

ブロイラーへの VE 高水準添加効果

白田 英樹・篠原 啓子・笠原 猛・三船 和恵

要 約

平成 12 年 6 月および 10 月餌付けで、ブロイラーコマーシャル鶏を用いてビタミン E(以下 VE)高水準添加試験を行い、VE 添加効果の調査を行った。

夏に行った試験 1 の で、VE500 mg/kg 添加区が育成率、平均体重、飼料要求率ともに高い傾向にあったが、 が各区共に同等の成績であったため有意な差は見られなかったが、その中で 6~8 週齢時の VE500mg/kg 添加区の飼料摂取量が有意に優れていた。秋に行った試験 2 では各区 ともに育成率、平均体重、飼料摂取量等で同等の成績であった。

血中 VE は 8 週齢時で対照区 1.1~1.4 mg/dl 2 区 5.2~6.9 mg/dl であり、肉中 VE 濃度も対照区 0.1mg/100g、2 区 1.6 mg/100g と飼料に添加した VE は体内に取り込まれており、腹腔内脂肪中の過酸化脂質でも対照区 0.6~0.7nmol/g、2 区 0.04~0.1nmol/g と過酸化を抑制していた。

血液生化学的性状については、全て正常値であり異常は見られなかった。

目 的

鶏の栄養を補う目的でビタミン類の飼料添加がいわれており、特に採卵鶏ではビタミン添加卵が市場で認知されている。その中でブロイラーにおいては近年の育種改良により遺伝的能力が向上し、飼養標準以上のビタミンが健全な成長に必要なでないかと、青山¹⁾らに言われるわれている。また、ビタミンの中でも VE 添加により、ブロイラーの抗ストレス作用と免疫機能強化による育成成績の向上や抗酸化作用による生産性の向上などが福田⁴⁾により示唆されており、今回の試験では入雛時より飼料中に VE を高水準添加する事がブロイラーの生産性等に与える影響について調査した。

材料および方法

(1) 試験期間

試験 1

平成 12 年 6 月 20 日~8 月 15 日(56 日間)

試験 2

平成 12 年 10 月 10 日~12 月 5 日(56 日間)

(2) 供試鶏
 プロイラーコマーシャル(50羽/4.32㎡, 別飼い)

(3) 試験区分
 対照区 全期間市販飼料を給与
 1区 VE250 mg/kgを全期間市販飼料に添加
 2区 VE500 mg/kg "

*VEとして -トコフェロールを添加

(4) 給与飼料

飼料は、市販のプロイラー用配合飼料を使用し、前期用を餌付けから 21 日齢まで、後期用を 22 日齢から 49 日齢まで、休薬用を 50 日齢から 56 日齢までとし、VE 添加としては市販飼料 1 kg に -トコフェロールで 250 mg, 500 mg を上乗せで添加した。

表 1-1.2 に供試飼料の成分と VE 濃度を示した。

表 1-1 供試飼料

飼料名	(% , 代謝エネルギー kcal/kg)				
	保証成分 (%)				
	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	代謝エネルギー
プロイラー前期用	23.5	3.5	5.0	8.0	3,050
プロイラー後期用	19.0	4.5	5.0	8.0	3,170
プロイラー休薬用	19.0	4.5	5.0	8.0	3,170

表 1-2 供試飼料の VE 含量

	(mg/100g)		
	対照区	試験 1	試験 2
VE	1.4	27.0	55.0

(5) 管理

育雛はパンケーキ型ガスブリーダーを使用し、試験 1 では 1 週間で廃温し、試験 2 では 2 週間で撤去し以後はガス温風ヒーターで給温した。ワクチネーションは、マレック:0 日齢頸部皮下注、鶏痘:0 日齢翼膜穿刺、IB:0 日齢点眼とした、衛生管理およびその他ワクチネーションは当場の慣行に従った。

調査項目

鶏舎気象

育成率

発育体重

初生, 3, 6, 7, 8 週齢時, 個体毎に測定した。

飼料摂取量

週齢毎に測定した。

飼料要求率

3.6.7.8 週齢時に飼料摂取量と平均体重から計算

VE と過酸化脂質

血中 VE と過酸化脂質は 5, 8 週齢時に測定し(各区 5羽 5羽), 肉中 VE および腹腔内脂肪中過酸化脂質は 8 週齢時に測定(各区 6羽, 3羽 3羽を混合して分析)した。

