

総説

- P 1 -P 7** 鳥類の雌雄生殖道における精子の運動調節機構
松崎 芽衣・笹浪 知宏
- P 8 -P 15** ニワトリにおける苦味感知機構
川端 二功・田畑 正志
- P 16 -P 37** セリ科*Apiaceae* 抽出エッセンシャルオイルの特性：化学成分、in vitroでの特
質とブロイラー生産への影響
Usman Ali, Saima Naveed, Shafqat Nawaz Qaisrani, Athar Mahmud,
Zafar Hayat, Muhammad Abdullah, Motoi Kikusato and Masaaki
Toyomizu

研究報告

遺伝・育種

- P 38 -P 47** 小型日本鶏品種における成長および形態の表現型解析
大野 涼子・宮地 悠佳・臼井 陽衣・小口 莉奈・西村 健志・高橋 葉奈・
山岸 有里・川村野乃花・松下 令実・後藤 達彦

栄養・飼料

- P 48 -P 55** 無毒化したナノ硫黄の添加がブロイラーの成長、栄養素消化率、肉質、総排泄物
中微生物、ガス放出および血液分析結果に及ぼす影響
Md Raihanul Hoque, Insun Park, Seyoung Mun and In Ho Kim
- P 56 -P 63** コーティングされた微量ミネラルと脂肪源がブロイラーの飼育成績、抗酸化状態
および肉質に及ぼす影響
Dafei Yin, Tiejin Tong, Amy F. Moss, Ruiyang Zhang, Yinggu Kuang,
Yong Zhang, Fangfang Li and Yujing Zhu

P 64 -P 74 レイヤーにおけるプロピオン酸カルシウムと酪酸カルシウムの給与は産卵後期における卵殻品質を改善する
Mengze Song, Hongchao Jiao, Jingpeng Zhao, Xiaojuan Wang,
Haifang Li, Ping Wang, Baishun Ma, Shuhong Sun and Hai Lin

(研究ノート)

P 75 -P 80 ニーム葉水抽出物の給与がブロイラーの生育成績と骨格筋の脂質過酸化度に与える影響
中村 桐子・宍道 美月・島元 紗希・小川 剛一郎・カンデルワル ニキル・
立川 健治・藤田 芳和・大塚 彰・井尻 大地

(研究ノート)

P 81 -P 85 AMP-activated protein kinase の活性化が鶏培養筋管細胞のタンパク質合成ならびに mTORC1 シグナリングに及ぼす影響
中島 一喜・石田 藍子

(研究ノート)

P 86 -P 89 市販の6-フィターゼ製剤のブロイラーにおける発育、脛骨灰分および飼料消化率
七五三野 真希・橋元 康司・柳川 綾・山本 麻衣・萬家 照博・
Lode.Nollet・米持 千里

生理

P 90 -P 95 ニワトリヒナの BDNF プロモーター領域メチル化に及ぼす温熱感作処理および葉酸投与の影響
大内義光・ビシュワジット スル チョードリー・豊後貴嗣

繁殖

P 96 -P103 飼料に添加したビタミンEとセレンは組織と精液に蓄積し老齢レッドコーニッシュ種の生殖機能を改善する
Rosalie Adina Bălăceanu, Victor G. Nimigean, Vanda Roxana E. S.
Nimigean, Ștefania Raită, Laurenț Ognean and Nicolae Dojană

(総説)

鳥類の雌雄生殖道における精子の運動調節機構

松崎 芽衣¹・笹浪 知宏²

¹広島大学大学院統合生命科学研究科、東広島市 739-8528

²静岡大学農学部、静岡大学農学部 422-8529

精子の運動性は、周囲の物理的・化学的環境に応じて大きく変化する。精巣精子は運動能を欠いているが、輸精管の通過に伴って運動能を獲得する。射精された精子は活性化され、速やかに運動が開始する。鳥類精子は哺乳類精子と異なり、受精に先立って子宮腔移行部に局在する精子貯蔵管 (SST) へ侵入し貯蔵される。SST 内の貯蔵精子は運動を停止しており、SST から放出された後に再活性化される。したがって、鳥類の精子は不動状態から運動状態への運動変化を可逆的に繰り返すことができると考えられているが、鳥類精子における運動制御の分子機構は十分に理解されていない。本総説では、雄性生殖道および雌性生殖道における鳥類精子の運動制御について、現在明らかになっている事柄を記述する。また、鳥類精子の運動を制御するシグナル伝達について、主に *in vitro* の研究から得られた知見を紹介する。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/1/59_0200105/_article/-char/en

