

新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(2008年度~2010年度)  
2045「鶏に絶食ストレスを与えない産卵調整技術の開発」

# 鶏の産卵調整マニュアル



2011年2月

愛知県農業総合試験場  
独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所  
独立行政法人 家畜改良センター岡崎牧場  
名糖産業株式会社  
吉浜養鶏農業協同組合

# 目次

はじめに(採卵鶏農家・ふ化業者の皆様へ) . . . . .	1
--------------------------------	---

## 換羽飼料の作成

1 原材料と配合割合 . . . . .	2
2 栄養成分 . . . . .	2
3 作成量の算出 . . . . .	2
4 シンバイオティクス飼料の添加 . . . . .	3
5 作成手順 . . . . .	3
6 作成上の留意点 . . . . .	3

## 換羽処理の方法及び留意点

1 採卵鶏、種鶏共通の方法及び留意点 . . . . .	4
2 採卵鶏の留意点 . . . . .	6
3 平飼い種鶏の留意点 . . . . .	6
4 ケージ飼い種鶏の留意点 . . . . .	6

## 換羽処理の実施例

1 採卵鶏における実施例 . . . . .	7
トピック . . . . .	9
2 種鶏における実施例 . . . . .	10
3 採卵鶏農家(吉浜養鶏農協)における実施例 . . . . .	12

## はじめに(採卵鶏農家・ふ化業者の皆様へ)

採卵鶏はおよそ5ヶ月齢で産卵を開始し、6～7ヶ月齢で産卵のピークに達した後、徐々に産卵率が低下します。更に、加齢に伴って卵質も低下してくるため、産卵後期の卵は市場性が低くなります。一方、我が国では種鶏の多くを海外に依存しているため、高病原性鳥インフルエンザの発生によって種鶏の輸入停止となれば、ひなの供給不足となります。このため、ひなの安定供給に繋がる種鶏の長期飼育技術が求められています。

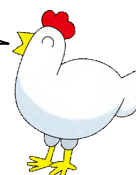
これらの対策として、絶食による換羽処理(絶食法)を施し、産卵率と卵質を回復させる方法が、これまで広く行われてきました。

しかし、絶食法は換羽の状況や鶏の健康状態の把握に細心の注意が必要であり、体重コントロールが難しい方法です。この方法は、約25%の体重減少を目指して長期間の絶食を行うため、換羽処理中に鶏が沈うつ症状を呈したり、過剰な負担による死亡の危険が大きいのが実状です。また、アニマルウェルフェアの観点からも24時間以上の絶食は推奨されていません。更に、絶食によりサルモネラ汚染の危険もあります。

そのため、絶食法よりもこれらの危険が少なく、飼料を給与しながら休産と換羽を誘導し、長期に飼育する方法の開発が行われています。その一例として、ふすまを主体とした低エネルギー飼料(換羽飼料)を一定期間給与する方法があります。

この度、愛知県農業総合試験場(以下、愛知農総試)においても、ふすまを主体とした換羽飼料の給与による換羽処理法(誘導換羽法)を共同研究機関と共に開発しましたので、ご紹介致します。

採卵鶏と種鶏の換羽処理  
方法を紹介します。



### (参考)

「アニマルウェルフェアの考え方に対応した採卵鶏の飼養管理指針」抜粋  
平成21年3月 社団法人畜産技術協会

#### 第2 採卵鶏の飼養管理

##### 1 管理方法

###### 誘導換羽(休産)

鶏は、産卵を開始して約1年が経過すると、卵質や産卵率が低下し、自然に換羽して休産期に入る鶏が出てくる。このため、換羽前に廃用とする場合もあるが、長期にわたって飼養する場合は、栄養制限により人為的に産卵を休ませ、卵質や産卵率を回復させるという手法が採用される。

誘導換羽(休産)は、綿密な管理の下で健康な鶏に限り実施するとともに、実施中に異常が見られた個体は直ちに中止することとする。また、絶食による誘導換羽は、腸内細菌叢のバランスが崩れる等のリスクも報告されているため、24時間以上の絶食は推奨されず、注意が必要であるとともに、絶水は行わないこととする。

最近では、低カロリー・低蛋白飼料を給与しながら換羽を誘導する方法が開発されており、有効性が明らかにされた代替法については積極的に採用することが望ましい。

# 換羽飼料の作成

従来のふすま主体換羽飼料(合計ME 1,915 kcal/kg : 箕浦ら2007愛知農総試研報39)を**基本形**として、ふすまの**30%**あるいは**40%**を**粉碎もみ殻**に代替した換羽飼料です。

## 1 原材料と配合割合

原材料	基本形 重量(%)	粉碎もみ殻(推奨)	
		30%配合タイプ 重量(%)	40%配合タイプ 重量(%)
(1) ふすま	97.20	68.04	58.32
(2) 粉碎もみ殻(3mm粉碎)		29.16	38.88
(3) 粒状炭酸カルシウム	1.75	1.75	1.75
(4) 第3リン酸カルシウム	0.70	0.70	0.70
(5) 食塩	0.25	0.25	0.25
(6) ビタミンプレミックス	0.10	0.10	0.10
合計(%)	100	100	100
ME (kcal/kg)	1,915	1,453	1,299
比重	0.38	0.36	0.36

もみ殻のME : 386 kcal/kg(愛知農総試・畜産草地研究所分析値)

