

産卵前期のウズラに対する制限給餌処理が休産反応 及びその後の産卵性に及ぼす影響

美濃口直和¹⁾・渡邊久子²⁾・近藤 一³⁾・内田正起⁴⁾

摘要：高病原性及び低病原性鳥インフルエンザ発生時の移動制限区域内におけるウズラ卵の滞留は大きな問題である。そこで、滞留卵を解消する手法のひとつとして、制限給餌により移動制限期間（最大21日間）中生存に悪影響を及ぼすことなく産卵を抑制する技術の開発を目的に、市販成鶏用飼料を用いた制限給餌が冬季の産卵前期ウズラの休産反応及びその後の産卵性に及ぼす影響について検討した。

- 1 試験1（単飼育における制限給餌処理）では、14週齢のニホンウズラ雌に対して、市販成鶏用飼料（CP24%、ME2800 Kcal/kg）をそれぞれ22、15、12、9（g/羽・日）を12日間給与した区（以下、対照区、15 g区、12 g区、9 g区）、体重30%減少まで絶食した区（以下、絶食区）の5処理区を設けた。試験2（群飼育における制限給餌処理）では、対照区、15 g区、12 g区の3処理区を設けた。
- 2 試験1より、15 g区（対照区を除く）のみが、試験期間中全羽生存しかつ産卵を処理後17日間抑制した。
- 3 試験2より、休産期間、体重減少率及び50%再産卵日数は、12 g区が15 g区に比ベ有意に優れたが、処理終了時の生存率は対照区>15 g区>12 g区の順に有意に低くなり、12区では83.2%であった。試験期間（14～45週齢）中の産卵率及び卵殻質は、各区に差はなかった。

以上のことから、移動制限期間中の生存に悪影響を及ぼすことなく産卵を抑制するためには、市販成鶏用飼料15 g/羽・日を12日間給与することが有効と示唆された。

キーワード：ウズラ、制限給餌、休産、産卵性

Effects of Restricted Feeding Treatments of Japanese Quails in the Early-laying Period on Rest Reaction and Egg Production

MINOGUCHI Naokazu, WATANABE Hisako, KONDO Hajime and UCHIDA Masaoki

Abstract: The congestion of Japanese quail eggs in a restricted transfer area at the onset of high or low pathogenic avian influenza poses a major problem. In this study, restricted feeding treatments using commercial-brand quail feeds were investigated for their effects on the rest reaction and subsequent egg production in Japanese quails during the early-laying period in winter.

1. In Test 1 (restricted individual feeding treatments), 5 treatment groups of 14-wk-old female Japanese quails were established. For 12 days, they were fed a commercial-brand adult-quail feed (CP, 24%; ME, 2800 kcal/kg) at 22, 15, 12 and 9 g/hen day⁻¹ (hereafter, the control, 15 g, 12 g and 9 g groups). The feed was removed until 30% body weight reduction was achieved (hereafter, the feed removal group). In Test 2 (restricted group feeding treatments), 3 treatment groups-control, 15 g and 12 g were established.
2. Test 1 results showed that only in the 15 g group (except the control group), all quails survived during the test period. In addition, egg production was mostly controlled during the restricted transport period (for 17 days after treatment).
3. Test 2 results showed that in terms of rest period, the weight decrease rate and the 50% resumption of the point of lay was greater in the 12 g group than in the 15 g group. However, in terms of survival rate at the end of the treatment, the weight decrease rate was significantly higher in the control group (83.2%) than in the 15 g and 12 g groups. The egg production rate and eggshell quality during the test period (14~45 wks) were similar among the groups.

The above findings suggested that controlling egg production of Japanese quails during the early-laying period was possible, and it could be achieved without greatly affecting their survival rate during the restricted transfer period by restricting the daily amount of adult quail feed to 15 g fed over 12 days.

