

採卵鶏へのワカメめかぶ給与試験（第2報）

笠原 猛・白田 英樹・澤 則之

要 約

採卵鶏へのワカメめかぶ等の海藻が配合された飼料（飼料A）給与による鶏卵中成分や生産性等への影響を調査した。

飼料Aの採卵鶏への給与は、卵黄中ヨウ素に加えてDHAも増加させ、卵黄色も濃くさせた。また、飼料Aは、長期給与しても、産卵率や卵重、卵殻質、鶏糞中水分や増体性、及び血液生化学的性状への影響が殆ど見られなかった。しかし、飼料摂取量は、飼料Aの利用により増加した。

目 的

ワカメめかぶ等の海藻が配合された飼料（飼料A）が、新しく市販された。

飼料Aは、海藻のみならず、オキアミエキスや魚油、及びアスタキサンチン（海藻由来）が配合されており、採卵鶏への給与により、鶏卵中のヨウ素やDHA強化、卵黄色向上も期待できる。

そこで、本研究では、採卵鶏への飼料A給与による鶏卵中成分や生産性等への影響を検討するため、採卵鶏飼料への飼料Aの添加水準による効果の違い、及び長期給与による影響について試験した。

（採卵鶏飼料への飼料Aの添加水準による効果の違い）

材料及び方法

(1) 飼料、供試鶏、試験期間、及び管理方法

採卵鶏飼料は市販の配合飼料（成鶏用）を用いた。成分表示は、粗蛋白質：18%以上、代謝エネルギー：2,850kcal/kg以上、粗脂肪：3.5%以上、粗繊維：5.0%以下、粗灰分：13.0%以下、カルシウム：2.8%以上、りん：0.55%以上であった。

これに、飼料Aを0・1.0・2.0%添加し、市販コマmercial（赤玉鶏）に4週間（28～32週齢）給与した。この飼料Aの添加作業は、当所での自

家混合とした。なお、供試鶏は、各添加水準に対し100羽（1群50羽の2反復）割り当てた。

また、飼養形態は開放鶏舎のケージ単飼とし、給餌・給水は不断とした。更に、照明点灯＋日照時間は、13時間34分32秒～14時間9分4秒まで57秒/日ずつ漸増させた。

(2) 調査項目

① 飼料・卵黄中ヨウ素量：

J. A. O. A. C. (Vol. 73 No. 5 1990) の方法により測定した。なお、鶏卵は、試験終了時（飼料給与4週間後：32週齢時）に各群10個をサンプリングした。

② 飼料・卵黄中ドコサヘキサエン酸DHA量：

総脂肪酸中のDHA割合をガスクロマトグラフ法により測定した（鶏卵のサンプリングは①と同じ）。

③ 卵質：

飼料給与4週間後に各区10卵について、採卵から一夜の室温保存後に調査した。調査項目は、ハウユニット（HU）、卵黄色、卵殻強度、卵殻厚とした。卵殻強度はロボットメーション(株)製の卵殻フォースゲージMODEL-II、HU・卵黄色はEGGマルチテスタ、卵殻厚は富士平工業(株)製の卵殻厚度計で測定した。

④産卵成績：

4週間の産卵率・平均卵重・日産卵量・飼料摂取量・飼料要求率を示した。

結 果

(1) 飼料, 及び卵黄中のヨウ素・DHA 量

飼料Aの添加水準が各給与飼料と卵黄中のヨウ素・DHA 量に及ぼす影響について表1に示した。

まず, 飼料Aは, ヨウ素量が310ppm, 総脂肪酸中のDHAが11.3%であった。

そして, 給与飼料中のヨウ素・DHA量は, 飼料Aの添加水準に伴い増加した。

卵黄中のヨウ素量は, 飼料A添加水準により有意差が認められた。即ち, 1.0%添加は0%添加の1.50倍(0.4ppm増加), 2.0%添加は2.19倍(0.95ppm増加)となった。一方, 卵黄中の総脂肪酸中DHAは, 1.0%添加では0%添加の1.09倍(0.15ppm増加), 2.0%添加では1.11倍(0.2ppm増加)となり, 統計的な有意差が認められないものの, 飼料A添加量が多いほど高くなる傾向が確認できた。

表1 飼料A*の添加水準が飼料中とヨウ素・DHA量に及ぼす影響
(飼料給与4週間後:32週齢時)

