

高産卵性を目標とした烏骨鶏の改良

野口宗彦、田澤倫子¹、大久保彰夫、石松茂英

¹栃木県酪農試験場

要 約 烏骨鶏に対する需要の高まりから、場保有の系統を交配し、産卵性に優れた新たな系統を作出するための検討を行った。

試験 1 では A 系、T 系とも受精率及び発生率ともに一般採卵鶏と比較して低い傾向にあり、特に A 系において顕著であることが確認された。育成率及び生存率は、T 系が良好であった。産卵率及び平均産卵個数は、2 系統ともほぼ同じであったが、個体間の差は大きかった。平均卵重及び平均初産卵重も同様に個体間の差が大きかった。卵質は、明らかな差は認められなかったが、長期の飼育では卵質が安定している A 系統の特性が有利となることが考えられた。体重については、T 系の方が大型の系統となっていることが認められた。

試験 2 では、系統間交配により作出した A×T 系、T×A 系ともに強健性、平均産卵率、産卵数、初産日齢で場保有の系統よりも優れた傾向を示した。系統間の比較では、産み出しは遅いが産卵初期からある程度の大きさの卵を生産し産卵率も高い A×T 系、産み出しは早い産卵初期は卵重も小さく、ピーク時も A×T 系ほどには重くはならない T×A 系という両者の特性が考えられた。卵質については、いずれの調査項目でも大きな差は認められなかった。飼料消費日量は A×T 系が多い傾向にあったが、飼料要求率では優れた傾向にあった。

試験 3 では系統内で交配を行い、体重、卵重、産卵率で選抜した第 2 世代を用いたが、受精率、発生率とも試験 2 と比較して著しく改善される結果となった。系統同士の比較では育成率及び生存率に大きな差は見られなかった。産卵性については、平均卵重の増加が両系統に見られ、卵重による選抜効果が確認された。産卵率、平均産卵数、平均初産日齢で T×A 系が優れる傾向にあったが、平均卵重と平均初産卵重では A×T 系が優れた傾向にあった。卵質については、試験 2 の結果に対し 450 日齢時のハウユニットの低下割合や卵殻強度、卵殻厚で成績の低下傾向が見られた。系統間では大きな差は見られなかったが、250、450 日齢時ともに、ハウユニットと卵殻強度で A×T 系が優れた傾向にあった。飼料の利用性は、良好で、T×A 系が優れた傾向を示し産卵性の結果を反映したものとなった。平均体重は両系統とも 450 日齢時で試験 2 の結果を上回り、体重による選抜の効果が見られた。また、平均体重の結果から T×A 系の小型傾向は選抜後も認められることが考えられた。

以上の結果から、初年度の試験 2 の作出系統は雑種強勢の影響が大きいことが考えられ、品種特性は試験 3 の結果で把握することが適当と思われる。そして、産卵性という点では T×A が優れた品種となる可能性が示唆された。

結 言

烏骨鶏は、最近の健康志向や自然食品のブームにより様々な特殊鶏卵が流通する中において、その希少性も相まって特に商品価値が高く、かなりの高値で販売されている事例も見られ、1 個当たり 60 円の販売価格でも、一般採卵鶏の 6～7 倍の所得という試算結果も報告されている²⁾。一方で、そのような高価格での販売が行われているにもかかわらず、需要は高まる傾向にある。烏骨鶏の原産地は諸説が有り明確にはなっていないが、分布は東南アジア地域の広範囲に渡る。日本には約 400 年前江戸時代の初期に渡来してきたとされている。一般的な鶏とは異なる特殊な容姿を持ち、我が国においては天然記念物に指定されている他に、現代においても漢方薬や健康食品の原材料として珍重されている。

当試験場でも特殊鶏として烏骨鶏を昭和 63 年に茨城県養鶏試験場から、平成 8 年に東京都畜産試験場から導入して以来おのおの別系統として保有しているが、閉鎖群で長期に渡り飼育してきたため産卵率及び発生率の低下をきたすようになった。また烏骨鶏の外観上の特徴である絹糸状羽、五趾、脚羽、球状のクルミ冠等に発生個体によるバラツキが見られるようになった。

