

1. 緒言

国内の配合飼料価格は、近年の飼料原料や原油価格の高騰、為替変動等により、高止まりで推移しており、飼料費が経営コストの約6割を占めている養鶏農家では生産費が増加し、経営を圧迫している。

このような状況の中、配合飼料高騰対策として、配合飼料の自給率向上や飼料費の低減を目的に、飼料用米の利用が検討され、配合飼料の一部代替する方法^{1) 2)}や配合飼料中のトウモロコシを置換える方法^{3) 4)}で給与可能であることが報告されている。当所においても、採卵鶏や媛っこ地鶏への飼料用米給与技術を検討し、卵黄の淡色化等飼料用米給与における課題を解決した低コスト生産技術を確立した。⁵⁾

しかし、配合飼料価格高止まりによる更なるコストの増加や消費者ニーズの多様化（健康志向、安全安心）等、これら新たな課題に対応するため、鶏卵の高付加価値化及び差別化による収益の向上が求められている。

一方、本県は柑橘類及び柿の有数の産地であり、これらに含まれる機能性成分であるβ-クリプトキサンチンは、強い抗酸化作用をもち、多様な健康増進作用が期待されており、多方面への利用が検討されている。

そこで、本試験では、機能性成分であるβ-クリプトキサンチンを含む県内農産物（温州みかん果皮、柿果皮）等を飼料に添加し、鶏卵への機能性成分の移行及び生産性への影響について検討した。

2. 材料及び方法

(1) 温州みかん果皮（陳皮）給与試験

試験資材 : 陳皮

機能性成分 : β-クリプトキサンチン（試験資材中含有量 : 7.04mg/100g）

供試鶏 : 市販コマーシャル鶏（ピンク卵鶏）

供試羽数 : 各区 10 羽

給与期間 : 21 日間（61 週齢～63 週齢）

試験区分 :

	市販飼料 [※]	陳皮
対照区	100%	—
陳皮 1%区	99%	1%
陳皮 2%区	98%	2%
陳皮 4%区	96%	4%

※市販飼料 : 成鶏用配合飼料 CP17%、ME2,850kcal/kg

調査項目 : 産卵率、平均卵重、飼料消費量、卵質（卵黄色・ハウユニット）、卵殻強度、卵殻厚、卵黄中β-クリプトキサンチン量

(2) 柿果皮給与試験

試験資材 : 柿果皮（刀根）

機能性成分 : β-クリプトキサンチン（試験資材中含有量 : 11.2mg/100g）

供試鶏 : 市販コマーシャル鶏（褐色卵鶏・白色卵鶏）

供試羽数 : 各区 10 羽×2 反復×2 鶏種

給与期間 : 14日間 (41週齢~42週齢)

試験区分	市販飼料*	柿果皮
対照区	100%	—
柿果皮1%区	99%	1%
柿果皮3%区	97%	3%

*市販飼料：成鶏用配合飼料 CP17%、ME2,850kcal/kg

調査項目 : 産卵率、平均卵重、飼料消費量、卵質 (卵黄色・ハウユニット)、
卵殻強度、卵殻厚、卵中β-クリプトキサンチン量

3. 結果

(1) 陳皮給与試験

試験期間中の産卵率及び飼料消費量は、各区分において一定の傾向はみられなかった。しかし、平均卵重は、対照区の65.1gに対し、添加したすべての区において63.0~64.3gと若干低い傾向を示した。(表1)

ハウユニット (以下、HU) 及び卵殻厚は、各区分において差は認められなかった。しかし、卵殻強度においては、対照区の4.00kg/cm²に対し、3.34、3.03、2.89 kg/cm²と、添加量が増加するにつれ低下する傾向を示した。(表2)

卵黄色は、各区分において一定の傾向はみられなかった。(図1)

卵黄中β-クリプトキサンチン量は、対照区の52μg/100gに対し、107~206μg/100gと、添加量に応じて増加する傾向がみられ、卵黄へ移行することを確認した。(図1)

表1 陳皮給与による産卵・飼養成績

試験区	産卵率(%)	平均卵重(g)	飼料消費量(g/日)
対照区	82.9	65.1	105.5
陳皮1%区	94.3	63.0	110.9
陳皮2%区	92.1	64.3	116.2
陳皮4%区	83.2	63.3	104.5