飼料A 添加水準 (%)	飼料中		卵黄中	
	ヨウ素 (ppm)	総脂肪酸 中のDHA (%)	ヨウ素 (ppm)	総脂肪酸 中のDHA (%)
0	0.8	0.8	0.80 ^c	1.75
1.0	3.8	1.1	1.20 ^b	1.90
2.0	6.1	1.4	1.75 ^a	1.95

*飼料Aのヨウ素量は310ppm, 総脂肪酸中のDHAは11.3%
異符号間に有意差有り (P<0.05)

(2) 卵 質

飼料Aの添加水準が卵質に及ぼす影響について表2に示した。

表2 飼料Aの添加水準が卵質に及ぼす影響
(飼料給与4週間後:32週齢時)

飼料A 添加水準 (%)	HU	卵黄色	卵殻強度 (kg/cm ²)	卵殻厚 (mm)
0	97.9	12.5 ^b	3.606	0.35
1.0	96.1	13.4 ^b	3.804	0.36
2.0	94.2	15.0 ^a	3.796	0.36

卵黄色は, 飼料Aにより濃くなり, 添加水準による有意差も認められた。しかし, 他の項目については顕著な差が認められなかった。

(3) 産卵成績

飼料Aの添加水準が産卵成績に及ぼす影響について表3に示した。

統計的な有意差は各項目で認められなかったものの, 飼料摂取量は飼料Aにより若干増加した。

表3 飼料Aの添加水準が産卵成績に及ぼす影響
(飼料給与4週間後:28-32週齢時)

飼料A 添加水準 (%)	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	日産卵量 (g/羽/日)	飼料 摂取量 (g/羽/日)	飼料 要求率
0	96.0	60.9	58.4	123.1	2.11
1.0	96.5	61.7	59.5	126.5	2.13
2.0	94.1	61.0	57.3	126.0	2.20

(飼料Aを添加した採卵鶏飼料の長期給与による影響)

材料及び方法

(1) 飼料, 供試鶏, 試験期間, 及び管理方法

先述の, 0・1.0%添加区の鶏群に, 32週齢から引き続き64週齢まで(28~64週齢:合計36週間)同飼料を給与した。

また, 照明点灯+日照時間も, 32週齢から引き続き17時間30秒(52週齢時)まで74秒/日ずつ漸増させた。飼養形態や給餌・給水も先述と同様とした。

(2) 調査項目

① 鶏舎気象:

28~64週齢の間, 毎日の最高・最低気温, 及び午前9時気温・湿度を測定し, 4週間毎の平均値で示した。

② 産卵成績:

36週間の産卵率・平均卵重・日産卵量・飼料摂取量・飼料要求率を示した。

③ 卵黄中ヨウ素・DHA量:

鶏卵は, 飼料給与延べ18・30週間後の46・58

週齢時に各群 10 個をサンプリングした。分析方法は先述と同様とした。

④ 卵黄中アスタキサンチン量：

58 週齢時に各群 10 個をサンプリングし、高速液体クロマトグラフ法により測定した。

⑤ 卵質：

飼料給与延べ 28・36 週間後の 56・64 週齢時に各群 10 卵について、採卵から一夜の室温保存後に調査した。調査項目と測定方法は先述と同様とした。

⑥ 鶏糞中の水分：

鶏糞（糞尿混合）は、飼料給与延べ 18・34 週間後の 46・62 週齢時にサンプリングした。まず、各区 2 カ所にバットを設け、24 時間分の鶏糞を採取し、これを 60℃ で 72 時間通風乾燥し風乾物重を測定した。

⑦ 体重：

飼料給与開始時の 28 週齢、及び飼料給与延べ 36 週間後の 64 週齢時に各区 10 羽を測定した。

⑧ 血液生化学的性状：

飼料給与開始時の 28 週齢、及び飼料給与延べ 4・36 週間後の 32・64 週齢時に、毎回 15 時に各区 5 羽ずつ翼下静脈より採血した。そして、この血清中のトランスアミナーゼ（GOT）、アルカリフォスフォターゼ（ALP）、乳酸脱水素酵素（LDH）、中性脂肪（TG）、総コレステロール（T-cho）、総タンパク質（TP）、アルブミン（Alb）、尿酸（UA）について、ドライケミストリーシステム（フジドライケム比色酵素システム FDC-5500）を用いて測定した。

