

アミノ酸バランス改善飼料導入のメリット 排水処理負荷低減効果

蛋白質レベルを下げ、不足するアミノ酸を結晶アミノ酸添加により補ったアミノ酸バランス改善飼料を肥育豚に給与すると、生産性に影響することなく、排せつ物管理から発生する温室効果ガスを約40%、汚水処理水中の全窒素濃度を35%それぞれ削減でき、富栄養化への影響も削減されます。

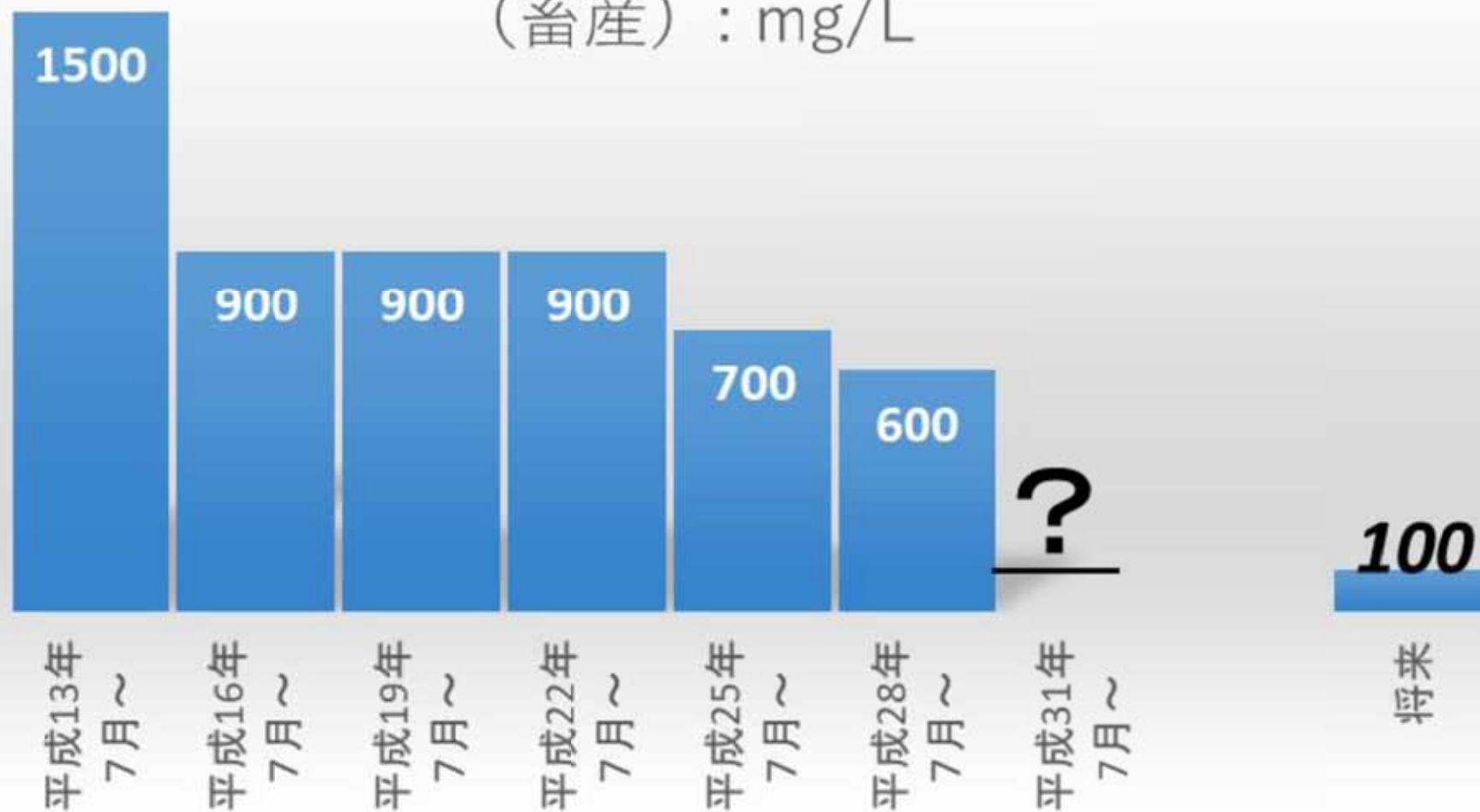
農研機構 畜産研究部門

畜産環境研究領域

長田 隆

「硝酸性窒素等」 暫定排水基準値の推移

(畜産) : mg/L



人の健康の保護に関する環境基準

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 10mg/L 以下

生活環境の保全に関する環境基準

全国のすべての水域の特定事業場に適用される**排水基準**。

生活環境を保全するうえで維持することが望ましい基準。

健康項目の**排水基準**は、**環境基準の原則として10倍**のレベルとされている。

平成 27 年度実施調査によると、測定結果報告のあった 221 事業場のうち、**137 事業場（約 62%の事業場）のデータは、一般排水基準（100mg/L）未満**であり、210 事業場（約 95%の事業場）が 600mg/L 未満であった。

