

報告番号 ^{*} 甲 第 2229号

主論文の要旨

題名

STUDIES ON THE INFLUENCE OF PROTEIN AND
ENERGY INTAKES ON WHOLE-BODY PROTEIN
TURNOVER IN CHICKS

(鶏ヒナの体全体の蛋白質代謝回転に
およぼす蛋白質およびエネルギー
摂取の影響に関する研究)

氏名 喜多 一美

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名	喜多 一美
<p>本研究は、蛋白質摂取量および代謝エネルギー摂取量をそれぞれ単独で、あるいは同時に変化させたとき、鶏ヒナの体全体の蛋白質代謝回転速度にどのような影響をおよぼすのか調査することを目的とした。</p> <p>体全体の蛋白質合成速度として、1日当りに合成される蛋白質量の体全体の蛋白質量に占める割合を示す蛋白質合成率 (Fractional synthesis rate; FSR) を [^3H] フェニルアラニンの大量1回注射投与方法を用いて測定した。体全体の蛋白質分解速度として、蛋白質分解率 (Fractional degradation rate; FDR) を蛋白質合成率と蛋白質蓄積率の差から求めた。また、1日当りに合成および分解される蛋白質の実量を示す蛋白質合成量 (Absolute synthesis rate; ASR) および蛋白質分解量 (Absolute degradation rate; ADR) は、それぞれ FSR または FDR に蛋白質の実量を乗じることにより算出した。</p>				
<p>1. 飼料蛋白質含量の影響</p> <p>飼料の蛋白質含量の違いが、鶏ヒナの体全体の蛋白質代謝回転におよぼす影響について調査した。7日齢の単冠白色レグホーン種雄を用い、蛋白質含量 0, 10, 20, 40 および 60 % の実験飼料を10日間 (蛋白質含量 0 % の飼料を強制給餌する場合に限り7日間) 自由摂取あるいは等量給餌させた。飼料の代謝エネルギー含量は 12.6 kJ/g で一定とし、代謝エネルギー要求量を満たすように設定した。等量給餌の際の飼料給与量は、蛋白質含量 0 % 飼料の最大強制給餌可能量である 11 g/日とした。</p> <p>自由摂取および等量給餌条件共に、蛋白質含量が 0 から 20 % の間では蛋白質含量の増加に伴って FSR および ASR は共に急激に上昇した。しかし蛋白質含量が 20 % を越えると蛋白質含量の増加に伴って FSR および ASR は緩やかに減少していった。また蛋白質含量 0 % 飼料を給与した場合、ASR は蛋白質含量 20 % 飼料を給与した場合に得られた最大値の約 25 % の値しか示さないことが判明した。FDR および ADR 共に蛋白質含量の変化に対して FSR および ASR とほぼ同様の反応を示したが、FDR および ADR の変動の幅は FSR および ASR の変動の幅より小</p>				

さかった。またFSRの変化は、総RNA含量の変化および単位RNA当りの蛋白質合成能力の変化によって説明された。

蛋白質摂取量に対するASRの反応曲線より、7から17日齢における鶏ヒナの1日当りの蛋白質要求量は2.9gと算出され、体蛋白質合成速度の変化による蛋白質要求量決定の妥当性が示唆された。

2. 代謝エネルギー摂取量の影響

代謝エネルギー摂取量の違いが、鶏ヒナの体全体の蛋白質代謝回転におよぼす影響について調査した。実験には7日齢の単冠白色レグホーン種雄を用い、実験期間には10日間(過剰の代謝エネルギー摂取の影響について調査した実験のみ7日間)とした。第一に、代謝エネルギー含量10.9, 12.6, 14.2, および15.9 kJ/gの実験飼料を自由摂取させた。飼料の蛋白質含量は全て20%となるように調整し、蛋白質要求量を満たした。第二に、蛋白質摂取量を3.0 g/日で一定とし、蛋白質要求量を満たした上で、代謝エネルギー摂取量を84, 126, 167, 209および293 kJ/日と変化させた。

