

大豆粕の代謝エネルギー値の鶏の成長に伴う変動

誌名	宇都宮大学農学部學術報告 = Bulletin of the College of Agriculture, Utsunomiya University
ISSN	05664691
著者	久保, 辰雄 窪田, 大作 土黒, 定信
巻/号	12巻3号
掲載ページ	p. 41-44
発行年月	1985年3月

大豆粕の代謝エネルギー値の鶏の成長に伴う変動

久保辰雄, 窪田大作*, 土黒定信* (*農林水産省畜産試験場)

Effect of the Age of Chickens on the Nitrogen-corrected Metabolizable Energy Value of Soybean Meal

Tatsuo KUBO, Daisaku KUBOTA* and Sadanobu HIJIKURO*
(* National Institute of Animal Industry)

Résumé

An experiment was conducted to study the nitrogen-corrected metabolizable energy (MEn) values of soybean meal for White Leghorn chickens of different ages (2, 4, 6, 11, 18 and 74 weeks of age).

These birds were female except for 2-week-old chicks, two of the four groups of which were female and the others were male.

There was no difference in energy utilization between the males and females of 2 weeks old.

When a diet containing 33 per cent soybean meal was given to chickens, the MEn values of soybean meal for 4- to 18-week-old chickens and laying hens were the same, and significantly higher than those for 2-week-old chicks. When a diet containing 56 per cent or 78 per cent soybean meal was given, there were no differences in the MEn values of soybean meal between the ages from 4 to 18 weeks, and significantly higher values were observed in laying hens. There were no differences in MEn values of soybean meal between the test diets in chicks of 4-11 weeks old. For laying hens the significantly higher values were observed when the diet tested contained 56 per cent or 78 per cent soybean meal.

緒 言

単体飼料の代謝エネルギー (ME) 値は22日齢前後の雛を用いて測定することが多いが, 得られた値が成長のより進んだ鶏に対して適用できるかどうか問題になる。トウモロコシ¹¹⁾, 大豆粕³⁾, ゴマ粕³⁾, ナタネ粕⁵⁾, コーンオイル¹⁰⁾などのME値は雛と成鶏との間で差がなく, トウモロコシ⁹⁾, 大豆粕^{7,9)}, ミートミール⁹⁾, ナタネ粕^{4,7)}, タロー¹⁰⁾は成鶏の方で大きい。トウモロコシや大豆粕にみられるように結果は必ずしも一致していない。ナタネ粕⁷⁾のME値は5週齢で1週齢より小さく, ラード¹⁰⁾のME値は成鶏の方で小さく, またトウモロコシ¹¹⁾のME値は夏には雛と成鶏間で差はないが, 冬には成鶏の方で大きくなるという報告もみられる。このように飼料のME値に対する影響を鶏の年齢との関係にしばっていても単純ではない。

本研究では代表的な蛋白質飼料である大豆粕の窒素補正代謝エネルギー (MEn) と鶏の年齢との関係を, 2週齢から成鶏にかけての期間にわたって調べた。

材料と方法

供試鶏は白色レグホン種で, 飼料1種につき4群を設けた。各週齢の1群の羽数は次のとおりである。2週齢25, 4週齢10, 6週齢8, 11週齢5, 18週齢と成鶏4。なお, 2週齢時に雌雄のそれぞれ2群を用いたほかはすべて雌である。2~11週齢時の雛は同一孵化日のものである。週齢とは採糞時の数えの週齢のことである。

大豆粕とコーンスターチを主な原料として, 両者の配合割合を変えることにより大豆粕を33%, 56%, 78%含有する3種の試験飼料を調製した (Table 1)。カルシウムの添加量は1.85%とし, 粗繊維含量は大豆粕78%含有飼料の含量に等しくなるようにセルロースを添加した。

試験飼料の給与期間は14日間で、最後の4日間に24時間おきに群ごとに採糞し、乾燥後一定量ずつ採り、プールして分析用サンプルとした。酸化クロムの定量はアル

Table 1. Composition of test diets (per cent)