畜産農業に係る暫定排水基準について（環境省資料 平成28年）

畜産農業に係る現行の暫定排水基準は、**窒素除去が期待できる処理方式である間欠曝気活性汚泥法における理論的な除去率**を踏まえ、気象・環境条件の変動等を勘案して、設定している。

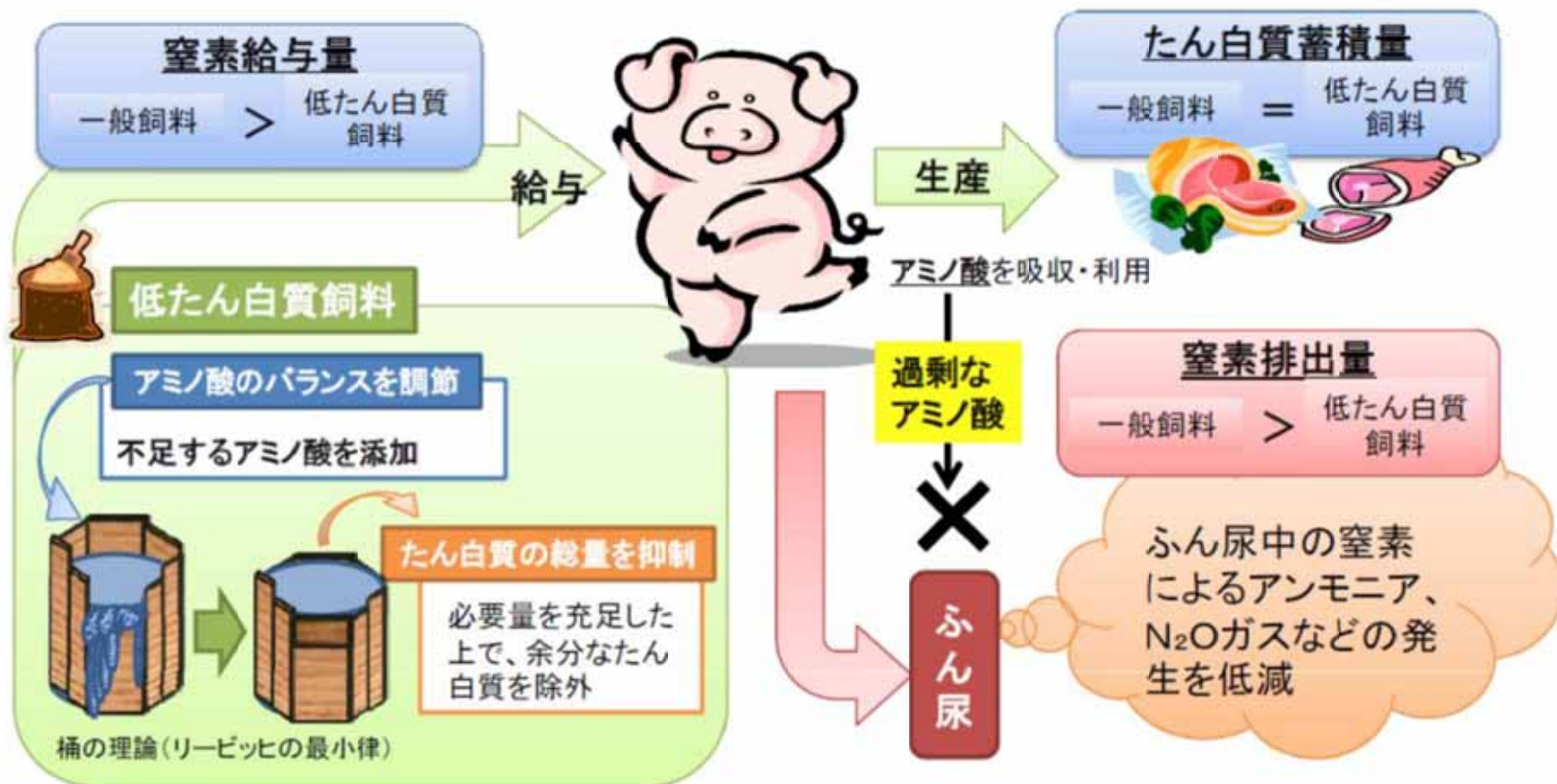
具体的には、処理原水の全窒素濃度約2,200~3,750mg/L に対し、一般的な畜産排水におけるBOD/N 比から計算すると、理論的に約87%の全窒素除去率が期待できることから、**処理後の全窒素濃度は286~490mg/L となる。**

