

## 総説

- P 1- 4** 鳥類胚卵殻外培養とその応用  
田原 豊・小原勝也

## 研究報告

### 遺伝・育種

- P 5 - 11** 鶏冠の発達に関わった選抜領域の同定  
Yunjie Tu, Yifan Liu, Ming Zhang, Yanju Shan, Gaige Ji, Xiaojun Ju,  
Jianmin Zou and Jingting Shu
- P 12 - 20** コレシストキニン A 受容体遺伝子に存在する一塩基多型の優良アليل選抜によって作出されたみやざき地頭鶏の実用化に向けた研究  
堀之内正次郎・中山広美・安藤忠弘・高橋秀彰

### 栄養・飼料

- P 21 - 29** ブロイラーにおけるナノサイズ亜鉛：成長成績、臓器亜鉛濃度、及び腸形態に及ぼす影響  
Alip Kumar, Abdolreza Hosseindoust, MinJu Kim, KwangYeo Kim,  
YoHan Choi, SeokHee Lee, SongYi Lee, JunHyung Lee, HyunJong Cho,  
Wei Soo Kang and ByungJo Chae
- P 30 - 39** ウェルシュ菌暴露下のブロイラーにおけるリケニホルミス菌発酵由来産物の成長と腸管に及ぼす改善効果  
Yeong-Hsiang Cheng, Yi-Bing Horng, Andrzej Dybus and Yu-Hsiang Yu
- P 40 - 50** ブロイラーにおける腹腔内脂肪の蓄積と遺伝子発現に及ぼすビタミン E 給与の影響  
Min Zhang, Jianlei Li, Yuting Zhu, Qiong Wu, Yan Li, Dingrui Huang,  
Zhending Gan, Lipeng Zhong, Jingyu Huang, Hongyi Li, Weihua Xu,  
Mao Zhang, Qichun Hung and Yanfa Sun

**P 51 - 57** 柿皮の添加によるエビ殻ミールの人工消化率改善  
マニサ サンケーオ・神 勝紀

(研究ノート)

**P 58 - 63** ブロイラーの内因性リン損失量の測定  
Ruvini K. Mutucumarana and Velmurugu Ravindran

## 生理

(研究ノート)

**P 64 - 69** ニホンウズラ下垂体隆起葉における光周性特異的な Eyes absent 3  
スプライシングバリエーション発現  
中尾暢宏・中川溪・佐々木明日菜・山口亜里彩・對馬宣道・田中実

## 環境・衛生

**P 70 - 77** 成長中の卵用鶏の成長成績、飼料コスト、及び血中パラメーターに及ぼす  
大型ケージと低粗蛋白質低代謝エネルギー飼料の影響  
Yi Wan, Ruiyu Ma, Yan Li, Wei Liu, Junying Li and Kai Zhan

(総説)

## 鳥類胚卵殻外培養とその応用

田原 豊<sup>1,\*</sup>・小原勝也<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>千葉県立生浜高等学校, 千葉県千葉市中央区塩田町 260-0823,

<sup>2</sup>たかね台動物病院, 千葉県船橋市習志野台 274-0063

\*両著者はこの論文において同程度の貢献をした。

鳥類胚の卵殻外培養は、発生学のみならず、胚操作や毒性学、再生医療の基礎研究など様々な分野に応用可能である。従来から、卵殻の一部に穴を開けて、様々な操作や観察を可能とする窓開け法や、代替卵殻を用いた培養が一般に広く用いられてきた。一方で、高等学校などの生物の授業では、発生を学ぶ授業として、代替卵殻を用いない茶碗などの人工容器でニワトリ胚を発生させる無卵殻培養が取り上げられてきた。しかし、この方法では、胚発生の初期に胚の発育が停止するため、継続して胚の発生を観察することは不可能であった。そこで代替卵殻を用いない完全な人工培養容器を用いた胚培養方法の開発が試みられ、Kamihira *et al.* (1998) はポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 膜を用いた人工培養容器によるウズラ胚の孵化に成功した。さらに、田原は、ポリメチルペンテン製の食品用ラップを用いた人工培養容器によりニワトリ胚を孵化させることに成功し、その詳細な方法について報告した (Tahara and Obara, 2014)。これらの技術は、学校教育の現場のみならず、様々な分野への応用が進みつつある。

(研究論文)

