

# 実験動物としての日本ウズラ

佐藤 勝 紀

岡山大学農学部家畜育種学教室

日本ウズラは、鳥類を代表する鶏の実験動物として医学、薬学、獣医学、畜産学、生物学などの広範囲な研究分野に使用されてきており、実験動物としての重要性が増々高まってきている。

本文では、この日本ウズラについて、はじめに実験動物としての有用性を取り上げ、つぎに我が国において進められてきた実験用ウズラの開発研究について述べる。さらに、岡山大学農学部家畜育種学教室での11年間にわたる日本ウズラを用いた研究課題について紹介するとともに、実験動物としての今後の展望について論じる。

## 1. 実験動物としての有用性

実験動物としての有用性は、1959年、Padgett et al.<sup>13)</sup>、Wilson et al.<sup>15)</sup> によってはじめて報告された。これらの報告の中で、日本ウズラは強健で飼育しやすいこと、飼料摂取量が少なく、飼育面積が少なくすむこと、成長ならびに性成熟がはやいこと、さらには孵化日数が短いことなどから、鶏の実験動物として有用であることが示唆された。

その後、国内外の多くの研究者によって日本ウズラの有用性、特性に関する調査、研究が進められ、日本ウズラの実験動物としての有用性が次第に明らかにされてきている。<sup>1~8,10,14,16,17)</sup> これまでに明らかにされた日本ウズラの有用性についてまとめてみると、以下の通りである。

- 1) 小型で、飼育面積が少なくすむ。
- 2) 飼料摂取量が少なく、飼料費が安くてすむ。
- 3) 成長ならびに性成熟がはやく、年に3~4世代進めることが可能である。
- 4) 産卵能力が高い。
- 5) 強健であり、飼育管理が容易である。
- 6) 胚発生がはやく、孵化日数が短い。
- 7) 光刺激、環境温度に対して感受性が高い。

- 8) 農薬、残留分解物に対して敏感に反応し、催奇形剤に対しても鶏の場合と同様に反応する。
- 9) 騒音、ガス（一酸化炭素、亜硫酸、アンモニアなど）に対して感受性が高い。
- 10) 代謝率が高い。
- 11) 老化がはやく、寿命が短い。
- 12) 手術に対して耐性がある。
- 13) 鶏と生理学的、解剖学的に類似している。
- 14) 鶏の感染症に対して、感受性を持つ。
- 15) 我が国には、家禽化ウズラ以外にも「渡り」の習性を持つ野生ウズラが生息する。

上記した日本ウズラの有用性から、日本ウズラは、現在、疾病学、行動学、発生学、内分泌学、遺伝学、生理学、繁殖生理学、薬理学、毒物学、腫瘍学などの多くの研究分野に使用されている。

## 2. 我が国における実験用ウズラの開発研究

我が国においては、研究に使用される日本ウズラが、主として畜産目的のために生産されたもので、研究目的としては多くの問題を含んでいたことから、研究用、生物検定用としての実験用ウズラの開発が要望されていた。

このような背景のもとで、昭和39年、中村稔治博士（日本生物科学研究所）を中心とする研究グループによってはじめて日本ウズラの実験動物化に関する研究<sup>12)</sup>（農林水産業特別試験研究）が開始された。

この研究は、鶏病研究のための実験用ウズラの開発を目的として進められたもので、主として日本ウズラの疾病について、野外調査と感染実験の面から検討が加えられた。この研究の結果、日本ウズラの疾病が鶏の疾病によく類似することが明らかとなり、日本ウズラは鶏病研究の実験動物と

して可能性のあることが示唆された。

昭和41年には、近藤恭司教授（名古屋大学農学部）を班長とする研究グループによって日本ウズラの実験動物化に関する基礎的研究<sup>11)</sup>（総合研究）が行なわれた。この研究は、日本ウズラの実験動物としての基礎を確立し、医学、生物学の研究に寄与することを目的として取り組まれた。