結 果

(1) 鶏舎気象

28 週齢は 10 月末、64 週齢は 7 月上旬であり、試験は秋～夏にかけて実施したため、鶏舎気象の推移は図 1 のとおりとなった。

(2) 産卵成績

飼料 A の長期給与が産卵成績に及ぼす影響につ

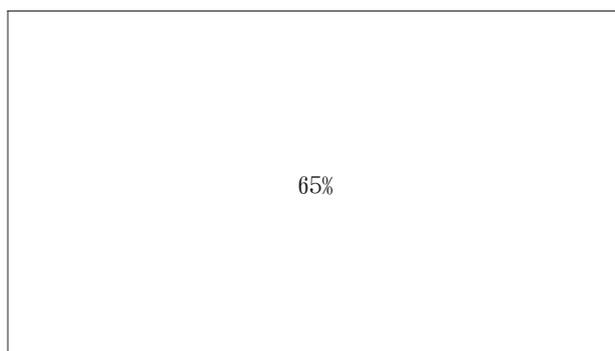


図 1 鶏舎気象

いて表 4 に示した。

統計的な有意差は各項目で認められなかったものの、飼料摂取量は飼料 A により若干増加した。

表 4 飼料 A の長期給与が産卵成績に及ぼす影響（飼料給与 36 週間：28-64 週齢時）

飼料 A 添加水準 (%)	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	日産卵量 (g/羽/日)	飼料摂取量 (g/羽/日)	飼料要求率
0	90.4	64.2	57.9	116.2	2.01
1.0	91.4	64.9	59.3	120.3	2.03

(3) 卵黄中のヨウ素・DHA・アスタキサンチン量

飼料 A の長期給与が卵黄中のヨウ素・DHA・アスタキサンチン量に及ぼす影響について表 5 に示した。

卵黄中のヨウ素量は、飼料 A により有意に増加した。また、1.0% 添加と 0% 添加の差は、各調査時で概ね一定であった。

一方、卵黄中の総脂肪酸中 DHA は、統計的な有意差が認められないものの、各調査時で 1.0% 添加区が高かった。また、1.0% 添加と 0% 添加の差は、58 週齢時が最も大きかった。

更に、卵黄中のアスタキサンチン量も、飼料 A により増加した。

(4) 卵質

飼料 A の長期給与が卵質に及ぼす影響について表 6 に示した。

卵黄色は、飼料 A により有意に濃くなり、32 週齢以降の各調査時で概ね一定であった。また、他の項目については顕著な差が認められなかった。

表5 飼料Aの長期給与が卵黄中のヨウ素・DHA・アスタキサンチン量に及ぼす影響
(飼料給与4・18・30週間後：32・46・58週齢時)

飼料A 添加水準 (%)	ヨウ素 (ppm)			総脂肪酸中のDHA (%)			58週齢 アスタキサンチン (mg/100g)
	32週齢	46週齢	58週齢	32週齢	46週齢	58週齢	
0	0.80	1.15 ^b	0.95 ^b	1.75	1.70	1.60	0.01以下
1.0	1.20	1.55 ^a	1.50 ^a	1.90	1.80	1.90	0.05
差 (1.0%-0%)	0.40	0.40	0.55	0.15	0.10	0.30	-

*飼料Aのアスタキサンチン量は0.22mg/100g

表6 飼料Aの長期給与が卵質に及ぼす影響
(飼料給与4・28・36週間後：32・56・64週齢時)

飼料A 添加水準 (%)	HU			卵黄色			卵殻強度 (kg/cm ²)			卵殻厚 (mm)		
	32週齢	56週齢	64週齢	32週齢	56週齢	64週齢	32週齢	56週齢	64週齢	32週齢	56週齢	64週齢
0	97.9	89.5	88.7	12.5 ^b	12.6 ^b	12.3 ^b	3.606	3.183	3.163	0.35	0.36	0.37
1.0	9.61	90.8	85.3	13.4 ^a	13.2 ^a	13.2 ^a	3.804	3.774	3.280	0.36	0.37	0.36

(5) 鶏糞中の水分、及び体重 (増体性)

飼料Aの長期給与が鶏糞中の水分、及び増体に及ぼす影響について表7に示した。

表7 飼料Aの長期給与が鶏糞中の水分
(飼料給与18・34週間後：46・62週齢時)、
及び増体 (飼料給与開始時・36週間後：
28・64週齢時) に及ぼす影響