様々な要因から変動率1.67倍を考慮して、現行**600mg/L**。

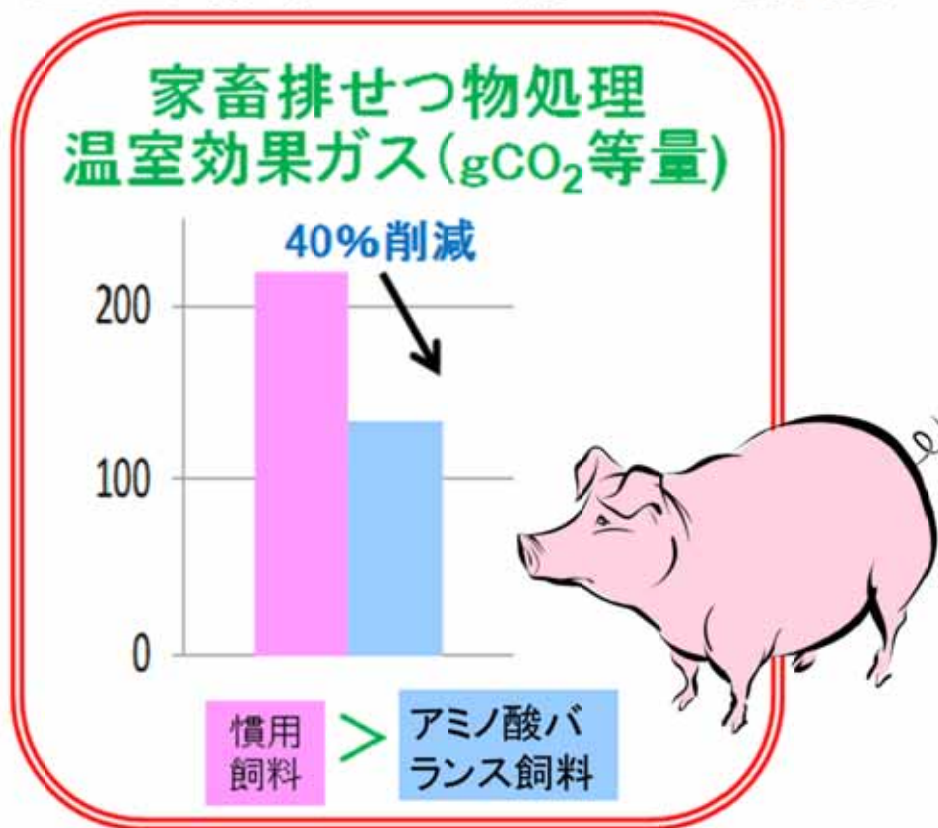
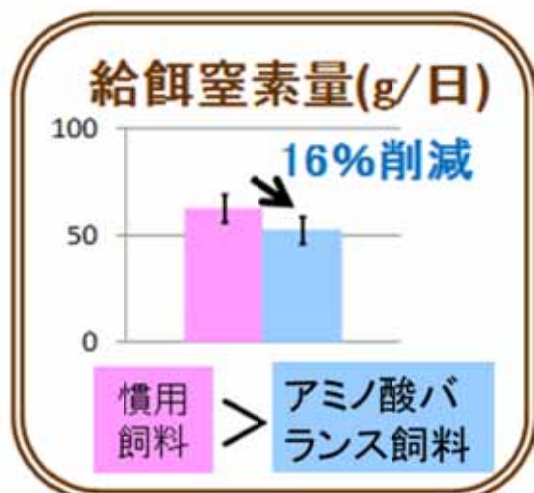
低たん白質飼料給与技術 (農林水産省HP)

