

ウズラ (Japanese quail, *Coturnix japonica*)

都築 政起

はじめに

筆者は、ここ17年程は主にニワトリを研究材料に用いており、本誌にニワトリ関連の寄稿を行ったこともあります¹⁾、それ以前の14年間は主にウズラ(図1)を対象に実験動物育種学的観点から研究を行ってまいりました。筆者の青春はほぼすべてウズラに取られました、と言っても過言ではありません。あ、いや、こう言うのはウズラに失礼です。筆者は青春のほぼすべてをウズラ研究に注ぎ込みました、に訂正致します。

ニワトリは、産業界でも研究界でもメジャーな存在ですが、それに比べてウズラは、その優秀な資質にも関わらずマイナーな存在、すなわち片隅の生き物に甘んじていると感じます。筆者は現在も、部分的にはウズラも研究対象としていますので、日本の片隅の広島県の、そのまた片隅の東広島市の山の中にある研究室の片隅から、片隅の生き物であるウズラに対する愛を語ってみたいと思います。

ウズラとは

ウズラは、大人の握りこぶし程度の大きさの、キジ科に属する地味な色をした鳥です。中華料理の八宝菜に茹で卵で入っている、あの小さな卵を産む鳥です。世界中

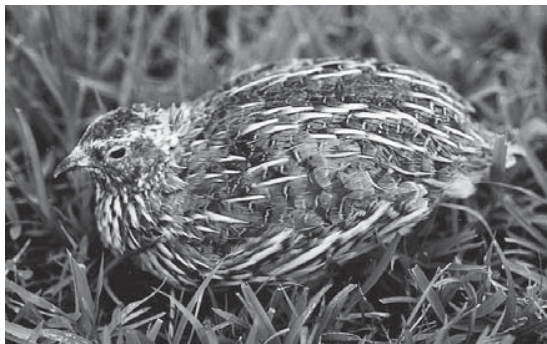


図1. ウズラ(野生型羽装)の雄。雌も同様の外観を示すが、雄に比べるとやや色が淡い。また雄の頬が褐色であるのに対し、雌ではベージュ色である。さらに、雌では胸もベージュ色である上に多数の小黒点が存在するため、雄とは容易に区別できる。

に多種類の家畜が存在する中で、唯一わが国で家畜化されたと考えられている動物です。

ウズラの英名はJapanese quail、学名は*Coturnix japonica*といます。その野生原種は、現在でも、日本列島のみならず中国大陸にも分布しています。日本に来た中国の方とウズラの話をした際に、「このトリは中国に沢山いる。だからJapanese quailではなくChinese quailだ」と言われたことがあります。ウズラの英名は間違いなくJapanese quailです。Chineseの語が英名に付いたウズラの仲間にはChinese painted quail(ヒメウズラ、*Excalfactoria chinensis*もしくは*Coturnix chinensis*)が別途存在しています²⁾。また、ウズラの学名ですが、かつては*Coturnix coturnix japonica*と「亜種」扱いをすることがよくありました。しかし、昨今では、上述のように*Coturnix japonica*と「種」扱いをするのが一般的です。

ところで、「ウズラ」という言葉ですが、これは世界中に存在する色々な種類のウズラの総称として使われることもあるものの、本稿でいう「ウズラ」はれっきとした和名です。日本語で書かれた論文中に「ニホンウズラ」と記されていることが多々ありますが、これは和名としては間違った表記であるということになります。しかし、英名であるJapanese quailの邦訳であると解釈すればそれでよいのかもしれませんが。

ウズラ飼育の歴史

ウズラは、野生のウズラから室町時代に武士の手によって家禽化されたと考えられています。小さな体に似合わず、雄の鳴き声が勇壮であるため、それが好まれ家禽化の端緒になったと考えられています。ちなみに、ウズラはその体は小さいにも関わらず(家禽ウズラでは、雄100~120g程度、雌120~150g程度)、雄の気性は激しく、雄のみを群飼していると、闘争(いじめ?)の末に、最後には1羽だけになってしまいます。

時代が下って江戸時代になると、武士のみでなく、一般庶民の間にもウズラ飼育が大流行し、その鳴き声を競い合う「鳴き合わせ会」が盛んに催されたようです。また、裕福な武士や豪商などは黄金の飼育籠や螺鈿の飼育籠を

