

鳥類バイオサイエンス研究センターにおける業務の紹介

○高間瑠佳

生物・生体技術支援室 生物機能解析・実験実習技術グループ

概要

鳥類バイオサイエンス研究センターにおける担当業務と、これまでの改善点ならびに今後の課題等について紹介する。センターではニワトリとウズラの飼育を行っているが、今回はニワトリに関する業務だけを報告する。

1 鳥類バイオサイエンス研究センターとは

ニワトリとウズラは鳥類を代表するモデル動物であり、ライフサイエンス研究において不可欠な生物資源である。生命農学研究科の附属施設である鳥類バイオサイエンス研究センターは、研究用のニワトリ・ウズラを数多く保存し、また学内の研究室だけでなく外部の大学・研究機関にも生体・種卵・血液・臓器等のリソースを提供することを目的として運営されている。またナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）「ニワトリ・ウズラ」の中核機関として、我が国のリソース事業における重要な役割を担っている。

なお本センターにおける作業は、本学動物実験委員会の承認を得たうえでやっている。

1.1 飼育種類・飼育数

当センターでは、現在ニワトリは33系統・約1100羽（雛500、成鶏600）、ウズラは22系統・約2000羽（雛500、成鶏1500）である。これらの中には実験の精度を高め、実験結果の再現性を確保できる高度近交化系統、すべてのニワトリのコントロールとなる野生原種（セキショクヤケイ）、さらに様々な疾患モデルとなる突然変異系統などを含む（図1・2・3）。



図1. チャーン



図2. ブラックミノルカ



図3. 白色烏骨鶏

1.2 設備

センターの飼養保管施設・設備としては、ウズラの孵卵から成体までの全飼育を行うウズラ舎、ニワトリの孵卵から約6ヶ月までの雛の飼育を行う育雛舎、ニワトリの成体を飼育し集卵する系統維持鶏舎（成鶏舎）、鶏糞を乾燥し堆肥化させる鶏糞処理設備、他研究室の実験用ニワトリを飼育する実験鶏舎と、同じく実験用ウズラを飼育する実験ウズラ舎の6棟で構成される。

1.3 構成メンバー

担当教員は、センター長の松田洋一教授と鈴木孝幸准教授の2名である。常勤スタッフは技術補佐員2名と高間の計3名で、半日（午前中のみ）作業を行う研究員2名と事務補佐員1名の計6名で日常業務に当たっている。週末および夏季休業や冬季休業などの長期休業期間は、2日に1回、教員と研究員・技術補佐員1名の計5名から1名ずつが定期的に給餌給水を担当する。

2 業務内容

2.1 飼育

鶏の飼育は種卵の孵化から始まる（図4）。成鶏舎で採取した種卵を、2週間間隔で消毒し、育雛舎の孵卵器を用いて孵卵を開始する（入卵と言う）。2週間毎の孵卵を行うのは、種卵を15℃で2週間以上貯卵すると発生率が著しく低下するためである。孵卵器内部には、定期的に卵を傾けて転卵する棚（セッター）と孵化直前の卵を入れ孵化した雛を收容する引き出し（ハッチャー）がある。水曜日に種卵をセッターに置いて孵卵を開始し、19日後の月曜日に転卵棚から卵を回収して（下卵）、検卵を行う。検卵とは、暗室内で卵に白熱光を当て、ニワトリ胚が正常に発育しているか否かを検査することである。発育が正常であれば、卵の内部がまんべんなく暗くなるが、光が透き通って見える場合は、発生が正常に進んでいないことが分かる。発生していない卵は素早く取り除く（その際、孵化検卵作業を素早く終えないと卵の温度が下がり、孵化率が低下する）。検卵した卵は系統別に分けてハッチャーに移し、再び保温する。そして孵卵開始後22日目の木曜日に孵化した雛を孵卵器から出し（雛出し）育雛器に移す。一般的に雛は卵の殻を自力で割って孵化できるが、時々孵化が遅れていて殻からまだ抜け出し切れていない雛や、また殻を割る途中で弱り自力で出られない雛もいる。そのような場合はヒトの手で殻を割って出してあげるが、中には体が弱っているものもあり、それらの約半数は早期に死んでしまう。

