

茶の飼料添加による卵白の透明化

篠原 啓子・富久 章子・笠原 猛・白田 英樹・三船 和恵・澤 則之

要 約

茶粉末を給与すると卵白及び血漿中のビタミン B2 が減少し、これが卵白の透明化の原因であることを確認した。卵白のビタミン B2 は、茶 0.25%が対照区の 1/2, 茶 2%は対照区の 1/7 に減少した。茶粉末を 1, 2%飼料に添加すると産卵性が低下したが、0.25%では影響はなかった。また、卵白の水分は、茶 2% 茶 0.25% 対照区の順に高く、逆にタンパク質は対照 茶 0.25% 茶 2%の順に高い傾向であった。卵白のアミノ酸組成の個々の比率は各区で差がなかったが、アミノ酸 16 種総量は、茶 2% 茶 0.25% 対照区の順に低い傾向であった。

目 的

茶の給与により卵白の淡黄色が消失し、透明化する現象を我々は前報³⁾で確認した。同様な現象は、茶殻、緑茶温湯抽出物を採卵鶏に給与しても確認されているが、その原因については明らかにされていない。一般的に卵白色の淡黄色はビタミン B2 であるといわれている為、卵白の透明化とビタミン B2 量の変化、および卵白のタンパク比率・アミノ酸組成の変化について調査した。

材料および方法

試験 1(茶粉末の添加が、産卵性、卵質、卵白・血漿中のビタミン B2 量に及ぼす影響)

44 週齢の白色レグホン系コマーシャル(ジュリア)を各 10 羽(対照区は 25 羽)に、表 1 のとおり茶粉末を市販採卵鶏用飼料に添加し、22 日間自由摂取させた。市販採卵鶏用飼料は、CP18%ME2,850kcal/kg。茶粉末は、中国産でカテキン 17.9%含有。価格は 6,000 円/20 kgであった。なお、市販採卵鶏用飼料と茶粉末中のビタミン B2 量は表 2 のとおりであった。

測定項目は、生存率、産卵率、卵重、飼料摂取量、飼料要求率、ハウユニット、ヨークカラー、卵殻強度、卵殻厚、卵白色、卵白・血漿中のビタミン B2 量とした。

ハウユニットは給与 22 日目の卵すべてを室温で保存し翌日測定した。また、18 日目の卵について、14 日間保存(15)後測定した。ヨークカラー、卵殻強度、卵殻厚は 22 日目の卵すべて(対照区は 10 個)を測定した。卵白色は給与 21 日目の卵を各 5 個測定した。卵白中のビタミン B2 は、茶 2%と対照区について、試験区の卵白色の透明化が安定した 12 日目の卵 5 個を 1 検体として調査した。血漿中のビタ

ミン B2 は、22 日目に各区から 4 羽無作為に取り出して採血した。

ハウユニット、ヨークカラーは EGG マルチテスタ 5200(全国農業協同組合連合会製)、卵殻強度、卵殻厚は各測定器(富士平工業株式会社製)、卵白色は、測色色差計(日本電色工業株式会社製)、卵白血漿中のビタミン B2 は高速液体クロマトグラフ法により測定した。

表 1 試験区分(試験 1)

区 分	茶粉末の添加	羽数
茶 1 %	1%	10
茶 2 %	2%	10
対 照	なし	25

表 2 市販飼料、茶粉末中のビタミン B2

区 分	ビタミン B 2 (mg/100g)
市 販 飼 料	0.43
茶 粉 末	0.70

試験 2(茶粉末の低濃度給与が産卵性、卵質、卵白のビタミン B2 量、ゆで卵卵白中のビタミン B2 量、卵白の水分・タンパク質量、卵白のアミノ酸組成に及ぼす影響)

56 週齢のジュリアを各 10 羽(対照区は 24 羽)用い、表 3 に示す飼料を 14 日間自由摂取させた。測定項目は、生存率、産卵率、卵重、飼料摂取量、飼料要求率、ハウユニット、ヨークカラー、卵殻強度、卵殻厚、卵白色、卵白・ゆで卵卵白中のビタミン B2 量、卵白の水分・蛋白質・アミノ酸組成とした。ハウユニット、ヨークカラー、卵殻強度、卵殻厚は、給与 14 日目の卵をすべて(対照区は 10 個)調査した。卵白色は、1, 3, 5, 7, 8, 14 日目の卵を各 10 個測定した。卵白・ゆで卵卵白中のビタミン B2 量、卵白の水分・蛋白質・アミノ酸組成は、13 日目の卵 3 個を 1 検体として測定した。卵白の水分は、減圧加熱乾燥法、タンパクは窒素定量換算法、アミノ酸組成は、改訂日本アミノ酸組成表の方法²⁾により、その他は試験 1 と同様の方法で測定した。