Key Words: Japanese quail, Restricted feeding, Rests, Egg production

¹⁾ 畜産研究部（現西部家畜保健衛生所尾張支所） ²⁾ 畜産研究部（現畜産総合センター種鶏場）
³⁾ 畜産研究部（退職） ⁴⁾ 畜産研究部（現西部家畜保健衛生所）（2012.10.4 受理）

緒言

2009年2月27日豊橋市でウズラの低病原性鳥インフルエンザが発生した際、移動制限区域内におけるウズラ卵等家きん卵の滞留が大きな問題となった。その後、2011年4月に家畜伝染病予防法が大幅改正され、さらに、同年10月に高病原性及び低病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針¹⁾の大幅な見直しが行われた。その結果、高病原性及び低病原性鳥インフルエンザ（以下、鳥インフルエンザ）発生時の移動制限区域におけるウズラ卵等家きん卵の移動制限が大幅に緩和され、家きん卵の滞留問題は大きく改善した。しかし、ウズラ卵等家きん卵の移動制限が無くなったわけではなく、鳥インフルエンザ発生時には、移動制限区域内で滞留卵が発生し問題となることが考えられる。

鳥インフルエンザ発生時の移動制限区域内における家きん卵の滞留問題を解消する手法のひとつとして、移動制限期間中の家きん卵の生産を抑制させる方法がある。これまでに平野と山上²⁾が、移動制限期間中の鶏卵生産を抑制させる方法として、7日以上絶食法が確実であるが、ふすまを主体とした低エネルギー飼料への切替え法は産卵盛期の鶏に対して適用できなかったと報告している。一方、ウズラ卵の産卵抑制法についてはこれまで検討されていない。そこで、滞留卵問題を解決するため、ウズラの生存性に影響を与えることなく、移動制限期間（最大21日間）の産卵を抑制させる技術の開発を目的に、市販成鶏用飼料の制限給餌処理が産卵前期のウズラの休産反応及びその後の産卵性に及ぼす影響について検討した。

材料及び方法

試験1（単飼育における制限給餌処理）

1 供試ウズラ及び飼育方法

試験には、2009年10月13日餌付けのニホンウズラ雌を用いた。飼育方法は、初生から5週齢までは育種試験用ウズラ舎内の育成室内で飼育した。ウズラは育成用多段ケージ（間口25 cm、奥行き43 cm、高さ15 cm）で飼育し、ケージあたり18羽（1羽あたりの飼育面積は59 cm²）収容した。育成室内の温度は、温水循環ポンプにより調整し、初生から10日齢までの間は38℃から徐々に低下させ32℃へ、10日齢から35日齢までの間は32℃から徐々に低下させ25℃程度となるように調整した。給与飼料は、市販のウズラ育成用飼料（CP24%、ME2800 Kcal/kg）で不断給餌とした。光線管理は24時間照明、照度は5ルクス程度とした。5週齢以降は、飼養衛生試験用ウズラ舎へ移動して飼育した。ウズラは育種用成鶏ケージ（間口15 cm、奥行き40 cm、高さ13 cm）に1羽飼いといた。室内の温度は、加温せず自然状態とした。給与飼料は、市販の成鶏用飼料（CP24%、

ME2800 Kcal/kg、以下同じ）で、試験開始前及び試験終了後不断給餌とした。光線管理は18時間照明、照度は自然光の状態とし日没後は5ルクスとした。

2 試験区及び試験方法

試験は14週齢のニホンウズラ雌35羽を用い、試験区は表1に示した。試験区は、市販成鶏用飼料22 g/羽・日を12日間給与する区（以下、対照区）、市販成鶏用飼料15 g/羽・日を12日間給与する区（以下、15 g区）、12 g/羽・日を12日間給与する区（以下、12 g区）、9 g/羽・日を12日間給与する区（以下、9 g区）、試験開始時体重の30%減少まで絶食する区（以下、絶食区）の計5区とした。各区あたりの供試羽数と反復数は、飼養試験用が1羽の4反復、産卵器官の解剖所見確認用が1羽の3反復とした。試験期間は、14週齢（1月19日）から18週齢（2月20日）までとした。また、制限給餌区（対象区を含む）及び絶食区は、制限給餌期間中毎日体重を測定し、試験開始と比べ体重の減少率が30%以上となった時点で不断給餌に切り替えた。

3 調査項目

(1) 飼養試験

飼育室内温度（おんどり（型式TR-71UI、T&D製、長野）を、ウズラ舎内の北側ケージの4段目西側に設置し、30分間隔で測定。測定期間は、1月19日から約1か月間）、休産日数（完全休産連続日数）、体重、異常卵数（白玉卵、茶玉卵）、生存数（制限給餌終了時）、50%再産卵日数を調べた。