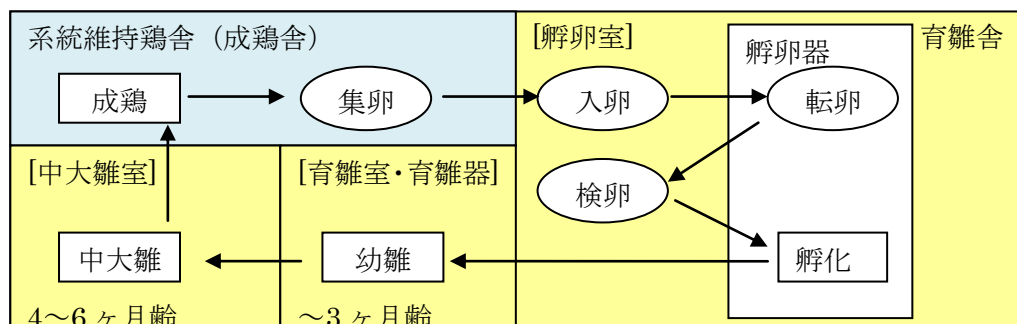


図4. 飼育サイクル

孵化率（孵化した雛の数を入卵数で割った比率）は系統によって異なるが30～80%である。33系統すべてで次の世代で、雄雌各5羽以上を成鶏まで飼育して世代交代できるように、2週間毎に1年間で24回の孵化作業を行う（親世代は2世代で雄雌各8羽以上いると安定である）。系統によっては、親世代の数が少なく貯卵可能な2週間で十分数の種卵が確保できない場合は、何度かに分けて孵化作業を繰り返す。また孵化は5～6種の系統を同時に行うが、育雛器1段当たりで育てられる初期の雛（2ヶ月齢まで）は80羽程度であり（育雛器1器あたり5段、2器で計10段）、個体ごとの体格差や成長スピードの違い・病気の耐性によって、大雛まで育つ個体数は系統によって偏りがあるため、それを見越して孵化計画を立てる必要がある。

給餌については、平日は1日1回配合飼料を与える（土日・長期休業期は2日に1回）。孵化後2週間まではケージ内で、水を含ませた幼雛用の餌をトレイに乗せて与える（図5）。それ以降はケージの外に設置した餌桶（図11）で幼雛用と成鶏用の餌を混ぜ、ケージから首を出して食べられるように慣らし

ていく（トレイ給餌は雛が餌を踏み散らかすため、ロスが多い）。給水については3週齢まではケージ内で給水カップを使用する（図6）が、その後はケージの外に設置した水樋（図7）から飲むように慣れさせる。4ヶ月齢からはニップル（下端を押すと水が出る給水装置。図7）で飲水できるように慣らしていく。



図5. 餌トレイ



図6. 給水カップ



図7. 水樋（矢印）と給水用ニップル

ワクチン接種は決まった週齢に実施する（表1）。孵卵器から出した当日に、頸部皮下注射でマレック病ワクチンを接種する。2週齢にニューカッスル病ワクチンを給水カップで飲水投与する。3週齢頃に翼膜に鶏痘ワクチンを接種、さらに3ヶ月齢で再度接種する。3～4ヶ月齢（中大雛）で混合ワクチンを脚部筋肉注射する。6ヶ月齢頃に性成熟し放卵を始める。これ以降を成鶏とし、順次成鶏舎に移動させる。

