 1.2 倍）を、ブロイラーはブロイラー品種ごとに定められた栄養推奨値の CP 値に安全率 10%を見込んだ水準（栄養推奨値の CP 値の 1.1 倍）を上回らないこと。
- 条件 2：プロジェクト実施後には慣用飼料の CP 含有率（%）から 1～3%引き下げた CP 含有率のアミノ酸バランス改善飼料を給餌しており、その給餌量が豚は「日本飼養標準」に基づく慣行レベル（標準 CP 値）に安全率 20%を見込んだ水準（標準 CP 値の 1.2 倍）を、ブロイラーはブロイラー品種ごとに定められた栄養推奨値の CP 値に安全率 10%を見込んだ水準（栄養推奨値の CP 値の 1.1 倍）を上回らないこと。
- 条件 3：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、強制発酵、堆積発酵、焼却又は浄化」のいずれかであること。
- 条件 4：アミノ酸バランス改善飼料を給餌する家畜は、肥育豚・ブロイラーであること。
- 条件 5：ブロイラーへの給餌について、プロジェクト実施後の 1 日 1 羽当たりの CP の給餌量（重量）は、プロジェクト実施前より増加しないこと。

<適用条件の説明>

条件 1、条件 2、条件 5：

本方法論における GHG 排出削減は飼料に含まれる粗タンパク質（CP）の低減によってもたらされる。また、プロジェクトの実施による GHG 排出削減効果は、プロジェクト実施前の慣用飼料の CP 含有率とプロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料の CP 含有率によって求められる。

「1～3%引き下げた」とは、例えば、慣用飼料の CP 含有率が 20%の場合、アミノ酸バランス改善飼料の CP 含有率は 19～17%となる。

たとえアミノ酸バランス改善飼料に転換しても、給餌量によってはプロジェクト実施前よりもプロジェクト実施後の GHG 排出量が増加してしまう可能性がある。したがって、そのような事態を防止するため、プロジェクト実施前後の給餌量は、豚は「日本飼養標準」に基づく慣行レベルの 1.2 倍を、ブロイラーはブロイラー品種ごとに定められた栄養推奨値の 1.1 倍を上限値とする。なお、ブロイラーについては栄養推奨値の CP 含有率の上限設定だけではプロジェクト実施後の給餌量の

増加を抑えることが困難なため、プロジェクト実施後の1日1羽当たりのCPの給餌量(重量: CP含有率×給餌量)は、プロジェクト実施前1年以上の期間における1日1羽当たりの平均のCPの給餌量(CP含有率×給餌量)より増加しないことを求める。

プロジェクト実施前及びプロジェクト実施後の給餌量(CP値)は下記の式を用いて求める。

$$W_{before,CP} = W_{before,feed} \times CR_{before,CP} \quad (\text{式 1})$$

$$W_{PJ,CP} = W_{PJ,feed} \times CR_{PJ,CP} \quad (\text{式 2})$$

記号	定義	単位
$W_{before,CP}$	プロジェクト実施前の1日当たりのCP値	t/日
$W_{PJ,CP}$	プロジェクト実施後の1日当たりのCP値	t/日
$W_{before,feed}$	プロジェクト実施前の1日当たりの慣用飼料の平均重量	t/日
$W_{PJ,feed}$	プロジェクト実施後の1日当たりのアミノ酸バランス改善飼料の平均重量	t/日
$CR_{before,CP}$	プロジェクト実施前の慣用飼料のCP含有率	%
$CR_{PJ,CP}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料のCP含有率	%

<日本飼養標準(豚)に示された慣行レベルの1日当たり養分要求量>

豚の体重	30~50kg(40kg)	50~70kg(60kg)	70~115kg(92.5kg)
粗タンパク質(CP)値	288g	349g	399g

出典:「日本飼養標準・豚(2013年版)」(独)農業・食品産業技術総合研究機構

<例: Ross308の1日当たり栄養推奨値>

1.9kg 未満

時期	前期	中期	後期
日齢	0~10	11~24	25~出荷
粗タンパク質(CP)含有率	22~25%	21~23%	19~23%

2.0~2.5kg

時期	前期	中期	後期
日齢	0~10	11~24	25~出荷
粗タンパク質(CP)含有率	22~25%	21~23%	19~23%

3.0kg 以上

時期	前期	中期	後期 1	後期 2
日齢	0~10	11~24	25~42	43~出荷
粗タンパク質(CP)含有率	22~25%	21~23%	19~22%	17~21%

