

研究報告

遺伝・育種

P 99- 106 コレシストキニン A 受容体遺伝子の一塩基多型は比内地鶏の発育形質改良に利用可能か？

力丸 宗弘・佐藤 悠紀・藺藤 紫・青谷 大希・福田 栞・佐々木 専悦・高橋 秀彰

P107-113 肉用奥美濃古地鶏の発育形質に及ぼすコレシストキニン A 型受容体遺伝子の SNP マーカー選抜の有効性の検証

石川 寿美代・浅野 美穂・酒井 喜義・高橋 秀彰

栄養・飼料

P114-123 飼料へのタカサゴサンシチソウ抽出物の配合がブロイラーの飼養成績、血液中の血球組成や成分、および体脂肪の蓄積に及ぼす影響

Chairat Jamjang, Suwanna Kijpakorn and Kris Angkanaporn

P124-130 1-42 日齢のブロイラー飼料における 1 α -ヒドロキシコレカルシフェロール至適用量

Xue Yang, Ning Zhang, Xiaona Wang, Hongxia Qu, Jinliang Zhang, Yongfeng Yan, Yeonghsiang Cheng and Jincheng Han

P131-137 異なる日齢のブロイラー回腸における能動的アミノ酸吸収の発達

柴田 実可子・高橋 辰行・遠藤 奏梨・小酒井 貴晴・東 善行・黒瀬 陽平

P138-147 n-3 系脂肪酸が豊富な食卓卵を生産するための飼養

Gordana Kralik, Manuela Grčević, Danica Hanžek, Polonca Margeta, Olivera Galović and Zlata Kralik

生理

- P148-159** *Lactobacillus reuteri* 給与はブロイラーヒナ腸管における *Salmonella* Typhimurium 死菌刺激に対する粘膜バリア機能を増強する
新居 隆浩・角屋 はるな・磯部 直樹・吉村 幸則

繁殖

- P160-167** 鶏伝染性気管支炎ワクチンの免疫応答に対するプラチコジン D のアジュバンド効果
Yefei Zhou, Meixian Zhou and Shanguo Mao

環境・衛生

- P168-174** 害虫および肉養鶏に及ぼすカルバクロール含有澱粉飼料の影響
Maryla Szczepanik, Aneta Raszewska-Kaczor, Daria Olkiewicz,
Dagmara Bajer and Krzysztof Bajer

生産物加工

- P175-182** 冬季の輸送距離とケース当りの羽数に影響されるブロイラーの肉質と調理特性
Faisal Hussnain, Athar Mahmud, Shahid Mehmood and Muhammad H. Jaspal

(研究報告)

