

〈技術報告〉

夏季におけるメチオニンヒドロキシアナログの採卵鶏への給与が 卵重および排泄物水分含量に及ぼす影響

中嶋真一¹・小池 崇¹・小野村光正¹・中川二郎¹・奥村純市²

¹ 豊橋飼料(株) テクニカルセンター, 愛知県新城市川田字本宮 1-3 441-1346

² 名古屋文理大学, 愛知県稲沢市稲沢町前田 365 492-8520

採卵産業における暑熱環境下の問題の一つとして卵重の低下がある。その主要因の一つは、飼料摂取量低下に伴う粗蛋白質あるいはメチオニン等の卵重に影響を及ぼす栄養成分摂取量の減少である。このような状況下において、メチオニンヒドロキシアナログ (HMB) は、その吸収が拡散によって行われるので、エネルギーを要する能動輸送で吸収される DL-メチオニンと比較して、飼料メチオニン源として有利と考えられる。本研究は、夏季における採卵鶏への HMB 給与が卵重低下を抑制するか否かについて調査した。併せて、排泄物水分含量に及ぼす影響も調査した。試験期間は 2004 年 6 月 2 日から 9 月 1 日の夏季の 13 週間とし、対照区飼料に、DL-メチオニンを使用し、HMB 区の飼料には対照区飼料中の DL-メチオニンと等重量の HMB を配合した。他成分は、両区飼料ともに同様にした。試験期間中、高温多湿である我が国の夏季気候の特長が確認された。体重、飼料摂取量、産卵率、ハウユニットに対して HMB 区が対照区より高まることはなく、ほぼ等しい傾向であった。試験開始時卵重は、対照区および HMB 区でそれぞれ、59.0 g, 58.7 g であったの対して、試験期間を通しての平均では、それぞれ 60.3 g, 60.0 g であり、2 区間で有意な差はなく ($p > 0.05$)、HMB による卵重低下抑制効果が認められなかった。排泄物水分含量についても、試験期間を通しての平均では、対照区および HMB 区でそれぞれ 69.2%, 69.0% で有意な差はなく ($p > 0.05$)、HMB による水分含量低下が認められなかった。以上のことから、夏季における HMB の採卵鶏への給与による卵重低下抑制および排泄物水分含量抑制効果は期待できないことが示された。

キーワード: メチオニンヒドロキシアナログ, 採卵鶏, 暑熱環境, 卵重, 排泄物水分含量

緒 言

メチオニンヒドロキシアナログ (2-hydroxy-4-(methylthio)butanoic acid, 以下 HMB と略) は、DL-メチオニンの代替品として世界市場で流通しており、我が国においても飼料添加物として認可されている。HMB は、アミノ酸のメチオニン源としての機能以外にも、有機酸としての効果 (Dibner, 2003) が報告されている。他の特徴として、吸収機構があげられる (Brachet and Puigserver, 1987)。すなわち、HMB の吸収は、拡散を主

にして行われるのに対して、DL-メチオニンの吸収はエネルギーを要する能動輸送が主である。従って、暑熱環境下で飼料摂取量が低下する状況では、特に HMB の方がメチオニン源として有利であることが考えられる。ブロイラーでは、暑熱環境下においてメチオニン源として HMB 給与の方が、DL-メチオニン給与より飼料要求率において高温による悪影響が小さく、その原因は D-メチオニンの利用性が L-メチオニンの利用性より劣ることであると報告されている (Knight *et al.*, 1994)。採卵産業では、暑熱環境下での問題の一つとして卵重低下があり、その主要因は卵重に影響を及ぼす栄養成分である粗蛋白質あるいはメチオニン等の摂取量の減少である。そこで本研究は、HMB 給与がその吸収特性により卵重低下抑制をもたらす可能性を調査した。併せて、ブロイラーへの HMB 給与が給排泄物の水分含量を減じるとい

