

＜ ポジティブリスト(案) E.00× ＞

000×. 低タンパク配合飼料利用による豚の糞尿処理からの N2O 排出抑制	
プロジェクト概要	豚の飼養において、通常の慣用飼料に代えて、低タンパク配合飼料を混合した飼料を給餌することにより、豚の飼養に伴う排泄物管理からの N2O 排出量を抑制するプロジェクトであり、適格性基準 1～7 を全て満たすもの。
適格性基準	条件 1 ：低タンパク配合飼料を混合した飼料を給餌する家畜は、豚であること。ただし、本方論では、豚とは「肥育豚」のことをいい、「子豚」、「繁殖育成豚」、「妊娠豚」、「授乳豚」は除く。
	条件 2 ：プロジェクト実施前は慣用飼料を給餌しており、飼料中の窒素含有率及び C P (Crude Protein：粗タンパク質) 含有率（乾物重量比）が把握できること。
	条件 3 ：プロジェクト実施前後で排泄物管理が変わらず、下表の処理区分のいずれかに該当すること。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 貯留 ○ 天日乾燥 ○ 火力乾燥 ○ 強制発酵 ○ 堆積発酵 ○ 焼却 ○ 浄化 出典：日本国温室効果ガスインベントリ報告書
	条件 4 ：プロジェクト実施時に使用する低タンパク配合飼料は、下記の条件を満たすこと。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 窒素含有率及び C P 含有率が把握できること。特に、C P 含有率については、慣用飼料と比べた場合の低減率が把握できること。 ・ 慣用飼料に比べて、C P 含有率が▲ 1～3%程度低減され、窒素排出低減効果が期待できる飼料であること。
	条件 5 ：プロジェクト実施前後で、飼料の種類及び給餌量以外の飼養方法全般（糞尿処理方法を含む）について大きな変更がないこと。（例えば、飼養頭数や飼養時期等に大きな変更がないこと。）
	条件 6 ：プロジェクト実施前に使用していた慣用飼料及びプロジェクトで使用する低タンパク配合飼料の給餌量が、「日本飼養標準」に基づき定める慣行レベル（標準 C P 値）を上回らないこと。

	<p>条件 7：プロジェクト実施前と実施後におけるライフサイクル CO₂ 排出量 (LC-CO₂) の定量的な比較分析を行い、低タンパク配合飼料の製造時の CO₂ 排出量が、慣用飼料のそれと比べて同等以下と判断できること。</p>
--	---

<適格性基準の説明>

条件 1：対象となる家畜種類

<豚のみを対象>

豚については、過去の研究事例から、低タンパク配合飼料の給餌に伴う N₂O の排出抑制効果のデータを得やすいことから、最初の対象として選定することとする。また、子豚のうち授乳中の豚も含まれ、飼養方法が多様なため、本方法論では「肥育豚」を算定対象とすることとする。本方法論では、豚とは「肥育豚」のことをいい、「子豚」、「繁殖育成豚」、「妊娠豚」、「授乳豚」は除く¹。

なお、他の家畜種については、鶏についても適用可能性が指摘されている。今後、低タンパク配合飼料の給餌に伴う N₂O の排出抑制効果の研究が進み、十分なデータが集まった場合には、対象に加えることもあり得る。

条件 2：プロジェクト実施前の飼料

<慣用飼料とし、窒素含有率及びC P含有率の把握が必要>

プロジェクト実施前に、広く一般的に利用されている慣用飼料を給餌しており、低タンパク配合飼料を給餌したときの N₂O 排出量抑制プロジェクトであることから、プロジェクト実施前にも、慣用飼料の窒素含有率及びC P含有率を把握していることが前提となる。

条件 3：排泄物管理方法（処理区分）

<プロジェクト実施前後で変わらない>

本件は、豚の飼養において、通常の慣用飼料に代えて、低タンパク配合飼料を混合した飼料を給餌することにより、豚の飼養に伴う排泄物管理からの N₂O 排出量を抑制するプロジェクトであるため、飼料の代替以外の部分は変わらないことが前提となる。

