

総説

p. 1-6 鳥類におけるプロラクチンと成長ホルモン：ホルモン構造、遺伝子構造及び遺伝子の変異(要旨)

神作宜男

研究報告

遺伝・育種

p. 7-14 タイ在来鶏とブロイラー交雑品種の鶏肉における脂肪酸、コラーゲンおよびコレステロール含有量と化学組成(要旨)

Kanok-Orn Intarapichet, Wisittiporn Suksombatand Bussayarat Maikhunthod

飼料・栄養

p. 15-19 21日齢から42日齢の雄および雌ブロイラーを用いた異なる理想アミノ酸飼料の比較
Reza Taherkhani, Mahmood Shivazad, Mojtaba Zaghari and Ahma Zare Shahne

p. 20-24 クエン酸および微生物フィターゼ添加によるブロイラーヒナの成長とフィチンリン利用率

Ebrahimnezhad Yahya, Shivazad Mahmood, Taherkhani Reza and Nazeradl Kambiz

p. 25-30 過剰濃度のビタミンD₃が市販ブロイラーヒナの飼養成績、骨ミネラル化およびミネラル蓄積量に及ぼす影響

Savaram V. Rama Rao, Mantena V.L.N. Raju, Arun K. Panda, Poonum N. Saharai, Maddula R. Reddy, Gajula Shyam Sunder and Ramashriya P. Sharma

p. 31-38 イソロイシンが添加されている血粉含有飼料を給与した単冠白色レグホーン種ヒナの成長成績

James Tyus II, Samuel N. Nahashon, Nathaniel Adefope, and Darren Wright

p. 39-45 孵化直後の雛に用いる新飼料の開発とその効果について

鈴木敏明・野口順子・北村正男・藤崎浩和

p. 46-50 穀類の種類が初生ブロイラーヒナの成績、消化管の発達および小腸の形態におよぼす影響

Donald V. Thomas and Velmurugu Ravindran

繁殖・生理

p. 51-56 in vitro および鶏漿尿膜培養における鶏胚大腿骨の軟骨内骨化(要旨)

可知真奈美・杉山稔恵・楠原征治

p. 57-61 ガラス化凍結法を用いたニワトリ Gonadal Germ Cells (GGCs) の凍結保存(要旨)

小原有策・金井幸雄・田島淳史

p. 62-66 カドミウムはニホンウズラ肝臓の超低密度アポリポプロテイン?遺伝子の転写に対するジエチルスチルベストロールの効果に影響を与える(要旨)

M. Shahidur Rahman ・望月眞理子・森誠

p. 67-74 七面鳥における卵黄膜内層タンパク(ZP1)のクローニング(要旨)

大槻守・檜山源・神作宣男・小川博・森誠・笹浪知宏

研究ノート

p. 75-81 ニワトリ及びニワトリ胚の性判別のための簡便で迅速な DNA 抽出法

Santosh Haunshi, Arunav Pattanayak, Subhasis Bandyopadhaya, Sharat C. Saxena and Kamal M. Bujarbaruah

免疫・衛生

p. 82-87 水希釈法により調整された卵黄抽出物における免疫グロブリン Y 濃度の測定：3 系統のニワトリにおける比較(要旨)

北口公司・箕浦正人・則武美保・水谷誠・木下圭司・堀尾文彦・村井篤嗣

(p.1-6)

鳥類におけるプロラクチンと成長ホルモン：ホルモン構造、遺伝子構造及び遺伝子の変異

神作宜男

麻布大学獣医学部動物資源育種学研究室 神奈川県相模原市淵野辺 1-17-71 〒229-8501

プロラクチンと成長ホルモンは共通の祖先型遺伝子から分岐し、進化してきたホルモンであり、様々な生理作用を示す。就巢行動とプロラクチンの関係は古くからよく知られており、また成長ホルモンと成長期の急速成長の相関についてもよく知られている。プロラクチンと成長ホルモンの cDNA クローニングはニワトリにおいて最初に行なわれ、その後、シチメンチョウにおけるクローニングが報告された。その結果、プロラクチンと成長ホルモン遺伝子の下垂体における発現量変化もとらえられるようになった。また、プロラクチンと成長ホルモン遺伝子のゲノムクローニングにより遺伝子中の多型や変異を検出する事が可能になり、形質との関連性も検討されるようになった。近年ではアヒルにおける遺伝子構造も明らかにされ、さらに変異や多型の存在も明らかになってきた。ニワトリやアヒル等の家禽における多型配列と形質との相関関係の存在は多型配列を利用した選抜を可能にしている。一方、家禽において得られた配列情報をもとに晩成性鳥種における cDNA やゲノムクローニングが報告されてきた。早成性や晩成性鳥類におけるプロラクチンや成長ホルモンの構造解析は 2 つのホルモンの生理的な機能解析だけでなく、鳥類における遺伝子発現制御機構の共通性と種特異性を今後明らかにすることが可能と言える。

