

制限給餌法による強制換羽が鶏の生殖器に及ぼす影響

大西美弥・笹田布佐子¹⁾・矢野敦史²⁾・安部正雄²⁾

Effects of restricted feeding molt in laying hens on ovary and oviduct

Miya ONISHI, Fusako SASADA¹⁾, Atushi YANO²⁾, Masao ABE²⁾

要 約

給与飼料を維持飼料量の70%に制限する強制換羽(制限給餌法)の鶏生殖器への影響について、71週齢と76週齢の鶏を用い、5週間の制限給餌による体重、産卵率、卵巣と卵管の重量及び組織検査等を絶食法と比較した。制限給餌法で絶食法と同程度以上の生殖器の萎縮が得られることを確認し、また、その最短の制限給餌期間は3週間程度であると推察された。また、絶食法での卵管重量最小時と同程度の重量に減少した時には、組織検査でも同程度の状態であることを確認した。しかし体重、生殖器重量とも、回復期において絶食区に比較すると個体差がみられ、このためか処置後の産卵成績も絶食区に及ばなかった。この個体差を小さくするためには、処置前の鶏群の体重や制限期間中の飼料摂取量を均一にすることが重要であると考えられる。

結 言

強制換羽は産卵後期鶏の経済寿命の延長や低卵価時等の生産調整を目的として実施され、一般的には絶食法が用いられてきた。この方法は速やか且つ確実に効果が得られるという長所がある一方、絶食という強いストレスを与えることによる免疫力の低下やサルモネラ排菌の危険性、そして、近年は動物愛護の観点からの懸念が指摘されるようになり、代替法の研究も盛んに行われている。絶食法に替わる強制換羽法として鶏体維持MEの70%量に制限給餌する方法が藤中ら¹⁾²⁾により示され、この方法は絶食法よりストレスが少なく、通常給与飼料が使用できる長所を持つ。しかし、制限給餌量の計算が必要であること、またこれまで、制限給餌期間の検討、体重及び産卵率、卵質への影響についての報告はあるが鶏の生殖器への影響についての報告はない。このため今回、この制限給餌法の鶏生殖器への影響についての調査を実施したので報告する。

材料及び法

1) 試験①

71週齢の白色レグホーン種200羽を用いて、平成18年9月から平成19年4月の30週間で試験を実施した。試験区分は絶食区と制限区で、絶食区(100羽)では体重が25%減少するまで絶食後、徐々に通常給餌量に戻した。制限区(100羽)は5週間の制限給餌(2日間絶食+33日間制限給餌)とし、制限給餌量(41g/日)を3分割して給餌し、制限解除後は直ちに通常量に戻した。給餌は自動給餌機により実施した。調査項目は体重、卵巣と卵管の重量測定及び組織検査(HE染色)、産卵成績とした。

2) 試験②

76週齢の白色レグホーン種190羽を用いて、平成19年10月から平成20年3月までの20週間で試験を実施した。試験区分は絶食区と制限区で、絶食区(90羽)では、体重が25%減少するまで8日間絶食した後、8日間かけ通常給餌量に戻した。制限区(100羽)は5週間の制限給餌(2日間絶食+33日間制限給餌)とし、制限給餌量(42g/日)を2分割して給餌し、制限解除後は直ちに通常量に戻した。給餌は手やりにより実施した。調査項目は体重、卵巣と卵管の重量測定及び組織検査、産卵成績、卵質検査とした。

1) 現 畜産課、2) 現 香川県東部家畜保健衛生所

結 果

1) 試験①

・制限給餌量の計算

制限区の制限給餌量は藤中らの法に準じ、鶏群の平均体重、給与飼料の ME 及び CP、開始前 1 週間の鶏舎内温度により決定した (表 1)。

・体重の推移

各区 20 羽を定めて毎週体重測定を実施した。絶食区では試験開始前の平均体重 1601.8g を 100%とすると、10 日目に約 75%となったため絶食処理を終了し、翌日より 10 日間かけ徐々に通常量給餌に戻した。絶食区では試験 2 週の体重が最小で 1174.4g(73.3%)となり、その試験 5 週までには試験前体重まで回復した。制限区では試験開始前の平均体重が 1597.4g で、試験 4 週に 1171.2g(73.3%)、5 週に 1120.1g(70.1%)まで減少し、試験 8 週までには試験前体重に回復した (表 2)。