血液生化学

各区 10羽(5羽 5羽)のカルシウム(Ca), リン(P), 総コレステロール(Tcho), 総蛋白質(TP), 中性脂肪(TG), アルカリフォスファターゼ(ALP)を 5, 8 週齢時に翼下静脈より採血し測定した。検査は血清を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 FDC5500)で行った。

と体調査

8 週齢時に平均体重程度の鶏を, 各区 6羽(各 3羽)を調査した。

結 果

鶏舎気象

表 2-1 に試験 1 の, 2-2 に試験 2 の鶏舎内気象を示した。試験 1 では, 試験後半は高温で推移した。

表 2-1 鶏舎環境

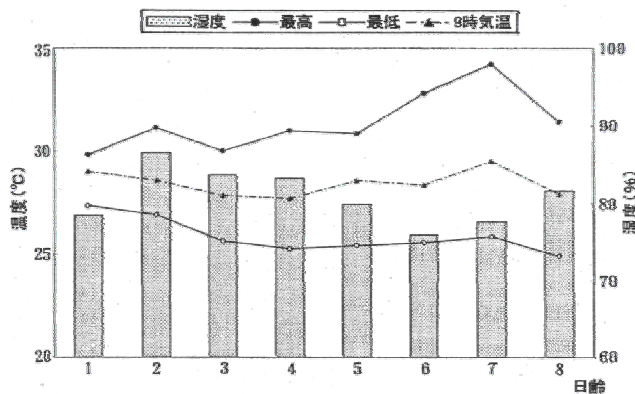
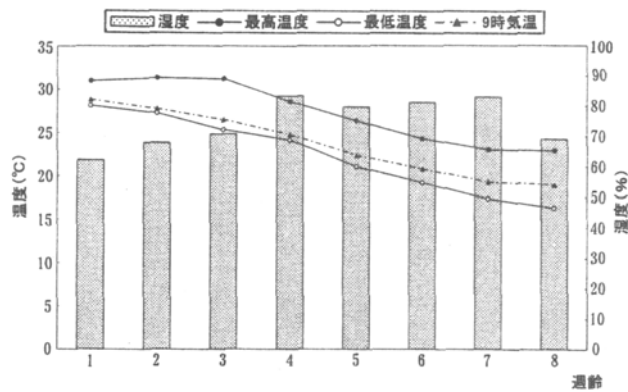


表 2-2 鶏舎環境



育成率

試験 1 の 以外は 98~100%と良好な育成成績を示した。試験 1 の では対照区 88.2%2 区 94.1%と 2 区が高い傾向であったが、 の育成率が同等であったため有意な差ではなかった。

表 3 育成率

区	性別	夏期	秋期
対照	♂	88.2	100
1区	"	92.2	98.0
2区	"	94.1	98.0
対照	♀	100	100
1区	"	98.0	100
2区	"	98.0	98.0

発育体重

初生、3、6、7、8 週齢時、個体毎に測定した。8 週齢時において試験 1 の 2 区が 2,677~3,052g、対照区 2,530~2,780g と 272g 147g 重かったが有意な差ではなかった。6 週齢時以降に 2 区の飼料摂取量が優れていたため重かったと推察される。試験 2 では で 3,652~3,734g 3,046~3,155g と対照区・試験区ともに良好な成績であり、差はなかった。

松下ら²⁾³⁾の報告にあるとおり VE 添加は体重増加に明確な効果はなかった。

表 4-1 試験 1 平均体重

		(g)			
区	性別	3W	6W	7W	8W
対照	♂	725	2,250	2,586	2,780
1区	"	758	2,242	2,590	2,809
2区	"	753	2,286	2,741	3,052
対照	♀	674	1,890	2,227	2,530
1区	"	669	1,912	2,241	2,458
2区	"	676	1,964	2,334	2,677

飼料摂取量

試験 1 では 2 区が対照区に比べて， 370g， 270g 多く摂取していたが有意な差はなかった。しかし，週齢別で見ると 2 区が 6～8 週齢の飼料摂取量で有意に優れていた，この影響が有意な差ではなかったものの，平均体重の重さに影響したと推察される。

試験 2 では表 5 のように，各区とも同等の飼料摂取量であり差はなかった。試験 1 では，暑熱によるストレスがあったため，松下ら²⁾³⁾の報告と違い，福田⁴⁾の報告にあるとおり VE の効果ではないかと推察される。