ふすまのME : 1,970 kcal/kg(日本飼養標準 家禽 2004年版、中央畜産会)

### ビタミンプレミックスの成分

ビタミンA油、ビタミンD<sub>3</sub>油、酢酸d l - - トコフェロール、メナジオン酸硫酸水素ナトリウム、硝酸チアミン、リボフラビン、塩酸ピリドキシン、ニコチン酸アミド、D - パントテン酸カルシウム、葉酸、シアノコバラミン、d - ビオチン、炭酸マンガ、硫酸鉄(乾燥)、硫酸銅(乾燥)、炭酸亜鉛、ヨウ素酸カルシウム、米ぬか油かす(賦形物質)

## 2 栄養成分

	CP%	粗脂肪%	粗繊維%	粗灰分%	Ca%	P%
基本形	12.6	3.0	6.4	6.9	0.90	1.13
30%配合タイプ	10.0	2.8	18.2	10.8	1.07	0.79
40%配合タイプ	9.4	2.8	20.4	10.9	0.94	0.57

愛知農総試分析値

## 3 作成量の算出

基本形を用いた換羽処理(制限給餌)では、飼料の給与量は1日1羽当たり30gです。

粉碎もみ殻を30%あるいは40%配合タイプでの換羽処理{不断給餌(飽食)}では、飼料の摂取量は1日1羽当たり約100g(処理全期間の平均)を想定しています。

使用する換羽飼料の種類やその比重、攪拌機械の容量等を考慮して、作成量を調整して下さい。

厳寒期は、摂取量が約1割増えますので、給与量や作成量を調整して下さい。

## 4 シンバイオティクス飼料の添加

オリゴ糖と乳酸菌を組み合わせたシンバイオティクス飼料(名糖産業(株))を換羽飼料に添加する事で、換羽処理による腸内細菌叢の乱れを抑え、サルモネラ汚染の危険を軽減します。

シンバイオティクス飼料の換羽飼料への添加は、不断給餌(飽食)の場合は0.1%です。制限給餌で換羽処理を行う場合は、飽食で摂取する量に相当するシンバイオティクス飼料の添加をお奨めします。

例えば、給餌量を1/3に制限した場合は、シンバイオティクス飼料の添加量は0.3%、給餌量が1/4なら0.4%となります。

## 5 作成手順

- (1) ビタミンプレミックス、シンバイオティクス飼料は攪拌機に入れる前にふすまで増量します。
- (2) (1)と同様に粒状炭酸カルシウム、第3リン酸カルシウム、食塩もふすまで増量します。
- (3) (1)と(2)を攪拌機に入れ、更にそれらと等量のふすまを攪拌機に入れ、約10分間攪拌します。  
その後、残りのふすまを全て投入して約10分間攪拌します。
- (4) 最後に最も比重の軽い粉碎もみ殻を投入し、約10分間攪拌して完成します。

### 換羽飼料の原材料



ふすま



粉碎もみ殻



粒状炭酸カルシウム



第3リン酸カルシウム



食塩



ビタミンプレミックス



シンバイオティクス



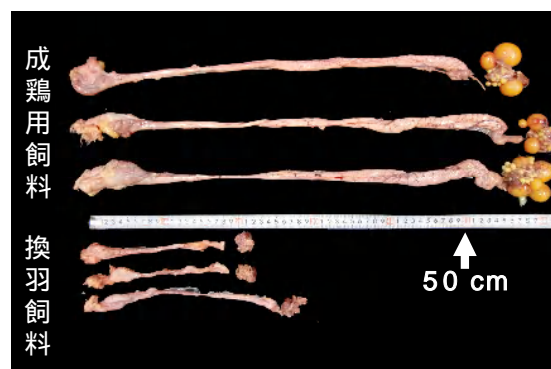
## 6 作成上の留意点

- (1) 攪拌作業は、煙状の細かい粉塵が舞うため、マスク、ゴーグル、帽子等を着用し、風通しの良い環境で行って下さい。
- (2) もみ殻の粉碎については、p13を参照して下さい。
- (3) 炭酸カルシウムは、鶏がつかみやすい粒状タイプを使用し、粉状タイプを避けて下さい。
- (4) 湿気による品質の劣化の防止や給餌ラインの流動性の確保のため、給与期間中、数回に分けて作成し、作成後は早めに給与して下さい。
- (5) もみ殻の使用の際は、「飼料として使用する籾米への農薬の使用について」(平成21年4月20日付け農林水産省消費・安全局、生産局四課長通知、平成22年9月7日一部改正)に留意して下さい。
- (6) シンバイオティクス飼料をオリゴ糖と乳酸菌に分けて給与する事も可能です。その場合、オリゴ糖は換羽飼料に添加して、乳酸菌は飲水に溶かして給与します。

