

# 採卵鶏の銘柄別強制換羽試験

笠原 猛・篠原 啓子・三船 和恵

## 要 約

赤玉鶏(ロードアイランドレッド系交配種)及び白玉鶏(白色レグホーン系交配種)の強制換羽に関する知見を得るため、試験1では春～夏季に白・赤：各1銘柄、試験2では秋～冬季に白4・赤1銘柄を絶食処理し、以後の影響を銘柄間で比較した。また、その時の鶏の健康状態を把握するため、生理的パラメーターとして血液生化学的性状の変動を調査した。

その結果、強制換羽による体重変動や産卵成績・卵質改善効果などは、各銘柄特性や強制換羽前の成績により左右されたが、赤玉鶏(イサブラウン)の成績は白玉鶏と比べても遜色なかった。

産卵率は、産卵再開時の季節に影響され、夏季よりも冬季が向上した。しかし、その効果は、銘柄間で違いが見られた。さらに、卵質のHU及び卵殻強度は、季節に関係なく向上した。また、卵重抑制への効果は、極めて少なかった。

一方、血液生化学的性状は、絶水・絶食処理開始、絶食解除及び産卵再開により変化し、強制換羽による変動状況が把握できた。特に絶食処理開始からの増減は、カルシウム・リン・脂質・尿酸など9項目が、両試験で同様の傾向であった。また、これら増減の傾向やピークの時期は銘柄により異なり、体重減少や産卵再開の良否の影響が考えられた。このことについては、更なるデータ蓄積が必要であるが、今後、臨床判定や強制換羽技術の改善を検討する上で基礎となる結果が得られた。

## 目 的

強制換羽は、鶏の経済寿命の延長、卵質の改善、卵価低迷時期の産卵調整など経営メリット獲得に有効なため、多くの養鶏家で盛んに行われている。

一方、赤玉鶏は、近年において、特殊卵の需要拡大に伴い、飼養羽数が増加している。このことは、本県でも同様であり、赤玉鶏の強制換羽に関する知見を深めることは重要である。

そこで試験1では、県内主要銘柄のうち、白・赤玉鶏各々1銘柄を春季に強制換羽し、夏季に向けての産卵成績・卵質を比較することとした。

また、強制換羽の効果は季節や銘柄特性により異なると考えられるため、試験2では、白玉鶏：4、赤〃：1を秋季に強制換羽し、冬季に向けての効果と比較することとした。

さらに、絶食処理による強制換羽は、鶏に多大なストレスを与えていることが考えられ、絶食処理開

始からの健康状態を知ることは，強制換羽技術の効率化に結びつくものと思われる。

そこで両試験では，生理的パラメーターとして血液生化学的性状を随時調査し，この変動状況を明らかにすることとした。

(試験 1)

## 材料及び方法

### (1) 試験期間

平成 9 年 5 月 6 日(76 週齢)～同年 8 月 26 日(92 週齢)

### (2) 供 試 鶏

供試鶏は，平成 7 年 11 月 21 日餌付けで 76 週齢の白玉鶏(ハイライン W - 77)及び赤玉鶏(イサブラウン)を各 50 羽，計 100 羽用いた。

### (3) 試験区分及び強制換羽の方法

表 1 試験区分

区 分	銘 柄	羽 数
1 区	ハイライン W - 77	50 羽
2 区	イサブラウン	50 羽

試験区分は表 1 のとおりである。

また，強制換羽の方法は，当场慣行の絶食絶水法を参考とし，絶水期間が処理開始後 3 日間，絶食期間が各区 10 羽の体重を随時測定し，体重減少率 25%に達するまでとした。

### (4) 給与飼料

絶食処理解除後の飼料は，表 2 のとおりである。また，給水は，絶水処理解除後から不断給水とした。

表 2 絶食処理解除後飼料

日 後	飼 料	C P (%)	M E (kcal/kg)	量 (g/羽/日)
解除～3	成鶏用(粉末化)	18.0	2,850	30
4～6	成鶏用(未処理)	18.0	2,850	60
7～9	〃	18.0	2,850	90
9以降	〃	18.0	2,850	不断

### (5) その他管理

鶏舎は，開放鶏舎を使用した。点灯管理は，絶食処理解除後：日照時間のみ(14 時間)で，84 週齢：14 時間 30 分照明とし，以後 2 週間毎に 30 分ずつ，16 時間 30 分まで延長した。また，衛生管理は，

当場の慣行に従った。

(6) 調査項目

鶏舎気象

試験期間中，最高気温，最低気温，及び午前9時の気温・湿度を毎日測定した。

絶食処理状況及び産卵回復状況

絶食処理開始からのへい死数及び体重の変動，血液生化学的性状の変動，さらに産卵再開日数，50%産卵再開日数を調査した。

・体 重

各区 10 羽を経時的に測定した。

・血液生化学的性状

各区 5 羽を，0・3・13・20・23・27・56・84・112 日後(絶水絶食処理開始時 76 週齢・絶水解除時・絶食解除時・絶食解除 1 週間後・不断給餌開始時・絶食解除 2 週間後・84 週齢・88 週齢・92 週齢時)に採血した。

また，絶食解除 2 週間以内に産卵再開した鶏を，産卵再開時に随時採血した。

これらの血清は，ドライケミストリーシステム(フジドライケム比色酵素システム FDC - 5500)で測定した。調査項目は，カルシウム(Ca)・リン(P)・トランスアミナーゼ(GOT)・中性脂肪(TG)・総コレステロール(T - cho)・総タンパク質(TP)・アルブミン(Alb)・アルカリ性ホスファターゼ(ALP)・ロイシンアミノペプチターゼ(LAP)・乳酸脱水素酵素(LDH)・尿酸(UA)である。

産卵成績

強制換羽後は，4 週毎を 1 期とし，産卵率・平均卵重・日産卵量・飼料摂取量・飼料要求率を調査した。

規格卵(個卵重)

強制換羽後，産卵再開時の個卵重は，各々，随時調査した。また，50%産卵再開時及び 80・84・88・92 週齢時は，各区全卵の個卵重を調査し，規格卵産出率を算出した。なお，規格卵産出率は，生産重量比<sup>13)</sup>で示した。

卵 質

強制換羽後，産卵再開時(絶食解除 2 週間以内の鶏)の卵質は，随時調査した。また，50%産卵再開時及び 80・84・88・92 週齢時では，各区 10 個の卵を調査した。調査項目は，ハウユニット(HU)・卵黄色(YC)・卵殻強度・卵殻厚とし，HU 及び YC は EGG マルチテスト(全農製)，卵殻強度と卵殻厚は各測定器(富士平工業製)で測定した。

なお，結果は，SAS による Duncan の多重範囲検定法での平均値間差の検定<sup>10)</sup>で処理した。

## 結果

### (1) 鶏舎気象

鶏舎気象を週齢毎の平均値で図 1 に示した。絶食処理期間を含む試験初期は、5 月にあたり、比較的快適な温度であった。一方、産卵最盛が期待される 84 週齢以降は、7～8 月にあたり、気温が上昇した。

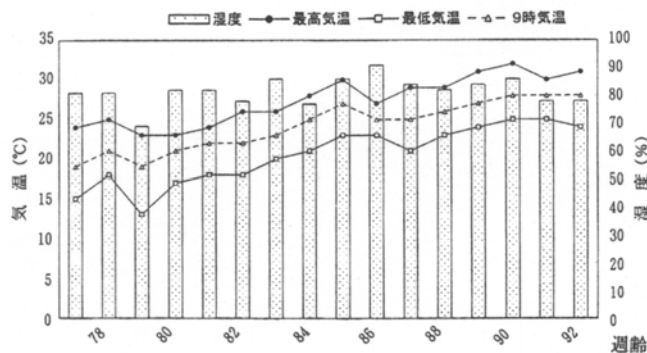


図 1 鶏舎気象

### (2) 強制換羽前の産卵成績

強制換羽前(73～76 週齢)の産卵成績を表 3 に示した。産卵率は、産卵後期でありながら、両銘柄ともに 80% 以上であり、良好な状態であった。

表 3 強制換羽前の産卵成績(73～76 週齢)

区	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	日産卵重 (g/羽/日)	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料要求率
1区	83.9	66.1	55.4	117.4	2.12
2区	81.2	67.3	54.6	109.4	2.00

### (3) 絶食処理状況

絶食処理状況を表 4 に示した。

両銘柄ともに絶食処理開始から 13 日間で体重減少率 25% に達した。

表 4 絶食処理状況

区	絶食処理日数 (日)	絶食前体重 (g)	絶食後体重 (g)	体重減少率 (%)
1区	13	2,116	1,571	25.8
2区	13	2,187	1,624	25.7

\* 体重及び体重減少率は、各区全羽数の平均

(5) 産卵回復状況

産卵回復状況(絶食処理解除後産卵再開日数の平均値及び50%産卵到達日数)を表5に示した。また、両銘柄の産卵再開日数のばらつきを比較するため、産卵再開日数の分布割合を図2に示した。

50%産卵到達日数は、両銘柄とも17日であり差はみられなかった。

産卵再開日数は、平均値では2区：イサブラウンが、1区：ハイライン W - 77 より1日早い結果となったが、図2の分布によると、絶食処理解除後20日以内の割合が、1区：94%、2区：88%となり、若干1区が早い傾向にあった。

表5 産卵回復状況

(日)

区	絶食処理解除後 平均産卵再開日数	絶食処理解除後50% 産卵到達日数
1区	16	17
2区	15	17

\*絶食処理解除日を0日とした。

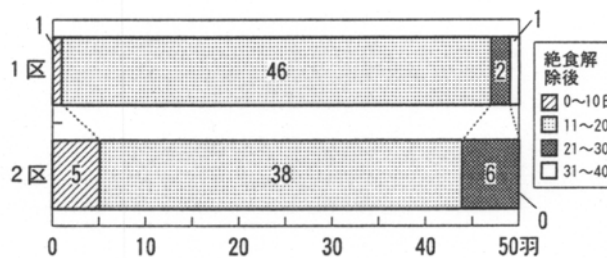


図2 産卵再開日数の分布割合

(6) 絶食処理開始からのへい死数

絶食処理開始からのへい死数を表6に示した。

80週齢は、絶食処理解除15日後であり、平均産卵再開日や50%産卵到達日に近い時期であるが、両銘柄ともに、へい死は見られなかった。以降、終了時までで、1区において3羽のへい死が見られたが、90週齢以降であり、8月の暑熱ストレスによるものと考えられた。

表6 絶食処理開始からのへい死数

(羽)

区	絶食処理開始～80週齢	81～92週齢終了時
1区	0	3
2区	0	0

(7) 絶食処理開始からの体重の変動

絶食処理開始からの体重変動の推移(各区10羽の平均)を表7・図3に示した。また、体重減少率変

動の推移を表 8 に示した。

これらは、両銘柄ともに同様に推移し、絶水処理を行った 3 日間では急激に、以降 10 日間は徐々に変動した。絶食処理解除以降については、14 日間で概ね体重の回復が見られた。このとき、2 区の回復が若干早い傾向にあったが、試験終了時の 92 週齢では、それまでと一転し、1 区の体重が重くなっており、体重減少率においてその差は有意であった。

表 7 絶食開始からの体重変動の推移

区	開始時 (76 W)	絶食処理期間中											112日後 (92 W)
		3日	6日	8日	9日	10日	11日	13日 (解除時)	17日	20日	23日	27日	
1区	2,116	1,796	1,733	1,683	1,674	1,647	1,624	1,571	1,657	1,759	1,827	1,875	2,072
2区	2,187	1,838	1,765	1,716	1,703	1,677	1,658	1,624	1,730	1,821	1,958	2,004	1,973