また，給与飼料中の VE 濃度は小野⁵⁾の報告によると，ブロイラー正常時で 5 mg/kg・ストレス時で 20 mg/kg 程度とされている。

表 4-2 試験 2，平均体重

		(g)			
区	性別	3W	6W	7W	8W
対照	♂	825	2,567	3,118	3,734
1区	"	808	2,555	3,097	3,731
2区	"	762	2,469	3,027	3,652
対照	♀	719	2,087	2,508	3,046
1区	"	758	2,197	2,634	3,155
2区	"	747	2,188	2,627	3,116

飼料要求率

飼料要求率は育成率と同じ傾向であり，試験 1 の と試験 2 では各区とも同等の成績であり差はなかった。試験 1 の では有意な差ではなかったものの，対照区 2.06，2 区 2.0 と VE 添加区が高い傾向であったが，有意な差ではなかった。

表 5-1 試験 1，飼料摂取量

		(1日1羽当たり:g)								総摂取量
区	性別	前期用			後期用				休薬用	
		1	2	3	4	5	6	7	8	
対照区	♂	16.5	44.3	78.2	122.7	134.5	148.4	140.7	120.6	5,641.3
"	♀	16.1	40.6	72.3	94.3	104.6	125.5	126.2	126.5	4,942.7
平均		16.3	42.5	75.3	108.5	119.6	137.0	133.5	123.6	5,290.0
1区	♂	16.5	45.7	82.2	116.2	130.0	149.0	148.7	119.5	5,654.6
"	♀	15.7	43.7	71.4	100.0	105.9	125.5	125.8	119.0	4,949.0
平均		16.1	44.7	76.8	108.1	118.0	137.3	137.3	119.3	5,301.8
2区	♂	16.7	44.4	76.8	114.3	130.0	156.6	169.7	150.3	6,011.6
"	♀	15.8	42.0	71.6	98.3	106.9	132.4	137.3	140.9	5,216.4
平均		16.3	43.2	74.2	106.3	118.5	144.5*	153.5*	145.6*	5,614.0
平均	♂	16.6	44.8	79.1	117.7	131.5	151.3	153.0	130.1	5,769.2
平均	♀	15.9	42.1	71.8	97.5	105.8	127.8	129.8	128.8	5,036.0
全平均		16.2	43.5	75.4	107.6	118.7	139.6	141.4	129.5	5,402.6

* p < 0.05

表 5-2 試験 2，飼料摂取量

区	性別	(1日1羽当たり：g)								総摂取量	
		前期用				後期用					休業用
		1	2	3	4	5	6	7	8		
対 照 区	♂	17.1	46.2	82.6	126.1	159.5	171.8	185.1	209.3	6,996.2	
"	♀	16.5	44.1	73.2	118.2	127.1	148.0	149.7	176.4	5,993.3	
平 均		16.8	45.2	77.9	122.2	143.3	159.9	167.4	192.9	6,494.8	
1 区	♂	15.7	48.0	80.5	128.0	158.7	173.9	180.5	181.5	6,782.8	
"	♀	16.2	45.1	77.3	110.1	135.3	155.9	156.9	189.4	6,224.0	
平 均		16.0	46.6	78.9	119.1	147.0	164.9	168.7	185.5	6,503.4	
2 区	♂	15.4	44.8	78.3	117.4	151.2	177.0	179.4	208.8	6,831.9	
"	♀	16.2	45.1	74.5	110.6	128.4	152.7	154.8	178.4	6,049.2	
平 均		15.8	45.0	76.4	114.0	139.8	164.9	167.1	193.6	6,440.6	
平 均	♂	16.1	46.3	80.5	123.8	156.5	174.2	167.7	199.9	6,870.3	
平 均	♀	16.3	44.8	75.0	113.0	130.3	152.2	153.8	181.4	6,088.8	
全 平 均		16.2	45.6	77.7	118.4	143.4	163.2	167.7	190.6	6,479.6	

表 6 8 週齢飼料要求率

区	性別	試験 1	試験 2
対照	♂	2.06	1.90
1区	"	2.04	1.84
2区	"	2.00	1.89
対照	♀	1.98	2.00
1区	"	2.05	2.00
2区	"	1.98	1.97

血中 VE と過酸化脂質

血中の VE・過酸化脂質は 5,8 週齢時に測定し,肉中および腹腔内脂肪中は 8 週齢時に測定し,雌雄に分けて示した。

血中 VE は,試験 1,2 とともに VE 添加量が多くなると,濃度も上昇しており,5.8 週齢時で同じ傾向を示し,週齢が進むと VE 濃度も下がる傾向がみられた。図 1 は 8 週齢時成績である。

