報告番号	※乙 甲 第 3060 号

主論文の要旨

題名 アルギニン不足飼料を給与した鶏ヒナのエネルギー効率に関する研究

氏名 菅原邦生

主論文の要旨

報告番号	※甲・乙 第　　号	氏名	菅原邦生

飼料エネルギーの利用性は遺伝的および環境的要因のほか、動物の生理的状態、栄養素の給与水準およびそのバランスなどにより影響を受ける。しかし栄養素のうち必須アミノ酸含量の影響についての研究は現在までのところきわめて少ない。本研究は、ヒナにおいて飼料中のアルギニン不足が飼料エネルギーの利用性をどのように変化させるかをエネルギー代謝の面から解明しようとしたものである。

まず、結晶アミノ酸混合物を窒素源としてアルギニン含量が0.25%，0.5%，0.75%，1.0%（対照），2.0%，3.0%，4.0%および5.0%になるような精製飼料を調製し、これらを8日齢ヒナに14日間自由摂取させてアルギニン含量が飼料エネルギーの利用性に及ぼす影響を調査した。その結果、代謝エネルギー摂取量、エネルギー蓄積量およびその蓄積率は飼料中アルギニン含量が0.5%以下では有意に減少したが、それ以上ではアルギニン含量が5.0%に達しても有意な変化を示さなかった。

そこで以下の実験ではアルギニン含量が0.5%の

飼料をアルギニン不足飼料とし、これとアルギニン含量1.0%の対照飼料とを比較することにした。まず第一に、アルギニン不足飼料（アルギニン含量0.5%）の給与が蛋白質あるいは脂肪として蓄積したエネルギーおよびこれらの和として示されるエネルギーの総蓄積量に対し、エネルギー摂取量との関連においてどのような影響を及ぼすかを調査した。その結果、蛋白質および脂肪として蓄積したエネルギーは、いずれの飼料を与えても代謝エネルギー摂取量の増加につれて有意に増加したが、ヒナの維持に必要な代謝エネルギーおよびエネルギー蓄積に対する代謝エネルギーの部分効率は、アルギニン不足によって影響されないことが明らかになった。

以上の結果を呼吸試験法により確認するため、22～24日齢ヒナの熱発生量を同法で直接測定し、アルギニンの不足（アルギニン含量0.5%）が基礎代謝量とエネルギー蓄積時の熱増加に及ぼす影響を検討した。その結果、基礎代謝量は対照ヒナ（アルギニン含量1.0%）とアルギニン不足ヒナの間で差はみられず、また飼料給与に伴う熱増加もアルギニン不足の影響を受けなかった。さらにエネルギー蓄積量およびエネルギー蓄積に対する代謝エネルギーの部分効率にもアルギニン不足による有意な変化をみとめることはできなかった。

以上の結果は、アルギニン不足飼料（アルギニン含量0.5%）給与時のエネルギー蓄積量の減少が代謝エネルギー摂取量の減少に依存している可能

性を示唆するものである。またアルギニン不足によるエネルギー代謝率の低下はごくわずかであったので、代謝エネルギー摂取量の減少は飼料摂取量が減少したためであると考えられる。そこで、飼料エネルギーの利用性に及ぼす飼料中アルギニン含量（0.5%および1.0%）と飼料摂取量（1羽当たり14日間に191gおよび120g）の影響を要因実験計画法にしたがって調査した。その結果、蛋白質の蓄積については飼料中アルギニン含量と飼料摂取水準との間に交互作用効果があり、アルギニン不足による蛋白質蓄積量の減少は飼料摂取量が多いほど大きくなることがわかった。また脂肪として蓄積したエネルギーは、アルギニン不足および飼料の高摂取水準で増加した。すなわち飼料中アルギニン含量と飼料摂取量はそれぞれ独立してエネルギーの総蓄積量に影響を及ぼし、さらにエネルギーの総蓄積量は飼料摂取量の減少により減少するがアルギニン不足はエネルギー蓄積量に直接影響を及ぼさないことが明らかになった。

アルギニン不足飼料（アルギニン含量 0.5%）を強制投与したヒナの体蛋白質蓄積量の減少および体脂肪蓄積量の増加と体内におけるアミノ酸の代謝変動との関係を調査するため、L-[U-^{14}C]グルタミン酸、L-[U-^{14}C]アミノ酸混合物およびL-[U-^{14}C]アルギニンを用いて検討した。各標識アミノ酸の^{14}Cが呼気CO_2および体蛋白質へ移行する割合は飼料のアルギニン含量によって差がみられなかったが、肝臓蛋白質への移行割合はアルギニ

ン不足で有意に増加した。アルギニン不足飼料の給与によって^{14}C－アミノ酸の体脂質への転換割合は有意に増加したが、その移行量は投与量の7％以下にしか過ぎなかった。また肝臓脂質への転換割合も増加する傾向がみられたが有意なものではなかった。これらの結果から、飼料由来のアミノ酸が酸化される割合および体蛋白質の合成に用いられる割合にはアルギニンの不足による影響がみられなかった。しかし体脂質への転換割合はアルギニン不足により促進されるものと考えられた。なお体蛋白質蓄積量の減少および体脂肪蓄積量の増加は体内におけるアミノ酸の代謝変動のみによっては説明することができないので、他の要因の影響を受けるものと考えられる。

以上の実験結果を総合すると、アルギニンが要求量の50％不足する飼料を給与することにより、鶏ヒナの成長が阻害され飼料エネルギーの利用性も低下したが、これは維持に必要なエネルギーが増加したり、あるいはエネルギー蓄積に対する代謝エネルギーの部分効率が低下したりしたためではなく、飼料摂取量が減少したことによるものであると考えられる。