

パプリカ色素とカンタキサンチンとの卵黄着色性の比較

誌名	埼玉県養鶏試験場研究報告 = Bulletin of the Saitama Prefectural Poultry Experiment Station
ISSN	03892948
著者	山上, 善久 笹子, 謙治 小峯, 浩二
巻/号	22号
掲載ページ	p. 44-49
発行年月	1988年5月

8. パプリカ色素とカンタキサンチンとの卵黄着色性の比較

* ** ***
山上善久・笹子謙治・小峯浩二

緒 言

「黄金色」とか「橙黄色」といわれるほどよい卵黄色調は、飼料中に黄色系カロチノイドを多く含ませて給与することによって得られる¹⁾が、赤色系カロチノイドを適量添加することで、より効率的かつ濃厚な着色も可能となる²⁾。したがって、卵黄着色源として、パプリカ色素あるいはカンタキサンチンの評価を行うためには黄色系の基礎着色と関連付けて、その特性を明らかにする必要がある。

ところでパプリカには、含有色素量にかなり大きい変動があり³⁾、色調自体も一定したものでない⁴⁾という、天然物特有の問題を包含している。しかし、パプリカ色素を主体とする有機溶媒抽出物すなわちオレオレジンパプリカの給与により、安定的な色素補給は可能である。

そこで、オレオレジンパプリカの粉末製品を用い、カンタキサンチン製品と卵黄着色性を比較検討することにした。

材料と方法

1. 基礎飼料

表1に示すとおり黄色とうもろこし(YC)のみをカロチノイド給源とし、60%YCでキサントフィル含量13.4 ppm(13.4 mg/kg)の飼料と、YCを30%としたものとの2種類を用いた。

表1 基礎飼料の内容

原料名	配合割合 (%)	
	60%YC	30%YC
黄色とうもろこし (YC)	60	30
マ イ ロ	10	40
大 豆 粕	13	13
ホワイトフィッシュミール	7	7
そ の 他 ¹⁾	10	10
主要成分：		
粗蛋白質	17.2%	17.3%
代謝エネルギー	2.85 kcal/g	2.83 kcal/g
キサントフィル ²⁾	13.4 mg/kg	(6.7 mg/kg)

- 1) フスマ、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、食塩を含む。
- 2) 全国農業協同組合連合会「くみあい飼料定量分析検査基準(第6版)」の方法により、60%YC飼料を測定した。

2. 赤色系カロチノイド

スペイン産パプリカを原料とするオレオレジンパプリカすなわちパプリカ果実の油脂及び色素抽出物に対し、更に油脂を加えてキサントフィル含量を3.59%に調整しスプレードライにより粉末化した製品(スタンゲジャパン社製)、もしくは、

* Yoshihisa Yamagami

** Kenji Sasago (十文字学園女子短期大学)

*** Kohji Komine (現、住宅都市部 公園緑地課)

化学的に合成したカンタキサンチンの10%含有製品（日本ロッシュ社製、商品名カロフィルレッド）とした。

3. 試験区分

基礎飼料に含有されるキサントフィルとパプリ

カ色素あるいはカンタキサンチンとの量的比率が、低（6：1）、中（4：1）、高（3：1）となるように配合した12区に、30%YC及び60%YCを加え、合計14区とした（表2）。

表2 試験区分

区 分	飼料のキサントフィル含量 (mg/kg)			色素製品の 添加割合 (mg/飼料1kg)	
	YC	添加色素 (比率)			合計
30%YC	6.7			6.7	
30%YC + パプリカ色素	6.7	1.12	(6:1)	7.82	31.3
	6.7	1.68	(4:1)	8.38	46.9
	6.7	2.23	(3:1)	8.93	62.3
30%YC + カンタキサンチン	6.7	1.12	(6:1)	7.82	11.2
	6.7	1.68	(4:1)	8.38	16.8
	6.7	2.23	(3:1)	8.93	22.3
60%YC	13.4			13.4	
60%YC + パプリカ色素	13.4	2.23	(6:1)	15.63	62.3
	13.4	3.35	(4:1)	16.75	95.6
	13.4	4.47	(3:1)	17.87	124.9
60%YC + カンタキサンチン	13.4	2.23	(6:1)	15.63	22.3
	13.4	3.35	(4:1)	16.75	33.5
	13.4	4.47	(3:1)	17.87	44.7