2005 年 8 月 5 日受付, 2005 年 11 月 14 日受理

連絡者: 中嶋真一

TEL: 0536-23-7680

FAX: 0536-23-7683

E-mail: nakajimas@toyohashi-shiryo.co.jp

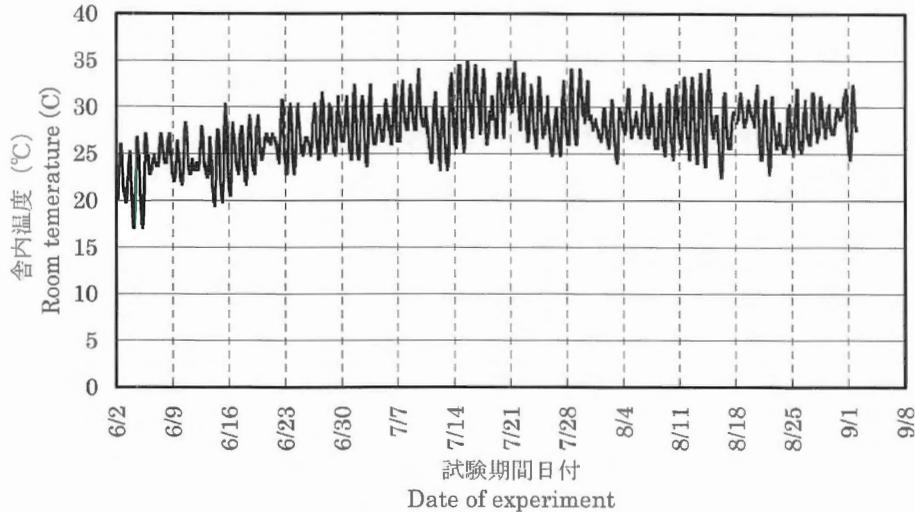


図 1. 試験期間中の室内温度推移

Fig. 1. The change of room temperature during the experimental period.

う報告 (奥村, 2004) もあり, その再現性を採卵鶏にて調査した。

材料および方法

試験期間は, 2004 年 6 月 2 日から 9 月 1 日の夏季の 13 週間とした。供試鶏は, 181 日齢のコマーシャル採卵鶏ジュリアを使用した。飼育は, ウインドウレス鶏舎内連続 5 ケージを 1 区とした 1 ケージ 6 羽の群飼とし, 試験区は対照区および HMB 区の 2 区とした総計 60 羽の規模で実施した。

対照区飼料には, DL-メチオニンを 0.211% 添加し, 国内市販採卵成鶏用飼料に近似するように, とうもろこしと大豆油かすを中心とした原料使用とし, 代謝エネルギー (ME) 2,900 kcal/kg, 粗蛋白質含量 (CP) 16%, メチオニン 0.45% に調整するとともに, 他の栄養素についても市販採卵成鶏用飼料成分範囲の内容とした。HMB 区飼料の HMB には Alimet (Novus International 社, St. Louis, USA) を使用し, Alimet 中の HMB が対照区飼料中の DL-メチオニンと等重量配合となるように調整し, 最終重量調整を大豆油かすで行った。

測定項目は, 卵重, 排泄物水分含量, 体重, 飼料摂取量, 産卵率, ハウユニット, ならびに室内温度および湿度とした。毎週後半 3 日間に産卵された卵の卵重を測定し, 3 日間の 1 ケージ平均値を 1 反復として扱った。排泄物水分含量は, 毎週ケージ下に堆積した全ての排泄物を採取後均一化し, 一昼夜通風乾燥 (60°C) して測定を実施した。体重は, 試験開始時および終了時に測定し,

1 ケージ当たりの平均値を 1 反復とした。飼料摂取量は毎週測定し, 産卵は毎日記録し週単位の産卵率とした。ハウユニットは, マルチテスター (全農, 東京) を使用し, 毎 2 週後半 3 日間に産卵された卵について測定した。集卵期間中, 当日集卵した鶏卵を室温に一晩放置後, 翌日に測定することを 3 回繰り返し, 3 日間の 1 ケージ平均値を 1 反復として扱った。室内温度および湿度の測定は, 試験期間中毎 30 分間隔の自動記録 (Onset Computer 社, Bourne, USA) とした。

