

140日令初産の各日令の卵重を基準として、各初産日令におけるほぼ同一になる日数は160日令までは20日、170日令以降の鶏は10日目まで同一もしくはそれを上廻った。

増加の割合は平飼がケージよりやや良いが平均卵重はケージがやや深く思われる。

同一育成日令における卵重においては育成日令が180-190日令以上になれば初産日令の軽い鶏の卵重が初産の早かった鶏の卵重より重い傾向にある。

以上の調査結果よりみれば初産日令は160日-170日頃が深い様に思われるがなお各系統による差異の有無、育成日令と体成熟及び性成熟の関連とその相対等を追求しなければ初産を決定することは困難と思われるが左表鶏の一応の傾向ではないかと思われる。

16. 鶏卵の卵質改善に関する研究

1. 卵黄の着色について

名	倉	清	一	殿	内	正	芳
井	崎	金	二	清	永	明	良

まえがき

最近大規模養鶏が各地で発達して飼餌の給与も必要に応じて栽培又は購入することは量的にも、时期的にも困難な場合が多く、飼餌無給与による飼養も研究され、¹⁾⁶⁾ 実用化されてきたが、卵黄の色調は必ずしも満足すべきものではない。⁷⁾ 卵黄の色調は給与飼料の色素⁸⁾、並に季節によって変化するのであり、⁹⁾ 米国においては1960年に食品製造業者が鶏卵入りメロン類やその他の食品の原料として着色度の強い鶏卵を要望してから問題となり、各州立大学や養鶏試験場でいかにして鶏卵のNEPA値^{註1)}を維持するかについて研究されている。²⁾¹¹⁾

わが国においても近年、卵黄に関心がもたれるようになり、卵質の向上、改善は生産、消費両者に必要なことであり、卵質の主要な一要素である卵黄の色が整一であることは商品価値向上の上からも重要なことであるので卵黄の着色について給与飼料の黄色どうもろこし、アルファルファミールなどの配合割合を異にする飼料と卵黄着色剤の添加による卵黄の着色について本試験を実施した。

試験材料、方法、および試験の経過

2) 供試鶏

供試鶏は37 耳春季ふ化の当場白色レグホーン種352羽の中から258羽を選抜して供用した。試験期間は37 耳 10月22日から37 耳12月20日(60日間)とした。

3) 供試飼料の配合割合

供試飼料の配合割合は第1～1表から第1～3表の通りである。

まず258羽の供試鶏に黄色とうもろこし55%アルファアルファミール2%の配合の標準区飼料を10日間給与し、次の20日間は黄色とうもろこし、アルファアルファミールの配合されていない対照区飼料を給与した。

飼料の切替は5日間としたが産卵率が若干低下したのを15日目よりふすまの配合割合20%のうち13%をふすまにし残り7%をタローコンプレックスとした。

第1～1表 供試飼料の配合割合

区名	標準区	対照区	1	2	3	4	5	6
黄色とうもろこし	55	—	—	—	—	30	40	50
マ イ ロ	—	—	—	—	—	—	—	—
小 麦	9	55	55	55	55	25	15	5
ふ す ま	8	20 (13)	13	13	13	13	13	13
脱脂米ぬか	4.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65
タローコンプレックス	—	(7)	7	7	7	7	7	7
アルファアルファ	2	—	—	—	—	—	—	—
カソイル—10mg%	—	—	2	3	4	—	—	—
その他の	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35
計	100	100	100	100	100	100	100	100
C. P.	17.4	18.6 (18.3)	18.3	18.3	18.3	17.7	17.5	17.3
T. D. N.	66.8	62.3 (66.2)	66.2	66.2	66.2	67.8	68.4	68.9

註、その他の内訳

大豆粕 10. 粟粕 6. 炭酸カルシウム 4.5

第2燐酸カルシウム 0.3. 食塩 0.4 微量無機物 0.05

ビタミンA,D剤 0.05 ビタミンB剤 0.05

第1～2表 供試飼料の配合割合

区 名	7	8	9	10	11	12	13
黄色とうもろこし	—	—	—	30	40	30	40
マ イ ロ	—	—	40	20	10	20	10
小 麦	55	55	15	5	5	5	5
ふ す ま	13	13	13	13	13	13	13
脱脂米ぬか	1.65	0.65	3.65	1.65	1.65	0.65	0.65
タローコンプレックス	7	7	7	7	7	7	7
アルファルファ	2	3	—	2	2	3	3
カロフィル 10mg %	—	—	—	—	—	—	—
そ の 他	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35
計	100	100	100	100	100	100	100
C. P.	18.3	18.3	17.3	17.2	17.3	17.2	17.3
T. D. N	65.9	65.7	66.8	67.8	68.2	67.7	68.1