(2) 産卵器官解剖所見

制限給餌終了時に各試験区あたり3羽を解剖して、卵巣重量、卵管重量、卵管長、卵管幅（最大幅、最小幅）を測定した。

4 統計処理

統計処理は、一元配置による分散分析により有意差検定を行い、数値間の多重比較検定としてScheffeの方法を用いた。

試験2（群飼育における制限給餌処理）

1 供試ウズラ及び飼育方法

供試ウズラ及び初生から5週齢までの飼育方法は試験1と同様とした。5週齢以降は、ウズラを育成試験用ウズラ舎から飼養衛生試験用ウズラ舎へ移動して飼育した。ウズラは成鶏用ケージ（間口60 cm、奥行き40 cm、高さ13 cm）に、30羽（1羽あたりの飼育面積を80 cm²）収容した。室内の温度は、加温せず自然状態とした。給与飼料は、試験1と同じ成鶏用飼料で、試験開始まで不断給餌とした。光線管理は18時間照明、照度は自然光の状態とし日没後は5ルクスとした。

2 試験区及び試験方法

試験は14週齢のニホンウズラ雌270羽を用い、試験区

表1 試験区分（試験1）

区	内 容	供試羽数×反復数
対照区	市販成鶏用飼料 ¹⁾ の制限給餌22 g/日・羽（12日間）	1×4
15 g区	市販成鶏用飼料 ¹⁾ の制限給餌15 g/日・羽（12日間）	1×4
12 g区	市販成鶏用飼料 ¹⁾ の制限給餌12 g/日・羽（12日間）	1×4
9 g区	市販成鶏用飼料 ¹⁾ の制限給餌9 g/日・羽（12日間）	1×4
絶食区	体重減少率30%まで絶食	1×4

1) 市販成鶏用飼料（CP24%、ME2800 Kcal/kg）

注) 各試験区は、制限給餌期間が12日未満であっても試験開始時体重の減少率が30%となった時点で不断給餌に切り替える。

注) その他、産卵器官の解剖所見確認用として、上記供試羽数以外に各区あたり3羽を供試した。

表2 試験区分（試験2）

区	内 容	供試羽数×反復数
対照区	市販成鶏用飼料 ¹⁾ の制限給餌22 g/日・羽（12日間）	30×3
15 g区	市販成鶏用飼料 ¹⁾ の制限給餌15 g/日・羽（12日間）	30×3
12 g区	市販成鶏用飼料 ¹⁾ の制限給餌12 g/日・羽（12日間）	30×3

1) 市販成鶏用飼料（CP24%、ME2800 Kcal/kg）

注) 各試験区は、制限給餌期間が12日未満であっても試験開始時体重の減少率が30%となった時点で、不断給餌に切り替える。

は表2に示した。試験区は、市販成鶏用飼料22 g/羽・日）を12日間給与した区（以下、対照区）、15 g/羽・日を12日間給与した区（以下、15 g区）、12 g/羽・日を12日間給与した区（以下、12 g区）の計3試験区とし、各試験区いずれも30羽の3反復とした。試験期間は、14週齢（1月19日）から45週齢（8月30日）までとした。

3 調査項目

(1) 処理開始から処理後27日まで

飼育室内温度（測定機種、測定方法及び測定期間は試験1に準じる）、休産期間（完全休産連続日数）、体重、産卵数、異常卵数（白玉卵、茶玉卵）、生存数（制限給餌終了時）、50%再産卵日数（制限給餌開始後）及び出血痕個体数（嘴付近に出血痕がある個体の数）を調査した。なお、体重は制限給餌期間中1日おきに全羽1羽ずつ（30羽/区）測定した。

(2) 14から45週齢まで

産卵数、卵重、卵殻強度、破卵数、異常卵数（白玉卵、茶玉卵）、生存数（45週齢時）を調査した。産卵数は、試験期間中毎日記録した。卵重、卵殻強度、破卵数、異常卵数（白玉卵、茶玉卵）は4週毎に測定した。

