

☆第44巻(2007年)

第2号(英文誌)

[https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jpsa/44/2/\\_contents/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/browse/jpsa/44/2/_contents/-char/en)

総説

**p. 119-134** 家禽飼料としての綿実粕：総説

Devanaboyena Nagalakshmi, Savaram V. Rama Rao, Arun K. Panda and Vadali R. B. Sastry

研究報告

遺伝・育種

**p. 135-140** マイクロサテライトDNA多型を用いた名古屋種の遺伝的特性評価(要旨)

高橋秀彰・中村明弘

**p. 141-145** ミトコンドリアDNAチトクロームb遺伝子を用いた東アジア産アヒルの系統関係(要旨)

一杉定恵・津田薫・岡林寿人・田名部雄一

研究ノート

**p. 146-152** 複数の繁殖ケージを用いた家禽の閉鎖系統維持のための選抜・交配システムの比較(要旨)

野村哲郎

飼料・栄養

**p. 153-160** 産卵鶏における絶食を伴わない換羽誘導法の評価(要旨)

Hnin Yi Soe・牧野幸弘・魚住紀雄・八代田真人・大谷滋

**p. 161-167** ニワトリ胚筋芽細胞の蛋白質代謝に及ぼすロイシンの影響は培養液中の血清濃度によって調節される(要旨)

大木麻衣・佐藤弘之・中川一輝・喜多一美

**p. 168-174** ムクナとインゲン豆がブロイラーの成績と栄養素利用性に及ぼす影響

Emiola I. Adewale, Ologhobo D. Anthony and Gous M. Robert

**p. 175-181** 飼料の形状がブロイラーの筋胃形態と十二指腸内消化物の粒度スペクトルに及ぼす影響

Ahmed M. Amerah, Roger G. Lentle and Velmurugu Ravindran

## 繁殖・生理

**p. 182-188** 甲状腺除去鶏の脂肪肝における熱安定性タンパク質の同定(要旨)

芝田 猛・川棚正信・三苫克也・仁木隆博

**p. 189-197** ニワトリ精子の貯蔵に伴うトランスフォーミング成長因子 b (TGF-b)とその受容体の発現の変化：とくに受精能と関連して(要旨)

シュバシュ C ダス・磯部直樹・吉村幸則

**p. 198-204** 血液学における抗生物質産出プロモーターの代替としてのパンチャガビヤと アンドログラティスパニキュラータ、血清生化学プライマーとブロイラーの免疫状態

Mathivanan Rangasamy and Kalaiarasi Kaliappan

## 研究ノート

**p. 205-208** エンドモルフィン-2 の脳室投与は m1-オピオイド受容体を介して新生ヒナの摂食量を増加させる(要旨)

豊後貴嗣・百々功一・泉 智史

## 研究ノート

**p. 209-212** ニワトリ・ウズラハイブリッドに用いた Z 性染色体特異的プライマー(要旨)

高木惣一・小野珠乙・塚田光・渥美優介・水島秀成・齋藤昇・島田清司

## 管理・環境・疾病

**p. 213-219** 照明および餌の色に対するブロイラーヒナの選択行動

Heshmatollah Khosravinia

### (p.135-140)

マイクロサテライトDNA多型を用いた名古屋種の遺伝的特性評価

高橋秀彰 1)・中村明弘 2)

- 1) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 家畜育種増殖研究チーム
- 2) 愛知県農業総合試験場畜産研究部家きんグループ

名古屋種は、明治時代、愛知県において在来種とバフコーチンの交雑によって成立した卵肉兼用種である。愛知県農業総合試験場において、卵用系統2系統（NG1、NG4）及び肉用系統2系統（NG2、NG3）が確立され、それらを系統間で交配した商業鶏が、名古屋コーチンとして一般に普及している。本研究では、24個のマイクロサテライトマーカーを用いて、愛知県で維持している名古屋種4系統の遺伝的な特性評価を行った。その結果、名古屋種は、集団全体として、多型座位の割合（ $P_{poly}$  : 0.83）及び平均ヘテロ接合度の期待値（ $H_e$  : 0.341-0.395）が低く、分集団での近交係数（ $F_{is}$  : 最大 0.158）が高いなど遺伝的多様性が低いものの、4系統は互いによく分化した集団であることが明らかになった。

