
ブロイラーヒナにおける暑熱ストレスを制御できる アミノ酸の探索と解析

九州大学基幹教育院・准教授 Chowdhury Vishwajit Sur

■ 目的

地球温暖化に伴う夏季の暑熱ストレスは、日本を含め全世界で深刻な問題となっている。家禽は暑熱ストレスに脆弱であるため、暑熱による体温の上昇、摂食量の低下、増体量の減少、飼料効率の悪化により、家禽産業は夏季に深刻なダメージを受ける。近年、アミノ酸栄養が心理的ストレスや身体的ストレスに対して広く抗ストレス効果を持つことが示唆されてきた。そこで本研究では、飼料安全法で許可されているL/D-アミノ酸(LあるいはD型のアラニン、メチオニン、トリプトファン)を用いて、ニワトリヒナにおける体温調節効果や暑熱下の体温上昇抑制効果を解析した。

■ 方法

1日齢のブロイラーヒナを購入し、自由摂食・自由飲水で飼育した。5日齢のヒナにおいて、L-あるいはD-アラニン(0, 0.75, 1.5 mmol/ml)、L-あるいはD-メチオニン(0, 20, 40 μ mol, 0.2 mmol/ml)、L-あるいはD-トリプトファン(0, 25, 50 μ mol/ml)を経口投与した。投与後、ヒナをコントロール室温条件(CT;28°C, 2時間)あるいは暑熱条件(HT;38°C, 2時間)に曝露した。投与から0, 30, 60, 120分後において、直腸温、摂食量および飲水量を測定した。

■ 結果および考察

HTのヒナでは直腸温が有意に上昇し、本実験の暑熱条件が高体温の誘導に十分であることが確認された。しかし、L/D-メチオニンやL/D-トリプトファンは、実験で用いたいずれの濃度においても、体温や摂食量、飲水量に影響を及ぼさなかった。この原因として、実験で用いた濃度が体温調節効果の発揮に十分ではなかった可能性が考えられる。最近、我々はレイヤーヒナにおいて、L-シトルリン(3.7, 7.5, 15 mmol/10ml/kg)の経口投与を行なったところ、最大の濃度のみで体温上昇抑制作用が見られたことから、アミノ酸による体温調節には高濃度投与が必要と示唆される。

興味深いことに、D-アラニンの投与により、CTにおける体温が低下するという交互作用が見られた。この結果は、D-アラニンが通常条件下での時間経過とともに体温低下を引き起こすことを示唆する。L/D-アラニンを暑熱曝露の前に適切なタイミングおよび濃度で投与することで、暑熱下の高体温を軽減できる可能性が考えられる。しかしながら、L-アラニン・D-アラニンともに、CTおよびHTにおける摂食量を減少させた。体温上昇抑制作用を持つL-シトルリンは摂食量に影響を与えずに体温を調節することに比べれば、L/D-アラニンをを用いた体温調節には考慮が必要である。

■ 結語

L/D-アラニンは体温低下作用を有するが、摂食量も減少させることが明らかとなった。今後は、高濃度のメチオニンやトリプトファンを用いて、暑熱ストレス下の体温調節効果を解析する必要がある。