この研究では、日本ウズラの実験動物化について、遺伝学、生理学、疾病学、栄養学、生態学の面から総合的に検討が加えられた。この研究の結果、日本ウズラの遺伝、生理、疾病、栄養、生態に関する基礎データが集積され、日本ウズラは利用範囲の広い実験動物であることが指摘された。

昭和50年には、猪 貴義教授（岡山大学農学部）を班長とする研究組織によって新たに日本ウズラの実験動物化に関する研究が進められた。この研究は、昭和50年から52年度までの3ヶ年にわたる文部省特定研究「実験動物の純化と開発」の一課題である「家畜・家禽の実験動物化に関する調査・研究<sup>9)</sup>」の中で取り上げられたものである。この家畜・家禽の実験動物化に関する調査・研究は、これまで実験動物化についてはほとんど手が加えられていない状況にあった家畜・家禽について、遺伝制御、微生物制御、環境制御について検討を加え、さらに実験動物としての維持方法、大量生産方式などについても検討を加え、医学、歯学、薬学、獣医学、畜産学、生物学などの諸分野における研究用、生物検定用としての家畜・家禽の開発を目的として組織的に行なわれた。

この研究の中で取り上げられた日本ウズラの実験動物化に関する研究では、これまで十分検討が加えられてこなかった実験用ウズラの育種の開発とその開発に関連する産卵生理さらには研究に使用されている家禽化ウズラと野生ウズラの遺伝的特性について検討が加えられた。この研究の結果、実験用ウズラの育種の開発の見通しが得られ、また産卵生理についてかなりの部分が明らかにされた。さらに、研究に使用されている家禽化ウズラが野生ウズラから家禽化されたものであることも明らかにされた。

その後も、我が国においては、大学、試験場、国立・民間研究所などで実験用ウズラの開発研究

が進められてきているが、その研究はいずれも系統的、組織的には行なわれていない状況である。

### 3. 岡山大学農学部家畜育種学教室での日本ウズラを用いた研究課題

当教室での11年間にわたる日本ウズラを用いた研究課題は、以下の通りである。なお、〔 〕内には研究担当者名を記した。

#### 1) 遺伝的パラメーターに関する研究

- (1)日本ウズラにおける産卵率、受精率、孵化率の遺伝的パラメーターの解析〔名方〕
- (2)日本ウズラの成長過程における体重と性成熟日齢の遺伝的パラメーターの解析〔安孫子〕
- (3)日本ウズラの生体重と器官ならびに筋肉重の遺伝的パラメーターの解析〔来住〕
- (4)日本ウズラの卵形質における遺伝的パラメーターの解析〔山田〕
- (5)日本ウズラにおける血清タンパク質の遺伝的パラメーターの解析〔長瀬〕
- (6)日本ウズラの骨格に関する遺伝育種学的研究〔松村〕

#### 2) 温度適応性に関する研究

- (1)日本ウズラの成長ならびに器官重に及ぼす温度環境の影響〔太田〕
- (2)高・低温度環境における日本ウズラの生存時間及び生理的諸元〔三枝〕
- (3)日本ウズラにおける高・低温度耐性に対する遺伝変異並びに選抜育種〔三枝〕
- (4)高温ストレスに対する日本ウズラの生存時間についての選抜育種、並びに選抜集団の活力、成長及び生理的諸形質〔識名〕
- (5)低温ストレスに対する日本ウズラの選抜育種、並びに選抜効果がヒナの活力、成長及び繁殖能力に及ぼす影響〔小山〕
- (6)日本ウズラの高・低温ストレス耐性に対する選抜が適応形質、体重及び生理的諸形質に及ぼす影響〔原田〕
- (7)日本ウズラの高・低温ストレスに対する選抜が臓器重量並びに生理的形質に及ぼす影響〔大木〕
- (8)日本ウズラの高・低温ストレスに対する選抜と選抜系の繁殖能力、ヒナの活力並びに成長