作ってその飼育を楽しんだようです。現代からすると、「え？ 本当？」と言いたくなるようなウズラ隆盛時代があったようです。江戸時代のはじめ頃には、飼育法はもとより、どのような鳴き方がよいかとか、病気になったウズラをどう治すかとかが書かれた“ウズラ飼育の指南書”がすでに出版されていたりします³⁾。それが明治時代の終わり頃になると、ウズラの卵に着目し、現代に繋がる卵用ウズラ（産業ウズラ）が開発され始めたようです⁴⁾。

昭和16年における日本全国でのウズラ飼養数は約200万羽に達していましたが、第二次世界大戦により、産業ウズラは壊滅的な打撃を受けました。しかし戦後復興がなされ、昭和40年には、戦前の約200万羽にまで回復しました。その後ウズラ飼養数は急速に増加し、昭和47年以降、昭和59年の約850万羽を最高に、愛知県豊橋地方を中心として毎年約700万羽前後が飼われて来しました。近年は全国で約600万羽が飼育され卵が生産されていました。ところが2009年2-3月に、豊橋地方のウズラにトリインフルエンザの発生が確認され、それに引き続き約160万羽が殺処分されたことにより、ウズラ産業は再び大きな打撃を受けました。しかし、国および県の主導の下、精力的な復興がなされ、その後1年余で、元の飼養数まで回復したと聞き及んでおります。

実験動物としてのウズラ

ウズラの利点 上で述べた復興の早さにも関連しますが、ウズラは世代交代が早い上にきわめて多産です。家禽ウズラは生後2ヶ月弱で性成熟に達しますし、またその雌は普通のものでも年間250個前後は産卵します。このような特徴は産業利用の上で有利であるばかりでなく、実験動物としての利用を考えた場合にもきわめて有利であると言えます。体格が小さいということは、その取り扱いが容易である上に、飼育スペースが狭くて済むことを意味しますし、早熟・多産であるということは、研究材料の入手が容易であるということの意味します。また、ウズラは、申すまでもなく卵性ですので、母親を殺すことなく胚の採取が可能なたも大きな特色です。

こぼれ話（その1） “取り扱いが容易”ということに関し思い出すことがありますので、ここでひとつ……。今を去ること30年とちょっと前、筆者がまだたいげな学部2年生か3年生であった頃のことです。大学の講義、「動物遺伝学」もしくは「家畜育種学」であったと思いますが、担当のK教授が、「君たち、実験動物というのは掌に乗るサイズのものがいいんだよ」とおっしゃいました。筆者は、まあ決して褒められた学生ではあり

ませんでした。この言葉は当時からどういう訳か脳裏にずっと残っておりました。

筆者は、学部4年生で研究室に配属されて以来、先にも述べましたように、14年間、主にウズラを対象として研究に当たりました。しかし、研究室配属前にはニワトリの研究を行いたいと思っておりました。学部3年生の終わり頃、研究室を訪問し、配属後の研究テーマを先生方と話し合っ決めて決める際（K教授はご不在で、T助教授、W助手、N助手がいらっしゃいました）、ニワトリを研究対象としたい旨を申し述べました。ところがその時、T助教授から、「ニワトリを扱う学生数はもう充足している。君はウズラをやったらどうか」と言われ、逆らうこともできず、筆者はウズラを研究対象とすることになりました。その時、「ちえ！ ウズラかあ……。ワシはニワトリをやりたかったのに……。ウズラじゃあヤル気が起こらんあ……。」と正直言って心がっかりしました。しかし筆者はもともと生真面目な性格ですので、結局まじめにウズラ研究に取り組みました。ウズラ研究はやってみれば楽しいものでした。大学院修了後、教員になってからもウズラ研究を続け、気が付けば14年が経っていました。もうすっかりウズラ屋です。ニワトリのことはどっかへ行っていました。

その後、縁あって、1996年より現在の所属にて主にニワトリ研究に取り組むようになりました。そしてつくづく思いました。学部2、3年の頃の講義の時にK教授のおっしゃったこと、「君たち、実験動物というのは掌に乗るサイズのものがいいんだよ」は実に正しいと。