4 統計処理

統計処理は、一元配置による分散分析により有意差検定を行い、平均値間の多重比較検定としてScheffeの方法を用いた。また、生存率については、カイ二乗検定により有意差検定を行った。

試験結果

試験1（単飼育における制限給餌処理）

1 ウズラ舎内温度の経時的推移（試験1及び2共通）

高病原性及び低病原性鳥インフルエンザが発生する時期は、これまでのわが国における発生状況から見て冬季に発生する確率が高いことから、今回冬季での試験を設定した。1月19日から2月24日までのウズラ舎内の温度（最高温度及び最低温度）の経時的推移を図1に示した。ウズラ舎内の平均温度はほぼ10℃前後であった。特に、制限給餌期間中（処理後12日まで）は、最高温度が15℃、最低温度が8℃であった。

2 休産反応

産卵前期（14週齢）ウズラの1羽飼いにおける制限給餌処理の個体別産卵状況を図2に、さらに図2の結果を表3に示した。体重減少率は、絶食区及び9g区が短期間（それぞれ処理後3日及び4日目）で大きく減少し、それぞれ30.7%、35.6%であった。これに対して、15g区及び12g区は、比較的緩やかに体重が減少し、処理終了時（処理後12日）の体重減少率は、それぞれ25.6%、31.3%であった。休産期間（完全休産連続日数、9g区は処理終了後4羽中3羽が死亡したため除く）は、12g区が最も長く（16.7日）、次に15g区（12.3日）、絶食区（8.3日）の順であった。異常卵率は、対照区を除く各区いずれも産卵停止するまでの間（処理後4日間）に多く認められた。また、異常卵率は体重減少率にほぼ比例する傾向で、絶食区が最も高く、次に9g区、12g区、15g区、対照区の順であった。

処理終了時の生存率（但し、絶食区は処理後3日、9g区は処理後4日）は、12g区を除き各区いずれも100%であったが、9g区は処理終了後に死亡する個体が多く確認された。50%再産卵日数は、12g区が最も遅く（処理後21日）、次に15g区（処理後17日）、絶食区（処理後12日）の順であった。

3 産卵器官（卵巣及び卵管）の解剖所見

制限給餌処理終了時（処理後12日）における各区（絶食区及び9g区除く）の産卵器官の解剖所見を表4に示した。卵巣重量、卵管重量、卵管の長さ、卵管の幅はいずれも給餌量に反比例して萎縮した。

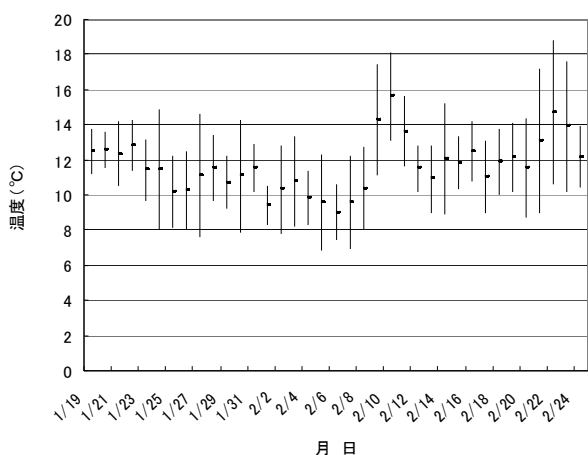


図1 試験期間中のウズラ舎内温度の推移
(試験1及び2共通)

注) 温度：ウズラ舎内1日の最高及び最低温度

試験2（群飼育における制限給餌処理の効果）

1 休産反応（処理開始から処理後27日まで）

産卵前期（14週齢）の群飼うズラにおける制限給餌処理が休産反応（体重減少率、休産期間（完全休産連続日数）、異常卵率、生存率及び50%再産卵日数）に及ぼす影響について表5、制限給餌処理期間中の産卵率の推移を図3に示した。処理終了時（処理後12日）の体重減少率は、12g区が15g区に比べ有意に高く、それぞれ26.9%、19.5%であった。休産期間（完全休産連続日数）は、12g区が4日間であったが、その他の区はいずれも0日であった。異常卵率は、12g区が対照区及び15g区と比べ有意に高く、対照区と15g区は同等であった。処理終了時の生存率は、12g区が15g区及び対照区に比べ有意に低かった。50%再産卵日数は、12g区（処理後23日）が15g区（処理後20日）に比べ有意に遅かった。また、12g区では、処理終了時（処理後12日）に、6.8%のウズラの嘴付近の外鼻孔周辺に闘争によると思われる出血痕が確認された。また、産卵率の推移も図3に示すとおり、15g区及び12g区いずれも完全休産連続日数は単飼育（試験1）に比べ短く、全体的に産卵率が低水準で推移した。