Ingredients	Soybean meal		
	33%	56%	78%
Soybean meal	33.33	55.55	77.77
Cornstarch	54.14	33.01	11.88
Cellulose	2.18	1.09	0
Common ingredients*	10.35	10.35	10.35
Protein (N × 6.25)	15.8	25.6	36.2

* Common ingredients in all diets (% of diet): soybean oil (containing 0.05% butylated hydroxytoluene), 4.0; vitamin mix (mg/g: dibenzoyl thiamine, 2.9; riboflavin, 10; calcium pantothenate, 5.45; choline chloride, 138; folic acid, 1), 0.5; DL-methionine, 0.15; calcium phosphate (dibasic, dihydrate), 2.2; calcium carbonate, 3; sodium chloride, 0.3; mineral mix (mg/g: Cu, 6.2; Fe, 60.2; Zn, 0.2; Co, 0.6; Mn, 166), 0.1; chromic oxide, 0.1.

カリ溶融法¹³⁾、窒素の定量はケルダール法によって行ない、カロリーの測定には真空式断熱熱量計を用いた。

農林水産省畜産試験場で得られた MEN 値 (kcal/g) の平均値と標準偏差はコーンスターチ (乾物) が 4.10 ± 0.095 ($n=18$)、大豆油が 9.21 ± 0.23 ($n=4$) である。これらの値と脱脂米ぬかを増量剤として用いてあるビタミン混合物 (0.5%配合) 5 mg 中の MEN を 8 cal として、大豆粕の MEN 値を計算した。MEN の計算のための係数は蓄積窒素 1 mg 当り 8.22 cal²⁾ である。

結果と考察

試験飼料の MEN 値と MEc (窒素補正をしていない Classical ME) 値の経過を Figure 1 に示した。両者の経過は類似しているから、ここで MEN について述べると、大豆粕33%飼料の値は2週齢時に有意に小さいほかは成鶏に至るまでほぼ一定であった。大豆粕56%と78%の飼料の値は2週齢時にその他の週齢より有意に小さく、4~18週齢の間では大きくなる傾向にあり、成鶏になると18週齢よりさらに有意に大きくなった。

試験飼料の MEN 値と MEc 値は共に2週齢時に用いた雛の雌雄間で差は認められず、March と Bieley⁹⁾ や Petersen⁹⁾ らの結果と一致した。