次ぎの15日間供試鶏を13区に分けて1区から13区の飼料をそれぞれ給与した。

第1区の飼料は対照飼料に卵黄着色剤カロフィル10 (註2) B-apo-8-Carotenoic acid (30) ethylester 10% 含有) を2mg%添加したものである。

第2区は同じく対照飼料にカロフィル10を3mg%添加し、第3区は同じく、4mg%添加したものである。

第4区は対照飼料中、小麦のかわりに黄色とうもろこしを30%配合し、第5区は同じく40%、第6区は50%配合したものである。

第7区の飼料は対照飼料中、脱脂米ぬかのかわりに、アルファルファミールを2%配合し、第8区は同じく3%配合したものである。

第9区の飼料は対照飼料中、小麦の大半をマイロで置き替えた。第10区の飼料は4区の飼料の脱脂米ぬかのかわりにアルファルファを2%配合し、第11区は5区の飼料に同じくアルファルファ2%を配合したものである。

第12区の飼料は4区の飼料の脱脂米ぬかのかわりにアルファルファを3%、第13区は5区の飼料に同じく3%配合したものである。

場機用飼料は1, 2, 3区の飼料を与えた区にその後の経過をみるために給与した飼料である。

第1～3表 供試飼料配合割合

	黄色とうもろこし	小麦	ふすま	脱脂米粉	生米粉	混合めか	奥粕	その他	計
場慣用飼料	46	15	7.2	7.7	5	1.7	10	7.4	100

註：その他—アマニ粕 2.8 食塩 0.3 炭酸カルシウム 4.0 骨粉 0.21

微量無機物 0.03 ビタミンA D剤 0.03 ビタミンB剤 0.03

註：1日1羽当り飼料 30g 給与

C) 供試した黄色とうもろこし、アルファアルファ、マイロのカロチン及びキサントフィルの含量

供試飼料の配合に用いた黄色とうもろこし、アルファアルファミール、マイロのカロチン及びキサントフィルの含量は第2表の通りである。

第2表 供試した飼料のカロチン及びキサントフィル含量

	黄色とうもろこし	アルファアルファ	マイロ
全カロチン mg %	0.0658	4.610	0.010
キサントフィル mg %	1.59	19.20	0.11

即ち、全カロチン mg % で黄色とうもろこし 0.0658 アルファアルファ 4.610 マイロ 0.010 キサントファイル mg % で黄色とうもろこし 1.59 アルファアルファ 19.20 マイロ 0.11 である。

d) 試験期間及び給与飼料

試験期間および給与飼料は供試飼料の配合割合のところを若干述べたが表にすると第3表の通りである。

第3表 試験期間および給与飼料

期 間	A 期 間	B 期 間	C 期 間	D 期 間
月 日	10月22日 ～ 31日 (10日)	11月1日 ～ 20日 (20日)	11月21日 ～ 12月5日 (15日)	12月6日 ～ 12月20日 (15日)
供試飼料	標準飼料	対照飼料	第1～13区 飼 料	第10, 11区+カロフィル10 1mg % 第12, 13区+カロフィル10 0.5mg % 第6区標準飼料

A 期間は 10月22日から31日の10日間で標準飼料を与えた、この期間の産卵率は70%であった。

B 期間は 11月1日から11月20日までの20日間に対照飼料を給与した。

飼料の切替は5日間としたが、寒さに何う時期であり、かつ日照時間も短くなった関係からか産卵が低下してきたので、供試飼料の配合割合の項で述べたように対照飼料のふすまの配合率20%をふすま13% タローコンプレックス7%とした。この期間の産卵率は56.3%であった。

C期間は11月21日から12月5日までの15日間で供試鶏を13区に区分し、1区から13区の飼料を夫々与えた。この期間の産卵率は平均64%であった。

D期間は、1, 2, 3区の飼料を与えた区は8日間当時慣用飼料を与えた。6区は標準飼料を、10, 11区は10, 11区の飼料にカロフィール10, 1mg%を添加し、12, 13区は12, 13区の飼料にカロフィール10, 0.5mg%を添加した飼料を15日間給与した。この期間の産卵率は58.0%であった。

尚各期間産卵率40%以下の個体の生産卵は卵黄測定から除いた。

e) 卵黄の測定方法

卵黄の測定はロッシュ社の色調表を用いて測定し、その色調の判定は2人~3人の合意によって行った。

以上の方法で行った試験成績は次の通りである。

試験結果

a) A, B期間の卵黄の色調

A期間並にB期間の卵黄の色調は表4~1の通りである。

第4~1表 A, B期間の卵黄色調

期 間	A 期 間	B 期 間					
飼料切り替後	10日目	7日目	13日目	15日目	17日目	19日目	20日目
色 調 表 値	6.83	4.1	3.4	3.0	3.0	2.9	3.0