表1. 成鶏までの飼育方法とワクチン接種

	給餌給水	主なワクチン計画	個体管理
孵化初日	幼雛用餌 (餌トレイ・給水カップ)	マレック病ワクチン	翼帯を脚に仮装着
2週齢		ニューカッスル病ワクチン	
3週齢	成鶏用餌に移行	鶏痘ワクチン	翼帯を翼膜に装着
2ヶ月齢	餌樋水樋に移行		
3ヶ月齢		鶏痘ワクチン	サイズ・数で分けてケージ移動
4ヶ月齢	ニップル飲水に移行	7種混合ワクチン	中大雛室に移動
6ヶ月齢			系統維持鶏舎に移動

（上記以外にも鶏伝染性気管支炎・鶏脳脊髄炎のワクチン接種も行うが、ここでは省略する）

2.2 個体管理

雛は個体番号を付けて管理を行う。4桁の番号がタイプされた金属製の翼帯（図8）を、孵化直後、右脚に巻きつける（図9）。3週齢でこれを一旦外して、右の翼膜に翼帯を取り付ける（図10）。3週齢頃には翼がある程度大きくなるため、翼膜への付け替えが可能になる。



図8. 翼帯



図9. 翼帯を脚に装着



図10. 翼膜に翼帯を装着

雛の成長に伴い、ケージや飼育室を移動する。移動は、育雛舎の育雛室→育雛舎の中大雛室→系統維持鶏舎の順に行う（図4）。これらの移動時や、飼育途中で死亡した場合などに、移動日・除籍日を個体番号とともに記録票に記入し、後日エクセルファイルに入力する。

2.3 清掃

餌樋は週に一度、残っている餌を捨て、水洗いをして新たに給餌する。水樋は、平日は毎日清掃し排水パイプの詰まりもブラシで落とす。水樋はニワトリが水を飲む際に口に付着した餌が入り込むことがあり、その餌から養分が滲み出てバクテリアが増殖し粘性のある沈殿物が生じる。これが排水パイプ詰まりを引き起こし、餌樋が浸水することがある。床の清掃は、育雛舎（図11）では毎日、成鶏舎（図12）では週2回行う。排水溝の汚泥除去も週1~2回行う。

除糞については、育雛室ではケージの下の糞受けトレイで回収する。4ヶ月齢以上の中大雛室と成鶏舎大部屋ではケージの下に設置した糞受けのベルトコンベア（図13）を用いて、コンテナに糞を回収する。成鶏舎の小部屋ではケージ下にベニヤ板を置いて糞を回収する。糞受けトレイとベニヤ板に付着した糞は、ヘラを使って手作業で除去する。回収した糞は週2回、鶏糞発酵装置に投入し肥料（堆肥）化する。これを月に1回搬出して、フィールド科学教育研究センター・東郷フィールド（附属農場・東郷町）へ提供し、肥料として活用いただいている。



図 11. 育雛器の餌樋



図 12. 成鶏舎の餌樋と水樋 (矢印)



図 13. 除糞コンベア

2.4 リソース提供

卵・雛・血液・臓器などを学内の研究室や、外部の大学・研究機関に提供するのもセンターの業務の一つである。卵は成鶏舎で回収する。血液は翼の裏側の翼下静脈から採取する。採血は、ニワトリの両脚と首を保定して行う。

3 改善したこと

3.1 コンベアのブレードハンドル

除糞コンベアは電動で糞を回収するため、ブレードという大きいヘラ状の装置が付いている（図13）が、ブレードの固定を解除するための鉄製のハンドルがある。この装置の近くを通る際にこれが体に当たって打撲することが多かった。そこで梱包材に使われる発泡シートを使ってハンドルを包み込んだ（図14）。発泡シートの白とビニルテープの色が目立つようになったため、打撲することはなくなった。