# 換羽処理の方法及び留意点

## 1 採卵鶏、種鶏共通の方法及び留意点

- (1) 白色レグホーン(小型鶏)では30%もしくは40%配合タイプ、卵用名古屋種(大型鶏)で40%配合タイプを用い、約3週間の不断給餌(飽食)をお奨めします。  
なお、やむを得ず基本形で換羽処理を行う場合は、1日1羽当たり30gの制限給餌を約3週間行って下さい。
- (2) 換羽処理開始時期は、産卵ピーク後(白色レグホーンで60週齢以降、卵用名古屋種で53週齢以降)が目安です。
- (3) 換羽処理は、鶏の負担が大きい厳寒期や暑熱期を避けて行う事をお奨めします。やむを得ず厳寒期に換羽処理を行う場合は、換羽飼料の熱量を上げるか、換羽飼料の給与期間を約2週間程度に短縮する事で対応して下さい。ただし、給与期間が短すぎると、換羽が不十分となり、換羽処理終了後の産卵率と卵質改善の効果が持続しませんのでご注意下さい。
- (4) 換羽処理中の飼育条件(飲水、飼育密度、点灯時間)は、開始前と同じで構いません。
- (5) 換羽処理中は、同じ個体の体重を測定・記録し、体重が開始前の80%以下にならないように注意して下さい。
- (6) 鶏が換羽飼料に慣れるまでに約3日間を要しますが、慣れるにつれ摂取量が増加し、体重の減少が緩やかになります。
- (7) 換羽飼料の摂取量や休産中の卵巣・卵管の退縮は個体差があり、産卵する個体もみられません。飼育管理群としての産卵率は、5%以下を目安にして下さい。



各飼料給与中の卵巣・卵管

- ( 8 ) 換羽飼料(30%配合タイプ、40%配合タイプ)の場合、給与中に筋胃が拡張します。換羽処理後の成鶏用飼料の過剰摂取と卵重増加を防ぐため、換羽処理開始前の成鶏用飼料摂取量を把握しておいて下さい。換羽処理終了後の成鶏用飼料の給与量は、開始前の給与量にとどめて下さい(特に厳寒期)。



換羽飼料給与中の筋胃

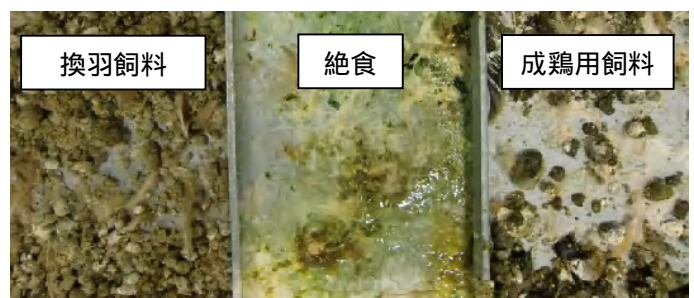
- ( 9 ) 換羽処理中は、鶏を注意深く観察して下さい。万が一、何らかの異常が認められた場合には、すぐに中止して下さい。また、脚弱の恐れがある場合には、粒状炭酸カルシウムの配合量を増やすかカキ殻を添加して下さい。
- ( 10 ) ウインドレス鶏舎は、開放鶏舎よりも気温が安定するため、体重の減少が緩やかです。休産反応を強めたい場合は、換羽飼料は、40%配合タイプあるいは基本形(制限給餌)の使用をご検討下さい。

- ( 11 ) ウインドレス鶏舎で換羽飼料を給与する場合、排気口のメッシュが飛散した粉塵により目詰まりする事がありますので、点検清掃して下さい(特に暑熱期)。



排気口のメッシュの清掃

- ( 12 ) 換羽飼料を給与した鶏の糞便は軽く、ころころした形状でかさが増します。また、換羽量も増えますので、除糞の回数を増やす事をお奨めします。



糞便の状態

- ( 13 ) 換羽処理終了後、産卵率が50%に回復するまでに10～20日程度を要します。また、体重減少率の大きい厳寒期は、他の時期に比べて産卵率の回復は遅れます。

## 2 採卵鶏の留意点

このマニュアルでは、卵黄色については検討していませんが、成鶏用飼料の再給餌から卵黄色が回復するまで8～10日間を要します。そのため、出荷に際しては、この期間中の卵の取り扱いにご注意下さい。



成鶏用飼料再給餌後の卵黄色

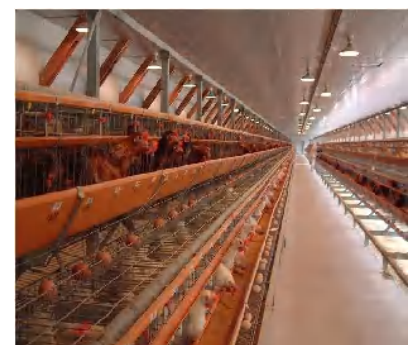
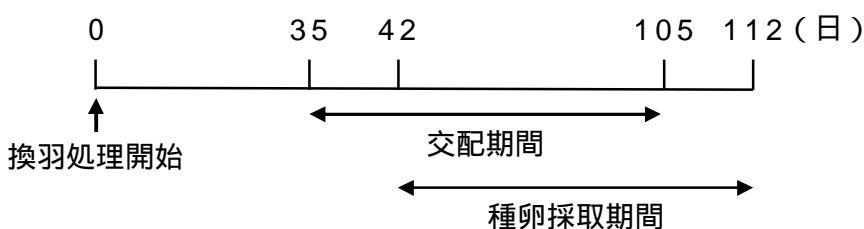
## 3 平飼い種鶏の留意点