\* データは、各区10羽の平均

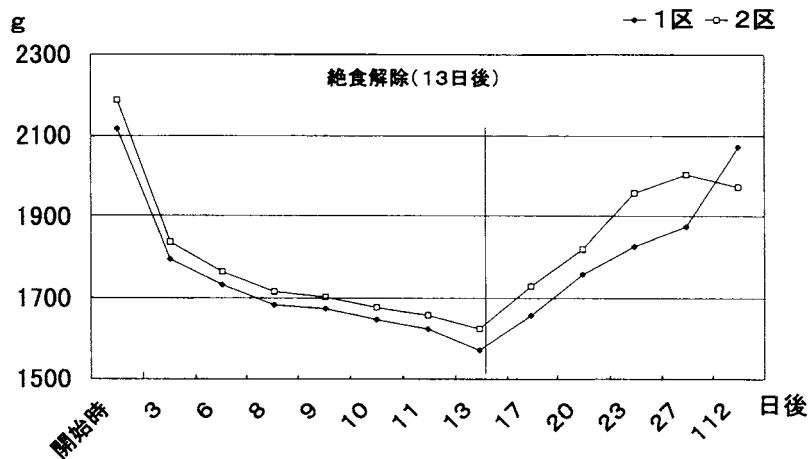


図 3 絶食処理開始からの体重変動

表 8 絶食処理開始からの体重減少率変動の推移

区	絶食処理期間中											112日後 (92 W)
	3日	6日	8日	9日	10日	11日	13日 (解除時)	17日	20日	23日	27日	
1区	15.3	18.2	20.6	21.0	22.3	23.4	25.8	21.8	16.9	13.7	11.4	2.0 <sup>b</sup>
2区	16.1	19.4	21.7	22.3	23.4	24.3	25.8	20.9	16.7	10.2	8.0	9.7 <sup>a</sup>

\* 異符号間に有意差有り (P < 0.05)

(8) 組食処理開始からの血液生化学的性状の変動

血液生化学的性状について、産卵再開時を表 9 に示した。また、絶食処理開始からの変動の推移を表 10 及び図 4~15 に示した。

産卵再開時は、GOT, TG, LDH, UA について、銘柄間に差が認められた。

表 9 産卵再開時の血液生化学的性状

区	Ca (mg/dl)	P (mg/dl)	GOT (U/l)	TG (mg/dl)	T-cho (U/l)	TP (g/dl)
1区	40.4	4.9	221.4 <sup>b</sup>	2,807 <sup>a</sup>	208.4	9.1
2区	35.4	4.8	349.7 <sup>a</sup>	2,164 <sup>b</sup>	207.1	9.3

区	Alb (g/dl)	A/G	ALP (U/l)	LAP (U/l)	LDH (U/l)	UA (mg/dl)
1区	3.2	0.57	3,179	934.3	2,086 <sup>b</sup>	8.5 <sup>b</sup>
2区	3.4	0.58	3,795	966.6	3,813 <sup>a</sup>	10.7 <sup>a</sup>

変動の推移は、個体間によるばらつきが多い項目もあったが、概ね、両銘柄ともに同様な曲線を描いた。

Ca と P(図 4・5)

Ca は、絶食処理開始とともに急減し、絶食解除により回復した。さらに、産卵再開時で、急激に増加し、84 週齢以降では概ね一定となった。逆に P は、絶食期間中に増加し、絶食解除とともに減少した。

GOT(図 6)

GOT は、絶食処理開始とともに増加し、絶食解除後で一時減少したものの、産卵再開時では、再び増加した。

表 10 絶食処理開始からの血液生化学的性状変動の推移

項目	区	開始時 (76 W)	絶食処理後日数					(84 W)	(88 W)	(92 W)
			3日	13日	20日	23日	27日	56日	84日	112日後
Ca (mg/dl)	1区	27.5 ± 3.3	7.2 ± 0.6	12.6 ± 0.3	27.7 ± 6.9	26.0 ± 4.6	46.2 ± 8.7	36.2 ± 4.4	33.6 ± 2.6	34.2 ± 2.9
	2区	27.3 ± 6.9	6.7 ± 0.5	12.5 ± 0.5	26.6 ± 10.4	22.3 ± 6.1	45.8 ± 8.8	36.0 ± 6.2	34.2 ± 3.8	36.0 ± 2.9
P (mg/dl)	1区	3.8 ± 0.6	5.2 ± 0.5	7.4 ± 0.6	5.3 ± 0.3	4.3 ± 0.5	4.4 ± 0.5	5.1 ± 0.6	4.3 ± 0.3	4.8 ± 1.0
	2区	3.5 ± 0.8	4.2 ± 0.8	6.3 ± 0.8	4.7 ± 1.0	3.9 ± 0.3	5.5 ± 1.1	4.7 ± 2.4	4.5 ± 0.2	4.3 ± 0.6
GOT (U/l)	1区	107.0 ± 35.3	223.0 ± 40.5	252.8 ± 64.7	152.4 ± 30.3	216.2 ± 46.1	238.2 ± 14.7	431.4 ± 182.7	550.8 ± 275.4	464.0 ± 275.7
	2区	194.8 ± 71.8	330.2 ± 77.4	341.6 ± 95.0	256.0 ± 127.2	369.6 ± 202.9	391.6 ± 103.4	408.0 ± 223.2	708.6 ± 162.9	693.2 ± 126.8
TG (mg/dl)	1区	4,394 ± 678	472 ± 26	260 ± 167	3,132 ± 1,472	4,618 <sup>a</sup> ± 1,600	3,578 ± 961	2,070 ± 978	2,236 <sup>a</sup> ± 437	2,716 ± 1,056
	2区	3,554 ± 1,432	398 ± 98	325 ± 287	2,054 ± 1,708	2,310 <sup>b</sup> ± 1,142	2,832 ± 762	1,536 ± 357	1,440 <sup>b</sup> ± 500	1,546 ± 611
T-cho (mg/dl)	1区	110.8 ± 27.3	97.5 ± 37.4	246.6 ± 60.7	251.2 ± 33.5	280.0 ± 45.0	179.2 ± 65.6	264.8 ± 20.7	230.2 ± 17.1	196.2 ± 69.8
	2区	129.0 ± 87.9	89.6 ± 23.7	193.4 ± 17.3	194.8 ± 79.6	193.0 ± 67.6	291.0 ± 81.8	201.0 ± 96.0	243.2 ± 38.6	251.2 ± 72.5
TP (g/dl)	1区	5.5 ± 1.7	5.8 ± 1.1	6.4 ± 1.0	6.2 ± 1.5	9.5 ± 1.0	8.4 ± 2.2	9.9 ± 1.3	10.9 ± 0.2	10.8 ± 0.3
	2区	6.6 ± 1.5	6.2 ± 0.6	6.1 ± 0.5	6.4 ± 1.0	8.1 ± 1.2	10.2 ± 1.9	8.4 ± 2.7	10.9 ± 0.1	11.0 ± 0.1
Alb (g/dl)	1区	1.4 ± 0.3	2.1 ± 0.4	2.7 ± 0.4	2.2 ± 0.4	3.0 ± 0.3	2.6 ± 0.7	3.7 ± 1.4	4.2 ± 0.5	4.3 ± 0.2
	2区	1.9 ± 0.7	2.2 ± 0.2	2.4 ± 0.1	2.5 ± 0.3	2.7 ± 0.5	3.4 ± 0.5	3.6 ± 1.5	4.2 ± 0.5	4.4 ± 0.5
A/G	1区	0.36 ± 0.09	0.55 ± 0.03	0.79 ± 0.26	0.57 ± 0.17	0.47 ± 0.07	0.48 ± 0.16	0.63 ± 0.29	0.64 ± 0.09	0.66 ± 0.05
	2区	0.44 ± 0.29	0.57 ± 0.02	0.66 ± 0.08	0.65 ± 0.18	0.49 ± 0.08	0.55 ± 0.22	0.76 ± 0.25	0.63 ± 0.11	0.67 ± 0.12
ALP (U/l)	1区	1,263 ± 250	12,193 ± 1,823	3,104 ± 785	6,586 ± 3,804	5,092 ± 2,034	4,498 ± 382	1,472 ± 276	1,316 ± 391	1,186 ± 383
	2区	2,226 ± 1,074	15,460 ± 12,595	8,884 ± 5,624	7,430 ± 3,348	5,058 ± 5,124	4,190 ± 3,792	1,066 ± 146	1,402 ± 448	1,768 ± 694
LAP (U/l)	1区	637.2 ± 147.7	812.5 ± 108.5	1,125.6 ± 134.8	1,128.8 ± 221.9	778.4 ± 143.6	930.4 ± 377.6	1,475.6 ± 282.9	1,206.0 ± 136.7	1,152.8 ± 175.8
	2区	942.8 ± 198.5	1,101.0 ± 54.1	1,101.2 ± 205.4	1,156.4 ± 276.2	991.2 ± 150.0	483.0 ± 87.2	1,231.2 ± 347.2	1,404.5 ± 161.9	1,118.0 ± 301.8
LDH (U/l)	1区	3,544 ± 1,425	2,243 <sup>b</sup> ± 838	2,850 <sup>b</sup> ± 892	3,368 ± 1,414	2,290 <sup>b</sup> ± 1,050	3,614 ± 2,088	1,850 ± 1,438	1,122 ± 971	1,756 ± 849
	2区	5,500 ± 2,204	4,204 <sup>a</sup> ± 727	4,934 <sup>a</sup> ± 1,621	5,028 ± 1,417	4,596 <sup>a</sup> ± 1,589	5,292 ± 1,661	860 ± 466	1,112 ± 341	1,658 ± 1,009
UA (mg/dl)	1区	6.6 ± 2.3	3.0 ± 0.4	1.5 ± 0.4	6.2 <sup>b</sup> ± 0.9	8.5 ± 2.1	8.7 ± 2.1	9.1 ± 2.7	8.3 ± 1.3	8.5 ± 2.4
	2区	8.7 ± 3.2	3.4 ± 1.1	5.2 ± 3.6	12.0 <sup>a</sup> ± 3.8	10.8 ± 2.0	10.8 ± 3.3	12.0 ± 4.7	11.4 ± 3.5	10.5 ± 4.7

\* 上段：平均値，下段：±標準偏差



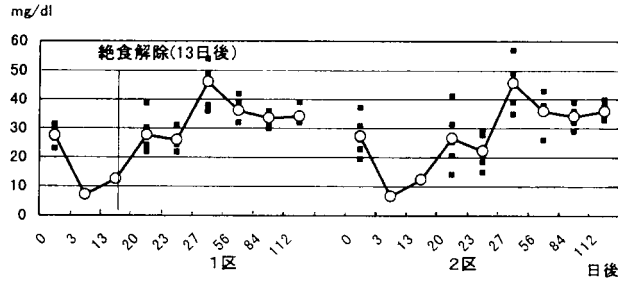


図4 血清中Caの変動

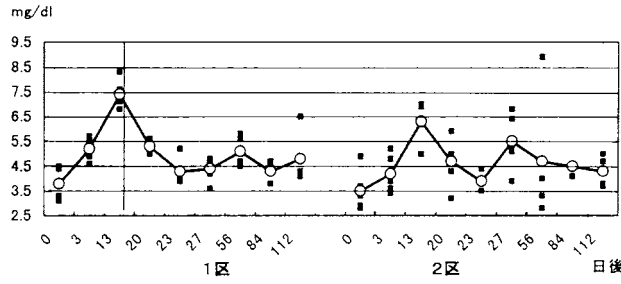


図5 血清中Pの変動

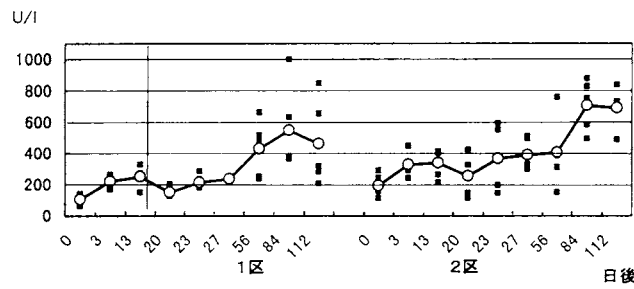


図6 血清中のGOTの変動

TGとT-cho(図7・8)

TGは、絶食期間以外の時期で、1区が高い傾向にあった。しかし、処理による増減は、両銘柄ともに類似していた。即ち、絶食処理開始とともに急減し、絶食解除により回復した。一方、T-choは、TG同様に処理開始とともに減少したが、回復時期は、TGよりも早く、開始時と比べてむしろ増加した。

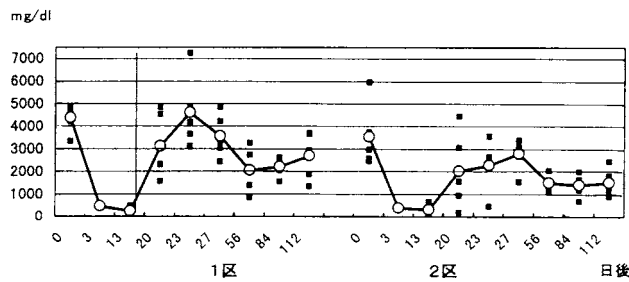


図7 血清中TGの変動

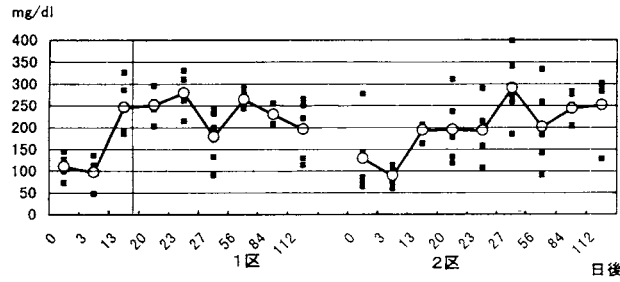


図 8 血清中 T - cho の変動

TP と Alb・A/G(図 9・10・11)