4. 供試鶏

ノーリンクロス112羽を用い、各区8羽とした。2週間ほど基礎飼料（30%YCもしくは60%YC）を給与し、期間中の産卵率が80%以上の条件で選定した鶏を試験飼料に切替えてから3週間飼育した。

試験期間は1987年9月2日～23日で、供試鶏の341～362日齢に当たっていた。

5. 卵黄色の測定

試験飼料を16～19日間給与された鶏個体ごとに2個の卵を調べた。割卵して卵黄と卵白を分離し、卵黄を濾紙上に転回して付着卵白を十分除去した。自然光の明るい日陰で1984年版ロッシュ・ヨークカラーファンと対比して卵黄色の評点を与えた。次に、ミノルタ色彩色差計CR-200型を用い、測定ヘッド部にガラス付遮光筒を取り付けて、胚盤部にかからないよう卵黄上部表面に押し当ててL*、a*、b*を測定した。

結果と考察

表3に、産卵率、飼料摂取量並びに卵黄色の成績を示す。

表3 産卵及び卵黄色の成績

区 分	産卵率 (%)	飼 料 摂取量 (g/日羽)	卵 黄 色			
			ファン ¹⁾ ナンバー	L*	a*	b*
30%YC	88.7	98.4	5.4	57.62	-3.26	37.08
30%YC + パプリカ色素	83.3	115.0	6.8	58.18	-1.82	39.23
	92.3	112.7	7.7	56.94	-0.97	36.89
	86.3	114.9	8.3	55.95	-0.18	38.16
30%YC + カンタキサンチン	88.1	117.1	10.3	55.51	2.82	36.33
	84.5	114.3	11.6	54.88	5.22	36.03
	85.1	116.8	12.1	54.40	6.61	37.72
60%YC	83.9	105.1	7.8	55.25	-0.53	44.17
60%YC + パプリカ色素	82.7	116.1	9.0	54.52	0.90	40.98
	87.5	118.1	9.4	55.51	1.70	44.24
	85.7	116.8	10.0	54.83	2.95	42.73
60%YC + カンタキサンチン	90.5	116.1	12.4	51.87	7.78	39.39
	86.9	122.9	13.3	51.10	10.37	38.69
	88.7	109.2	13.5	51.86	11.68	39.69

1) ロッシュ・ヨークカラーファン(1984年版)による卵黄色評点。

色素製品の種類あるいは添加量に関連して、飼料摂取量の変化は認められず、産卵率への影響も明確でなかった。すなわち、期間中正常な産卵が持続された。

卵黄色についてみると、ヨークカラーファン・ナンバーで30%YCの5.4に対し60%YCは7.8となり、YCを増加することによってやや淡い黄色のものが濃厚な黄色となった。同時に、明度

L*は低下し、赤-緑方向を示す色度a*は増加して赤方向に傾き、黄-青方向を示す色度b*も増加してより一層さえた黄色に近付いたことが示されている。

YCにパプリカ色素あるいはカンタキサンチンを添加して得られた卵黄色の変化を図1にも示す。パプリカ色素を増量すると30%YC、60%YCのいずれにおいても、添加色素量とカラーフ