筆者の専門は遺伝育種学です。一つの研究において数百の個体を取り扱う必要があります。ニワトリで数百個体を扱うのと、ウズラの数百個体を扱うのとではケタが違います。必要とする場所、労力など、まったく比べ物になりません。ウズラを数百個体飼育するのに大して大きな施設は要りません。大した労力も要りません。一方、ニワトリを数百個体飼育し交配実験を行うとなると広大な施設が必要です。また死に物狂いの労力を必要とします。実験動物は本当に掌サイズのものがよろしいということを実感した次第です。

さらに、ニワトリとウズラでは世代交代に要する時間が大きく異なります。ニワトリで遺伝育種学的研究を行うと、規定の期間で学位を取得するには大変な困難が伴います。筆者が規定の期間内に学位を取得できたのはウズラを研究材料に用いたからに他なりません。正にウズラ様様です。

ウズラ利用の開始と突然変異 大分横道にそれましたが、元に戻ります。ウズラの実験動物としての利用は、



図2. 羽装色突然変異“pansy”（雌）。その羽装が、黒、茶、白の3色で構成されるため、この突然変異名がある。雄では頭部が赤褐色になる。常染色体性劣性形質である。



図3. 行動異常突然変異“back drawer”（雄）。この姿勢で常時「後ずさり」行動をとる。時には、前方回転も行う。致死性が強いが、長期間生存したものはこの症状から回復し、正常ウズラとの区別はできなくなる。本形質は、常染色体性の2対の劣性遺伝子により支配されている。

アメリカ合衆国の研究者によって1959年に初めて提唱されたとは一般的にはなっていますが⁵⁾、実は、世界で初めてこの提唱を行ったのは日本人研究者です⁶⁾。ところが、米国人研究者のそれよりも約20年も早く、1940年に行っていたにもかかわらず、この重要な提唱は見過ごされてしまいました。物事には“機”というものがありますが、1940年という時期もまズかったのかも知れません。また、日本の学術誌に日本語で発表されたことが、英語要約はあったものの、世界に受け止められなかった大きな要因であることは否めないと思います。

このような経緯はありますが、実質的には、米国人研究者の提唱を受けて、日本でも1960年代の終わり頃からウズラの実験動物としての改良・利用が順次盛んになりました⁷⁾。

どの動物種に限らず、実験動物としての利用を考える



図4. 形態形成異常突然変異“hereditary multiple malformation”（13日胚、ブアン液固定）。全身の発育不全が顕著である。綿毛が伸長せず、四肢は多指症を示す。嘴は正常に形成されず、眼瞼も開いたままである。肝臓の一部が腹腔外に突出している。ほとんどの胚は孵卵初期に死亡するが稀に孵卵後期まで生存するものもある。孵化することはない。常染色体性の劣性形質である。



図5. 形態形成異常突然変異“throat tuft”（雄）。咽喉部より房毛（喉房）が突出している。房毛は両側に存在する場合もある。また、そのサイズも個体によりさまざまである。本形質は常染色体性の劣性遺伝子によって支配されているが、その浸透度は低い。

場合には、真っ先に遺伝育種学的研究が必要です。これまでにウズラには多くの突然変異が発見され、その系統育成も行われています。その中には、羽装色の変異、行動（神経）異常、形態形成異常、代謝異常などさまざまなものがあります（図2～5）。すなわち、ウズラ突然変異は、さまざまな研究分野で用いる材料（生物機能解析用モデル動物）として優れていると考えられます。たとえば、形態形成異常突然変異の中の一つに、“hereditary multiple malformation”なるものがありますが⁸⁾、この突然変異は全身に形態形成異常を示します（図4）。すなわち、形態形成研究分野にはもってこいの研究材料であ

ると思われます。

にもかかわらず、そのようなウズラ突然変異の存在は世にほとんど知られていないと思います。よって本稿でその存在も紹介させていただいたかった次第です。もし本稿により、ウズラに興味をもつ読者がいらっしゃいましたら、是非、筆者が著した2つの総説をご覧下さい^{9,10}。この2つの総説は、文献リストを用いて孫引きまでしてください。その時点までのウズラの突然変異に関する遺伝育種学的研究の世界のすべての状況をご理解いただけるように作成してあります。