表2 陳皮給与による卵質(HU)・卵殻強度・卵殻厚

試験区	HU	卵殻強度(kg/cm ²)	卵殻厚(mm)
対照区	80.2±3.6	4.00±0.33	0.40±0.01
陳皮1%区	78.9±7.4	3.34±0.63	0.35±0.02
陳皮2%区	76.0±6.5	3.03±0.39	0.34±0.02
陳皮4%区	82.0±6.5	2.89±1.13	0.36±0.03

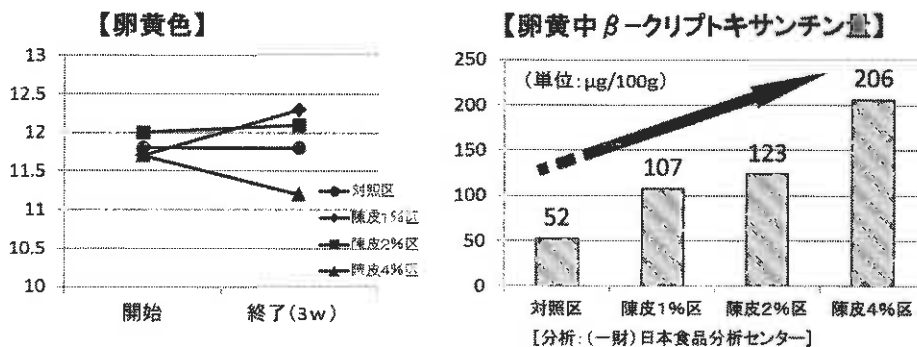


図1 陳皮給与による卵黄色・卵黄中β-クリプトキサンチン量

[分析：(一財)日本食品分析センター]

(2) 柿果皮給与試験

試験期間中の産卵率、平均卵重及び飼料消費量は、両鶏種とも各区間において一定の傾向はみられなかった。(表3)

HU、卵殻強度及び卵殻厚は、各区間において差は認められなかった。(表4)

卵黄色は、各区間において一定の傾向はみられなかった。(図2)

卵中β-クリプトキサンチン量は、対照区の14μg/100gに対し、1%区27μg/100g、3%区46μg/100gと、添加量に応じて増加する傾向がみられ、鶏卵へ移行することを確認した。(図2)

表3 柿果皮給与による産卵・飼養成績

褐色卵鶏	産卵率(%)	平均卵重(g)	飼料消費量(g/日)
対照区	98.6	63.3	123.7
柿果皮1%区	95.7	59.9	118.1
柿果皮3%区	90.0	63.0	116.5

白色卵鶏	産卵率(%)	平均卵重(g)	飼料消費量(g/日)
対照区	98.6	60.7	113.7
柿果皮1%区	98.6	61.5	111.3
柿果皮3%区	93.6	61.0	112.6

表4 柿果皮による卵質(HU)・卵殻強度・卵殻厚

褐色卵鶏	HU	卵殻強度(kg/cm ²)	卵殻厚(mm)
対照区	88.8±2.8	4.50±0.71	0.39±0.04
柿果皮1%区	89.6±2.7	4.13±0.40	0.39±0.04
柿果皮3%区	88.3±6.2	4.17±0.90	0.39±0.02

白色卵鶏	HU	卵殻強度(kg/cm ²)	卵殻厚(mm)
対照区	87.4±2.7	5.44±0.47	0.42±0.03
柿果皮1%区	86.4±2.6	5.13±0.42	0.40±0.02
柿果皮3%区	83.8±3.8	5.40±0.45	0.43±0.03

