

昆虫の代謝から学ぶ

ヒトとはあまりにも異なる体の構造を持ったムシたちの内
分泌、特に脂質代謝経路に注目した研究を行う

ふじい たけし

講師 藤井 毅 (応用昆虫学研究室)

E-mail takeshi.fujii@setsunan.ac.jp

キーワード 昆虫機能利用 脂質の代謝経路
昆虫の行動に関わる生理活性物質 昆虫の生体組織

農業生産
学科



研究概要

背景

- 昆虫の体のつくりは骨格構造（外骨格と内骨格）、呼吸（気管呼吸と肺呼吸）、循環器と代謝（開放血管系と閉鎖血管系）など、ヒトと異なります。
- 一方で、分子レベルで俯瞰すると、ムシとヒトは「見た目」ほど違わない酵素や生体物質を使っていることが分かってきました。
- ヒトとムシの体のつくりや器官の構造を比較して生命の仕組みを理解し、得られた知識や生体物質を応用してヒトに役立てようとしています。

主な成果

- ガ類の種の多様性に関わる性フェロモンという生理活性物質が作られる過程は、多くの生物種が持つ共通の脂質代謝のメカニズムと関連しており、そこに働く酵素遺伝子がガ類の中で複製と重複を繰り返し多様化したことを示しました(Fujii et al., 2011, 2015)。
- ガ類の性フェロモンを作る複数の生合成経路の新旧とガ類性フェロモン交信系の変遷を進化と種分化を踏まえて考察しました(Naka and Fujii, 2020)。
- カイコガの性フェロモン腺に見られる脂質を貯蔵する油滴器官が、家畜化の過程によらないことを証明しました(Fujii et al., 2018)。

連携への展望

【生活習慣病のモデルとしての昆虫利用の提案】ガ類でよく研究されている性フェロモンの生産システムは、生物共通の脂質代謝機構を巧みに応用しています。昆虫が進化の過程で獲得したユニークな脂質代謝酵素を、メタボリック症候群などヒトの現代病の治癒に役立てないか検討しています。

【科学コミュニケーション～教材としてのカイコ～】良質な生糸を生産するカイコは、分子基盤が豊富で実験材料としての顔も持ちます。更に蚕は日本神話など古文書にも登場したり(図2)、養蚕農家を通じて里山と人の暮らしを結び付けたりと多くの階層で私たちとつながってきました。子供たちにとって身近な生き物である「虫」の代表として、蚕の色々な顔を紹介していければと思います。

多くの生物で保存された経路 (de novo FAS)

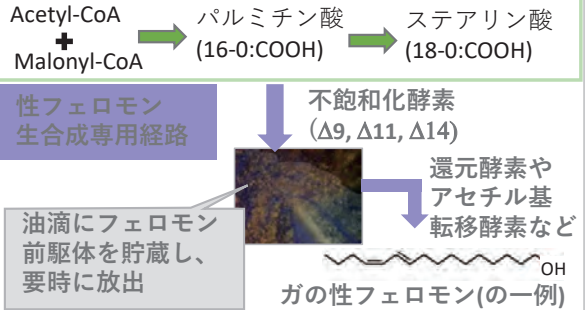


図1. 性フェロモン生合成機構は生物共通の脂質生合成をベースに専用の酵素が協奏的に働くため、最終化合物のレパートリーが豊富である。
(藤井編著、昆虫科学読本第3章を説明のため改編)



図2. 養蚕秘録(上). 日本養蚕の始まりが記されており、神話の描写も確認できる(出典: 人文学オープンデータ共同利用センターより)。



アピールポイント

昆虫の行動や生体化学反応などを論じる際に、客観性を確保するために観察だけに頼らず遺伝子、酵素、そして化学物質に裏付けられた分子レベルの研究を心がけています。