2 産卵成績（14から45週齢まで）

産卵成績を表6、産卵率の推移を図4に示した。産卵率は表6及び図4に示すとおり、各区有意な差はなく同等であったが、15g区及び12g区は対照区に比べ高くなる傾向であった。卵重も、産卵率同様に各区に差はなく同等であった。卵殻質（卵殻強度及び破卵率）は、各区に差はなく同等であったが、制限給餌処理した15区及び12g区は、対照区に比べ優れる傾向であった。45週齢時の生存率は、15g区と対照区が同等、12g区が他の2区に比べ有意に低かった。

	処理後日数																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
15g区	●	●	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●	●	●	●	●
12g区	●	●	●	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	●
9g区	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
絶食区	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

注) ●正常卵、○白玉卵、△茶玉卵、×産卵なし

図2 産卵前期の単飼うズラにおける制限給餌処理に伴う産卵の推移

表3 産卵前期の単飼ウズラにおける制限給餌処理が休産反応に及ぼす影響

区	体重減少率 ¹⁾ (%)	休産期間 ²⁾ (日)	異常卵率 ³⁾ (%)	生存率 (%)		50%再産卵日数 (処理後日数)
				処理終了時 ⁴⁾	処理後12日	
対照区	1.4	0.0	0.0	100	100	—
15 g区	25.6	12.3	5.0	100	100	17
12 g区	31.3	16.7	11.8	75	75	21
9 g区	35.6	—	14.3	100	25	—
絶食区	30.7	8.3	23.0	100	100	12

- 1) 処理後12日目の体重減少率 (但し、絶食区は処理後3日目、9g区は処理後4日目)。
 2) 完全休産した最大連続日数。
 3) 処理後4日間に区あたり産卵した卵のうち異常卵 (白玉卵及び茶玉卵) が占める割合。
 4) 処理終了時: 対照区、15 g区、12 g区は処理後12日、絶食区は処理後3日、9 g区は処理後4日。
 注) 試験区により供試数等が変化したため、全項目について統計処理せず。

表4 産卵前期の単飼ウズラにおける制限給餌処理が卵巣及び卵管に及ぼす影響

区	卵巣重量 (g)	卵管重量 (g)	卵管の長さ (cm)	卵管の幅 (mm)	
				最大幅	最小幅
対照区	5.1±1.7 ^a	7.1±0.5 ^a	28.8±1.7 ^a	10.0±1.4 ^a	4.3±0.7 ^a
15 g区	1.5±1.2 ^b	2.1±0.8 ^b	18.6±4.8 ^b	5.6±2.0 ^b	2.9±0.4 ^b
12 g区	0.3±0.1 ^c	0.7±0.1 ^c	14.3±1.9 ^b	3.2±0.1 ^b	1.8±0.2 ^b

注) Scheffeの多重検定。異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)。

n=3、平均値±標準偏差

表5 産卵前期の群飼ウズラにおける制限給餌処理が休産反応に及ぼす影響

区	体重減少率 ¹⁾ (%)	休産期間 ²⁾ (日)	異常卵率 ³⁾ (%)		生存率 ⁴⁾ (%)	50%再産卵日数 (処理後日数)	出血率 ⁵⁾ (%)
			0~4日	0~27日			
対照区	5.2 ^c	0.0	2.2 ^b	1.0	100.0 ^a	—	0.0
15 g区	19.5 ^b	0.0	4.0 ^b	0.9	96.5 ^b	20 ^b	0.0
12 g区	26.9 ^a	4.0	8.6 ^a	1.6	83.2 ^c	23 ^a	6.8

