

学位論文の審査結果の要旨

単胃家畜は飼料中のフィチンリンを消化利用できないために、多くのリンを糞中に排泄しており、これが水質汚染などの環境負荷の原因になっている。この対策として微生物フィターゼの飼料添加が行われているが、申請者の母国であるバングラデシュ等の途上国では経済力の低さから、高価な酵素の積極活用は困難である。フィターゼ活性は飼料原料の一つであるムギ類にも存在するが、ムギ類には難消化性の β -グルカンが含まれるために、これを飼料利用するとき β -グルカナーゼ添加による飼料コスト増が生じる。本論文は、酵素添加せずにニワトリからのリン排出量を低減させる目的で、高フィターゼ活性かつ β -グルカンフリーのソバの飼料利用を検討したものである。

第1章では、本研究の背景となる飼料中のフィチンリンとその排泄量低減に関するこれまでの取り組みについて、詳細な解説がなされている。

第2章では、ソバの品種と発芽がフィターゼ活性に及ぼす影響を調査する目的で、数種のソバの発芽前後のフィターゼ活性を測定した。発芽前のフィターゼ活性は信濃1号で最も高く、発芽によってフィターゼ活性は全品種で向上したが、同品種が最高であることは変わらなかった。次に*in vitro*消化試験によってリン消化率を調査したところ、やはり信濃1号が最高の成績を示したことから、信濃1号を最適品種と認め、以降の研究に使用した。

第3章では、ブロイラーにおけるソバ飼料の有効性を調査する目的で、低無機リン飼料、ソバおよび発芽ソバを含む低無機リン飼料をブロイラーに給与して成長および屠体成績を調査した。その結果、低無機リン飼料で見られた低調な成長と屠体成績は、ソバの添加によって用量反応的に回復し、この回復効果は発芽ソバの方が高いことを見出した。またブロイラーにおける0.10%の無機リンに相当するソバフィターゼ活性は470 PU/kgであることも明らかにした。

第4章では、採卵鶏におけるソバ飼料の有効性を調査する目的で、低無機リン飼料、ソバおよび発芽ソバを含む低無機リン飼料を採卵鶏に給与して産卵成績と卵質を調査した。その結果、低無機リン飼料で見られた低調な産卵成績と卵質はソバの添加によって用量反応的に回復すること、およびこの回復効果は発芽ソバの方が高いことが明らかになった。採卵鶏における0.10%の無機リンに相当するソバフィターゼ活性は340 PU/kgとブロイラーの値より低く、採卵鶏ではブロイラーよりも低いフィターゼ活性で効果が得られることを認めた。

第5章では、ソバフィターゼが機能する消化管部位を明らかにするために、ソバ飼料を摂取したブロイラーにおける消化管内容物のフィターゼ活性を部位ごと

に測定した。その結果、活性は嗉嚢内容物で最も高く、筋胃内容物でもその4割程度認められたが、小腸以下の内容物からはほとんど認められなかった。これらの値に管腔容量や滞留時間を加えて考察すると、ソバフィターゼの主たる機能部位は嗉嚢であると判断された。またムギ類のフィターゼ活性は筋胃以下では殆ど認められていないことから、ソバフィターゼはムギフィターゼよりもペプシン耐性が高いことも示唆された。

以上、本論文はソバを飼料添加すれば、酵素を添加しなくてもニワトリからのリン排泄量低減が可能であることを示しており、飼料学的ならびに養鶏産業的に有意義な知見であると判断された。また本論文内容の一部はインパクトファクターのある英文誌に2報受理されている。これらを総合的に判断して、4名の学内審査員と1名の学外審査員からなる審査委員会は、この論文は博士（農学）の学位に値すると判定した。

公表主要論文名

1. Rakhi Chowdhury, Katsuki Koh Growth performance, bone quality, and phosphorus availability in broilers given phosphorus-deficient diets containing buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). Journal of Poultry Science, 2018 (Advance Publication Date March 25, 2018)
2. Rakhi Chowdhury, Katsuki Koh Phytase activity in the digesta from different parts of the digestive tract and ileal digestibility of nutrients in broilers fed with buckwheat diets. Journal of Poultry Science, 2018 (Advance Publication Date March 25, 2018)