表 1 制限給餌量

舎内平均温度(°C)	24.386	
体重(kg)	1.6	
飼料ME(kcal/kg)	2830	17 CP
	週齢	増体量(g)
	71	0
	最高	最低
過去1週間の気温	26.4	18.2
	29.6	21.2
	28.2	22.8
	29.6	23.2
	28.6	22.2
	27.6	18.7
	27.6	17.5
ME維持(kcal/日・羽)	164.47	
飼料給与量(g/日・羽)	ME充足率(%)	CP充足量
58.0	100	21.7
41.0	70 (維持の70%と増体の100%相当)	

表2 体重の推移

	制限区		絶食区	
週	(a)	(b)	(c)	(d)
0	1597.4 ± 157.3		1601.8 ± 109.5	
1	1351.9 ± 123.6		1287.5 ± 103.2	
2	1289.5 ± 117.6		1174.4 ± 108.8	
3	1236.9 ± 111.0		1340.7 ± 108.9	
4	1171.2 ± 106.1		1540.9 ± 120.3	
5	1120.1 ± 121.3		1627.5 ± 112.0	
6	1392.1 ± 141.6		1636.2 ± 108.5	
7	1559.1 ± 142.6		1650.2 ± 102.8	
8	1645.8 ± 122.7		1651.3 ± 106.6	
9	1610.3 ± 143.7		1615.1 ± 121.3	
10	1586.6 ± 169.8		1609.5 ± 130.5	
11	1541.4 ± 161.0		1564.3 ± 148.7	
12	1664.4 ± 130.6		1722.7 ± 117.8	
13	1683.8 ± 137.6		1747.3 ± 106.8	

・産卵率の推移

試験開始前の 1 週間の産卵率は、絶食区 63.4%、制限区 64.4%であった。絶食区では、試験 3 週に産卵停止し、試験 33 日目までに 50%まで回復した。制限区では、試験 3 週に産卵停止し、試験 57 日目までに 50%まで回復した (図 1)。

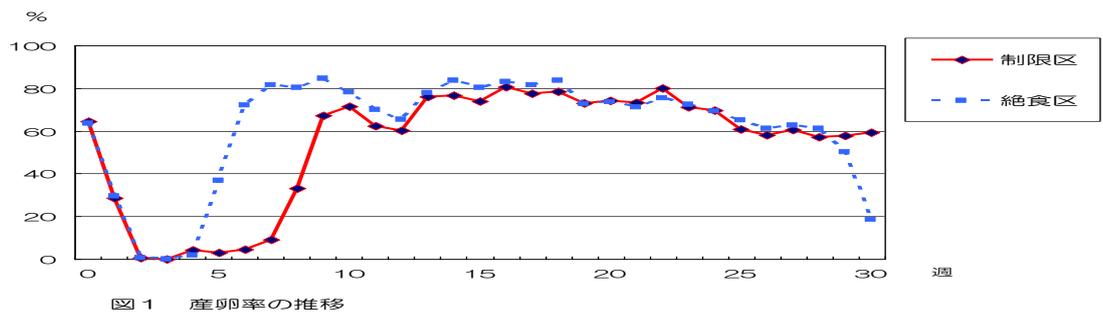


図 1 産卵率の推移

・卵巣重量の推移

毎週各区の平均体重に近い個体を 3 羽ずつ解体し、生殖器の調査を実施した (写真 1)。

開始時の卵巣重量は 36.1g であった。絶食区は試験 3 週で最小の 3.9g まで減少した後試験 5 週までに回復した。制限区は、試験 3 週で 4.4g、試験 5 週で 1.9g まで減少し、試験 8 週までに回復した (表 3)。

・卵管重量の推移

開始時の卵管重量は 55.9g であった。絶食区は試験 3 週で最小の 13.0g まで減少した後、試験 5 週にはほぼ回復した。制限区では、試験 3 週に 8.0g、試験 5 週に 4.2g まで減少した後、試験 8 週～12 週には回復した。制限区の回復時に、絶食区に比べ個体差がみられた (表 4)。