TP は、産卵再開時より早い時期、即ち、20 日後(絶食解除後 7 日目)より顕著に増加した。また、A/G は、絶食期間中増加する傾向にあった。

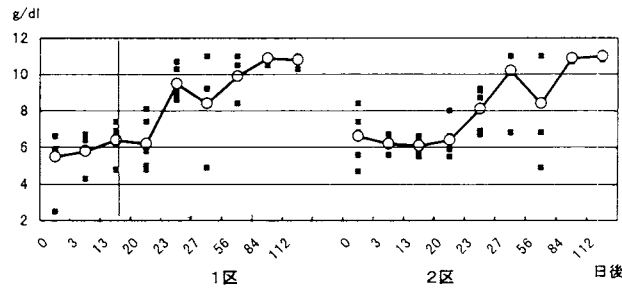


図 9 血清中 TP の変動

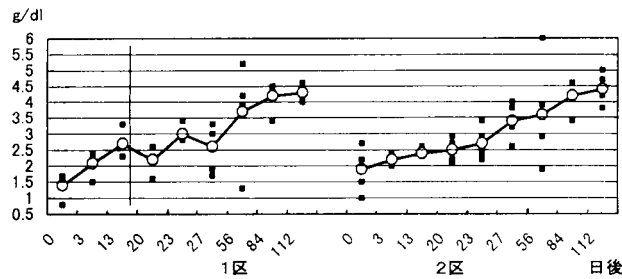


図 10 血清中 Alb の変動

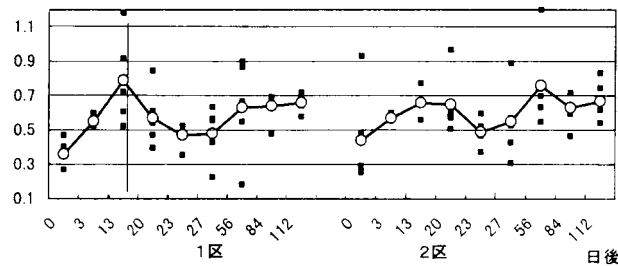


図 11 血清中 A/G の変動

ALP(図 12)

ALP は、絶食処理開始とともに急増し、給水再開した 3 日目以降、直ちに減少した。

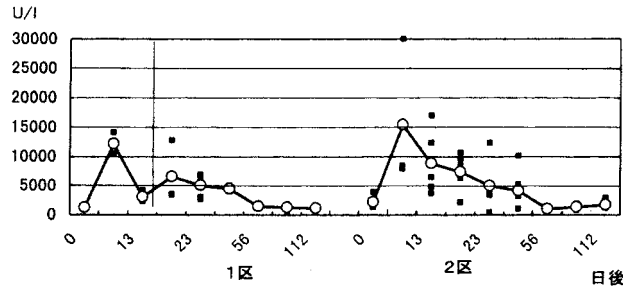


図 12 血清中 ALP の変動

LAP(図 13)

LAP は、絶食処理開始とともに増加し、20 日後以降では減少したが、産卵最盛期には、再度増加した。

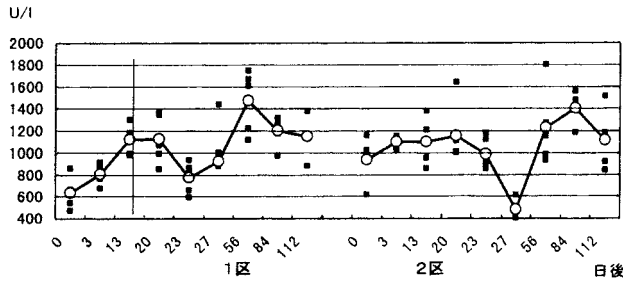


図 13 血清中 LAP の変動

LDH(図 14)

LDH は、絶食処理による大幅な変動は見られなかったものの、84 週齢以降で減少する傾向にあった。また、絶食処理開始～27 日目の間では、2 区が高い傾向にあり、84 週齢以降では、概ね同等となった。

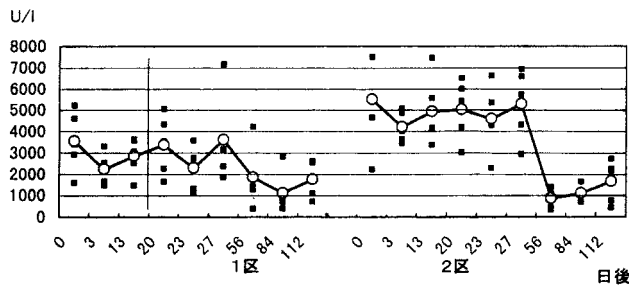


図 14 血清中 LDH の変動

UA(図 15)

UA は、全期間中 2 区が高い傾向にあった。しかし、処理による増減は、両銘柄ともに類似していた。即ち、絶食処理開始とともに急減し、絶食解除により回復した。

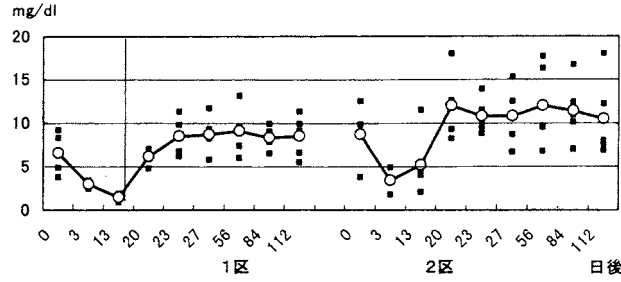


表 14 飼料摂取量

(g/羽/日)						
区	77~80	81~84	85~88	89~92 週 齢	81~92 週 齢平均	全平均
1区	44.4	120.9	114.4	99.3	111.7	94.7
2区	42.5	113.3	102.3	94.5	103.4	88.7

表 15 飼料要求率

(%)						
区	77~80	81~84	85~88	89~92 週 齢	81~92 週 齢平均	全平均
1区	7.16	2.23	2.02	2.16	2.14	2.33
2区	6.16	2.20	1.89	2.01	2.03	2.21

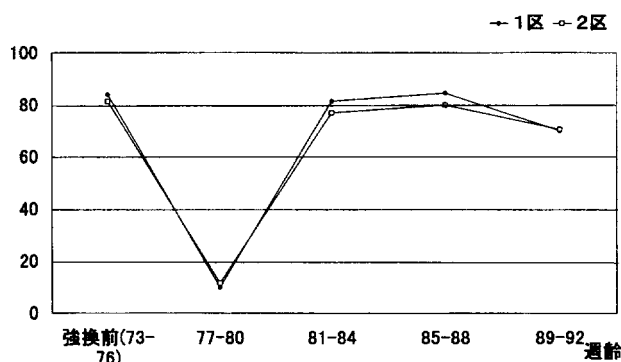


図 16 産卵率の推移

平均卵重は、2区が重かったが、日産卵量では、産卵率の高い1区の方が上回った。また、飼料摂取量は、2区が低く、そのため、飼料要求率では、2区が良好な結果となった。

(10) 規格卵産出率

産卵再開卵の規格

各個体毎の産卵再開卵の規格を表 16・図 17 に示した。MS サイズ以下率は、両銘柄ともに多く、1区：36.6%、2区 34.5%であった。銘柄間の違いは、M サイズ率で顕著に見られた。即ち、1区が2区の2倍以上多かった。

表 16 産卵再開卵の規格

規格		週 齢		1 区		2 区	
		以上	未満				
		~	40 g	0.0		0.0	
SS		40	~ 46	0.0		0.0	
S		46	~ 52	3.3		4.9	
MS		52	~ 58	33.3		29.6	
M		58	~ 64	47.1		18.5	
L		64	~ 70	11.3		24.8	
LL		70	~ 76	2.5		19.6	
J		76	~	2.6		2.6	

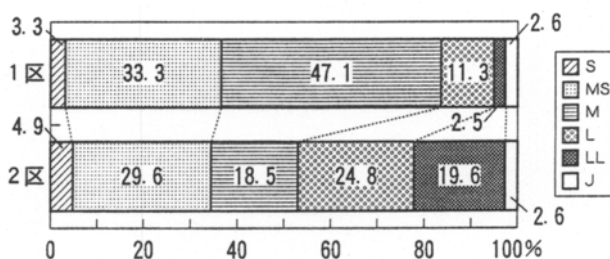


図 17 産卵再開卵の規格

試験期間中の規格卵産出率の推移

試験期間中の規格卵産出率は、表 17・18 及び図 18・19 に示す結果となった。84 週齢には両銘柄ともに強制換羽前と同等となり、卵の小玉化は産卵開始初期のみにとどまった。また、1 区は、M 及び L サイズ率が試験終了時まで安定していたのに対し、2 区は、LL サイズ以上率が顕著に上昇し、88 週齢時では LL サイズ以上率が M 及び L サイズ率を上回った。

表 17 規格卵産出率(1 区)

規格		週 齢						
		開始時 (76 W)	80 W	50% 再開時	84 W	88 W	92 W	77~92W 平均
	以上 未満 ~40 g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	40~46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	46~52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.6
MS	52~58	2.0	20.1	5.5	1.9	2.0	2.5	2.8
M	58~64	26.4	61.4	33.4	14.8	10.8	22.4	17.3
L	64~70	53.1	18.4	46.6	60.4	73.7	52.3	61.2
LL	70~76	15.8	0.0	14.5	20.2	10.4	16.8	15.1
J	76~	2.8	0.0	0.0	2.7	3.1	3.8	3.0

表 18 規格卵産出率(2区)

規格	週 齢	開始時 (76W)	80W 50%再開時 84W 88W 92W					77~92W 平均
			80W	50%再開時	84W	88W	92W	
	以上 未満 ~40g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	40~46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	46~52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MS	52~58	6.2	5.0	15.3	1.9	0.0	7.2	2.9
M	58~64	11.5	38.9	27.2	23.7	14.2	21.4	20.5
L	64~70	45.6	42.8	41.1	37.8	31.2	29.3	33.3
LL	70~76	24.8	13.3	16.3	30.9	45.4	35.2	36.3
J	76~	11.8	0.0	0.0	5.6	9.1	6.9	6.9

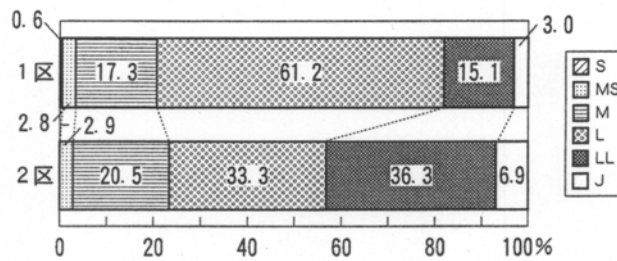


図 18 強制換羽後の規格卵産出率

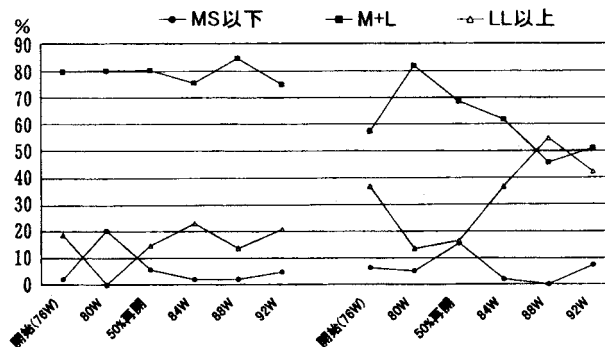


図 19 規格卵産出率の変動

(11) 卵 質

産卵再開卵の卵質

産卵再開卵の卵質を表 19 に示した。各項目において、良好であるとともに両銘柄間の差も見られなかった。

表 19 産卵再開卵の卵質(絶食解除後 9~14 日目の再開卵)

区	H U	Y C	卵殻強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	卵殻厚 (mm)
1区	78.8	10	3.28	0.35
2区	76.7	10	3.07	0.33