このような中で、当场では前述したような経済的な利点への期待と、通常の採卵鶏と比較して小型で飼料摂取量が少なく管理しやすいことなどから、小規模生産者からの初生すうの配付希望の中で、烏骨鶏の占める割合が増加してきている。加えて、烏骨鶏に関する情報が多くの媒体に取り上げられ、広く浸透していくにつれて、一般消費者が愛玩用に飼育するために、配

付を要望してくる例も同様に増加している。こうした需要に応じるためには、これまで保有してきた系統の烏骨鶏の能力では十分な対応が困難であることが考えられ、経済性が高く産卵性の優れた系統に改良をしていくことが必要となってきた。

以上のことから、試験1では、場保有の系統であるT系(昭和63年導入鶏)及びA系(平成8年導入鶏)の能力を把握し基礎鶏としての比較検討を行った。試験2及び3では、新たな系統の開発を目的に、これらの系統を交配して系統間交雑種を作出し、それらの能力についてどのような影響が見られたか、純系のデータをふまえて比較を行い、高産卵性烏骨鶏品種としての可能性について検討した。

材料及び方法

試験1

1. 試験期間

平成9年4月16日～平成10年8月13日

2. 供試鶏

場保有鶏 (T系)

平成9年4月16日発生 雌52羽

導入鶏 (A系)

平成9年4月16日発生 20羽

平成9年5月16日発生 25羽 計雌45羽

3. 飼料給与方法

1～28日齢 幼すう用 CP20% ME2.85Mcal/kg

29～75日齢 中すう用 CP17% ME2.85Mcal/kg

76～149日齢 大すう用 CP14% ME2.75Mcal/kg

150日齢以降 成鶏用 CP17% ME2.85Mcal/kg

4. 管理方法

餌づけから42日齢時までは電熱バッテリーで飼育した。43日齢時から120日齢時までは中大すうバッテリーで群飼を行い、その後は成鶏舎単飼ケージに収容し1羽飼とした。育すう、育成及び成鶏期を通じて点灯なしとした。なお、全期間を通じて自由採食、自由飲水(120日齢までは水樋、それ以降はニップルドリンカーによる給水)とした。その他の管理については、当場の慣行法により実施した。

5. 調査項目

強健性(育成率、生存率)、産卵性(産卵率、卵重、平均卵重、日産卵量、卵質)、飼料の利用性(飼料消費量、飼料要求率)、受精率、ふ化率

試験2

1. 試験期間

平成10年3月4日～平成11年6月3日

2. 供試鶏

A系(♂)×T系(♀)

平成10年3月4日発生 雌69羽

T系(♂)×A系(♀)

平成10年3月4日発生 雌108羽

3. 飼料給与方法

試験1と同様とした。

4. 飼養方法

試験1と同様とした。

5. 調査項目

試験1と同様とした。

試験3

1. 試験期間

平成11年3月3日～平成12年7月28日

2. 供試鶏

A×T系 平成10年3月4日発生 雌113羽

T×A系 平成10年3月4日発生 雌88羽

3. 飼料給与方法

試験1と同様とした。

4. 管理方法

試験1と同様とした。

結果及び考察

試験1の結果については表-1～4に示した。

受精率及び発生率は、T系では保有鶏のうち22羽から採集した238個の種卵を用い、A系では保有鶏のうち15羽から採集した142個及び159個の種卵を用いてそれぞれ検討した。なお、ケージ飼育のため種卵採取前18日前から月、金、水曜日の順に人工授精を行い、種卵採取期間は14日間とした。その結果両系統とも受精率及び発生率ともに一般採卵鶏と比較して低い傾向にあり、特にA系において顕著であることが確認された。

育成率及び生存率は、ともにT系が良好であった。A系については、弱すうが多くてたため育成率が低下し、生存率についても低い傾向にあった(表-1)。

産卵率及び平均産卵個数は、2系統ともほぼ同じであったが、産卵率はT系で2.0～66.0%、A系で0～73.0%、産卵個数はT系で6～199、A系で0～224と個体間のばらつきが大きかった。

150日齢から457日齢までの期間中平均産卵率はA系で若干低かったが、これは無産鶏が4羽発生したことが影響している。これは鶏群の9%にあたり、生産性を考えると無視できない数字であるため疾病等の発生を疑ったが、これらの無産鶏は発育状態も良く、試験期間中に疾病にかかった経過はなかった。また、外見的にもよく烏骨鶏の特徴がでていた個体であった。このことから、烏骨鶏の外見的条件のみの選抜では、必ずしも産卵性の改善にはつながらないことが考えられた。

