

**HSCAS (フローボンド・モンモリロナイト) の添加による
亜鉛・マンガン・ビタミン A・リボフラビン利用性への影響**
T. K. CHUNG, J. W. ERDMAN, JR., and D. H. BAKER
1990 Poultry Science 69:13M - 1370

ブロイラー雛に、HSCAS (フローボンド) を添加した飼料を給与し、マンガン・ビタミン A・リボフラビンの利用性を 3 種類の実験にて検証。

実験 1 トウモロコシ大豆粕飼料に 0.5・1.0% の HSCAS をそれぞれ添加し給与した。

脛骨中ミネラル含有量、肝臓中のビタミン A 濃度において影響 ($p>0.05$) は見られなかった。

脛骨中亜鉛において、HSCAS の添加量の増加に伴い減少傾向にみられた。 ($p>0.05$)

実験 2 リボフラビン (0, 0.6, 1.2mg/kg) をリボフラビンを含まないアミノ酸飼料に添加し給与する事で、HSCAS (0.5%) 添加時のリボフラビンの利用性に対する影響を評価した。

実験 3 リボフラビン (0, 0.6, 1.2mg/kg) をリボフラビンを含まないアミノ酸飼料に添加し給与する事で、HSCAS (1.0%) 添加時のリボフラビンの利用性に対する影響を評価した。

結果 0.5, 1.0% の HSCAS (フローボンド) の添加は、マンガン、ビタミン A、リボフラビンの利用性に影響を与えない。しかし、HSCAS 1.0% 添加において、亜鉛の利用性が少し低下する傾向が見られたが、Flo-Bond (HSCAS) 使用時の推奨添加量 0.2-0.25% において影響は無いと考えられる。

肝臓・骨の分析

実験 1 の終了後、すべての雛は頸部脱臼によって屠殺し、左脛骨と肝臓を取り出し計量した。

脛骨は、灰分定量のために使用された。それらは、100°C で 24 時間乾燥、秤量、乾燥、600°C で 24 時間灰化、硝酸と過酸化水素で処理し、原子吸光分析法により Zn (亜鉛)、Mn (マンガン) について分析した。脛骨重量、Zn、Mn の濃度は乾燥重量に基づいて表明された。

肝臓はビタミン A 含有量について Thompson 等 (1971 年) と Erdman 等 (1973 年) の手法によって分析した。

表. 1 HSCAS 添加トウモロコシ大豆粕飼料を雛に給与し、亜鉛、マンガン、ビタミン A の利用性への影響

飼料	増体 g	増体 : 飼料 (g : 1kg)	肝臓中 Vit.A濃度 ($\mu\text{g/g}$)	肝臓中 総Vit.A量 mg	脛骨データ						
					乾物重量 mg	灰分重量 mg	灰分 %	Zn濃度 ($\mu\text{g/g}$)	総Zn量 (μg)	Mn濃度 ($\mu\text{g/g}$)	総Mn
1.基礎飼料(対照区)	257	644	12.6	530.3	1,313	596	45.8	213	278	4.13	5.33
2.1+0.5% HSCAS	265	661	12.2	582.8	1,332	604	45.8	199	263	4.24	5.61
3.1+1.0% HSCAS	268	662	11.5	511.8	1,269	573	45.7	189	239	4.07	5.14
Pooled SEM	6	8	0.6	30.5	23	11	0.3	8	10	0.18	0.19

(1) データは孵化後 8-22 日令の雄雛 5 羽×8 グループの平均値を表し、試験開始時の平均体重は 76 g であった。

(2) 基礎飼料は利用可能なリン 0.53%、カルシウム 1.0%、4,400 IU vitamin A per kg, 亜鉛 108.9mg/kg、101.5mg マンガン/kgを含む。

(3) 線形回帰 ($P<0.05$) HSCAS による効果

リボフラビンの利用性

まず、HSCAS を添加せず、リボフラビンを基礎飼料（リボフラビンを含まない）1kg に対して 0,0.6,1.2mg 添加する事で標準曲線が得られた。

同レベルのリボフラビンの添加による予備試験において直線的な成長を示した。

表 2 HSCAS 0.5%添加による、結晶アミノ酸を給与した雛におけるリボフラビン利用性への影響

飼料	増体 g	飼料摂取量 (g)	増体：飼料 (g : 1kg)	リボフラビン摂取量 (μg)
1. 基礎飼料(対照区)	27	112	235	0
2. 1.+0.6ppmリボフラビン	55	146	373	88
3. 1.+1.2ppmリボフラビン	93	196	474	235
4. 1.+0.5% HSCAS	29	119	242	0
5. 2.+0.5% HSCAS	46	137	334	80
6. 3.+0.5% HSCAS	101	210	480	251
Pooled SEM	4	4	22	3

(1) データは孵化後 8-22 日令の雄雛 5 羽×8 グループの平均値を表し、試験開始時の平均体重は 81 g であった。

(2) 基礎飼料はリボフラビン 0%を含む。

(3) 線形回帰 (P<0.01) リボフラビンによる反応

(4) Regression of total weight gain (Y) on supplemental n'boflavin intake in the absence (X2) and presence (X2) of HSCAS:

$$Y = 29.3 + .2748 (\pm .0163. SE) X1 + .2985 (\pm .0161) X2, r = .96.$$

表 3 HSCAS 1.0%添加による、結晶アミノ酸を給与した雛におけるリボフラビン利用性への影響

飼料	増体 g	飼料摂取量 (g)	増体：飼料 (g : 1kg)	リボフラビン摂取量 (μg)
1. 基礎飼料(対照区)	33	126	256	0
2. 1.+0.6ppmリボフラビン	58	157	367	94
3. 1.+1.2ppmリボフラビン	99	219	448	263
4. 1.+1% HSCAS	26	127	207	0
5. 2.+1% HSCAS	56	153	365	92
6. 3.+1% HSCAS	110	225	486	270
Pooled SEM	3	5	14	5

(1) データは孵化後 8-22 日令の雄雛 5 羽×8 グループの平均値を表し、試験開始時の平均体重は 80 g であった。

(2) 基礎飼料はリボフラビン 0%を含む。

(3) 線形回帰 (P<0.01) リボフラビンによる反応

(4) Regression of total weight gain (Y) on supplemental n'boflavin intake in the absence (X2) and presence (X2) of HSCAS:Y = 29.3 + .2748 (± .0163. SE) X1 + .2985 (± .0161) X2, r = .96.