試験期間中の卵質の推移

試験期間中の卵質(HU・YC・卵殻強度・卵殻厚)を、表 20～23 に示した。

HU は、強制換羽後で向上した。また、両銘柄間に差は認められなかった。

YC は、強制換羽後も変化は見られなかったが、50%再開時において、銘柄間に有意差が認められた。

卵殻強度も、強制換羽後で向上した。また、50%再開時において、銘柄間に有意差が認められた。

卵殻厚は、50%再開時を除く時期で 2 区が高い傾向にあり、開始時及び 80, 88, 92 週齢において有意差が認められた。

表 20 HU

区	開始時 (76 W)	80 W	50% 再開時	84 W	88 W	92 W
1区	74.7	80.2	83.9	79.2	77.2	76.6
2区	70.0	76.5	80.0	78.6	77.7	79.5

表 21 YC

区	開始時 (76 W)	80 W	50% 再開時	84 W	88 W	92 W
1区	11	11	11 <sup>a</sup>	10	10	10
2区	11	10	10 <sup>b</sup>	10	10	10

表 22 卵殻強度

(kg/c m <sup>2</sup> )						
区	開始時 (76 W)	80 W	50% 再開時	84 W	88 W	92 W
1区	3.23	3.33	3.86 <sup>a</sup>	3.38	3.02	3.36
2区	3.20	3.75	3.28 <sup>b</sup>	3.53	3.37	3.26

表 23 卵殻厚

(mm)						
区	開始時 (76 W)	80 W	50% 再開時	84 W	88 W	92 W
1区	0.34 <sup>b</sup>	0.33 <sup>b</sup>	0.41	0.36	0.35 <sup>b</sup>	0.36 <sup>b</sup>
2区	0.39 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	0.40	0.37	0.40 <sup>a</sup>	0.39 <sup>a</sup>



## 考察

### (1) 強制換羽による影響の銘柄間比較

強制換羽時の絶食処理による影響は、鶏の銘柄により異なることが、多くの研究者らによって示されている。中井ら<sup>8)</sup>も、目標の絶食強度設定に関して、体重などの特性を考慮する必要があることを述べている。

今回、体重減少率 25%に達する日数は、両銘柄ともに 13 日間であり、体重の変動曲線も類似していた。また、血液生化学的性状は、TG や UA のように銘柄間の違いが認められるものもあったが、変動の傾向は両銘柄ともに類似していた。さらに、へい死率も、概ね同様であった。一方、産卵成績や卵質における両銘柄間の違いは、強制換羽前後で同様であった。

これらのことは、当场飼育のハイライツ W - 77 が白玉鶏の中でもやや大型であり、<sup>8)9)</sup>今回、両銘柄の体重差が比較的少なかったこと、強制換羽前の産卵率・日産卵量などの成績が類似していたことに起因すると考えられる。また、産卵成績や卵質の改善の程度は、強制換羽前のそれらの状態によると考えられており<sup>14)</sup>、本報の結果も、妥当と考えられる。

### (2) 強制換羽の効果

卵質の HU や卵殻強度は、強制換羽により、向上した。

しかし、産卵率は、強制換羽後に向上したとは言い難く、産卵最盛期も短かった。本報の強制換羽では、時期的に、絶食期間は快適な気候であるが、産卵最盛期は猛暑となる。この暑熱ストレスが、産卵率低下の原因と考えられ、当時期の強制換羽の問題点である。

また、イサブラウンの規格卵産出率は、強制換均後に LL サイズ以上率が顕著に上昇し、88 週齢時では LL サイズ以上率が M 及び L サイズ率を上回る結果となった。夏季では、LL サイズの卵価は、比較的高値である。しかし、特殊卵として販売する場合、LL サイズ率が高いことがどの程度のメリットを有するかは不明である。

### (3) 強制換羽と血液生化学的性状の関係

Ca は、絶食処理開始とともに減少し、絶食解除により回復した。また、産卵再開時では、さらに増加した。この変動は、飼料の制御と産卵再開による当然の結果と考えられる。

GOT は、絶食処理開始とともに増加し、他の報告<sup>2)</sup>とも一致した。しかし、産卵再開時では、さらに増加しており、絶食処理開始時からの増加と産卵再開時からの更なる増加が同一の意義であるかは不明である。

また、卵巣・卵管は、休産期間中に萎縮するため、血中の脂質含量も低下することが確認されているが<sup>14)</sup>、本報において、TG は、絶食処理開始とともに急減し、絶食解除により回復した。一方、T - cho も、絶食処理開始とともに減少したが、絶水処理解除後から増加しており、それぞれに若干の違いが認められた。

続いて、ALP も、絶水処理解除後から回復する傾向が見られた。これらのことが、給水による効果

か否かは本結果からは確認できないが、見かけ上、給餌再開以前からある程度回復する項目が幾つか見られたことは、興味深い結果となった。

(試 験 2)

### 材料及び方法

(1) 試験期間

平成 9 年 9 月 12 日(72 週齢)～平成 10 年 2 月 27 日(96 週齢)

(2) 供試鶏

供試鶏は、当场研究報告 No.39 の「採卵鶏の銘柄別産卵能力」<sup>9)</sup>で供試した、平成 8 年 4 月 26 日餌付け、72 週齢の白玉鶏(スーパーニック、ハイライン W-77、ジュリア、イサホワイト)及び赤玉鶏(イサブラウン)を各 50 羽、計 250 羽用いた。

(3) 試験区分及び強制換羽の方法

試験区分は表 1 のとおりである。

また、強制換羽の方法は、試験 1 に準じた。

表 1 試験区分

区	銘 柄	羽 数
1 区	スーパーニック	50 羽
2 区	ハイライン W-77	50 羽
3 区	ジュリア	50 羽
4 区	イサホワイト	50 羽
5 区	イサブラウン	50 羽

(4) 給与飼料

絶食処理解除後の飼料は、表 2 のとおりである。

表 2 絶食処理解除後飼料

日 後	飼 料	C P (%)	M E (kcal/kg)	量 (g/羽/日)
解除～3	成鶏用	18.0	2,850	30
4～6	成鶏用	18.0	2,850	60
7～9	成鶏用	18.0	2,850	90
9以降	成鶏用	18.0	2,850	不断

(5) その他管理

点灯管理は、絶食処理解除後で日照時間(約 12 時間)のみ、76 週齢で 14 時間照明とし、以後 2 週間

毎に 15 分ずつ, 17 時間まで延長した。その他は, 試験 1 に準じた。

(6) 調査項目

鶏舎気象

試験 1 に準じた。

絶食処理状況及び産卵回復状況

絶食処理開始からのへい死数及び体重の変動, 血液生化学的性状の変動, さらに産卵再開日数, 50%産卵再開日数を調査した。

・体 重

各区 10 羽を経時的に測定した。

・血液生化学的性状

各区 6 羽ずつを, 0(72 週齢時)・3(絶水解除時)日後及び絶食解除時・不断給餌開始時・50%産卵再開時・80 週齢時に採血した。

これらの血清は, ドライケミストリーシステム(フジドライケム比色酵素システム FDC - 5500)で測定した。調査項目は, 試験 1 の項目に HDL コレステロール(HDL - C)・アミラーゼ(Amyl)を加えた。

産卵成績

強制換羽後は, 4 週毎を 1 期とし, 産卵率・平均卵重・日産卵量・飼料摂取量・飼料要求率を調査した。

規格卵(個卵重)

強制換羽後, 産卵再開時の個卵重は, 各々, 随時調査した。また, 80・84・89・92・96 週齢時は, 各区全卵の個卵重を調査し, 規格卵産出率を算出した。なお, 規格卵産出率は, 生産重量比<sup>13)</sup>で示した。

卵 質

80・96 週齢時に各区 10 個の卵を調査した。調査項目及び測定方法は, 試験 1 に準じた。

なお, 結果は, SAS による Duncan の多重範囲検定法での平均値間差の検定<sup>10)</sup>で処理した。

## 結 果

(1) 鶏舎気象

鶏舎気象を週齢毎の平均値で図 1 に示した。

試験初期は, 9・10 月で, 快適温度だった。

一方, 産卵最盛の維持を期待したい 84 週齢以降は, 12~2 月にあたり, 気温が低下した。

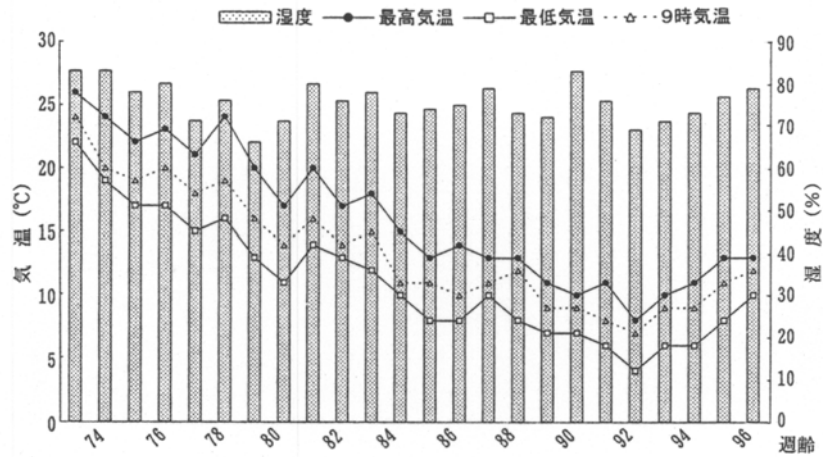


図1 鶏舎気象

(2) 強制換羽前の産卵成績

強制換羽前の産卵成績を表3に示した。

3と5区は、産卵率が良好であった。

2区は、産卵率・日産卵量・飼料要求率が、各銘柄間中で最も悪い状態であった。

表3 強制換羽前の産卵成績(左：21～64週齢・右( )内：69～72週齢)

区	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	日産卵重 (g/羽/日)	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料要求率
1区	84.4(80.0)	63.3(66.1)	53.4(52.9)	113.9(107.9)	2.13(2.04)
2区	79.2(75.3)	63.4(65.6)	50.2(49.4)	109.8(101.9)	2.19(2.06)
3区	89.1(84.5)	63.4(66.2)	56.5(55.9)	113.5(109.9)	2.01(1.96)
4区	80.9(81.9)	64.4(65.5)	52.1(53.6)	98.8( 92.8)	1.90(1.73)
5区	88.6(83.7)	64.0(64.5)	56.7(54.0)	110.5( 99.9)	1.95(1.85)

また、4区は、飼料摂取量が少なく、さらに、卵重がマニュアル<sup>5)</sup>より重かった。

(3) 絶食処理状況

絶食処理状況を表4に示した。

各銘柄ともに10～13日間で絶食処理を解除した。絶食処理日数は、短い順に1・4区>3区>2・5区であり、絶食前体重は、重い順に5区>2区>3区>1区>4区であった。即ち、絶食前体重の重い区は、体重減少が遅い傾向にあった。

また、絶食前体重をマニュアル<sup>3), 4), 5), 6), 12)</sup>と比較すると、4区はやや軽く、他は重かった。

表 4 給食処理状況

区	絶食処理 日数 (日)	絶食前 体重 (g)	絶食後 体重 (g)	体重減 少率 (%)
1区	10	2,046	1,534	25.3
2区	13	2,205	1,655	24.7
3区	11	2,142	1,617	25.2
4区	10	1,615	1,152	27.0
5区	13	2,212	1,730	25.0

\* 体重及び体重減少率は、各区10羽の平均

(5) 産卵回復状況

産卵回復状況(絶食処理解除後産卵再開日数の平均値及び50%産卵到達日数)を表5に示した。

産卵再開日数は、統計的な差が認められ、3区が最も早く、4区が最も遅かった。50%産卵到達日数も、同様な傾向にあった。

表 5 産卵回復状況

区	(日)	
	絶食処理解除後 平均産卵再開日数	絶食処理解除後 50%産卵到達日数
1区	26 <sup>b</sup> (36 <sup>ab</sup> )	29 (39)
2区	24 <sup>ab</sup> (37 <sup>b</sup> )	28 (41)
3区	21 <sup>a</sup> (32 <sup>a</sup> )	20 (31)
4区	30 <sup>c</sup> (40 <sup>c</sup> )	35 (45)
5区	21 <sup>a</sup> (34 <sup>ab</sup> )	21 (34)

\* 1 ( ) は、絶食後処理開始からの日数

\* 2 異符号間に有意差あり < P < 0.05)