(p.39-45)

孵化直後の雛に用いる新飼料の開発とその効果について

鈴木敏明 1・野口順子 1・北村正男 1・藤崎浩和 2

1 物産バイオテック株式会社 東京都港区芝二丁目 3 番 3 号 芝二丁目大門ビルディング 〒105-0014

2 日本科学飼料協会 東京都中央区新川 2-6-12 〒104-0013

孵化した初生雛が農場で餌付けされるまでに少なくとも 2 4 時間あるいはそれ以上経過し、その間、雛は絶食・絶水状態にある。この弊害を避けるため、孵化場で使用直前に加水して用いる新しいタイプのポストハッチ飼料‘チックエイド’を考案した。天然原料を用い、2.5mm 径のペレットをエクストルーダーで製作した。ME、CP、CFat はそれぞれ造粒前粉体ベースで 3.05Mcal/kg, 30.7%、11.2%となった。通常 1 0 0 羽当たり孵化場で 2 0 0 g、農場の餌付時に 1 0 0 g を加水後に自由摂取させる。試験鶏舎におけるレイヤー初生雄雛を用いた試験で、24 時間絶食した対照雛に対し‘チックエイド’を摂取した雛は、腸管重量が 62.4 あるいは 42.0%増加した。また、腸管長も 12.6% 伸長した。孵化当日および 24 時間後の餌付時に‘チックエイド’を摂取した雛をその後継続して飼育したところ、対照に比べて 1 週齢体重は 5.7%、2 週齢体重は 4.4%増加した。10,000 羽のレイヤー初生雛を用いたフィールド試験において、‘チックエイド’を与えた雛は慣行的に餌付けした雛に対し 1 週齢体重で 6.9%体重が増加した。ブロイラーの若齢種鶏に由来する 10,000 羽の小格の雛および 9,400 羽の通常の雛を用いてフィールド試験を行った。‘チックエイド’により、小格の雛の出荷直前の体重 (51 日齢) は慣行法によるそれに比べて 150g 増大し、通常の雛の体重 (52 日齢) は 190 g 増大した。以上から、‘チックエイド’は孵化直後の雛の腸管を著しく発達させ、それに続く雛の成長を促進することが明白となった。試算の結果、‘チックエイド’はこれらのブロイラーの成績において経済性があることが分かった。栄養と水を同時に供給できる‘チックエイド’のような孵化直後に孵化場で与える飼料が、鶏の生産成績を最大にするには必須であると考えられる。

キーワード： ポストハッチ飼料、初生雛、レイヤー、ブロイラー、成長

(p.51-56)

in vitro および鶏漿尿膜培養における鶏胚大腿骨の軟骨内骨化

可知真奈美 1・杉山稔恵 2・楠原征治 2

1 新潟大学大学院自然科学研究科、新潟市 950-2181

2 新潟大学農学部、新潟市 950-2181

鳥類軟骨内骨化過程を明らかにするために、無血管である in vitro および血管の豊富な鶏漿尿膜 (CAM) 培養系を用いて、鶏胚大腿骨の器官培養を行ない、in vivo における胚大腿骨の軟骨内骨化および血管新生を比較した。その結果、in vitro における胚大腿骨は、培養 10 日目に至っても骨幹内部は軟骨組織に満たされ、石灰化は全く認められなかった。また、骨端の軟骨組織は肥大成長するのみで、正常な軟骨内骨化は行われなかった。一方、血管の豊富な CAM で 10 日間培養を行なったところ、移植した胚大腿骨に CAM 由来の血管が侵入し、骨髓腔が形成された。また、骨髓腔から伸びた軟骨管は骨端の静止軟骨細胞層まで達し、CAM 培養大腿骨では in vivo と同様に正常な軟骨内骨化が行なわれていた。これらの結果から、CAM 培養を行った胚大腿骨では、CAM 由来の血管が侵入し、この血管を介して骨内部へと運ばれた未分化間葉系細胞が骨芽細胞および破骨細胞へと分化し、軟骨内骨化が行われることが示唆された。一方、in vitro においては、血管を介した間葉系細胞の運搬がなされず、正常な軟骨内骨化が行われなかったと考えられる。以上のことから、鳥類長管骨の軟骨内骨化には血管の存在が必須であり、CAM 培養系は胚大腿骨の軟骨内骨化モデルに有用であることが示唆された。