平均卵重及び平均初産卵重は、T系が37.7g、30.4g

と A 系に比べ 2.3g 及び 3.9g T 系が重かった。これは T 系の平均産卵日齢が 28 日遅かったため初産卵重が大きくなった結果と考えられる。しかし、いずれの項目についても産卵率及び平均産卵個数同様に個体間の差が大きかった (表-2)。

卵質は、250 日齢及び 450 日齢について表-3 に示した。いずれの項目についても両系統に明らかな差は認められなかったが、T 系では日齢の経過につれて卵殻厚が薄くなり強度が低くなる傾向が認められた。このことから、T 系では日齢の高い鶏で破卵による生産率の低下が起こることが予想され、長期の飼育では 450 日齢時におけるハウユニットの低下割合が小さく卵殻厚保及び強度が安定している A 系統の特性が有

利となることが考えられた (表-3)。

体重については、150 日齢時の発育性では A 系が T 系を上回っているが、300 日齢時、450 日齢時では T 系が大きくなる傾向にあり、最終的には T 系の方が大型の系統となっていることが認められた (表-4)。

以上の結果から、それぞれの系統の特徴として、A 系は平均して小型で産卵率、平均卵重も低い傾向にあるが、烏骨鶏としての特性を比較的良く保持していると考えられ、そして、T 系は A 系と比較して大型で産卵率、平均卵重は高い傾向にあるが、烏骨鶏としての特性がやや弱まっている可能性があると考えられた。

表-1 繁殖性及び強健性

区分	受精率	発生率	発生率 (対受精)	育成率 (0~149day)	生存率 (150~456day)
	%	%	%	%	%
T	67.6	56.3	83.2	97.3	96.2
A	48.0	34.7	73.2	88.5	91.1

表-2 産卵性 (150~456 日齢)

区分	産卵率	平均卵重	平均産卵数	平均初産日齢	平均初産卵重
	%	g	個	日	g
T	40.6±11.5 (2.0~66.0)	37.7±2.2	121.9±34.8 (6~199)	183.5±18.4 (149~262)	30.4±3.0 (24.7~39.7)
A	39.7±16.8 (0~73.0)	35.2±2.9	121.8±51.6 (0~224)	155.7±12.7 (139~193)	26.4±3.6 (19.3~39.4)

表-3 卵質 (250 及び 450 日齢)

区分	日齢	HU	卵殻強度	卵殻厚	卵黄色	肉斑出現率
			kg/cm ²	mm		%
T	250 日齢	82.3	3.5	0.31	10.9	0.2
	450 日齢	71.6	3.1	0.27	11.8	0.3
A	250 日齢	83.1	3.2	0.29	10.6	0.6
	450 日齢	79.4	3.5	0.29	9.9	0.3

表-4 飼料の利用性 (150~456 日齢)

区分	飼料 消費日量	飼料 要求率	体重		
			150 日齢	300 日齢	450 日齢
	g		g	g	g
T	61.9	4.05	770.5	1034.4	1055.8
A	56.7	3.94	860.8	912.6	939.9

試験 2 の結果については表-5~8 に示した。

この試験に供試した鶏の受精率および発生率については、試験 1 と同様ケージ飼育のため、種卵採取前 18 日前から、月、金、水曜日の順に人工授精を行い、

種卵採取期間は 14 日間として調査した。また、T 系、A 系はともに前年度試験に供試した鶏で、全羽から種卵を採取した。

受精率は A×T 系が T×A 系よりも低い傾向を示し

たが、試験1のA系もT系に対し低い結果となっていることから、A系の雄に問題があることが考えられた。また、発生率及び対受精発生率についてもA×T系が低い傾向を示し、受精率と同様に純系の成績を反映した結果となった。育成率については、T×A系で弱すうが多かったため低い傾向にあったが、生存率については、両区とも良好で大きな差もみられなかったことから、強健性について系統間交雑による改善効果が現れたものと思われた(表-5)。

