

第51巻(2014年)

4号(英文誌)

総説

鳥類レプチン研究の最近の進展

大久保 武

ニワトリ胚における生殖巣の左右非対称性

Sittipon Intarapat・Claudio D. Stern

研究報告

遺伝・育種

エジプト在来鶏におけるミトコンドリア DNA 遺伝子の変異性

イブラヒム エルカイアート・河邊弘太郎・カマル サーレ・ハサン ユニス・
リヤド ノウファル・舛田信也・下桐 猛・岡本 新

レースバトの飛翔能力に対する潜在的マーカーとしての *LDHA* 遺伝子における一塩基多型 (SNP)

Witold S. Proskura・Daria Cichoń・Wilhelm Grzesiak・Daniel Zaborski・Ewa Sell-Kubiak・
Yeong-Hsiang Cheng・Andrzej Dybus

東南アジアにおけるセキショクヤケイと在来鶏間の遺伝的多様性の比較および両者の類縁関係について

リズティアン・河邊弘太郎・下桐 猛・川本康博・ワラウット ルアンノウエイチョーク
・西田隆雄・岡本 新

ニワトリの卵内部形質に関与する主効果およびエピスタシスQTLのマッピング

後藤達彦・石川 明・後藤直樹・西堀正英・海野徹也・都築政起

(研究ノート)

マイクロサテライト DNA 解析にもとづく和歌山県原産の絶滅危惧日本鶏品種「龍神地鶏」の遺伝的多様性および集団構造

岡 孝夫・藤原美華・福島 学・豊後貴嗣・都築政起

飼料・栄養

ブロイラー小腸内における栄養素消化に対する飼料カルシウム濃度の影響

Ruvini K. Mutucumarana・Velmurugu Ravindran・Ganesharane Ravindran・Aaron J. Cowieson

異なる種類の穀物と産業副産物を含む飼料を給与されたブロイラーにおける成績及び栄養素利用に及ぼす複数の酵素混合物の影響

Samuel M. Waititu・Anna Rogiewicz・Bogdan A. Slominski・Joyce G. Maina・James O. Ochanda
・Charles M. Nyachoti

ブラックタイガー、バナメイおよびアルゼンチン赤エビの頭部と殻から製造されたエビミールの栄養価と人工消化率

ムスタヌル ラーマン・神 勝紀

生理・繁殖

ニワトリ 7 日胚生殖巣における生殖巣生殖細胞の遊離要因の解析

中島友紀・浅野敦之・石川尚人・田島淳史

免疫・衛生

バングラディッシュの家禽における多剤耐性 *Salmonella* Enteritidis の蔓延

Munawar Sultana・Rabeya Bilkis・Farzana Diba・Mohammed A. Hossain

韓国のブロイラー種鶏群における経卵細菌感染症に関する血清疫学的研究

Jae-Keun Cho・Jin-Hyun Kim・Soon-Hyo Kwon・Won Kim・Choi-Kyu Park・Ki-Seuk Kim

環境・管理

鶏糞からの燃料ガス及び肥料の回収

金子啓一・李留云・清水忠明・松村秀之・宝田恭之

鳥類レプチン研究の最近の進展

大久保 武

茨城大学農学部，茨城県稲敷郡阿見町 300-0393

真の鳥類レプチンの存在に関する証拠が複数の鳥種で明らかにされ、鳥類のレプチンの存在に関する論争はようやく終息しようとしている。多くの研究者がこの15年の長きにわたり鳥類のレプチン遺伝子の発見とともに、鳥類におけるレプチンの生理作用を明らかにする努力を重ねてきた。この間の研究により、レプチン受容体（LEPR）の相同遺伝子が鳥類でも同定され、その機能について詳細な検討が行われた。