出典:「ROSS 308BROILER: Nutrition Specification」Aviagen社

<例：Cobb500 の 1 日当たり栄養推奨値>

時期	餌付け用	前期	後期	仕上げ
日齢	0～10	11～21	22～42	43～出荷
粗タンパク質（CP）含有率	21%	19%	18%	17%

出典：「COBB500 飼養管理マニュアル」株式会社松阪ファーム

なお、ブロイラーの栄養推奨値は今後変更される可能性があるため、都度確認すること。

条件 3：

本方法論における排せつ物管理からの N₂O 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、強制発酵、堆積発酵、焼却又は浄化」のいずれかに該当することが求められる。

条件 4：

本方論では「肥育豚」、「ブロイラー」を対象とし、その他の「子豚」、「繁殖育成豚」、「妊娠豚」「授乳豚」等また、「採卵鶏」、「地鶏」等は対象としない。なお、「肥育豚」、「ブロイラー」であることは、「畜産統計」や「畜産流通統計」に提供する報告データ等を用いて示すことができる（本プロジェクトのためだけに全頭・全羽の体重測定を必要とはしない。）。

2. 排出削減量の算定

$$ER = EM_{BL} - EM_{PJ} \quad (\text{式 3})$$

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

<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	豚・ブロイラーの飼養に伴う排せつ物処理	N ₂ O	【主要排出活動】慣用飼料で飼養した豚・ブロイラー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	豚・ブロイラーの飼養に伴う排せつ物処理	N ₂ O	【主要排出活動】アミノ酸バランス改善飼料で飼養した豚・ブロイラー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

1) 豚

$$EM_{PJ} = \sum_n (EF_{N2O,n} \times MA_{PJ,pig} \times N_{PJ,n,pig} \times D_{PJ,n,pig}) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N2O} \quad (\text{式 4})$$

$$MA_{PJ,pig} = MA_{BL,pig} \times (1 - R_N \times \frac{1}{100}) \quad (\text{式 5})$$

$$R_N = 3.70 + 7.46(CR_{BL,CP} - CR_{PJ,CP}) \quad (\text{式 6})$$

記号	定義	単位
EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO2e/年
n	排せつ物の管理区分	—
$EF_{N2O,n}$	排せつ管理区分 n の N2O 排出係数	tN2O-N/tN
$MA_{PJ,pig}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して飼養した場合の「肥育豚」1頭、1日当たりの排せつ物に含まれる窒素含有量	tN/頭/日
$N_{PJ,n,pig}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して飼養した「肥育豚」の平均飼養頭数	頭
$D_{PJ,n,pig}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して「肥育豚」を飼養した日数	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
$MA_{BL,pig}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した場合の「肥育豚」1頭、1日当たりの排せつ物に含まれる窒素含有量	tN/頭/日
R_N	排せつ物中の窒素低減率	%
$CR_{BL,CP}$	ベースラインの慣用飼料の CP 含有率	%
$CR_{PJ,CP}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料の CP 含有率	%

2) ブロイラー

$$EM_{PJ} = \sum_n (EF_{N2O,n} \times MA_{PJ,broiler} \times N_{PJ,n,broiler} \times D_{PJ,n,broiler}) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N2O} \quad (\text{式 7})$$

$$MA_{PJ,broiler} = MA_{BL,broiler} \times (1 - R_N \times \frac{1}{100}) \quad (\text{式 8})$$

$$R_N = 0.64 + 7.25(CR_{BL,CP} - CR_{PJ,CP}) \quad (\text{式 9})$$

記号	定義	単位
----	----	----

EM_{PJ}	プロジェクト実施後排出量	tCO ₂ e/年
n	排せつ物の管理区分	—
$EF_{N_2O,n}$	排せつ管理区分 n の N ₂ O 排出係数	tN ₂ O-N/tN
$MA_{PJ,broiler}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して飼養した場合の「ブロイラー」1羽、1日当たりの排せつ物に含まれる窒素含有量	tN/羽/日
$N_{PJ,n,broiler}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して飼養した「ブロイラー」の平均飼養羽数	羽
$D_{PJ,n,broiler}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して「ブロイラー」を飼養した日数	日
44/28	N ₂ O 中に含まれる窒素重量 (tN ₂ O-N) を N ₂ O 重量 (tN ₂ O) に変換するための係数	—
GWP_{N_2O}	N ₂ O の地球温暖化係数	tCO ₂ /tN ₂ O
$MA_{BL,broiler}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した場合の「ブロイラー」1羽、1日当たりの排せつ物に含まれる窒素含有量	tN/羽/日
R_N	排せつ物中の窒素低減率	%
$CR_{BL,CP}$	ベースラインの慣用飼料の CP 含有率	%
$CR_{PJ,CP}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料の CP 含有率	%

