

遺伝・育種

P305 -P315 アジア州におけるフィリピンセキショクヤケイのミトコンドリアD-loopに基づく分子系統解析と遺伝的類縁関係

Jade Dhapnee Z. Compendio, Jam Marrie Nanche P. Mantana and Masahide Nishibori

P316 -P322 ミトコンドリアゲノム完全長配列が解き明かす日本鶏のハプログループDの謎めいた起源

米澤 隆弘・西堀 正英・山本 義雄・佐々木 剛・工藤 光平・小川 博・遠藤 秀紀・秋篠宮文仁

(研究ノート)

P323 -P327 中国在来鶏「Wenshang Barred Chicken」の体尺測定形質に対する成長関連遺伝子の効果

Cheng Yang, Jun Teng, Chao Ning, Wenwen Wang, Shuai Liu, Qin Zhang, Dan Wang and Hui Tang

栄養・飼料

P328 -P337 採卵鶏における育成期の飼料中タンパク質含量が産卵成績、卵質ならびに骨質に及ぼす影響

Cecilia T. Oluwabiyi, Jingpeng Zhao, Hongchao Jiao, Xiaojuan Wang, Haifang Li, Yunlei Zhou and Hai Lin

生理

P338 -P347 ニワトリ発生過程における砂嚢平滑筋細胞でのコネキシン43の局在

徳永 巨祐・穂本 翔太・饗場万知子・中込 睦生・鈴木 貴弘・辰巳 隆一・中村 真子

P348 -P356 L-アミノ酸に対するニワトリの味覚嫌悪学習応答とL-アラニン溶液への慢性暴露が口腔のL-アミノ酸受容体遺伝子の発現に及ぼす影響
吉田 悠太・田中 峻太・藤代 柊・西村正太郎・田畑 正志・川端 二功

P357 -P363 ニワトリの摂食調節における視床下部 transforming growth factor- β (TGF- β)/Smad シグナリングの役割
實安 隆興・上田 実来・永田加菜美・Chai Jiawei・本田 和久・上曾山 博

繁殖

P364 -P370 ニワトリ発生胚下垂体におけるプロラクチン分泌機構
神作 宜男・和久井 信・笹浪 知宏・大久保 武

P371 -P377 無卵殻培養下における純酸素添加がその後のニワトリ胚の発育に及ぼす影響
小原 勝也・小原(逸見) 千寿香・内藤 充・三井 一鬼・宇根 有美・
浅野 敦之・田島 淳史

環境・衛生

(研究ノート)

P378 -P383 凍結解凍または加温した市販オイルアジュバントワクチンを接種したニワトリにおける免疫反応
川崎 武志・岩崎 智仁・渡邊 敬文・長谷川靖洋・細谷実里奈・山田 未知

生産物・加工

P384 -P391 アミロイド線維形成における鶏卵タンパク質加水分解物の抑制効果
室井由起子・油屋 和・島 拓郎・松元 光春・笹原 亮・鈴木 隆久・
渡邊 啓一・和田 浩二・杉元 康志

(研究論文)

アジア州におけるフィリピンセキショクヤケイのミトコンドリア D-loop に基づく 分子系統解析と遺伝的類縁関係

Jade Dhapnee Z. Compendio^{1, 2}, Jam Marrie Nanche P. Mantana²
and Masahide Nishibori^{1, 2}