FSRおよびFDRは代謝エネルギー含量が12.6から15.9 kJ/gと上昇するのに伴って増加したが、10.9 kJ/gの群と12.6 kJ/gの群との間には有意な差は認められなかった。ASRは代謝エネルギー含量の変化に対してFSRと同様の反応を示した。しかしADRは代謝エネルギー含量の変化に対して影響を受けなかった。代謝エネルギー摂取量が84から167 kJ/日と増加するのに伴って、ASRおよびADRは上昇していった。しかし209 kJ/日の群は167 kJ/日の群と比較して有意な差はみられなかった。また293 kJ/日という過剰のエネルギー摂取は209 kJ/日の群と比較してASRおよびADRに影響をおよぼさなかった。

3. 蛋白質および代謝エネルギー摂取量を

同時に変動させたときの影響

蛋白質および代謝エネルギー摂取量を同時に変化させたとき、鶏ヒナの体全体の蛋白質代謝回転におよぼす影響について調査した。また蛋白質および代謝エネルギー摂取量の変化が、蛋白質合成に伴う熱発生量の総熱発生量に対する寄与率におよぼす影響についても調査した。

7日齢の単冠白色レグホーオン種雄を用い、実験飼料を
 自由摂りある量の蛋白質を、また代
 3群を、251 kJ/日の3群を、3 x 3の9群を
 よびとして設けた。なお蛋白質摂取量3.0 g/日
 エネルギー摂取量188 kJ/日をそれぞれ蛋白質
 エネルギー摂取量からエネルギー蓄積量を引く
 より求めた。蛋白質合成係数3.56 kJ/蛋白質合成(g)
 論的に提唱された寄与率は、総熱発生量に対する蛋白質合成
 量論的に求めた。寄与率は、総熱発生量に対する蛋白質合成
 に伴う熱発生量の百分率として求めた。

FSRおよびASRは、平均して蛋白質摂取量が1.5か
 ら3.0 g/日までは摂取量の増加に伴って上昇したが、
 3.0から4.5 g/日の間では摂取量の増加に伴う上昇は
 認められなかった。代謝エネルギー摂取量の変化がFSR
 およびASRにおよぼす影響は、蛋白質摂取量の違いによ
 ってやや異なる結果が得られた。すなわち蛋白質摂取量
 が少ないときは、代謝エネルギー摂取量の増加に伴う
 影響はほとんど認められなかった。また蛋白質摂取量が
 要求量の水準にあるときは、代謝エネルギー摂取量が
 126から188 kJ/日の間では、摂取量の増加に伴いFSRお
 よびASR共に上昇したが188 kJ/日以上代謝エネル
 ギー摂取では影響がみられなかった。さらに蛋白質摂取
 量が多いときは、代謝エネルギー摂取量の上昇に伴い
 ASRは上昇していったが、FSRは蛋白質摂取量が要求量
 の水準にあるときと同様の反応を示した。FDRおよび
 ADRは、蛋白質および代謝エネルギー摂取量の変化に対
 して、FSRおよびASRとほぼ同様の反応を示した。以上
 の結果より蛋白質および代謝エネルギー摂取量の影響は
 相加的ではなく相互に作用し合うこと、すなわち蛋白質
 摂取量の変化による影響を受けた。またその逆も成り立
 った。

蛋白質合成の総熱発生量に対する寄与率は、蛋白質
 摂取量が低い水準から高い水準に上がる影
 ギー摂取し、蛋白質摂取量が増える影
 響はほとんど受けた。水
 準からさらに高い水

準の間では、代謝エネルギー摂取量の増加に伴って寄与
 の率は上昇し、代謝エネルギー摂取量を低い水準から高い水準まで変
 与率は低下していった。また蛋白質摂取量のおよび代謝工
 ネルギ一摂取量を示された。6.8 から 13.8 % まで約 2 倍も変
 動する。この結果と ASR および ADR との重回帰式を求めると
 総熱発生量と蛋白質合成および蛋白質分解に要する工ネ
 こに依り、蛋白質合成の算出を試みた。得られた蛋白質合成
 りコストの算出は 8.3 kJ/蛋白質合成(g) となり
 するエネルギーコストは鶏ヒナにおいて、同様の統計的方法により
 算出された値の 6.2 および 13.0 kJ/蛋白質合成(g) の間
 に納まる結果となった。また蛋白質分解のエネルギー
 ストは 3.2 kJ/蛋白質分解(g) となり体蛋白質合成に要
 するエネルギーコストの約 39 % となった。