(総説)

ニワトリにおける苦味感知機構

川端二功¹・田畑正志²

¹弘前大学農学生命科学部 弘前市文京町 036-8561

²九州大学大学院農学研究院 福岡市西区元岡 819-0395

味覚はニワトリの飼料摂取において重要であるため、食行動解析や味覚に関連する分子の組織学的解析が多くなされてきた。近年、ニワトリにおいても多くの味覚受容体が研究され、脂肪酸味、うま味、苦味の受容体機能が明らかにされつつある。本総説では特に、食べるべきではない毒物を忌避するための味覚である苦味の感知機構について概説する。ニワトリにおいて味蕾は舌に少なく、口蓋及び口腔底に主に存在する。口蓋及び口腔底には苦味受容体である taste receptor type 2 members 1, 2, 及び 7 (T2R1, T2R2, T2R7) が発現している。受容体の機能解析と行動試験から、ニワトリでは特に T2R1 と T2R7 が口腔組織において苦味物質の忌避に関与していると考えられている。また、それら 2 つの苦味受容体を抑制するアンタゴニストも見出されており、苦味を呈する飼料や動物薬の味質改善にアンタゴニストの利用が期待される。苦味受容体は口腔組織以外にも発現し、消化管に発現している苦味受容体は消化管ホルモンの分泌や生体防御機構にも関与している可能性が示唆されており、味覚だけではない幅広い役割を担っていると予想されている。

キーワード : 苦味, 苦味受容体, ニワトリ, T2R

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/1/59_0210017/_article/-char/en

(総説)

**セリ科 Apiaceae 抽出エッセンシャルオイルの特性：
化学成分、in vitro での特質とブロイラー生産への影響**

Usman Ali¹, Saima Naveed¹, Shafqat Nawaz Qaisrani¹, Athar Mahmud², Zafar Hayat³,
Muhammad Abdullah¹, Motoi Kikusato^{4,5} and Masaaki Toyomizu^{1,4,5,6}

¹Department of Animal Nutrition, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore
54000, Pakistan

²Department of Poultry Production, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore
54000, Pakistan

³Department of Animal Sciences, University of Veterinary and Animal Sciences, Jhang
Campus, Jhang 35200, Pakistan

⁴Animal Nutrition, Life Sciences, Graduate School of Agricultural Science, Tohoku
University, Sendai 980-8572 Japan

⁵International Education and Research Center for Food and Agricultural Immunology,
Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, Sendai 980-8572, Japan

⁶Faculty of Animal Science, Veterinary Science and Fisheries, Agriculture and Forestry
University, Rampur, Chitwan 13712, Nepal

ブロイラー産業界では、成長促進因子としての抗菌薬（AGP）が使用禁止されるかたわら、多くの栄養補助剤が成長や飼料効率、腸内環境の改善に有用な役割を果たしており、とりわけ AGP に替わる植物性化合物への関心が高まってきている。ここ数年で、植物性化合物の一つである精油（EO）には抗菌性や抗真菌性、抗ウイルス性、抗酸化性などの生物活性があることがわかっている。特に最大の植物ファミリーの一つであるセリ科からの抽出 EO は、AGP 代替品としての意義や微生物活性あるいは酸化的損傷を制御するその化学成分について新しい見方が広がっている。さらに、EO のブロイラーの生産に対する正の効果や、消化管の健全性および成長効果をもたらすメカニズムについての研究も進められている。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/1/59_0210042/_article/-char/en

(研究論文)