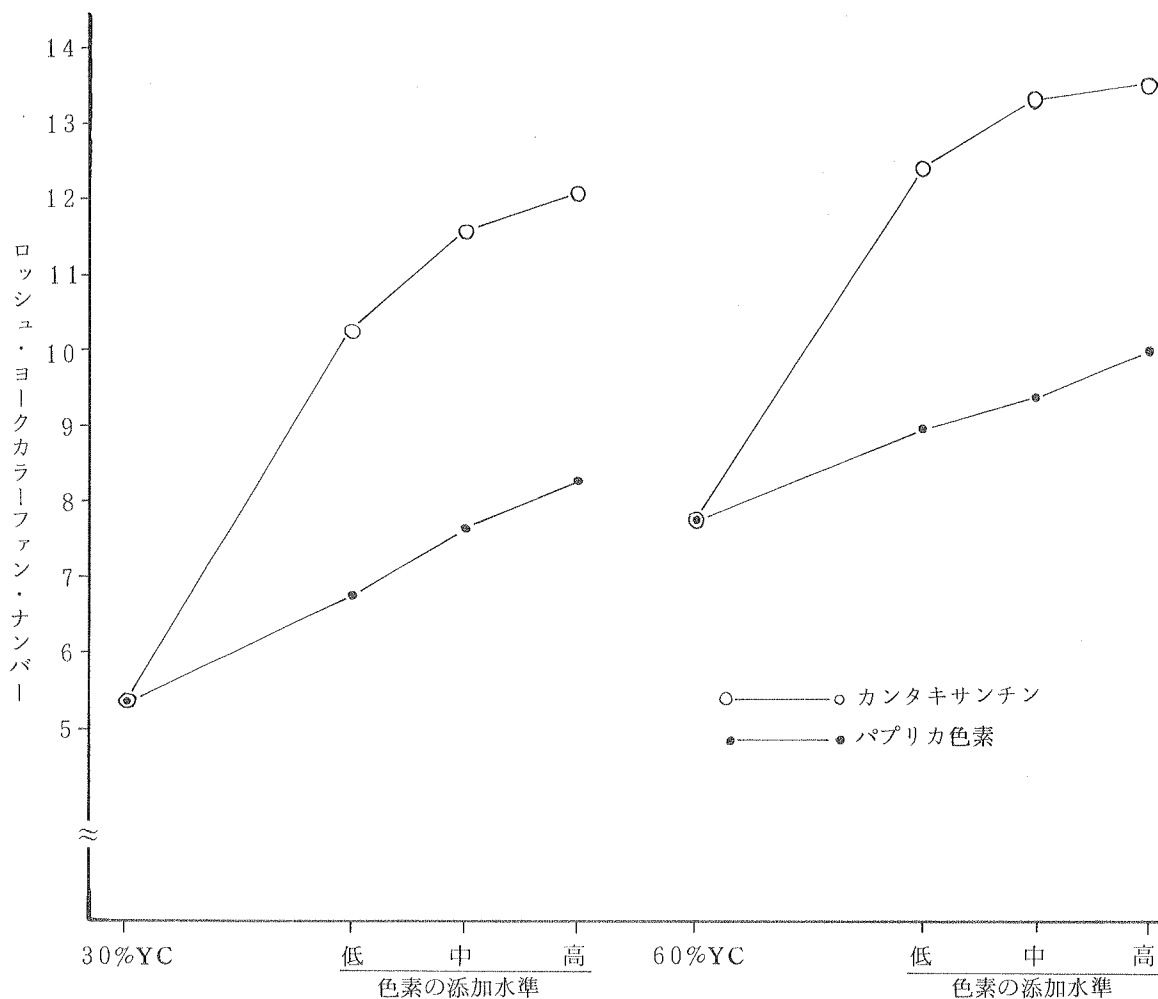


図1 卵黄色のカラーファン・ナンバー

ファン・ナンバーの間には密接な直線関係が認められた。これに対し、カントキサントニンの場合には低水準の添加で赤色味が強くなり顕著な着色性が認められたが、その添加量に対するカラーファン・ナンバーの上昇は曲線的であった。特に、60%YCにカントキサントニン添加水準を中から高へと増加させても卵黄色の変化は小さかった。

視覚的に、パプリカ色素は橙色を強化し、カントキサントニンは赤色を強化するものように見られた。このため、30%YCに対するカントキサ

ントニンの添加で飛躍的な着色効果を認めたが、黄色の基礎着色が不足し、赤色が強調されつつも卵黄膜による白濁を感じる不自然な卵黄色となった。YCを60%にすることで、カントキサントニンによる自然な卵黄着色がなされた。これに対し、パプリカ色素の添加ではYCの基礎着色による影響が少なく、したがって30%YC、60%YCへの添加ともに自然な卵黄色が得られた。反面、その着色効果は低いものであった。