制限給餌法による強制換羽が鶏の生殖器に及ぼす影響

写真1 鶏生殖器の解体調査



表3 卵巢重量の推移

(週)	制限区		絶食区	
	(a)	(b)	(c)	(d)
0	36.1 ± 1.9		36.1 ± 1.9	
1	8.0 ± 2.6		27.2 ± 27.9	
2	5.6 ± 0.4		4.3 ± 0.7	
3	4.4 ± 1.4		3.9 ± 1.5	
4	2.7 ± 0.9		21.2 ± 21.2	
5	1.9 ± 0.4		47.1 ± 4.9	
6	2.6 ± 1.4		52.9 ± 6.3	
7	22.3 ± 26.3			
8	42.5 ± 26.8			
9	38.5 ± 19.2			
10	34.1 ± 7.3			
11	24.7 ± 18.7			
12	50.3 ± 6.2			
13	43.5 ± 9.0			

表4 卵管重量の推移

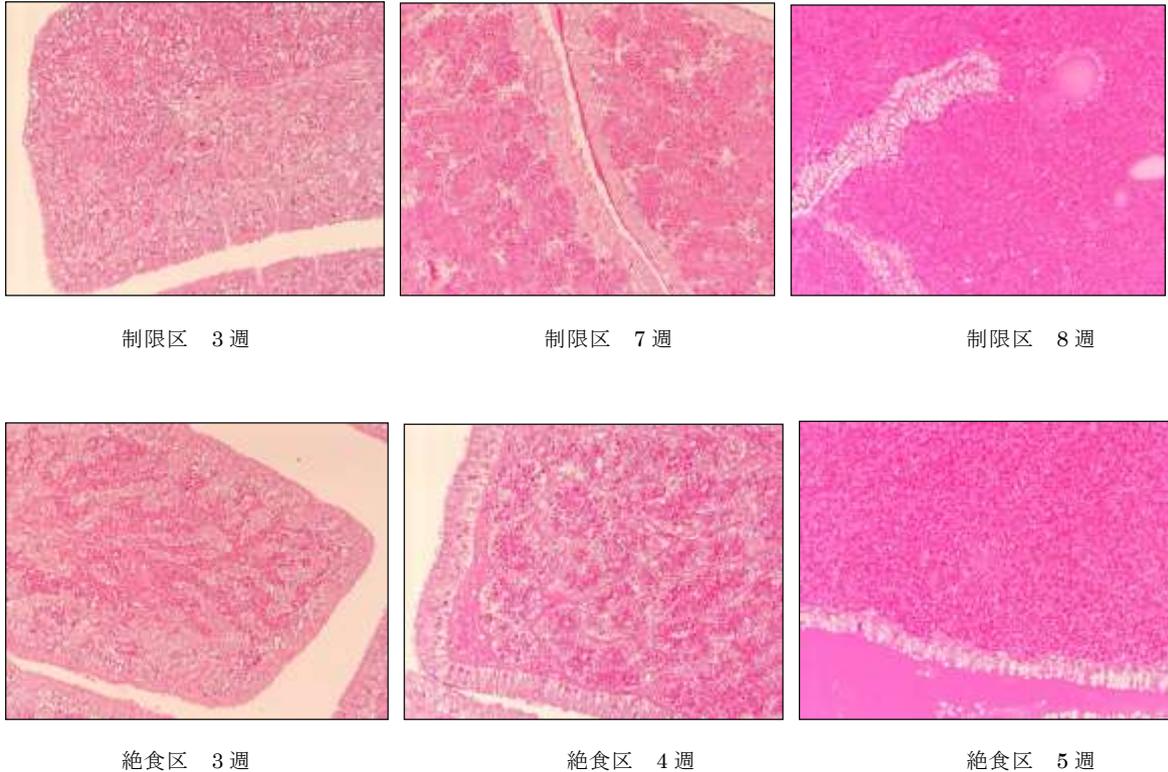
(週)	制限区		絶食区	
	(a)	(b)	(c)	(d)
0	55.9 ± 4.7		55.9 ± 4.7	
1	21.7 ± 2.7		20.1 ± 3.3	
2	16.1 ± 0.5		13.4 ± 2.0	
3	8.0 ± 3.1		13.0 ± 5.2	
4	6.7 ± 1.0		31.3 ± 22.8	
5	4.2 ± 0.5		53.6 ± 8.9	
6	7.3 ± 3.3		57.3 ± 4.4	
7	28.6 ± 21.7			
8	42.7 ± 11.1			
9	45.8 ± 9.6			
10	46.0 ± 5.7			
11	34.5 ± 25.8			
12	55.7 ± 6.3			
13	43.5 ± 9.0			

・組織検査

卵管膨大部の卵白分泌細胞の活動ステージの観察では、絶食区は、試験 3 週に休止期、試験 4 週に再生期、試験 5 週に分泌期であった。制限区では、試験 3 週に休止期、試験 7 週に再生期、試験 8 週に分泌期であった (写真 2)。