- 1) 処理後12日目の体重減少率。
 2) 完全休産した最大連続日数
 3) 処理後0~4日目まで及び処理後0~27日目までに産卵した卵のうち異常卵 (白玉卵及び茶玉卵) が占める割合。
 4) 処理後12日目の生存率。
 5) 処理後12日目に嘴付近の外鼻孔に出血痕が確認されたウズラの割合。

注) Scheffeの多重検定 (但し、生存率はカイ二乗検定、50%再産卵日数はt検定)。

異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)。

表6 産卵前期の群飼ウズラにおける制限給餌処理が産卵成績 (14W~45W) に及ぼす影響

区	産卵率 ¹⁾ (%)	平均卵重 ²⁾ (g)	規格卵率 ³⁾ (%)	卵殻強度 ⁴⁾ (kg)	破卵率 ⁵⁾ (%)	生存率 ⁶⁾ (%)
対照区	80.9	10.9	84.5	1.23	1.8	90.2 ^a
15 g区	81.3	10.8	84.9	1.29	1.2	89.5 ^a
12 g区	82.5	10.8	85.0	1.28	1.4	71.5 ^b

- 1) ヘンデイ産卵率 (14~45週齢の平均値)。
 2) 14、18、22、26、30、34、38、42、45週齢の平均値。
 3) 卵重9.5 g~12.5 gが占める割合 (14、18、22、26、30、34、38、42、45週齢の平均値)。
 4) 18、22、26、30、34、38、42、45週齢時の平均値。
 5) 14、18、22、26、30、34、38、42、45週齢の平均値。
 6) 45週齢時の生存率。

注) Scheffeの多重検定 (但し、生存率はカイ二乗検定)。異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)。

