

学位論文の審査結果の要旨

申請者の母国、バングラデシュでは人口の多さおよび農業生産性の低さから、飼料利用できる食資源量に限度があるため、多くの飼料原料、特にタンパク質源、を輸入に依存している。そこで申請者は、母国の主要産業の一つであるエビ養殖加工業から大量に排出されるエビ（ブラックタイガー）の殻を実用的な養鶏用飼料タンパク質源として利用するために、栄養飼料的な視点から研究を行ってその成果を論文として纏めた。本論文では以下の点について、高く評価された。

1) エビ殻の栄養価向上：エビ殻は、粗繊維とミネラルを高い割合で含むことが知られている。前者は飼料消化性の低下、後者はミネラル過剰摂取による摂食量低下を引き起こすことから、エビ殻を飼料原料として利用するためには、これら成分の減少が不可欠である。本研究ではこの問題を解決するために、エビ殻を酸、アルカリおよびオートクレーブによる処理を試み、その結果として室温でギ酸（3%）処理することによって前者の一部および後者の多くを低下させ、エビ殻の栄養価を向上させることに成功した。ギ酸は安価に入手可能な化学薬品であり、飼料添加物として古くから使用されてきている。また処理条件も、ギ酸濃度3%、常温という穏やかなものであったことから、この方法の実用性が高く評価された。また、エビ殻が廃棄物であることから、資源再利用による環境保全の視点からも有意義であると判断された。

2) エビ殻飼料が採卵鶏の産卵成績に及ぼす影響：採卵鶏を用いてエビ殻の嗜好性試験を行い、ギ酸処理するとエビ殻に対する嗜好性が有意に向上することを明らかにした。この結果に基づいて、エビ殻をタンパク質源として含む飼料を用いた産卵試験を行い、エビ殻をギ酸処理すると無処理のものと比較して飼料利用性が大きく向上し、飼料添加率15%までなら産卵成績は低下しないこと、ならびに無処理エビ殻の給与時において見られた卵殻質と卵黄色の改善効果は、ギ酸処理エビ殻給与時でも見られることを見出した。このように、ギ酸処理エビ殻は採卵鶏に対して負の影響を及ぼさなかったことから、極めて有望なタンパク質源であると評価された。今後はギ酸処理エビ殻の飼料添加率の上限に関する研究が望まれた。

3) エビ殻飼料がブロイラーの成長成績に及ぼす影響：採卵鶏の結果を踏まえて、ブロイラーを用いたエビ殻の嗜好性試験を行い、その結果として採卵鶏と同様にブロイラーでも、ギ酸処理するとエビ殻に対する嗜好性が有意に向上することを明らかにした。また、成長試験の結果から、ブロイラーでもエビ殻のギ酸処理によって飼料利用性が向上することが示されたが、飼料添加率が15%になると成長

に負の影響が見られたことから、ブロイラーは採卵鶏よりもギ酸処理エビ殻に対する許容性が低いことが明らかになった。このように鶏種によって結果に差異が生じる理由については、本研究では解明されず、今後の課題となっている。

以上、本研究で得られた結果は、バングラデシュのエビ養殖加工業から多く排出される産業廃棄物のエビ殻をギ酸処理することで、安価かつ安全に養鶏用飼料のタンパク質源として利用できることを示唆しており、特に採卵鶏では従来のタンパク質源である大豆粕よりも優位な点も認められたことは、学術的ならびに養鶏産業的に有意義な知見であると評価される。博士論文の基礎となる公表論文はインパクトファクターの付されているものが2報と基準を満たしている。以上から、この論文は博士（農学）の学位を授与するに十分な内容を有していると判定された。

公表主要論文名

1. Mustanur Rahman, Katsuki Koh. Improvement in nutritional quality of shrimp meal with autoclave and chemical treatments: an in vitro study. *Journal of Poultry Science* 53: 124-127. 2016.
2. Mustanur Rahman, Katsuki Koh. Effects of formic acid-treated shrimp meal on growth performance and nutrient digestibility in broilers. *Journal of Poultry Science* 53: 208-212. 2016.