環境負荷低減型飼料(その1)
～低たん白質飼料による窒素の排出低減～

アミノ酸バランスを整えて、余分なたん白質を除外 → 総窒素量を低減

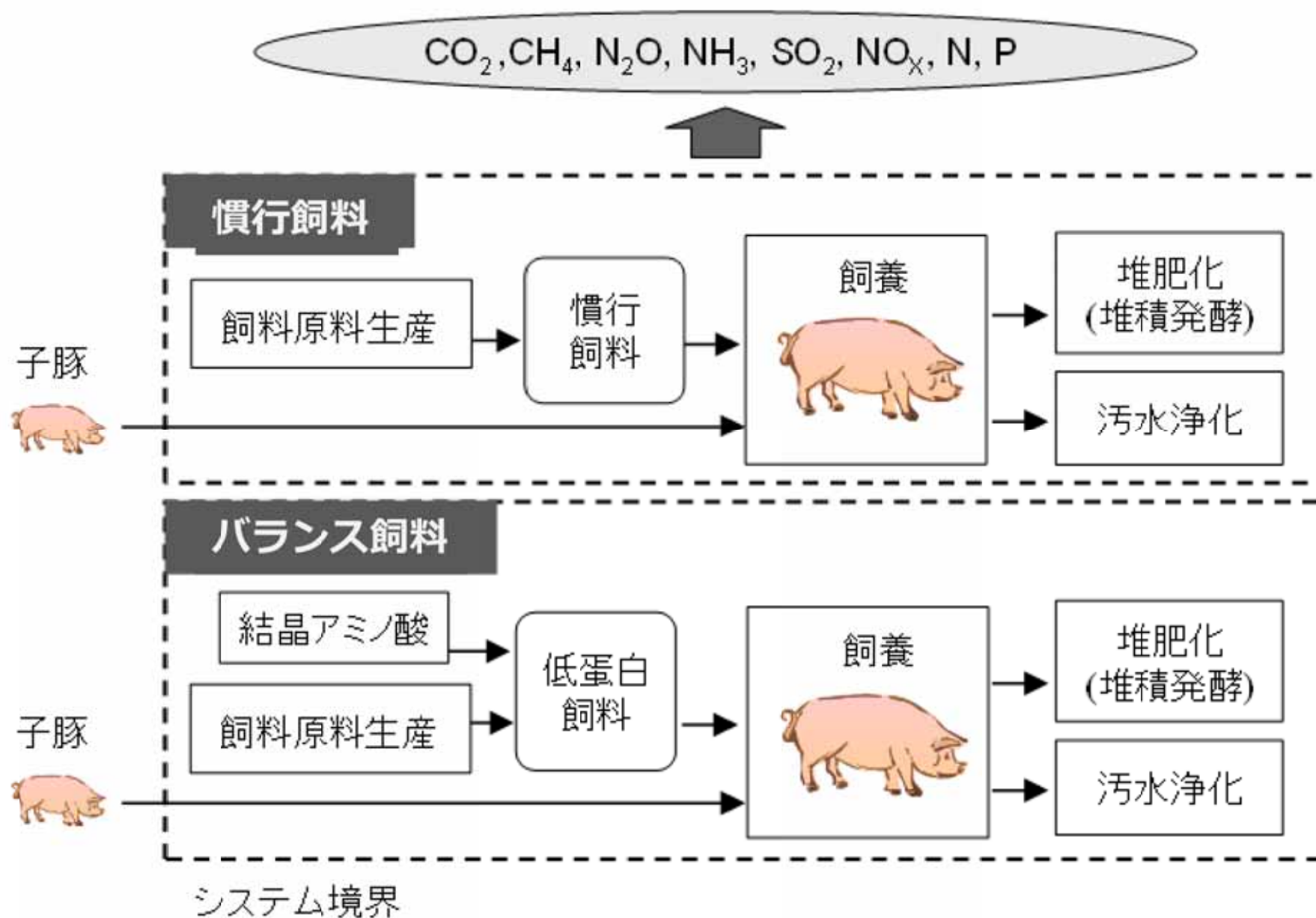