150日齢から457日齢までの産卵性については、A×T系、T×A系とも純系のA、T系よりも平均産卵率、産卵数、初産日齢で優れた結果を示し、さらに試験1でA系に見られたような無産鶏は両系統とも発生はなかった。種卵採取の際にA、T系の選抜を行わなかったことから、これらの結果についても生存率と同様、系統間交雑による効果が現れたと考えられた。平均初産卵重については大きな差は見られなかったため、交雑による効果の影響が小さいものと考えられた。

系統間で比較した場合では、期間中の平均産卵率はA×T系が高い傾向を示した。平均初産日齢は、T×A系が低い傾向にあったが、A×T系、T×A系とも個体間の差が大きかった。平均初産卵重及び平均卵重はA×T系が重くなる傾向を示したが、平均初産日齢と同様いずれも個体間の差が大きかった。これらのことか

ら、産み出しは遅いが産卵初期からある程度の大きさの卵を産卵し産卵率も高いA×T系、産み出しは早いが産卵初期は卵重も小さく、ピーク時もA×T系ほどには重くはならないT×A系という両系統の特性が考えられた(表-6)。

卵質については、試験1の結果と比較した場合、卵殻厚及び強度がいずれも両系統で高くなる傾向にあった。ハウユニットについても450日齢時における数値の低下割合純系のT系統10.7、A系統が3.7であったのに対しA×T系が2.7、T×A系が2.0と小さくともに優れた傾向が認められた。系統間同士の比較ではいずれの調査項目でも大きな差は認められなかったが、卵黄色は日齢が進むと濃くなる傾向が認められた。これを純系の結果で見るとT系が同様の傾向を示しており、この点は交雑系統にT系の特性が現れてきていると考えられた(表-7)。

飼料消費日量についてはA×T系が多い傾向にあったが、飼料要求率ではT×A系よりも優れた傾向にあった。また、平均体重は300日齢時まではT×A系が大きくなっているが、450日齢時ではA×T系が大きくなっており、T×A系は系統的にA×T系よりも小型になる可能性が考えられた(表-8)。

表-5 繁殖性及び強健性

区分	受精率 %	発生率 %	発生率 (対受精) %	育成率 (0~149day) %	生存率 (150~456day) %
A×T	58.2	48.9	84.1	96.8	94.2
T×A	72.2	67.1	93.0	88.5	95.4

表-6 産卵性 (150~456日齢)

区分	産卵率 %	平均卵重 g	平均産卵数 個	平均初産日齢 日	平均初産卵重 g
A×T	47.7±11.2 (19.1~75.3)	37.8±2.5	142.8±38.7 (26~232)	151.0±18.0 (127~224)	29.1±5.0 (21.4~47.5)
T×A	43.5±13.3 (8.8~75.0)	36.7±2.3	132.8±42.4 (3~231)	147.9±15.2 (121~202)	27.1±3.4 (18.0~39.9)

表-7 卵質 (250及び450日齢)

区分	日齢	HU	卵殻強度 kg/cm ²	卵殻厚 mm	卵黄色	肉斑出現率 %
A×T	250日齢	81.3	4.1	0.32	10.2	0.3
	450日齢	78.6	3.7	0.31	11.5	0.3
T×A	250日齢	79.1	3.9	0.32	9.9	0.2
	450日齢	77.1	3.6	0.30	11.4	0.3

表-8 飼料の利用性 (150~456 日齢)

区分	飼料		体重		
	消費日量	要求率	150 日齢	300 日齢	450 日齢
	g		g	g	g
A×T	62.3	3.43	928.7	1044.3	1108.6
T×A	57.4	3.56	896.1	1089.9	1047.6

試験 3 の結果は表-9~12 に示した。

試験鶏は試験 2 で用いた系統間雑種第 1 世代鶏を系統ごとに体重、卵重、産卵率で選抜したものを基礎鶏として系統内交配により作出した第 2 世代を用いた。

受精率及び発生率は試験 2 と同様の方法により調査を行った。その結果受精率、発生率とも試験 2 と比較して著しく改善される結果となり、両系統の雄に系統間交雑の効果が現れたことが考えられた。系統同士の比較では発生率、対受精比の発生率では A×T 系がやや高い傾向にあったが、受精率は T×A 系がやや高い傾向にあったため、育成率及び生存率に大きな差は見られなかった (表-9)。