- (1) 平飼い飼育は、1羽あたりの給餌量を一定量に制限する事が難しいため、換羽飼料は40%配合タイプをお奨めします。
- (2) 一般に雄鶏に対する換羽処理は、繁殖性能に悪影響を及ぼす可能性があるため、雄鶏は換羽処理期間中は別飼いにして下さい。
- (3) 換羽処理開始前までに床にこぼした成鶏用飼料をなるべく取り除いて下さい。成鶏用飼料が多く残っていると、それらを摂取して換羽処理による効果が減退する可能性があります。



## 4 ケージ飼い種鶏の留意点

交配(人工授精)は、換羽処理開始後35日以後に、種卵の採取は42日以後に、それぞれ実施してください。少なくとも105日後に実施する交配(人工授精)までは効果が持続します。



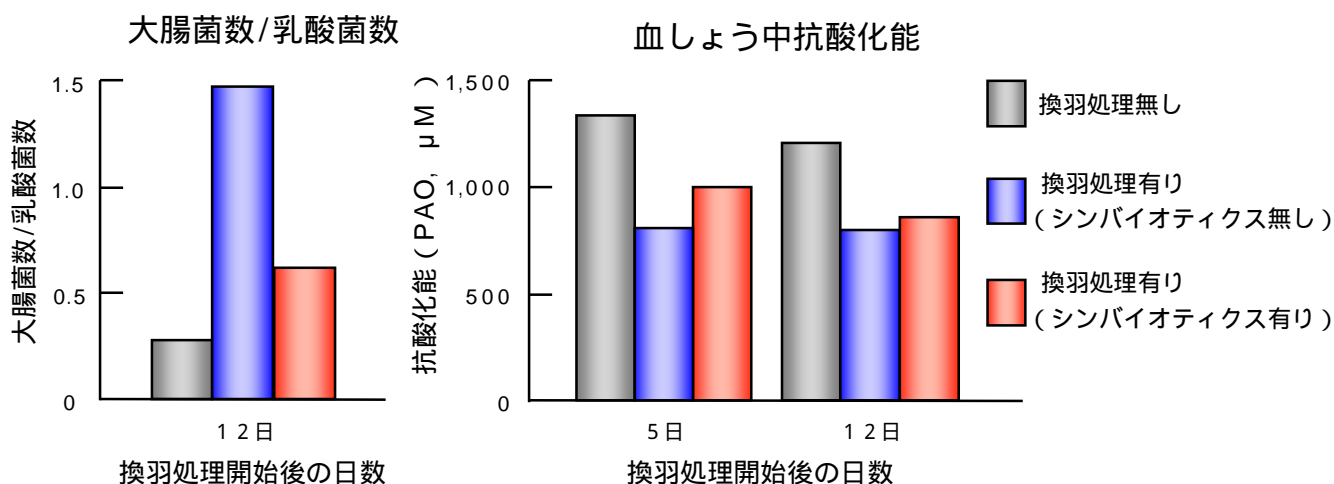


# 換羽処理の実施例

## 1 採卵鶏における実施例

### (1) 換羽飼料(基本形)による換羽処理

換羽処理におけるシンバイオティクスの効果を調べるため、シンバイオティクス飼料添加(0.3%)、無添加の換羽飼料(基本形)を白色レグホーンに3週間制限給餌(30g/日・羽)して、換羽処理を行いました。

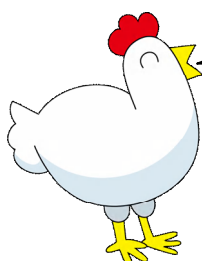


### 換羽処理中の腸内の大腸菌数・乳酸菌数の比率、血しょう中抗酸化能の比較

#### 産卵成績

	産卵率 (%)	卵重 (g)	ハウユニット	卵殻強度 (kg/cm <sup>2</sup> )
換羽処理無し	64.0	66.9	73.4	3.40
換羽処理有り (シンバイオティクス無し)	65.6	68.7	80.8	4.22
換羽処理有り (シンバイオティクス有り)	69.4	67.2	80.4	4.31