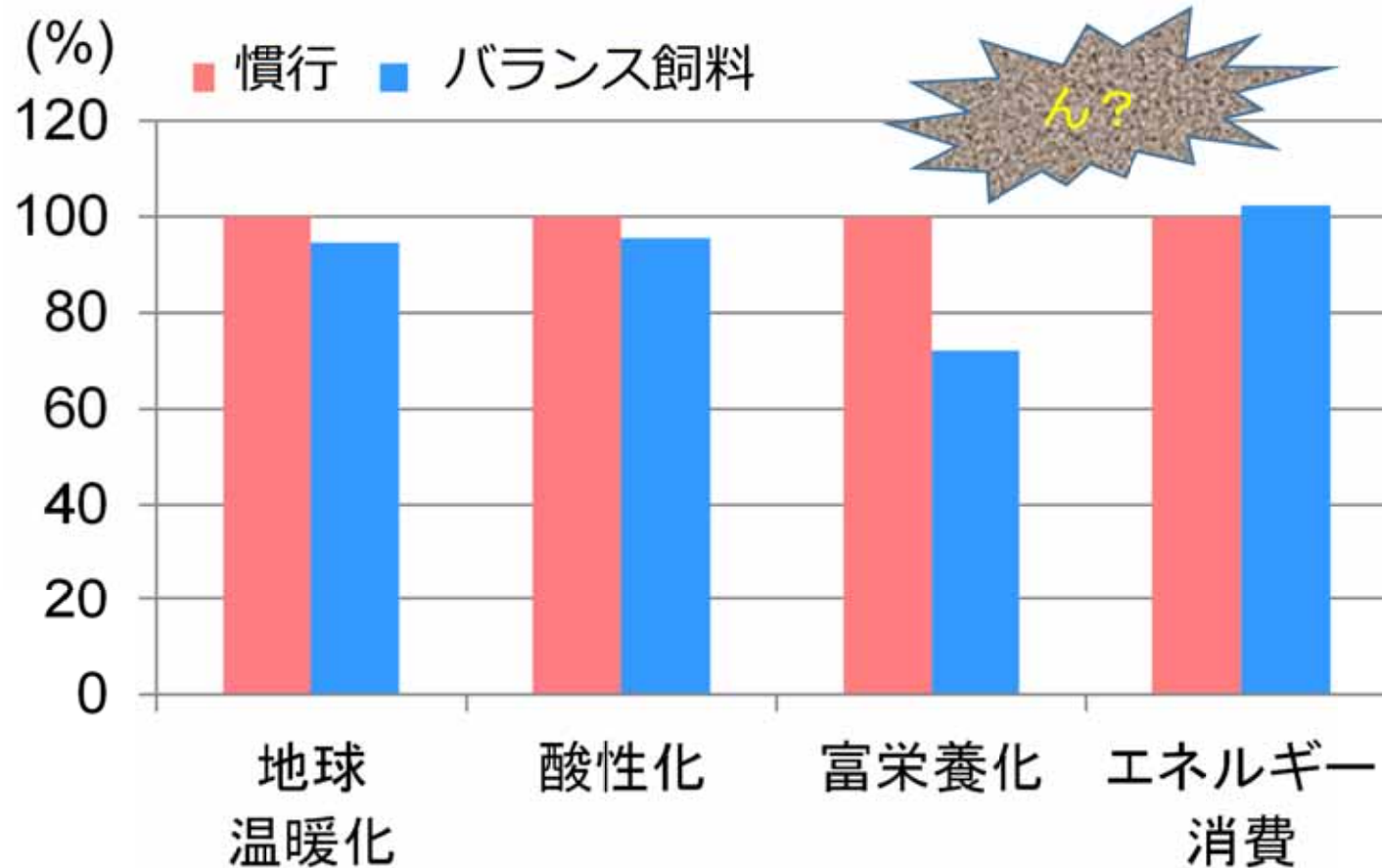
生産性は落とさず 温室効果ガス約40%削減



養豚においてアミノ酸バランス飼料を給与し、生産量を落とすことなく窒素排せつ量を29%、排せつ物処理からのN₂Oを約40%それぞれ削減できることを明らかにしました。