本総説は、鳥類における真のレプチン発見後の、本分野の研究の進展に向けた知識の統合のために、十年以上にわたる鳥類レプチン研究の成果を取りまとめたものである。

キーワード：細胞内情報伝達，生理作用，鳥類，レプチン

エジプト在来鶏におけるミトコンドリア DNA 遺伝子の変異性

イブラヒム エルカイアート^{1,4}・河邊 弘太郎²・カマル サーレ¹・ハサン ユニス¹・
リヤド ノウファル¹・舂田 信也³・下桐 猛⁴・岡本 新⁴

¹カフルアッシャイフ大学農学部, カフルアッシャイフ 33516 エジプトアラブ共和国

²鹿児島大学自然科学教育研究支援センター鹿児島市 890-0065

³東海大学阿蘇教養教育センター熊本県阿蘇郡南阿蘇村 869-1404

⁴鹿児島大学農学部鹿児島市 890-0065

本研究は、エジプト在来鶏における遺伝的変異性をミトコンドリア遺伝子の多型性から推定することを目的として実施した。546bp の D ループ領域の塩基配列を 36 個体のニワトリからダイレクトシーケンス法により分析したところ、全部で 5 種類のハプロタイプが検出され、全個体のうち 63.9% が E1 ハプロタイプに分類された。推定されたハプロタイプ多様度および塩基多様度は、それぞれ 0.5635 ± 0.0845 および 0.00123 ± 0.00108 と計算された。既に報告され、DNA データベースに登録されている 14 種類の塩基配列を交えてネットワーク解析を行った結果、今回検出されたエジプト在来鶏の全てのハプロタイプは、インド亜大陸および東南アジアに多く認められるクラスターにのみ属していた。これらのことから、エジプト在来鶏は母系において、インド亜大陸から東南アジアにその起源を持つことが推察された。

キーワード: エジプト在来鶏, 遺伝的多様性, mtDNA

東南アジアにおけるセキショクヤケイと在来鶏間の遺伝的多様性の比較 および両者の類縁関係について

リズティアン¹・河邊 弘太郎⁴・下桐 猛¹・川本 康博²・
フラウト ルアンノウエイチョーク³・西田 隆雄³・岡本 新¹

¹ 鹿児島大学農学部, 鹿児島市郡元 890-0065,

² 琉球大学農学部, 西原町 903-0213,

³ カセサート大学獣医学部, バンコク 10900,

⁴ 鹿児島大学自然科学教育研究支援センター, 鹿児島市 890-0065

本研究では、東南アジア地域におけるセキショクヤケイと在来鶏の遺伝的類縁関係を明らかにするため一塩基多型 (SNP) マーカーを用いて検討を試みた。セキショクヤケイ 4 亜種および改良種 3 品種を含む 17 集団から全部で 475 個体について、98 の常染色体 SNP マーカーの遺伝子型を PCR-RFLP 法によって決定した。平均ヘテロ接合体率では、セキショクヤケイが 0.225 ± 0.077 、在来鶏が 0.272 ± 0.009 、改良種が 0.211 ± 0.037 をそれぞれ示した。NJ 法によって描かれた系統樹では、セキショクヤケイ、在来鶏および改良種が独立したクラスターを形成している。セキショクヤケイの亜種間の関係では、*Gallus gallus bankiva* を除く 3 亜種において、*G. g. gallus* が *G. g. jaboillei* および *G. g. spadiceus* とは離れた関係にあるとともに在来鶏と最も近い関係にあることが示唆された。さらに、STRUCTURE 解析を行った結果、今回の 17 集団は遺伝的には 11 の集団に分類する事が適当であると考えられた ($K=11$)。また、セキショクヤケイと在来鶏との間では、タイ北部地域の在来鶏がセキショクヤケイに最も遺伝的に近い関係にあることが示唆され、ニワトリの家禽化がタイにおいて起こったとする説を支持するものであった。

キーワード: ヘテロ接合体性, 遺伝的類縁関係, セキショクヤケイ, 在来鶏, 改良種

ニワトリの卵内部形質に関与する主効果およびエピスタシスQTLのマッピング

後藤 達彦^{1,2,4}・石川 明^{2,3}・後藤 直樹^{1,5}・西堀 正英^{1,2}・海野 徹也¹・都築 政起^{1,2}

¹ 広島大学大学院生物圏科学研究科, 東広島市鏡山 739-8528

² 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

³ 名古屋大学大学院生命農学研究科, 名古屋市千種区不老町 464-8601

⁴ 現所属: 茨城大学農学部生物生産科学科, 茨城県稲敷郡阿見町 300-0393

⁵ 現所属: Institute de Sélection Animale B.V., 5830 AC Boxmeer, The Netherlands-EU

本研究では、大シャモと白色レグホーンに基づくF₂資源家系を用いて、ニワトリの卵内部形質に関与する量的形質遺伝子座 (quantitative trait loci: QTL) の検出を行った。解析対象とした形質は、3つの産卵ステージ (初期, 中期および後期) に測定した、卵内部形質 (卵白重, 卵白高, 卵白サイズ, 卵黄重, 卵黄高, 卵黄サイズ, 卵黄色) である。総計371のF₂個体を用いて、27の染色体に分布する143のマイクロサテライトDNAマーカーのタイピングを行った。QTL解析の結果、第1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 27およびZ染色体上に、卵内部形質に関与する15の主効果QTLを検出した。また、第1, 2, 8, 10, および17染色体上に、後期の卵内部形質に関与するエピスタシスQTLを検出した。ニワトリの卵内部形質に関与するエピスタシスQTLは、世界で初の発見である。第1ならびに第8番染色体上の主効果QTLは、3つの産卵ステージ全てにおいて検出されたが、その他のQTLは、1つあるいは2つのステージにおいてのみ検出された。これらの結果から、QTL発現の経時的な変化が、卵内部形質に関する遺伝的基盤をより複雑にしていると考えられた。

