

ウズラ種卵における保管条件の違いがふ化率に及ぼす影響

美濃口直和¹⁾・渡邊久子²⁾・中村和久³⁾

摘要：ウズラの生産現場では、種卵の保管はニワトリ種卵の保管方法に準じて行われており、これまでウズラ種卵に適した保管条件は明らかにされていない。そこで、ウズラ種卵に対する保管条件(保管温度、保管期間、種卵の置き方、パッキング処理の有無)の違いがふ化率に及ぼす影響について検討した。

- 1 保管温度(5、12.5及び20℃)と保管期間(1~7、8~14及び15~21日間)との関係では、保管温度にかかわらず保管期間が8~14日間まではふ化率は50%以上であった。しかし、保管期間が15~21日間では、8~14日間と比べていずれの保管温度においてもふ化率は大きく低下したが、12.5℃が最も小さい低下幅を示した。
- 2 保管温度12.5℃では、保管期間が16日間まで50%以上のふ化率が維持された。
- 3 保管中の種卵の置き方(鈍端部を上、鋭端部を上、赤道部を上)の違いによるふ化率の差はなく同等であった。
- 4 パッキング処理を行うと、保管21日間におけるふ化率が66.3%と、無処理と比べて17.5ポイント高かった。

以上のことから、ウズラ種卵は、保管温度が12.5℃、保管期間が16日以内であれば、ふ化率に及ぼす影響が少なく、ふ化率を50%以上確保することができ、さらにパッキング処理により保管期間を1週間程度延長できると考えられた。

キーワード：ウズラ、種卵、保管条件、ふ化率

Influence of Storage Conditions on the Hatchability of Japanese Quail Eggs

MINOGUCHI Naokazu, WATANABE Hisako and NAKAMURA Kazuhisa

Abstract : In the production sites of Japanese quails , hatching eggs are stored according to the methods for hatching chicken eggs. Storage conditions appropriate for hatching Japanese quail eggs have not yet been identified. Thus the authors investigated the influence of storage conditions (storage temperature, storage duration, placement method, and packing treatment) on the hatchability of Japanese quail eggs.

1. The studies on the relations of storage temperature (5, 12.5 and 20℃) and storage duration (1-7, 8-14 and 15-21 days), revealed that hatchability was about 50% or higher when storage duration was 8-14 days regardless of storage temperature. However, it was markedly lowered in eggs stored for 15-21 days.
2. When stored at 12.5℃, the hatchability of at least 50% was maintained for 16 days.
3. No significant relationship was found between placement method (placing the blunt end upward, sharp end upward or equator upward) and hatchability which was similar for all direction of placement.
4. Packing treatment increased hatchability by about 17.5% compared with the control (without packing treatment) up to 66.3%, under the storage duration of 15-21 days.

Key Words : Japanese quails, Hatching egg, Storage condition, Hatchability

緒言

近年、養鶉産業は、生産者の高齢化、後継者不足、飼料価格の高値安定及び高病原性鳥インフルエンザの全国的規模での発生等の諸要因により、農家戸数と飼養羽数の減少が著しく、取り巻く環境は厳しい状況にある。

一方、ウズラの生産体制の特徴として、ヒナ供給システムはニワトリの場合と大きく異なっている。ニワトリでは種卵生産、ヒナ生産、鶏卵肉生産までの一連の工程が完全に分業化されているのに対して、ウズラではこれらの工程が分業化されておらず、ほとんどの場合、生産農家と一体化している¹⁾。

こうしたことから、ウズラの種卵及びヒナの生産性は、養鶉経営に直接大きな影響を及ぼすため、より効率的かつ安定的なウズラ種卵の保管及びヒナの生産技術が求められている。

しかし、生産現場でのウズラ種卵の保管は、多くの場合、ニワトリ種卵の保管方法(温度10~16℃、湿度75%前後、保管期間7日前後)²⁾に準じて行われている。横倉³⁾は、ウズラ種卵の保管の適温は10~15℃の範囲内であると記しているが、その根拠となるデータは明らかにしていない。また、当事者が執筆に加わった「うずらの飼養衛生管理マニュアル」では、種卵の保管方法は、温度10~15℃、湿度80~90%、保管期間1週間以内を推奨しているが、この方法はニワトリに準じて記載されたものである¹⁾。このように、これまでウズラ種卵に適した保管条件は明確になっていない。