¹Graduate School of Integrated Sciences for Life, Hiroshima University, Japan

²Department of Animal Science, Visayas State University, Philippines

セキショクヤケイ (RJF) は、ニワトリの祖先種である。ただし、フィリピンに棲息する RJF の起源、由来、遺伝的多様性、とくにその亜種の分類については未だ不明な部分が多い。本研究では、西ミンドロ、パラワン、アグサン-デル-ノルテ、カピス、レイテ、イロイロおよびギマラス島の山岳地帯で収集したフィリピン RJF 55 個体における完全長ミトコンドリア DNA D-loop (mtDNA CR) の塩基配列情報を決定し、既報の RJF およびニワトリの mtDNA CR 配列と比較し、解析を行った。フィリピン RJF は、分子系統解析により、その遺伝子型が Haplotype-D (Hap-D) , Hap-E あるいは Hap-Y に分類され、フィリピン RJF には複数の母系起源がある可能性が示唆された。これはフィリピン RJF がそれぞれのクレードにおいて他のアジア諸国の RJF と遺伝子型を共有したことによる。Median-joining 法に基づくハプロタイプネットワークでは、フィリピン RJF とインドネシア RJF との共有が認められ、このことから両者共通の母系祖先があることが示唆された。解析した全ての集団において高いハプロタイプ多様度と塩基多様性が認められた。分子分散分析では、主な分子分散が集団間 (18.77%) よりも集団内 (81.23%) で高かった。集団の中立性テストと Bayesian Skyline Plot 分析により、フィリピン RJF における有効個体数の拡大が 2,800 ~ 3,000 年前に始まった可能性が示唆された。また、フィリピンにおける *Gallus gallus bankiva* と *Gallus gallus gallus* の共存も確認された。現存のフィリピン RJF と商用鶏との mtDNA CR ハプロタイプ共有から、フィリピンにおいて RJF を保護する保全施策プログラム作成の必要性が示唆された。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0210140/_article/-char/en

(研究論文)

ミトコンドリアゲノム完全長配列が解き明かす日本鶏のハプログループDの謎めいた起源

米澤隆弘¹・西堀正英²・山本義雄²・佐々木剛¹・工藤光平^{1,3}・小川博⁴・遠藤秀紀³・
秋篠宮文仁^{3,4}

¹東京農業大学農学部 〒243-0034 神奈川県厚木市船子 1737

²広島大学大学院統合生命科学研究科 〒739-8528 広島県東広島市鏡山 1-4-4

³東京大学総合研究博物館 〒113-0033 東京都文京区本 7-3-1

⁴山階鳥類研究所 〒270-1145 千葉県我孫子市高野山 115

日本鶏は約 50 品種から構成され、世界的にみても非常に多様性の高い品種群と言える。日本鶏は諸外国から繰り返し導入され成立したと考えられている。地鶏は、ニワトリの野生原種（セキシヨクヤケイ）の祖先的な形態学的特徴を多く保持した日本鶏品種の総称であり、一般的には東アジア北部（朝鮮半島・中国北部）から伝播したと考えられている。しかしながら東南アジア島嶼部や太平洋地域において特異的に高頻度で見られるミトコンドリアのハプログループDが、いくつかの地鶏品種（土佐地鶏、徳地地鶏など）でも高頻度で見られるため、東南アジア島嶼部や太平洋の在来鶏が日本鶏に遺伝的に寄与した説も提唱されている。本研究では、この仮説を検証するために地鶏品種のミトコンドリアゲノムを決定し系統地理学的解析を行った。本研究の結果は、日本鶏のハプログループDは、太平洋に広く分布するサブハプログループD1ではなく、中国新疆ウイグルでのみ報告されていたサブハプログループD2と同定された。本研究で配列を決定したその他のハプログループに関しても、東アジア北部の在来鶏との類縁性が確認された。以上のことから本研究の結果は地鶏が東アジア北部に起源を持つことを支持している。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0220027/_article/-char/en

(研究論文)