VE 濃度は対照区 1.3~1.4 mg/dl 程度であり週齢が違っても一定であった。2 区では 4.0~7.4 mg/dl と添加した VE は血中に移行していた。

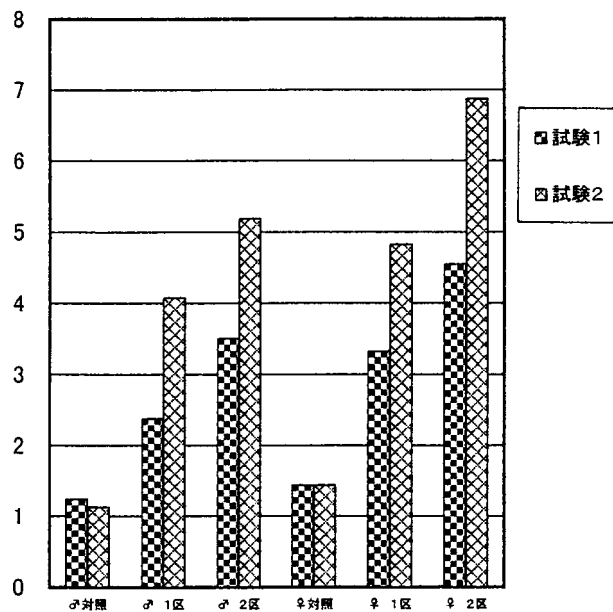


図1 血中 VE 濃度(mg/dl)

血中過酸化脂質は、VE 添加区が対照区より高い場合があるなど、VE 添加により血中過酸化脂質の低下は確認出来なかった。

澤ら⁶⁾の報告では血液生化学値は雌雄同じ傾向を示し、今回の VE と過酸化脂質も雌雄同じ傾向であり、血中成分は性による違いは見られなかった。

肉中 VE と過酸化脂質

肉中 VE 濃度も添加量に応じて増加しており、対照区は 0.1 ~ 0.2 mg/100g、2 区で 1.5 ~ 1.7mg/100g と VE 添加により肉中にも移行していることが確認できた。

腹腔内脂肪中の過酸化脂質は試験 1 で測定した。対照区 0.7nmol/g、2 区 0.1nmol/g と VE 添加区が優れており、VE 添加により脂質の酸化が抑制されていた。

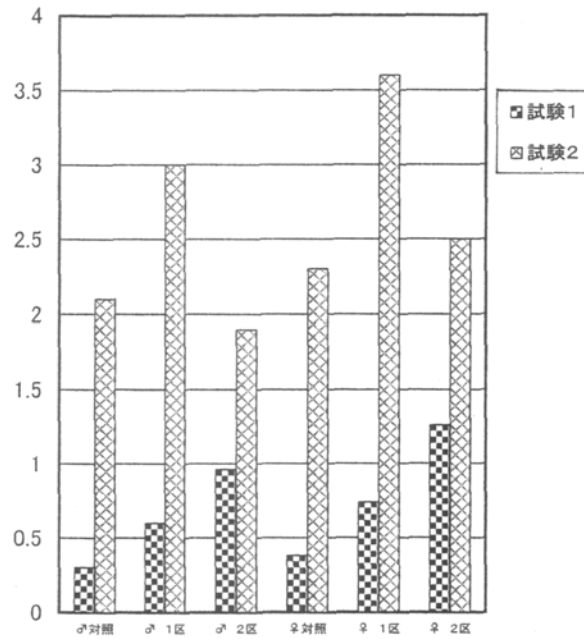


図2 血中過酸化脂質(nmdl/ml)

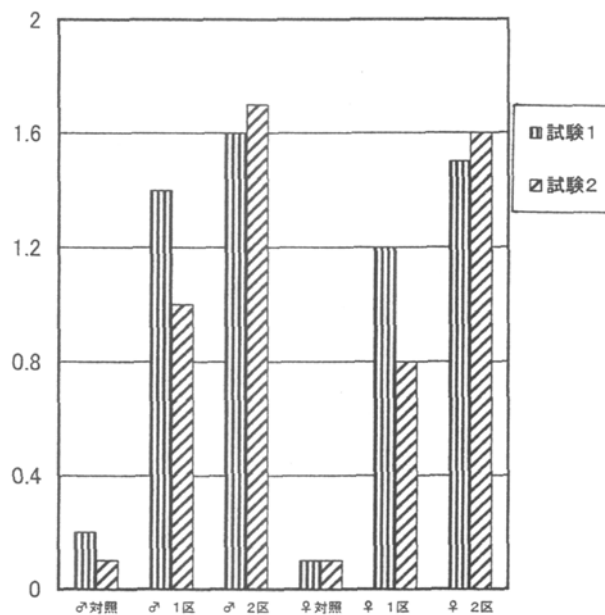


図3 肉中VE濃度(mg/100g)