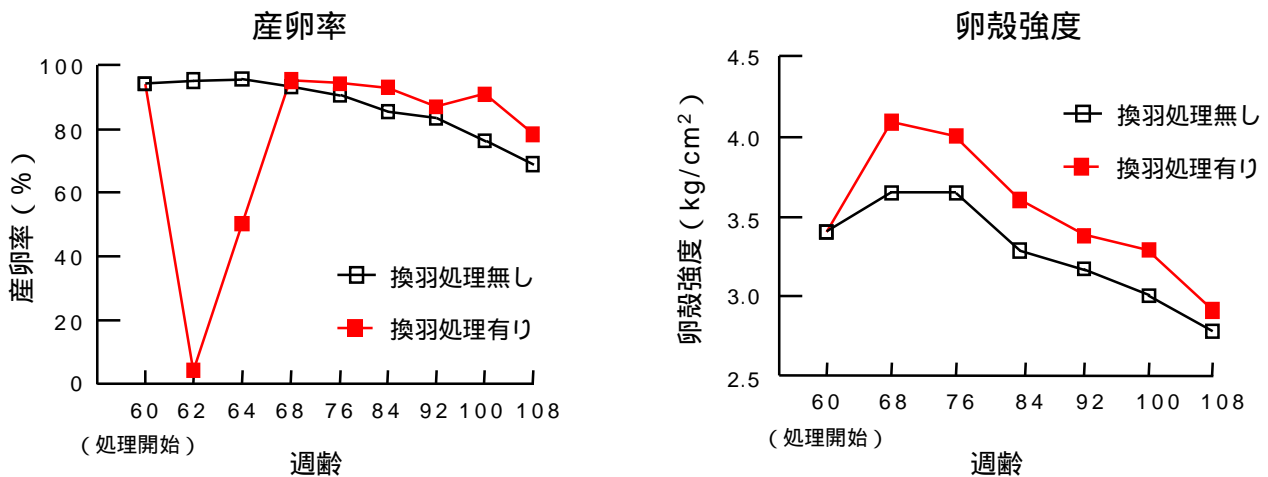
産卵率は73~108週齢、その他は84週齢時の値



- 換羽飼料にシンバイオティクス飼料を添加する事により、換羽処理中の腸内細菌叢の乱れと血しょう中抗酸化能(PAO)が改善され、より健康的に換羽処理を行う事ができます。
- 換羽処理により産卵率、ハウユニット、卵殻質が改善されます。

## (2) 換羽飼料(30%配合タイプ)による換羽処理

白色レグホーンに換羽飼料(30%配合タイプ)を3週間連続給餌して、換羽処理を行いました。



換羽処理による産卵率、卵殻強度の改善

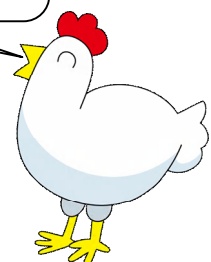
### 産卵成績と経済性 (60~108週)

	産卵率 (%)	卵重 (g/羽)	総産卵量 (kg/羽・日)	飼料摂取量 (g/羽・日)	FCR <sup>1</sup>	飼料代 <sup>2</sup> (円/kg)
換羽処理無し	84.3	67.5	632.3	121.7	2.14	94.5
換羽処理有り	85.0	67.2	620.4	119.6	2.10	90.0

1: 飼料要求率

2: 鶏卵1kgを生産するのに要する飼料代

換羽処理により、産卵率、卵質が改善されます。更に、飼料要求率 (FCR) が改善される事により、鶏卵の生産に要する飼料代が軽減されます。



# トピック DDGS・飼料米等の再産卵立ち上げ飼料への利用

近年、新たな飼料資源として、DDGSと飼料米、そしてエコフィードが注目されています。これらは栄養成分に富み、嗜好性も良好で、換羽飼料給与後に給与する事により、成鶏用飼料と同等の再産卵の立ち上げ効果をねらう事ができます。

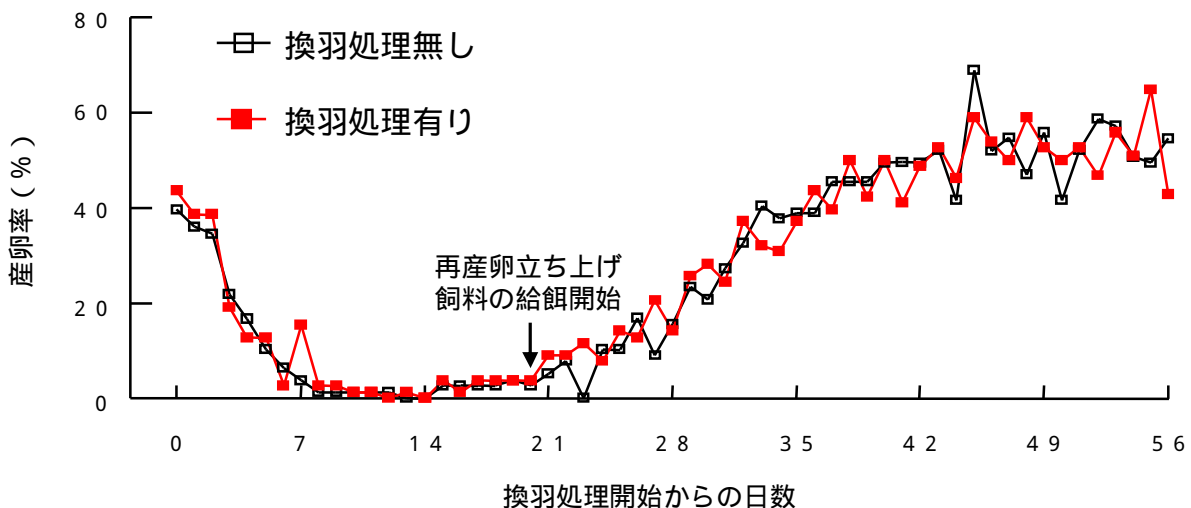
## 原材料と配合割合（愛知農総試での試み）

原材料	重量(%)	原材料	重量(%)
二種混	37.6	コーングルテンフィード	1.9
DDGS	16.8	植物油	2.0
エコフィード	10.0	第3リン酸カルシウム	1.1
大豆粕	10.0	食塩	0.25
飼料米（もみ米）	8.0	リジン	0.20
粒状炭酸カルシウム	7.0	メチオニン	0.05
コーングルテンミール	5.0	ビタミンプレミックス	0.10
合計	100		
ME (kcal/kg)	2,850	比重	0.75

