

氏 名 (本 国 籍)	山 崎 信 (茨城県)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博乙第 115 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 18 年 9 月 13 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 3 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	ブロイラーからの窒素排泄量低減に関する研究
審 査 委 員 会	主査 信州大学 教 授 唐 澤 豊 副査 静岡大学 教 授 森 誠 副査 岐阜大学 教 授 大 谷 滋 副査 信州大学 教 授 神 勝 紀

論 文 の 内 容 の 要 旨

わが国の養鶏産業は、生産性の向上のための技術開発と経営規模の拡大により、安価な鶏肉、鶏卵を供給し国民栄養に大きな貢献をしてきた。しかし一方、輸入飼料に依存した経営は、日本の耕地への家畜排泄物に由来する窒素蓄積をもたらすことになり、家畜生産と環境との両立は重要な課題である。

本研究では、飼料中のアミノ酸の持つ栄養生化学的な機能特性を利用して、環境汚染の中で最も深刻な窒素排泄量を低減することによってブロイラー産業の環境への負荷を軽減することを目指したものである。

その結果、ブロイラーの飼料中のタンパク質含量を、必須アミノ酸を添加することによって、従来のレベルから 2% 下げても生産性を低下させることなく、窒素排泄量を約 10~20% 低減できることを明らかにした。さらに、その際増加する好ましくない腹腔内脂肪量は、その飼料のタンパク質の (必須アミノ酸 / 可欠アミノ酸) 比を高くすることによって抑制できる可能性を示した。ただしこのとき、過剰量の必須アミノ酸の添加は、腹腔内脂肪量の蓄積に意味がないことも明らかにしている。

また、低タンパク質飼料給与時の腹腔内脂肪蓄積量の増加が付随的に増加する炭水化物摂取量に起因するかどうかを調べ、低タンパク質飼料摂取に伴う炭水化物の摂取量増加が原因でないことを明らかにした。

さらに、低タンパク質飼料摂取時の腹腔内脂肪量の増加を抑制する方法について検討し、他の動物で効果のみられるクロム酵母あるいは共役リノール酸等を併給してもブロイラーヒナでは抑制効果がないことを明らかにした。しかし、低タンパク質飼料へのセルラーゼの添加は腹腔内脂肪蓄積量を減少させる可能性があることを示した。

以上の結果は、低タンパク質飼料への必須アミノ酸の添加によって増体量や飼料効率を低下させることなく、窒素排泄量を 10~20% 低減できることを初めて明らかにし、飼料タンパク質の節約と共に環境への窒素負荷を軽減できる実用的な技術開発への端緒となった。さらに、その際増加する腹腔内脂肪量は飼料の必須アミノ酸 / 可欠

アミノ酸比を高くすること, およびセルラーゼを飼料に添加することにより抑制できる可能性を初めて示した.

審 査 結 果 の 要 旨

わが国の養鶏産業は、生産性の向上のための技術開発と経営規模の拡大により、安価な鶏肉、鶏卵を供給し国民栄養に大きな貢献をした。しかし一方、輸入飼料に依存した経営は、家畜排泄物が原因となる環境汚染を引き起こすこととなった。

本研究では、飼料中のアミノ酸の持つ栄養生化学的な機能特性を利用して、環境汚染の中で最も深刻な排泄窒素量の低減によるブロイラー産業の環境への負荷の軽減を目指した。

その結果、ブロイラーの飼料中のタンパク質含量を、必須アミノ酸を添加することによって、従来のレベルから2%下げても生産性を低下させることなく、窒素排泄量を約10~20%低減できることを明らかにした。さらに、その際増加する好ましくない腹腔内脂肪量は、その飼料のタンパク質の(必須アミノ酸/可欠アミノ酸)比を高くすることによって抑制できる可能性を示した。ただしこのとき、過剰量の必須アミノ酸の添加は、腹腔内脂肪量の蓄積に意味がないことも明らかにしている。

また、低タンパク質飼料給与時の脂肪蓄積増加の原因が炭水化物摂取量の増加によるのではなく、クロム酵母、共役リノール酸等を併給しても抑制効果はないことを明らかにした。ところが、低タンパク質飼料へのセルラーゼの添加は体脂肪蓄積量を減少させる可能性があることを示した。

以上の結果は、低タンパク質飼料への必須アミノ酸の添加によって増体量や飼料効率を低下させることなく、窒素排泄量を10~20%低減できることを初めて明らかにし、その際増加する腹腔内脂肪量は飼料の必須アミノ酸/可欠アミノ酸比を高くすること、セルラーゼを飼料に添加することにより抑制できる可能性を初めて示した。

これらについて、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値あるものと認めた。

基礎となる学術論文

山崎信・村上斉・山崎昌良・武政正明(1996)ブロイラーヒナにおける低タンパク質アミノ酸添加飼料給与による排泄窒素の低減, 日本家禽学会誌 33: 249~255.

