



---

---

# あたらしい 農業技術

---

---

No.551

アニマルウェルフェアに配慮した  
産卵後期の卵殻質改善技術

平成 22 年度

— 静岡県経済産業部 —



## 要 旨

### 1 技術、情報の内容及び特徴

アニマルウェルフェアの考え方に対応した、鶏に与えるストレスが少ない卵殻質改善技術の開発が求められています。そこで、市販の白色レグ系コマーシャル産卵鶏を用いて、カツオ中骨乾燥粉末（フィッシュカルシウム（以下FCaと略）、市販の養鶏用カキガラをそれぞれ飼料中に添加する区と無添加の対照区に分け、産卵と卵殻質に及ぼす影響について調査しました。次に、同じ銘柄の鶏を用い、採卵鶏育成用後期飼料を1日1羽当たり30gずつ3週間給与する区、2週間絶食処理する区、及び対照区に分け、同様に産卵と卵殻質に及ぼす影響について調査しました。

- (1) FCaを飼料中に添加しても、産卵成績に悪影響は見られず、卵殻強度がカキガラ区、対照区より有意に優れました。
- (2) 採卵鶏育成用後期飼料を1日1羽当たり30gずつ3週間給与しても、産卵成績、1羽当たりの収益性も差がみられませんでした。そして卵殻強度、卵殻厚、ハウユニットで対照区より有意に優れました。

従って、FCaは産卵後期において飼料中に添加することで、卵殻強度を改善できる資材であることが明らかとなり、また採卵鶏育成用後期飼料の制限給餌は、絶食ストレスを鶏に与えることがないため、アニマルウェルフェアに配慮した産卵後期の卵殻質改善対策として有効な手段であることが示されました。

### 2 技術、情報の適用効果

鶏に対するアニマルウェルフェアに配慮した飼育管理が求められる中で、この報告は、従来の絶食による強制換羽（誘導換羽）に代わる、産卵後期における卵殻質改善技術として、農家段階で既存の自動給餌機を利用すれば簡単に実施できる内容です。

### 3 適用範囲

- (1) 採卵鶏を飼育する農家
- (2) 養鶏関係に従事する指導員、技術者

### 4 普及指導上の注意

高産卵を維持している鶏や卵殻質が良好な鶏では、産卵後期における卵殻質改善対策の実施日齢を遅くするほうがよいと思われます。

## 目 次

はじめに	1
1 これまでの卵殻質改善手段	1
2 飼料添加による卵殻質改善	
(1) フィッシュカルシウム (FCa) の添加による卵殻強度の改善	1
(2) FCa が産卵と卵殻強度に及ぼす影響	2
3 採卵鶏育成用飼料の制限給餌による卵殻質改善の方法	3
(1) 制限処理と産卵パターン、体重の推移	3
(2) 産卵と卵殻質に及ぼす影響	4
(3) 収益性に及ぼす影響	5
おわりに	5
参考文献	6
用語解説	6

## はじめに

EUを中心として、(1)飢えと乾き、(2)不快からの解放、(3)痛み・損傷、疾病からの解放、(4)正常な行動を発現する自由、(5)恐怖と苦悩からの解放といった5つの自由・解放の考え方を反映し基準が定められたアニマルウェルフェアの考え方が広まりつつあります。(佐藤 1992：近藤 2000：植竹 2004)。こうした中で、日本でもアニマルウェルフェアに配慮した飼育方法の検討が行われ、特に強制換羽のための絶食は見直しが求められています。そして、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の中では、24時間以上の絶食による強制換羽(換羽誘導)は推奨されないと示されています。しかし、現実問題として、産卵後期に良質な鶏卵を生産することは経営上で必要な技術であることに変わりなく、鶏に与えるストレスが少ない簡易で確実な卵殻質改善技術の開発が求められています。

### 1 これまでの卵殻質改善手段

従来、産卵後期における卵殻質改善の有効な手段として、絶食による強制換羽(誘導換羽)が広く行われてきました(山上ら 1976：大塚 1986：西口ら 1990：有田ら：1994)。また短期間の絶食による卵殻質改善効果も報告されています(池谷ら：1996)。しかし、アニマルウェルフェアに配慮した飼育法が検討される中で、絶食処理はその趣旨になじまないという指摘もあると同時に、強制換羽処理はサルモネラ菌の群全体への感染を助長することが指摘されています(中村：1993)。そのため、絶食による強制換羽に代わる手段として、低栄養飼料を給与して換羽を誘導する方法(箕浦ら：2005)や、飼料中にビタミン剤(坂井田ら：1977)を添加する方法なども報告されています。