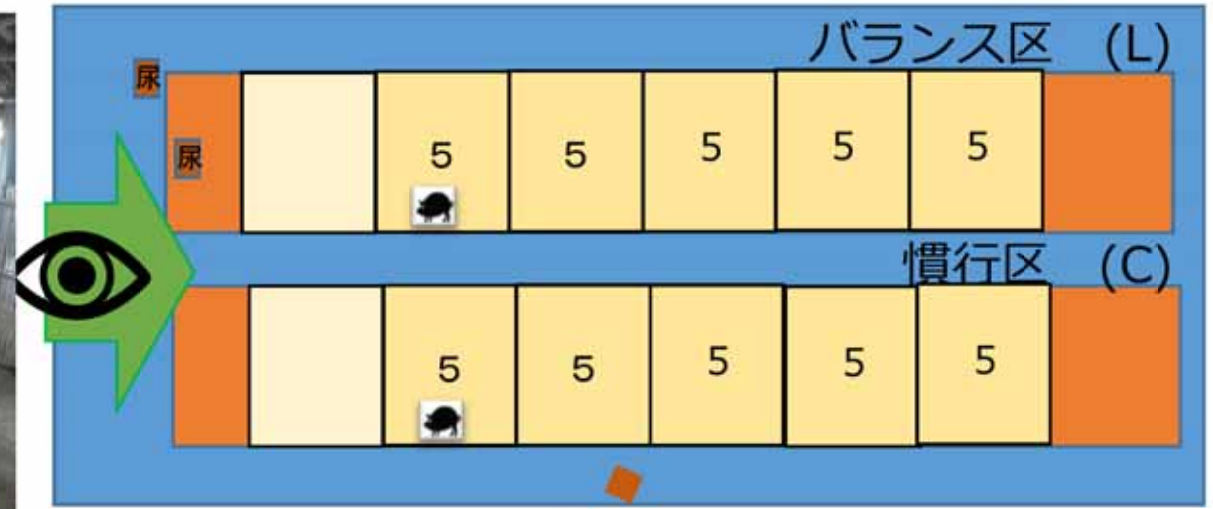
環境への影響環境への影響 ~ライフサイクルアセスメント





養豚システム全体を対象とした評価の結果、
アミノ酸バランス改善飼料給与の効果は、
**窒素排出量の低減による富栄養化への大きな
低減効果がある。**

肥育 & 浄化試験施設





肥育豚(三元豚)に4種類の結晶アミノ酸(Lys, Met, Thr, Trp)を添加して調製した環境調和型飼料(バランス飼料)を給与

配合割合 (%)	肥育前期 (体重30-70kg)		肥育後期 (体重70-110kg)	
	慣行飼料	バランス飼料	慣行飼料	バランス飼料
トウモロコシ	73.27	78.71	66.36	74.01
大麦			14.00	14.00
大豆粕	23.31	17.99	16.50	9.00
動物性油脂	1.16	0.66	1.28	0.78
第2リン酸カルシウム	0.79	0.86	0.46	0.55
炭酸カルシウム	0.89	0.90	0.89	0.87
塩化ナトリウム	0.21	0.21	0.21	0.21
ビタミン剤	0.20	0.20	0.20	0.20
塩化コリン60	0.05	0.05	0.05	0.05
ミネラル剤	0.05	0.05	0.05	0.05
リジン塩酸塩	0.05	0.21		0.22
DLメチオニン	0.02	0.07		0.01
L-トレオニン		0.07		0.04
L-トリプトファン		0.02		0.01
計	100	100	100	100
粗蛋白質含量※ (%)	15.60	14.30	14.10	10.70

飼料原料の配合割合と日本標準飼料成分表による計算値

※分析値

いずれもプレミックスを
含まない20kg1袋(2014)



写真1 豚の群飼の様子

試験豚舎は開放豚舎で床面は全面スノコ。敷料は不使用。
飼養管理作業は毎日スノコ面清掃を実施。
飼料は、不断給餌（常時、採食ができる状態での給餌方法）
ふん尿搬出作業は、3～4日間隔で搬出