図 14. 除糞コンベアのブレードハンドル

3.2 集卵札の刷新

成鶏になると4日に3個くらいのペースで卵を産むようになるため、研究用の提供と系統維持に必要な数以上の卵が生産されることになる。卵を回収するケージの目印として集卵札(図15)を掲げていた。しかしこの札はケージに取り付けることを想定したものではなく、留め具に錆びが発生していた。このためニワトリが札を突いたり、清掃中の水圧がかかったりすることで外れることがあり、集卵用のケージとの区別が不明瞭になることがあった。

そこで新しく洗濯バサミを代用することとした。これによってニワトリが外してしまうこともなく、清掃によって錆びたり外れたりすることもなくなった。色が鮮やかな洗濯バサミを使用することで回収の目印が明確化され、卵の廃棄数を減らすことにもつながっている。

3.3 給餌用の飼料ストッカーの改善

給餌にあたっては、給餌用の飼料ストッカーを使用している。その際飼料を20kgの飼料袋からタイヤの付いた飼料ストッカーに移して用いるが、常に清掃の水や汚れが付くためタイヤの金具が錆びやすくなっている。成鶏舎大部屋の餌ストッカーも本来3つのタイヤがついていたが動きが悪くなっていた。また大部屋内の通路には排水溝があるため、ストッカーのタイヤがはまりやすく、移動しにくいいため作業効率が悪かった。

そこで台車を導入し、ストッカーを台車に乗せて運搬することにした(図16)。台車のタイヤはストッカーのものよりタイヤの間隔が広く、タイヤ径も大きいいため溝にはまらず、また軽い力で動かせるので作業効率は格段に良くなった。

他にもウズラ舎での改善点もいくつかあるが、今回は省略する。



図15. 集卵札の刷新



図16. 餌料ストッカーと排水溝

4 今後の課題

4.1 個体管理方法の刷新

前述(2.2)の通り、個体管理のために金属の翼帯を使用し、記録用紙への記入・エクセルファイルへの手入力を行っている。翼帯を脚に巻き、後日翼膜に装着しなおす一連の作業は、ニワトリには負担になる。また記録紙に不明瞭な記入があると入力する際に記録者に問い合わせる必要もある。記録をエクセルに手入力する際には入力ミスも起こる。

これを、まずは記録用紙を廃止して携帯端末(例えばPOSシステムで使用するハンディターミナルなど)による電子入力ができるようになれば、記録の不明瞭と入力時間の浪費が回避できる。また翼帯の代わりに生体埋め込み型のマイクロチップを導入できれば、動物のストレスを軽減することができ、動物福祉にもつながると考えられる。

独立行政法人家畜改良センター岡崎牧場(岡崎市)では個体管理作業の一部にバーコードリーダーを

使用しているそうなので、こちらを含め、今後は他施設の情報を収集したい。

4.2 血液採取技術

血液の採取（前述 2.4）は、ニワトリの取り扱いや血管の位置などを熟知する必要があり、私はまだ十分に習得できていない。今後は採血も行う必要があるので、これらの技術を十分に身に付けられるように努めたい。

4.3 人工授精

系統維持鶏舎には、単飼と複飼のケージがある。単飼のケージは1羽しか入らないので自然交配は不可能であり、また複飼でも自然交配による卵の受精率が低いものや、自然交配しない系統もある。このようなニワトリには人工授精を行って受精卵を採卵する。この作業は一部の研究員・技術補佐員の2名のみで行っている。現在高間はまだ技術の習得には至っていない。人工授精の必要がある系統は多いため、技術を習得し、一部スタッフにかかる負担を分担できれば良いと思う。

参考文献

- [1] 後藤悦男, “養鶏 科学・技術・産業”, 1991, ゴトウテクニカル
- [2] 加藤嘉太郎他, “新編家畜比較解剖図説”, 2003, 養賢堂
- [3] 岡本新, “ニワトリの動物学”, 2001, 東京大学出版
- [4] 古瀬充宏編, “ニワトリの科学”, 2014, 朝倉書店
- [5] 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(ABRC)ホームページ (<https://www.agr.nagoya-u.ac.jp/~abrc/>)