Yamazaki, M., Murakami, H. and Takemasa, M.(1998) Effects of ratios of essential amino acids to nonessential amino acids in low protein diet on nitrogen excretion and fat deposition of broiler chicks. Japanese Poultry Science, 35: 19~26.

Yamazaki, M., Murakami, H., Nakashima, K., Abe, H. and Takemasa, M. (2006) Effects of excess essential amino acids in low protein diet on abdominal fat deposition and nitrogen excretion of the broiler chicks. The Journal of Poultry Science, 43: 150~155.

既発表学術論文

- 武政正明・村上斉・山崎信（1996）飼料への酵母由来「フィターゼ」の添加による鶏ヒナ排泄リン量の低減 日本家禽学会誌 33：104～111.
- 山崎信・岡幸宏・村上斉・武政正明・土黒定信・安藤幹男・山崎昌良（1997）成長に伴うブロイラーの有効トレオニン要求量 日本家禽学会誌 34：45～51.
- 山崎信・大口秀司・村上斉・武政政明・安藤幹男・山崎昌良（1997）産卵鶏の有効トレオニン要求量 日本家禽学会誌 34：52～57.
- Yamazaki, M. and Takemasa, M. (1998) Effects of dietary taurine on egg weight. *Poultry Science* 77: 1024～1026.
- 石川寿美代・村上斉・山崎信・武政正明（1999）にんじん茎葉の給与が卵黄中の β -カロチン含量および卵質に及ぼす影響 日本家禽学会誌 36：275～283.
- 水流正裕・山崎信・村上斉・石川寿美代・武政正明（1999）飼料中の油脂含量が卵黄中 β -カロチン含量および卵黄色に及ぼす影響 日本家禽学会誌 36：329～335.
- 佐伯真魚・高須茜美・村上斉・山崎信・山本英雄・岡崎富明・阿部亮（2000）乳製品工場活性汚泥処理製品（バイオソリッド）の初生ヒナを用いた栄養価評価試験成績 日本家禽学会誌 37：379～386.
- 山崎信（2001）ブロイラーにおける窒素排泄量の低減に関する研究 日本家禽学会誌 38：J1～J7.
- Otsuka, M., Ishida, A., Nakayama, Y., Saito, M., Yamazaki, M., Murakami, H., Nakamura, Y., Matsumoto, M., Mamoto, K. and Takada, R. (2004) Dietary supplementation with cellooligosaccharide improves growth performance in weanling pigs. *Animal Science Journal* 75: 225～229.
- 佐伯真魚・川島知之・大澤貴之・坂上泉・音成洋司・高橋俊浩・丹羽美次・望月辰起・山本心平・渡邊敬一・矢後啓司・青木稔・堀与志美・高田良三・山崎信・永西修・阿部亮（2004）食品残さを成分表に基づき配合した養豚用リサイクル飼料の組成および栄養価の設計値と実測値の比較 日本養豚学会誌 41：217～227.
- Nakashima, K., Masaki, S., Yamazaki, M. and Abe, H. (2004) Cysteine suppresses oxidative stress-induced myofibrillar proteolysis in chick myotubes. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 68: 2326～2331.
- Nakashima, K., Komatsu, T., Yamazaki, M., and Abe, H. (2005) Effects of fasting and refeeding on expression of proteolytic-related genes in skeletal muscle of chicks. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 51: 248～253.
- Nakashima, K., Ishida, A., Yamazaki, M., and Abe, H. (2005) Leucine suppresses myofibrillar proteolysis by down-regulating ubiquitin-proteasome pathway in chick skeletal muscles. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 336: 660～666.
- 山崎信・村上斉・中島一喜・阿部啓之・杉浦俊彦・横沢正幸・栗原光規（2006）平均気温の変動から推定したわが国の鶏肉生産に対する地球温暖化の影響 日本畜産学会報 77：231～235.