

# BioResource Now!

Issue Number 9 November 2013

国内外のバイオリソースを巡る様々な問題や取り組みについて、毎月ホットな話題をこのニュースレターで紹介していきます。

リソースセンター紹介  
No. 49

木下圭司・松田洋一（名古屋大学大学院生命農学研究科附属鳥類バイオサイエンス研究センター）

## NBRP「ニワトリ・ウズラ」の紹介

P1-2

NewsLetterに掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。すべての内容は日本の著作権法、及び国際条約により保護されています。

今月の  
データベース

「NBRP トマトデータベース」

P2

ニュースレターのダウンロード先

URL: [www.shigen.nig.ac.jp/shigen/news/](http://www.shigen.nig.ac.jp/shigen/news/)

リソースセンター紹介 (No.49)

## NBRP「ニワトリ・ウズラ」の紹介

木下圭司<sup>1</sup>・松田洋一<sup>2</sup>

名古屋大学大学院生命農学研究科附属鳥類バイオサイエンス研究センター  
(1 研究員・2 センター長)

### ニワトリ・ウズラ バイオリソースについて

ニワトリ (*Gallus gallus domesticus*) は、紀元前 6000 年頃に中国南部において、原種とされる赤色野鶏 (*Gallus gallus*) から家禽化されたといわれている。現存する家鶏がその子孫にあたるかどうかは不明であるが、現在、世界中で数百種類にも及ぶ品種が確立されている。その用途は、卵・肉の生産はもとより、宗教的利用、闘鶏、愛玩用など多様である。

現在でも 4 種の原種または近縁野生種がアジアに生息しており、当センターでは、その主たる野生原種とされる赤色野鶏のうち、スマトラ島産の亜種 (*Gallus gallus gallus*) の閉鎖系を保有している (図 1)。



図 1：赤色野鶏 (スマトラ産亜種) 成鶏♂(左)、成鶏♀(右)。

この系統はニワトリのコントロール系統としての活用が期待されているが、性格が臆病で繁殖性が低いためその効率的な増殖法の確立が急務である。このほか、NBRP「ニワトリ・ウズラ」では、遺伝的均質度の高い高度近交系や長期閉鎖系を含む 20 のニワトリ系統を提供している (各系統の詳細はHPを参照)。また、これらの系統の多くは欧米品種に由来する鶏種であることから、遺伝的背景の異なる特殊な突然変異形質を有する日本鶏や外国産の愛玩用品種を新たに導入し、その活用に向けた系統化にも取り組んでいる (図 2)。また、維持系統において偶出する新奇の突然変異体の単離、系統化も同様に進めている (図 3)。



図 2：日本鶏ならびに外国鶏の愛玩用品種に由来する新規系統 矮性ならびに短脚形質を持つ矮鶏♂(左)、羽毛形態の突然変異を持つ矮鶏♀(中央)、頭部の毛冠、脳ヘルニア等を持つポーリッシュバンタム♀(右)。



図 3：系統の育成過程で偶出した新奇の突然変異体 高度近交系統 (GSP) に偶出した不完全アルビノ変異 (左)、矮鶏交雑系統から単離した白斑ならびに眼球形成異常を持つ新奇突然変異 (右)。

一方、ウズラは、室町時代に武士によって鳴き声を楽しむための愛玩用として日本で家禽化されたといわれている。江戸時代から明治の終わり頃にかけて全国的に飼養されるようになり、現在、愛知県の豊橋地域を中心に、卵生産を目的として全国で約 600 万羽が飼養されている。

ウズラは、ニワトリと同じキジ科に属し、体重は♂で 100-120 グラム、♀で 120-150 グラム前後と小型で、孵化後 50 日前後で性成熟に達し、年間 3-4 世代の交代が可能であることや、多産で抗病性にも優れていることから、生命科学分野における鳥類モデル動物、ならびにニワトリのパイロット動物として利用されている。

現在、遺伝的均質度の高い標準系統、卵殻色・羽装突然変異系統、疾患モデル (糖原病、筋ジストロフィー等) など、11 の長期閉鎖系統が NBRP リソースとして維持されている (図 4) (詳細はHPを参照)。

さらに、当センターでは、独自に開発したマイクロサテライトマーカーを用いて遺伝モニタリングを実施してその情報を公開しており、今後ウズラバイオリソースの一層の活用が期待されている。