コレシストキニン A 受容体遺伝子の一塩基多型は比内地鶏の発育形質改良に利用可能か？

力丸 宗弘¹・佐藤 悠紀¹・藺藤 紫¹・青谷 大希¹・福田 栞¹・佐々木 専悦¹・高橋 秀彰²

¹秋田県畜産試験場 秋田県大仙市神宮寺字海草沼谷地 019-1701

²国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産研究部門 茨城県つくば市池の台
305-0901

我々は、既報において、発育が異なる比内鶏系統個体を交配し、作出した F₂ 家系集団において、コレシストキニン A 受容体遺伝子 (CCKAR) の 5' 非翻訳領域の特定部位における一塩基多型 (SNP, g. 420 C > A) と F₂ 個体の発育形質との間に、有意な関連性を確認し、A アリルは C アリルよりも発育形質に対する効果が優れていることを報告した。さらに、当該 SNP によって発育形質が改良されていない比内鶏の発育が改善されることを明らかにした。本研究では、コマーシャル鶏である比内地鶏を用いて、当該 SNP と発育形質との関連性および当該 SNP が A/A 型に固定された種鶏から生産された比内地鶏の発育が改善されるか検証を行った。比内地鶏のひなを同日にふ化し、各個体における当該 SNP の遺伝子型 (A/A, A/C, C/C) を mismatch 増幅変異アッセイ法により 4 週齢までに判定した後、遺伝子型ごとに 20 羽ずつ 23 週齢までパイプハウスで飼育した。また、当該 SNP と生産農場における比内地鶏の出荷時体重との関連性について調査を行った。その結果、A アリルは C アリルよりも発育形質に対する効果が有意に優れ、A/A 型個体は C/C 型より 14 週齢以降における平均日増体重および 22 週齢体重が有意に優れていた。次に、選抜によって当該 SNP を A/A 型に固定した種鶏から生産された比内地鶏と従来の比内地鶏を 22 週齢までパイプハウスで飼育し、発育の比較を行った。A/A 型に固定した種鶏から生産された比内地鶏は従来の比内地鶏よりも 22 週齢体重が有意に優れていた。また、生産農場における出荷時体重を調査した結果、A アリルは C アリルより有意に優れていた。以上の結果から、CCKAR 遺伝子の g. 420 C > A SNP は比内地鶏の発育向上のための有効な遺伝子マーカーになりうることを示された。

キーワード : ニワトリ, コレシストキニン A 受容体, 発育形質, 比内地鶏, 一塩基多型

(研究報告)

肉用奥美濃古地鶏の発育形質に及ぼすコレシストキニン A 型受容体遺伝子の SNP マーカー選抜の有効性の検証

石川 寿美代¹・浅野 美穂¹・酒井 喜義¹・高橋 秀彰²

¹岐阜県畜産研究所, 関市迫間 2672-1, 501-3924

²国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産研究部門 茨城県つくば市池の台
305-0901

これまで、いくつかの日本の成長の遅いニワトリにおいて、コレシストキニン A 受容体遺伝子の一塩基多型 (SNP; AB604331, g. 420 C > A) と、発育形質との間に有意な関連性が報告されている。本研究では、既報において、優良アリルとして報告されている A アリルに固定した奥美濃古地鶏を、従来のもものと比較することによって、当該 SNP が発育形質に及ぼす改良効果を検証した。肉用奥美濃古地鶏は、岐阜地鶏改良種、ホワイトプリマスロック種、ロードアイランドレッド種を用いて作出される 3 元交雑鶏である。本研究では、民間孵化場から導入した従来鶏 264 羽、岐阜県畜産研究所で計画的に作出した A アリル固定鶏 204 羽の合計 468 羽の奥美濃古地鶏を使用した。肥育試験は、夏季と冬季の 2 回に分けて実施した。各季節とも、2 群の試験鶏は、同日孵化させ、同一鶏舎で飼育され、奥美濃古地鶏の通常の出荷週齢である 12 週齢まで飽食、自由飲水とした。体重は、3、6、9、および 12 週齢に測定した。各個体の SNP 型は、ミスマッチ増幅変異アッセイ法を用いて決定した。SNP と発育形質の関連性の推定は、性別、季節、および SNP の相加的効果と優性効果を考慮した一般化線形モデルを用いて行った。その結果、従来鶏の AA、AC、CC の遺伝子型頻度は、それぞれ 0.158、0.479、0.363 だった。A アリル固定鶏の遺伝子型は、AA 型に固定していた。従来鶏内の各アリルの効果を見ると、12 週齢体重および 3-12 週齢間の日増体量において、A アリルの有意な相加的効果が認められた。2 群の比較では、A アリル固定鶏は、従来鶏よりも 12 週齢体重が有意に重く、体重が 3.2 ポイント増加した。以上のことから、当該 SNP マーカーは、奥美濃古地鶏の出荷体重を有意に増加させる、優れた選抜マーカーであることが示唆された。今後、奥美濃古地鶏の種鶏群の選抜に当該 SNP の情報を活用することとしている。

(研究報告)