表 3 試験区分(試験 2)

区 分	茶粉末の添加	羽数
茶 0.25 %	0.25%	10
茶 2 %	2%	10
対 照	なし	30

結 果

試験 1(茶粉末の添加が、産卵性、卵質、卵白・血漿中のビタミン B2 量に及ぼす影響)

産卵成績を表 4 に示した。産卵率は茶 1% が 2.7%、茶 2% が 3.1% 対照区より低い傾向であった。平均卵重は、茶 1% が低い傾向であった。飼料摂取量は、茶給与区が対照区より 11g 少ない傾向であった。なお、試験期間中にへい死鶏はなかった。

卵質を表 5 に示した。ハウユニット、ヨークカラーは有意な差は認められなかった。卵殻強度は茶給与区が対照区より低い傾向であった。卵殻厚は、茶給与区が対照区より有意に低い傾向であった。卵白色の L 値は有意な差が認められなかったが、a 値は対照区 茶 2% 茶 1% の順に低く、対照区と茶 1% で有意差が認められた。b 値は、茶 2% 茶 1% 対照区の順に低く、いずれの区も有意差が認められた。14 日保存のハウユニットを表 4 に示したが各区に有意差は認められなかった。

卵白、血漿中のビタミン B2 量を表 7 に示した。卵白のビタミン B2 は、茶 2% 区が対照区の 1/5 に減少した。血漿中のビタミン B2 は有意差は認められなかったが、茶 2% 茶 1% 対照区の順に低い傾向であった。

表 4 産卵成績(試験 1)

	茶 1 %	茶 2 %	対 照
生 存 率 (%)	100	100	100
産 卵 率 (%)	89.5	89.1	92.2
平均卵重 (g)	61.7	63.2	63.2
飼料摂取量 (g / 日・羽)	105	105	116.4
日産卵量 (g / 日・羽)	55.2	56.3	58.3
飼料要求率	1.90	1.87	2.00

表 5 卵質(試験開始 22 日日)(試験 1)

	茶 1 %	茶 2 %	対 照
ハウユニット	93.1	96.7	93.1
ヨークカラー	11.3	11.5	11.7
卵殻強度	3.2	3.38	3.61
卵殻厚	0.32 ^b	0.33 ^b	0.37 ^a
卵白色 L 値	12.0	13.5	12.9
” a 値	-0.44 ^a	-0.80 ^{ab}	-1.24 ^b
” b 値	-2.46 ^b	-2.52 ^b	-0.38 ^a

* 異子符号間に有意差あり。(P < 0.05)

表6 14日保存のハウユニット(15) (試験1)

	茶1%	茶2%	対 照
ハウユニット	78.0	82.2	76.9

表7 卵白中，血漿中のビタミン B2(試験1)

	茶1%	茶2%	対 照
卵 白 中 (mg/100g)	—	0.05	0.29
血 漿 中 (ng/ml)	645.6	526.4	802.6

試験2(茶粉末の低濃度給与が産卵性，卵質，卵白のビタミン B2 量，ゆで卵卵白中のビタミン B2 量，卵白の水分・タンパク質量，卵白のアミノ酸組成に及ぼす影響)

産卵成績を表8に示した。産卵率は，茶0.25%は対照区と同様であったが，茶2%は大幅に減少した。平均卵重は，茶2%が若干高かった。飼料摂取量は茶0.25%が対照区より若干多く，茶2%は減少した。その結果飼料要求率は，0.25%と対照区は同等であったが，茶2%は高かった。

卵質を表9に示した。ハウユニット，ヨークカラーは8，14日目とも有意な差は認められなかった。卵殻強度は，14日目で茶添加区が対照区より有意に低かった。卵殻厚は，8日目に茶2%が対照区より有意に低かったが14日目は各区に有意な差は認められなかった。卵白色の推移を図1~3に示した。L値，a値は茶添加区と対照区の差は小さかった。b値は試験期間中を通して，茶2% 茶0.25% 対照区の順に推移する傾向が確認できた。茶給与区は，8日目まで徐々にb値が減少し，以後14日目まで安定した。また，茶0.25%は茶2%よりは淡黄色が残るものの，対照区より明らかに透明であることも確認した。