図 4：ウズラ長期閉鎖系統 WE 系統♂(左)、AMRP 系統♂(中央)、卵殻色変異 (右) [正常型(左)、白色卵殻型 (右)]。

### 突然変異系統の育成ならびに その遺伝的特性評価の取り組み

ニワトリではこれまでに少なくとも 190 もの突然変異形質が報告されている。NBRP「ニワトリ・ウズラ」では、これらの突然変異形質を持つ日本鶏や外国鶏を基礎とした新規系統の育成を開始しており、その遺伝育種学的な解析の一環として、それらの突然変異形質の遺伝様式や原因遺伝子の同定を行っている。これらの解析には、遺伝的均質度の高い高度近交系統を交配相手に用いることで、遺伝的背景の違いから生じる表現型のバラつきを軽減することができ、多型遺伝子マーカーを用いた遺伝解析を効率よくかつ迅速に行うことができる。

その一例として、烏骨鶏の過剰メラニン産生形質 (*Fm*) と日本鶏で見つかった新奇の劣性白色羽装突然変異 (*mo<sup>w</sup>*) を紹介する。

↳ 次ページへ続く

前者は、皮膚、内臓、骨膜などの組織に過剰なメラニン沈着を引き起こす突然変異形質 (Fibromelanosis: *Fm*) で、文字通りカラス (烏) のような黒い色をした皮膚や骨を持つ特徴から烏骨鶏と呼ばれ、薬膳料理の食材として珍重されている (図5)。



図5: 烏骨鶏におけるファイブロメラノーシス (*Fm*) 閉鎖系 SIL 系統 (左)、高度近交系との交雑によって分離したファイブロメラノーシス (右) [野生型個体 (左) と変異型個体 (右)]。

また、後者は、ニワトリにおいてすでに知られている2つの白色羽装突然変異 (優性白色: *I*, 劣性白色: *c*) とは異なる新規のもので、全身がほぼ白色羽装で、後頭部・肩・腰などの背側部のごくわずかな部分に色素沈着した羽毛を生じる。今のところ、この変異は長尾を持つ日本鶏品種のみに観察されている (図6)。



図6: 日本鶏に発見された新奇の劣性白色羽装突然変異 (*mo^w*) ミノヒキ鶏の白色変異個体。

そこで、これらの変異形質の原因遺伝子を同定するために、前述した高度近交系統との交配によってリファレンス家系を育成し、遺伝子マーカーを利用した連鎖解析を行った。その結果、*Fm* が20番染色体上のマーカーと連鎖することが確認され、詳細な遺伝子解析の結果、エンドセリン3遺伝子 (*EDN3*) を含むゲノム領域で重複が検出された (Shinomiya *et al.* 2013)。また、同様に *mo^w* は4番染色体上のマーカーとの連鎖が確認され、詳細な解析の結果、エンドセリン受容体 *B2* 遺伝子 (*EDNRB2*) のコーディング領域のアミノ酸置換を伴う1塩基置換が原因であった (Kinoshita *et al.* 2013)。さらに、両形質は異なる遺伝子に支配されているが、互いにリガンド-レセプターの関係にある遺伝子の変異に起因する形質であることから、両変異体間での交配実験を行ったところ、優性形質である *Fm* の表現型が、*mo^w* によって抑制されることがわかってきた。このように、メラニン産生異常を示す突然変異体を利用することによって、鳥類のメラニン産生経路における *EDN3* と *EDNRB2* の機能と役割、ならびに両者の相互関係について新たな知見が得られた。



図7: NBRP ニワトリ・ウズラホームページ <http://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~nbrp/>

今後、まだ原因遺伝子が同定されていない多くのニワトリ・ウズラの突然変異体の遺伝子解析を進めることによって、さまざまな生命現象における鳥類独自の遺伝子機能について多くの知見が得られるであろう。また、鳥類と哺乳類は、羊膜類の共通祖先から分岐して3.1億年の進化的な背景を有することから、この長い進化時間において鳥類が独自に獲得もしくは失った形質など、哺乳類や他の動物種とは異なる鳥類特有の生物学的機能や形態形成の分子メカニズムの解明のために、ニワトリ・ウズラバイオリソースが果たす役割は非常に大きい。