制限給餌法による強制換羽が鶏の生殖器に及ぼす影響

写真2 卵管膨大部



2) 試験②

・制限給餌量の計算

制限給餌量の計算は試験①と同様に鶏群の平均体重、給与飼料の ME 及び CP、開始前 1 週間の鶏舎内温度により決定した (表 5)

・体重の推移

各区 20 羽を定めて体重測定を実施した。絶食区は開始時の平均体重が 1673.5g で、絶食 8 日間で 75%に減少したので絶食終了し、その後 8 日間かけて徐々に給餌量を通常量に戻し、試験 4 週目までに開始時体重に回復した。制限区は開始時の平均体重が 1663.1g で、試験 5 週に 1367.9g(82.3%)まで減少し、試験 7 週までに開始時体重に回復した(表 6)。

表5 制限給餌量

舎内平均温度(°C)	19.821
体重(kg)	1.66
飼料ME(kcal/kg)	2850
	17 CP
週齢	増体量(g)
75	0
	最高 最低
過去1週間の気温	22.4 18.7
	22.9 18.7
	23.4 18.6
	20.7 18.2
	19.2 17.4
	19.8 16.6
	23.9 17
ME維持(kcal/日・羽)	169.08
飼料給与量(g/日・羽)	ME充足率(%) CP充足量
	59.0 100 22.5
	42.0 70 (維持の70%と増体の100%相当)

表6 体重の推移

	制限区		絶食区	
(週)	(g)			
0W	1663.1 ± 118.3	1673.5 ± 141.8		
1W	1480.7 ± 127.7	1261.4 ± 133.3		
2W	1432.1 ± 124.1	1427.0 ± 121.7		
5W	1367.9 ± 164.0	1735.2 ± 134.6		
6W	1641.5 ± 146.5	1726.4 ± 144.1		
7W	1729.1 ± 116.5	1723.4 ± 193.6		
8W	1719.0 ± 121.7	1708.0 ± 158.5		
9W	1734.1 ± 119.2	1752.3 ± 134.7		
10W	1734.1 ± 121.5	1752.6 ± 130.7		
11W	1755.2 ± 123.4	1752.5 ± 152.7		
12W	1758.2 ± 108.8	1672.6 ± 377.2		

制限給餌法による強制換羽が鶏の生殖器に及ぼす影響

・産卵率の推移

開始前 1 週間の産卵率は、絶食区平均で 71.4%、制限区平均で 68.9%であった。絶食区は試験 2 週に産卵停止し、試験 41 日目に 50%まで回復した。制限区は制限給餌中の試験 2 週～5 週に 10～20%まで低下し、試験 48 日目には 50%まで回復した(図 2)。

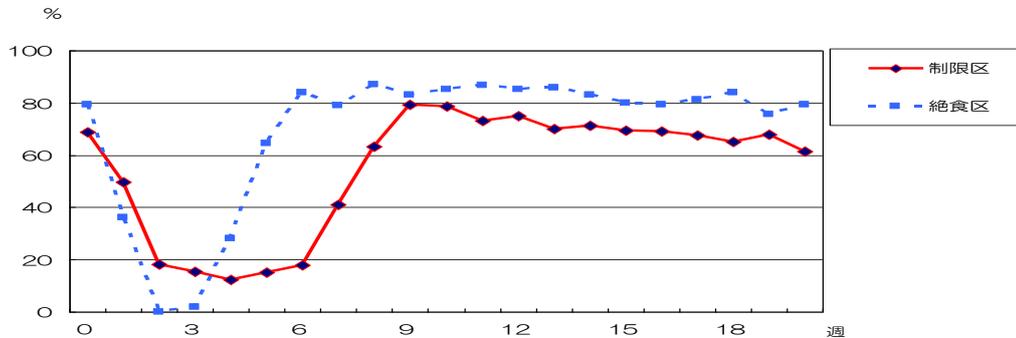


図 2 産卵率の推移

・卵巣重量の推移

毎週各区の平均体重に近い個体を 3 羽ずつ解体し、生殖器の調査を実施した (写真 2)。

開始時の卵巣重量は平均 48.1g で、絶食区では試験 2 週に 6.3g で最小となり、試験 4 週には開始時重量まで回復した。制限区では、試験 3 週に 5.8g まで減少した後は殆ど変わらず、試験 7 週には回復した (表 7)。