キーワード: 経時的変化, ニワトリ, エピスタシス, 卵内部形質, 量的形質遺伝子座

マイクロサテライト DNA 解析にもとづく和歌山県原産の絶滅危惧日本鶏品種「龍神地鶏」の遺伝的多様性および集団構造

岡 孝夫^{1,2}・藤原 美華³・福島 学³・豊後 貴嗣^{1,2}・都築 政起^{1,2}

¹ 広島大学大学院生物圏科学研究科, 広島県東広島市鏡山 739-8528

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

³ 和歌山県畜産試験場養鶏研究所, 日高郡日高川町 644-1111

龍神地鶏(リュウジンジドリ, 以下 RJ)は和歌山県田辺市(旧龍神村)原産の日本鶏品種であり, 絶滅が懸念されている。RJ の遺伝的多様性を明らかにするため, 68羽のRJ成体(和歌山県の4集団および奈良県の1集団; 2012年現在の種鶏候補鶏のすべて)についてマイクロサテライト29座位の多型解析を行った。29座位中, 集団により14~20座位には多型が認められなかった。平均対立遺伝子数は集団により1.34から1.55(全体では1.59), ヘテロ接合体率の期待値は0.140から0.174(全体では0.187)であった。これらの値は, これまでの研究でもっとも低い値を示した声良鶏と比較しても, さらに低い値であった。系統樹解析において, 和歌山県の4集団と奈良県の1集団は分かれた。また, 集団間の F_{ST} 値やSTRUCTURE解析もそれを支持するものであった。既報の2007年の和歌山県および奈良県のRJ集団の遺伝的多様性と比較した結果, 2012年集団において遺伝的多様性の低下は認められなかった。しかしながら, RJの遺伝的多様性が低いことは明らかな事実であり, 本品種に対し, 早急な保護が必要であると考えられた。本品種の将来に渡っての保全においては, 有意な F_{ST} 値が認められたことから, 和歌山県の4集団と奈良県の集団を別個に維持していくことが望ましいとも考えられるが, 奈良県集団がすでに近親交配になっていることを考慮すれば, また, 奈良県集団個体と和歌山県集団個体の間に, 体型, 体格, 羽装等において大きな差異は存在しないことも併せて考えれば, 奈良県集団と和歌山県集団を区別することなく, 全集団間で定期的に種鶏を交換するなどして, 1つの集団として維持していく方策も考えられる。いずれにせよ, RJを保護していくためには, まず, それぞれの集団において可能な限り個体数を増加させるとともに, 後代を得る際に可能な限り近親交配を避けることが重要である。また, 個人飼育家の努力のみでなく, 公的機関がその保護・増殖を援助することも重要であろう。