## コレシストキニン A 受容体遺伝子に存在する一塩基多型の優良アリル選抜によって作出された みやざき地頭鶏の実用化に向けた研究

堀之内正次郎<sup>1</sup>・中山広美<sup>1</sup>・安藤忠弘<sup>2</sup>・高橋秀彰<sup>3</sup>

<sup>1</sup>宮崎県畜産試験場川南支場 宮崎県児湯郡川南町大字川南 21986, 889-1301

<sup>2</sup>みやざき地頭鶏事業協同組合 宮崎県宮崎市広島 1-13-10, 880-0806

<sup>3</sup>農研機構畜産研究部門 茨城県つくば市池の台 2, 305-0901

宮崎県のブランド地鶏「みやざき地頭鶏」は、地頭鶏雄と劣性白色プリマスロック雌を交配して作出される F<sub>1</sub> 雄に、九州ロード雌を交配して作出されている。我々は、既報において、みやざき地頭鶏の雄集団におけるコレシストキニン A 受容体遺伝子 (CCKAR) の 5'非翻訳領域に存在する一塩基多型 (SNP, g.420 C>A) と発育形質との有意な関連性を見出し、発育形質に対する優良型は A アリルであると報告した。一方、同 SNP の優良アリルで選抜したみやざき地頭鶏の実用化を見据えた場合、①優良アリル固定による発育性改善効果を、みやざき地頭鶏の雌集団や一般農場において検証すること、および②優良アリル選抜固定が肥育素びなを生産する九州ロードの繁殖形質に及ぼす影響の有無を検討することが必要である。そこで、本研究では、同日孵化した従来のみやざき地頭鶏と優良アリル固定のみやざき地頭鶏の雛を2つの一般農場に寄託し、「みやざき地頭鶏飼育管理マニュアル」にしたがって出荷日齢 (雄, 126 日; 雌, 163 日) まで飼育してもらった。その結果、従来のみやざき地頭鶏を A アリル固定のみやざき地頭鶏にすべて切り換えた場合、雄で 102.9g, 雌で 133.0g の出荷体重の増加が見込まれると推定された。また九州ロードの繁殖形質については、宮崎県畜産試験場川南支場において、同日孵化した従来九州ロードと A アリル固定九州ロードを 50 週齢まで飼育し、週齢ごとの産卵率、飼育期間中の受精率、孵化率を随時モニタリングした。その結果、A アリル固定九州ロードの飼育期間を通じた産卵率、受精率、ふ化率には、従来九州ロードと有意差は認められなかった。したがって、従来九州ロードを A アリル固定九州ロードにすべて切り換えても、従前どおり肥育素びなを安定供給できることが示唆された。以上の結果から、同 SNP の優良アリル選抜によって作出される増体性に優れたみやざき地頭鶏の実用化の目途がついた。

**キーワード** : ニワトリ、みやざき地頭鶏、コレシストキニン A 受容体、一塩基多型、出荷体重、一般農場

(研究論文)

## 柿皮の添加によるエビ殻ミールの人工消化率改善

マニサ サンケーオ<sup>1</sup>・神 勝紀<sup>2</sup>

<sup>1</sup>信州大学大学院総合工学系研究科 長野県上伊那郡南箕輪村 8304 399-4598

<sup>2</sup>信州大学農学部 長野県上伊那郡南箕輪村 8304 399-4598

キチナーゼを含む柿皮によってキチン質に富むエビ殻ミール (SM) の消化率を向上させ得るかどうかを調査する目的で、柿皮の化学的性質ならびに柿皮を含む SM 飼料の人工消化率を測定した。柿皮は干柿の副産物として排出されるものを長野県内の 3 か所から調達して、一般成分、ADF、NDF、タンニン含量およびキチナーゼ活性について測定した。柿皮を含む SM 飼料は、4 レベルの SM (0%, 10%, 15%, 20%) × 6 レベルの PP (0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10%) の組み合わせで作成し、乾物 (IVDMD)、粗タンパク質 (IVCPD) およびキチン (IVCD) の人工消化率測定に供した。柿皮の成分としては、可溶性無窒素物が約 74% と多く、またタンニンも 2.8% 含んでいた。柿皮のキチナーゼ活性は pH 4.5 で最も高くなったが、酸性側およびアルカリ性側でも最高値の約半分を示した。また柿皮キチナーゼはペプシンによる影響をほとんど受けなかった。IVDMD は柿皮レベルの増加に伴って増加したが、そのレベルが 8% を超えると減少した。IVCPD は、SM を含まない飼料では柿皮レベルが 6% に達するまで変化せず、これを超えると減少したが、SM を含む飼料では柿皮レベルが 6% に達するまで増加し、その後減少した。IVCD は柿皮レベルの増加に伴って用量反動的に増加した。SM を含まない飼料の IVCPD を除いて、いずれの消化率も SM 含量の増加に伴って減少した。以上から、柿皮の飼料添加は 6% までなら SM 飼料の消化性を向上させると思われた。

キーワード：柿皮、キチナーゼ、エビ殻ミール、キチン、人工消化率

(研究ノート)

## ニホンウズラ下垂体隆起葉における光周性特異的な Eyes absent 3 スプライシングバリエント発現

中尾暢宏・中川溪・佐々木明日菜・山口亜里彩・對馬宣道・田中実

日本獣医生命科学大学 応用生命科学部 動物科学科 東京都武蔵野市境南町 1-7-1  
180-8602

季節繁殖における光周性の分子メカニズムは、日長の延長により下垂体隆起葉で発現する甲状腺刺激ホルモンβサブユニット (TSHB) が鍵因子であることが、ニホンウズラ、赤色野鶏、羊、マウス、ハムスターで明らかになっている。さらに、哺乳類においては、日長により下垂体隆起葉で発現誘導される TSHB は Eyes absent 3 (Eya3) により発現調節されていることが明らかになっている。しかしながら、鳥類においては哺乳と同様に日長の延長により下垂体隆起葉で *TSHB* mRNA および *EYA3* mRNA の発現が誘導されるが、*TSHB* と *EYA3* の相互作用の関係は不明である。そこで、ニホンウズラの *EYA3* mRNA の構造解析を行ったところ、ニホンウズラ *EYA3* には選択的スプライシングにより exon 7,8,9 の領域が異なる 4 種類のスプライシングバリエントが存在する事が明らかになった。これら中でも exon 7 を含む *EYA3* のスプライシングバリエントは、ニホンウズラを短日条件から長日条件に移行した際の長日条件 1 日目の下垂体隆起葉で発現誘導されていた。これらの事から、ニホンウズラの下垂体隆起葉においては、exon 7 を有する *EYA3* スプライシングバリエントが光周性の機能に使われていると推察された。

キーワード : *EYA3*、スプライシングバリエント、下垂体隆起葉、光周性、ニホンウズラ