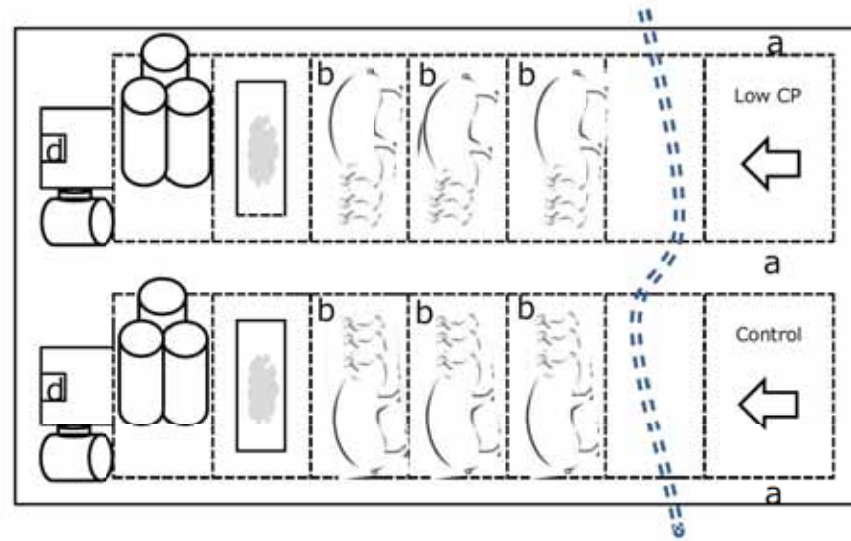
試験区	日増体量 kg/日 (生時から 体重 110kg)	110kg到達日数 (日)	上物格付率 (%)
慣行飼料	907.1±143.8	166.0±15.4	72.5
バランス飼料	896.5± 97.8	165.4± 8.3	75.0

生時から体重110kgまでの日増体量、
並びに110kg到達日数について、
低CP区と対照区の2群間には差異は無い。

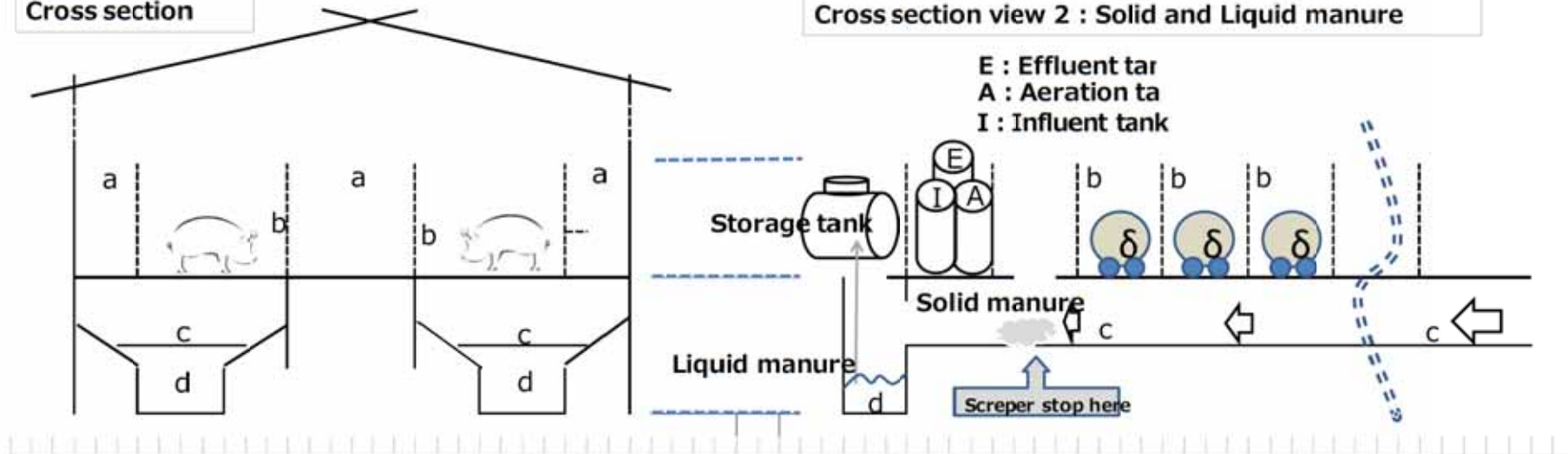
肉質については、委託分析結果から、
低CP飼料給与が肉質に大きな影響は及ぼさないこと、
枝肉上物格付と肉質の関係性は見られなかったことが示された。