小型日本鶏品種における成長および形態の表現型解析

大野涼子¹・宮地悠佳¹・臼井陽衣¹・小口莉奈¹・西村健志¹・高橋栞奈¹・山岸有里¹・
川村野乃花¹・松下令実¹・後藤達彦^{1, 2, #}

¹帯広畜産大学畜産学部 北海道帯広市稲田町 080-8555

²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

日本鶏は約 50 品種存在し、長尾性などの多様な形態的特徴を示す。これらの遺伝資源は、将来、形態的特徴の遺伝的基盤を明らかにするために重要となるだろう。しかしながら、それぞれの品種の成長ステージにおける表現型の差異に関する報告は少ない。成長および形態形質の経時的変化を理解するために、本研究では、遺伝的に異なる小型日本鶏 3 品種を用いて、各成長ステージにおける尾羽長、尾羽数、体重および脚長を測定した。品種および性別の効果を明らかにするために、総計 155 個体のトサジドリ、チャボおよびミノヒキチャボを対象に、1 から 36 週齢の形質を測定した。尾羽数を除く全ての形質において、性別による有意な主効果が明らかになった。6 および 20 週齢の尾羽長において、品種による明確な差異は認められなかったが、ミノヒキチャボの尾羽長は後期のステージ (28 および 36 週齢) における伸長によって、他の 2 品種よりも顕著に長くなった。中央および最大の尾羽長を測定することによって、尾羽の形態が成長ステージに沿って変化していることが示された。ミノヒキチャボの尾羽数は、成長ステージの初期 (8 および 16 週齢) から、トサジドリおよびチャボよりも多いことが明らかになり、これがミノヒキチャボの優美な風貌に繋がるのだろうと思われた。トサジドリの体重はチャボおよびミノヒキチャボよりも重く、チャボおよびミノヒキチャボの脚長はトサジドリよりも短かった。体重および脚長のこれらの違いは、初期から後期の成長ステージにおいて一貫していた。これらの結果は、成長および形態形質の経時的変化における品種の特徴を示している。

キーワード：経時的変化、ニワトリ、日本鶏、尾羽、成長、表現型測定

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/1/59_0200110/_article/-char/en

(研究ノート)

ニーム葉水抽出物の給与がブロイラーの生育成績と骨格筋の脂質過酸化度 に与える影響

中村 桐子¹・宍道 美月¹・島元 紗希^{1,2}・小川 剛一郎³・カンデルワル ニキル⁴・
立川 健治⁵・藤田 芳和⁵・大塚 彰¹・井尻 大地¹

¹ 鹿児島大学農学部、鹿児島市郡元 1-21-24 890-0065,

² 新潟大学農学部、新潟市西区五十嵐 2 の町 8050 950-2181,

³ 東京都荒川区東日暮里 2-43-3 116-0014,

⁴ TRM Campus Road, Aadarsh Nagar, Birgunj, 44300, Nepal,

⁵ 食協株式会社、広島市南区松川町 5-9 732-0826.

本研究では、ニーム葉の水抽出乾燥物 (DNE) がニワトリの骨格筋の脂質過酸化度と抗酸化酵素 (Cu/Zn-SOD、Mn-SOD、GPX7、catalase) の mRNA 発現量に及ぼす影響を調べた。トウモロコシ-大豆粕を主体とした飼料 (対照飼料) または DNE 添加飼料 (0.5% 添加飼料および 2.0% 添加飼料) をチャンキー系 (ROSS 308) 雄ヒナに 21 日齢から 14 日間給与し、その間の体重と飼料摂取量を測定した。35 日齢時にと畜し、浅胸筋、大腿部、心臓、肝臓、腹腔内脂肪組織の重量を測定した。試験期間中の増体量、飼料摂取量、飼料要求率、ならびに試験終了時の体重および組織重量には DNE 添加の影響は認められなかった。一方、DNE 配合飼料 (2.0% 添加飼料) の給与は、ブロイラー浅胸筋中の脂質過酸化度およびドリップロスを有意に減少させた。さらに、DNE 配合飼料 (2.0% 添加飼料) の給与は、ブロイラー浅胸筋中の Cu/Zn-SOD、Mn-SOD、GPX7、catalase の mRNA 発現量を有意に増加させた。以上の結果より、DNE を添加した飼料の給与は、ブロイラー骨格筋の抗酸化酵素の遺伝子発現を増加させ、脂質過酸化度およびドリップロスを減少させることが明らかとなった。

キーワード: *Azadirachta indica*, antioxidant enzymes, broiler chickens, lipid peroxidation, neem.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/1/59_0200120/_article/-char/en

(研究ノート)