キーワード：ニワトリ、遺伝的多様性、遺伝的分化、マイクロサテライトDNA多型、名古屋種

### (p.141-145)

ミトコンドリアDNAチトクロームb遺伝子を用いた東アジア産アヒルの系統関係

一杉定恵 1、津田薫 2、岡林寿人 3、田名部雄一 4

1 東京大学医学系研究科国際保健学専攻、文京区本郷 7-3-1 113-0033

2 理化学研究所つくばバイオリソースセンター、つくば市高野台 3-1-1 305-0074

3 麻布大学獣医学部、相模原市淵野辺 1-17-71 229-8501

4 岐阜大学、岐阜市柳戸 1-1 501-1193

アヒルはマガモを家畜化したものである。現在、日本、アジア諸国やヨーロッパ諸国で飼育されるアヒルは中国や東南アジアが起源だと言われている。しかしこれらのアヒルにおいて遺伝子レベルでの系統関係は明らかにされていない。本研究ではミトコンドリアDNAチトクロームb遺伝子のDNA配列により18品種間の系統関係を調べた。その結果日本と中国のアヒルは、ヨーロッパや東南アジアのアヒルとは別のクレイドに分かれた。これは、中国と東南アジアに別々に渡来したマガモから家畜化されたアヒルが、それぞれ日本やヨーロッパに分散されて行ったのではないかと推定された。

また系統樹において東南アジアのアヒルの遺伝子が日本を含む東北アジアのアヒルと異なることが明らかになった。

キーワード：アヒル、系統関係、チトクロームb遺伝子、東アジア、ミトコンドリアDNA

## (p.146-152)

複数の繁殖ケージを用いた家禽の閉鎖系統維持のための選抜・交配システムの比較

野村哲郎

京都産業大学工学部、京都市北区上賀茂本山、603-8555

家禽の閉鎖系統維持においては、繁殖個体群をそれぞれが1個体の雄と複数個体の雌からなるいくつかのグループに分け、各グループを異なる繁殖ケージに入れて、次世代の生産を行うことが多い。このような系統維持における近交係数の上昇率を低下あるいは集団の有効な大きさを拡大するために、以下の4つの選抜・交配システムを考えた。最初のシステム（RS-RM）では、各ケージで生まれた全産子をまとめた群から次世代の親を無作為に選び、選ばれた個体群を無作為にグループ分けする。第2のシステム（WS-RM）では、次世代の親の選抜は各ケージ内で行い、選ばれた個体をまとめた群を無作為にグループ分けする。第3のシステム（WS-RGM）では、WS-RMと同様のケージ内選抜を行った後、同一ケージから選抜された雌は同一グループに入れ、各グループに1個体の雄を無作為に割り当てる。最後のシステム（WS-NGM）は、WS-RGMと同様であるが、雄の割り当てに際しては、きょうだい交配を完全に回避する。これら4つのシステム下での、近交係数および集団の有効な大きさを比較した。RS-RMと比較して、ケージ内選抜を用いた3つのシステム（WS-RM、WS-RGM、WS-NGM）は、初期の世代の近交係数を大幅に低く保った。これら3つのシステムの中では、WS-NGMが初期の近交係数を最も低く保った。集団の有効な大きさはWS-RGMの下で最も大きくなったが、WS-RGMがWS-NGMよりも低い近交係数を与えるまでには多数の世代を要した。これらの結果から、WS-NGMが実用的に最も優れたシステムであると考えられた。