そこで、本研究では、ウズラ種卵に適した保管条件を明らかにすることを目的に、保管温度、保管期間、保管中の種卵の置き方及びパッキング処理の有無がふ化率に及ぼす影響について検討を行った。

材料及び方法

試験1 保管温度と保管期間との関係

1 供試種卵

供試種卵は、2007年1月22日餌付けの当场保有のニホンウズラ野生色系統2系統(♂:B系統、♀:C系統)を系統間交配して得られた種卵を用いた。

2 試験方法

試験は、2007年5月16日から種卵の採取及び保管を開始した。試験区分は、保管湿度70~80%の一定条件下で、保管温度により5℃区、12.5℃区及び20℃区の3区を設定し、各区の保管期間を1~7日間、8~14日間及び15~21日間とした。供試種卵数は、各保管期間あたり90個とした。また、種卵保管後のふ卵管理は、当场の慣行法(①セッター:温度37.8℃、湿度約60%、種卵は鈍端部を上にして静置し14日間培養、転卵回数は1回/時間、②ハッチャー:温度37.2℃、湿度約70%、種卵は赤道部を

上にして静置し3日間培養)に従った。

3 調査項目

調査項目は、受精率及びふ化率(対受精卵)とした。なお、受精率は、ふ卵17日後の未発生種卵を割卵し、受精の有無を確認して算出した。

試験2 保管温度12.5℃での保管日数の影響

1 供試種卵

試験1に準じた。

2 試験方法

試験は、2007年8月22日から種卵の採取及び保管を開始した。試験区分は、保管温度12.5℃、湿度70~80%の一定条件下において、種卵の保管期間を0~6日間、7~13日間、さらに15日間以降20日間まで1日毎に区分して、計8区を設定した。供試種卵数は、各区あたり40個(ただし、0~6日区及び7~13日区はそれぞれ280個)とした。種卵保管後のふ卵管理は、試験1に準じた。

3 調査項目

試験1に準じた。

試験3 種卵の置き方の影響

1 供試種卵

供試種卵は、2009年10月13日餌付けの当场保有のニホンウズラ野生色系統3系統(B系統、C系統及びWW系統)の系統内交配で得られた種卵を無作為に採取して用いた。

2 試験方法

試験は、2010年5月1日から種卵の採取を開始し、採取した種卵を温度12.5℃、湿度約70~80%の一定条件下で18~20日間保管した。試験区分は、保管中の種卵の鈍端部を上にして保管する区(鈍端区)、鋭端部を上にして保管する区(鋭端区)及び赤道部を上にして保管する区(赤道区)の計3区を設定した(図1)。供試種卵数は、各区100個の3反復とした。種卵保管後のふ卵管理は、試験1に準じた。

3 調査項目

試験1に準じた。

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はTukeyの方法を用いた。

試験4 パッキング処理の影響

1 供試種卵

供試種卵は、2010年5月10日餌付けの当场保有のニホンウズラ野生色系統2系統(♂:B系統、♀:C系統)を系統間交配して得られた種卵を用いた。

2 試験方法

試験は、2010年11月9日から種卵の採取を開始し、採取した種卵を温度12.5℃、湿度約70～80%の一定条件下で14～28日間保管した。試験区分は、保管中の種卵をポリエチレン袋で被覆したパッキング区と無処理の対照区の2区を設け、さらに各区の保管期間を14、21及び28日間とした。パッキング処理は、図2に示したとおり、種卵の入ったダンボール箱を、紙ウエスで覆った後、さらにポリエチレン袋で被覆した。供試種卵数は、各区80個の3反復とした。種卵保管後のふ卵管理は、試験1に準じた。