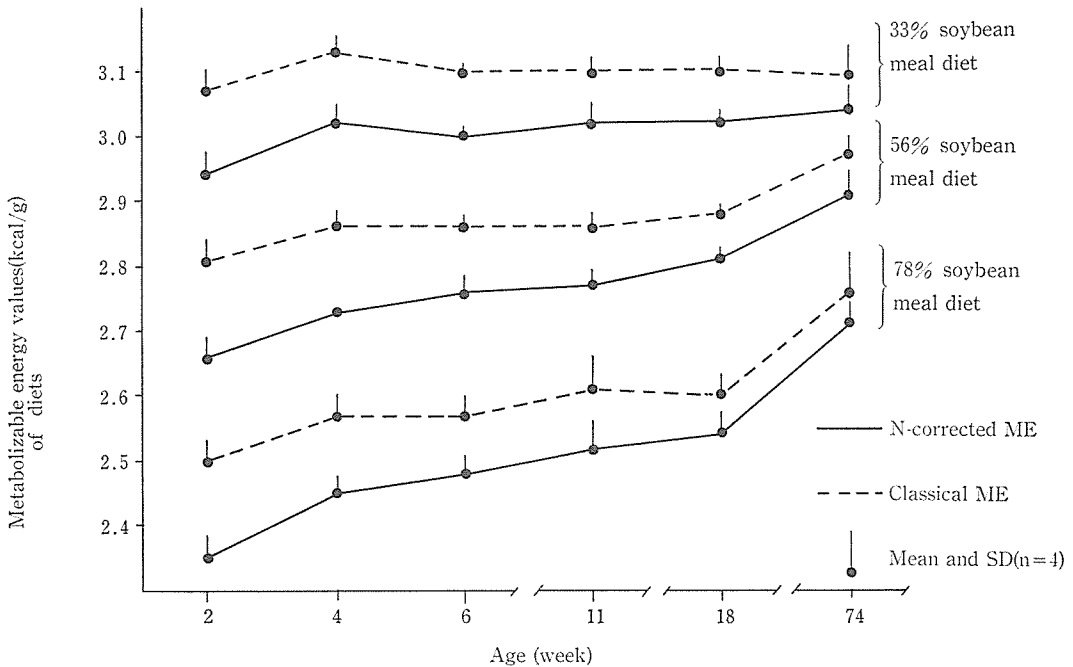


Figure 1. Effect of the age of chickens on the metabolizable energy values of test diets

Table 2. Effect of the age of chickens on the nitrogen-corrected metabolizable energy values of soybean meal

Age (week)	Soybean meal		
	33%	56%	78%
	(kcal/g)		
2	1.96 ^{a*}	2.09 ^{abc}	2.00 ^{ab}
4	2.19 ^{cde}	2.21 ^{cdef}	2.12 ^{bcd}
6	2.16 ^{cde}	2.26 ^{ef}	2.17 ^{cde}
11	2.19 ^{cde}	2.27 ^{ef}	2.22 ^{cdef}
18	2.20 ^{cde}	2.34 ^{fg}	2.24 ^{def}
74	2.26 ^{ef}	2.52 ^h	2.46 ^{gh}

* Means with the same common letter are not significantly different ($p < 0.05$, $n = 4$).

Zelenka¹²⁾ は実用飼料を初生雛に与えると、ME_N 値は孵化後7日～9日の間が底となり、5日～14日の間は小さいことを観察しているが、初期のME_N 値の低下は残存卵黄の影響であり、その後の増大は雛の消化能力の向上によるとしている。われわれの試験飼料の2週齢時のME_N 値は孵化後11日から14日までに採糞したサンプルについて測定したもので残存卵黄の影響を脱しているが、消化能力が4週齢時には及ばない時期の値である。

ME_c 値とME_N 値との差は窒素補正エネルギー (En) 値であるが、これは雛の成長速度の高い初期に大きく、その後小さくなる傾向にあった。4週齢時には飼料1g当り120 calのEnで、ME_c 値の約4%であったが、成鶏時にはその半分の60 calとなり、ME_c 値の約2%と小さくなった。

大豆粕のME_N 値をTable 2に示した。大豆粕のME_N 値を週齢間でみると、大豆粕33%飼料を用いて測定した値は4週齢以降成鶏になるまで、また大豆粕56%と78%含有飼料を用いて測定した値は4～18週齢間で差は認められなかった。

大豆粕のME_N 値は配合率間では2週齢時から11週齢時にかけて差は認められなかった。このことは、基礎飼料の粗蛋白質含量あるいは大豆粕の配合率を変えることによって調整した粗蛋白質含量が25%から42%の試験飼料を雛に給与して大豆粕のME_N 値を測定した結果、粗蛋白質含量の影響がみられなかったこと⁸⁾ や蛋白質混合物(大豆粕89.6, 魚粉10, DL-メチオニン0.4%)のME_N を、試験飼料の粗蛋白質含量を15～45%として、雛を用いて測定して値に変化がなかったという報告¹⁴⁾に一致する。

18週齢時には大豆粕56%飼料で測定した大豆粕の

ME_N 値は大豆粕33%飼料で測定した値より大きく、成鶏時には大豆粕56%と78%の飼料で測定した値は大豆粕33%飼料で測定した値より大きかった。鶏の生理的変動の著しい産卵開始直前に試験飼料の高蛋白質側でME_N は大きくなり、産卵期にさらに大きくなることを示しているが、この点についてはさらに検討を加えてから結論を出したい。