(6) 絶食処理開始からの体重の変動

体重変動の推移(各区10羽の平均)を表6・図2に示した。また、体重減少率変動の推移を表7に示した。

表 6 給食処理開始からの体重変動の推移

区	絶食処理 開始時 (72W)	絶食処理期間中				不断給餌 開始時	50%産卵 再開時	試験 終了時 (96W)
		3日 (絶食解除)	6日	9日	解除時			
1区	2,046	1,669	1,626	1,554	1,534	1,763	2,017	2,024
2区	2,205	1,832	1,819	1,754	1,655	1,781	1,995	2,196
3区	2,142	1,740	1,710	1,653	1,617	1,763	1,966	1,913
4区	1,615	1,271	1,234	1,190	1,152	1,398	1,514	1,626
5区	2,212	1,832	1,810	1,748	1,661	1,946	2,181	2,201

\* データは、各区10羽の平均

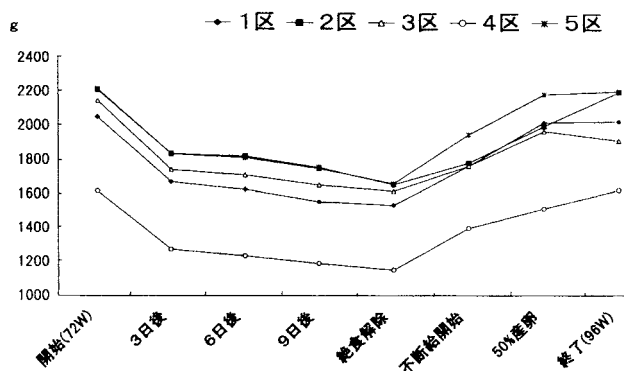


図2 絶食処理開始からの体重変動の推移

表7 絶食処理開始からの体重減少率変動の推移

区	絶食処理期間中				不断給餌開始時	50%産卵再開時
	3日	6日	9日	解除時		
1区	18.6	20.8	24.3	25.3	13.6	1.0
2区	16.7	17.2	20.2	24.7	18.3	8.5
3区	18.8	20.2	23.5	25.2	18.4	8.9
4区	21.4	21.8	24.6	27.0	11.1	3.9
5区	17.3	18.3	21.1	25.0	11.9	1.1

体重は、各区ともに、絶水の3日間で急激に、以降では徐々に変動した。また、絶食処理解除以降では、50%産卵再開時に概ねの体重回復が見られた。

2と5区の体重は、絶食期間中では、同等に変化した。また、絶食解除後では、5区の回復が早い傾向にあったが、試験終了時の96週齢に再び同等となった。

4区は、体重が終始軽く、体重減少率も絶食処理9日目～10日目(絶食処理解除時)で2.4%減少した。同じ絶食処理期間の1区は、同時期で1%減少である。4区の絶食解除時の体重減少率が27.0%となった原因は、このような一日の減少率の違いによるものである。

(7) 絶食処理開始からのへい死数

絶食処理開始からのへい死数を表8に示した。

絶食処理期間中は、1区：1羽、3区：1羽、4区：2羽で、絶食解除の遅かった2・5区では見られなかった。

絶食解除～92週齢は、5区以外で見られた。特に、4区では2羽発生し、絶食期間中と併せて4羽となった。

表 8 組食処理開始からのへい死数

(羽)				
区	絶食処理 期間中	絶食解除 ～92週齢	93～96 週 齢	計
1区	1	1	2	4
2区	0	1	2	3
3区	1	1	0	2
4区	2	2	0	4
5区	0	0	1	1

また，1・2区は，試験末期の93～96週齢に，2羽見られた。

(8) 絶食処理開始からの血液生化学的性状の変動

絶食処理開始からの血液生化学的性状変動の推移を表9及び図3～16に示した。

変動の推移は，個体間によるばらつきが多い項目もあったが，概ね，各区ともに類似した曲線を描いた。

絶食処理開始より減少する項目と増加する項目に分別すると，減少は，Ca・TG・T-cho・TP・Alb・UAで，増加は，P・GOT・HDL-C・ALP・LAP・LDH・Amylであった。これらの増減は，概ね，絶水解除～不断給餌の時期でピークとなった。

但し，これら増減の傾向やピーク時期は，銘柄によって異なるケースも認められた。

特に，4区は絶水解除で，3区は80週齢時で他と異なった。

表9 絶食処理開始からの血液生化学的性状変動の推移

項目	区	開始時 (72 W)	絶食 解除時	水 絶食時	絶食 解除時	不断給餌 開始時	50%産卵 再開時	(80 W)
Ca (mg/dl)	1区	34.5±3.9	25.0±2.3	22.5±2.2	28.2±5.6	36.2±4.3	43.0±8.3 <sup>b</sup>	
	2区	36.2±3.4	25.3±1.4	24.0±0.0	30.8±9.8	38.0±3.5	41.0±4.9 <sup>b</sup>	
	3区	35.0±4.0	27.2±1.7	24.7±1.6	29.8±9.2	31.8±4.6	52.8±11.7 <sup>a</sup>	
	4区	41.7±6.9	24.5±2.6	24.3±1.4	23.2±1.7	31.0±3.7	38.7±3.7 <sup>b</sup>	
	5区	37.5±3.7	28.0±4.4	24.7±1.2	24.0±3.7	36.5±10.4	37.5±3.1 <sup>b</sup>	
P (mg/dl)	1区	3.1±0.4	5.2±1.4 <sup>ab</sup>	5.5±0.6	7.3±0.7 <sup>a</sup>	3.9±0.5	3.8±0.8	
	2区	3.8±0.9	4.6±0.7 <sup>b</sup>	5.7±0.5	5.4±1.4 <sup>b</sup>	3.9±0.6	3.1±0.5	
	3区	3.5±1.0	4.2±0.6 <sup>b</sup>	5.3±1.0	6.0±1.2 <sup>ab</sup>	4.0±0.7	3.7±0.5	
	4区	3.1±0.5	6.1±1.0 <sup>a</sup>	4.8±0.4	6.7±0.9 <sup>ab</sup>	3.3±0.7	3.0±0.4	
	5区	3.4±0.4	4.2±1.1 <sup>b</sup>	5.6±0.9	5.3±1.5 <sup>b</sup>	3.9±0.4	4.1±1.9	
GOT (U/l)	1区	284±119	467±107 <sup>b</sup>	382±135	422±270	301±222	270±118 <sup>b</sup>	
	2区	239±73	284±66 <sup>c</sup>	361±100	275±184	134±12	194±85 <sup>bc</sup>	
	3区	285±91	342±88 <sup>bc</sup>	478±282	282±154	153±29	420±122 <sup>a</sup>	
	4区	203±90	591±239 <sup>a</sup>	373±193	175±46	130±18	139±11 <sup>c</sup>	
	5区	225±74	345±44 <sup>bc</sup>	317±69	195±125	165±22	166±44 <sup>bc</sup>	
TG (mg/dl)	1区	2,602±1,278	810±421 <sup>b</sup>	900±748	1,207±1,246	2,277±615	1,993±250 <sup>ab</sup>	
	2区	2,710±594	760±312 <sup>b</sup>	717±306	1,247±1,438	2,087±585	2,322±656 <sup>a</sup>	
	3区	2,623±1,142	1,743±779 <sup>a</sup>	1,100±860	1,607±1,573	1,953±1,110	2,678±802 <sup>a</sup>	
	4区	2,600±1,238	560±143 <sup>b</sup>	483±293	202±145	958±242	1,567±260 <sup>b</sup>	
	5区	2,017±602	1,152±1,105 <sup>ab</sup>	500±190	348±338	2,380±1,610	1,485±626 <sup>b</sup>	



項目	区	開始時 (72W)	絶水解除時	絶食解除時	不断給餌開始時	50%産卵再開時	(80W)
T-cho (mg/dl)	1区	217.8±74.4	176.2±55.3 <sup>b</sup>	208.5±68.8	256.3±107.0 <sup>ab</sup>	162.0±47.5	153.7±44.5 <sup>b</sup>
	2区	172.8±37.5	153.7±23.5 <sup>b</sup>	293.5±109.5	203.5±79.5 <sup>ab</sup>	151.7±48.1	133.3±28.0 <sup>b</sup>
	3区	239.8±25.0	176.8±48.9 <sup>b</sup>	275.5±111.1	263.7±118.7 <sup>a</sup>	180.5±53.9	299.5±77.6 <sup>a</sup>
	4区	199.0±58.8	286.0±64.8 <sup>a</sup>	210.5±79.2	145.5±72.8 <sup>b</sup>	128.8±28.0	116.0±19.5 <sup>b</sup>
	5区	186.3±44.5	179.2±44.3 <sup>b</sup>	229.2±33.1	112.0±37.5 <sup>ab</sup>	182.5±78.7	130.5±44.0 <sup>b</sup>
HDL-C (mg/dl)	1区	44.2±25.7	45.6±8.8	96.9±16.5	36.4±21.8 <sup>b</sup>	14.4±3.0	17.9±7.3 <sup>b</sup>
	2区	26.2±11.9	45.1±16.6	106.3±17.3	46.2±37.9 <sup>b</sup>	12.8±6.4	15.4±2.8 <sup>b</sup>
	3区	46.3±41.8	50.3±16.4	98.1±12.4	38.0±29.0 <sup>b</sup>	19.9±10.2	26.6±11.6 <sup>a</sup>
	4区	19.8±7.8	58.8±14.8	83.4±10.0	91.7±13.9 <sup>a</sup>	18.9±10.9	15.2±1.5 <sup>b</sup>
	5区	16.8±4.0	55.6±21.3	99.7±22.6	58.0±28.7 <sup>b</sup>	23.2±20.4	15.4±0.6 <sup>b</sup>
TP (g/dl)	1区	8.2±1.0	7.3±0.5 <sup>ab</sup>	5.9±0.8	8.2±2.6 <sup>a</sup>	7.1±1.0 <sup>a</sup>	7.6±1.0 <sup>b</sup>
	2区	8.5±1.3	6.4±1.0 <sup>b</sup>	6.0±1.1	6.4±1.6 <sup>ab</sup>	6.4±0.6 <sup>a</sup>	6.9±1.0 <sup>bc</sup>
	3区	8.7±2.2	6.4±0.5 <sup>b</sup>	6.6±2.1	6.8±1.9 <sup>ab</sup>	6.8±1.0 <sup>a</sup>	8.7±0.7 <sup>a</sup>
	4区	8.3±1.6	8.2±1.6 <sup>a</sup>	5.8±1.8	4.5±0.4 <sup>b</sup>	5.0±1.2 <sup>b</sup>	6.2±0.8 <sup>c</sup>
	5区	8.4±1.2	7.0±0.8 <sup>ab</sup>	5.6±0.9	5.2±1.4 <sup>b</sup>	6.9±1.3 <sup>a</sup>	6.7±1.0 <sup>bc</sup>
Alb (g/dl)	1区	2.9±0.5	2.7±0.2 <sup>ab</sup>	2.4±0.5	3.4±1.3 <sup>a</sup>	2.7±1.0	3.3±1.3 <sup>ab</sup>
	2区	2.9±0.6	2.4±0.5 <sup>b</sup>	2.5±0.5	2.1±0.6 <sup>b</sup>	2.0±0.3	2.5±0.6 <sup>bc</sup>
	3区	3.1±1.0	2.4±0.3 <sup>b</sup>	2.8±0.9	2.5±0.5 <sup>b</sup>	2.2±0.3	4.0±0.8 <sup>a</sup>
	4区	2.8±0.4	3.3±0.7 <sup>a</sup>	2.4±0.7	1.8±0.1 <sup>ab</sup>	1.7±0.4	2.0±0.3 <sup>c</sup>
	5区	3.3±0.4	2.6±0.3 <sup>b</sup>	2.2±0.4	1.8±0.6 <sup>b</sup>	2.4±0.4	2.4±0.4 <sup>bc</sup>
A/G	1区	0.53±0.05	0.59±0.07	0.69±0.10	0.59±0.12 <sup>ab</sup>	0.66±0.41	0.79±0.42 <sup>ab</sup>
	2区	0.53±0.06	0.60±0.06	0.73±0.11	0.49±0.06 <sup>b</sup>	0.46±0.04	0.57±0.09 <sup>b</sup>
	3区	0.53±0.07	0.60±0.09	0.71±0.10	0.63±0.14 <sup>a</sup>	0.49±0.06	0.88±0.29 <sup>a</sup>
	4区	0.53±0.07	0.66±0.06	0.68±0.07	0.66±0.03 <sup>a</sup>	0.49±0.03	0.49±0.03 <sup>b</sup>
	5区	0.66±0.19	0.61±0.04	0.62±0.06	0.51±0.07 <sup>b</sup>	0.53±0.06	0.54±0.08 <sup>b</sup>
ALP (U/l)	1区	1,558±686 <sup>b</sup>	13,645±9,178	4,160±1,287 <sup>b</sup>	3,735±1,579	2,363±1,971	7,863±5,710 <sup>a</sup>
	2区	3,443±1,166 <sup>a</sup>	18,297±6,109	3,325±679 <sup>b</sup>	2,698±1,854	2,753±1,187	3,123±1,095 <sup>b</sup>
	3区	1,315±556 <sup>b</sup>	16,248±9,003	5,717±1,226 <sup>a</sup>	4,590±3,331	2,667±2,130	2,732±2,192 <sup>b</sup>
	4区	1,553±499 <sup>b</sup>	14,916±10,633	3,972±781 <sup>b</sup>	1,938±680	3,030±1,954	2,758±2,238 <sup>b</sup>
	5区	1,683±1,156 <sup>b</sup>	16,245±10,394	4,290±743 <sup>b</sup>	2,277±1,553	2,005±1,876	2,147±491 <sup>b</sup>
LAP (U/l)	1区	813±94	1,293±133	1,056±152	722±215 <sup>b</sup>	825±73	1,001±57
	2区	942±157	1,173±56	1,142±164	885±204 <sup>ab</sup>	819±155	962±205
	3区	877±88	1,624±1,044	1,220±67	1,054±141 <sup>a</sup>	825±187	1,172±154
	4区	914±181	941±141	1,057±217	779±148 <sup>b</sup>	687±103	1,086±89
	5区	1,025±143	1,559±376	1,070±147	673±195 <sup>b</sup>	882±184	1,013±173
LDH (U/l)	1区	2,540±698	5,030±1,781 <sup>a</sup>	2,043±871 <sup>b</sup>	1,193±543	1,068±600	1,998±513 <sup>b</sup>
	2区	2,573±744	3,673±1,673 <sup>ab</sup>	2,970±800 <sup>ab</sup>	1,675±628	1,348±653	2,063±778 <sup>b</sup>
	3区	2,385±1,594	5,560±1,109 <sup>a</sup>	2,787±791 <sup>ab</sup>	1,587±1,229	1,595±789	3,243±857 <sup>a</sup>
	4区	1,445±770	2,992±893 <sup>b</sup>	1,872±753 <sup>b</sup>	1,737±898	1,215±741	1,833±895 <sup>b</sup>
	5区	3,395±2,109	3,837±1,947 <sup>ab</sup>	3,898±1,005 <sup>a</sup>	2,605±781	2,037±1,404	1,167±984 <sup>b</sup>