キーワード：鶏胚、漿尿膜、培養、軟骨内骨化、大腿骨

(p.57-61)

ガラス化凍結法を用いたニワトリ Gonadal Germ Cells (GGCs) の凍結保存

小原有策・金井幸雄・田島淳史

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

【目的】ニワトリの遺伝資源保存においては、凍結保存した Gonadal Germ Cells (GGCs)を用いる方法が有効である。これまで GGCs の凍結保存法として用いられてきた緩慢凍結法では、凍結処理に時間がかかるという問題があった。近年、操作が簡便かつ短時間でできることから、新たな細胞凍結法としてガラス化凍結法が注目されている。そこで、本研究は、ガラス化凍結法を用いてニワトリ GGCs の凍結保存を試みた。

【方法】Y3 系白色レグホーン種の 7 日胚の腹部を切開し、左側生殖腺を採取した後、トリプシン処理を行い、細胞を MEM 中に回収した。この細胞をガラス化凍結法および緩慢凍結法を用いて凍結した。ガラス化凍結法は、基本培地として PB1 溶液を用い、凍結保護溶液として DAP213 溶液を用いた。緩慢凍結法は Bicell を用いて行い、基本培地として MEM を用い、凍結保護溶液として 10% DMSO を溶解した MEM 溶液を用いた。GGCs の生死判定は、トリパンプルー染色を用い、凍結融解後の GGCs の生存率を計測した。凍結処理を行わない処理区を対照区とし、GGCs の生存率を同様の方法を用いて計測した。GGCs の回収率は、凍結融解後の GGCs 数と対照区の GGCs 数を比較することにより算出した。

【結果】凍結融解後の GGCs の生存率は対照区、ガラス化凍結法区および緩慢凍結法区において、それぞれ 98.0 ± 0.2 、 85.8 ± 1.2 および $91.2 \pm 2.8\%$ であった。GGCs の回収率は、ガラス化凍結法区および緩慢凍結法区において、それぞれ 36.8 ± 1.5 および $56.7 \pm 3.0\%$ であった。これらの結果から、ガラス化凍結法による GGCs の凍結保存法は今後更なる回収率の向上が必要であるものの、新たな凍結方法として実用的な方法であると考えられる。

キーワード：ニワトリ, 凍結保存, GGCs, 移住能, ガラス化凍結法

(p.62-66)

カドミウムはニホンウズラ肝臓の超低密度アポリポ蛋白?遺伝子の転写に対するジエチルスチルベストールの効果に影響を与える

M. Shahidur Rahman 1, 2、望月眞理子 3、森誠 2

- 1 岐阜大学大学院連合農学研究科、岐阜市柳戸、501-1193
- 2 静岡大学農学部、静岡市大谷、422-8529
- 3 日本獣医生命科学大学獣医学部、武蔵野市境南町、180-8602

ジエチルスチルベストール (DES) によって誘導される超低密度アポリポ蛋白? (apoVLDL?) mRNA を指標として、カドミウムの内分泌攪乱作用をニホンウズラで調べた。3週令の未成熟雄ウズラに対して体重 1 kg あたり 0.001、0.01、0.1、1 または 3mg の塩化カドミウムを腹腔内に投与し、その 48 時間後に体重 1 kg あたり 10 mg の DES を投与した。DES 投与の 24 時間後に肝臓の apoVLDL?mRNA 量を RT-PCR 法で半定量的に測定した。その結果、体重 1 kg あたり 0.1 mg のカドミウムをあらかじめ投与したウズラでは、DES による apoVLDL?mRNA の誘発効果が増強された。これ以上のカドミウムの投与では逆に抑制されることが示された。カドミウム単独投与またはカドミウムと DES の同時投与ではこのような効果は認められなかった。以上の結果は、エストロゲン依存性の遺伝子発現に対してカドミウムが二面的作用を呈することを示すとともに、体重 1 kg あたり 0.1 mg のカドミウムがニホンウズラに対して内分泌攪乱作用を持ちうることを示された。

キーワード : カドミウム、ジエチルスチルベストール、ニホンウズラ、超低密度アポリポ蛋白

(p.67-74)

七面鳥における卵黄膜内層タンパク(ZP1)のクローニング

大槻守 1) 2)・檜山源 3)・神作宣男 3)・小川博 4)・森誠 1) 2)・笹浪知宏 1)

- 1) 静岡大学農学部, 静岡市駿河区大谷 836, 422-8529
- 2) 岐阜大学連合農学研究科, 岐阜市柳戸 1-1, 501-1193
- 3) 麻布大学獣医学部, 相模原市淵野辺 1-17-71, 229-8501
- 4) 東京農業大学農学部, 世田谷区桜丘 1-1-1, 156-8502