## 栄養成分

CP%	粗脂肪%	粗繊維%	粗灰分%	Ca%	P%
18.5	6.2	3.0	11.0	3.28	0.63

愛知農総試分析値

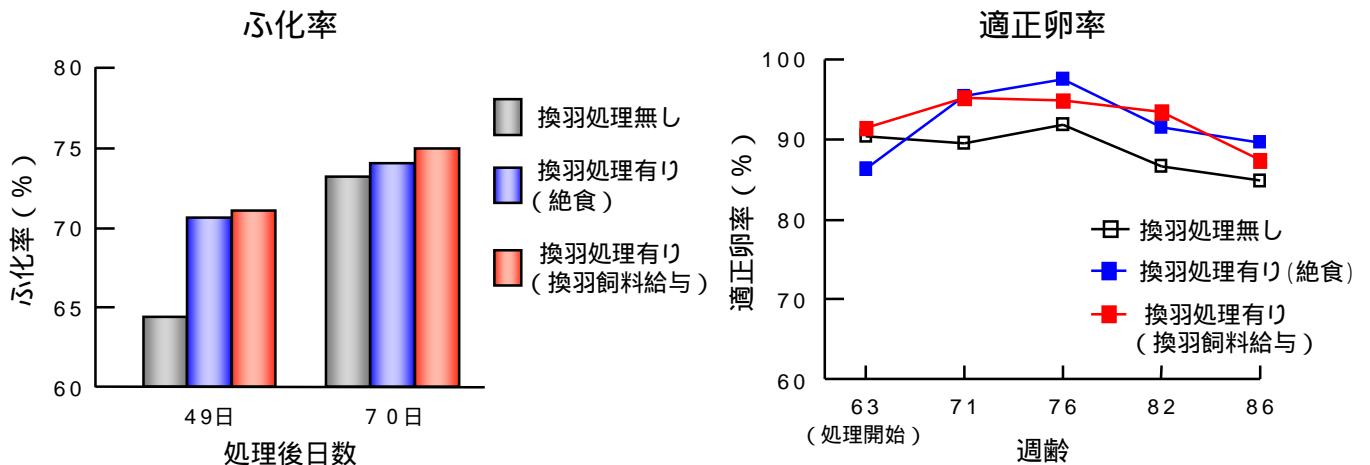


## 再産卵の立ち上がりの比較（卵用名古屋種）

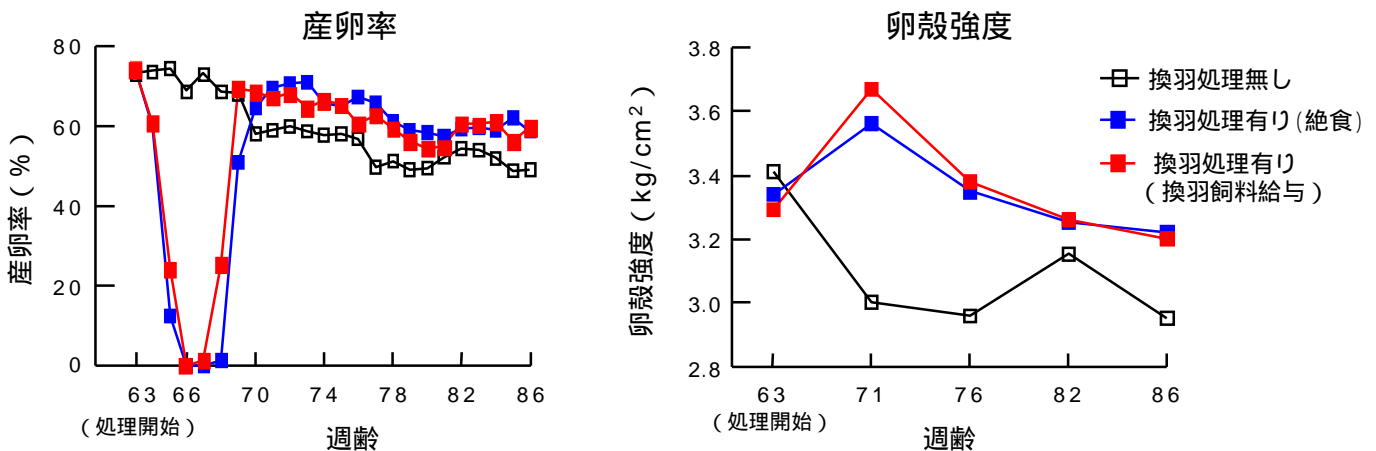
## 2 種鶏における実施例

### (1) 換羽飼料(40%配合タイプ)による平飼い種鶏の換羽処理

平飼い種鶏(白色レグホーン)に換羽飼料(40%配合タイプ)を3週間不断給餌して、換羽処理を行いました。



#### 換羽処理によるふ化率、適正卵率の改善



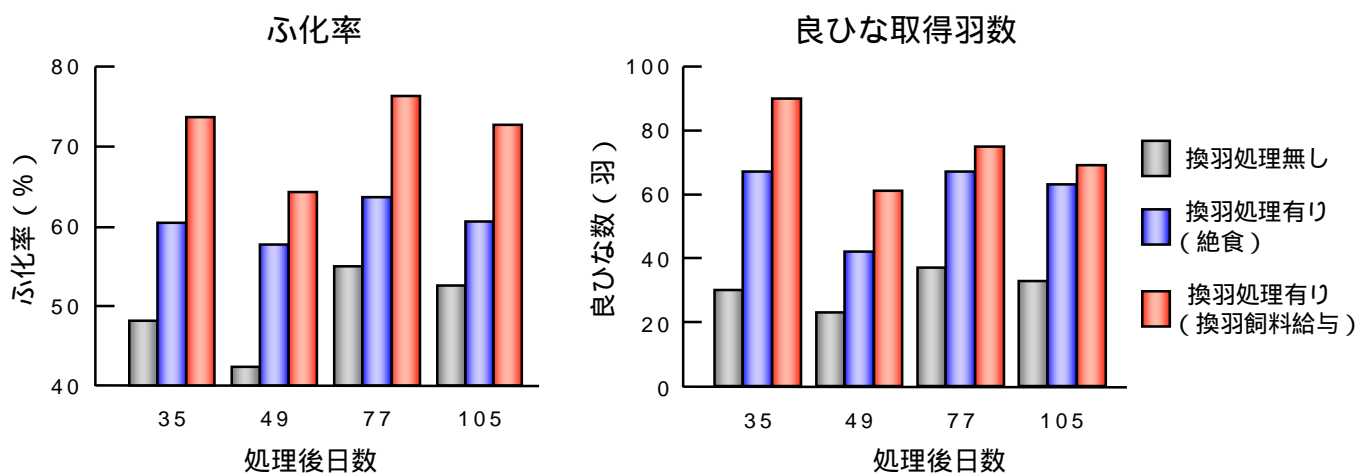
#### 換羽処理による産卵率、卵殻強度の改善

- 繁殖供用期間(約60週齢)を過ぎた種鶏に換羽処理を行っても、受精率やふ化率等の繁殖性能に悪影響は無く、むしろ、ふ化率の向上(換羽処理終了後50日程度)が期待できます。
- 換羽処理により加齢に伴う卵重の増大が軽減され、種卵として利用しやすい卵重(53~73g)の割合(適正卵率)の増加(約5%)が期待できます。