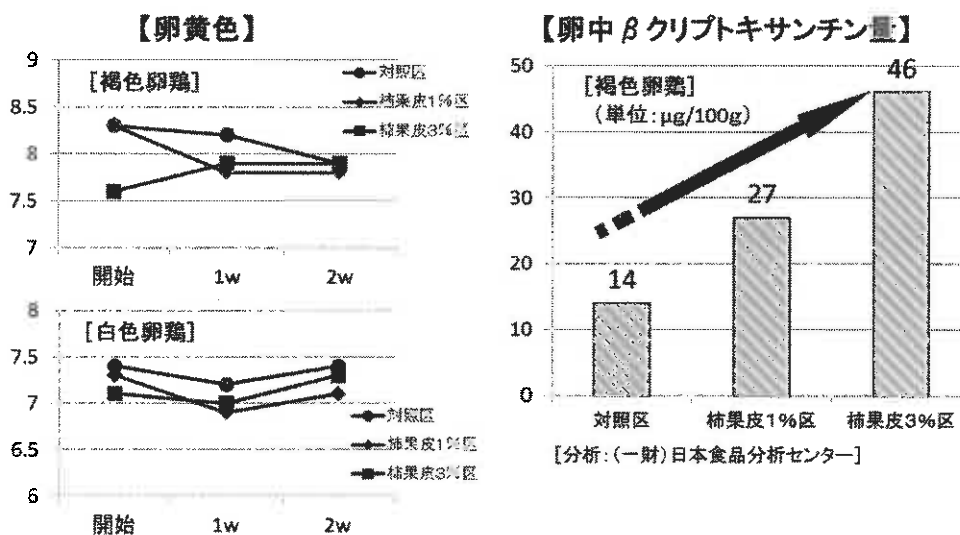


図2 柿果皮給与による卵黄色・卵中β-クリプトキサンチン量

4. 考察

本試験では、機能性成分であるβ-クリプトキサンチンを含む陳皮及び柿果皮を飼料に配合し、鶏卵への機能性成分の移行、産卵成績及び卵質等に与える影響を検討した。

鶏卵へのβ-クリプトキサンチンの移行については、陳皮及び柿果皮とも添加量に応じて増加する傾向を示し、鶏卵、特に卵黄へ移行することが確認された。一般的に脂溶性のカロテノイド色素は、卵黄へ容易に移行することが知られており、同種であるβ-クリプトキサンチンも移行したものと考えられる。

卵黄色については、陳皮及び柿果皮とも一定の傾向はみられなかった。β-クリプトキサンチンは、黄色から橙色を呈する黄色系の色素であり、飼料中に含まれるトウモロコシの色素と類似し、卵黄色へほとんど影響しなかったものと考えられる。

産卵率については、陳皮及び柿果皮とも一定の傾向はみられず、今回の試験期間（2～3週）においては影響がみられなかった。

平均卵重については、柿果皮では一定の傾向はなく、影響はみられなかったが、陳皮においては添加した区で低い傾向を示した。これは、陳皮添加により飼料中の栄養成分のバランスが崩れたものと考えられた。

飼料消費量については、陳皮及び柿果皮とも一定の傾向はみられず、対照区と同等量の飼料を摂取しているため、嗜好性にも問題がないと考えられる。

卵質については、陳皮及び柿果皮とも一定の傾向はみられず、影響がみられなかった。

卵殻強度及び卵殻厚については、柿果皮では一定の傾向はなく、影響はみられなかったが、陳皮においては、卵殻強度で対照区と比較し、添加した区で低下する傾向を示し、平均卵重と同様、陳皮添加により飼料中の栄養成分のバランスが崩れたものと考えられた。

このことから、陳皮及び柿果皮とも、機能性成分であるβ-クリプトキサンチンが鶏卵へ移行することが確認され、両資材を活用した鶏卵の高付加価値化の可能性が示唆された。

しかし、陳皮については平均卵重及び卵殻強度の項目で添加による影響が若干みられたため、添加量については注意する必要がある、長期的かつ規模を拡大した給与試験を実施する必要がある。

また、これらの資材は季節限定的のため、通年使用できるよう他の農産物残渣等の活用及び資材の保存方法を検討する必要がある。

5. 参考文献

- 1) 龍田健, 久宗幸恵ら：兵庫県農技総センター研究報告（畜産）, 46, 11-14, 2010
- 2) 大窪敬子, 森田幹夫ら：茨城県畜産センター研究報告, 44, 28-31, 2011
- 3) 脇雅之, 村野多可子ら：千葉県畜産センター研究報告, 9, 5-8, 2009
- 4) 後藤美津夫, 小林幸雄ら：群馬県畜産試験場研究報告, 17, 79-89, 2010
- 5) 檜垣邦昭：愛媛県農林水産研究所畜産研究センター研究報告, 2, 43-53 (2014)