・卵管重量の推移

開始時の平均重量は 63.9g で、絶食区では、試験 2 週に 13.5g に減少し、試験 4 週にはほぼ回復した。制限区では、試験 3 週～5 週で 8.9～13.0g まで減少した後試験 7 週にはほぼ回復した (表 8)。

また、制限区では絶食区に比べて、回復時の個体差が大きかった。

写真 3 鶏生殖器の解体調査



開始時



制限区 3 週



制限区 7 週



絶食区 2 週



絶食区 4 週

制限給餌法による強制換羽が鶏の生殖器に及ぼす影響

表7 卵巣重量の推移

(週)	制限区		絶食区	
	(a)	(b)	(c)	(d)
0	48.1 ± 7.2	7.2	48.1 ± 7.2	7.2
1	33.0 ± 2.3	2.3	13.8 ± 6.1	6.1
2	26.9 ± 15.7	15.7	6.3 ± 2.4	2.4
3	5.8 ± 4.4	4.4	19.4 ± 18.7	18.7
4	6.8 ± 2.3	2.3	49.8 ± 8.6	8.6
5	7.7 ± 5.7	5.7		
6	33.4 ± 23.9	23.9		
7	49.3 ± 6.2	6.2		
8	62.0 ± 7.3	7.3		
9	34.6 ± 11.1	11.1		
10	48.7 ± 8.1	8.1		
11	51.9 ± 2.8	2.8		
12	50.9 ± 5.7	5.7		