AMP-activated protein kinase の活性化が鶏培養筋管細胞のタンパク質合成 ならびに mTORC1 シグナリングに及ぼす影響

中島一喜・石田藍子

農研機構 畜産研究部門 茨城県つくば市池の台 2 305-0901

骨格筋におけるタンパク質合成は、多くのエネルギーを消費する。AMP-activated protein kinase (AMPK)は、細胞内のエネルギー枯渇時に活性化し、糖代謝ならびにエネルギー代謝の制御に重要な役割を果たしている。また、骨格筋において、AMPK 活性化によるタンパク質合成抑制には mechanistic target of rapamycin complex 1(mTORC1)シグナリングを介していることが知られているが、鶏骨格筋において、AMPK 活性化がタンパク質合成ならびに mTORC1 シグナリングに及ぼす影響は十分に明らかにされていない。そこで、本研究では、鶏培養筋管細胞を用いて、タンパク質合成ならびに mTORC1 シグナリングに対する AMPK 活性化剤である 5-Aminoimidazole-4-carboxamide-1- β -D-ribofuranoside (AICAR) の影響を調べることを目的とした。鶏培養筋管細胞は AICAR 添加培地(1 mM)で 3 時間培養した。AMPK 活性増加は、AMPK のリン酸化 (Thr172) により確認した。タンパク質合成は、surface sensing of translation method で測定した。また、mTORC1 シグナリングとして、S6K1, S6 ribosomal protein および 4E-BP1 のリン酸化を測定した。その結果、AICAR により AMPK 活性が増加した。一方、タンパク質合成は減少し、S6K1, S6 ribosomal protein および 4E-BP1 のリン酸化も減少した。以上の結果は、鶏培養筋管細胞において、AMPK は mTORC1 シグナリングならびにタンパク質合成を抑制することを示唆している。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/1/59_0210021/_article/-char/en

(研究ノート)

市販の6-フィターゼ製剤のブロイラーにおける発育、脛骨灰分および飼料消化率

七五三野真希¹・橋元康司¹・柳川綾³・山本麻衣³・萬家照博³・Lode.Nollet⁴・米持千里²

¹ 日本科学飼料協会、東京都中央区新川 104-0033

² 千葉科学大学、千葉県銚子市潮見町 3 番 288-0025

³ Huvepharma Japan 株式会社、京都府京都市伏見区観音寺町 612-8101

⁴ Huvepharma NV, Uitbreidingstraat 80, 2600 Antwerp, Belgium

我が国で市販されている4種類のフィターゼ (Phytase A~D) について、各供給業者が示している推奨添加量にしたがってブロイラー用飼料に添加した場合の発育成績、脛骨灰分ならびに全リン (TP) の見かけの回腸消化率を比較した。

試験は、栄養成分を充足させた陽性対照飼料、陽性対照飼料から TP、非フィチンリンおよびカルシウムを約 0.1% ずつ低下させた陰性対照飼料、陰性対照飼料に4種類のフィターゼを、各供給業者が示している推奨量 (Phytase A: 1000 FTU/kg、Phytase B および Phytase C: 500 FTU/kg、Phytase D: 250 FTU-phytex/kg) を添加したフィターゼ添加区の6区を設定し、各区に初生のブロイラー雛を150羽 (50羽×3群) ずつ割り付けて49日間自由摂取させた。試験期間中の増体量、飼料摂取量および飼料効率を測定するとともに、21日齢時における脛骨灰分および49日齢時における TP の見かけの回腸消化率 (AID) を測定した。その結果、各フィターゼ添加区の発育成績、脛骨灰分および TP の AID は、陰性対照飼料より有意に改善され、いずれも、各フィターゼ添加区間には有意差はなかった。

キーワード: フィターゼ、ブロイラー、骨灰、回腸消化率

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/1/59_0210010/_article/-char/en

(研究論文)

ニワトリヒナの BDNF プロモーター領域メチル化に及ぼす 温熱感作処理および葉酸投与の影響

大内義光¹・ビシュワジット・スル・チョードリー²・豊後貴嗣¹

¹広島大学大学院統合生命科学研究科、東広島市 739-8528

²九州大学 基幹教育院 生物資源環境科学府、福岡市 819-0395

ブロイラーヒナの脳由来神経栄養因子 (BDNF) プロモーター領域 M3 および M9 のメチル化レベルに温熱感作処理および葉酸投与が及ぼす影響について調査した。実験 1 では、3 日齢オスブロイラーを用い、葉酸 (25 mg) あるいは溶媒のみを経口投与し、高温環境 (40℃) あるいは熱的中性圏 (30℃) で 12 時間飼育した。実験 2 では、メスを用いて実験 1 と同様の試験を行った。BDNF 遺伝子プロモーター M3 領域のメチル化レベルは、雌雄ともに両処理 (温熱感作処理および葉酸投与) の効果は認められなかった。一方、M9 領域においては、温熱感作処理および葉酸投与の影響が認められた。すなわち、雌雄とも M9 領域のメチル化レベルは温熱感作処理によって低下し、葉酸投与によって脱メチル化が抑制された。以上の結果から、温熱感作処理および葉酸投与によって中枢神経系の DNA メチル化パターンは雌雄ともに同様の影響を受けることが示唆される。

キーワード : 脳由来神経栄養因子、ニワトリヒナ、DNA メチレーション、葉酸、温熱感作

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/59/1/59_0210029/_article/-char/en