《研究ノート》

日本ウズラの成長に対する精製飼料中の マグネシウム含量の影響

菅原邦生・菊地英男・垣内義則・久保辰雄

宇都宮大学農学部, 宇都宮市 321

著者らは、精製飼料を与えられたヒナの成長と生存率が市販育成用飼料を給与されたヒナのそれより劣っていることを観察したので、精製飼料の組成、給与形態を変えて、あるいは飼料へ抗生物質を配合して成長と生存率の改善を試みたが、満足すべき効果を得られなかった¹⁾。上記の報告の実験で用いた飼料中マグネシウム (Mg) 配合量は、VOHRA²⁾ の報告した 150 ppm を参考にして 180 ppm とした。しかし、HARLAND ら³⁾ は 300 ppm の添加がウズラの成長と生存に適していると報告している。そこで、日本ウズラの成長期 (0-21日齢) における Mg の適当な配合量を知るため、添加量を変えて増体量と死亡率に対する影響を調べた。

材 料 と 方 法

日本ウズラ初生雄ヒナを、電熱給温育雛ケージに 10 羽ずつ収容し、飼料と水を自由摂取させた。詳しい飼育方法はすでに報告した¹⁾ とおりである。実験 1 では各飼料区に 3 群を割りつけ 14 日間、実験 2 では 2 群を割りつけ 21 日間飼養試験をおこなった。実験 2 において、時期を変えて 2 回試験を実施した。体重は週に 1 度 12 時から 1 時間絶食したのち測定した。初生ヒナの体重は約 7 g であった。9 時と 17 時にヒナの状態を観察し、死亡したヒナの有無を調べた。照明は 7 時から 19 時まで蛍光灯を用いておこなった。

基礎飼料 (Mg 無添加飼料) の組成を表 1 に示した。この飼料の Mg 含量は、原子吸光分析法により測定した結果、23.4 ppm であった。Mg は $\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ をコーンスターチと置換して配合した。Mg の配合量は表 2 に示した。精製飼料の ME 価と粗蛋白質含量はそれぞれ 3250 kcal/kg, 24.5% (計算値) となるように調整した。

昭和 56 年 11 月 13 日受付

Effect of dietary magnesium level on the growth of male Japanese quail fed the purified diet. Kunio SUGAHARA, Hideo KIKUCHI, Yoshinori KAKIUCHI and Tatsuo KUBO, College of Agriculture, Utsunomiya University, Utsunomiya-shi, Tochigi-ken, 321

表 1. 基礎飼料の組成

配 合 原 料	g/飼料 1 kg
カゼイン	250
L-アルギニン塩酸塩	15
DL-メチオニン	1.5
L-グルタミン酸	23.5
コーンスターチ	541.9
大豆油 (BHT 0.0125% を含む)	50
セルロース粉末	30
ミネラル混合物 ¹⁾	74.7
ビタミン混合物 ²⁾	13.4

1) ミネラル混合物 (飼料 1 kg 中):

$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 47.1 g; K_2HPO_4 , 12.0 g; NaCl, 9.6 g; $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$, 600 mg; MnCO_3 , 300 mg; $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 600 mg; $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, 57 mg; KI, 6 mg; $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 6 mg; $2\text{CoCO}_3 \cdot 3\text{Co}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 6 mg; Na_2SeO_3 , 0.24 mg; CaCO_3 , 4430 mg.

2) ビタミン混合物 (飼料 1 kg 中 mg):

dl- α -トコフェリルアセテート, 106; ニコチン酸アミド 144; ビタミン K_3 , 12; 葉酸, 4.8; ビタミン A アセテート (274.7 万 I.U./g), 4.27; ビタミン D_3 結晶, 0.09; 塩酸チアミン, 12; リボフラビン, 24; ビオチン, 6; ビタミン B_{12} , 0.006; イノシトール, 120; *p*-アミノ安息香酸, 2.4; 塩酸ピリドキシン, 24, パントテン酸カルシウム, 96; 塩化コリン, 3400, コーンスターチを用いて 13.4 g とした。

実験結果は、実験 1 で 1 元配置法、実験 2 で試験時期をブロックとする乱塊法にしたがって分散分析した⁴⁾。死亡率は χ^2 検定により比較した⁵⁾。いずれの場合も危険率 5% を用いた。

結 果 と 考 察

ふたつの実験の結果を表 2 にまとめて示した。実験 1 における 14 日間の増体量は 400 ppm 以上の Mg を配合すると、200 ppm を配合した時より有意に大きかった。1000 ppm を配合した飼料区と市販飼料区との間に有意

表 2. Mg 配合量とウズラヒナの増体量、飼料摂取量および死亡率

Mg 配合量	実 験 1			実 験 2	
	増 体 量 ¹⁾ 0-14日齢	飼料摂取量 ¹⁾ 7-14日齢	死 亡 率 ²⁾ 0-14日齢	増 体 量 ³⁾ 0-21日齢	死 亡 率 ²⁾
200 ppm	20.9 ^{c4)} g/羽	23.7 g/羽	4/30	26.9 ^{c4)}	28/40 ^{*5)}
300				37.4 ^b	11/44
400	27.8 ^b	31.6	1/30	39.1 ^{bd}	13/40
500				44.3 ^{bd}	11/40
600	28.7 ^b	32.4	1/30	44.4 ^{bd}	10/40
800				44.0 ^{bd}	9/40
1000	30.1 ^{a-b}	33.0	0/30	44.7 ^{ad}	8/40
市販飼料 ⁶⁾	33.1 ^a	40.5	2/30		