NBRP「ニワトリ・ウズラ」では、今後も国内に散在する多様な遺伝的特性を持つニワトリ・ウズラリソースの収集・保存を継続するとともに、新たな系統の育成と厳密な遺伝的統御のもとづくりリソースの高品質化を実現し、質、量ともに世界最高水準のニワトリ・ウズラリソースを研究者コミュニティに提供することによって、我が国のライフサイエンス研究の発展に貢献することを目指している。■

参考文献

Shinomiya A, Kayashima Y, Kinoshita K, Mizutani M, Namikawa T, Matsuda Y, Akiyama T. Gene duplication of *endothelin 3* is closely correlated with the hyperpigmentation of the internal organs (Fibromelanosis) in Silky chickens. *Genetics* 190:627-638, 2012.

Kinoshita K, Akiyama T, Mizutani M, Shinomiya A, Ishikawa A, Younis HH, Tsudzuki M, Namikawa T, Matsuda Y. Endothelin receptor *B2* (*EDNRB2*) is responsible for the tyrosinase-independent recessive white (*mo^w*) and mottled (*mo*) plumage phenotypes in chicken. *PLoS ONE* (in press).

今月のデータベース

NBRP トマトデータベース



DB名: Tomatoma (URL: <http://tomatoma.nbrp.jp/>)  
 NBRP-TOMATO (URL: <http://tomato.nbrp.jp/>)  
 言語: 日本語 英語  
 オリジナルのコンテンツ: 研究用系統リソース (Micro-TomのEMS処理由来個別変異体、γ線処理由来個別変異体、野生種・栽培種、EMS・ガンマ線突然変異誘発系統)、画像ギャラリー、表現型、Plant Ontology (PO)などを公開しています。また、NBRP-TOMATOでは国内ナスク植物研究者総覧、メーリングリスト、FAQなどを公開しています。  
 特徴: リソースを注文することができる。変異体の形質や成長段階で分類された画像からもリソースを探す事ができる。  
 連携DB: KafTom, MiBASE  
 DB構築グループ: NBRPトマト、NBRP情報  
 運用機関: 国立遺伝学研究所生物遺伝資源センター  
 DB公開開始年: 2009年 DB最終更新年: 2013年

系統数: 1,602 (2013年11月現在)

現役開発者のコメント: ポータルサイトのNBRP-TOMATOからは、データベースTomatomaやcDNAデータベースKafTom・MiBASEにもアクセスすることができます。特にTOMATOMAは変異体の登録システムとも一体になっており、リアルタイムで情報を提供できるようになっています。また、NBRP-TOMATOも提供機関の方がリアルタイムに更新できるシステムを実装しています。3000枚以上の変異体画像は見応えがあるので是非ご覧下さい。今後ともより使い勝手の良いデータベースを目指していきますので、「ご意見・ご要望」からご意見をお聞かせ下さい。

じょうほう通信について

先月予告してましたじょうほう通信『簡単・フリーでNGSのゲノムビューイング~後編~』は、来月号へ掲載する予定です。

Contact Address

連絡先 〒411-8540 静岡県三島市谷田 1111  
 国立遺伝学研究所 生物遺伝資源センター  
 TEL 055-981-6885 (山崎)  
 E-mail: brnews@shigen.info

Editor's Note

「ニワトリ・ウズラ」がナショナルバイオリソースプロジェクトに仲間入りしたのはつい最近の2012年のことでしたが、実は非常に歴史があり、日本の強みを発揮できる期待のリソースです。ニワトリゲノムも2004年に解読されています。今月は「ニワトリ・ウズラ」リソースの代表機関の先生方に活動や魅力的なリソースについてご紹介いただくことができました。(Y.Y.)

バイオリソース情報

(NBRP) [www.nbrp.jp/](http://www.nbrp.jp/)  
 (SHIGEN) [www.shigen.nig.ac.jp/indexja.htm](http://www.shigen.nig.ac.jp/indexja.htm)  
 (WGR) [www.shigen.nig.ac.jp/wgr/](http://www.shigen.nig.ac.jp/wgr/)  
 (JGR) [www.shigen.nig.ac.jp/wgr/jgr/jgrUrlList.jsp](http://www.shigen.nig.ac.jp/wgr/jgr/jgrUrlList.jsp)