なお、管理区分の変更も含めた削減量を認証するための方法論については、今後、検討を行うものとする。方法論の簡素化のため、本方法論では管理区分は変更しない。

¹ 参考情報として、「日本飼養標準・豚（2005年）」では、体重 30kg 未満の豚を「子豚」、30kg 以上の豚を「肥育豚」としている。

条件 4：低タンパク配合飼料の種類

＜CP含有率（窒素含有率）の把握が必要＞

低タンパク配合飼料については、排泄物管理からの N2O 排出量の抑制効果を特定するため、CP含有率（窒素含有率）の把握が必要となる。

条件 5：飼養方法

＜飼養方法の変更を禁止＞

プロジェクト実施前後で、飼料の種類を変更するプロジェクトであるが、N2O 排出量に影響を及ぼす因子は飼料の種類のみではない。例えば、排泄物の処理方法によっても、大きく N2O 排出量が増加することが知られている。また、黒豚などは通常の肥育豚とは明らかに異なる飼料要求があり、品種変更によっても N2O 排出量は大きく変化する可能性がある。こうした差異を防止するため、プロジェクト実施前後で、飼料の種類及び給餌量以外は何ら変更がないこととする。

なお、飼料の給餌量については、次の条件 6 にある「日本飼養標準」で給餌量の上限值を定めており、これを超えない範囲であれば、プロジェクト実施前後で変化してもよいこととする。

条件 6：飼料の給餌量

＜飼料の給餌量の上限值を設定＞

クレジットの過剰発行を狙って、慣行以上に飼料を給餌することは好ましくない。そこで、「日本飼養標準」に基づき、プロジェクト実施前後の飼料の給餌量（窒素量）に上限値を設定することとする。

条件 7：低タンパク配合飼料の製造時の CO2 排出量

＜低タンパク配合飼料の LC-CO2 の算定＞

プロジェクトを実施したとき、低タンパク配合飼料の製造時の CO2 排出量が、慣用飼料のそれと比べて増加しないことが望ましい。これを確認するため、プロジェクト実施前と実施後における LC-CO2 の定量的な比較分析を実施する。この結果、低タンパク配合飼料の製造時の CO2 排出量が、慣用飼料のそれと比べて同等以下になると判断できる場合のみ、対象プロジェクトとして承認することとする。

補足：低タンパク配合飼料の利用に関する追加性の評価

慣用飼料と低タンパク配合飼料の原料構成の違いをもとに、経済的な評価を行ったところ、原料となる穀物価格と、添加アミノ酸（リジン）の価格の変動にも依存するが、常に低タンパク配合飼料の方が慣用飼料よりも価格が安くなり、価格競争力を有することが分

かった。

一方、低タンパク配合飼料の主要な添加物であるリジンの国内の利用状況を見ると、ここ数年、利用量が横ばい傾向にあり、かつ、諸外国と比較しても、飼育頭数あたりのリジンの利用量が低いことが分かった。

価格競争力を有するにも関わらず低タンパク配合飼料の利用が進んでいない要因としては、飼料を購入する畜産農家が、CP 値の高い飼料を高品質とみなし、CP 値の低い低タンパク配合飼料を低品質とみなして購入を控える傾向にあることが挙げられる。この点が、低タンパク配合飼料の利用の普及障壁になっていることが想定される。

JEAM00×－低タンパク配合飼料利用による豚のふん尿処理からの N2O 排出抑制に関する方法論

平成 22 年 ●月 ●日

1. 対象プロジェクト

本方法論は、ポジティブリスト No.E00×「低タンパク配合飼料利用による豚の糞尿処理からの N2O 排出抑制」（豚の慣用飼料に低タンパク配合飼料を混合し、給餌することにより、豚の糞尿に含まれる窒素量を低減させ、N2O 排出量を抑制するプロジェクト）と対応しており、当該ポジティブリストに記載されている適格性基準を全て満たすプロジェクトが対象となる。