標準飼料を与えて10日目の生産卵20ヶの卵黄は6~7の間であり平均6.83であった。この色調は一般にわが国の通常卵の色調と思う。

B期間初め対照飼料を給与した色調は7日目4.1、13日目3.4、15日目3.0、17日目3.0、19日目2.9、20日目3.0となり15日目から色調表値は一定して3.0となった。

この期間の卵黄の測定個数は夫々20ヶから27ヶをランダムに抜取り測定した。

b) C期間の卵黄色調

C期間はB期間において卵黄の色調表値が3.0となった供試鶏を13区にわけ、1区から13区の飼料を給与したものであり、その成績は表4~

2の通りである。

第4～2表 C期育卵黄色調

区 別	切替 日数	C 期 育						備 考
		7日目	9日目	11日目	13日目	14日目	15日目	
1		3.4	5.6	7.0	6.3	6.3	6.4	㊦ 2mg %
2		3.2	5.5	6.8	6.3	6.7	6.6	㊦ 3mg %
3		8.3	8.8	8.3	8.5	8.5	8.3	㊦ 4mg %
4		5.0	4.5	5.0	4.5	4.0	6.0	㊧ 30 %
5		5.0	5.5	5.5	5.5	6.0	7.0	㊧ 40 %
6		5.6	5.6	5.6	6.4	6.8	6.9	㊧ 50 %
7		6.5	5.3	5.0	—	—	—	㊨ 2 %
8		6.3	6.0	6.0	6.0	6.0	6.5	㊨ 3 %
9		2.7	2.6	2.3	3.0	3.0	2.8	㊩ 40 %
10		5.5	5.5	5.5	6.0	6.3	6.5	㊧ 30 % ㊨ 2 %
11		5.4	5.8	6.0	6.8	6.7	6.6	㊧ 40 % ㊨ 2 %
12		6.0	6.5	6.0	6.5	7.0	7.0	㊧ 30 % ㊨ 3 %
13		6.3	5.8	6.3	6.3	7.0	7.0	㊧ 40 % ㊨ 3 %

1) 着色剤添加区

1区から3区の成績が示すように、供試品カロフィール10の添加により、卵黄が着色されることは明らかである。

1区並に2区までは9日目5～6となり、11日目以後は6～7になったが2mg%添加の1区は15日目平均6.4でA期育の通常卵に比して若干低いようである。

3mg%添加の2区では14日目6.7、15日目6.6で通常卵に殆ど近く、4mg%添加の3区では7日目より8～9の濃い色調を示し、以後同程度を維持した。

2) 黄色とうもろこし区

黄色とうもろこし配合の4.5.6区では30%配合の第4区は14日目まで、15日目16となり通常卵より少し薄く、40%配合の5区では13日目から6～7となり通常卵と殆ど同程度の色調となった。

3) アルファアルファ区

アルファアルファ単独配合の場合は2%の7区は7日目5～6となり、11日目5であったが、産卵が低下して測定出来なくなった。

3%配合の8区は7日目より6となり以后何程度であり、通常卵よりは若干薄い色調であったから2%配合の場合も通常卵の色調は示さないものと推定される。

4) マイロ区

マイロ40%配合の9区では、B期間と同じく2~3であり、色調の増加はみられなかった。

5) 黄色とうもろこし、アルファルファの併用区黄色とうもろこし、アルファルファ併用の10、11、12、13区については、黄色とうもろこし30%アルファルファ2%配合の10区は13日目、6となり、以后6~7となったが他の3区よりは若干薄く、第11区は11日目、6となり、13日以後6~7となった。第12区、13区は7日目より6となり、14日目より7となった。

6) 着色剤と黄色とうもろこし、アルファルファの卵黄の比較

卵黄着色剤カロフィール10を添加した区の卵黄は、黄色とうもろこし、またはアルファルファを配合した区のそれと比較して、赤味がかった卵黄であった。

尚、色調測定の際の恒数は各区調査日に8ヶ以上産卵の区は8ヶをランダムに取り、8ヶ以下の場合には全部測定した。

C) D期間の卵黄の色調

D期間はC期間の第1、2、3区並に第6区と第10、11、12、13区についてみた。その成績は第4~3表の通りである。

第4~3表 D期間卵黄色調

給与日数 区名	2日目	3日目	8日目	7日目	9日目	11日目	13日目	15日目	備 考
1	6.4	6.5	6.6						場慣用飼料
2	6.0	6.2	6.7						
3	7.0	6.8	6.8						
6				7.0	6.9	7.0	7.0	6.9	標準飼料
10				7.0	7.0	7.0	6.8	7.0	10区+㊥1mg%
11				7.0	7.0	7.0	7.0	6.9	11区+㊥1mg%
12				7.0	6.5	7.0	7.0	7.0	12区+㊥0.5mg%
13				7.0	7.0	6.8	7.0	7.0	13区+㊥0.5mg%