異なる日齢のブロイラー回腸における能動的アミノ酸吸収の発達

柴田 実可子¹・高橋 辰行¹・遠藤 奏梨¹・小酒井 貴晴³・東 善行²・黒瀬 陽平¹

¹北里大学大学院獣医学部動物代謝機能学研究室, 十和田市 034-8628

²北里大学大学院獣医学部栄養生理学研究室, 十和田市 034-8628

³山形大学地域教育文化学部, 山形市 990-8560

肉用鶏であるブロイラー特有の過剰な摂食は、内臓脂肪蓄積を誘起し、生産性の深刻な低下を招いている。これらの問題に対して、本研究では、ブロイラーの各成長ステージの消化管における栄養素吸収の特徴を把握する必要があると考えた。そこで、筋肉の合成および糖新生の基質となるアミノ酸に着目し、1週齢および5週齢ブロイラーを用いて、小腸におけるアミノ酸吸収を比較した。アミノ酸として、10種類(各1 mM: Ala, Asn, Glu, Lys, His, Gln, Ser, Met, Tyr, Gly)の混合液を使用した。反転腸管法による吸収試験では、1週齢と5週齢でS/M比に有意な差はなかった。短絡電流解析法による回腸遠位におけるイオン依存的アミノ酸輸送は、1週齢と比較して5週齢で有意に高かった。膜コンダクタンスには有意な差は見られなかった。回腸遠位におけるアミノ酸吸収関連輸送体(ASCT1, EAAT3, B0AT1, γ -LAT1)の遺伝子発現量は、1週齢と比較して5週齢で有意に高かった。以上の結果より、回腸遠位腸管上皮における能動的アミノ酸吸収は、1週齢と比較して5週齢のブロイラーにおいて増加することが示唆された。

キーワード : アミノ酸、能動輸送、回腸、ブロイラー、齢

(研究報告)

***Lactobacillus reuteri* 給与はブロイラーヒナ腸管における *Salmonella* Typhimurium 死菌刺激に対する粘膜バリア機能を増強する**

新居隆浩^{1,2}・角屋 はるな¹・磯部直樹^{1,2}・吉村幸則^{1,2}

¹広島大学院生物圏科学研究科, 東広島市鏡山 1-4-4, 739-8528

²広島大学 RCAS, 東広島市鏡山 1-4-4, 739-8528

ニワトリヒナへの *Salmonella* Typhimurium (ST) 感染は、ヒナの発育を阻害するだけでなく、ヒトの食中毒を引き起こす原因にもなる。プロバイオティクス給与は、病原微生物感染に対する宿主の腸粘膜バリア機能を高める効果があると期待されている。本研究では *Lactobacillus reuteri* (LR) 給与が、抗原刺激に対するブロイラーヒナの腸管バリア機能の応答性に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。1日齢のオス (n = 8) とメス (n = 4) のブロイラーヒナに、 1×10^8 cfu の LR 懸濁液または水のみを 7 日間経口投与した。試験開始 7 日後に、 1×10^8 cfu の加熱殺菌した ST 死菌 (k-ST) 懸濁液、またはリン酸緩衝生理食塩水のみを心内投与した。心内投与の 3 時間後に回腸と盲腸を採取し、これらの組織をパラフィン切片の作成と全 RNA 抽出 (オス)、または腸透過性試験 (メス) に用いた。パラフィン切片からは絨毛丈および陰窩深を顕微鏡画像解析した。抽出した RNA サンプルからは、リアルタイム PCR 法により Toll 様受容体 (TLR)、炎症誘発性サイトカイン、抗炎症性サイトカイン、トリ β デフェンシン、および tight 結合関連分子の発現を解析した。腸の透過性は反転腸管法を用いて測定した。その結果、(1) TLR2-1、TLR21、TGF-β2 および TGF-β3 の発現は k-ST の刺激後に減少するが、LR 処理はこれらの発現に影響を与えなかった、(2) LR の経口投与により、k-ST 刺激後に Claudin1、Claudin5、ZO2、JAM2 の発現が増加した、(3) 盲腸の透過性は、LR および k-ST との同時処理によって減少したが、LR または k-ST の単体刺激だけでは減少しなかった。以上の結果より、本研究で用いた LR は、サルモネラ抗原刺激下のブロイラー初生ヒナにおいて腸管粘膜の物理バリア機能を高めるものの、免疫関連分子の発現には影響しない可能性が示唆された。