雛における HSCAS（モンモリロナイト）給与時のリン利用性への影響

T. K. Chug and D. H. Baker

J. Anim Sci. 1990. 68:1992 - 1998

ブロイラー雛に、HSCAS（フローボンド）を添加した飼料を給与し、リン利用性への影響を評価する為に2種類の試験を実施した。リンの欠乏したソイビーンミール[リン含有率 0.36% (利用率.134%)、Ca(カルシウム)1%]に対し、 KH_2PO_4 (P22.8%)もしくは飼料レベルのリン酸二カルシウム(P18.9%)を添加する事で 0、0.05、0.10%のリンを添加した。雛は孵化後 8-22 日の間、0、0.5、1.0%HSCAS を自由摂取とした。各リンの添加量における、HSCAS の無添加・添加による、リン利用性を脛骨灰分重量・脛骨灰分含有率・脛骨破壊力をもとに評価 ($P>0.01$)。 KH_2PO_4 ・リン酸二カルシウムは評価要因から除外。

脛骨灰分重量・脛骨灰分含有率・脛骨破壊力と P の添加量は線形回帰の関係を示した。リンと HACAS 0.5、1.0%添加によるリン利用性において有意差 ($P>1.0$) は確認されなかった。また、リンを添加せずに HSCAS のみを添加した場合に置いてもリン利用性への有意差 ($P>0.05$) は見られなかった。

リン酸二カルシウム中のリン利用率は 87%とみられ、 KH_2PO_4 と同様の効果が得られると推定した。

結果

HSCAS 添加飼料の給与によって、フィチン酸塩または無機リンの利用率を損なうことはないことが示唆された。

表.1 KH_2PO_4 (P リン)、HSCAS（フローボンド）を雛に給与した際の無機リンの利用性への影響
試験 1^a

飼料 ^b	リン添加量 %	増体 ^c g	増体：飼料 (g：1kg)	リン摂取量 ^{cd} mg	脛骨データ			
					乾物重量 ^c	灰分重量 ^{ce}	灰分 ^c	骨破壊力 ^c
					mg	Mg	%	kg
1.基礎飼料(対照区)	0	167	624	0	882	187	21.3	0.91
2.1+0.22% KH_2PO_4	0.05	191	650	147	985	251	25.5	1.58
3.1+0.44% KH_2PO_4	0.1	202	671	301	1059	296	27.9	2.22
4.1+0.50% HSCAS	0	160	618	0	883	183	20.7	0.8
5.2+0.50% HSCAS	0.05	192	636	151	996	245	24.6	1.4
6.3+0.50% HSCAS	0.1	204	636	320	1123	304	27.1	2.66
Pooled SEM		4.4	3.9	3.9	20	7.3	0.58	0.12

a 各試験区分のデータは、孵化後 8-22 日令の雄の雛 5 匹×3 グループの平均。試験開始時の平均重量は 75 g

b 基礎飼料 リン 0.134%(利用率)・カルシウム 1.0%を含む、それぞれコーンスターチで増量して添加

c 主なリン添加による影響($P<0.01$)

d HSCAS 添加による影響($P<0.05$)

表.3 KH_2PO_4 (P リン)、リン酸二カルシウム、HSCAS（フローボンド）を雛に給与した際の無機リンの

利用性への影響

試験 2

飼料 ^b	リン添加量 %	増体 ^{cd} g	増体:飼料 (g:1kg)	リン摂取量 ^c mg	脛骨データ			
					乾物重量 ^c	灰分重量 ^{cd}	灰分 ^c	骨破壊力 ^c
					mg	mg	%	kg
1. 基礎飼料 (対照区)	0	154	596	0	800	182	22.9	1.24
2. 1+0.22% KH ₂ PO ₄	0.05	200	641	156	951	248	26.1	1.87
3. 1+0.44% KH ₂ PO ₄	0.1	220	671	328	1021	302	29.6	3.12
4. 1+0.27%リン酸二カルシウム	0.05	194	658	147	933	239	25.6	2.01
5. 1+0.54%リン酸二カルシウム	0.1	219	685	320	992	282	28.4	2.85
6. 1+1.0% HSCAS	0	178	628	0	838	194	23.1	1.26
7. 2+1.0% HSCAS	0.05	206	652	157	928	248	26.8	2.1
8. 3+1.0% HSCAS	0.1	192	620	308	970	293	30.2	2.91
9. 4+1.0% HSCAS	0.05	198	646	153	904	244	27.1	2.01
10. 5+1.0% HSCAS	0.1	212	647	327	998	291	29.2	2.64
Pooled SEM		6.7	13	4.6	20	6.4	0.55	0.11

- a 各試験区分のデータは、孵化後 8-22 日令の雄の雛 5 匹×3 グループの平均。試験開始時の平均重量は 77 g
- b 基礎飼料はリン 0.134%(利用率)を含み、カルシウム 1.0%に CaCO3 で調節。それぞれコーンスターチで増量して添加。
- c 主なリン添加による影響(P<0.01)
- d リン添加量 (0.0vs0.10) × HSCAS との相互関係(P<0.05)