飼料A 添加水準 (%)	鶏糞中水分 (%)			体重 (g)		
	46週齢	62週齢	28週齢	64週齢	増体 (64週齢 ~28週齢)	
0	73.2	75.2	2086	2379	293	
1.0	74.8	75.3	2061	2419	358	

統計的な有意差は、各項目で認められなかった。

(6) 血液生化学的性状

表8 飼料Aの長期給与が血液生化学的性状に及ぼす影響
上段 (飼料給与開始時と4週間後の差：32週齢時-28週齢時)
下段 (飼料給与開始時と36週間後の差：64週齢時-28週齢時)

時期	飼料A 添加水準 (%)	GOT	ALP	LDH	TG	Tcho	TP	Alb	UA
		(IU/l)			(mg/dl)		(g/dl)		(mg/dl)
32週齢	0	-14	+207	-2437	+588	+20	+0.23	-0.05	-0.10
-28週齢	1.0	-66	-365	-545	+588	+3	+0.25	-0.03	-0.23
64週齢	0	-3	-254	-2478	+793	+18	+0.68	-0.08	-1.23
-28週齢	1.0	-48	-654	-58	+728	+27	+0.98	-0.02	-0.98

血液生化学的性状について、飼料給与開始時 (28週齢) と4週間後 (32週齢) の差、及び飼料給与開始時と36週間後 (64週齢) の差を表8に示した。

統計的な有意差は、各項目で認められなかった。

なお、32週齢-28週齢、及び64週齢-28週齢を計算する以前のデータは、付表1のとおりである。

考 察

飼料Aは、ワカメめかぶ等の海藻が配合されている。本研究でも、卵黄中ヨウ素は、飼料Aの給与により増加した。そして、この卵黄中ヨウ素増加量は、飼料Aの添加水準に伴い増加し、更に、

給与4～36週間後まで概ね一定であることも確認できた。

また、飼料Aは、長期給与しても、産卵率や卵重、卵殻質、鶏糞中水分や増体性、及び血液生化学的性状への影響が殆ど見られなかった。

しかし、卵黄中のヨウ素量は、先述のとおり、飼料A給与により増加したものの、その量は市販のヨウ素強化卵¹⁾と比べると非常に少なかった。

一方、魚油中のDHAは、卵黄に移行し卵黄中のDHA量を増加させる²⁾。また、アスタキサンチンのようにヒドロキシ基を持つ色素は、卵黄に沈着しやすい³⁾。飼料Aは、魚油やアスタキサンチン（合成アスタキサンチンの使用は問題あるが、飼料Aのアスタキサンチンは海藻由来とされている）が配合されている。このため、飼料Aの給与は、卵黄中DHAを増加させ、更に、卵黄中アスタキサンチンの増加に伴い卵黄色を向上（濃くなる）させた。このように、飼料Aの採卵鶏への給

与は、卵黄のヨウ素に加えてDHAや卵黄色も強化できた。

即ち、飼料Aは、1品で複数項目の差別化が期待できる。数多くの項目が改善されている点は、現在の多種多様な特殊卵が流通されている市場では有利に働くと考えられる。但し、このことも、その価値がユーザー等に理解・支持されることが重要であろう。

また、採卵鶏の飼料摂取量は、飼料A利用により増加した。このことは、飼料A自体のコストと併せると、鶏卵生産の経費面で問題であろう。

文 献

- 1) 武内徹郎・久米啓子・中西隆男. 徳島県畜産試験場研究報告, 35: 43-48. 1994.
- 2) 戸塚耕二. FEEDING, 30(11): 57-61. 1990.
- 3) ヨード卵のはなし(パンフレット). 24. 日本農産工業(株)ヨード卵部. 神奈川. 2000.

付表1 血液生化学的性状
(飼料給与開始時・4・36週間後の差: 28・32・64週齢時)

時期	飼料A 添加水準 (%)	GOT	ALP	LDH	TG	Tcho	TP	Alb	UA
			(IU/l)		(mg/dl)		(g/dl)		(mg/dl)
28週齢	0	172	892	3868	2300	162	6.7	2.4	7.8
	1.0	228	1400	3135	2320	154	6.7	2.3	7.3
32週齢	0	158	1099	1431	2888	182	6.9	2.4	7.7
	1.0	163	1036	2590	2908	157	6.9	2.3	7.1
64週齢	0	169	638	1390	3093	179	7.4	2.3	6.6
	1.0	180	744	3078	3048	181	7.6	2.3	6.3