卵白(生卵)のアミノ酸組成を表10に示した。アミノ酸組成の個々の比率は各区で差がなかったが，アミノ酸16種総量は，茶2% 茶0.25% 対照区の順に低かった。

卵白(生卵)中の水分，タンパク質，卵白(生卵，ゆで卵)中のビタミン B2 を表11に示した。卵白中の水分は，茶2% 茶0.25% 対照区の順に高かった。逆にタンパク質は対照 茶0.25% 茶2%の順に高かった。卵白(生卵)のビタミン B2 は，茶0.25%が対照区の1/2，茶2%は対照区の1/7に減少した。ゆで卵のビタミン B2 は，茶2%が対照区の1/5に減少した。

表8 産卵成績(試験2)

	茶0.25%	茶2%	対 照
生 存 率 (%)	100	100	100
産 卵 率 (%)	91.4	66.4	89.9
平均卵重 (g)	64.9	67.6	63.6
飼料摂取量 (g / 日・羽)	118.6	103.6	115.5
日 産 卵 量 (g / 日・羽)	59.4	44.9	57.2
飼料要求率	2.00	2.31	2.02

表9 卵質(試験開始 8, 14日目)

	茶0.25%	茶2%	対 照
ハウユニット			
8 日 目	95.2	100.7	92.2
1 4 日 目	93.3	96.5	94.3
ヨークカラー			
8 日 目	11.8	11.4	11.7
1 4 日 目	11.7	11.5	11.8
卵 殻 強 度			
8 日 目	3.20	2.70	3.20
1 4 日 目	2.70 ^b	2.70 ^b	3.60 ^a
卵 殻 厚			
8 日 目	0.37 ^{ab}	0.36 ^b	0.39 ^a
1 4 日 目	0.35	0.33	0.36

* 異子符号間に有意差あり。(P < 0.05)

表 10 卵白(生卵)のアミノ酸組成(試験 2)

(単位：アミノ酸組成 mg/100g)

	茶 1 %		茶 2 %		対 照	
	アミノ酸組成	比 率	アミノ酸組成	比 率	アミノ酸組成	比 率
イ ソ ロ イ シ ン	490	0.06	470	0.05	580	0.05
ロ イ シ ン	780	0.09	760	0.09	930	0.09
リ ジ ン	630	0.07	610	0.07	740	0.07
メ チ オ ニ ン	330	0.04	310	0.04	370	0.03
フ ェ ニ ル ア ラ ニ ン	560	0.06	550	0.06	670	0.06
チ ロ シ ン	340	0.04	340	0.04	400	0.04
ス レ オ ニ ン	380	0.04	380	0.04	480	0.04
バ リ ン	640	0.07	630	0.07	770	0.07
ヒ ス チ ジ ン	230	0.03	220	0.03	280	0.03
ア ル ギ ニ ン	490	0.06	490	0.06	590	0.06
ア ラ ニ ン	530	0.06	520	0.06	630	0.06
ア ス パ ラ ギ ン 酸	970	0.11	950	0.11	1,290	0.12
グ ル タ ミ ン 酸	1,290	0.15	1,270	0.15	1,570	0.15
グ リ シ ン	320	0.04	310	0.04	380	0.04
プ ロ リ ン	340	0.04	330	0.04	420	0.04
セ リ ン	490	0.06	490	0.06	580	0.05
1 6 種 計	8,810		8,630		10,680	

表 11 卵白(生卵・ゆで卵)の水分・タンパク質・ビタミン B2(試験 2)

	茶 0.25%	茶 2%	対 照
生 卵			
水 分 (g/100g)	88.5	89.2	87.6
タ ン パ ク 質 (g/100g)	10.1	9.5	11.0
ビ タ ミ ン B 2 (mg/100g)	0.14	0.04	0.30
ゆ で 卵			
ビ タ ミ ン B 2 (mg/100g)	—	0.05	0.26