<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。

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肥育豚・ブロイラーを、アミノ酸バランス改善飼料ではなく、ベースラインの慣用飼料で飼養する場合に想定される GHG 排出量とする。

$$N_{PJ,n,pig} = N_{BL,n,pig} \quad (\text{式 10})$$

$$N_{PJ,n,broiler} = N_{BL,n,broiler} \quad (\text{式 11})$$

$$D_{PJ,n,pig} = D_{BL,n,pig} \quad (\text{式 12})$$

$$D_{PJ,n,broiler} = D_{BL,n,broiler} \quad (\text{式 13})$$

記号	定義	単位
$N_{PJ,n,pig}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して飼養した「肥育豚」の平均飼養頭数	頭

$N_{BL,n,pig}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した「肥育豚」の平均飼養頭数	頭
$N_{PJ,n,broiler}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して飼養した「ブロイラー」の平均飼養羽数	羽
$N_{BL,n,broiler}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した「ブロイラー」の平均飼養羽数	羽
$D_{PJ,n,pig}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して「肥育豚」を飼養した日数	日
$D_{BL,n,pig}$	ベースラインの慣用飼料を使用して「肥育豚」を飼養した日数	日
$D_{PJ,n,broiler}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して「ブロイラー」を飼養した日数	日
$D_{BL,n,broiler}$	ベースラインの慣用飼料を使用して「ブロイラー」を飼養した日数	日

5. ベースライン排出量の算定

1) 豚

$$EM_{BL} = \sum_n (EF_{N2O,n} \times MA_{BL,pig} \times N_{BL,n,pig} \times D_{BL,n,pig}) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N2O} \quad (\text{式 14})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ e/年
n	排せつ物の管理区分	—
$EF_{N2O,n}$	排せつ管理区分 n の N ₂ O 排出係数	tN ₂ O-N/tN
$MA_{BL,pig}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した場合の「肥育豚」1頭、1日当たりの排せつ物に含まれる窒素含有量	tN/頭/日
$N_{BL,n,pig}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した「肥育豚」の平均飼養頭数	頭
$D_{BL,n,pig}$	ベースラインの慣用飼料を使用して「肥育豚」を飼養した日数	日
$44/28$	N ₂ O 中に含まれる窒素重量 (tN ₂ O-N) を N ₂ O 重量 (tN ₂ O) に変換するための係数	—
GWP_{N2O}	N ₂ O の地球温暖化係数	tCO ₂ /tN ₂ O

2) ブロイラー

$$EM_{BL} = \sum_n (EF_{N2O,n} \times MA_{BL,broiler} \times N_{BL,n,broiler} \times D_{BL,n,broiler}) \times \frac{44}{28} \times GWP_{N2O} \quad (\text{式 15})$$

記号	定義	単位
EM_{BL}	ベースライン排出量	tCO ₂ e/年
n	排せつ物の管理区分	—
$EF_{N2O,n}$	排せつ管理区分 n の N ₂ O 排出係数	tN ₂ O-N/tN

$MA_{BL, broiler}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した場合の「ブロイラー」1羽、1日当たりの排せつ物に含まれる窒素含有量	tN/頭/日
$N_{BL, n, broiler}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した「ブロイラー」の平均飼養羽数	羽
$DBL_{n, broiler}$	ベースラインの慣用飼料を使用して「ブロイラー」を飼養した日数	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

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
$NPJ_{n, pig}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して飼養した「肥育豚」の平均飼養頭数（頭）	・出荷記録、生産記録で計測	対象期間で累計	
$DPJ_{n, pig}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して「肥育豚」を飼養した日数（日）	・生産記録、日報で計測	出荷単位ごと	
$NPJ_{n, broiler}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して飼養した「ブロイラー」の平均飼養羽数（羽）	・出荷記録、生産記録で計測	対象期間で累計	
$DPJ_{n, broiler}$	プロジェクト実施後のアミノ酸バランス改善飼料を使用して「ブロイラー」を飼養した日数（日）	・生産記録、日報で計測	出荷単位ごと	
$CR_{PJ, CP}$	アミノ酸バランス改善飼料の CP 含有率（%）	・飼料供給会社の提供情報	【要求頻度】 1 年間に 1 回以上。 ただし、飼料変更が	

			あった場合には都度計測	
$W_{PJ,feed}$	プロジェクト実施後の1日当たりのアミノ酸バランス改善飼料の平均重量 (t)	・生産記録、カタログ、パッケージ、納品書で計測	【要求頻度】1年間に1回以上	
$CR_{before,CP}$	プロジェクト実施前の慣用飼料のCP含有率 (%)	・飼料供給会社の提供情報プロジェクト実施直前の実績値	プロジェクト実施直前の実績値	
$W_{before,feed}$	プロジェクト実施前の1日当たりの慣用飼料の平均重量 (t)	・生産記録、カタログ、パッケージ、納品書で計測	【要求頻度】原則、プロジェクト開始直近の1年間以上の実績を累計	
n	排せつ物の管理区分	・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	【要求頻度】検証申請時に最新のものを使用	※1