3 調査項目

調査項目は、受精率及びふ化率(対受精卵)とした。なお、ふ化率は、ふ卵17及び18日目に発生したヒナ数を

を受精卵数で割って算出した。

4 統計処理

統計処理は、二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はTukeyの方法を用いた。

試験結果

1 保管温度と保管期間との関係【試験1】

保管温度と保管期間がウズラ種卵のふ化率に及ぼす影響を表1に示した。ふ化率は、いずれの区も保管期間が長くなるに従って低下する傾向であった。保管8～14日間のふ化率は、いずれの区も1～7日間からの低下幅が



図1 保管中のウズラ種卵の置き方



図2 パッキング区

表1 保管温度と保管期間がウズラ種卵のふ化率に及ぼす影響

保管期間	5℃区				12.5℃区				20.0℃区			
	入卵数 (個)	受精卵数 (個)	発生ヒナ数 (羽)	ふ化率 ¹⁾ (%)	入卵数 (個)	受精卵数 (個)	発生ヒナ数 (羽)	ふ化率 ¹⁾ (%)	入卵数 (個)	受精卵数 (個)	発生ヒナ数 (羽)	ふ化率 ¹⁾ (%)
1～7日間	87	75	50	66.7	89	76	41	53.9	88	66	40	60.6
8～14日間	92	87	50	57.5	92	87	54	62.1	89	82	41	50.0
15～21日間	89	70	20	28.6	86	80	37	46.3	86	54	14	25.9

1) ふ化率=(発生ヒナ数/受精卵数)×100

比較的小さく50%以上であった。保管15～21日間のふ化率は、8～14日間と比べていずれの区も大きく低下したが、12.5℃区の低下幅が最も小さかった。

2 保管温度12.5℃での保管日数の影響【試験2】

保管温度12.5℃での保管期間経過に伴うウズラ種卵のふ化率の推移を図3に示した。保管15日間までのふ化率は67%以上であったが、16日間以降順に55.0、47.6、44.4、28.9及び7.7%と順に低下し、17日間以降でふ化率が50%を下回った。

3 種卵の置き方の影響【試験3】

保管中のウズラ種卵の置き方がふ化率に及ぼす影響を図4に示した。各区の平均ふ化率は、鈍端区が50.2%、鋭端区が57.4%、赤道区が56.9%で、各区間に有意な差は認められなかったが、鈍端区のふ化率が他の2区と比べ低い傾向であった。

4 パッキング処理の影響【試験4】

ウズラ種卵の保管中におけるパッキング処理と保管期間がふ化率に及ぼす影響を表2に示した。ふ卵17及び18日目を合わせたふ化率は、保管期間21日間と28日間ではパッキング区の方が対照区に比べいずれも有意に高く、50%以上のふ化率が得られる保管日数の上限は、対

照区が14日間であったのに対して、パッキング区では21日間であった。パッキング処理の有無によるふ卵17及び18日目のふ化率の比較を図5に示した。また、ふ卵18日目のヒナの発生状況(ふ卵17及び18日目で得られた全ヒナを示す)を図6に示した。ふ卵17日目の平均ふ化率は、保管期間が14、21及び28日間と長くなるに従って、対照区ではそれぞれ58.1、40.4及び2.0%、パッキング区ではそれぞれ、65.5、52.0及び7.1%といずれの区も低下したが、パッキング区の方が対照区に比べて低下幅が小さかった。さらに、ふ卵18日目のふ化率では、パッキング区で保管期間が長くなるにつれて増加し、保管期間が28日間においては対照区と比べ高くなった。

考 察

ニワトリ種卵の保管温度と保管期間について、野田らの報告⁴⁾によると、種卵の保管温度が5及び20℃の場合に2週間保管で、15℃の場合には3週間保管でいずれも50%を下回るふ化率となった。しかし、10℃の保管温度は他の保管温度に比べてふ化率が高く、4週間保管でも約60%のふ化率を示した。さらに、10℃前後(7.5、10、12.5℃)の保管温度についてふ化率を調査したところ、どの保管期間でも10℃が最も良好な結果が得られた。こ

