

研究論文

媒精によるニホンウズラ卵の発生

市川 佳伸・水島 秀成・広橋 教貴・笹浪 知宏

鳥類マクロファージ細胞株 HD11 における抗炎症効果に最適な CpG オリゴ DNA の選抜

市川 健之助・松崎 芽衣・江崎 僚・堀内 浩幸・山本 祥也

ブロイラーの成長成績およびインターロイキンレベルに対するゼオライトおよび
メチルスルフォニルメタンの給与による相加効果

Chun Ik Lim・Kyeong Seon Ryu

新生ヒナの摂食行動制御における脳内 L-オルニチンとニューロペプチド Y の相互作用

Phuong V. Tran・Mohamed Z. Elhussiny・鶴 由璃子・Ying Wang・Guofeng Han・
Vishwajit S. Chowdhury・古瀬 充宏

ブロイラーヒナの前胃と回腸における自然免疫機能に及ぼすニューカッスル病・伝染性気管支炎
ワクチンと酵母菌製剤給与の影響

吉村 幸則・新居 隆浩・磯部 直樹

ビタミン E の飼料投与がブロイラー浅胸肉の筋内脂肪の蓄積と遺伝子発現プロファイルに及ぼ
す影響

Min Zhang・Weiming Lin・Qiu Wu・Yan Li・Donghong Chen・Lingyu Liu・Yanfa Sun

飼料および飼育システムの複合効果は鶏卵の卵黄および卵白の遊離アミノ酸含量に影響を与え
る

川村 野乃花・横山 領央・高谷 政宏・大野 涼子・後藤 達彦

(研究論文)

媒精によるニホンウズラ卵の発生

市川佳伸¹・水島秀成²・広橋教貴³・笹浪知宏^{1,4}

¹ 静岡大学農学部 静岡県静岡市駿河区大谷 836

² 北海道大学大学院理学研究院 北海道札幌市北区北 10 条西 8 丁目

³ 島根大学生物資源科学部 隠岐臨海実験所 島根県隠岐郡隠岐の島町賀茂 194

⁴ 岐阜大学大学院連合農学研究科, 岐阜県岐阜市柳戸 1-1

体外受精はヒトを含めた哺乳類において広く普及されている生殖補助技術である。しかし、鳥類では、顕微授精 (ICSI) 技術によるウズラ個体の作出には成功しているが、媒精による成功例は見えていない。本研究では、媒精によるニホンウズラ卵の発生を確認するとともに、卵賦活化シグナリング進行の指標となるイノシトール三リン酸受容体 (ITPRs)、細胞分裂促進因子 (CSF) 及び分裂中期促進因子 (MPF) の発現動態を調査する事を目的とした。媒精直後の卵黄膜内層 (pvm) における精子の通過によって形成された孔数は、媒精した精子数 (2×10^2 、 2×10^3 、 2×10^4 個) に依存して増加した。また媒精後 24 時間における胚盤葉発生を確認したところ、発生率は媒精精子数に依存して増加したが、その率は ICSI 処理群よりも低く、胚盤葉ステージの進行もまた遅れていた。さらに ITPRs、MPF と CSF の構成タンパク質であるサイクリン B、c-MOS タンパク質の媒精精子数に依存した発現低下が確認されたが、ICSI 処理卵の低下度までには到達しなかった。これらの結果から、受精の完了及びその後の胚発生を十分に誘導できる卵賦活化シグナリングの進行には、媒精時に 2×10^4 個以上の精子数が必要である事が示唆された。

キーワード：細胞分裂促進因子、ニホンウズラ、胚盤葉、媒精、分裂中期促進因子

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/60/1/60_2023001/_article/-char/en

(研究論文)