### 2 飼料添加による卵殻質改善

#### (1) フィッシュカルシウム(FCa)の添加による卵殻強度の改善

静岡県内の魚加工場から排出されるカツオ中骨から精製されるフィッシュカルシウム(以下FCaと略)は、ラットに給与することでカルシウム吸収率が増加することが報告されています(望月ら：2008)。そこでFCaを産卵後期の鶏の飼料中に添加して給与し、産卵と卵殻質に及ぼす影響を検討しました。

まず、FCaとカキガラ(魚介類の殻)の卵殻改善効果を比較するため、2006年2月14日餌付けの白レグコマーシャル(ジュリア)90羽を用いて、表1に示すとおりFCaをカルシウム量として0.3%(飼料1kg当たり添加量は12g)飼料中に添加する区(FCa区)、市販の養鶏用カキガラをカルシウム量として0.3%(飼料1kg当たり添加量は10.5g)飼料中に添加する区(カキガラ区)と対照区に分け、それぞれ自由摂取させました。各区3反復で単飼ケージに収容し653日齢から708日齢までの56日間、産卵と卵殻質に及ぼす影響について調査しました。なお、供試したFCaはカツオ中骨を原材料としたもので、150メッシュの乾燥粉末であり、その成分は表2に示したとおりです。

表1 試験区分

区分	給与内容	供試羽数
FCa区	FCa 0.3%添加	10羽*3反復
カキガラ区	カキガラ0.3%添加	同
対照区	なし	同

表2 FCaの成分 (／100g)

項目	単位
エネルギー	129 kcal
水分	0.3 g
タンパク質	27.6 g
脂質	0.3 g
炭水化物	3.9 g
灰分	67.9 g
カルシウム	25.9 g
リン	12 g
ナトリウム	670 mg
マグネシウム	390 mg
亜鉛	17.2 mg

## (2) FCa が産卵と卵殻強度に及ぼす影響

産卵成績を表3に示しました。FCa区は平均卵重で少ない値を示した以外は、いずれの調査項目においても各区間で差は見られず、FCaは飼料に添加しても産卵に影響を及ぼさないことが認められました。平均卵重が軽くなった理由に関しては、明らかではありませんでした。次に卵殻強度に及ぼす影響を図1に示しました。調査期間中、FCa区の卵殻強度はカキガラ区よりも常に大きな値で推移しており、FCaはカキガラよりも効果的に卵殻質改善効果が期待できる資材であることが判明しました。望月らは、ラットのカルシウム吸収率が容量依存的に増加したと報告しており、鶏においても同様にFCaの添加でカルシウムの吸収率が増加したものと思われました。しかし、FCaは価格が高価であり、実用化のためには低価格化が必要です。

表3 産卵成績

区分	産卵率(%)	平均卵重(g)	産卵日量(g)	飼料消費量(g)	飼料要求率	生存率(%)
FCa区	73.4	67.1 b	49.3	108.4	2.21	100
カキガラ区	76.0	68.6	52.2	109.3	2.10	96.7
対照区	75.9	68.4	51.9	107.9	2.08	100