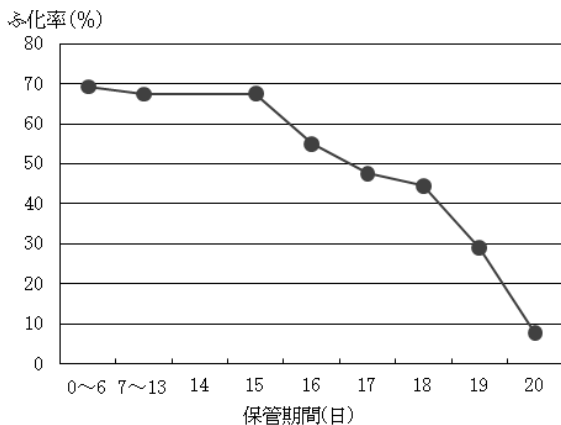


図3 保管温度12.5℃での保管期間経過に伴うウズラ種卵のふ化率の推移

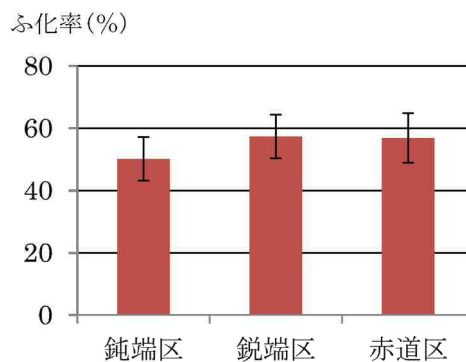


図4 保管中のウズラ種卵の置き方がふ化率に及ぼす影響
有意差なし ($P \geq 0.05$)

表2 ウズラ種卵の保管中におけるパッキング処理と保管期間がふ化率(17及び18日目)に及ぼす影響

保管期間	対照区 (%)	パッキング区 (%)
14日間	65.2	71.4
21日間	48.8 ^b	66.3 ^a
28日間	15.0 ^B	42.7 ^A

A-B、a-b 異符号間に有意差あり (大文字 $P < 0.01$ 、小文字 $P < 0.05$)

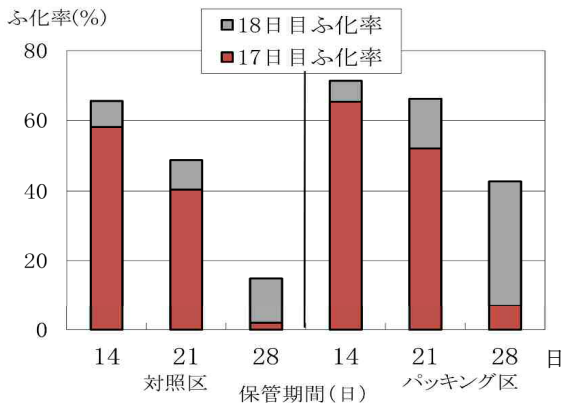


図5 パッキング処理の有無によるふ卵17及び18日目のふ化率の比較



図6 ふ卵18日目でのヒナの発生状況 (ふ卵17及び18日目で得られた全ヒナ数を示す)

のようにニワトリ種卵では、一定温度で保管する場合、10℃が最もふ化率に優れ、10℃より温度が低くても高くてもふ化率が低下することが確認されている。今回、試験1では5、12.5及び20℃のいずれの区も保管8～14日間でふ化率が50%以上を示し、1～7日間と比べても低下幅が比較的小さく、なかでも12.5℃区のみふ化率が高かった。ニワトリ種卵の結果と比較すると、10℃に近い12.5℃のふ化率が相対的に高かった点は類似していた。一方で、5及び20℃のふ化率の推移は異なる傾向となったが、その一つの要因として、保管期間の設定方法の違いが影響したことが考えられた。今回試験に供試したウズラ種卵は、同じ保管期間の区内でも、最大7日間保管期間に差があったことから、保管日数の違いが影響した可能性があると考えられた。