1) 着色剤添加中止後の経過

第1、2、3区はC期間において着色剤、カロフィール10を2、3、4mg%

添加した飼料を当場の慣用飼料に代替たものである。

C 期間において黄色とうもろこし、アルファルファを給与した区に比較して赤みがかった色調であった卵黄が2日目より混色はじめ、8日目には殆んど黄色となった。

2) 黄色とうもろこし、アルファルファ—配合飼料に着色剤の微量添加

第10、11区の飼料にカロフイール10.1mg% 第12、13区に0.5mg% 添加した飼料を与え、第6区は黄色とうもろこし50% 配合の飼料を標準飼料に代替した5区について卵黄の色調を測定した結果は、7日目よりクとなりその後は大体同じ値を維持した。

d) 供試飼料中の全カロチンおよびキサントフィル含量

供試した黄色とうもろこし、アルファルファ、マイロのカロチン、キサントフィルの分析値より夫々の飼料の全カロチン、キサントフィルの含量を算出すると表5の通りである。

第5表 供試飼料中の全カロチンおよびキサントフィル含量(mg/100g)

区 名	標準区	対照区	1	2	3	4	5	6
全カロチン	12.8	—	供 試 品 添 加 区			2.0	2.6	3.3
キサントフィル	125.9	—				42.7	63.6	99.5
計	138.7	—	2	3	4	49.7	66.2	82.8
区 名	7	8	9	10	11	12	13	
全カロチン	9.2	13.8	0.4	11.4	12.0	15.8	16.6	
キサントフィル	38.4	52.6	4.4	88.3	103.1	107.5	122.3	
計	47.6	71.4	4.8	99.7	115.1	123.3	138.9	

全カロチン、キサントフィルの計で標準飼料139、第4区飼料は50、第5区66、第6区83、第7区48、第8区41、第9区5、第10区100、第11区115、第12区123、第13区139、であり、表4~1から表4~3の成績の卵黄色調表値と大体傾向が一致している。

要 約

以上要約すると、黄色とうもろこし、アルファルファ、マイロ、卵黄着色剤カロフイール10を産卵鶏飼料に配合し、その卵黄の色調に対する影響を測定した結果

卵黄着色色素の少ない飼料に着色剤カロフイール10を3mg% 添加することにより通常卵と同色調になり、1~2mg% 添加することによつても卵黄色調が相当改善されることが明らかとなった。

また本試験に供用した黄色とうもろこし、およびアルファルファでは、黄色とうもろこしで40%、アルファルファで3%以上配合することにより通常卵黄と同じ色調となった。

なお、マイロについては40%配合しても卵黄色調は何等改善されなかった。

尚本試験は農林省畜産試験場森本部長の御指導、日本科学飼料協会の御援助により実施されたものでここに厚く感謝の意を表します。

(本試験成績は1963年4月日本万国家禽学会に発表)

参 考 文 献

1. 農業技術研究所年報 P99 昭和35年度
2. 掛淵、大塚、窪田(農技研) : 日本万国家禽学会講演要旨 1960年4月 (1960)
3. 福田、名倉 : 日本畜産学会関東支部 講演要旨 昭和33年11月P.9 (1958)
4. 名倉、福田、井崎、清水 : 日本万国家禽学会講演要旨 1960年4月P.1 (1960)
5. 清水、鈴木(河合研) 福田、井崎、名倉 : 全 上 全 上 (1960)
6. 掛淵、大塚、窪田(農技研) : 全 上 1961年4月P.7 (1961)
7. 金原、長尾(長崎種鶏) : 科学飼料給与試験成績要報 No. 45 (1959)
8. 斎藤國雄 : 鶏の栄養と飼育問題(上巻) P.114~125 (1956)
9. : 科学飼料 Vol.7, No.11, P.325 (1962)
10. : " Vol.7, No.8, P.222 (1962)
11. : " Vol.7, No.1, P.20 (1962)

註1) N.E.P.A値 *National Egg and poultry Association Standard*.
の略で着色度を示すために米国鶏卵鶏肉協会できめられた標準である。

註2) カロフィール 10 (卵黄着色剤)

化学名: *B-apo-8-Carotenoid acid ethylester*, を10%含有
分子量: $C_{32}H_{44}O_2$