血液生化学

総コレステロール・カルシウム・リン・トリグリセリド・総蛋白・アルカリフォスファターゼの5.8週齢時の測定結果を表7-1~6に示した。澤ら⁶⁾の報告にあるとおり、雌雄で差が見られないため雌雄平均値で示した。

総コレステロール・カルシウム・リン・トリグリセリド・総蛋白・アルカリフォスファターゼでは試験1.2ともに有意な差はなかった、また分析値は、澤ら⁶⁾の報告とほぼ同じ傾向であり、VE高水準添加の悪影響は見られなかった。

福田⁴⁾の報告にあるように VE の添加は血液生化学値には影響しなかった。

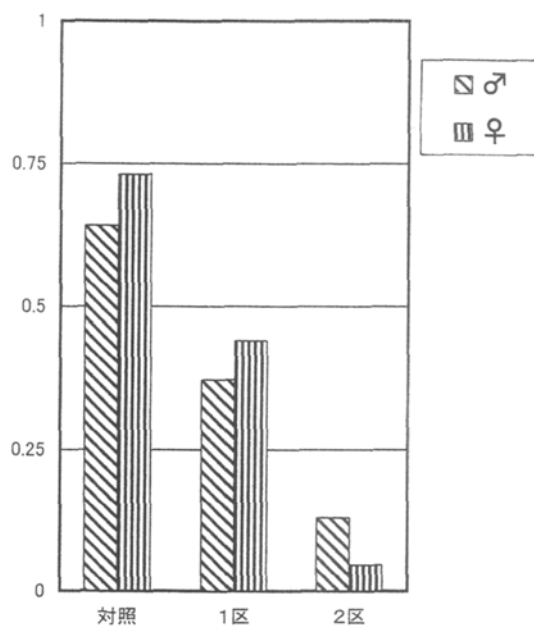


図 4 腹腔内脂肪の過酸化脂質(nmdl/g)

表 7-1 総コレステロール

	(mg/dl)			
	試験 1		試験 2	
	5W	8W	5W	8W
対照区	113.0	141.8	131.4	122.2
1区	121.9	139.5	142.3	152.8
2区	113.7	126.1	128.4	134.0

表 7-2 カルシウム

	(mg/dl)			
	試験 1		試験 2	
	5W	8W	5W	8W
対照区	10.6	12.2	11.3	11.0
1区	11.1	11.7	12.2	11.7
2区	11.9	11.1	12.5	11.5

表 7-3 リン

	(mg/dl)			
	試験 1		試験 2	
	5W	8W	5W	8W
対照区	9.2	8.8	9.9	8.3
1区	8.3	8.5	9.2	8.8
2区	8.5	8.7	9.3	8.4

表 7-4 トリグリセリド

	(mg/dl)			
	試験 1		試験 2	
	5W	8W	5W	8W
対照区	114.5	120.6	167.7	126.2
1区	115.3	152.0	162.7	148.0
2区	98.8	157.4	148.2	183.6

表 7-5 総タンパク

	(g/dl)			
	試験 1		試験 2	
	5W	8W	5W	8W
対照区	3.5	4.2	3.5	3.5
1区	3.7	4.1	3.3	4.1
2区	3.8	4.1	3.0	4.0

表 7-6 アルカリフォスファターゼ

	(U/l)			
	試験 1		試験 2	
	5W	8W	5W	8W
対照区	2473	1764	3451	2051
1区	3174	2294	4153	1905
2区	2879	1453	3692	1827

と体成績

表 8 に、と体成績を示した。正肉歩留で対照区 42.0～43.6%，2 区 42.8～45.4%，腹腔内脂肪が対照区 1.91～3.01%，2 区 2.69～3.12%と各項目において有意な差はなく、松下ら²⁾の報告と同じ結果であった、また各区共に良好な成績であった。

表 8 と体成績

(体重:g, その他:%, 8週齢時)