保管中のニワトリ種卵の置き方とふ化率の関係について、野田⁵⁾は、種卵の1週間保管では種卵の置き方の違いによるふ化率への影響はないが、保管期間が1週間を越える場合は、鋭端部を上にした置き方がふ化率が高い傾向であったと報告している。また、小関ら⁶⁾は、ニワトリ種卵を鋭端上及び鋭端下の2区に分けて、それぞれ1週間単位で28日間まで貯卵してふ化率に違いがあるか調べているが、いずれの週においても鋭端上の方が鋭端下に比べてふ化率が高い傾向であった。これは、ニワトリ種卵では、鈍端部を上にした場合、保管期間の経過に伴って、浮上した卵黄の胚盤が直接卵殻膜に接することにより、胚の生存性に悪影響を及ぼす可能性がある⁷⁾。今回、試験3ではウズラ種卵を3種類の置き方(鈍端部を上、鋭端部を上、赤道部を上)で18～20日間保管した結果、ふ化率に有意な差は認められなかった。このことは、ウズラ種卵の保管作業を考慮すると、保管時もセッターへの入卵時同様に鈍端部を上にするれば良く、作業の効率化につながると示唆された。しかし、鋭端部を上にして保管した種卵のふ化率が、有意な差はなかったものの3区の中で最も高かったことから、ニワトリ種卵の場合と同様な要因により、鋭端部を上にした置き方が長期保管に適する可能性があると考えられた。

ニワトリ種卵のパッキング処理による保管期間の延長

効果及びふ化率の改善効果については、これまでに多くの報告がある^{8,9)}。いずれの場合も、パッキング処理により種卵の水分の蒸発と卵白からの炭酸ガスの発散を防止することが、内部卵質の低下を抑制するためと考えられている。今回、試験4では、ふ卵後17及び18日目におけるウズラのふ化率について、パッキング処理の有無で比較した結果、ニワトリの場合と同様にパッキング処理は保管期間を延長させ、ふ化率を改善させることが確認された。以上のことから、ウズラ種卵を12.5℃で保管した場合にふ化率が最も高く、保管16日間まではふ化率が50%以上に維持できることが確認された。さらに、パッキング処理を施せば、1週間程度まで保管期間を延長できると認められた。

今後の課題としては、保管温度と保管期間との関係を調査した試験1で、保管温度を5、12.5及び20℃と温度差を大きく設定した結果、最もふ化成績の良かった12.5℃の前後の温度域について更なる詳細な検討を行い、最適保管温度を明らかにする必要がある。併せて、保管期間についても、今回は一つの区を7日間の幅で設定したことから、同じ保管日数にそろえた種卵で同様な試験を実施し、より精密に調査することが望まれる。また、試験4で12.5℃でのパッキング処理は無処理と比べて保管期間を1週間程度延長できることを明らかにしたが、温度コントロール法(下降法)などで更なる保管期間の延長の可能性を検討することも意義があると考えられた。

引用文献

1. 愛知県農林水産部畜産課. うずらの飼養衛生管理マニュアル. 愛知県. p. 4-9 (2009)
2. 田先威和夫. 新編養鶏ハンドブック. 養賢堂. p. 611-614 (1982)
3. 横倉輝. うずら飼育の実際. 泰文館. p. 81-82 (1968)
4. 野田賢治, 法邑勲, 山田眞理, 大塚勝正, 太田元好. 鶏受精卵の効率的保存技術(第1報) 保存温度コントロールによるふ化率の改善. 愛知農総試研報. 20, 427-430 (1988)

5. 野田賢治. ニワトリ種卵の効率的保存技術. 畜産技術. 558, 25-28(2001)
6. 小関忠雄, 田中千秋, 高橋武. 森寄七徳, 田中正俊. 鶏種卵の鋭端を上にした貯卵姿勢が孵化率におよぼす効果(貯卵期間4週間まで). 滝川畜試研報. 24, 31-35(1988)
7. Proudfoot, F. G. Effect of packing orientation, dailypositional change and vibration on the hatchability ofchicken eggs stored up to four weeks. Can. J. Animal Sci. 49, 29-35(1969)
8. 葦澤圭二郎, 内藤充, 大石孝雄. ポリ塩化ビニリデン被覆のポリエチレンによるニワトリ受精卵の密封保存が孵化率に及ぼす影響. 畜試研報. 47, 9-14(1988)
9. 野田賢治, 法邑勲, 大塚勝正, 木野勝敏, 太田元好, 廣瀬一雄. 受精卵の効率的保存技術(第2報)パッキング法によるふ卵率改善効果. 愛知農総試研報. 22, 389-392(1990)