異符号間に5%水準で有意差あり

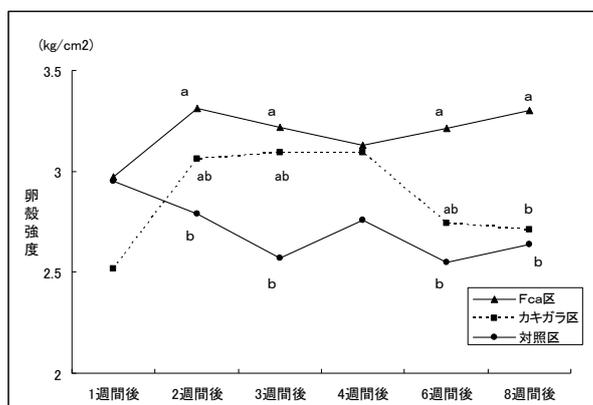


図1 FCa、カキガラの給与が卵殻強度に及ぼす影響

異符号間に5%水準で有意差あり

### 3 採卵鶏育成用飼料の制限給餌による卵殻質改善の方法

低栄養飼料の制限給餌による卵殻質改善効果を検討するため、絶食による強制換羽処理と無処理の対照区を設けました。2008年2月12日餌付けの白レグ系コマーシャル（ジュリア）144羽を用いて、表4に示すとおり、採卵鶏育成用後期飼料を1日1羽当たり30g、3週間給与した後に成鶏用飼料を自由摂取させる区（制限区）、2週間絶食した後に成鶏用飼料を自由摂取させる区（絶食区）、及び無処理の対照区に分けました。各区3反復で、奥行60cm×間口22.5cm×高さ40cmの単飼ケージに収容し548日齢から771日齢までの224日間、産卵と卵殻質に及ぼす影響について調査しました。

表4 試験区分

区 分	処理及び給与飼料	供試羽数
制限区	育成用後期飼料30g/日3週間給与後、成鶏用飼料を自由摂取	16羽3反復
絶食区	2週間絶食後、成鶏用飼料を自由摂取	〃
対照区	なし（成鶏用飼料を自由摂取）	〃

#### (1) 制限処理と産卵パターン、体重の推移

制限区、絶食区及び対照区の試験開始から8週間の産卵率の推移を図2に、調査期間における体重の推移を図3に示しました。

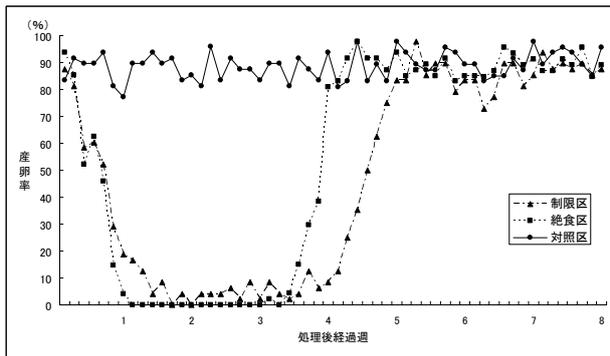


図2 処理開始後8週間の産卵率の推移

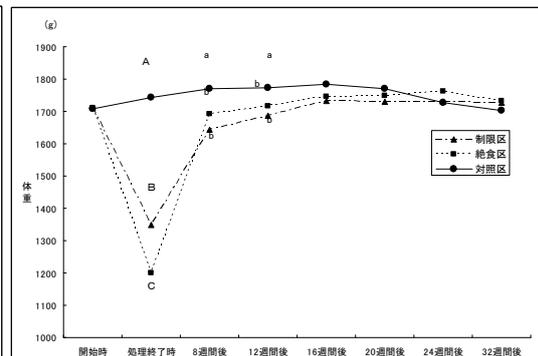


図3 調査期間における体重の推移

異符号間に有意差あり(大文字 1%、小文字 5%)

制限区、絶食区とも処理開始後急速に産卵が低下しました。特に絶食区は産卵を完全に停止しましたが、制限区は連続して産卵が停止することはありませんでした。これは、採卵鶏育成用後期飼料を1日1羽当たり30g給与したことによるものです。今回給与した飼料は、日本飼養標準における産卵鶏1日1羽あたりの必要とする蛋白質質量15.5gに対し給与量は4.7g、必要とする代謝エネルギー量2,800kcalに対し給与量は825kcalで、充足率は両者とも約30%に相当します。体重は処理開始後に絶食区、制限区の順に減少しましたが、その後飼料を自由摂取させると次第に回復し、16週間後には各区間に差が見られなくなりました。従って体重の減少はあるものの、その影響は絶食処理ほどではなく、産卵も連続して停止しなかったものと思われました。

## (2) 産卵と卵殻質に及ぼす影響

産卵成績を表5に示しました。その結果、制限区と絶食区は無処理の対照区と産卵成績に差が見られませんでした。

表5 産卵成績

区分	産卵率(%)	平均卵重(g)	産卵日量(g)	飼料消費量(g)	飼料要求率	生存率(%)
制限区	79.2	68.0	53.8	101.5	1.89	91.7
絶食区	80.4	68.0	54.6	100.2	1.84	85.4
対照区	80.7	67.3	54.3	103.7	1.91	93.8

表6 卵質成績

区分	卵殻強度	卵殻厚	ハウユニット	卵黄色
制限区	3.37A	36.9a	82.7A	12.1
絶食区	3.32A	36.3a	82.7A	11.9
対照区	2.78B	35.6b	76.9B	12.1