測定結果の統計処理には, SAS の GLM プロシジャー (SAS インスティテュートジャパン, 東京) を使用し, 同一期間週の有意差の検定を実施した。卵重, ハウユニットおよび排泄物水分含量に関しては, 試験期間を通しての平均値に対しても有意差の検定を実施した。

結果および考察

図 1 および図 2 に, 試験期間中の室内温度および湿度の推移をそれぞれ示した。高温多湿である我が国の夏季気候の特長が確認された。室内温度は, 試験開始後 7 週である 7 月 21 日頃まで上昇し続け, その後試験終了に至るまで少しずつ下降した。室内湿度は, 試験開始後 5 週である 7 月 7 日頃まで上昇し続け, その後 3 週間 V 字型の下降と上昇の推移後, 試験開始後 8 週以降は室内温度と同様に減少傾向で推移した。

図 3 に試験期間中の産卵率および飼料摂取量の推移を示した。対照区および HMB 区の産卵率および飼料摂取量は, ほぼ同じ傾向で推移した。飼料摂取量は, 室内温

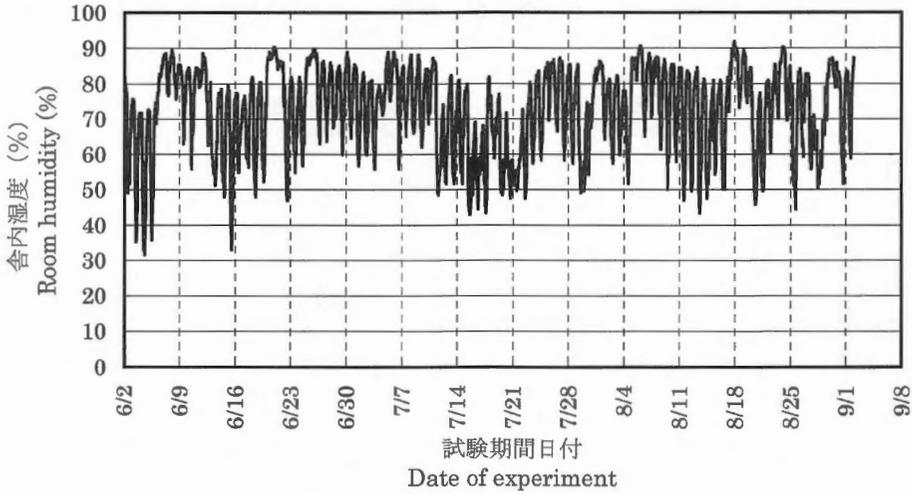


図 2. 試験期間中の舎内湿度推移

Fig. 2. The change of room humidity during the experimental period.