項目	区	開始時 (72W)	絶水解除時	絶食解除時	不断給餌開始時	50%産卵再開時	(80W)
Amyl (U/l)	1区	568 ± 112 <sup>bc</sup>	1,226 ± 329	1,110 ± 281	847 ± 369	569 ± 60	653 ± 138 <sup>ab</sup>
	2区	784 ± 135 <sup>ab</sup>	1,031 ± 294	1,056 ± 354	1,063 ± 311	756 ± 180	699 ± 246 <sup>a</sup>
	3区	513 ± 94 <sup>c</sup>	930 ± 277	1,270 ± 305	988 ± 226	614 ± 178	385 ± 91 <sup>c</sup>
	4区	600 ± 74 <sup>bc</sup>	1,278 ± 578	875 ± 270	896 ± 200	563 ± 148	482 ± 105 <sup>bc</sup>
	5区	943 ± 303 <sup>a</sup>	1,656 ± 779	1,447 ± 465	1,156 ± 133	802 ± 207	771 ± 121 <sup>a</sup>
UA (mg/dl)	1区	9.3 ± 1.6	3.9 ± 1.8	4.6 ± 3.0	7.2 ± 1.0	6.7 ± 1.3	7.4 ± 0.7 <sup>ab</sup>
	2区	6.9 ± 1.7	2.9 ± 2.1	2.0 ± 0.8	4.8 ± 1.2	5.6 ± 0.5	5.8 ± 1.1 <sup>bc</sup>
	3区	7.1 ± 2.2	3.2 ± 0.7	5.6 ± 1.9	7.4 ± 2.3	6.0 ± 1.7	8.4 ± 2.9 <sup>a</sup>
	4区	6.9 ± 1.1	4.5 ± 0.4	4.8 ± 1.7	8.5 ± 1.9	4.4 ± 1.6	4.3 ± 0.7 <sup>c</sup>
	5区	9.1 ± 2.5	3.4 ± 0.9	3.1 ± 1.6	7.8 ± 4.4	5.3 ± 2.0	6.0 ± 1.2 <sup>bc</sup>