異符号間に有意差あり (大文字1%、小文字5%)

単位：卵殻強度 kg/cm<sup>2</sup>、卵殻厚 1/100mm

また、制限区、絶食区との卵質について全期間の成績を表6に、またこのうちの卵殻強度の推移を、図4に、卵殻厚の推移を図5、ハウユニットの推移を図6にそれぞれ示しました。

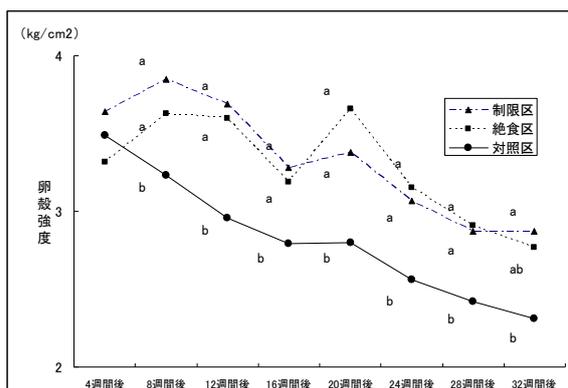


図4 卵殻強度の推移

異符号間に5%水準で有意差あり

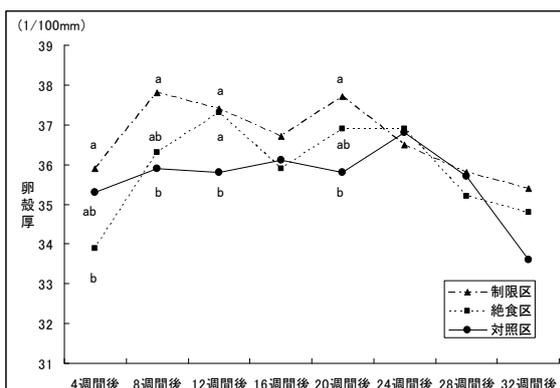


図5 卵殻厚の推移

異符号間に5%水準で有意差あり

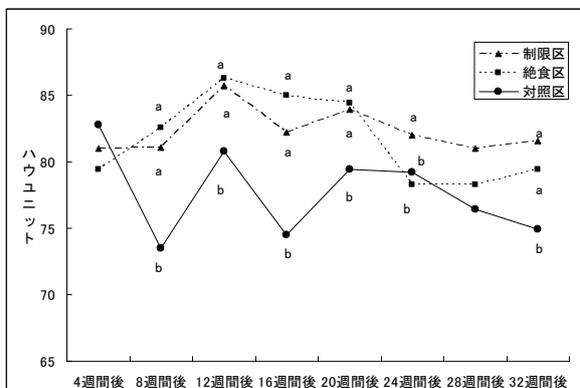


図6 ハウユニットの推移

異符号間に5%水準で有意差あり

調査期間内の卵殻強度は処理開始4週間後に制限区、対照区、絶食区の順になった以外は制限区、絶食区ともに対照区より有意に優れた値で推移しました。そして全期間を通じても制限区、絶食区は対照区より1%水準で有意に優れた値を示しました。また、処理開始時とほぼ同じ値になったのは24週間後ですから、絶食や制限給餌の効果は24週間程度持続することがうかがえました。

また、卵殻厚は処理開始24週間以前までは制限区、絶食区が対照区より優れた値を示しましたが、それ以降は各処理区間に差が見られなくなりました。そして、全期間を通じて制限区、絶食区は対照区より5%水準で有意に優れた値を示しました。

ハウユニットについても卵殻強度とほぼ同様の傾向で推移し、全期間を通じても制限区、絶食区は対照区より1%水準で有意に優れた値を示しました。

卵殻強度、卵殻厚、ハウユニットと常に対照区より有意に優れた値で推移しており、従来の絶食処理と同様の効果が認められました。

### (3) 収益性に及ぼす影響

次に、試験開始後の経過週齢別に1羽当たり収益性について求め、その結果を表7に示しました。

**表7 処理開始後の経過週齢と1羽当たり収益性** 単位：円

区 分	～20週齢まで	～24週齢まで	～28週齢まで	～32週齢まで
制限区	297.1b	391.3b	475.4	563.8
絶食区	342.3b	442.6ab	525.4	611.1
対照区	424.6a	476.7a	502.5	553.0

