

別記様式第 10 号（第 8 関係）

博士論文の要旨及び審査結果の要旨		
氏名	藤本 寛也	
学位	博士（農学）	
学位記番号	新大院博（農）第 235 号	
学位授与の日付	令和 5 年 3 月 23 日	
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当	
博士論文名	飼料用米および飼料添加物がブロイラーの生産性能に及ぼす影響に関する研究	
論文審査委員	主査	教授・山田 宜永
	副査	教授・杉山 稔恵
	副査	教授・中野 優
	副査	教授・高田 良三（鯉淵学園農業栄養専門学校）
	副査	准教授・板野 志郎
	副査	准教授・山城 秀昭
<p>博士論文の要旨</p> <p>鶏肉は効率的な生産による安価な動物性タンパク質源としての役割を持ち、需要が非常に高く、今日の食生活において無くてはならない食材の一つである。近年、家畜向けの配合飼料やエネルギーコストの高騰が畜産の収益性を圧迫しており、ブロイラーにおける生産性の向上が求められている。日本の畜産は輸入原料に依存しており、国内で生産可能な飼料用米の有効活用が注目されている。米は、デンプン消化率の向上によって家畜の成長を促進する可能性があり、効率的な鶏肉生産に寄与することが期待されている。さらに、家畜の飼養成績を改善する資材として、飼料添加物の利用も有効な手段である。本研究ではブロイラーの生産性向上のため、飼料用米給与の影響、米主体飼料への飼料添加物使用の影響、飼料添加物の最適条件の検討について、前期ブロイラーを用いた飼養試験を実施して明らかにした。</p> <p>第 2 章では、前期ブロイラーへの飼料用米給与および飼料添加物使用が飼養成績およびタンパク質代謝に及ぼす影響を検証した。飼料用米は、前期ブロイラーの飼養成績を改善することが明らかとなった。窒素蓄積量の増加やタンパク質分解関連遺伝子である <i>Atrogin-1</i> の mRNA 発現の減少が観察されたため、米がタンパク質代謝に何らかの影響を及ぼしていることが示唆された。また、飼料用米の有効利用のために米主体飼料へのフィターゼ添加試験を実施した。フィターゼは、植物中のフィチン酸に作用し、鶏が利用可能な無機態のリンを放出する酵素で、穀物種による作用効率の違いが報告されている。結果としてトウモロコシ主体飼料へのフィターゼ添加ではリンの蓄積率改善がみられたが、米主体飼料への添加では変化がなかった。そのため、フィターゼによる作用効率は穀物種によって異なり、米主体飼料への添加ではその効果が劣る可能性を示した。米の配合割合は年々増加しており、そういった飼料へのフィターゼ添加を行う場合、作用効率の違いも考慮することが求められる。同試験では、飼料用米給与による飼養成績の改善効果も確認されている。さらに、脂質代謝の促進によって飼養成績の改善が期待される L-カルニチンについては、その効果の評価するとともに、穀物種の違いによる効果を検証した。飼料用米飼料への L-カルニチン添加は、ブロイラーの飼養成績を改善することが明らかとなった。L-カル</p>		

別記様式第 10 号の 1 (第 8 関係)

ニチンによって窒素蓄積率の改善がみられたことから、摂取量増加による単純な増体改善ではないと考えられる。同試験では、飼料用米給与によって飼養成績が改善するだけでなく、肝臓 IGF-I の mRNA 発現量の上昇が認められ、飼料用米給与による成績改善の再現性の高さ、タンパク質代謝への影響が再確認できた。第 2 章の最後の試験では、L-カルニチンがリジンおよびメチオニンから生合成される点に着目し、前期ブロイラーの要求量を満たすと考えられる CP28.0%の基礎飼料への添加を行った。この条件では L-カルニチン添加による飼養成績の改善はみられなかったが、IGF-I の mRNA 発現量の増加が観察された。さらなる詳細な試験が必要であるが、L-カルニチンを使用する場合には飼料の CP (アミノ酸) レベルに注意する必要がある。

第 3 章では、一定の結果が得られていないベタインについて、飼料中メチオニン含量に着目して試験を実施した。ベタインはメチル基ドナーとしての役割を有することから、飼料中のメチオニン含量と密接に関係していると考えられる。先行研究で前期ブロイラーの要求量を満たすと判断したメチオニン含量 0.689%を含む飼料にベタインまたはメチオニンを添加することで、ベタイン固有の効果を検証することを目的とした。加えて、従来の体重の重い個体からの供試鶏選抜方法を平均的な体重 (標準的な成長速度) の個体からの選抜方法に変更し、成長速度の早い鶏が多量の摂取量によって栄養要求量を満たす可能性を少なくした。結果として、ベタインまたはメチオニン添加の両区で飼養成績が改善された。ベタインだけではなくメチオニン添加でも飼養成績が改善されるという結果が得られ、標準的な成長速度のブロイラーでは、今回設定した試験飼料のメチオニン含量では要求量を満たせていない可能性がある。一方で骨格筋中 Atrogin-1 の mRNA 発現量はベタイン添加でのみ低下し、肝臓 IGF-I の mRNA 発現量はベタイン添加でのみ上昇した。ベタイン区のみで同化方向に促進される結果が得られた。ベタインはメチオニンとは異なる効果を有し、IGF-I/PI3K/Akt シグナル伝達経路に変化を与え、これによって飼養成績や枝肉特性が改善されることが示唆された。

審査結果の要旨

本研究は飼料用米給与が前期ブロイラーの飼養成績を改善することを明らかにし、タンパク質合成関連遺伝子である IGF-I の mRNA 発現増加、タンパク質分解関連遺伝子である Atrogin-1 の mRNA 発現減少から、飼料用米によるタンパク質代謝への影響の存在を明らかにした。また、飼料用米の有効利用を目的とした米主体飼料へのフィターゼ添加試験により、フィターゼによるフィチン酸への作用効率について、米主体飼料ではトウモロコシ主体飼料と比較して劣る可能性を示した。さらに、L-カルニチンは米主体飼料への添加でも前期ブロイラーの飼養成績を改善し、窒素蓄積率を改善することを示し、その効果を期待するためには飼料中 CP 含量に注意が必要であることを明らかにした。最後に、ベタインが IGF-I/PI3K/Akt シグナル伝達経路に影響を及ぼし、飼養成績や枝肉特性を改善することを示した。

これら研究成果は、飼料用米の飼料原料としての価値の高さ、米主体飼料におけるフィターゼの作用効率が他穀物種と異なる可能性、L-カルニチンおよびベタインの有用性やその最適条件を示した。ブロイラーの生産性向上のために重要な学術的知見を提供している。

本研究の内容は、いずれもレフリーシステムの確立された学術雑誌に 2 件掲載されており、学術的価値が非常に高いと評価された。

よって、本論文は博士 (農学) の博士論文として十分であると認定した。