

研究報告

遺伝・育種

**P237-244** ミトコンドリア DNA D ループ領域を用いたフィリピン・サマール島のセキショクヤケイ (*Gallus gallus*) および在来鶏 (*Gallus gallus domesticus*) の分子系統学的研究

Cyrill John P. Godinez・西堀正英・松永 萌・Dinah M. Espina

(研究ノート)

**P245-252** 低体重選抜鶏、セキショクヤケイおよびそれらの正逆交雑鶏の耐糖能と血清遊離脂肪酸レベル

Dez-Ann A. T. Sutherland, Christa F. Honaker, Elizabeth R. Gilbert, Leif Andersson and Paul B. Siegel

(研究ノート)

**P253-261** アフガニスタン在来 Naked Neck における下垂体遺伝子の遺伝子多型の検出  
アハマディ・サデクラー・武田未紗・大久保武

栄養・飼料

**P262-269** ブロイラーにおけるブタクサ(*Heracleum persicum*)粉末、フラボフォスフォルポルおよびプロバイオティクスの餌への添加が、成績、と体・血液の特徴、腸内細菌叢および免疫応答に及ぼす影響

Faramin Javandel, Mehran Nosrati, René van den Hoven, Alireza Seidavi, Vito Laudadio and Vincenzo Tufarelli

**P270-276** ブロイラーヒナの中樞摂食調節機構におけるインスリン様成長因子-1 の役割  
藤田昇一・本田和久・山口実華・福造哲・實安隆興・上曾山博

**P277-284** 産卵鶏における鉛と水銀の給与による生体内蓄積および毒性に関する研究:産卵成績、血液成分、卵質および器官パラメータに及ぼす影響

Eunjoo Kim, Samiru S. Wickramasuriya, Taeg-Kyun Shin, Hyun-Min Cho, Shemil P. Macelline, Sung-Dae Lee, Jung-Hyun Jung and Jung-Min Heo

## (研究ノート)

- P285-289** L-シトルリン産生生菌を含む培地の経口投与はヒナの体温を低下させる  
フン V. チャン・フォン H. ドウ・グオフェング ハン・モハマド A. バリー・  
フィ ヤン・スルチョードリ ビシュワジット・古瀬 充宏

## 生理

- P290-297** 単飼または群飼された産卵鶏雄ヒナの血漿中テストステロン濃度およびテストステロン依存性攻撃行動  
関 智群・上栗尚昌・磯部直樹・河上眞一

## 繁殖

- P298-307** 産卵鶏卵胞膜の自然免疫因子とヒストン修飾に及ぼすサルモネラエンテリティディスワクチン接種の影響  
康 暉・新居隆浩・磯部直樹・吉村幸則

## 生産物加工

- P308-317** 鶏胸肉保存中におけるスーパーチリングおよび温度変動による品質変化  
Pensiri Kaewthong, Luigi Pomponio, Jorge R. Carrascal, Susanne Knøchel,  
Saowakon Wattanachant and Anders H Karlsson

## アフガニスタン在来 Naked Neck における下垂体遺伝子の遺伝子多型の検出

アハマディ・サデクラ<sup>1,2</sup>・武田未紗<sup>1</sup>・大久保武<sup>1</sup>

<sup>1</sup>茨城大学農学部 茨城県稲敷郡阿見町中央 3-21-1

<sup>2</sup>アフガニスタン農業科学技術大学・動物科学部 カンダハール アフガニスタン

本研究では、アフガニスタンの在来鶏である Naked Neck の生産性改善の可能性を探るために、特にプロラクチン遺伝子 (PRL) の 24 塩基 indel 多型 (*PRL* 24 bp indel)、成長ホルモン遺伝子 (*GH*) T185G 多型及び、Pit-1 遺伝子 (*PIT-1*) の制限酵素多型について調査を行った。52 羽の Naked Neck の血液から DNA を調整し、PRL、GH 及び、Pit-1 の遺伝子多型はそれぞれ PCR、アリル特異的 PCR、*Taq* I and *Msp* I を用いた PCR-RFLP により解析した。*PIT-1* の PCR-RFLP の結果の正確性を確かめるために PCR 断片のクローニングの後、塩基配列を決定した。*PRL* 24 bp indel 多型、*GH* T185G 多型及び、*PIT-1/Taq* I 多型では 2 つの対立遺伝子が認められ、それぞれの遺伝子頻度は *PRL-In* と *-Del* が各 0.64 と 0.36、*GH-T* と *-G* が各 0.91 と 0.09、*Pit-1-A* と *-B* が各 0.64 と 0.36 であった。*PIT-1/Msp* I 多型については、報告されている 2 か所の *Msp* I 認識部位に加え、3 つの新たな *Msp* I 認識部位が *PIT-1* のイントロン 5 に存在することを見出した。さらに、塩基配列の決定の過程で、同領域に *Mse* I 制限酵素認識部位を生じる 1 塩基多型が 2 か所存在することを明らかにした。今回の結果は *PRL* 24 bp indel 多型、*GH* T185G 多型及び、*PIT-1/Taq* I 多型はアフガニスタンの Naked Neck の選抜マーカーとして活用でき得る可能性を示唆している。またアフガニスタン在来の Naked Neck における *PIT-1* のイントロン 5 は報告されているニワトリの *PIT-1* (GenBank accession no. NC\_006088.4) に比べて、非常に多様性に富んでいることが明らかとなった。