について〔早瀬〕

- (9)日本ウズラの選抜育種による新しい系統の生産諸形質ならびに生存時間に関する検討〔佐々木〕
- (10)高温が日本ウズラの産卵率、卵形質、飼料摂取量、血液性状、臓器重量に及ぼす影響〔岩竹〕
- (11)日本ウズラの高湿環境下における産卵率並びに卵形質の遺伝的パラメーターに関する検討〔岩竹〕
- 3) 抗病性育種に関する研究
- (1)日本ウズラにおける細網内皮症ウィルス(REV)の病原性並びに抗病性育種に関する研究〔寺田〕
- (2)日本ウズラにおける抗病性の遺伝育種学的研究—特にREV感染に対する抗体産生について〔倉元〕
- (3)細網内皮症ウィルスに対する日本ウズラの感受系と抵抗系の選抜育種に関する研究〔寺田・倉元〕
- 4) 近交退化に関する研究
- (1)日本ウズラの生産諸形質に及ぼす近親交配の影響〔山本〕
- (2)近親交配が日本ウズラの胚発育ならびに孵化時間に及ぼす影響〔伊東〕
- (3)近親交配が日本ウズラの受精能力に及ぼす影響〔佐藤進〕
- (4)日本ウズラの近親交配に伴う胚発生期ならびに育成初期の死亡〔小林〕
- (5)近交に伴う日本ウズラの受精率ならびに孵化率の低下に関する研究〔佐藤勝〕
- (6)日本ウズラにおける近交維持集団の大きさと近交退化との関係〔伊東〕
- (7)日本ウズラの近親交配に伴う生産諸形質の変化—岡山集団と豊橋集団の比較〔松岡〕
- (8)日本ウズラ胚の生存性と発育に及ぼす近親交配の影響—in vitro の条件下での検討〔嶋〕
- (9)日本ウズラにおける近親交配に伴う血球エステラーゼDの表現型頻度の変化〔藤井〕
- (10)日本ウズラにおける近交群と無作為交配群の初期胚に及ぼすアクチノマイシンDの影響〔大内〕

(11)日本ウズラにおける近交群と無作為交配群の初期胚に及ぼすアンティマイシンAの影響〔大西〕

#### 5) 閉鎖集団の維持に関する研究

- (1)閉鎖集団として維持された日本ウズラ集団と産業用ウズラ集団における生産諸形質ならびに生理形質の比較〔岡田〕
- (2)日本ウズラの閉鎖集団と産業用ウズラ集団におけるアイソザイムの遺伝変異の比較〔餘語〕

以上、当教室での日本ウズラを用いた研究課題について列記したが、当教室では現在日本ウズラの近交退化について、発生生化学の面から検討が加えられている。その他には、閉鎖集団の維持、近交系の作出・維持ならびにミュータント系の維持に関する研究が進められている。

#### 4. 実験動物としての今後の展望

日本ウズラは、前述したように実験動物としての有用性を数多く持っており、今後も研究、生物検定分野での利用が増大するものとみられる。しかしながら、研究、生物検定に使用される日本ウズラは、本来、畜産目的のために開発・改良されてきたもので、研究目的のために開発・改良されてきた実験動物とは明らかに異なり、研究、生物検定に多くの問題のあることが指摘されている。

このため、日本ウズラを研究の主対象とする獣医学、畜産学はもちろんのこと、医学、歯学、薬学、生物学などの広範囲な研究分野において、研究、生物検定の目的に応じた実験用ウズラの開発は重要な課題となっている。

我が国では、日本ウズラが卵・肉を目的とした産業動物として飼育されているだけでなく、野生ウズラが生息していることから、実験用ウズラの開発に関する研究には有利な条件をそなえている。この有利な条件を生かして、我が国では前述したように実験用ウズラの開発が進められてきており、一応の成果が得られている。しかしながら、この実験用ウズラの開発には、なお多くの検討課題が残されており、この課題は今後長年月にわたっての組織的な研究とその研究の継続によって解決されるものとみられる。