※本プロジェクトにおいて、「豚」は「肥育豚」のことをいい、「子豚」、「繁殖育成豚」、「妊娠豚」、「授乳豚」は除く。

2. ベースラインシナリオ

- 豚の飼料として、慣用飼料のみが給餌され、低タンパク配合飼料が混合されずに、豚が肥育される場合

【参考】

飼料中の窒素量に着目すると、次の関係式が成立する。

$$N_{in} = N_{stored} + N_{out} \quad \text{-----式(1)}$$

ここで、

N_{in} : 飼料中に含まれる N 含有量

N_{stored} : 産肉として豚に蓄積される N 量

N_{out} : 排泄物（糞尿）中に含まれる N 含有量

3. 排出削減量の算定で考慮する温室効果ガス排出活動

	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン 排出量	慣用飼料を使った豚の飼養に伴う排泄物管理	N2O	慣用飼料だけで豚を飼養した場合の N2O 排出量（低タンパク配合飼料が混合されなければ、より多くの N2O が排出される）
プロジェクト 排出量	低タンパク配合飼料を混合した飼料を給餌した場合の豚の飼養に伴う排泄物管理	N2O	低タンパク配合飼料を混合した飼料を給餌した場合の豚の飼養に伴う排泄物管理からの N2O 排出量（慣用飼料だけで豚を飼養した場合よりは N2O 排出量は減少する）。

4. 排出削減量の算定

$$ER_y = BE_{N2O,y} - PE_{N2O,y} \text{ -----式(2)}$$

- ER_y 年間の温室効果ガス排出削減量 (tCO₂e/年)
- BE_{N2O,y} プロジェクト実施前における慣用飼料だけで豚を飼養した場合の年間 N₂O 排出量 (tCO₂e/年)
- PE_{N2O,y} 低タンパク配合飼料を混合した飼料を給餌した場合の年間 N₂O 排出量 (tCO₂e/年)

ここで、プロジェクト実施前と実施後における LC-CO₂ の定量的な比較分析の結果、低タンパク配合飼料の製造時の CO₂ 排出量が、慣用飼料のそれと比べて同等以下と判断できることを前提としている（ポジティブリストの条件 7 を参照）。なお、低タンパク配合飼料の製造時の CO₂ 排出量が、慣用飼料のそれと比べて同等以下と判断できない場合、本プロジェクトの対象から除外する。

5. 慣用飼料に替えて低タンパク配合飼料を使用することによる排出削減量の算定(N₂O)

$$BE_{N2O,y} - PE_{N2O,y} = \sum_n [EF_n \times (\Delta MA_{n,PJ} \times N_{n,PJ} \times D_{n,PJ})] \times \frac{44}{28} \times GWP_{N2O} \text{ -----式(3)}$$

- n 排泄物の管理区分（貯留、堆積発酵、天日乾燥等の管理区分）
- EF_n 排泄管理区分 n の排出係数 (tN₂O-N / tN) :
糞尿中に含まれる窒素量のうち、N₂O として発生する窒素量
(日本国インベントリ報告書：別紙 3 (表 6-6) 参照)
- ΔMA_{n,PJ} 排泄管理区分 n において、低タンパク配合飼料を使用して飼養した場合の「肥育豚」1 頭、1 日あたりの排泄物に含まれる窒素含有量の低減量 (tN/頭/日)
- N_{n,PJ} 排泄管理区分 n において、飼養した「肥育豚」の平均飼養頭数 (頭数)
※毎月、飼養頭数を記録
- D_{n,PJ} 排泄管理区分 n において、「肥育豚」を飼養した期間 (日数)
※複数年にわたって実施する場合は 365 日とし、原則年 1 回の算定実施
- $\frac{44}{28}$ 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 (N=14, O=16, N₂O=44)
- GWP_{N2O} N₂O の地球温暖化係数：310 (tCO₂/tN₂O)