産卵性については、産卵率で試験 2 の結果に対し系統間の差が小さくなる傾向を示したことから、個体成績の幅は特に A×T 系で広がっているものの、第 2 世代鶏では個体間の差が小さくなっていることが考えられた。平均産卵個数は、A×T 系で選抜をかけたにもかかわらず試験 2 よりも低い成績となっているが、これは、試験 2 における A×T 系の成績には雑種強勢効果が選抜の効果を上回るほど強く現れたことが考えられ、このことが、選抜をかけた 2 世代目になって能力低下という結果を引き起こしたものと推測される。また、平均卵重の増加が両系統に見られ、卵重による選抜効果が確認された。平均初産日齢は遅くなる傾向が見られ、これについては交雑による効果が次世代へと引き継がれなかったものと考えられた。系統間の比較では、産卵率、平均産卵数、平均初産日齢で T×A 系が優れる傾向にあった。一方で平均卵重と平均初産卵重では A×T 系が優れた傾向にあり、これらの結果は、選抜前の第 1 世代鶏と同じ傾向を示していたため、各系統の特性となってきたことが考えられた (表-10)。

卵質については、試験 2 の結果に対し 450 日齢時の卵殻強度、卵殻厚で成績の低下傾向が見られたが、合田ら 1) の報告によると卵重の増大と卵殻厚の相反関係について推測されているが、試験 3 で両系統の平均卵重が増加していることを考慮すると、本試験においても同様の現象が認められたのではないかと思われた。450 日齢時にハウユニットの低下割合が試験 2 の結果と比較して増大していることは、選抜の際に卵質を考慮しなかったため、個体ごとの差が大きくなったことが要因と考えられた。さらに、卵黄色については試験 2 の結果よりも高い結果となっているが、これは飼料成分の変更による影響がでたためと考えられた。卵黄色が両系統とも 450 日齢時の方が高い傾向を示しているが、試験 2 においても同様の傾向が認められたことから、系統の特徴となっていることが考えられる。系統間では大きな差は見られなかったが、250、450 日齢時ともに、ハウユニットと卵殻強度で A×T 系が優れた傾向にあった (表-11)。

飼料の利用性については、飼料消費日量が試験 2 の結果より改善されているが、これは体重の大きい個体を選抜することが同時に増体性に優れた、飼料効率の良い個体を選抜することになったためと考えられる。飼料要求率は A×T 系が優れた傾向にあった試験 2 に対し、本試験の結果では、T×A 系が優れた傾向を示したが、これは、産卵性の結果を反映したものであると言える。平均体重は両系統とも 450 日齢時で試験 2 の結果を上回り、体重による選抜の効果が見られた。T×A 系が 150 日齢時以降は低い傾向にあり、第 1 世代鶏よりも系統的に小型化の特徴が強く現れていることが推察された (表-12)。

表-9 繁殖性及び強健性

区分	受精率	発生率	発生率 (対受精)	育成率	生存率
	%			%	(0~149day)
		%	%	%	%
A×T	91.3	84.1	94.9	91.6	94.4
T×A	95.2	80.4	88.5	90.3	92.1

表-10 産卵性 (150~456 日齢)

区分	産卵率	平均卵重	平均産卵数	平均初産日齢	平均初産卵重
	%	g	個	日	g
A×T	46.3±12.8 (0.3~66.3)	39.4±2.4	135.3±38.6 (1~201)	165.4±17.9 (136~256)	29.3±3.6 (18.5~41.9)
T×A	47.3±13.1 (8.9~75.8)	37.6±2.7	142.9±41.1 (26~238)	155.1±14.8 (121~206)	27.3±4.2 (15.6~41.7)

表-11 卵質 (250 及び 450 日齢)

区分	日齢	HU	卵殻強度	卵殻厚	卵黄色	肉斑出現率
			kg/cm ²	mm		%
A×T	250 日齢	81.1	3.7	0.31	11.6	0.0
	450 日齢	75.7	3.7	0.31	11.9	0.3
T×A	250 日齢	78.6	3.8	0.30	11.1	0.0
	450 日齢	73.1	3.4	0.29	11.8	0.2

表-12 飼料の利用性 (150~456 日齢)