キーワード：遺伝子多型, 下垂体ホルモン, Naked Neck, Pit-1

## ブロイラーヒナの中樞摂食調節機構におけるインスリン様成長因子-1 の役割

藤田昇一・本田和久・山口実華・福造 哲・實安隆興・上曾山博

神戸大学大学院農学研究科 神戸市 657-8501

インスリン様成長因子 (IGF-1) はニワトリの骨格筋の発達と代謝の鍵となる調節因子である。最近、我々は IGF-1 の脳室内投与がブロイラーヒナの摂食を有意に抑制することを報告した。しかしながら、IGF-1 が誘導する摂食抑制の分子機構、及び異なる品種のニワトリにおける IGF-1 の摂食抑制作用については調べられていない。神経ペプチド Y (NPY、視床下部摂食促進ペプチド)、アグーチ関連ペプチド (AgRP、視床下部摂食促進ペプチド)、及びプロオピオメラノコルチン (POMC、視床下部摂食抑制ペプチドの前駆体) は哺乳類とニワトリの摂食調節において重要な役割を果たす。哺乳類においては、幾つかの視床下部細胞シグナル経路が摂食行動調節に関与することが明らかにされている。本研究では、我々はまず、IGF-1 がブロイラーヒナの視床下部摂食調節ペプチドの発現とシグナル伝達因子のリン酸化に及ぼす影響について調べた。IGF-1 の脳室内投与はブロイラーヒナの視床下部 POMC の mRNA 量を有意に増加させたが、NPY と AgRP のそれは有意な変化を示さなかった。また、IGF-1 はブロイラーヒナの視床下部における v-akt murine thymoma viral oncogene homolog 1 (Akt) のリン酸化は誘導したが、フォークヘッド転写因子 1、S6 タンパク質、AMP 活性化プロテインキナーゼ、及び細胞外シグナル制御キナーゼ 1/2 のリン酸化には影響しなかった。また、我々は IGF-1 の摂食抑制効果を食欲旺盛なブロイラーと、レイヤーのヒナで比較した。その結果、IGF-1 の摂食抑制効果が認められる投与量は、レイヤーに比べてブロイラーでは高いことが明らかになった。我々の結果は、視床下部の POMC と Akt が IGF-1 による摂食抑制機構に関与すること、及びブロイラーにおける摂食抑制に必要な IGF-1 投与量の高い閾値はその旺盛な食欲の原因の一つかもしれないことを示唆する。これらのことから、IGF-1 はニワトリヒナにおける摂食の中樞調節において重要な役割を果たすと考えられる。

キーワード：食欲, 脳, ニワトリ, 摂食, ペプチド

## L-シトルリン産生菌を含む培地の経口投与はヒナの体温を低下させる

フン V. チャン<sup>1</sup>・フォン H. ドウ<sup>1</sup>・グオフェング ハン<sup>1</sup>・モハマド A. バリー<sup>1</sup>・  
フィ ヤン<sup>1</sup>・スルチョードリ ビシュワジット<sup>2</sup>・古瀬 充宏<sup>1</sup>

九州大学大学院農学研究院 福岡市 812-8581

九州大学基幹教育院 福岡市 819-0395

最近、我々は結晶 L-シトルリン (L-Cit) の経口投与が、熱的中性圏 (CT) 下においてヒナの体温低下を、高温環境下で耐暑性を誘導することを示した。本研究の目的は、L-Cit 産生菌を含む培地の経口投与が CT 下のヒナの体温低下作用を誘導するかについて明らかにすることであった。実験 1 では、7 日齢のヒナの体温への影響を調査するために、培地 (主に L-Cit 産生菌と 277 mM L-Cit を含む) または等モル量の L-Cit を経口投与した (急性処置)。実験 2 では、実験 1 と同様の処置を 7 から 13 日齢まで実施した (慢性処置)。直腸温および表面体温を投与の 1 時間後に毎日測定した。培地の急性および慢性経口投与は共にヒナの直腸温および表面体温を低下させたが、等モルの L-Cit 投与では効果は認められなかった。培地の慢性投与は実験期間全体を通して、直腸温および表面体温を一貫して低下させた。