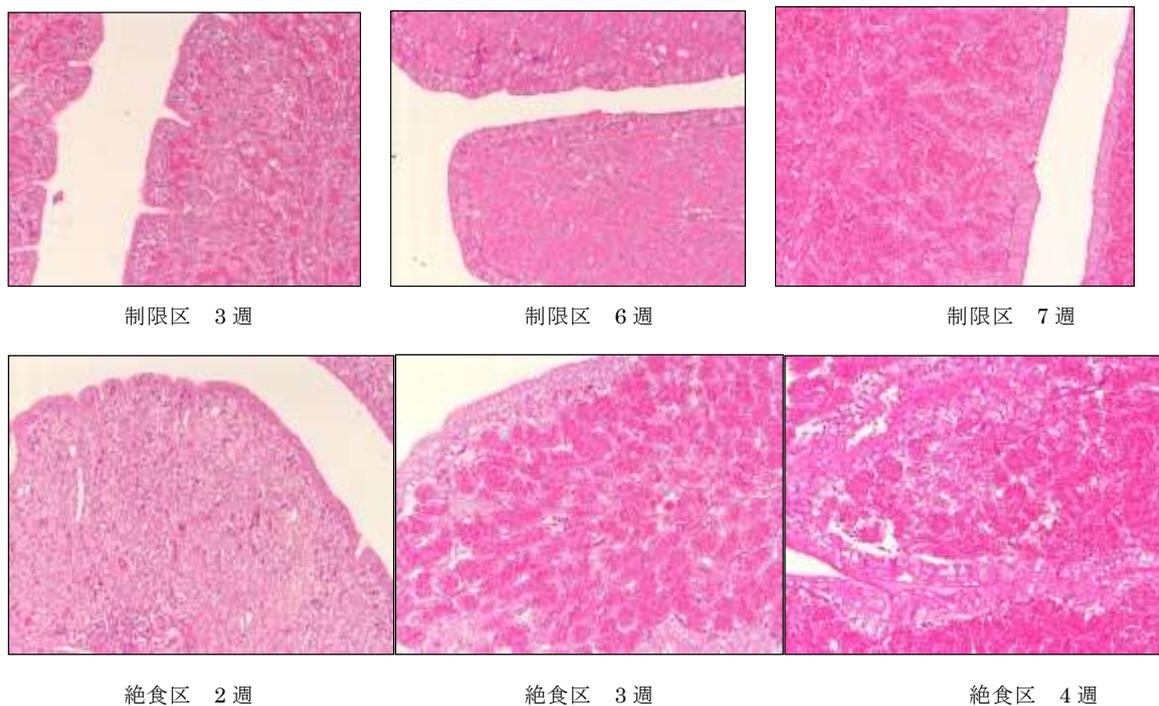
表8 卵管重量の推移

(週)	制限区		絶食区	
	(a)	(b)	(c)	(d)
0	63.9 ± 4.6	4.6	63.9 ± 4.6	4.6
1	46.3 ± 1.2	1.2	24.0 ± 4.5	4.5
2	35.1 ± 18.6	18.6	13.5 ± 1.1	1.1
3	10.7 ± 1.5	1.5	29.3 ± 20.2	20.2
4	8.9 ± 2.2	2.2	59.9 ± 6.0	6.0
5	13.0 ± 8.2	8.2		
6	47.2 ± 26.3	26.3		
7	55.2 ± 2.3	2.3		
8	57.2 ± 3.8	3.8		
9	51.7 ± 20.7	20.7		
10	56.6 ± 3.6	3.6		
11	54.2 ± 6.4	6.4		
12	58.2 ± 5.7	5.7		

・組織検査

卵管膨大部の卵白分泌細胞の活動ステージの観察では、絶食区は、試験 2 週に休止期、試験 3 週に再生期、試験 4 週に分泌期であった。制限区では、試験 3 週に休止期、試験 6 週に再生期、試験 7 週に分泌期であった (写真 4)。

写真 4 卵管膨大部



・卵質検査

試験 13 週と試験 20 週に各区 20 個ずつで卵質検査を実施した。試験 20 週の制限区で、卵殻強度と卵殻厚が有意に高かった (表 9)。

制限給餌法による強制換羽が鶏の生殖器に及ぼす影響

表9 卵質検査成績

		制限区		絶食区	
(週)					
13	長径 (mm)	60.225 ± 2.281	60.97 ± 1.827		
	短径 (mm)	45.235 ± 1.359	45.26 ± 1.007		
	卵重 (g)	68.66 ± 6.397	69.71 ± 4.106		
	卵殻強度 (kg/cm ²)	3.186 ± 1.039	3.124 ± 0.924		
	卵殻厚 (1/100mm)	32.45 ± 3.591	32.55 ± 2.038		
	卵黄色	12.7 ± 0.571	12.85 ± 0.587		
	HU	79.125 ± 18.901	87.81 ± 5.334		
20	長径 (mm)	60.805 ± 1.583	57.685 ± 6.943		
	短径 (mm)	45.86 ± 1.321	45.23 ± 1.411		
	卵重 (g)	71.935 ± 5.211	69.105 ± 5.114		
	卵殻強度 (kg/cm ²)	3.204 ± 0.69 a	2.678 ± 0.817 b		
	卵殻厚 (1/100mm)	33.7 ± 2.958 a	31.7 ± 3.262 b		
	卵黄色	12.1 ± 0.788	12 ± 0.858		
	HU	86.82 ± 5.416	85.165 ± 7.007		

異符号間に有意差 $p<0.05$

まとめ及び考察

強制換羽での体重減少率については一般に25~35%を目安とし、生殖器も体重25%以上の減少で十分に萎縮する³⁾との報告があるが、今回の2試験の制限給餌換羽法では29.9%と17.7%で異なる状況であった。しかし生殖器重量は2試験ともに制限給餌3週間で絶食法の最小時と同程度まで減少し、この時の卵管膨大部卵白分泌細胞も休止期であった。このことから制限給餌法により絶食法と同程度以上の生殖器の萎縮が得られ、また、その最短の制限給餌期間は3週間程度になると推察された。

試験①と比較し試験②では制限区鶏群の開始時体重や給餌量のばらつきが小さかったことから、回復時の個体差も試験①より短期間で解消された。しかし2度の試験ともに制限区では体重、卵巣及び卵管重量の回復期において、絶食法に比較して個体差が大きい傾向がみられた。また、制限区では処置後の産卵率の伸びが絶食区より低かったが、これも個体差が要因であると考えられた。この個体差を小さくするには、制限給餌開始時の体重や制限期間中の飼料摂取量を可能な限り均一にすることが重要であると考えられた。

また、この制限給餌法では、制限開始前の鶏舎内温度により制限給餌量を決定することから、実施の前後で温度変化の少ない時期あるいはウインドレス鶏舎で実施した方が良い成績が得られると考える。

参考文献

- 1) 藤中邦則,和田健,和田政,2004. 夏季における無絶食強制換羽法による換羽後の産卵性
日本家禽学会報告
- 2) 藤中邦則,龍田健,渡邊理,1996. 換羽飼料としては成鶏用飼料を給与した場合の換羽後の産卵性
日本家禽学会誌 33:123-130
- 3) Berry,W.D.,2003.The Physiology of Induced Molting. Poult.Sci.82:971-981