パプリカ色素あるいはカントキサントニンをYC

に添加して得られた卵黄色の計器測定値は次のとおりであった。L* については、30%YCにおいて両方の赤色系色素とも添加量にしたがう低下がみられた。しかし、60%YCにおいてはパプリカ色素の添加有無にかかわらずL* はほぼ一定しており、また、カンタキサンチンの添加で低値となったが、その量的変化は明確でなかった。

b* の値からは、60%YCにカンタキサンチンを添加した3区においてその数値が低下したことにより、卵黄色がややくすんだ黄色になったとみられるほかには一定の傾向は認められなかった。

a* はパプリカ色素及びカンタキサンチンの両方とも添加量にしたがう増加がみられ、これらは図1に示したヨークカラーファン・ナンバーの変化によく対応していた(相関係数0.98**)。

以上を総合的にみると、ヨークカラーファンによる卵黄色の測定とは、a* すなわち赤色味に頼る色相評価が主であったといえそうである。

ほどよい卵黄色調を得るために、吉田ら¹⁾はYCを主とする黄色系カロチノイドで総キサントフィル含量18ppmの飼料を給与すべきとしているが、本報によれば60%YCにパプリカ色素を2~3ppm加えた総キサントフィル含量16ppm程度で十分と考えられる(表2及び表3)。カンタキサンチンについては、飼料の黄色系カロチノイド含量との関連のもとに、目標とする卵黄着色のためのカンタキサンチンの適正添加量が設定されており(スイス・ロッシュ社、「カロフィルによる卵黄着色」、1974年)、本報の成績とかなりの一致をみた。この手引書によると60%YCの基礎色素に対してカンタキサンチン10%製品で5~10ppm(飼料1kgに付き5~10mg)すなわちカンタキサンチンで0.5~1ppmの添加でよく、総キサントフィル含量を14ppm程度とすることで効率的かつ好ましい卵黄着色がなされるものと考えられる。現実に、YCを主体とするカラーファン・ナンバー7.8の基礎卵黄着色

に対し、カンタキサンチンを0.5ppm飼料添加することによって適正な卵黄色調が得られている⁵⁾。

パプリカ色素に比べカンタキサンチンの方が卵黄への析出割合が高いこと⁶⁾、また、その色調特性にも差異がみられたことなどからみて、飼料中の黄色系カロチノイドに対する赤色系カロチノイドは色素量の比率で5:1~3:1が適切とされる^{2, 3)} といえ、的確な卵黄着色のためには基礎着色の程度を考慮した上で実際に給与試験を行う必要がある。

要 約

オレオレジンパプリカ製品及びカンタキサンチン製品の卵黄への着色性を調べるため、黄色とろこし(YC)30%もしくは60%の飼料に対し色素含量で6:1、4:1、3:1になるよう添加して、次のような成績を得た。

1. パプリカ色素の給与による卵黄色調は自然なものであり、キサントフィル含量で60%YCに対して6:1~4:1になるよう添加すると、ほどよい卵黄色調が得られることが示された。
2. カンタキサンチンの卵黄着色性は著しいものであったが、30%YCでは基礎着色が不足して不自然な卵黄色となり、YCを60%にすることで赤色味は強いものの自然な色調となった。
3. 赤色系カロチノイドの飼料配合に当たっては、その色調及び卵黄への移行蓄積が異なることから、実際に鶏に対する給与試験を行う必要がある。

謝

辞

本研究に御協力くださったスタンゲジャパン社大石誠技術開発課長に感謝いたします。

文

献

- 1) 吉田実・星井博：家禽会誌，19，45～52，1982.
- 2) Marusich, W. L. and J. C. Bauernfeind : Poultry Sci., 49, 1555～1566, 1970.
- 3) Karunajeewa, H., R. J. Hughes, M. W. McDonald and F. S. Shenstone : World's Poultry Sci. J., 40, 52～65, 1984.
- 4) 笹子謙治・山上善久：未発表
- 5) 相馬文彦・山上善久・小林正樹：埼玉鶏試研報，18，40～45，1984.
- 6) 谷村顕雄編集代表：天然着色料ハンドブック，P. 185，光琳，東京，1979.