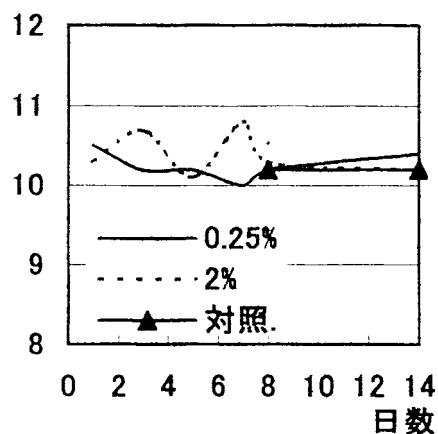


図1 L 値の推移

考 察

NABER¹⁾らは、採卵鶏にビタミン B2 のみを飼料から除くと、卵白の透明化が起こるとしている。また、山根ら⁵⁾は、緑茶温湯抽出物の添加で卵白色が透明化したことについて、カテキン類やカフェイン、アミノ酸、遊離還元等、水溶性ペクチン、色素に原因があるとしたが物質の特定はしていなかった。しかし最近、脇田ら⁴⁾が緑茶粉末とカフェインを採卵鶏に給与すると、カフェインが鶏の体内のビタミン B2 の分配に作用していると発表した。

我々の試験でも、前述のとおり、茶の給与により卵白および血しょう中のビタミン B2 が減少し、これが卵白の透明化の原因であることが確認できた。茶自体にもビタミン B2 が存在するが、茶の添加は卵白や鶏の体内からビタミン B2 を減少させる作用があるようである。

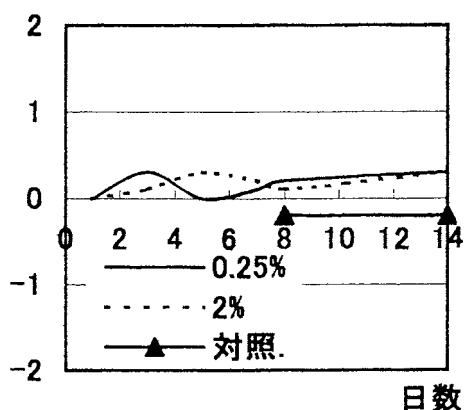


図2 a 値の推移)

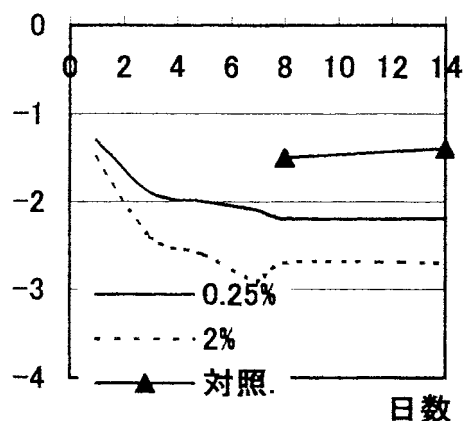


図3 b値の推移)

透明化した卵白は、ハウユニットの変化はなかったが、ゆで卵にしたときの食感が異なると感じられ、これは卵白の水分含量が若干増えたためであろうと考えられた。また、アミノ酸組成自体も変化はなかったが、アミノ酸総量で茶粉末を添加すると減少する傾向が確認された。

これまで、特殊卵というと卵黄中の内容成分(色、脂肪酸組成、ビタミン類)の変化に着目したものが多いが、茶は卵白に特徴を与えるという珍しい素材である。ただ、卵白の透明化は淡黄色の成分ビタミン B2 が減少したためであって、この点をどう消費者にアピールするかが難しいが、低濃度給与で産卵性をおとさず生産された卵であれば、特殊卵としての価値は十分認められるであろうと思われた。

文 献

- 1) EDWARD C. NABER・MICHAEL W. SQUIRES. Poultry Science, 72:1989-1993. 1993.
- 2) 科学技術庁資源調査会・資源調査書編。改訂日本アミノ酸組成表。大蔵省印刷局。東京。1986。
- 3) 笠原猛・篠原啓子・宮井香緒里・武内徹朗・大谷長治・三船和恵。徳島県畜産試験場研究報告, 37:25-63. 1996。
- 4) 脇田正彰・阿竹愛子・Md.A.H.BISWAU・古市幸生。日本家禽学会春季講演要旨, 38, 20 01.
- 5) 山根哲夫・後藤尚也・高橋題大三。日本家禽学会誌, 36:31-37.1999。