ニワトリ発生過程における砂嚢平滑筋細胞でのコネキシン 43 の局在

徳永巨祐^{1#}・穂本翔太^{1#}・饗場万知子^{1#}・中込睦生²・鈴木貴弘¹・辰巳隆一¹・中村真子²³⁴

¹九州大学大学院生物資源環境科学府資源生物科学専攻動物・海洋資源科学教育コース
畜産化学分野 福岡市西区元岡 744 819-0395

²九州大学大学院共創学部 福岡市西区元岡 744 819-0395

³九州大学大学院生物資源環境科学府資源生物科学専攻動物・海洋資源科学教育コース
動物生命科学分野 福岡市西区元岡 744 819-0395

⁴九州大学大学院農学研究院附属国際農業教育・研究推進センター
福岡市西区元岡 744 819-0395

共筆頭著者

平滑筋細胞はニワトリの消化器官に広く分布しており、単核細胞同士が接着して同期して機能することで収縮を行う。本研究では孵卵開始から 10 日目、15 日目、18 日目のニワトリ胚砂嚢におけるギャップジャンクション構成タンパク質コネキシン 43 (Cx43) の発現を調査した。砂嚢は筋層が厚いため平滑筋細胞が豊富であり、細胞の解析が容易なため本解析に適していた。まず、平滑筋マーカーの形態観察および発現パターンを確認した。次に、E10、E15、E18 の砂嚢組織において、平滑筋マーカーがどこに局在しているかを観察した。最後に、E15 砂嚢の初代培養平滑筋細胞における Cx43 の発現パターンを検討した。解析の結果、平滑筋層における Cx43 とカルポニン 1 の共局在が明らかになり、3D 解析により Cx43 の局在パターンが E10 から E15 にかけてダイナミックに変化していることがわかった。結論として、我々は E10、E15、E18 のニワトリ砂嚢において Cx43 が平滑筋細胞で発現し、その局在が発生過程で変化していることを明らかにした。

キーワード：ニワトリ胚、分化、砂嚢、平滑筋細胞

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0220003/_article/-char/en

(研究論文)

L-アミノ酸に対するニワトリの味覚嫌悪学習応答と L-アラニン溶液への慢性暴露が 口腔の L-アミノ酸受容体遺伝子の発現に及ぼす影響

吉田悠太¹・田中峻太²・藤代柊¹・西村正太郎²・田畑正志²・川端二功³

¹茨城大学農学部食生命科学科 茨城県稲敷郡阿見町中央 300-0393

²九州大学大学院農学研究院 福岡県福岡市西区元岡 819-0395

³弘前大学農学生命科学部 青森県弘前市文京町 036-8561

L-アミノ酸は、タンパク質の豊富な食物の手がかりとして味覚を誘起すると予想され、飼料の嗜好性において重要な役割を果たしていると考えられる。これまでに、ニワトリの味蕾における L-アミノ酸受容体 (T1R1/T1R3) の発現を見出しているが、ニワトリが L-アミノ酸を味覚として感じているかどうかの決定的な証拠は不十分であった。本研究では、ニワトリに L-アミノ酸溶液 (L-アラニン、L-セリン、または L-プロリン) を飲水させた後、内臓不快感を誘起する塩化リチウムを腹腔内投与すると、以後ニワトリは L-アミノ酸溶液を忌避するようになることを見出した。すなわち、味覚と内臓感覚の特異的な連合学習である味覚嫌悪学習により、ニワトリが L-アミノ酸の味覚を学習できることを明らかにした。これまでに、ニワトリ T1R1/T1R3 は L-アラニン及び L-セリンにより活性化されるが、L-プロリンによっては活性化されないことが報告されている。したがって、ニワトリにおいては L-プロリンを感じるための別の L-アミノ酸受容体が存在する可能性が考えられた。さらに、ニワトリに L-アラニン溶液を 1 週間飲水させると、ニワトリ口腔において、*T1R1* 及び *T1R3* の発現が有意に変動することが明らかになった。これらの結果は、ニワトリが L-アミノ酸に対する味覚感受性を有していることを示唆していた。

キーワード：うま味、L-アミノ酸、ニワトリ、味覚、味覚受容体

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0210128/_article/-char/en

(研究論文)

ニワトリの摂食調節における視床下部 transforming growth factor- β (TGF- β)/Smad シグナリングの役割

實安隆興・上田実来・永田加菜美・Chai Jiawei・本田和久・上曾山博

神戸大学大学院農学研究科 神戸市 657-8501

哺乳類の肥満モデルを用いた研究において、中枢の transforming growth factor- β (TGF- β) が摂食調節神経ペプチドの遺伝子発現と末梢のエネルギー代謝を制御することが示唆されている。本研究では、ニワトリの摂食調節における中枢 TGF- β /Smad シグナリングの関与の可能性を調べた。TGF- β 1 の中枢投与は、視床下部の Smad2 をリン酸化し、視床下部の摂食調節神経ペプチド (ニューロペプチド Y、アグーチ関連タンパク質、プロオピオメラノコルチン、コルチコトロピン放出因子) の遺伝子発現を変化させることなく摂食を抑制した。しかしながら、絶食や再給餌による視床下部 Smad2 のリン酸化は認められなかった。これらのことから、視床下部 TGF- β / Smad シグナリングの活性化はニワトリヒナの摂食を抑制するが、その活性化は摂食状態に応じて起こらない可能性が示唆された。