鳥類マクロファージ細胞株 HD11 における抗炎症効果に最適な CpG オリゴ DNA の選抜

市川健之助¹・松崎芽衣²・江崎僚²・堀内浩幸^{1,2}・山本祥也²

¹広島大学ゲノム編集イノベーションセンター 東広島市鏡山 739-0046

²広島大学大学院統合生命科学研究科 東広島市鏡山 739-8528

CpG オリゴ DNA (CpG-ODN) は哺乳類および鳥類の両方において免疫刺激能を有することが示されている。鳥類の細胞における CpG-ODN の炎症誘導効果はよく知られているが、抗炎症効果についてはほとんどわかっていない。本研究では、CpG-A1585, CpG-AD35, CpG-B1555, CpG-BK3 および CpG-C2395 など 5 種類の CpG-ODN を用いて、ニワトリマクロファージ細胞株 HD11 における抗炎症能を特徴付けた。CpG-B1555, CpG-BK3 および CpG-C2395 の単独刺激は、細胞傷害を引き起こすことなくインターロイキン (IL) -10 の発現を誘導した。加えて、リポ多糖存在下における各種 CpG-ODN の効果も評価したところ、興味深いことに、CpG-C2395 のみがリポ多糖の存在下でも強く IL-10 発現を誘導した。最後に、炎症に関連するサイトカインおよび受容体の遺伝子発現を解析したところ、CpG-C2395 は TNF- α , IL-1 α , IL-6 および TLR4 の遺伝子発現を有意に減少することが明らかになった。以上より、5 種類の CpG-ODN の比較解析によって、ニワトリマクロファージにおいて CpG-C2395 が抗炎症応答を誘導する最適な CpG-ODN であることを見出した。本研究の結果は、炎症性サイトカインの発現を抑制する CpG-ODN の利用に関する知見を提供し、家禽産業における鳥類感染症の予防に応用できる。

キーワード：抗炎症作用, 鳥類マクロファージ, CpG-ODN, HD11 細胞, IL-10

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/60/1/60_2023002/_article/-char/en

(研究論文)

新生ヒナの摂食行動制御における脳内 L-オルニチンとニューロペプチド Y の相互作用

Phuong V. Tran¹・Mohamed Z. Elhussiny²・鶴 由璃子¹・Ying Wang¹・Guofeng Han¹・
Vishwajit S. Chowdhury²・古瀬 充宏¹

¹九州大学大学院生物資源環境科学府 福岡市西区元岡 744 〒819-0395

²九州大学基幹教育院、福岡市西区元岡 744 〒819-0395

オルニチンは新生ヒナの脳における潜在的な満腹シグナルとして特定されている。そこでアミノ酸などの脳の栄養シグナルと食欲に関連する神経ペプチドが協力的に飼料摂取量を調節すると仮定した。この仮説を検証するために、ヒナの摂食制御におけるニューロペプチド Y (NPY) とオルニチンの相互作用ならびに関連する中枢と末梢のアミノ酸の代謝を調査した。生理食塩水、NPY (375 pmol)、または NPY とオルニチン (2 または 4 μmol) を 10 μl の液量で自由摂食条件下の 5 日齢のヒナの脳室内に投与し、その後 30 分間の摂食量を測定した。遊離アミノ酸濃度を測定するために実験終了後に脳と血漿のサンプルを採取した。NPY によって誘導される食欲促進効果はオルニチンを同時に投与することで用量依存的に解消された。NPY の中枢投与は脳のアミノアジピン酸、アスパラギン、γ-アミノ酪酸、ロイシン、フェニルアラニン、チロシン、およびイソロイシンのレベルを有意に減少させたが、リジンは有意に増加した。NPY と同時にオルニチンを投与すると調査した全ての脳部位でオルニチンとプロリンは有意に増加したが、対照群と NPY 単独投与群に比して間脳のトリプトファンとグリシンは減少した。NPY と高用量のオルニチンを同時投与すると調査したすべての脳部位でメチオニンが有意に減少した。NPY の中枢投与により血漿プロリン、アスパラギン、メチオニン、フェニルアラニン、チロシン、ロイシン、イソロイシン、グリシン、グルタミン、アラニン、アルギニン、およびバリンは減少し、その効果はオルニチンを同時投与することで増強された。

これらの結果は脳内のオルニチンが NPY と相互に作用し、新生ヒナの飼料摂取量を調節することを示唆する。さらに、NPY の中枢投与は同化作用を亢進し、オルニチンとの同時投与によってその効果が修飾される可能性も示された。

キーワード：中枢神経系、摂食行動、L-オルニチン、新生ヒナ、ニューロペプチド Y

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/60/1/60_2023004/_article/-char/en

(研究論文)