- 採卵鶏と同様に、換羽処理により産卵率と卵殻質が改善され、効果は換羽処理後3~4か月間持続する事が期待できます。

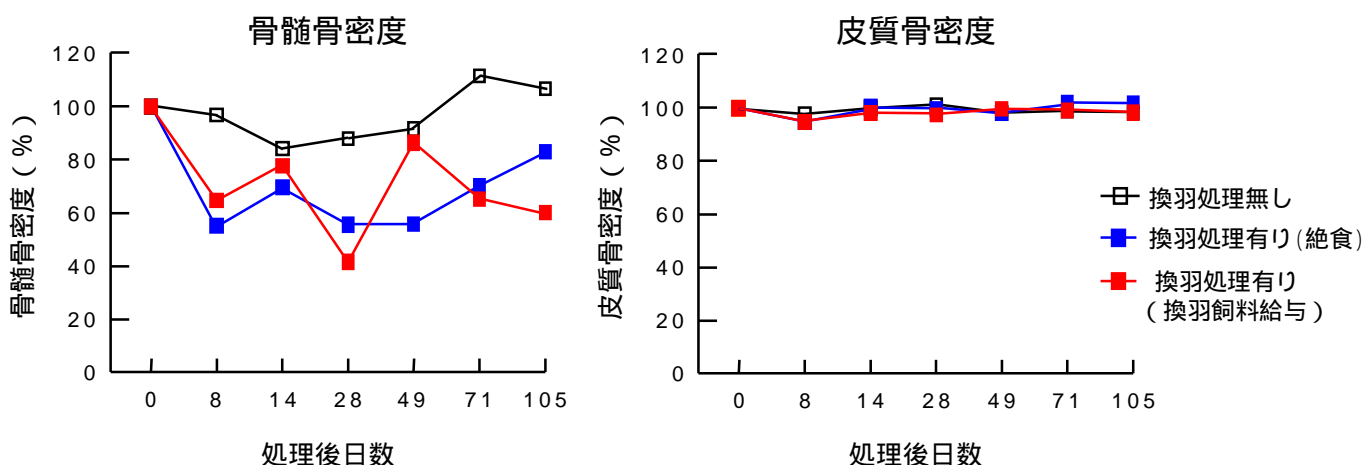


## (2) 基本形によるケージ飼い種鶏の換羽処理

ケージ飼い種鶏(白色レグホーン)に換羽飼料(基本形)を3週間制限給餌(30g/日・羽)して、換羽処理を行いました。



### 換羽処理によるふ化率、良ひな取得羽数の改善



### 換羽処理による骨髓骨及び皮質骨密度の変化



- 換羽処理により産卵率や卵質、ふ化率、良ひな数は、平飼い種鶏の場合と同様に改善されます。
- 骨髓骨密度は著しい増減を示しますが、皮質骨密度は換羽処理前後ほぼ一定に保たれます(大腿骨骨端部をpQCT法により測定)。このことから、鶏の身体を支える骨の強度は、換羽処理の影響を受けないと考えられます。

#### 【参考】

- 1 産卵期の鶏の骨は、骨髓骨(海綿骨)と皮質骨(緻密骨)から成ります。
- 2 骨髓骨は飼料から摂取したカルシウムを卵殻に利用するための一時貯蔵場所で、骨密度は常に変化していると考えられています。
- 3 皮質骨は鶏の体躯を支えるために重要で、皮質骨の密度が低下すると骨の強度が低下すると考えられます。

