

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 Munyiri Florence Njeri

キボシカミキリ *Psacotha hilaris* は極東に分布する甲虫で、日本ではクワやイチジクの害虫として知られている。本研究は絶食がキボシカミキリの幼虫発育と休眠、そして蛹化・変態に及ぼす効果を詳細に究明すること、そして、その効果を引き起こすメカニズムを生理学のおよび内分泌学的なレベルで明らかにすることを目的として行ったものであり、5つの章から構成されている。

1. 絶食による早熟変態が起きる体重の閾値

キボシカミキリの4齢幼虫を種々のプログラムにもとづいて絶食状態におくことにより、変態のために必要な最低体重があるかどうかを調べた。4齢への脱皮の直後に絶食状態においたところ、ほとんどの個体が蛹化することなく死亡した。一方、4齢脱皮後1日間だけ摂食させたのち絶食させた場合は、47%の個体が4齢18日目に早熟蛹化した。蛹化する個体の割合は、摂食期間の増加に伴って上昇し、4日間摂食させた場合は97%に達した。絶食中の4齢幼虫の体重変化と蛹化率との関係を精査したところ、7または8日齢における体重が幼虫の運命決定に大きく関わっていること、そしてこの日齢における体重が180 mgを越えていることが変態への必要条件であることが示された。

2. 休眠に入るための体重閾値の存在

休眠に入るための体重閾値の存在の可能性を探るために、短日条件で飼育した4、5、6齢のキボシカミキリ幼虫を、脱皮当日または脱皮後4日目または脱皮後8日目から絶食状態においた。個体が休眠に入っているかどうかは、15日間の冷却（15℃）により休眠を覚醒し、その後25℃に戻した後に蛹化するかどうかで判定した。その結果、休眠している個体の割合は絶食状態に入るのが遅いほど高くなっており、5齢への脱皮当日から絶食させたものでは11%だったが、6齢の4日目ないし8日目から絶食させたものでは100%であった。絶食に入った時の体重とその個体の蛹化率の関係を詳しく分析した結果、540 mgより軽い個体は全く蛹化せず、690 mgより重い個体は全て蛹化したことが分かった。この結果は約600 mgに閾値が存在し、これより軽い個体は休眠に入ることが出来ないことを示している。

3. 変態と休眠の誘導に伴う内分泌環境の変化

血中の JH 濃度及びエクジステロイド濃度, そして JH エステラーゼ活性の変動を i) その齢で蛹化することがわかっている幼虫, ii) 次齢以降に休眠に入ることがわかっている休眼前幼虫, そして iii) その齢で休眠することがわかっている幼虫, について調査した. 蛹化予定の 5 齢個体の血中 JH 濃度は脱皮直後の 1.3 ng/ml から減少を続け, 13 日齢では検出限界以下にまで低下した. エクジステロイド濃度に関しては 11 日齢に大きなピークが認められた. 休眠予定の 7 齢幼虫では, JH は 7 齢に入ってから 30 日~60 日経過しても 11 ng/ml 程度のレベルが維持されていた. エクジステロイドは, 測定期間中ずっと約 0.02 ng/ml のきわめて低い濃度で維持されていた. 以上の結果から, 本種の休眠誘導には JH 濃度が高く, エクジステロイド濃度が非常に低いことが必要であることが示された.

4. 絶食による早熟変態に伴う内分泌環境の変化

通常の摂食状態にある 4 齢幼虫は, JH 及びエクジステロイド濃度の変動パターンにより 2 つのグループに分けることができた. 第一グループでは 13 日間の摂食期間中, JH 量は 1.2~2.1 ng/ml という比較的高い値の範囲を変動した. 第二グループでは, 初期には第一グループと同様に高濃度を示したが, その後低下し続けて 13 日目には 0.1 ng/ml という低濃度になった. エクジステロイドに関しては, 第一グループでは 10 日齢に 43 ng/ml に達するピークが, 第二グループでは 17 日目に 70 ng/ml のピークが観察された. 4 齢幼虫を 4 日間の摂食ののち絶食条件下におくと, JH 濃度は 24 時間で急激に減少し, 以後, 回復することはなかった. また, 11 日齢には 63 ng/ml の大きなエクジステロイドのピークが見られた. これらの結果から, 絶食状態は JH 濃度を速やかに低下させ, この刺激がエクジステロイドのピークを引き起こすことで幼虫の早熟変態が決定づけられていると推定された.

5. グルコースの摂取は絶食による早熟変態を抑制する

絶食状態の幼虫にグルコースを 8% 含む寒天を与えたところ早熟変態は完全に抑制されたが, トレハロースを含む寒天を与えた場合は早熟変態が抑制されなかった. 早熟変態を抑制する効果はグルコースとトレハロースでこのように全く異なるのにも拘らず, グルコースとトレハロースの摂取は, 両方とも血中グルコース濃度の急減と, 血中トレハロース濃度の上昇を引き起こした. グルコースの摂取は味覚器官によって認知され, 脳に送られたこの情報に基づいて内分泌系が調節されている可能性が示唆された.

以上, 本研究は栄養摂取の制限がキボシカミキリの発育と休眠に及ぼす影響を詳細に明らかにするとともに, 変態や休眠にともなう内分泌活動の変動を明らかにしたものであり, 学術上, 応用上価値が高い. よって, 審査委員一同は, 本論文が博士 (農学) の学位論文として価値あるものと認めた.