キーワード：閉鎖系統、集団の有効な大きさ、近交係数、交配、選抜

## (p.153-160)

産卵鶏における絶食を伴わない換羽誘導法の評価

Hnin Yi Soe 1、牧野幸弘 2、魚住紀雄 2、八代田真人 3、大谷滋 3

1 岐阜大学連合農学研究科、岐阜市柳戸 1 - 1

2 協同飼料株式会社研究所技術開発室、茨城県神栖市東深芝 2 - 6

3 岐阜大学応用生物科学部、岐阜市柳戸 1 - 1

換羽誘導用飼料の給与が産卵鶏における換羽の発現と換羽後の産卵成績に及ぼす影響について検討した。62週齢の単冠白色レグホーン種雌鶏を市販の成鶏用飼料を給与して4週間飼育した後、そのまま成鶏用飼料を給与する対照区、2週間絶食、成鶏用飼料を1日おきに1週間給与した後、成鶏用飼料を給与する絶食換羽区（MS区）およびトウモロコシ、フスマ、コーングルテンフィードを主体とする低CP低MEの換羽誘導用飼料を4週間給与し、その後成鶏用飼料を給与する給餌換羽区（MF区）の3群に分け、処理期間を含めて12週間飼育した。処理期間におけるMF区の飼料摂取量は対照区に比べ明らかに低下した。処理期間中にMS区およびMF区の体重は対照区に比べ明らかに減少した。MS区では処理開始8日以内に産卵が完全に停止し、MF区の産卵率は処理10日

目で3.8%まで低下した。処理10日目におけるMF区のH:L比はMS区よりも低い値であった。処理14日目におけるMS区およびMF区の卵巣および卵管重量はともに対照区に比べ明らかに減少した。換羽後のMS区およびMF区における産卵成績と卵殻厚は対照区に比較してともに改善されたが、両区の差は認められなかった。また、換羽後におけるMF区の卵重はMS区および対照区よりも大きい値を示した。本試験で用いた低CP低MEの換羽誘導用飼料を給与することで換羽を誘導することが可能であり、換羽後の産卵成績を改善できると考えられた。

キーワード：誘導換羽、換羽用飼料、換羽後産卵成績、ストレス

### (p.161-167)

ニワトリ胚筋芽細胞の蛋白質代謝に及ぼすロイシンの影響は培養液中の血清濃度によって調節される

大木麻衣1・佐藤弘之2・中川一輝2・喜多一美1

1 岩手大学農学部、盛岡市上田 020-8550

2 味の素株式会社、アミノ酸カンパニー、アミノサイエンス研究所、川崎市川崎区 210-8681

培養液中のロイシンとウシ胎児血清(FCS)濃度の変化がニワトリ胚筋芽細胞の蛋白質合成と蛋白質分解に及ぼす影響について調べた。培養液には199培地を用い、FCS濃度を0、1、2、5及び10%、ロイシン濃度を457(199培地におけるロイシン濃度)、2287及び4574  $\mu\text{mol/l}$ となるように調製した。筋芽細胞における蛋白質合成は、199培地に3H-フェニルアラニンを添加し、細胞への放射能の取り込み量を蛋白質合成の指標とした。蛋白質分解は、3H-フェニルアラニンを取り込んだ細胞から培養液中に放出される放射エネルギーを蛋白質分解の指標とした。蛋白質合成に及ぼすロイシンとFCSの影響の間には交互作用が認められた。無血清培地では、筋芽細胞の蛋白質合成はロイシン濃度の上昇に伴って増加した。FCS濃度が5%以上では、筋芽細胞の蛋白質合成は培養液中のロイシン濃度の上昇に伴って低下した。ロイシン濃度とFCS濃度の変化に対する蛋白質合成の反応曲面を計算したところ、蛋白質合成(dpm) =  $1317.5 + 495.7X - 29.3X^2 + 40.9Y - 19.9XY + 1.4X^2Y$  となった。ここで、XはFCS濃度(%)を表し、Yはロイシン濃度( $\times 457.4 \mu\text{mole/l}$ )を表す。ロイシン濃度が変化しても蛋白質合成に影響を及ぼさないFCS濃度は2.49%と計算された。ロイシン濃度とFCS濃度の変化に対する蛋白質分解には交互作用は認められなかった。ロイシン濃度とFCS濃度の変化に対する筋芽細胞の蛋白質分解の反応は2次曲面的であり、FCS濃度が0から7.25%まで上昇すると蛋白質分解は大幅に低下した。しかしながら、FCS濃度が7.25%から10%に上昇すると筋肉蛋白質分解は増加する傾向にあった。蛋白質分解を最も効果的に抑制するロイシン濃度は2751  $\mu\text{mol/l}$ と計算された。このように、ニワトリ胚由来筋芽細胞の蛋白質代謝に及ぼすロイシンの影響は、培養液中の血清濃度の変化によって調節されていることが示された。