\* 平均値 ± 標準偏差

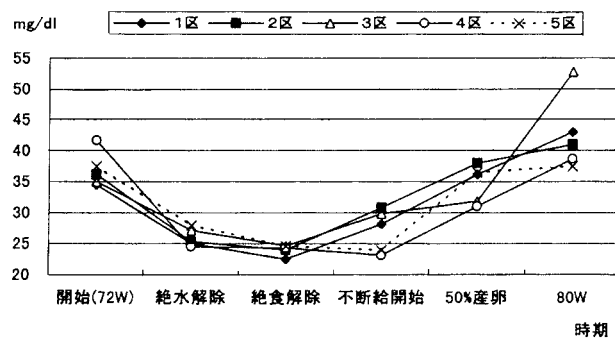


図3 血清中Caの変動

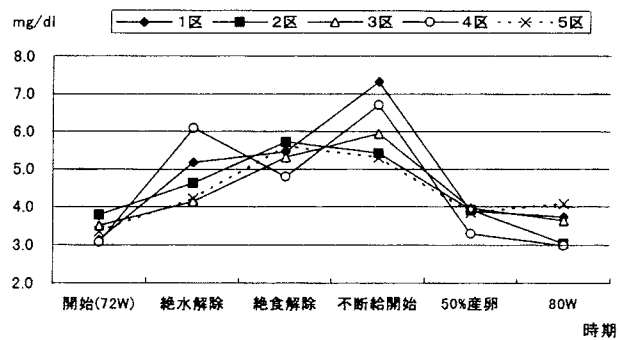


図4 血清中Pの変動

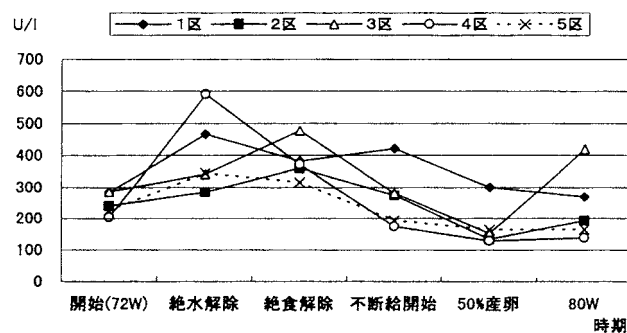


図5 血清中GOTの変動

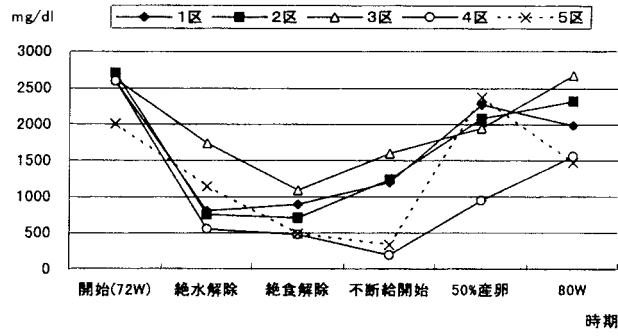


図6 血清中TGの変動

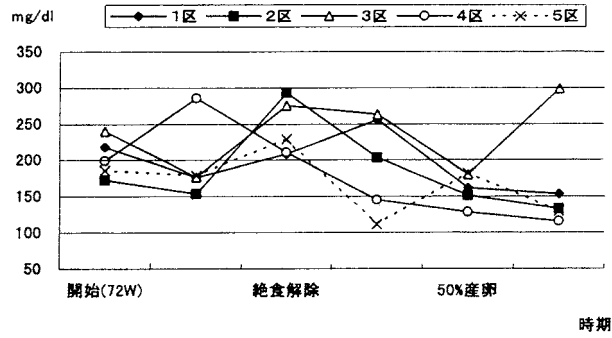


図7 血清中T-choの変動

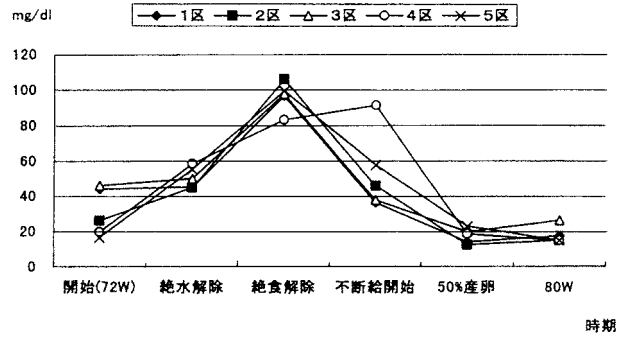


図8 血清中HDL-Cの変動

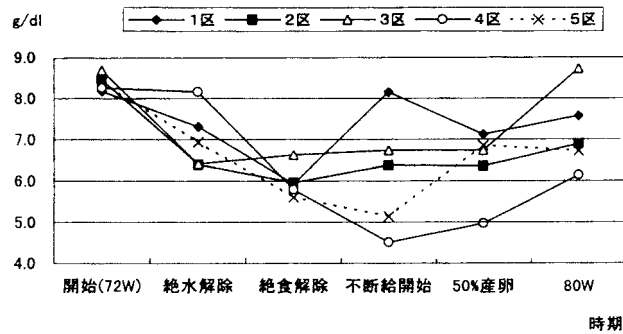


図9 血清中TPの変動

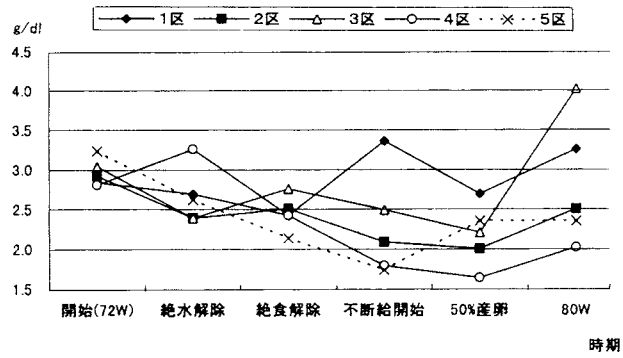


図 10 血清中の Alb の変動

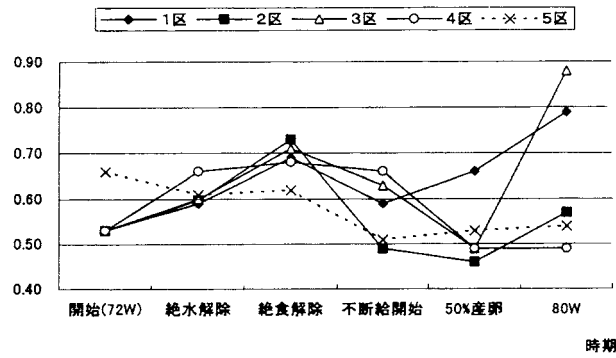


図 11 血清中 A / G の変動

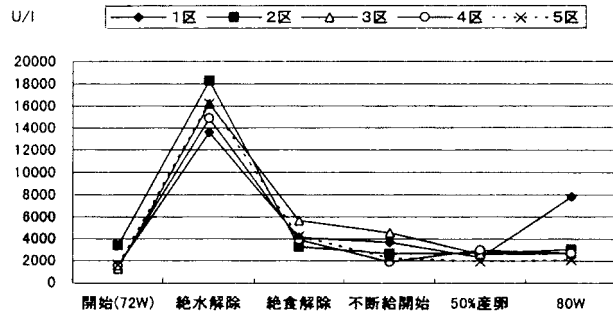


図 12 血清中 ALP の変動

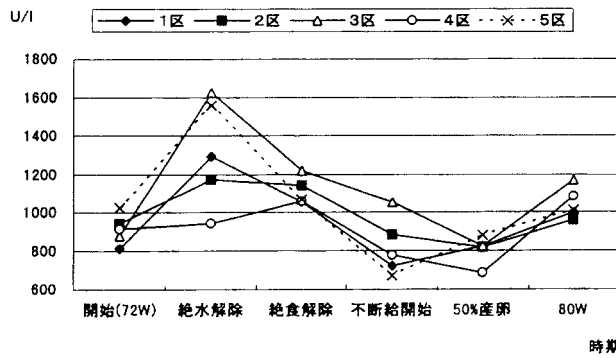


図 13 血清中 LAP の変動

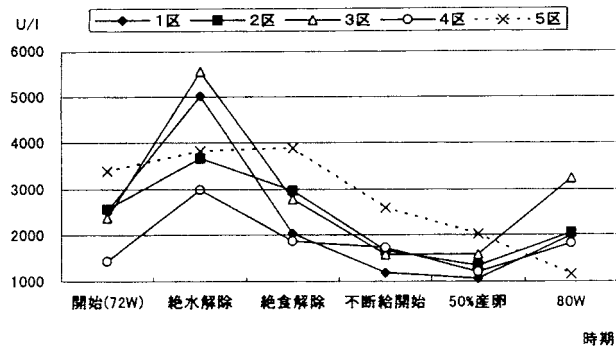


図 14 血清中 LDH の変動

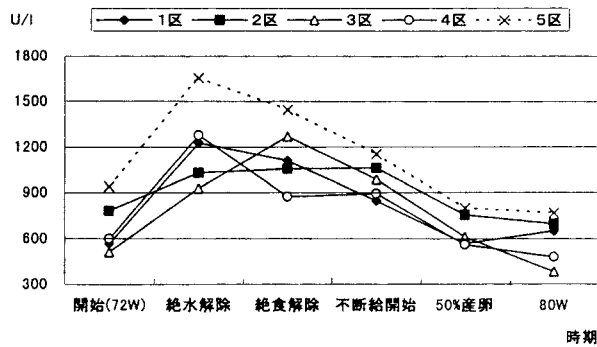


図 15 血清中 Amy の変動

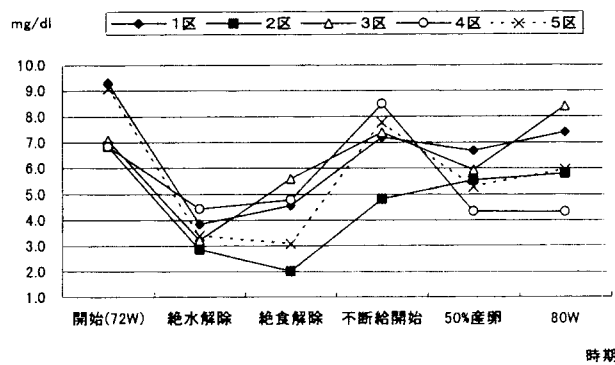


図 16 血清中 UA の変動

(9) 強制換羽後の産卵成績

強制換羽後の産卵成績(産卵率・平均卵重・日産卵量・飼料摂取量・飼料要求率)を表 10～14 に示した。また、強制換羽前 69 週齢からの産卵率の推移を図 17 に示した。

なお、各区ともに、50%産卵再開日数は、77～80 週齢にあたる。

産卵率(表 10, 図 17)

産卵率は、各区ともに、強制換羽前より向上した。ピークは、4 区が 85～88 週齢で、その他が 81～84 週齢であった。

しかし、強制換羽前が高かった 3・5 区は、産卵再開初期で良好だったものの、以降で低下が早く、93～96 週齢では、著しく低下した。

81～96週齢の平均値を比較すると、順位は、1区>4区>3区>5区>2区となった。

表 10 産卵率

区	(%)							
	73～76	77～80	81～84	85～88	89～92	93～96 週齢	81～96 週齢 平均	全平均
1区	9.5	55.3	89.9	88.6	87.5	84.5	87.7	68.7
2区	6.4	52.8	83.0	79.8	79.7	78.0	80.2	63.0
3区	8.8	68.3	89.1	87.5	82.3	73.8	83.3	68.0
4区	7.4	43.8	88.5	89.1	83.3	81.9	85.8	65.1
5区	8.7	63.3	89.0	86.2	81.0	70.3	81.9	66.4

平均卵重(表 11)

卵重は、各区ともに強制換羽前より増加した。

また、2・5区は、他と比較し、卵重が軽い傾向にあった。

表 11 平均卵重

区	(g)							
	73～76	77～80	81～84	85～88	89～92	93～96 週齢	81～96 週齢 平均	全平均
1区	64.8	69.9	70.2	71.0	70.6	70.2	70.5	70.3
2区	61.8	66.7	68.8	69.1	69.2	69.4	69.1	68.6
3区	63.9	69.5	71.3	71.2	70.8	68.1	70.5	70.1
4区	64.4	69.3	70.0	69.7	67.4	69.9	69.2	69.2
5区	64.3	67.5	68.9	69.3	69.0	68.7	69.0	68.6

日産卵量(表 12)

日産卵量は、産卵率と平均卵重を反映し、1区が最も良好で、2区が低かった。

表 12 日産卵量

区	(g/羽/日)							
	73～76	77～80	81～84	85～88	89～92	93～96 週齢	81～96 週齢 平均	全平均
1区	6.2	38.7	63.2	62.9	61.8	59.3	61.9	48.3
2区	4.0	35.3	57.0	55.1	55.2	54.1	55.4	43.2
3区	5.6	47.4	63.5	62.3	58.2	50.3	58.7	47.7
4区	4.8	30.4	62.0	62.1	56.1	57.2	59.4	45.0
5区	5.6	42.8	61.3	59.7	55.9	48.3	56.5	45.5

飼料摂取量(表 13)

1区は、産卵が良好であったためか、飼料摂取量も最も多かった。逆に、2区では、産卵は低

調であった割に、飼料摂取量は多かった。また、4区では、産卵は良好であったものの、体重が軽いためか、飼料摂取量は少なかった。

表 13 飼料摂取量

区	(g/羽/日)							
	73~76	77~80	81~84	85~88	89~92	93~96 週齢	81~96 週齢 平均	全平均
1区	42.7	115.3	128.0	127.7	124.0	116.4	124.5	108.8
2区	33.3	112.6	123.1	118.9	118.4	125.6	121.5	105.0
3区	42.1	122.4	124.5	120.7	121.4	109.4	119.1	106.4
4区	42.6	100.9	107.3	108.4	111.1	115.1	110.2	96.9
5区	38.2	114.9	121.0	119.4	117.2	115.6	118.2	104.3

飼料要求率(表 14)

飼料摂取量の少ない4区は、最も良い成績となった。81~96週齢の平均値を比較すると、順位は、4区>1区>3区>5区>2区となった。

表 14 飼料要求率

区	%							
	73~76	77~80	81~84	85~88	89~92	93~96 週齢	81~96 週齢 平均	全平均
1区	6.93	2.98	2.03	2.03	2.01	1.96	2.01	2.25
2区	8.44	3.19	2.16	2.16	2.15	2.32	2.19	2.43
3区	7.48	2.58	1.96	1.94	2.08	2.18	2.03	2.23
4区	8.92	3.32	1.73	1.75	1.98	2.01	1.86	2.15
5区	6.84	2.69	1.97	2.00	2.10	2.39	2.10	2.29

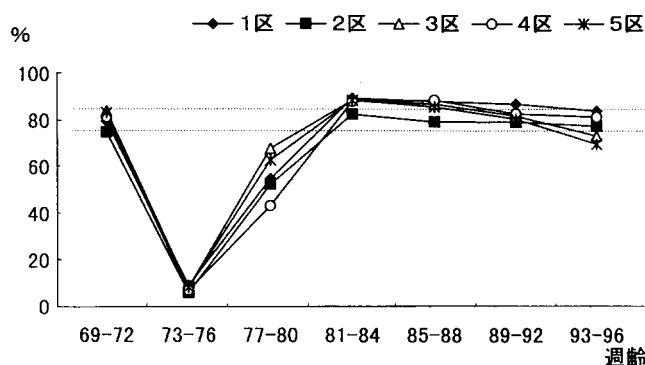


図 17 産卵率の推移

(10)規格卵産出率

### 産卵再開卵の規格

各個体毎の産卵再開卵の規格を表 15・図 18 に示した。4 区以外では，MS サイズ以下率が 25.8～31.6%，M+L 率が 62.2～71.7%であった。4 区は，産卵の再開が遅かったが，これに伴い，MS サイズ以下率：15.8%，M+L 率：81.5%となった。

表 15 産卵再開卵の規格

		(%)				
規格	区	1区	2区	3区	4区	5区
以上 未満 ~40g		0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
SS	40~46	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0
S	46~52	1.8	5.2	1.7	1.8	3.3
MS	52~58	25.6	23.4	28.4	14.0	22.5
M	58~64	45.9	43.2	33.6	40.0	37.4
L	64~70	24.0	19.0	32.3	41.5	34.3
LL	70~76	2.6	7.8	2.5	2.7	2.5
J	76~	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### 試験期間中の規格卵産出率の推移

規格卵産出率の推移は，表 16 - 1~5 及び図 19・20 - 1~5 に示す結果となった。

開始時と比較して，各区の M+L 率は減少し，LL 以上率は増加した。

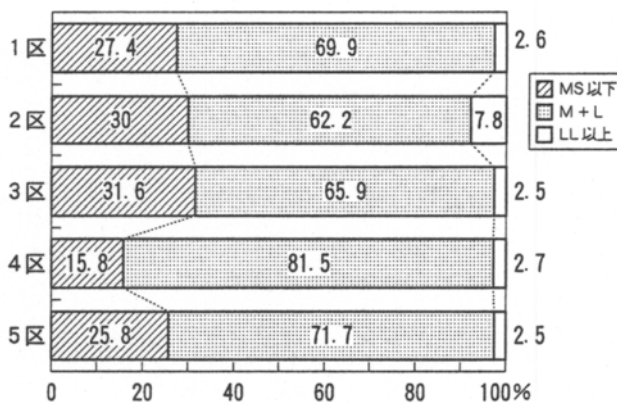


図 18 産卵再開卵の規格



表 16 - 1 規格卵産出率(1 区)

(%)

規格	週 齡	開始時 (72W)	80 W	84 W	89 W	92 W	96 W	80~96W 平均
	以上 未滿 ~40g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	40~46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	46~52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MS	52~58	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M	58~64	22.4	2.3	3.9	0.0	0.0	5.3	2.2
L	64~70	56.7	35.3	27.7	27.8	44.7	43.5	34.6
LL	70~76	16.1	44.3	51.0	60.5	45.6	44.2	50.5
J	76~	2.8	17.9	17.5	11.8	9.7	7.0	12.7

表 16 - 2 規格卵産出率(2 区)

(%)

規格	週 齡	開始時 (72W)	80 W	84 W	89 W	92 W	96 W	80~96W 平均
	以上 未滿 ~40g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	40~46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	46~52	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.4
MS	52~58	6.9	2.1	2.2	0.0	5.3	0.0	1.7
M	58~64	17.9	11.6	17.0	12.8	8.8	13.7	13.1
L	64~70	53.4	35.8	29.3	28.1	29.1	24.0	28.8
LL	70~76	15.3	44.5	43.5	48.4	45.8	58.8	48.3
J	76~	6.4	5.9	6.1	10.7	11.0	3.5	7.6

表 16 - 3 規格卵産出率(3 区)

(%)

規格	週 齡	開始時 (72W)	80 W	84 W	89 W	92 W	96 W	80~96W 平均
	以上 未滿 ~40g	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	40~46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	46~52	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MS	52~58	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M	58~64	12.4	4.1	8.0	11.0	9.8	10.6	8.9
L	64~70	54.3	47.5	24.1	29.1	21.5	35.0	31.0
LL	70~76	27.1	27.1	50.1	34.3	49.7	47.6	41.2
J	76~	2.6	21.3	17.8	25.5	19.1	6.8	18.9

表 16 - 4 規格卵産出率(4区)

(%)

規格	週 齢	開始時 (72W)	80W	84W	89W	92W	96W	80~96W 平均
	以上 未満 ~40g		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	40~46		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	46~52		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MS	52~58	4.1	0.0	0.0	2.3	2.4	2.2	1.5
M	58~64	18.1	7.9	15.9	10.1	13.3	16.9	13.1
L	64~70	39.7	43.5	25.0	27.8	34.9	39.8	32.5
LL	70~76	32.4	31.6	32.6	30.3	25.4	28.9	29.9
J	76~	5.8	17.0	26.5	29.5	24.0	12.2	23.0

表 16 - 5 規格卵産出率(5区)