こぼれ話(その2) 筆者は、ウズラの羽装突然変異¹¹、行動異常突然変異¹²ならびに形態形成異常突然変異¹³を研究し学位を取得しました。中でも形態形成異常をメインに扱いました。その形態形成異常ウズラは、筆者が所属していた研究室で突然変異により出現したもので、耳口下端部付近もしくはその近辺の咽喉部に房毛が突出するものでした(図5)。

研究を遂行するためには、まず個体数を増やす必要がありました。研究目的にかなった形質を保有する雄個体がいまいました。その子を沢山増やす必要がありました。ところがこの雄、交配相手の雌をじきに突つき殺してしまいました。代わりの雌を何度も入れ替えましたが、すべて突つき殺してしまいました。要するに子供がまったく取れません。一方、別のケージに、これまたどうしてもその子を増やしたい雌がいまいました。ところがこの雌、先の雄の場合と同様に、そのお相手をこれまた次から次へと突つき殺してしまい、子孫がまったくとれません。筆者は困り果ててしまいました。このままでは、学位取得に必要な研究材料が手に入りません。もうヤケクソです。「ええい、ダメで元々よ、この気性の激しい雄と、この気性の荒い雌を同居させてやれ」と思いました。「2匹で殺し合いでも何でもやってくれ」と。ところが、まあ何ということでしょう、あ〜ら不思議、それまで次々と相手を殺戮していたこの2羽、同居させたその時から、まったくケンカをすることなく、仲睦まじく、

そのお互いのパワーを生かして、子孫を量産してくれました。お蔭様で筆者は無事に学位を取得することができました。人間様でもそうですが、動物の雌雄の相性って、とっても不思議ですね……。

実験用ウズラの近年そしてこれから 再び元に戻ります。ウズラの遺伝学的研究においては、ことに21世紀に入ってから、分子レベルでの研究が行われるようになりました。いくつかの羽装突然変異に関し、候補遺伝子が明らかにされると共に、DNAマーカーを用いてその染色体マッピングも行われるようになってきています^{14,15}。今後、行動異常や形態形成異常に関しても、その候補遺伝子ならびにその染色体上の位置が明らかにされるのが期待されます。

このような候補遺伝子の解明やマッピング研究に加え、最近では、全ゲノムシーケンシングがウズラにおいても試みられています。また、トランスジェニックウズラも開発されるようになってきています¹⁶。このような状況が整えば、ウズラの実験動物としての有用性はさらに高まるでしょう。

- 1) 都築政起：生物工学, **89**, 88 (2011).
- 2) Tsudzuki, M.: *Poult. Sci.*, **94**, 763 (1994).
- 3) 松尾真一：日本農書全集60畜産・獣医, p. 39, 農山漁村文化協会 (1996).
- 4) 大森清次郎：鶉を飼ふて十年, 東文堂書店 (1918).
- 5) Padgett, C. A. and Ivey W. D.: *Science*, **129**, 267 (1959).
- 6) 島倉亨次郎：遺伝学雑誌, **16**, 106 (1940).
- 7) 本間運隆：日本家禽学会誌, **7**, 157 (1970).
- 8) Tsudzuki, M. *et al.*: *J. Hered.*, **89**, 24 (1998).
- 9) Tsudzuki, M.: *J. Poult. Sci.*, **45**, 159 (2008).
- 10) 都築政起：動物遺伝育種研究, **36**, 137 (2008).
- 11) Tsudzuki, M. and Wakasugi, N.: *Jpn. Poult. Sci.*, **27**, 266 (1990).
- 12) Tsudzuki, M. and Wakasugi, N.: *Exp. Anim.*, **37**, 137 (1988).
- 13) Tsudzuki, M. and Wakasugi, N.: *J. Hered.*, **80**, 433 (1989).
- 14) Miwa, M. *et al.*: *Anim. Genet.*, **38**, 103 (2007).
- 15) Bed'hom, B. *et al.*: *BMC Genomics*, **13**, 442 (2012).
- 16) Seidl, A. H. *et al.*: *J. Comp. Neurol.* (in press)