キーワード：筋芽細胞、ロイシン、ウシ胎児血清、蛋白質合成、蛋白質分解



### (p.182-188)

甲状腺除去鶏の脂肪肝における熱安定性タンパク質の同定

芝田 猛・川棚正信・三苫克也・仁木隆博

九州東海大学応用動物科学科、 熊本県阿蘇郡 869-1404

甲状腺を除去されたニワトリは、著しい成長遅延を呈することが知られている。しかしながら、一方では脂肪肝と腹腔内脂肪の蓄積が誘導される。本研究の目的は、甲状腺除去鶏で生じる脂肪肝で発現するタンパク質を同定することにある。本研究においては、解析を容易にするために熱安定タンパク質が選ばれた。70℃、10 分間の熱処理で 4 種のタンパク質が SDS-PAGE 後の CBB 染色で検出された。CBB 染色の染色度合いから甲状腺除去鶏の脂肪肝では分子量 35-kDa のタンパク質が減少するのに反して、25、40 および 45-kDa のタンパク質は増加しているものと考えられた。これらの 4 種のタンパク質について部分 N-末端アミノ酸配列解析を行いタンパク質の同定を試みた。この結果、35-kDa タンパク質は、ニワトリ乳酸脱水素酵素 B サブユニット(LDHB, EC 1.1.1.27) であると考えられた。しかし、このサブユニットは、一般的に LDH-1 型を構成しているもので、ほ乳類の肝臓では主要な成分ではない。そこで、さらにこのタンパク質について乳酸を基質として検出したところ脱水素酵素としての働きのあることが明かとなった。したがって、35-kDa タンパク質は LDHB であることが確認された。同様にして 40-kDa タンパク質は、アルコール脱水素酵素(ADH1, EC 1.1.1.1)であり、45-kDa タンパク質は、ホモシステイン回路のベタイン-ホモシステイン S-メチル基転移酵素(BHMT, EC 2.1.1.5)であることが明かとなった。しかし、25-kDa タンパク質は、新規なタンパク質であると考えられた。これらの結果から、甲状腺除去鶏の脂肪肝ではピルビン酸からエタノールを生成する過程が亢進されているものと推定された。