区分	飼料	飼料 要求率	体重		
	消費日量		150 日齢	300 日齢	450 日齢
	g	g	g	g	
A×T	57.6	3.67	879.4	1088.2	1143.3
T×A	56.0	3.33	889.3	1034.6	1081.4

試験1~3の結果から、A×T系、T×A系は、基礎鶏であるA及びT系統と比較して改善され、系統間交雑による基礎鶏の作出が有効であったことが確認された。また、試験3で行った産卵率による選抜の効果については、表に示された群平均でみるとわかりにくいのが、図1及び2で示すように個体ごとの平均産卵率をそれぞれの系統について世代別に比較した場合、ともに個体数のピークが試験2の50~60%から、試験3の60~70%の範囲に移行していることが認められ、その有効性は明らかであると言える。高産卵性を目指した烏骨鶏の改良では、合田ら¹⁾、堀野ら³⁾の報告があり、いずれも産卵率による母系の選抜が有効であったとされており、本試験においてもその点が改めて示唆されたと考えられる。

平均卵重は選抜による効果は表の結果からも明らかではあるが、烏骨鶏と一般採卵鶏との市場ニーズの違いを考えた場合に、可能な限り卵重を大きく改良していくことは必ずしも有利とは言えない面も考えられる。本試験では、試験3の卵質で見られる卵殻厚の減少が、先にも述べたように増大する卵重に起因すると推察され、破卵率の増加による生産性の低下が危惧される結果となっている点などが上げられる。さらに、あまりにも大きくなった卵は烏骨鶏卵らしさともいふべき一般イメージを逸脱してしまう可能性があることも考慮すべきであろう。

体重は、選抜による増大も考えられたが、産卵率が高いものを選抜すると結果的に体重が重い個体を選ぶことになるという傾向が認められた。このことは合田ら¹⁾の報告と同様の傾向であり、両者の相関についても検討する必要があると思われる。一方体重の大きさはほぼ体格に比例し、体格が大きければ初産卵重が大きくなる傾向がある。また飼料の利用性も体重の選抜により改善される傾向があることが認められた。これらの点については、前述したような卵重の増大による問題点とも関連することから、改良の目標をどのあたりに置くかは注意を要すると思われる。

卵質については、系統ごとの特徴となるような傾向が認められたものの、成績全体としては安定しなかった。これは前述したように選抜の重点を産卵性に置いたため卵質については斉一性が高められなかったことによるが、このことは、高産卵性と卵質の向上は独立して改良を勧める必要があることを意味している。従って改良方向としては、高産卵性烏骨鶏の系統の中で卵質による選抜が行うということが考えられるだろう。なお、系統ごとの特徴については選抜の際の指針として活用できると考えられる。

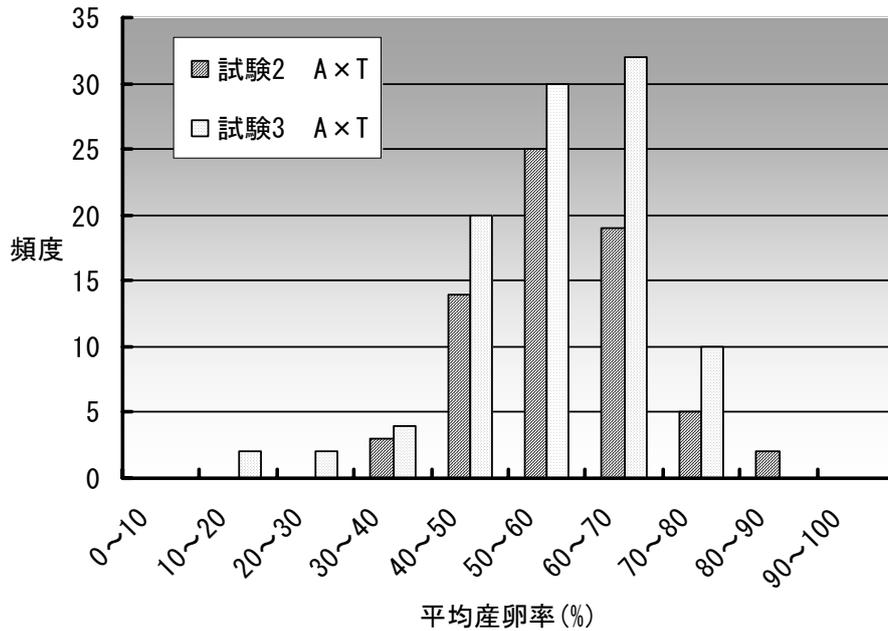


図1 世代別に見た平均産卵率の分布 (A×T系)