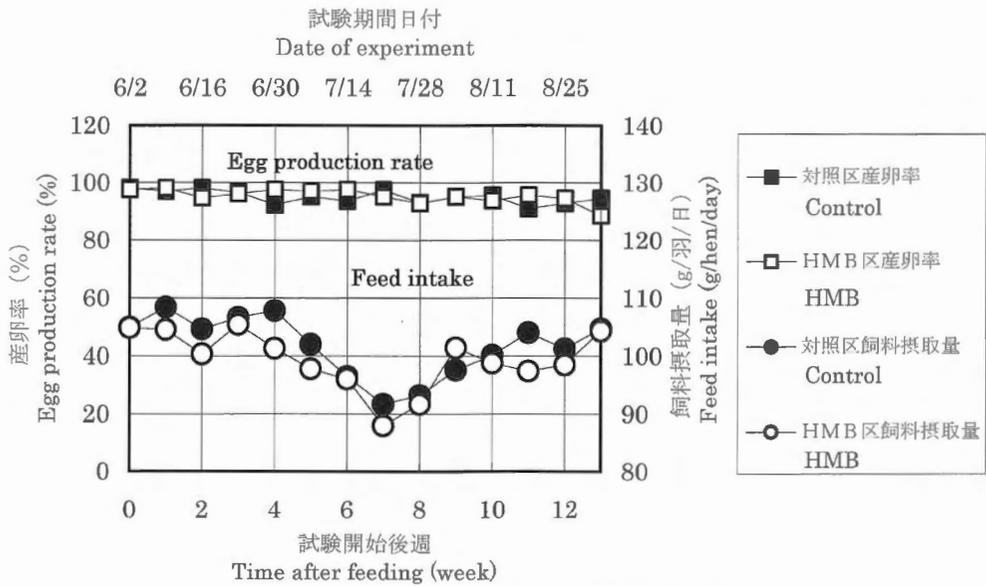


図 3. 試験期間中の産卵率および飼料摂取量推移

Fig. 3. The change of egg production rate and feed intake during the experimental period.

度変化と同様の推移を示し、舎内温度が高いときは飼料摂取量が減少した。この現象は採卵養鶏場で観察される典型的なものであり、本研究においても採卵養鶏場での暑熱環境下現象が忠実に再現された。試験期間を通しての平均産卵率および飼料摂取量を表 1 に示した。対照区および HMB 区の産卵率は、それぞれ 94.8%、95.2%、また 1 日 1 羽あたりの飼料摂取量は、それぞれ 101 g、99 g

とほぼ同等であり、暑熱環境下の HMB 給与は、産卵率および飼料摂取量を高めないと示唆された。試験開始体重および試験終了体重ともに、対照区および HMB 区との間で有意な差はなく ($p > 0.05$, 表 1)、産卵率および飼料摂取量の結果と良く一致するものと考えられた。また、ハウユニットは、対照区および HMB 区でそれぞれ 86.6、86.7 であり、HMB 給与によって改善しない

表 1. 試験期間を通した飼料摂取量および産卵率, ならびに試験開始時および終了時の体重

Table 1. Overall average figure of feed intake, egg production rate and initial and final body weight during the experimental period

| | 対照区 Control | HMB 区 HMB | |
|--|----------------|--------------|-----|
| 飼料摂取量 (g/羽/日) Feed intake (g/hen/day) | 101±2 | 99±1 | N/A |
| 産卵率 (%) Egg production rate (%) | 94.8±0.6 | 95.2±0.7 | N/A |
| 試験開始時体重 (g) Initial body weight (g) | 1,751±17 | 1,704±26 | NS |
| 試験終了時体重 (g) Final body weight (g) | 1,836±34 | 1,795±24 | NS |

平均値±標準誤差 (n=5)。Mean±SE (n=5).

N/A, 統計処理なし。N/A, Statistical analysis is not available.

NS, 有意差なし (p>0.05)。NS, Not significant (p>0.05).

表 2. 試験期間を通したハウユニット, 卵重および排泄物水分含量

Table 2. Overall average figure of haugh unit, egg weight and moisture in excreta during the experimental period

| | 対照区 Control | HMB 区 HMB | |
|--|----------------|--------------|----|
| ハウユニット Haugh unit | 86.6±1.3 | 86.7±0.7 | NS |
| 卵重 (g) Egg weight (g) | 60.3±0.9 | 60.0±0.6 | NS |
| 排泄物水分含量 (%) Moisture in excreta (%) | 69.2±0.1 | 69.0±0.1 | NS |

平均値±標準誤差 (n=5)。Mean±SE (n=5).

NS, 有意差なし (p>0.05)。NS, Not significant (p>0.05).