キーワード： ニワトリ、脂肪肝、LDH、プロテオーム、甲状腺除去

### (p.189-197)

ニワトリ精子の貯蔵に伴うトランスフォーミング成長因子 b (TGF-b)とその受容体の発現の変化：  
とくに受精能と関連して

シュバシュ C ダス・磯部直樹・吉村幸則

広島大学際学院生物圏科学研究科、東広島市鏡山 739-8528

ニワトリ精子が TGF-b とその受容体(TβR)を発現することを見出したので、これらの分子と受精能との関係を検討するために、精液貯蔵に伴うこれらの分子の発現と受精率の変化を解析した。白色レグホン種雄鶏から精液を採取し、Lake 液で希釈または非希釈(それぞれ希釈精液、非希釈精液)で、0、24、48 または 72 時間 4℃で保存した。これらの精子の生存率、受精率、TGFβs と TβRs の mRNA 発現を解析した。精子の生存率は Propidium Iodide 染色法により蛍光顕微鏡下で行い、受精率は白色レグホン種産卵鶏への人工授精によりおこなった。TGFβs と TβRs の mRNA 発現については、TGFβ-β2、-β3 と -β4、そして TβR1、TβR2 と TβR3 の発現を RT-PCR 法で解析した。72 時間保存された希釈精液の精子では、生存率は 97%から 73%と緩やかに減少し(初期値との比較で 75%減)、受精率は 88% から 23%へと減少した(初期値との比較で 26%)。TGFβs と TβRs の mRNA 発現は緩やかに減少した。受精率の低下と TGFβs および TβRs の発現の低下は有意

な相関を示した。

非希釈精液では、受精率と TGFβs および TβRs の発現は 24 時間までに認められなくなったが、精子の生存率は 29%であった。これらの結果から、精子が発現する TGFβs と TβRs は受精において重要な要因の 1 つとして、精子の卵管内の生存に関わるものと考えられた。

キーワード：受精率、卵管内精子貯蔵、TGFβ, TGFβ 受容体、精子

### (p.205-208)

エンドモルフィン-2 の脳室投与は m1-オピオイド受容体を介して新生ヒナの摂食量を増加させる  
豊後貴嗣 1・百々功一 2・泉 智史 2

1 広島大学大学院生物圏科学研究科、東広島市 739-8528

2 愛媛大学農学部、松山市 790-8566

ニワトリヒナの摂食行動の調節における m-オピオイド作動性神経系の役割を調査するために、m-オピオイド受容体の内因性アゴニストであるエンドモルフィン-1 およびエンドモルフィン-2 を脳室内に投与して摂食量を調べた。エンドモルフィン-1 はヒナの摂食行動に影響を与えなかったが、エンドモルフィン-2 (10-30 nmol) はヒナの摂食量を増加させることが認められた。また、その摂食亢進効果は m1-オピオイド受容体の拮抗剤であるナロキソナザインの同時投与によって緩和することが認められた。これらの結果から、m-オピオイド作動性神経系が、ニワトリヒナの摂食行動に重要な働きをしていること、また m1-オピオイド受容体を介した刺激が摂食の亢進に関係することが明らかになった。

キーワード：中枢神経、新生ヒナ、エンドモルフィン、摂食行動、m-オピオイド受容体

### (p.209-212)

ニワトリ・ウズラハイブリッドに用いた Z 性染色体特異的プライマー

高木惣一 1、小野珠乙 2、塚田光 1、渥美優介 2,3、水島秀成 1、齋藤昇 1、島田清司 1

1 名古屋大学大学院生命農学研究科、愛知県名古屋市千種区不老町、464-8601

2 信州大学農学部食料生産科学科、長野県南箕輪村 8304、399-4598

3 信州大学大学院総合工学系研究科生物・食料科学専攻、長野県南箕輪村 8304、399-4598

ニワトリの Z 性染色体上にある pkci 遺伝子に特異的な chPKCI プライマーとウズラの Z 性染色体上にある pkci 遺伝子に特異的な quPKCI プライマーを作製した。ニワトリのゲノム DNA を chPKCI プライマーによって PCR を行ったところ、329bp の PCR 断片が増幅されたが、ウズラでは増幅されなかった。同様に、ウズラのゲノム DNA を quPKCI プライマーによって PCR を行ったところ、95bp の PCR 断片が増幅されたが、ニワトリでは増幅されなかった。このニワトリとウズラに特異的なプライマーを用いることによって、ニワトリの Z 性染色体を持つ精子と、ウズラの Z 性染色体を持つ卵子に由来するニワトリ・ウズラハイブリッドを効果的に同定できた。

キーワード：ニワトリ、PCR、PKCI、ウズラ、Z 性染色体