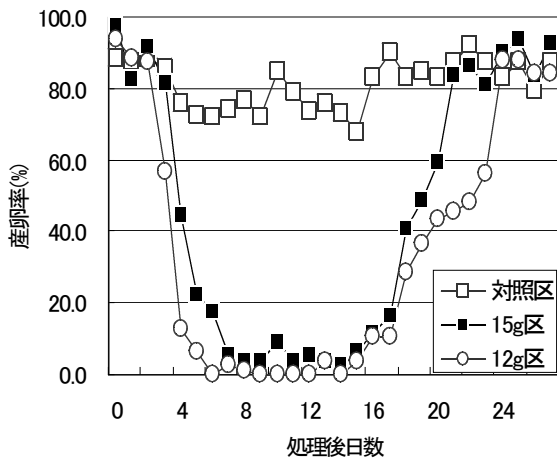


図3 産卵前期の群飼ウズラにおける制限給餌処理が産卵率に及ぼす影響

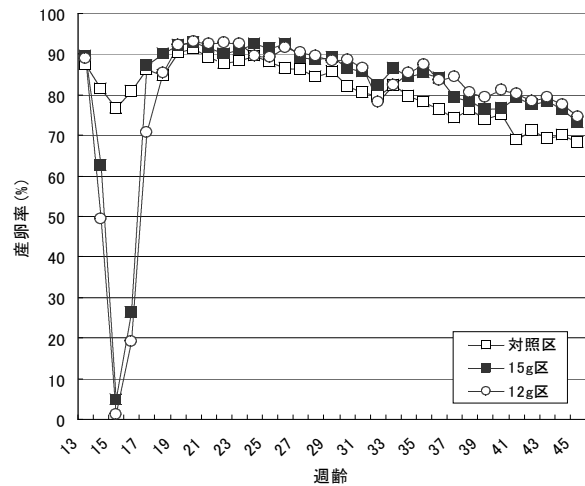


図4 産卵前期の群飼ウズラにおける制限給餌処理が産卵率の推移に及ぼす影響

考 察

1 産卵前期のウズラにおける制限給餌処理の効果

試験1では、ウズラを1羽飼いにして、高病原性鳥インフルエンザの発生確率が高くなる冬季における維持（生存を維持し産卵を停止させる）のために必要な大まかな飼料給与量を明らかにすることが目的である。さらに、このことが維持の正味エネルギー（NE_m）要求量を予測するための基礎的データの蓄積にも発展すると思われる。産卵ウズラの代謝エネルギー（ME）要求量は、日本飼養標準³⁾及びYamaneら⁴⁾によれば、1日あたり62 Kcalであると報告している。今回、試験実施にあたり対照区の1日あたりの市販成鶏用飼料（CP 24%、ME2800 Kcal/kg）の給与量を22 g（ME摂取量62 Kcal/日）と設定したのは、産卵ウズラのME要求量を充足させるためであった。試験1の結果、15 g区（ME摂取量として42 Kcal/日）のみが制限給餌期間（12日間）体重の減少は認められたものの供試したウズラ全てが死亡することなく、処理後5日より全羽が産卵を停止し、50%再産卵日数も処理後17日と最大移動制限期間近く産卵を抑制させることができた。また、処理後12日の体重減少率も26%と生命維持の危険水準である30%を超えなかった。

家禽の維持の正味エネルギー要求量は、季節（家禽舎内の温度）、家禽の種類及び週齢等により変わってくる。Shim and Pran⁵⁾はニホンウズラの栄養要求量についての総説の中で、ウズラの維持の正味エネルギー要求量（割合）は鶏よりも高いと記している。採卵鶏の維持の正味エネルギー要求量は、平飼い飼育の雌鶏で代謝エネルギー（ME）要求量の50%、ケージ飼い飼育の雌鶏では代謝エネルギー（ME）要求量の37%程度である⁶⁾。冬季における産卵前期のウズラの維持の正味エネルギーは、今後さらに検討する必要があるが、試験

1の結果から最低42 Kcal以上必要となると考えられた。この値は、日本飼養標準に記してある産卵ウズラの代謝エネルギー（ME）要求量（62 Kcal/羽・日）の68%であり、産卵鶏の場合の比率である37%及び50%と比べていずれも高く、Shim and Pran⁵⁾の総説と同様な傾向となった。

採卵鶏では、平野と山上²⁾の報告から移動制限時の産卵抑制法として7日間以上の絶食が有効であると報告している。しかし、今回ウズラでの絶食法を試みたが、短期間（絶食処理後3日目）で体重減少率が30%を超えてしまい給餌を再開した。そのため、産卵抑制期間も他の区と比べ短かった。このことから、絶食法は鶏では有効な手法であるが、ウズラでは有効な手法ではないと判断された。

試験2では、生産現場を想定した群飼育下での制限給餌の休産効果とその後の産卵性を検討した。その結果、制限給餌した15 g区及び12 g区は、いずれも移動制限期間（21日間）中、産卵率が低水準で推移し産卵を抑制することができた。また、制限給餌期間中の生存率は、12 g区が他の区と比べ明らかに低くなった。制限給餌後の産卵性（産卵率、規格卵率）並びに卵殻質（破卵率、卵殻強度）は、15 g区及び12 g区がいずれも対照区と有意な差がなく同等であった。制限給餌した15 g区及び12 g区の完全休産連続日数が試験1と比べ短くなったことや制限給餌期間中死亡するウズラが確認されたこと（特に12 g区の生存率が低かったこと）は、飼育形態すなわち群飼に起因すると思われた。群飼で飼育されていることから、1羽あたりの飼料摂取量を均一に制限することが難しく、結果的にウズラ間の飼料摂取量に大きなバラツキが生じたと考えられる。制限給餌後の産卵性や卵殻質の改善については、安藤ら⁷⁾が卵用名古屋種に対してふすま主体の換羽飼料を21日間制限給餌したところ、制限給餌終了後の産卵率や卵殻強度が無処理と比べ改善されたと報告して

いる。一般に鶏では、絶食や制限給餌により休産を誘導した場合、休産後の鶏卵の内部卵質や卵殻質は改善される。今回、産卵前期のウズラでは、制限給餌後の産卵性や卵殻質がいずれも対照区と同等であったことから、鶏同様の卵殻質改善効果は期待できないと考えられた。制限給餌と産卵鶏の行動について、田中と吉本⁸⁾は、制限給餌（不断給餌の80%量）下の産卵鶏の行動について検討し、不断給餌下と比べつつきが増加し、逆に羽づくろいは減少する傾向が見られたと報告している。今回、12 g区において6.8%のウズラの嘴付近の外鼻孔周辺に出血痕が確認された。この主たる原因については不明ではあるが、制限給餌に伴うストレスも要因のひとつと思われた。