$$\Delta MA_{n,PJ} = MA_{n,BL} \times Y / 100$$

- MA_{n,BL} 排泄管理区分 n において、慣用飼料を使用して飼養した場合の「肥育豚」1 頭、1 日あたりの排泄物に含まれる窒素含有量 (tN/頭/日)
※デフォルト値 34.2gN/頭/日 (= 34.2 × 10⁻⁶ tN/頭/日) を適用
(日本国インベントリ報告書：別紙 4 (表 6-7) 参照)
- Y 低タンパク飼料で飼養した場合の排泄物（糞尿）中の窒素低減率 (%)

$$Y = 3.70 + 7.46 X \quad (n:27, r:0.738, P<0.001)$$

X 飼料中のCP低減率 (%)

Y 排泄物 (糞尿) 中の窒素低減率 (%)

出典 : Anim.Sci.J.72.(8):J177-199 2001

$$X = X_{BL} - X_{PJ}$$

X_{BL} 慣用飼料のCP含有率 (%)

X_{PJ} 低タンパク配合飼料のCP含有率 (%)

【モニタリング項目】

プロジェクト実施者は、プロジェクト実施前後において、次の項目を把握しておく。

- 慣用飼料のCP含有率及び窒素含有率
- 低タンパク配合飼料のCP含有率及び窒素含有率
- 平均飼養頭数 (月次記録)

次の項目は、適格性基準の適否判断で使用するため、データ収集を行う。

- 慣用飼料の給餌量 (飼料の購入実績と在庫実績)

6. モニタリング(具体的なモニタリング方法及びここに掲げていないパラメータについては、「オフセット・クレジット(J-VER)モニタリング方法ガイドライン」(以下、MRG)を参照のこと)

モニタリングが必要なパラメータ、その測定方法例と測定頻度は、下表のとおりである。計量器の校正頻度に関しては各メーカーの推奨に従うこと。

なお、下表に記載した測定頻度を上回る頻度で測定した場合には、下記いずれかの方法を選択する。

- ① 測定した頻度毎に算定する
- ② 下表に記載した測定頻度毎に平均値をとる

< 飼料 >

慣用飼料及び低タンパク配合飼料の使用量

パラメータ	$FER_{n,BL}$: プロジェクト実施前の慣用飼料の重量 (t) 及び窒素含有量 (tN) $FER_{n,PJ}$: プロジェクトにおける低タンパク配合飼料の重量 (t) 及び窒素含有量 (tN)
測定方法例	カタログ、パッケージ、納品書等により把握する。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	—

※プロジェクトの実施前後で、「日本飼養標準」に基づき定める慣行レベルの養分要求量 (標準 CP 値) を超過していないことが必要条件。

【参考】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

体重	30～50kg 40kg	50～70kg 60kg	70～115kg 92.5kg
風乾飼料量	1.86kg	2.41kg	3.07kg
粗タンパク質 (CP)	288g	349g	399g

排泄物中の窒素含有量

パラメータ	$MA_{n,BL}$: プロジェクト実施前の排泄管理区分 n において、慣用飼料を使用して飼養した場合の「肥育豚」1 頭 1 日あたりの排泄物中に含まれる窒素含有量 (tN/頭/日)
測定方法例	日本国インベントリのデフォルト値 (34.2gN/頭/日) を適用する。または、自ら実測する。
測定頻度	原則として 1 年間毎に測定する。ただし、飼料の種類を変更した場合には改めて測定する。
MRG 該当項	—

飼料中の CP 低減率

パラメータ	X_{BL} : 慣用飼料中の CP 含有率 (%) X_{PJ} : 低タンパク配合飼料中の CP 含有率 (%)
測定方法例	飼料供給会社が提供する情報 (飼料の外袋に表示されている CP 含有量) を適用する。
測定頻度	原則として 1 年間毎に測定する。ただし、飼料の種類を変更した場合には改めて測定する。
MRG 該当項	—