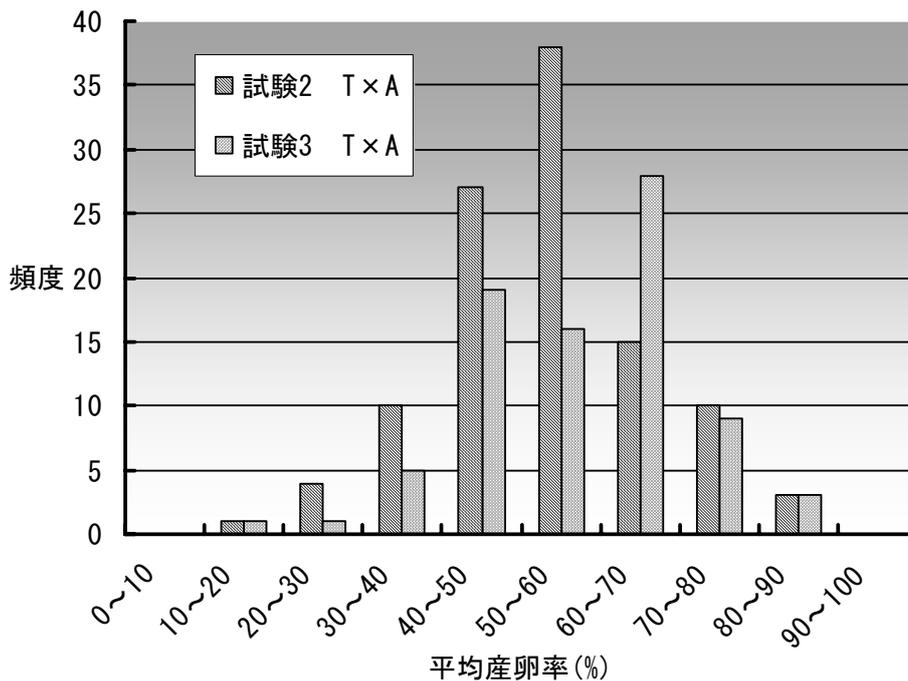


図2 世代別に見た平均産卵率の分布 (T×A系)

以上のことから、本試験で作出した系統間交雑種は高産卵性を実現するための基礎鶏として十分に利用が可能であることが考えられた。しかしながら、試験2の第一世代鶏は雑種強勢が能力に影響していると思われる点があることから、改良の方向性は試験3の結果を主な判断材料とすべきであろう。そして高産卵

性を目標にした場合、第2世代という段階では卵重や卵質よりも産卵能力を優先させることが必要であると思われる。そのような観点から、試験3の結果から産卵性に優れた傾向が認められたT×A系を、今後の改良に向けた基礎鶏とすることが妥当であると言える。A×T系よりも卵重及び体重が小さい傾向にある

が、これらは基のA、T系に比較すれば差は見られな
いかわずかに上回るものであるから、烏骨鶏の特徴で
ある矮小性、小卵重の範疇内であると考えられる。今
後は、外貌上の条件と併せて烏骨鶏としてのイメージ
を考慮し、T×A系の特性を生かしながら産卵性、体
重、卵重、飼料の利用性を適切にバランスさせていく
ことが必要であり、その上で卵質についても斉一性の
向上について検討していくことが考えられる。

文 献

- 1) 合田之久・川手秀一・井上智右・吉田俊幸. 烏骨鶏の
産卵と卵質に関する試験. 東京都畜産試験場研究報
告,24:35-43.1993.
- 2) 合田之久・川手秀一. 烏骨鶏の産卵と卵質および収
益性に関する研究. 東京都畜産試験場研究報
告,26:29-35.1999.
- 3) 堀野善久・鶴野保・上村佳代. 烏骨鶏の高産卵系統
選抜育種. 奈良県畜産試験場研究報告,25 :
18-22.1999.