キーワード： ニワトリ、摂食、視床下部、Smad、transforming growth factor- β

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0220040/_article/-char/en

(研究論文)

ニワトリ発生胚下垂体におけるプロラクチン分泌機構

神作宜男¹・和久井信¹・笹浪知宏²・大久保武³

¹麻布大学獣医学部 相模原市中央区淵野辺 252-5201

²静岡大学農学部 静岡市駿河区大谷 422-8529

³茨城大学農学部 茨城県稲敷郡阿見町 300-0393

ニワトリ発生胚後期における下垂体 PRL 量の変化と血中 PRL 濃度の不一致の背景を明らかにするとともに PRL 分子種の同定を 1 次元及び 2 次元ウェスタンブロット解析及びリアルタイム PCR によりおこなった。その結果、血中 PRL 濃度上昇に先行して下垂体中の PRL 分子が孵卵 17 日より 18 日に大きく増加することが示された。さらに PRL の遺伝子発現も 17 日より 18 日にかけて有意に上昇することがリアルタイム PCR により明らかになった。一方で PRL の生理的放出因子と考えられている小腸血管作用ペプチド (VIP) に対する受容体の発現量は 19 日までは低いことが示された。下垂体を VIP 含有培養液により器官培養を行ったところ、18 日までの下垂体は VIP による PRL の分泌および遺伝子発現誘導効果は認められなかった。しかしながらフォルスコリン刺激では PRL の分泌が認められたことから、18 日において下垂体中には VIP 受容体が存在していない可能性が高いことが示された。さらに 2 次元電気泳動による PRL 分子のウェスタンブロットにおいても先行研究で存在が示されている等電点が異なるアイソフォームはほとんど検出されなかったことから、19 および 20 日において分泌される PRL 分子は糖鎖付加以外の翻訳後修飾を受けていないことが示された。以上のことから孵化直前の PRL の濃度上昇は視床下部 VIP による制御が示されたが、増加以前の PRL 遺伝子発現には関与していない可能性が強く示された。また孵化直前に認められる血中 PRL 濃度上昇は VIP によって誘導されているが、血中の PRL 分子種は下垂体全体の PRL 分子種を反映しない可能性が示された。

キーワード : Anterior Pituitary Gland, PRL, vasoactive intestinal polypeptide

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0220023/_article/-char/en

(研究論文)

無卵殻培養下における純酸素添加がその後のニワトリ胚の発育に及ぼす影響

小原勝也^{1,2}・小原(逸見)千寿香^{1,3}・内藤充⁴・三井一鬼³・宇根有美³・浅野敦之⁵・田島淳史⁵

- 1) たかね台動物病院、〒274-0063 千葉県船橋市習志野台 2-16-3
- 2) 筑波大学大学院理工情報生命学術院、〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1
- 3) 岡山理科大学獣医学部、〒794-8555 愛媛県今治市いこいの丘 1-3
- 4) 農業生物資源研究所、〒305-0856 茨城県つくば市観音台 2-1-2
- 5) 筑波大学生命環境系、〒305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1

ニワトリ胚無卵殻培養 (chick shell-less culture; cSLC) 条件下において、培養 17 日目 (d17-cSLC) から開始した純酸素添加が、その後の胚の発育に及ぼす影響を培養 19 日目 (d19-cSLC) に評価した。

d19-cSLC 胚における血漿リン濃度および総コレステロール濃度は、培養 19 日目の有卵殻培養対照区 (IC) に比べ有意 ($P < 0.05$) に高かったのに対し、血漿カルシウム濃度は有意 ($P < 0.05$) に低かった。また、d19-cSLC 胚の後腎には、酸素欠乏の指標の一つと考えられる重度の尿細管変性が観察された。さらに、純酸素添加開始前の d17-cSLC 胚における酸素飽和度は、培養 17 日目の IC 胚より有意 ($P < 0.05$) に低かった。一方、胚の生存率およびその他の主要な血液成分濃度には、実験区間で有意差が認められなかった ($P > 0.05$)。

以上の結果から、培養 17 日目の時点で cSLC 胚は既に低酸素状態であることが示唆された。

キーワード：ニワトリ胚、孵化率、後腎、純酸素添加、無卵殻培養、SpO₂

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0220031/_article/-char/en

(研究ノート)