結論として、L-Cit 産生菌を含む培地の急性または慢性投与により、ヒナの直腸および表面体温を下げるが、等モルの L-Cit ではその効果は誘導されない。L-Cit 産生菌を含む培地は、体温を下げるための新しい飼料サプリメントとして使用することが可能であることが示唆された。

キーワード : ヒナ、L-シトルリン、培地、直腸温、表面体温

# 単飼または群飼された産卵鶏雄ヒナの血漿中テストステロン濃度および テストステロン依存性攻撃行動

間 智群<sup>1\*</sup>・上栗尚昌<sup>1\*</sup>・磯部直樹<sup>1,3</sup>・河上眞一<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> 広島大学大学院生物圏科学研究科 東広島市鏡山 739 -8528

<sup>2</sup> 広島大学日本鶏資源開発プロジェクト研究センター 東広島市鏡山 739 -8528

<sup>3</sup> 日本型（発）畜産・酪農技術開発センター 東広島市鏡山 739 -8528

男性ホルモンであるテストステロン（T）は一般的に雄の動物において攻撃行動を誘起することが良く知られている。動物への実験的なTの投与方法として、筋肉への注射よりもT充填シリコンチューブの皮下移植（T移植）の方が好ましいとされるが、T移植によりニワトリの攻撃行動を検証した報告は存在しない。またニワトリの攻撃行動を誘起する血中T濃度や、単飼・群飼等の飼育条件がT依存性の攻撃行動に及ぼす影響についても不明である。よって本研究は、単飼または群飼された産卵鶏雄ヒナを用い、移植されたTチューブの長さ、血漿中T濃度、および攻撃行動の関係性について検証した。供試鶏には14日齢時に精巣除去およびT移植を実施し、32日齢時にソーシャルインタラクションテストにより攻撃行動を観察した。鶏冠重量および面積を内因性アンドロゲン受容体活性化の指標とし、また総攻撃回数（TAF）および攻撃成立割合（AER）を攻撃性の指標とした。鶏冠重量および面積と血漿中T濃度との間に有意な正の相関（ $P < 0.001$ ）が認められた。単飼条件において、TAFおよびAERは移植Tチューブ長および血漿中T濃度に依存せず高値を示し、Tを充填していないチューブを移植した試験区においてもそれらは高値であった。しかし群飼条件のAERには有意差傾向が認められ（ $P = 0.0902$ ）、1.0 cm長のT充填チューブを移植した試験区においてAERは有意に増加し（ $P < 0.05$ ）、またその際の血漿中T濃度は約47 pg/mlであった。これらのデータから、単飼条件による飼育により誘起される攻撃行動はT非依存性であり、またT依存性攻撃行動の誘起には群飼条件による飼育および約47 pg/mlの血漿中T濃度が必要であることが示唆された。

キーワード：攻撃行動、テストステロン、ソーシャルインタラクションテスト、産卵鶏雄ヒナ

\*間と上栗は本研究において同等に貢献した。

## 産卵鶏卵胞膜の自然免疫因子とヒストン修飾に及ぼす サルモネラエンテリティディスワクチン接種の影響

康 暉<sup>1</sup>・新居隆浩<sup>1,2</sup>・磯部直樹<sup>1,2</sup>・吉村幸則<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>広島大学大学院生物圏科学研究科 東広島市鏡山 739 -8528

<sup>2</sup>広島大学日本型（発）畜産・酪農技術開発センター 東広島市鏡山 739 -8528

本研究は産卵鶏へのサルモネラエンテリティディス (SE) ワクチン接種が卵胞膜の自然免疫因子とエピジェネティックリプログラミングをもたらし可能性のあるヒストン修飾に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。白色レグホン産卵鶏に SE ワクチン (ワクチン区) またはリン酸緩衝生理的食塩水 (対照区) を投与し、1 週間後に最大卵胞を採取した。卵胞膜から全 RNA とヒストン蛋白を抽出し、Toll 様受容体 (TLRs) とサイトカイン、トリβ-ディフェンシン (AvBDs) の発現、アセチル化及びメチル化ヒストンの相対量をリアルタイム PCR とウエスタンブロット法で解析した。その結果、TLR1-1、2-1、4 と 15 の発現が対照区よりワクチン区で高かった。ワクチン接種はサイトカインの発現には影響しなかったが、AvBD1、2、4 と 7 の発現を高めた。また、ワクチン区では対照区より H3K9me2 の相対量が多かった。これらのことから、SE ワクチン接種は卵胞膜において TLRs と AvBDs の発現を増加させて自然免疫機能を高める可能性があること、これに連動して H3K9me2 のヒストン修飾も増加することが示唆された。