ことが示された (p>0.05, 表 2)。

図 4 に試験期間中の卵重および飼料摂取量の推移を示した。飼料摂取量の変化と同様に卵重が推移していることが図 4 から読みとれる。採卵産業では、暑熱環境下の問題の一つとして卵重低下があり、その主要因は、エネルギー摂取量の低下と粗蛋白質あるいはメチオニン等の成分摂取量の減少である。この現象が、本研究でも忠実に再現された。対照区および HMB 区の卵重推移は、ほぼ同じ傾向で推移し、各週の HMB 区の卵重と対照区の卵重に有意な差は認められなかった (p>0.05)。試験期間を通しての平均卵重においても、対照区および HMB 区でそれぞれ 60.3g, 60.0g であり、有意な差は認められなかった (p>0.05, 表 2)。HMB は、アミノ酸の飼料メ

チオニン源として機能し、その吸収は、拡散を主にして行われる。一方、DL-メチオニンの吸収はエネルギーを要する能動輸送で主として行われる (Brachet and Puigserver, 1987) ので、暑熱環境下、飼料摂取量が低下する状況では、HMB の方が吸収率が高くメチオニン源として有利となり、卵重低下を抑制する効果が期待された。しかしながら、本研究において、暑熱環境下の HMB 給与は卵重に影響を及ぼさないことが示され、暑熱環境下において、採卵産業で問題となる卵重低下の解決には至らないことが判明した。

図 5 に試験期間中の排泄物水分含量の推移を示した。対照区および HMB 区の排泄物水分含量の推移は、ほぼ同じ傾向であった。試験開始後 6 週から 7 週にかけて排

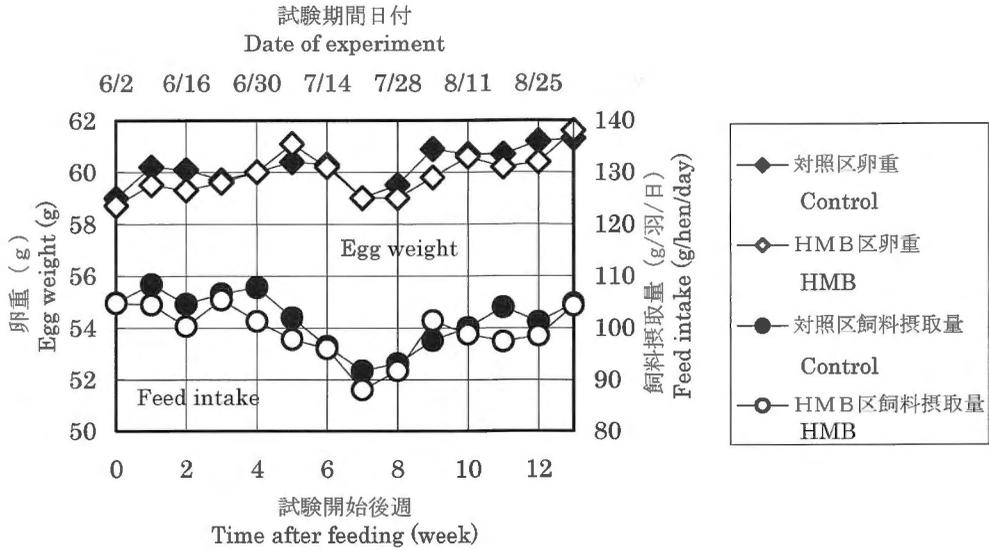


図 4. 試験期間中の卵重および飼料摂取量推移
 Fig. 4. The change of egg weight and feed intake during the experimental period.