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
$EF_{N2O,n}$	排せつ管理区分 n の N2O 排出係数 (tN2O-N/tN)	・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
$MABL_{pig}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した場合の「肥育豚」1頭、1日当たりの排せつ物に含まれる窒素含有量 (tN/頭/日)	・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
$MABL_{broiler}$	ベースラインの慣用飼料を使用して飼養した場合の「ブロイラー」1羽、1日当たりの排せつ物に含まれる窒素含有量 (tN/羽/日)	・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_{N2O}	N2O の地球温暖化係数 (tCO2/tN2O)	・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

<※1>

【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
------	-------------

12. 貯留	貯留槽（スラリーストア等）に貯留する。
13. 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。
14a. 火力乾燥	火力により乾燥し、ふんの取扱性を改善する。
14b. 強制発酵・ふん	堆肥化方法の一つ。開閉式または密閉式の強制通気攪拌発酵槽で数日～数週間発酵させる。
14c. 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、時々切り返しながら数ヶ月かけて発酵させる。
14d. 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。
14e. 強制発酵・尿	貯留槽において曝気処理する。
14e. 強制発酵・ふん尿混合	貯留槽において曝気処理する。
14f. 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。
14g. 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。
14g. メタン発酵・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。
14k. その他・ふん	上記以外の処理を行っている。
14k. その他・ふん尿混合	上記以外の処理を行っている。

出典：「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014 年 4 月」（独）国立環境研究所

<※2>

- 以下の値を使用する。

【排泄管理区分 n の豚・ブロイラーの排せつ物管理 (n) に伴う N₂O 排出係数 (g-N₂O-N/gN)】

処理区分	豚	ブロイラー
12. 貯留	0.10%	—
13. 天日乾燥	2.0%	0.33%
14a. 火力乾燥	2.0%	2.0%
14b. 強制発酵・ふん	0.16%	0.16%
14c. 堆積発酵	2.5%	0.08%
14d. 焼却	0.10%	0.10%
14e. 強制発酵・尿	2.0%	—
14e. 強制発酵・ふん尿混合	0.16%	—
14f. 浄化	2.87%	—
14g. メタン発酵・ふん	2.5%	0.08%
14g. メタン発酵・ふん尿混合	0.10%	—
14k. その他・ふん	2.5%	2.0%
14k. その他・ふん尿混合	2.87%	—

出典：「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014 年 4 月」（独）国立環境研究所

<※3>

- 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2014 年 4 月」では豚は 34.2×10^{-6} 、ブロイラーは

2.62×10⁻⁶と設定。

7. 付記

- 本方法論を適用するプロジェクトには、一般慣行障壁を有するため追加性の評価は不要とする。

<妥当性確認に当たって準備が必要な資料一覧>

必要な資料	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"> ・プロジェクト実施前に使用していた慣用飼料の外袋等CP含有率が分かる資料 ・プロジェクト実施前に使用していた慣用飼料の給餌記録・購買伝票等、豚は「日本飼養標準」に定める慣行レベル（標準CP値）に安全率 20%を見込んだ水準を、ブロイラーはブロイラー品種ごとに定められた栄養推奨値のCP値に安全率 10%を見込んだ水準を上回らないことが確認できる資料
適用条件 2 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトで使用するアミノ酸バランス改善飼料の外袋等CP含有率が分かる資料 ・生産記録等、プロジェクト実施前後の飼料の種類が分かる資料(生産記録、写真等)
適用条件 3 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・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
適用条件 4 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・「畜産統計」、「畜産物流統計」に提供する報告データがある場合は当該データ
適用条件 5 を満たすことを示す資料	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト実施前 1 年以上の慣用飼料の給餌量及びその期間におけるブロイラーの出荷数(羽)が分かる資料

<方法論の制定及び改定内容の詳細>

Ver	制定／改定日	有効期限	内容
1.0	2013.5.10	2014.1.19	新規制定
2.0	2014.1.20	2014.5.6	方法論の対象としてブロイラーを追加
2.1	2014.5.7	2018.3.6	「1.適用条件」における、条件 2 の CP 含有率の表記方法を修正
2.2	2018.3.7	—	「低タンパク配合飼料」を「アミノ酸バランス改善飼料」へ改定