日本ウズラの実験動物化を進める場合、重要なことは、実験用ウズラの育種の開発のみならず、作出される系統の遺伝的特性、生物学的特性を明らかにし、さらに日本ウズラの遺伝制御、微生物制御、環境制御について検討するとともに、生産効率の高い大量生産方式を確立することである。

今後、遺伝制御、微生物制御、環境制御された実験用ウズラの作出ならびにそれらの大量かつ安定した生産は、日本ウズラの実験動物としての価値を一段と高めるものと考えられる。

## 文 献

- 1) Abplanalp, H.: Response of Japanese quail to restricted lighting. *Nature, Lond.*, 189:942-943, 1961.
- 2) Cooper, D.M. : The Japanese Quail. The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals (ed. by UFAW). 5th ed., 465-474, Churchill Livingstone, Edinburgh London and New York 1976.
- 3) Critchfield, C. and J.C. Daniel: Teratogenic effects of trypan blue on Coturnix quail when injected to the mother. *Growth*, 29:301-309, 1965.
- 4) Edgar, S.A., R. Waggoner and C. Flanagan: Susceptibility of Coturnix quail to certain disease producing agents common to poultry. *Poult. Sci.*, 43:1315, .
- 5) Fitzgerald, T.C. : The Coturnix Quail. Anatomy and Histology. 1-306, Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa 1969.
- 6) 本間運隆・倉益茂実 : ウズラ, 実験動物学・各論 (田嶋嘉雄編) 267-285, 朝倉書店, 東京, 1980.
- 7) Howes, J.R and W.D Ivey : Coturnix quail for avian research. *Feedstuff*, 33 : 38-39, 1961.
- 8) ILAR: Coturnix (*Coturnix coturnix japonica*). Standard and guidelines for the breeding, care and management of laboratory animals (ed. by Hinshaw, W.R, B.R Burmester, A.A Creamer, C.W. Hess, J.R. Howes, W.M. Insko and W.O. Wilson). 1-50, NSA, Washington, D.C., 1969.
- 9) 猪 貴義 (研究代表者) : 文部省特定研究「実験動物の純化と開発」家畜・家禽の実験動物化に関する調査, 研究」研究報告集録 昭和50年度~昭和52年度。
- 10) 河原孝忠 : 実験用ウズラの由来と有用性 *実験動物* 25(4) : 351-354, 1976.
- 11) 近藤恭司 (研究代表者) : 総合研究「ウズラの実験動物化に関する基礎的研究」研究報告集録 昭和42年度, 昭和43年度。
- 12) 中村淳治 (研究代表者) : 農林水産業特別試験研究費補助金による研究報告書。昭和39年度, 昭和40年度, 昭和41年度。
- 13) Padett, C.S. and W.D. Ivey : Coturnix quail as a laboratory research animal. *Science*, 192 : 267-268, 1959.
- 14) 若杉 昇 : ウズラ, 実験動物ハンドブック (長沢弘・藤原公策・前島一淑・松下宏・山田淳三・横山昭編) 271-273, 養賢堂, 東京, 1983.
- 15) Wilson, W.O., U.K. Abbott and H. Abplanalp : Developmental and physiological studies with a new pilot animal for poultry - Coturnix quail. *Poult. Sci.*, 38 : 1260-1261, 1959.
- 16) Wilson, W.O., U.K. Abbott and H. Abplanalp: Evaluation of Coturnix (*Japanese quail*) as pilot animal for poultry. *Poult. Sci.*, 40:651-657, 1961.
- 17) Woodard, A.E., H. Abplanalp, W.O. Wilson and P. Vohra : Japanese Quail Husbandry in the Laboratory (*Coturnix coturnix japonica*). 1-22, Dep. of Avian Sciences, California Univ., Davis, 1973.