「肥育豚」の平均飼養頭数

パラメータ	$N_{n,PJ}$: プロジェクト実施後の排泄管理区分 n において飼養した「肥育豚」の平均飼養頭数 (頭)
測定方法例	自ら実測する。なお、「肥育豚」の定義及びカウント方法は「畜産統計」に準ずる。
測定頻度	原則毎月測定し、月平均×12ヶ月で年間平均飼養頭数を算定する。ただし、飼料の種類を変更した場合には、改めて測定し直す。
MRG 該当項	—

「肥育豚」の飼養期間

パラメータ	$D_{n,PJ}$: プロジェクト実施後の排泄管理区分 n において「肥育豚」を飼養した期間 (日)
測定方法例	自ら実測する (日報、生産記録等)。
測定頻度	原則年 1 回。ただし、飼料の種類を変更した場合には、改めて測定し直す。
MRG 該当項	—

(本方法論に関する FAQ)

Q. 算定対象期間が 1 年でない場合にも、本方法論の算定式は適用できるのでしょうか？

本方法論では算定対象期間が 1 年の場合を原則として算定式を示していますが、算定対象期間に応じて適宜パラメータをあわせることが適切です。例えば、算定対象期間が 10 ヶ月の場合は、10 ヶ月での算定に必要なパラメータを全てモニタリングし、算定に用います。モニタリングは、定められた測定頻度より頻繁に実施されることは妨げません。なお、定められた測定頻度を上回る頻度で測定した場合には、下記いずれかの方法を選択することができます。

- ① 測定した頻度毎に算定する
- ② 規定の測定頻度毎に平均値をとる

別紙1: 排泄管理区分nの排出係数(EF_n)のデフォルト値表 6-6 牛、豚、採卵鶏、ブロイラーの排せつ物管理に伴う N₂O 排出係数

処理区分	乳用牛		肉用牛		豚		採卵鶏 ブロイラー			
12. 貯留・尿	0.10%								D ¹	
13. 天日乾燥	2.0%								D ¹	
14. Other	14a. 火力乾燥	2.0%								D ¹
	14b. 強制発酵・ふん	0.25%								J ¹
	14c. 堆積発酵	2.40%	J ³	1.60%	J ³	2.50%	J ³	2.0%	D ¹	
	14d. 焼却	0.1%								O ⁴
	14e. 強制発酵・尿及びふん尿混合	2.0%								D ¹
	14f. 浄化	5.0%								J ⁸

D: IPCC ガイドラインのデフォルト値を利用

J: 我が国の観測データより設定

O: 他国のデータより設定

Z: 原理的に排出は起こらないとの仮定により設定

* 採卵鶏・ブロイラーについては、ふんに近いふん尿混合状態であるため、ふんとして扱う。

出典：日本国温室効果ガスインベントリ報告書（2009年4月），p.6-8

別紙2: 排泄管理区分 n において慣用飼料を使用して飼養した「肥育豚」1頭1日あたりの排泄物に含まれる窒素含有量(MA_{n,BL})のデフォルト値

表 6-7 家畜種ごとの排せつ物排せつ量

家畜種		排せつ物量 [kg/頭/日]		窒素量 [gN/頭/日]	
		ふん	尿	ふん	尿
乳用牛	搾乳牛	45.5	13.4	152.8	152.7
	乾・未経産	29.7	6.1	38.5	57.8
	育成牛	17.9	6.7	85.3	73.3
肉用牛	2歳未満	17.8	6.5	67.8	62.0
	2歳以上	20.0	6.7	62.7	83.3
	乳用種	18.0	7.2	64.7	76.4
豚	肥育豚	2.1	3.8	8.3	25.9
	繁殖豚	3.3	7.0	11.0	40.0
採卵鶏	雛	0.059	-	1.54	-
	成鶏	0.136	-	3.28	-
ブロイラー		0.130	-	2.62	-

出典：日本国温室効果ガスインベントリ報告書（2009年4月），p.6-9