卵黄膜内層は家禽の卵子を被う細胞外マトリクスである。卵黄膜内層は zona pellucida gene family に属する糖タンパクから構成される。ウズラおよびニワトリで共通して ZP1 および ZPC が卵黄膜内層の構成成分として知られており、さらにニワトリでは ZPD が構成成分として同定されている。ZPC および ZPD は卵胞の顆粒層細胞により産生分泌されるのに対し、ZP1 は肝臓より産生分泌され、血流を介して卵巣まで輸送される。ウズラおよびニワトリ以外の家禽での卵黄膜内層タンパクに対する知見は乏しいため、本研究では七面鳥 ZP1 のクローニングを行った。肝臓から得た七面鳥 ZP1cDNA は 943 アミノ酸をコードしており、ウズラおよびニワトリ ZP1 と同様にシグナル配列、グルタミンに富む繰り返し配列、trefoil ドメイン、ZP ドメイン、およびフューリンの認識配列を含んでいた。精子との相互作用に重要であると報告がある N 結合糖鎖の付加部位はこれらの家禽で完全に保存されていた。七面鳥 ZP1 とウズラおよびニワトリ ZP1 のアミノ酸配列の相同性はそれぞれ 93%および 88%であり、特に ZP ドメインの相同性は全体の相同性よりも高く、これは ZP ドメインが卵黄膜内層形成に重要であるためと予想された。七面鳥の卵黄膜内層可溶化物および血清を抗ウズラ ZP1 抗体で検出したところ、ウズラ ZP1 とほぼ同様の分子量のバンドが検出された。

以上の結果から、七面鳥 ZP1 はウズラやニワトリと同様に、肝臓で産生分泌された後、血流を介して卵巣まで輸送されると考えられた。

キーワード：卵外被、繊維形成、卵黄膜内層、七面鳥、ZP1

(p.82-87)

水希釈法により調整された卵黄抽出物における免疫グロブリン Y 濃度の測定 : 3 系統のニワトリにおける比較

北口公司 1・箕浦正人 2・則武美保 1・水谷誠 3・木下圭司 3・堀尾文彦 1, 3・村井篤嗣 1

1 名古屋大学大学院生命農学研究科 応用分子生命科学専攻 名古屋市 464-8601

2 愛知県農業総合試験場畜産研究部家きんグループ 愛知県長久手町 480-1193

3 名古屋大学大学院生命農学研究科 鳥類バイオサイエンス研究センター 名古屋市 464-8601

家禽卵黄には血液から移行した免疫グロブリン Y (IgY) が豊富に含まれる。これまでに報告されたニワトリ卵黄中の IgY 濃度は 1-25 mg/g 卵黄の範囲内にあり、報告例間での濃度差が大きい。本研究では、3 系統のニワトリを用い、卵黄からの IgY の抽出効率を加味した上で、卵黄 IgY 濃度を測定した。また、血漿 IgY 濃度も測定し、血液から卵黄へ移行した IgY の濃縮倍率を算出した。2 系統のコマーシャル鶏 (デカルブ及び名古屋) と 1 系統の近交系鶏 (PNP/DO) から得た卵と血漿を分析に供した。卵黄からは水希釈法 (Akita E. M. and Nakai S. (1992) *Journal of Food Science* 57, 629-634) により IgY を抽出した。抽出の際には既知量の DIG 標識 IgY を試料へ添加し、抽出後、ELISA 法により総 IgY 濃度と DIG 標識 IgY 濃度を測定した。卵黄からの IgY 抽出効率には系統間で差がなく、50-60%の範囲にあった。この抽出効率で補正した卵黄 IgY 濃度 (mg/g 卵黄) は、デカルブが 6.2、名古屋が 5.7、PNP/DO が 12.2 であり、PNP/DO が最も高値であった。各系統間の血漿 IgY 濃度も卵黄 IgY 濃度と同様の傾向にあり、PNP/DO が最も高値であった。血漿 IgY 濃度に対する卵黄 IgY 濃度の比を卵黄 IgY の濃縮倍率とした場合、全ての系統でその値は約 0.8 となった。一方、卵黄に含まれる水分当たりの IgY 濃度 (mg/mL 卵黄水分) を測定し、濃縮倍率を計算した場合、全ての系統で約 1.7 となった。以上の結果より、適正な卵黄 IgY 濃度の測定には、卵黄抽出物を調整する過程での IgY 抽出効率による補正が不可欠であることが判明した。更に、ニワトリでは血液中の IgY が卵黄である程度濃縮された上で蓄積する可能性が示唆された。

キーワード : ニワトリ、卵黄、免疫グロブリン Y 濃度、血漿、水希釈法