1) 1 群 10 羽 3 群の平均値 2) 死亡羽数/供試羽数

3) 1 群 10 羽 2 群の平均値 (そのうちに飼料が滞留している個体のデータは除いた)

4) 異なる符号間に有意差あり (P<0.05)

5) 300 ppm 以上と有意差あり (P<0.05) 6) 1927 ppm (測定値)

な差はなかった。各飼料給与区の死亡率の間に有意差はなかった。7 日齢から 1 週間の飼料摂取量も増体量でみられたのと類似の反応を示した。

実験 2 において、Mg 200 ppm を配合した飼料区の 21 日間の増体重は、300 ppm 以上を配合した飼料区のものより有意に小さかった。300 ppm 飼料区と 1000 ppm 飼料区との間に有意差があった。21 日間の死亡率は、200 ppm を配合した飼料区において 300 ppm 以上を配合した飼料区におけるものより有意に高かった。300 ppm 以上を配合した各飼料区の死亡率の間に有意差はなかった。

ふ化後 14 日間の全体の死亡率 (死亡羽数/供試羽数) は実験 1 (8/150) より実験 2 (76/280) において大きかった。とくに、ふ化後 7 日間の死亡率は 5/150 と 54/280 というように大きな差があった。この原因は試験を実施した時期 (実験 1: 1980 年 6 月, 実験 2: 1980 年 12 月, 1981 年 4 月), 供試ヒナの親鳥の週齢, 管理状態のちがい等が考えられるが, 本研究では断定できなかった。なお著者らは市販飼料を用いたふ化後 1 週間の試験で, 死亡率が約 8% であることを観察している (未発表データ)。実験 2 の死亡率はこれの約 2 倍の大きさである。

ニワトリヒナにおける Mg 不足の症状はけいれん, こん睡等である⁶⁾。実験 1 ではこのような症状はみられなかった。実験 2 の 1 回目の試験において不足の症状がみられたが, 2 回目の試験ではほとんどみられなかった。これは不足症状が一過性である⁶⁾ので, 観察されなかったためかもしれない。また飼料中 200 ppm 以上含まれている場合, 不足の症状が必ず出現するとはかぎらないのかもしれない。

VOHRA²⁾ は, 分離大豆蛋白質を蛋白質源とする精製飼料への Mg 添加量 150 ppm がウズラの成長と生存に相当であると報告した。本研究の結果とこれとは一致しない。ふたつの研究で用いた飼料の ME 価は計算値として 3200 と 3250 kcal/kg であるから, 不一致の原因のひとつを ME 価のちがいであると考えられることはできない。また Mg 無添加飼料の Mg 含量は本研究で 23.4 ppm であった。VOHRA²⁾ はこの値を示していないので, 著者らは飼料組成から約 20 ppm と推定した。したがって Mg 無添加飼料中の Mg 含量の差によっても結果の不一致を説明できない。

HARLAND ら³⁾ は蛋白質源として分離大豆蛋白質を用い, Fox と BRIGGS⁷⁾ によって報告されたミネラル混合物を配合した ME 価 3570 kcal/kg (著者らによる計算値) の飼料を初生ヒナに 14 日間給与した結果, 300 ppm の添加が成長と生存に適していると結論した。本研究結果とかれらの結果とは飼料組成および試験期間のちがいにもかかわらず一致した。

これらのことから, VOHRA²⁾ の報告した 150 ppm という値は低すぎると言える。ふ化後 14 あるいは 21 日間のウズラの成長と生存に対して Mg 200 ppm の配合は不十分で, 300 ppm は必要であろう。

実験 1 において, 1000 ppm 飼料区の増体量は市販飼料区のものとは有意な差がなく, 実験 2 で 1000 ppm を配合すると増体量が 300 ppm を配合した場合より大きかった。また市販飼料中の Mg 含量が約 1900 ppm (実測値) であり, HARLAND ら³⁾ も 1500 ppm の添加によって 300 ppm 添加より 14 日齢時体重が大きくなることがあることを観察していることから, Mg 配合の至適レベル

がより多くなる可能性もある。

実験 2 において、体重測定時にそのう内に飼料が滞留しているヒナが 3 羽観察された。精製飼料を日本ウズラヒナに給与した報告ではこれに関する記述はみられない。飼料組成と関係があるか否か今後調べる必要がある。

謝 辞

Mg の定量に御協力いただいた宇都宮大学農学部加藤秀正博士に感謝の意を表します。

文 献

- 1) 菅原邦生・久保辰雄・橋本良巳：宇都宮大学農学

部学術報告, **11**, 17-26, 1980.

- 2) VOHRA, P: Poultr. Sci., **51**, 2103-2105, 1972.
- 3) HARLAND, B. F., M. R. SPIVEY FOX and B. E. FRY, Jr.: Poultr. Sci., **55**, 359-364, 1976.
- 4) 吉田 実：畜産を中心とする実験計画法, 68-100, 養賢堂, 東京, 1975.
- 5) 同上, 205-214.
- 6) National Research Council: Nutrient requirements of poultry 7th ed. 17-18, National Academy of Sciences, Washington, D. C., 1977.
- 7) Fox, M. R. S. and G. M. BRIGGS: J. Nutr., **72**, 243-250, 1960.
(家禽会誌, 19, 121~123, 1982)