

## アミノ酸バランス飼料による養豚の環境負荷低減

### Reduction of environmental impacts in pig production using diet with improved amino acid balance

○荻野暁史\*

OGINO Akifumi

#### 1. はじめに

家畜排せつ物の管理・処理過程からは、畜産排出の約半分を占める温室効果ガス (GHG)、水質汚濁物質等、様々な環境負荷物質が排出され、削減が求められている。しかし、家畜排せつ物は畜種や飼養形態などによって様々な性状を呈し、それぞれの処理物の利用目的に合わせて管理等が行われる。このように、ふん尿の管理条件は多岐にわたるため、技術改善によるGHG削減は容易ではない。生産性を損なうことなく排せつされるふん尿中の窒素量が削減できれば、温暖化係数 (GWP) の高い一酸化二窒素 ( $N_2O$ ) 排出量を低減することができ、さらに水質改善にもつながる。飼料中の蛋白質レベルを下げると同時に結晶アミノ酸の添加によりアミノ酸バランスを改善した飼料 (アミノ酸バランス飼料) の給与により、増体日量の低下を招くことなく窒素排せつ量を低減できることがこれまでに報告されている。以上の背景から、窒素排せつ量低減技術である肥育豚へのアミノ酸バランス改善飼料給与のGHG削減ポテンシャルおよびその他の環境影響削減効果を、実測およびライフサイクルアセスメント (LCA) により評価した。

#### 2. 方法

慣行飼料 (「慣行」：蛋白質含量17.1%、アミノ酸無添加) に対しアミノ酸バランス飼料 (「バランス」：蛋白質含量14.5%、リジン、メチオニン、トレオニン、トリプトファン添加) を前期肥育豚に給与する試験を行い、増体および窒素排せつ量を調べた。上記飼養試験において得られた「バランス」および「慣行」のふん尿を、我が国養豚のふん尿処理実態に基づき80%のふんは強制通気型堆肥化、残りのふんと全ての尿の混合汚水については活性汚泥法を用いた浄化により処理するものと想定し、それぞれ実験室規模の排せつ物処理試験を行い、その過程で発生するGHGを測定した。

LCAについて、「慣行」では飼料原料生産・輸送による慣行飼料調製、豚に給与する飼養、排せつ物処理の各プロセスを含めた。「バランス」では、「慣行」で含めたプロセスに加え、アミノ酸バランス飼料に必要な結晶アミノ酸の製造プロセスを含めた。また、排せつ物処理としての本技術による削減量を明らかにするために、排せつ物管理を対象とした比較LCAも行った。

#### 3. 結果および考察

肥育豚の飼養試験および排せつ物処理試験の結果、「慣行」および「バランス」において増体に有意差はみとめられず、一方総窒素排せつ量は「バランス」において29%小さかった。引き続いて行われた排せつ物処理試験においては、堆肥化処理では両区のGHG発

\*農研機構 畜産研究部門, Institute for Livestock and Grassland Science, NARO, 養豚, 温室効果ガス, アミノ酸バランス改善飼料

生は同量なのに対し、浄化処理では「バランス」のGHG発生が43%低くなり、全体では「バランス」において39%削減された。窒素排せつ量よりも温室効果ガス排出量において削減幅が大きかったのは、アミノ酸バランス飼料給与において低減されるのは主として尿中への排せつ量であり、その尿を処理する浄化処理からのN<sub>2</sub>O排出係数が堆肥化からの排出係数よりも大きいためと考えられた。

続いて、「バランス」と「慣行」の排せつ物処理について地球温暖化に関する比較LCAを行った結果を図1に示した。結果は出荷豚1頭あたりで表されており、これは子豚のステージや繁殖豚も含めた値である。「バランス」では主としてアミノ酸製造の追加により飼料生産過程からのGHG排出量が増加するが、排せつ物処理からのN<sub>2</sub>O排出量が大きく削減されるため、全体として「バランス」のGHG排出量は「慣行」のそれと比較して20%小さかった。

飼料生産から排せつ物管理までの養豚システム全体を対象としたLCAの結果を図2に示した。酸性化については地球温暖化すなわちGHG排出量と同様の傾向がみとめられた。富栄養化については、「バランス」が「慣行」より28%小さかった。「バランス」において富栄養化への影響を大きく削減できるのは、尿への窒素排せつ量が低減することで汚水中の窒素濃度が低下し、放流水としての環境への窒素排出量が削減されるためと考えられた。一方、エネルギー消費については、アミノ酸製造時に多くのエネルギーが使用されるため、ライフサイクルを通して「バランス」のエネルギー消費量がわずかに大きかった。これらの結果から、アミノ酸バランス飼料給与技術は地球温暖化だけでなく

他の環境影響も削減し、特に富栄養化への影響を大きく削減することが明らかとなった。

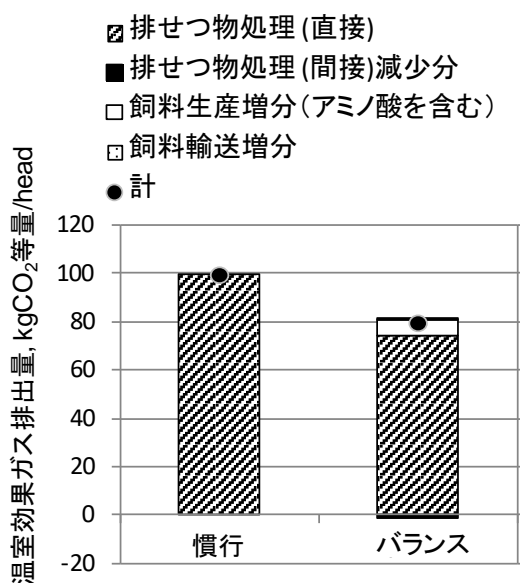


図1. LCAで評価したアミノ酸バランス飼料給与養豚および慣行養豚のGHG排出量

評価対象としたのは排せつ物処理(他のプロセスにおけるバランス飼料利用による慣行からの差分を含む)

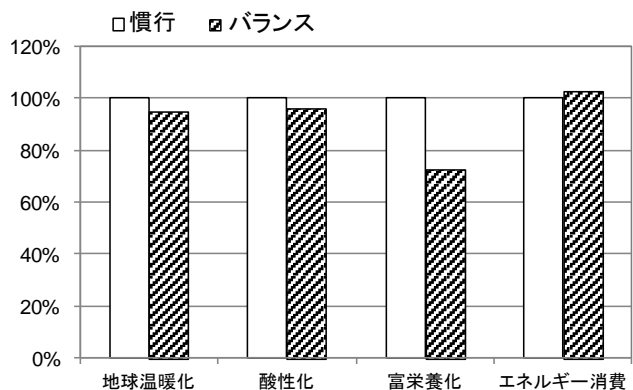


図2. LCAで評価したアミノ酸バランス飼料給与養豚および慣行養豚の環境影響

評価対象としたのは養豚システム全体  
慣行の値を100%とした

#### 引用文献

- 1) Osada et al. 2011. Anim. Feed Sci. Technol. 166-67: 562-574.
- 2) Ogino et al. 2013. Soil Sci. Plant Nutr. 59: 107-118.