季節	区	性	生体重	と体重	と体 歩留	正肉歩留				骨付 手羽	可食内臓				腹腔内 脂肪
						むね	もも	ささみ	計		心臓	肝臓	筋胃	計	
試験 1	対照区	♂	2,753	2,665	96.8	16.8	22.5	3.7	43.0	9.1	0.37	1.5	1.1	3.0	2.59
		♀	2,497	2,401	96.2	16.6	21.7	4.2	42.5	9.8	0.33	1.6	1.1	3.1	2.95
	平均	2,625	2,533	96.5	16.7	22.1	4.0	42.8	9.4	0.33	1.6	1.1	3.0	2.76	
"	1 区	♂	2,797	2,697	96.4	15.9	22.6	3.5	42.0	8.8	0.37	1.8	1.0	3.2	2.89
		♀	2,430	2,327	95.7	17.7	21.5	4.3	43.5	8.5	0.32	1.6	1.2	3.2	3.11
	平均	2,613	2,512	96.1	16.8	22.1	3.9	42.8	8.6	0.35	1.7	1.1	3.2	2.99	
"	2 区	♂	3,087	2,995	97.0	17.5	21.5	3.8	42.8	9.5	0.33	1.7	1.3	3.3	2.69
		♀	2,633	2,514	95.5	18.7	22.5	4.2	45.4	9.5	0.34	1.7	1.4	3.5	2.90
	平均	2,860	2,754	96.2	18.1	22.0	4.0	44.1	9.5	0.34	1.7	1.3	3.4	2.79	
試験 2	対照区	♂	3,617	3,408	94.2	17.1	22.1	3.6	42.8	9.5	0.41	1.8	1.2	3.3	1.91
		♀	2,933	2,743	93.5	19.2	20.1	4.3	43.6	9.3	0.31	1.8	1.4	3.5	3.01
	平均	3,275	3,076	93.9	18.1	21.1	4.0	43.2	9.4	0.36	1.8	1.3	3.4	2.45	
"	1 区	♂	3,663	3,501	95.6	18.4	21.3	3.7	43.5	9.2	0.38	1.7	1.1	3.1	2.67
		♀	3,007	2,796	93.0	18.9	21.1	4.1	44.1	9.3	0.40	1.9	1.2	3.5	3.37
	平均	3,335	3,149	94.3	18.7	21.2	3.9	43.8	9.2	0.39	1.8	1.2	3.3	2.98	
"	2 区	♂	3,540	3,328	94.0	17.8	21.5	3.7	43.0	9.2	0.43	1.7	1.3	3.5	2.74
		♀	2,987	2,825	94.6	20.4	20.3	4.4	45.0	8.9	0.39	1.8	1.4	3.7	3.13
	平均	3,263	3,076	94.3	19.1	20.9	4.0	44.0	9.1	0.41	1.8	1.4	3.6	2.92	

考 察

育成成績

今回の調査で VE を飼育期間全期にわたり飼料中に添加することによる、ブロイラーの育成率や発育体重の向上への影響は松下ら²⁾³⁾の報告と同じで明確には出なかった。しかし、夏の試験 1 の 6~8 週齢においては飼料摂取量の増加が確認できた、これは福田⁴⁾の報告にあるように暑熱のストレスに対して VE の添加効果と推察される、これは今回の試験が松下ら²⁾³⁾の報告とは気象条件や VE の添加量に違いがあったためと推察される。

血中・肉中 VE 濃度

血中および肉中には VE が蓄積されており、腹腔内脂肪中の過酸化脂質も減少していた。このことは、飼料に添加した VE が体内に移行し、抗酸化作用を発揮したと推察できた。しかし、血中過酸化脂質は 2 回の試験で各区共に傾向は確認できなかった。

今回の試験結果により、VE の飼料中への添加がブロイラーの生産性等に影響を与えることが推察された、しかし VE は高価であるので、どの程度の期間、どのような濃度で添加することが経済的にメリットがあるか検討する必要がある。

参考文献

- 1) 青山 勇 鶏の研究(第 65 卷。第 10 号。69-71。1990)。
- 2) 松下浩一 日本家禽学会誌(37 : 341-348 , 2000)。
- 3) WGBottje et al. (Poultry Sci. 7. 11. 1 506-1512. 1997).
- 4) 福田正夫 畜産の研究(第 55 卷。第 5 号。577-582。2001)。
- 5) 小野浩臣 畜産の研究(第 55 卷。第 4 号。485-488。2001)。
- 6) 澤 則之 徳島県畜産試験場研究報告(35。94-100。1994)。