先に述べたように4～11週齢の雛を用いると大豆粕のME_N 値は配合率間に差は認められなかった。このことは大豆粕の配合率を高くしても鶏の代謝能力は低下しなかったことを意味する。また、間接法で単体飼料のME_N 値を求める場合、その計算式から言えることは単体飼料の試験飼料への配合率が高いほど得られた値の信頼性は高まることである。それ故これらの週齢で大豆粕のME_N 値を測定する場合配合率を高めたほうがよいことになる。

成鶏でもっとも大きな値の得られた大豆粕78%飼料での大豆粕のME_N 値2.52 kcal/gと、もっとも小さな値の得られた大豆粕33%飼料での値2.26 kcal/gとの差は0.26 kcal/gである。4週齢時に得られた大豆粕のME_N 値の平均値は2.17 kcal/gで、これと成鶏で得られた値2.52 kcal/gとの差は0.35 kcal/gである。これらの差は配合飼料のME_N 値を2.70 kcal/gとし、大豆粕の配合率を20%とすると飼料中ではそれぞれ0.05と0.07 kcal/g、1.8%と2.6%となる(1970～1980年における大豆粕の使用割合は養鶏用飼料全体の10.5%から11.5%までの範囲にある¹⁵⁾)。よって実用上は大豆粕のME_N の測定のための鶏は4週齢から成鶏のいずれの年齢のものでもよい。

要 約

大豆粕の窒素補正代謝エネルギー (ME_N) 値は供試鶏が成長するに伴ってどう変化するかを調べるために研究を行った。

大豆粕のME_N 値を週齢間でみると、大豆粕33%飼料を用いて測定した値は4週齢以降成鶏になるまで差は認められず、大豆粕56%と78%の飼料を用いて測定した値は4～18週齢間で差は認められなかった。

大豆粕のME_N 値は大豆粕の配合率間では2週齢から11週齢にかけて差は認められなかった。18週齢時には大豆粕56%飼料で測定した大豆粕のME_N 値は大豆粕33%飼料で測定した値より大きく、成鶏時には大豆粕56%と78%の飼料で測定した値は大豆粕33%飼料で測定した値より大きかった。

ここで用いた方法で大豆粕のME_N 値を求める場合、

実用上、鶏は4週齢以上のものならどのような年齢のものでもよく、また、配合率は約80%まで高めることができる。

文 献

- 1) Kyriacos Charalambous and N. J. Dagher, (1976), Poultry Sci., 55: 1657.
- 2) F. W. Hill and D. L. Anderson, (1958), J. Nutrition, 64: 587.
- 3) F. Horani and N. J. Dagher, (1976), Poultry Sci., 54: 1886.
- 4) G. N. Lodhi, Ruth Renner and D. R. Clandinin, (1969), Poultry Sci., 48: 964.
- 5) G. N. Lodhi, Ruth Renner and D. R. Clandinin, (1970), Poultry Sci., 49: 991.
- 6) B. E. March and Jacob Biely, (1971), Poultry Sci., 50: 1036.
- 7) B. E. March, Trevor Smith and Safaa El-Lankany, (1973), Poultry Sci. 52: 614.
- 8) George Olson, W. C. Lockhart, D. W. Bolin and Reece L. Bryant, (1961), Poultry Sci., 40: 260.
- 9) C. F. Petersen, G. B. Meyer and E. A. Sauter, (1976), Poultry Sci., 55: 1163.
- 10) Ruth Renner and F. W. Hill, (1960), Poultry Sci., 39: 849.
- 11) I. R. Sibbald, J. D. Summers and S. J. Slinger, (1960), Poultry Sci., 39: 544.
- 12) J. Zelenka, (1968), Brit. Poultry Sci., 9: 135
- 13) 亀岡暄一, 吉田実, 窪田大作, 高橋正他 (1957), 農業技術研究所報告, G13: 67.
- 14) 吉田実, 星井博, 森本宏, (1963), 畜産試験場研究報告, 3: 131.
- 15) 農林水産省流通飼料課鑑修, (1982), 飼料便覧 1982, p. 133. 農林統計協会, 東京.