凍結解凍または加温した市販オイルアジュバントワクチンを接種したニワトリにおける免疫反応

川崎武志¹・岩崎智仁²・渡邊敬文³・長谷川靖洋²・細谷実里奈³・山田未知⁴

¹人と鳥の健康研究所 網走市鱒浦 099-3119

²酪農学園大学農食環境学群食と健康学類 江別市文京台緑町 069-8501

³酪農学園大学獣医学群獣医学類 江別市文京台緑町 069-8501

⁴酪農学園大学農食環境学群循環農学類 江別市文京台緑町 069-8501

国内で市販されている動物用ワクチンには、貯法としてワクチンごとに温度範囲が示されている。しかし、ほとんどの製品では、貯法に示されている温度範囲が狭く、あらゆる場面において常にその範囲内を維持して取り扱うことは難しい。また、油中水 (W/O) ワクチンなどの液体ワクチンでは、凍結を避ける必要があるとの注意書きがある。これまでに報告された研究では、不活化ワクチンの種類によっては、凍結すると特性が変化し、接種後の免疫応答性が低下することが明らかにされている。本研究は、市販されている W/O ワクチンの一つを用いて、凍結温度を明らかにするとともに、凍結または加温がニワトリの免疫応答に与える影響について検討することを目的として行った。最初に、-10, -13, -15, および-20°C に維持された冷凍庫を使用して、W/O ワクチンの凍結温度を調べた。その結果、W/O ワクチンは-10°C から-12°C の範囲で凍結することが明らかになった。次に、この W/O ワクチンを-20°C, 5°C, -10°C の順に曝して反復凍結したもの、-20°C から 5°C の間で繰り返し凍結解凍したもの、42°C に 5 日間置いたものをそれぞれ 45 日齢または 46 日齢のプロイラーに接種し、経時的採血を行い血清抗体レベルの推移を評価した。その結果、W/O ワクチンは凍結または加温によって免疫効果に有意な影響を受けないことが明らかになった。これらの結果は、W/O ワクチンが凍結環境に置かれたり、42°C 以下の室温環境に 5 日間程度置かれたりしても有効性に深刻な影響を受けないことを示唆しており、W/O ワクチンを取り扱う際の許容温度範囲を拡大できる可能性を示すものである。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0220029/_article/-char/en

(研究論文)

アミロイド線維形成における鶏卵タンパク質加水分解物の抑制効果

室井由起子^{1, 2}・油屋 和¹・島 拓郎¹・松元光春³・笹原 亮⁴・鈴木隆久⁴・渡邊啓一¹・
和田浩二²・杉元康志¹

¹九州栄養福祉大学食物栄養学部

²鹿児島大学連合農学研究科

³鹿児島大学共同獣医学部

⁴キューピー株式会社技術ソリューション研究所

不良化したタンパク質の凝集体から形成されるアミロイド線維は、さまざまな形態のアミロイドーシス（アルツハイマー病を含む）を引き起こすことが知られている。このような障害は、高齢者によく見られ、ライフスタイルの関与が指摘されており、食品はアミロイドーシスを防ぐ有効な要因であると推測される。本研究では、アミロイド線維形成のモデルタンパク質である卵白リゾチーム(HEWL)を使って、鶏卵タンパク質加水分解物が線維形成抑制効果を示すかどうかを調べた。卵白、カラザおよび卵殻膜のタンパク質加水分解物に HEWL の線維形成を効果的に阻害することを認めた。カラザタンパク質の分解物が最も高い抑制効果を示した。また、ヒトリゾチームやヒトアミロイドβペプチド 1-42 の線維形成においても、カラザ分解物が強い阻害能を示した。さらにヒトリゾチームの線維形成を助長する金属イオン (Zn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Co^{2+} 、 Mn^{3+} 、 Al^{3+}) 共存下でも、カラザ分解物が線維形成を強く抑制した。したがって、鶏卵はアミロイドーシスに予防効果を示す可能性がある結論づけた。

キーワード：アミロイド線維、アミロイドβ 1-42, カラザ加水分解物, 卵白リゾチーム, ヒトリゾチーム.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/4/59_0220038/_article/-char/en