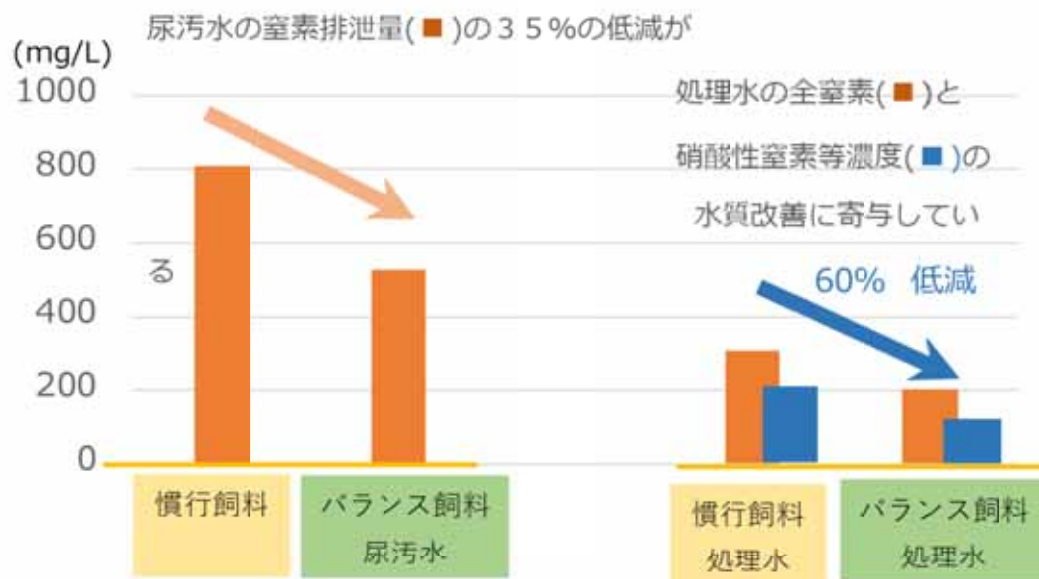
bird's eye view



Cross section



排出汚水の性状は？ 浄化成績は？



		慣用飼料 尿汚水	慣用飼料 処理水	バランス飼料 尿汚水	バランス飼料 処理水
BOD	mg/L	1908	843	2050	732
全窒素	mg/L	809	307	527	202
硝酸性窒素等		321	206.2	212.4	79.8
NH ₄ -N	mg/L	760	168	501	187
NO ₂ -N +NO ₃ -N	mg/L	17	139	12	5
BOD/Nitrogen		2.4	2.7	3.9	3.6
BOD 除去率	%	55.8(31.3)		64.2 (28.7)	
窒素除去率	%	62.1 (8.7)		61.7 (16.6)	

$$\text{空気送風量 (m}^3\text{/日)} \\ = (D_B + D_E + D_N) \div 0.28 \div 0.06$$

0.28 : 20 °Cの空気 1m³に含まれる酸素の量 (kg)

0.06 : 水への酸素溶解率

$$D_B \text{ (BOD酸化酸素量)} = 0.089 \text{ (O}_2\text{kg/日)}$$

$$D_E \text{ (内性呼吸酸素量)} = 0.030 \text{ (O}_2\text{kg/日)}$$

$$D_N \text{ (硝化酸素量)} = \begin{array}{l} \text{慣行} \quad 0.046 \text{ (O}_2\text{kg/日)} \\ \text{バランス} \quad 0.029 \text{ (O}_2\text{kg/日)} \end{array}$$

慣行飼料給餌の汚水浄化 (1 m³)

9.83m³/日

バランス飼料給餌の浄化 (1 m³)

8.81m³/日

(10.3% 減少)



肥育豚へのアミノ酸バランス改善飼料（アミノ酸のバランスを改善した低蛋白質飼料）の給与が、豚舎汚水処理水の水質改善に極めて有用であることを飼養から浄化処理までの一連の試験で明らかにしました。

肥育豚の通常飼養条件下において、バランス飼料を給与した場合の処理水に含まれる全窒素濃度は、慣行飼料給与時の約65%に減少しました。さらに、豚舎汚水の浄化処理過程で発生する温室効果ガス（一酸化二窒素）が慣行飼料給与時の約17%に減少しました。

また、肥育前期、肥育後期の全飼養期間にバランス飼料を給与した場合、出荷時までの日増体重及び枝肉の格付けは慣行飼料給与時と差異無く良好で、生産性への悪影響はありませんでした。

バランス飼料の価格は、その成分調整方法と原料価格から考えて、慣行飼料と同等か、少し安価になる可能性があります。

ポイント

- ・アミノ酸バランス改善飼料の給与は、豚舎汚水処理水中の全窒素濃度を、慣行飼料給与時に比べて約65%に低減することが可能です。
- ・温室効果ガス抑制効果もあり、環境にやさしい畜産業に貢献します。

お問い合わせ先 農研機構 畜産研究部門 広報プランナー

〒305-0901 茨城県つくば市池の台2

電話：029-838-8292 E-mail：koho-nilgs@naro.affrc.go.jp

URL： <https://www.naro.affrc.go.jp/inquiry/index.html>