### 3 採卵鶏農家(吉浜養鶏農協)における実施例

#### (1) 飼育スケジュール

	餌付け	導入	換羽処理	飼育終了
季節	2月、7～8月	4月、10月	4～6月、9～12月	4～12月
週齢	0週齢	7週齢	60～68週齢	96～108週齢
月齢	0月齢	2月齢	14～16月齢	22～25月齢

#### 現場で注意している点

- 換羽処理は、鶏の負担の大きい厳寒期と暑熱期を避け、5月と10月に行う事が多い。
- 鶏卵相場と飼育員の勤務面では、8月、1月の休産が有利であるが、鶏の健康管理面では推奨していない。
- 換羽処理後に約40週飼育する事で、休産中の代償的産卵が得られる。
- 厳寒期は大玉(傷玉)の割合が増えるため、その前(年内)に飼育を終了する。
- 上記の事や鶏卵相場、飼育員の勤務等を考慮して飼育計画を立てる。

#### (2) 換羽処理による経済効果

##### ア) 飼育期間の延長による導入羽数の削減

A農家では換羽処理を実施しなかった場合、飼育期間は19ヶ月であり、年間の導入羽数は12ヶ月/19ヶ月×6,000羽×4ロット=15,158羽/年...(A)となります。

一方、換羽処理を行った場合、その飼育期間を23ヶ月まで延長するため、12ヶ月/23ヶ月×6,000羽×4ロット=12,522羽/年...(B)となります。

よって、換羽処理を実施する事により、換羽処理を行わない場合に比べ  
(A) - (B) = 2,636羽/年 の羽数の導入を削減となります。

##### イ) 1羽あたりの導入・育成費用

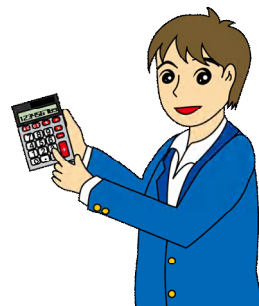
A農家では、50日びなの導入を行っています。導入費は一般的な市場価格の450円/羽、120日齢までの育成費(ワクチン代+育成期間中の飼料代等)は約400円、計約850円/羽と試算されます。

##### ウ) 換羽処理による年間導入費の削減額の試算

ア) より、換羽処理によって削減される導入羽数は2,636羽。

イ) より、1羽あたりの導入・育成費用は約850円。

これらをまとめると、2,636羽/年×約850円/羽 = 約224万円/年の導入・育成費用を削減する事ができます。



##### エ) まとめ

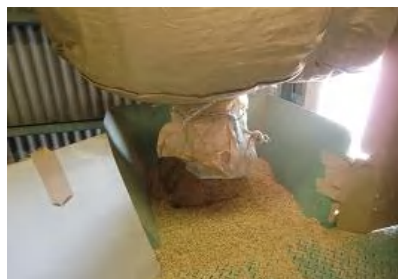
換羽処理を行う事により、A農家では年間約224万円のコストダウンとなります。

A農家は中すうを導入していますが、幼すうの導入においても同様の経済効果が見込まれます。また、ひなの導入回数が減る事で、移動や洗浄等の作業を減らす事ができ、労力低減の観点からも換羽処理は非常に有効な技術であるといえます。

### ( 3 ) 粉碎もみ殻の換羽飼料への利用例

#### ア) もみ殻の入手、運搬

ライスセンターから入手したもみ殻をトランスバッグで運搬し、粉碎機へ投入。もみ殻の利用は、ライスセンターや稲作農家等の提供側の理解と協力が得られると効率的です。10月はもみ殻の入手、換羽飼料への利用、鶏への給与に最適なシーズンです。



#### イ) もみ殻の粉碎、換羽飼料への配合

もみ殻は、3 mmメッシュを利用して粉碎し、換羽飼料に30%配合します。



粉碎前



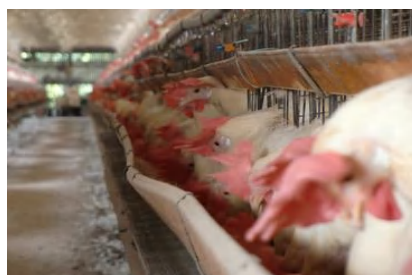
3 mmメッシュ



粉碎後

#### ウ) 換羽飼料の給餌

3日程度で本飼料の摂取に慣れ、以後摂取量が増加します。摂取量が極端に少ない場合は、飼料に水を加えて嗜好性を改善する事もあります。



#### エ) 糞便と換羽の状態

糞便は容積が増え、羽も抜けますので、除糞回数を増やします。



このマニュアルは、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(2008年度～2010年度)課題番号(2045)「鶏に絶食ストレスを与えない産卵調整技術の開発」の一環として、下記の機関の共同で作成されました。

愛知県農業総合試験場

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所

独立行政法人 家畜改良センター岡崎牧場

名糖産業株式会社

吉浜養鶏農業協同組合

ご意見、ご質問等がございましたら、愛知県農業総合試験場 畜産研究部 家きんグループまでご連絡下さい。

〒480 - 1193

愛知県愛知郡長久手町大字岩作字三ヶ峯1 - 1

電話 0561-62-0085

FAX 0561-63-7856

メールアドレス nososi@pref.aichi.lg.jp