異符号間に5%水準で有意差あり  
卵価：160円/kg、飼料価格60円/kgで試算

24週齢までは対照区の収益性が優れましたが、それ以降は各区間に差が見られなくなりました。従って、処理後の飼育期間を24週間以上とすれば絶食区にはやや及ばないものの、絶食区と有意な差が見られないことから、産卵後期の鶏に対して採卵鶏育成用後期飼料を1日1羽当たり30gの制限給餌法は、収益性でも悪影響を及ぼすものではありませんでした。

### おわりに

飼料価格が依然として不安定で高止まり傾向が続くなかで、生産コスト低減対策の一つとして、飼育期間の延長が考えられます。その手段としては良質な卵殻質の卵を生産する期間を延長するため、従来は絶食による強制換羽（換羽誘導）を採用してきました。しかしアニマルウェルフェアに対応した飼育管理が生産現場で求められる中で、絶食によらない卵殻質改善の方法を早急に提示する必要があります。この報告で示した採卵鶏育成用後期飼料の制限給餌法は、既存の自動給餌機を利用することで簡単にできますので、良質な鶏卵を生産しつつ、生産性向上のために応用していただけることを期待します。

## 参考文献

- 1) 有田恭美・山上善久.1994, 強制換羽処理の強度と実施時期が収益性および卵質に及ぼす影響, 埼玉鶏試研報, 27 : 7-26.
- 2) Duncan ET, Appleby MC and Hughes BO.1992, Effect of perches in laying cages on welfare and production of hens. *British Poultry Science*, 33 : 25-35.
- 3) 池谷守司・鳥居幸男・加藤貞臣・北和夫・佐々木健二.1996, 産卵鶏に対する短期間の絶食が産卵と卵殻質に及ぼす影響, 静岡中小試研報, 9 : 25-30.
- 4) 近藤誠司.2000, *Animal welfare* と畜産.畜産の研究, 54 : 121-125.
- 5) 黒崎順二.1986, 家畜の行動(14).畜産の研究, 40 : 337-340.
- 6) 箕浦正人・大口秀司・野田賢治・加藤泰之・番場久雄.2005, 採卵鶏におけるストレスの少ない休産法.家禽会誌, 42 : 春季大会号 : 44.
- 7) 望月一男・高塚秀樹・亀井瑞穂・高橋美也子・鈴木敏博・横越英彦.2008, カツオ中骨抽出ペプチドのカルシウム吸収促進作用, 日農化学会大会講演要旨集, 292.
- 8) 中村政幸.1993, 鶏のサルモネラ感染に及ぼすストレスの影響.鶏病研報, 29 : 136-141.
- 9) 西口茂・水野隆夫・出口裕二.1990, 卵用鶏の経済的強制換羽に関する研究, 三重農技研報, 18 : 39-45.
- 10) 大塚茂.1986, 強制換羽後の産卵再開に及ぼす照明時間および制限給餌の影響について, 家禽会誌, 23 : 334-343.
- 11) 坂井田節・赤間栄蔵・山田典之・塩谷栗夫.1977, ビタミン剤の投与が鶏卵中のビタミン含量および卵質に及ぼす影響について.家禽会誌 春季大会号, 20.
- 12) 佐藤衆介.1992, 家畜福祉と家畜生産.畜産の研究, 46 : 237-245.
- 13) 社団法人畜産技術協会. 2009, 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.
- 14) 植竹勝治.2004, 欧州連合並びに英国における動物福祉に関する規制の現状と研究の動向.日畜会報, 5 : 493-512.
- 15) 山上善久・飯野雅夫・田家清一.1976, 飼養管理方式の相違が鶏卵品質に与える影響, 埼玉鶏試研報, 11 : 30-40.

## 用語解説

- 1) **強制換羽(誘導換羽)** : 雌鶏の経済寿命の延長、産卵調整、卵殻質の改善を目的に、絶食、絶水処理及び照明時間の短縮により休産と換羽を人工的に起こさせる方法です。一般的には60週齢以降、10日から14日間絶食させ換羽を誘起させます。最初の2日間は絶水をすることもあります。
- 2) **アニマルウェルフェア** : 快適性に配慮した家畜の飼養管理の意味に用いられています。詳細は、(社)畜産技術協会編の「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」に記載されています。

畜産技術研究所中小家畜研究センター 養豚・養鶏科 専門員 池谷守司