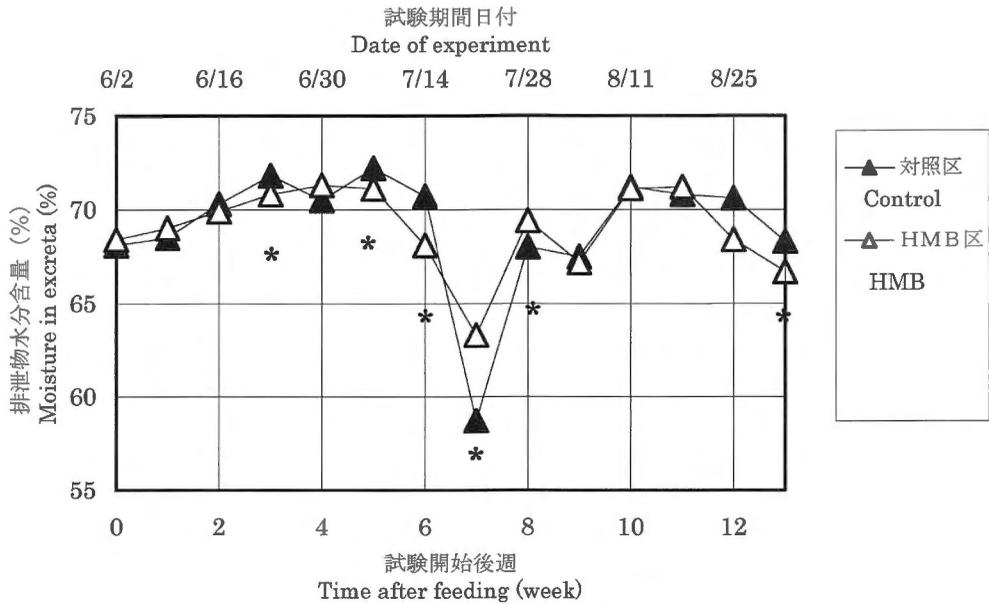


図 5. 試験期間中の排泄物水分含量推移
 *, 2 試験区間で有意差あり (p<0.05).
 Fig. 5. The change of moisture in excreta during the experimental period.
 *, Significant difference between control and HMB (p<0.05).

排泄物水分含量が対照区および HMB 区ともに V 字型に変化したのは、この時期の舎内湿度の低下に影響を受けたと考えられた (図 2)。各週の対照区および HMB 区の

排泄物水分含量は、対照区が試験開始後 3 週、5 週、6 週および最終週である 13 週で有意に高く (p<0.05)、HMB 区が試験開始後 7 週および 8 週で有意に高い (p<0.05)

ことが示されたものの、他週では両区で差を認めず ($p > 0.05$), 両区間において一貫性のある差を認めなかった。試験期間通しての平均排泄物水分含量は、対照区および HMB 区でそれぞれ、69.2%, 69.0% であり、HMB 給与による排泄物水分含量の有意な低下が認められなかった ($p > 0.05$, 表 2)。我が国における牛海綿状脳症発生後、国内における採卵産業、あるいはブロイラー産業における排泄物水分含量の上昇問題、いわゆる軟便問題は、栄養成分のみの原因とは必ずしも限らないものの、飼料蛋白質原料として大豆油かすを主とする植物蛋白質原料の使用増加にその一因がある (中嶋, 2005)。ブロイラーへの HMB 給与が総排泄物の水分含量を減じるという報告 (奥村, 2004) は、産業界にとっては朗報であり、その再現性を採卵鶏にて調査したが、本研究では、採卵鶏への HMB 給与は排泄物水分含量の減少に影響を及ぼさないことが示され、軟便問題解決方法となり難いことが判明した。

以上のことから、夏季における HMB の採卵鶏への給与は、産卵率、飼料摂取量を高めることはないことが示

唆され、体重およびハウユニットを高めることはなく、さらに卵重低下抑制効果および排泄物水分含量抑制効果については期待できないことが示された。

引用文献

- Brachet P and Puigserver A. Transport of methionine hydroxy analog across the brush border membrane of rat jejunum. *Journal of Nutrition*, 117 : 1241-1246. 1987.
- Dibner JJ. Organic acids have several roles beyond antibiotics. *Feedstuffs*, 75 : 12-16. 2003.
- Knight CD, Wuelling CW, Atwell CA and Dibney JJ. Effect of intermittent periods of high environmental temperature on broiler performance responses to sources of methionine activity. *Poultry Science*, 73 : 627-639. 1994.
- 中嶋真一. 家禽用配合飼料の現状と将来. *日本家禽学会誌*, 42 : J52-J54. 2005.
- 奥村純市. メチオニンヒドロキシアナログの畜産への応用. *畜産の研究*, 58 : 184-194. 2004.