キーワード: 日本鶏, 龍神地鶏, 保全, マイクロサテライト, 遺伝的多様性, 遺伝的組成

ブラックタイガー、バナメイおよびアルゼンチン赤エビの頭部と殻から製造されたエビミールの栄養価と人工消化率

ムスタヌル ラーマン¹・神 勝紀²

¹信州大学大学院総合工学系研究科，長野県上伊那郡南箕輪村 399-4598，

²信州大学農学部，長野県上伊那郡南箕輪村 399-4598

食用エビ 3 種類の頭部および胴部の殻（以下殻）について化学組成と人工消化率を測定し、これらの栄養価を養鶏用飼料原料としての視点から考察した。供試したエビはブラックタイガー (*Penaeus monodon*) (BT)、バナメイ (*Litopenaeus vannamei*) (WL) およびアルゼンチン赤エビ (*Pleoticus muelleri*) (AR) であり、BT については大型 (18.4 cm) と小型 (15.1 cm) のエビを準備した。これらから剥きエビを製造した際に排出される不可食部（頭部と殻）を 55℃で乾燥させ、目開き 1mm の篩を通過するように頭部と殻を別々に粉砕して、頭部だけおよび殻だけの粉砕物（エビミール）を得た。さらに、これら粉砕物から一部を取り、頭部 1 個に対して殻 1 個の割合になるような重量比で混合したものも作製した。したがって、エビミールはエビ 4 種類×部位 3 種類の 12 種類となった。殻と比較して、頭部は粗蛋白質 (CP) と粗脂肪 (EE) に富んでおり、粗繊維 (CF)、粗灰分 (CA) およびキチンに乏しかった。頭部の値を種類間で比較すると、CP は WL で、EE は AR で、CF は大型と小型の BT で、CA は WL 以外の 3 種類で、キチンは大型 BT で高かった。殻の値を種類間で比較すると、CP は WL で、CF は大型と小型の BT で、キチンは大型の BT で高かった。ただし、殻の EE はいずれの種でも著しく低かった。乾物と CP の人工消化率は全体的に殻よりも頭部の方が高かった。これは難消化性多糖類であるキチンの含有率が頭より殻で多かったためと思われた。頭部+殻の混合物における各測定値は頭部におけるそれらと類似していた。以上要約すると、WL の頭は高品質の養鶏用エビミール製造に適していること、および BT における体サイズの違いはエビミールの栄養価に殆ど影響しないことが示された。

キーワード：人工消化率，栄養価，エビミール，エビの種類

ニワトリ 7 日胚生殖巣における生殖巣生殖細胞の遊離要因の解析

中島 友紀^{1,2}・浅野 敦之³・石川 尚人³・田島 淳史³

¹筑波大学生命環境科学研究科, 茨城県つくば市天王台 1-1-1 305-8572

²日本学術振興会特別研究員

³筑波大学生命環境系, 茨城県つくば市天王台 1-1-1 305-8572

本研究はニワトリ胚生殖巣からの GGCs 遊離要因を明らかにすることを目的とした。ニワトリ 7 日胚から取り出した生殖巣を Ca^{2+} および/もしくは Mg^{2+} を添加したリン酸緩衝生理食塩水 (PBS[−]) に浸漬し、4°C から 42°C で 1 時間培養した。その結果、生殖巣からの GGCs 遊離は Ca^{2+} 濃度の上昇に伴い抑制されること、および培養温度の上昇に伴い促進されることが示された ($P < 0.05$)。一方、生殖巣からの GGCs 遊離における培養液中の Mg^{2+} 濃度による有意な影響は認められなかった ($P > 0.05$)。さらに、 Ca^{2+} を添加した PBS に EDTA を添加することにより、GGCs 遊離が観察された ($P < 0.05$)。

以上の結果より、ニワトリ 7 日胚における生殖巣からの GGCs 遊離は主として Ca^{2+} 濃度および培養温度により影響を受けることが明らかになった。

キーワード: ニワトリ, 生殖巣生殖細胞 (GGCs), PBS[−], GGCs 遊離

鶏糞からの燃料ガス及び肥料の回収

金子啓一 1, 2・李留云 3・清水忠明 3・松村秀之 3・宝田恭之 1

1 群馬大学理工学研究院 環境創生部門, 群馬県桐生市天神町, 376-8515

2 株式会社キンセイ産業, 群馬県高崎市矢中町, 370-1203

3 新潟大学工学部化学システム工学科, 新潟県新潟市西区五十嵐, 950-2181

エネルギー及び肥料の回収を目的とする鶏糞の熱分解/灰化処理プロセスが提案された。熱分解段階から放出された鶏糞揮発分は下段に設置された触媒層を通過し、軽質燃料ガスに転換させた。固体残渣となる炭化物や灰化物の肥料性能は植物の栽培実験を通して評価を行った。

鶏糞の揮発分放出は主に 500°C以下の熱分解温度で進行した。市販の Ni/Al₂O₃ 触媒の使用で、放出された揮発分が効率よく軽質燃料ガスへ転換できた。また、30 kPa の水蒸気雰囲気では、水性ガスシフト反応により、多量な水素が生成されたことが確認できた。一方、固体残渣には植物の成長に欠かせない窒素、リン、カリウムなどの栄養素が凝縮されて、特に、熱処理過程ではリンの組成変化が少なく、鶏糞に含まれる炭酸化カルシウムによるリン酸カルシウムとして固定された。植物栽培実験では、鶏糞炭化物を投入した試験区から小松菜収穫量は市販の肥料のより高かった。これは、鶏糞に含まれたカルシウムやカリウムの存在下で、熱処理過程において一部の炭化物のガス化が進み、多孔質な炭素構造ができた。それで、鶏糞炭化物は肥料として働くと同時に、植物成長に必要な酸素や水分も効率的に調達できたと考えられる。

キーワード: 燃料ガス, ガス化, 肥料, 鶏糞, 熱分解