**ブロイラーヒナの前胃と回腸における自然免疫機能に及ぼすニューカッスル病・
伝染性気管支炎ワクチンと酵母菌製剤給与の影響**

吉村幸則¹・新居隆浩²・磯部直樹²

¹放送大学広島学習センター、広島市 730-0053

²広島大学大学院統合生命科学研究科、東広島市 739-8528

本実験は、ブロイラーヒナの前胃と回腸における自然免疫関連分子の発現を強化するためにニューカッスル病・伝染性気管支炎ワクチン(ND/IB)と酵母菌製剤給与の有効性を追究した。初生ヒナを4群に分け(V-Y-, V-Y+, V+Y-, V+Y+ ; n=各6羽)、V+Y- と V+Y+群にはND/IB混合生ワクチンの接種を行い、V-Y-とV-Y+群には行わなかった。次に、4日齢から、V-Y+とV+Y+群に酵母製剤添加飼料を給与し、V-Y- と V+Y-の飼料には添加しなかった。7日齢で前胃と回腸を採取して自然免疫関連分子の遺伝子発現を解析した。その結果、前胃と回腸のいずれでも7種類のTLRとDectin-1の発現が検出された。前胃ではTLR7とTLR21の発現がV-Y- 群よりV+Y- 群で高かった。回腸ではTLRとDectin-1の発現はV-Y-群とワクチン接種や酵母給与を行った群との間で差を示さなかった。抗菌ペプチドのトリβディフェンシンとカテリシディン-1の遺伝子発現は前胃と回腸のともにワクチン接種と酵母給与の影響を受けなかった。前胃ではインターロイキン1βと細胞傷害性細胞で産生されるグランザイムの発現がワクチン接種区で高く、酵母製剤給与とワクチン接種を行ったV+Y+のIL-6発現は抑制された。酵母製剤を給与したV+Y-ではV-Y-より回腸でのグランザイム発現が高かった。これらの結果から、ND/IBワクチン接種は少なくとも7日齢まで前胃の自然免疫機能を強化すると考えられたが、酵母製剤の効果は今回の給与条件では限定的であると思われた。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/60/1/60_2023005/_article/-char/en

(研究論文)

飼料および飼育システムの複合効果は鶏卵の卵黄および卵白の遊離アミノ酸含量に影響を与える

川村野乃花¹・横山領央²・高谷政宏^{1,3}・大野涼子¹・後藤達彦^{1,4}

¹帯広畜産大学畜産学部 北海道帯広市稲田町 080-8555

²(株)ホクリヨウ技術部 北海道北広島市 061-1154

³とかち財団 北海道帯広市 080-2462

⁴帯広畜産大学グローバルアグロメディシン研究センター 北海道帯広市稲田町 080-8555

近年、EU を中心に様々な先進国でケージフリー卵の需要が高まっている。しかしながら、飼育形態の違いによる卵成分の変化に着目した報告は少ない。市場で販売されているケージフリー卵は異なる飼育システム（平飼いおよびケージ）だけでなく、異なる飼料の CP レベルによって生産されているので、飼料および飼育システムの複合効果が含まれている。そこで、本研究の目的は、飼料および飼育形態の複合効果が卵形質および卵黄と卵白の遊離アミノ酸へおよぼす影響を明らかにすることとした。2つの飼料および飼育システム（ケージ CP 15.5%および平飼い CP 17.0%）で飼育されている産卵中期のブラウンレイヤー（n = 40）を使用し、10種類の卵形質、19種類の卵黄アミノ酸形質、20種類の卵白アミノ酸形質を測定した。一元配置分散分析およびピアソンの相関分析を用いて分析した結果、2つの卵形質（卵黄重および卵殻色の赤み）、16種類の卵黄アミノ酸（Asp、Glu、Asn、Ser、Gln、His、Arg、Thr、Ala、Tyr、Met、Cys、Ile、Leu、Phe および Lys）、14種類の卵白アミノ酸（Asp、Asn、Ser、Gln、Gly、His、Arg、Thr、Ala、Val、Met、Cys、Ile および Leu）において、有意な飼料および飼育形態の効果が認められた。このうち、平飼いの卵（CP 17.0%）では、卵黄アミノ酸 15 形質および卵白アミノ酸 9 形質において、より高い遊離アミノ酸含量を示した。卵の表現型相関では、両グループにおいて同様の相関パターンを示し、卵黄と卵白の遊離アミノ酸含量のバランスは基本的に同じであることが示唆された。ケージおよび平飼いにおいては様々な潜在的な交絡要因があるものの、本研究は、市場で販売されているケージフリー卵が、卵黄および卵白の遊離アミノ酸を含む卵形質において異なる特性を示す可能性を示唆した。

キーワード：卵白、ニワトリ、飼料および飼育形態、遊離アミノ酸、食卓卵、卵黄

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/60/1/60_2023007/_article/-char/en