(%)

規格	週 齢	開始時 (72W)	80W	84W	89W	92W	96W	80~96W 平均
	以上 未満 ~40g		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SS	40~46		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
S	46~52		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MS	52~58	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
M	58~64	28.9	11.0	10.3	11.0	9.8	15.3	11.4
L	64~70	50.2	38.6	40.6	41.2	51.2	47.1	43.2
LL	70~76	14.4	42.1	46.6	42.2	26.4	22.0	37.3
J	76~	0.0	8.3	2.6	5.6	12.5	15.7	8.1

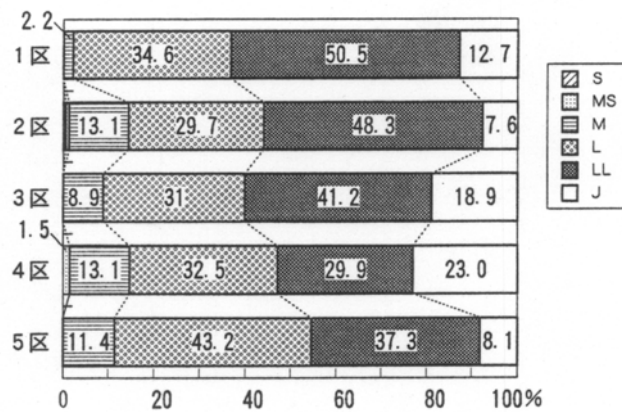


図 19 強制換羽後の規格卵産出率

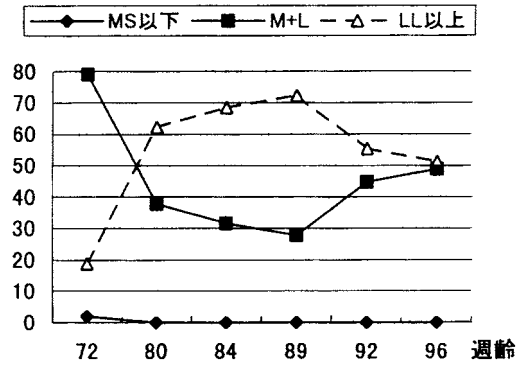


図 20 - 1 1 区の規格卵産出率の推移

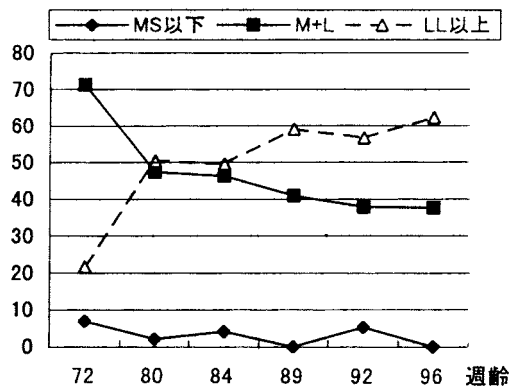


図 20 - 2 2 区の規格卵産出率の推移

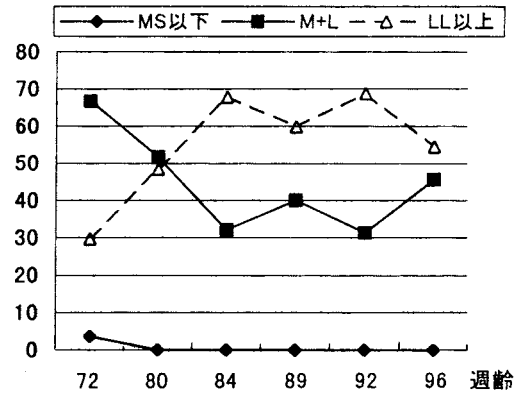


図 20 - 3 3 区の規格卵産出率の推移

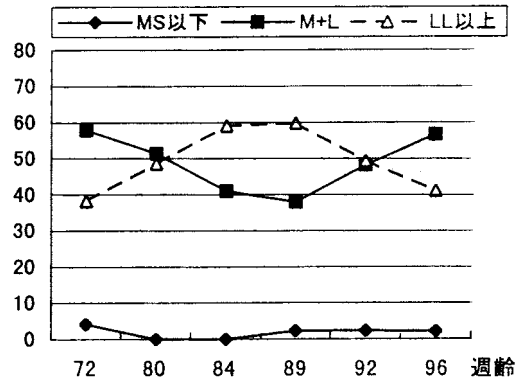


図 20 - 4 4区の規格卵産出率の推移

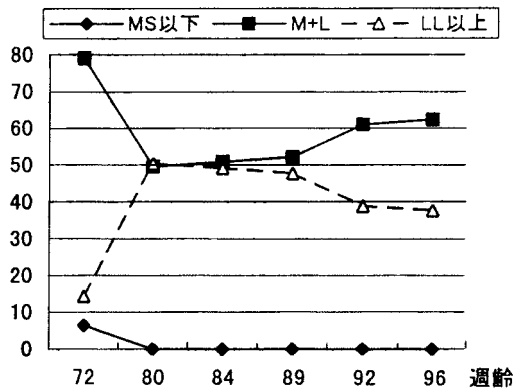


図 20 - 5 5区の規格卵産出率の推移

(11) 卵 質

試験期間中の卵質(HU・YC・卵殻強度・卵殻厚)を、表 17~20 に示した。

HU は、各区ともに、強制換羽後で向上した。しかし、96 週齢は、80 週齢と比べて低下する傾向にあった。また、3 時期を通じて、4 区は高く、5 区は低い傾向にあった。

YC は、強換後も大きな変化が見られなかったが、開始時と 96 週齢において、銘柄間に有意差が認められた。

卵殻強度も、強制換羽後で向上した。しかし、96 週齢で、4・5 区は、開始時よりも減少した。

表 17 HU

区	開始時 (72 W)	80 W	96 W
1区	78.2	82.9	80.6 <sup>bc</sup>
2区	75.2	85.4	80.2 <sup>bc</sup>
3区	78.4	83.8	84.1 <sup>b</sup>
4区	81.8	91.5	86.3 <sup>a</sup>
5区	70.0	82.2	77.0 <sup>c</sup>

卵殻厚は、5 区が有意に高く、各銘柄間差も開始時と 96 週齢で同様であった。

表 18 YC

区	開始時 (72 W)	80 W	96 W
1区	10 <sup>b</sup>	11	12 <sup>a</sup>
2区	11 <sup>a</sup>	11	10 <sup>b</sup>
3区	11 <sup>a</sup>	11	11 <sup>ab</sup>
4区	10 <sup>b</sup>	11	11 <sup>ab</sup>
5区	11 <sup>a</sup>	11	11 <sup>ab</sup>

表 19 卵殻強度

(kg/cm <sup>2</sup> )			
区	開始時 (72 W)	80 W	96 W
1区	3.02	3.84	3.41
2区	2.80	3.72	3.21
3区	2.69	3.84	3.01
4区	3.01	3.82	2.80
5区	3.01	3.76	2.99

表 20 卵殻厚

(mm)			
区	開始時 (72 W)	80 W	96 W
1区	0.36 <sup>ab</sup>	0.38	0.38 <sup>ab</sup>
2区	0.35 <sup>b</sup>	0.39	0.37 <sup>ab</sup>
3区	0.34 <sup>b</sup>	0.37	0.36 <sup>b</sup>
4区	0.36 <sup>ab</sup>	0.38	0.37 <sup>ab</sup>
5区	0.38 <sup>a</sup>	0.40	0.39 <sup>a</sup>

## 考 察

### (1) 体重減少の銘柄特性

強制換羽前，1・2・3・5区の体重は，マニュアル<sup>3), 4), 6), 12)</sup>より重かった。しかし，4区は，マニュアル<sup>5)</sup>と比較して体重が軽く卵重が重かった。このことは，後の絶食処理による体重変動に影響したと考えられる。即ち，4区の体重減少は，他と比較し早かった。

また，2・5区の絶食処理日数(体重減少率 25%)は，13日となった。このことは，時期や餌付け日が異なるにも関わらず，試験1と同等であった点で興味深い。

### (2) 産卵再開の銘柄特性

4区の産卵再開は遅かった。多くの研究者は，強制換羽時の体重変動が後の産卵に影響を及ぼすことを示しており<sup>14)</sup>，本結果は，先述の体重減少が一原因と考えられた。

また、各銘柄の産卵再開日数は、若齢時の初産日齢<sup>9)</sup>に比例する傾向にあった。この点は、藤中<sup>1)</sup>からも、同様な結果を示している。

このように、体重の減少や産卵の再開は、銘柄の特性により異なることが示唆された。

### (3) 強制換羽の産卵率への効果

試験1では、産卵最盛期が夏季の猛暑時であったため、産卵ピーク時期が短く、産卵率の改善効果が認められなかった。今回は、産卵最盛期が冬季であったが、試験1と比較して産卵ピーク時期が長く、各銘柄ともに良好な産卵率であった。

しかし、銘柄間の差は、強制換羽前後で異なった。即ち、3・5区の産卵率は強制換羽前が高く、産卵再開初期も良好であったが、以降での低下が早く訪れた。その結果、3・5区の強制換羽後の産卵率は、1区のそれに劣った。また、4区は産卵再開が遅かったものの、後半の成績が良好であった。

このように、産卵率は、強制換羽により向上したが、その効果のパターンは、各銘柄により異なることが考えられた。

### (4) 強制換羽の卵重及び規格卵産出率への効果

卵重は、加齢に伴い増加すると考えられており<sup>11)</sup>、本試験においても、強制換羽後で増加した。このことから、試験1結果と併せると、卵重増加の抑制効果は、産卵再開のごく初期以外では期待できないと考えられた。

### (5) 強制換羽の卵質への効果

卵質の改善程度は、強制換羽前の成績によるとされている<sup>14)</sup>。本結果も、これらの銘柄間差は、強制換羽前後で同様であり、特にHU・卵殻厚が顕著であった。

また、HU・卵殻強度は強制換羽により向上し、このことは試験1結果と同様の傾向にあった。

### (6) 強制換羽と血液生化学的性状の関係

絶食処理開始からの増減は、TP・Alb・LDH以外の9項目が、試験1と概ね類似した。

銘柄間の差については、4区が絶水解除時で、3区が80週齢時で他と異なった。産卵再開は、3区が最も早く、4区が最も遅い。このため、今回の銘柄間差は、体重減少、産卵再開の状況に伴うものと考えられた。

以上のように、本報では、強制換羽による血液生化学的性状の変動状況を確認したが、血液は、項目によっては、ばらつきの多いものや人・家畜と同意義な臨床判定ができないものもある。今後は、木村ら<sup>7)</sup>が示すとおり、検査データの集積と測定値の臨床的意義の検討を十分行った上で、産卵再開へ向けての鶏の健康状態の早期回復、産卵性向上に活用していく必要がある。

## 文献

- 1) 藤中邦則・渡邊理。兵庫県立中央農業技術センター研究報告，29：27 - 30．1993．
- 2) Francis D. W. and Roberson R. H. Poultry Science，59：1610．1980．
- 3) ハイライン W - 77 飼養管理マニュアル(第7版)。(株)ゲンコーポレーション ハイデオ事業部。岐

阜 . 1989 .

- 4) イサブラウン飼養管理マニュアル。日本イサバブコック協会。東京。1992 .
- 5) イサホワイト飼養管理マニュアル。日本イサバブコック協会。東京。1995 .
- 6) ジュリア飼養管理マニュアル(第4版)。(株)ゲンコーポレーション ハイデオ事業部。岐阜。1992 .
- 7) 木村透・小田原保男・飯田九州男。日本獣医士会誌 , 44 : 796 - 801。1991 .
- 8) 中井文徳・大谷長治・谷茂夫。徳島県畜産試験場研究報告 , 29 : 73 - 76 . 1988 .
- 9) 岡島博道・笠原猛・篠原啓子・先川香緒里・三船和恵。徳島県畜産試験場研究報告 , 39 : 70 - 78 . 1998 .
- 10) SAS . SAS / STAT ユーザーズガイド 6.03 版。569 - 664 . SAS 出版社。東京。1995 .
- 11) 有福雄一編集。成鶏全書。215 - 218。(株)鶏の研究社。東京。1983 .
- 12) スーパーニック飼養管理マニュアル。(株)ジェネックス。東京。1993 .
- 13) 谷茂夫・中西隆男・杉本数男。徳島県畜産試験場研究報告 , 26 : 41 - 51。1985 .
- 14) Wolford J. H. . world's Poultry Science Journal , 40 : 66 - 73 . 1984 .