以上のことから、冬季における産卵前期のウズラに対して1日あたりの成鶏用飼料給与量を15 g（対照区に比べ30%減）とし12日間給与することにより、移動制限期間中の生存に悪影響を及ぼすことなく産卵を抑制することが確認され、高病原性鳥インフルエンザ等悪性伝染病発生時の移動制限区域内における緊急時産卵抑制法として、簡易で効果的な方法と示唆された。

2 残された課題と展望

第1の課題として、ウズラは生産現場では、ケージあたり34羽から40羽程度の群で飼育されている。今回、市販成鶏用飼料を制限給餌して産卵を抑制する方法は、緊急時の産卵抑制法として最も簡易でかつ効果的な方法のひとつと考えられたが、群で飼育されていることから、1羽あたりの飼料摂取量を均一に制限することが難しく、結果的に対照区に比べて死亡率がやや高くなることや完全に休産させることが難しいこと等の問題点が確認された。鶏では、安藤ら⁹⁾が卵用名古屋種に対してふすまに粉碎もみ殻を配合した低エネルギー飼料を不断給餌し、絶食法と同等の休産を誘導させることができると報告している。これらのことから、制限給餌におけるこれら問題点を解決する方法として、今後はウズラにおいても簡易な方法で作成できる低エネルギー飼料を用いた不断給餌による産卵抑制法を検討する必要があると考えられた。

第2の課題として、制限給餌処理期間がある。今回の試験1及び2では、制限給餌期間を全て12日間として設定したが、ほぼ最大移動制限期間（21日間）中の産卵を抑制させることが可能と示唆された。しかし、高病原性及び低病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針¹⁾の大幅な見直しにより、移動制限区域における卵等生産物の移動制限が大幅に緩和さ

れることから、幾つかの移動制限期間を想定した場合の、制限給餌期間の検討も必要と考えられた。

第3の課題として、制限給餌処理とウズラの週齢との関係がある。今回の試験では、ウズラの産卵前期における制限給餌処理の影響について検討したが、今後は他の週齢時（産卵中期及び産卵後期）における休産反応やその後の産卵性に及ぼす影響について検討する必要があると考えられた。

最後に、制限給餌法は、緊急時の産卵抑制法としての利用以外にも、ウズラの長期利用や排泄物の低減化¹⁰⁾に発展する可能性が高い技術であることから、今後も検討していく必要があると思われる。

引用文献

1. 農林水産省. 高病原性及び低病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針. 中央畜産会. p. 37-50(2011)
2. 平野晃司, 山上善久. 鶏法定伝染病発生時の移動禁止措置に対応した鶏卵生産抑制技術の検討. 埼玉県農林総合研究センター研報. 6, 67-74(2006)
3. 独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構. 日本飼養標準家禽(2011年版). 中央畜産会. p. 79-84(2011)
4. Yamane, T., Ono, K. and Tanaka, T. Energy requirement of laying Japanese quail. *British Poultry Science*. 21, 451-455(1980)
5. Shim, K.F. and Pran Vohra. ニホンウズラの栄養要求量(1). *畜産の研究*. 42(7), 51-55(1988)
6. 田先威和夫. 家禽栄養学. 養賢堂. 東京. p. 49-54(1983)
7. 安藤学, 箕浦正人, 伊藤裕和, 近藤一, 野田賢治. 卵用名古屋種におけるふすま主体の換羽飼料給与がその後の産卵性、卵質に及ぼす影響. *愛知農総試研報*. 40, 153-161(2008)
8. 田中智夫, 吉本正. 不断給餌および80%給餌下における産卵鶏の行動. *日本畜産学会報*. 57(12), 1029-1034(1986)
9. 安藤学, 石代正義, 美濃口直和, 内田正起. 卵用名古屋種における換羽飼料の不断給餌がその後の産卵成績及び卵質に及ぼす影響. *愛知農総試研報*. 43, 89-96(2011)
10. 池谷守司. 制限給餌による肉用鶏のふん排泄量低減. *静岡県中小家畜試験場研究報告*. 11, 19-21(2000)