

配偶子形成と老化の制御における ステロイドホルモン合成の役割に関する研究 ～ショウジョウバエに着目して～

筑波大学大学院 生命環境科学研究科 生物科学専攻 修士1年 天久朝恒

我々ヒトを含む多細胞生物の発生や成長には、ステロイドホルモンが必須であることが古くから知られています。また近年、それらが配偶子形成・学習記憶・寿命・行動といった広範な生理機能に関与することが報告されていますが、その制御メカニズムについては未だ不明な点が多く残されています。

【昆虫のステロイドホルモンに着目した研究】

私の所属する生命環境科学研究科・生物科学専攻の丹羽研究室では、ステロイドホルモンの果たす生理的意義の解明を目指して、昆虫における主要なステロイドホルモン「エクジステロイド」に着目して研究を進めています（丹羽研究室ホームページ：<http://niwa-lab.org/>）。エクジステロイドの持つ広範な生理機能の中でも私は特に、有性生殖を行う生物にとって極めて重要なイベントである配偶子形成過程に着目し、遺伝学の優れたモデル生物であるキイロショウジョウバエ *Drosophila melanogaster* を実験材料として研究を行っています。

多くの生物において、幼若期から成長して成熟期へと至る過程での個体の劇的な変化（第2次性徴や変態）には、ステロイドホルモンが適切なタイミングで生合成・分泌されることが重要です。昆虫の場合、エクジステロイドが体内において適切な時期に生合成のピークを迎えることが、各発生ステージにおける发育過程の制御において重要です（図1）。例えば、幼虫期では脱皮、蛹期では変態羽化、成虫期では配偶子形成といった発生過程においてエクジステロイドが機能しています。

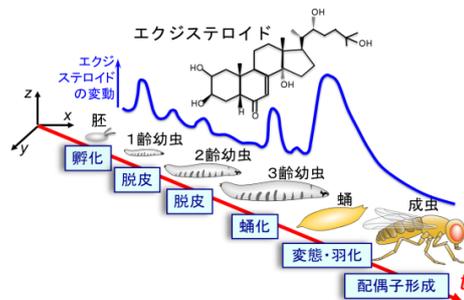


図1：ステロイドホルモンと昆虫の发育

ステロイドホルモンは、ヒトを含む脊椎動物においても生合成され、性成熟や卵形成といった発生過程において重要な役割を持っています。しかし、その制御機構は複雑であり、ヒトを含む高等生物においてそれらのメカニズムを遺伝子レベルで調べることは非常に困難です。我々は、遺伝学的解析の強力なツールであるショウジョウバエを用いて研究することによって、生物に存在する普遍的なメカニズムを解明へと繋がることを期待して研究を行っています。

【ステロイドホルモンと配偶子形成過程】

成虫雌において配偶子形成過程が適切に進行するためには、栄養条件など外部からのシグナルを適切に受け取り、未成熟なステージの細胞から、より成熟したステージの細胞へと移行させ、卵細胞を産生する必要があります。例えば、栄養条件に反応して、生体内に

においてインスリンと呼ばれるペプチドホルモンが合成されます。合成されたインスリンは卵巣に働きかけ、卵巣の発達を制御することが知られています。一方で、ステロイドホルモンであるエクジステロイドについては、どのような外部刺激に応答して生合成が起こるのか不明な点が多く残されています。また、幼虫期の脱皮や変態といった発生過程におけるエクジステロイドの役割についてはよく研究されてきたのですが、成虫においては、生合成されたエクジステロイドがどのように配偶子形成過程を制御しているのかは未だ明らかになっていません（図2）。

私の研究のポイントは、エクジステロイド生合成を引き起こす外部環境、そして合成されたエクジステロイドの担う配偶子形成過程における役割を遺伝子レベルで明らかにすることにあります。

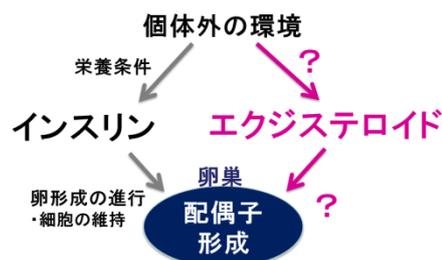


図2：配偶子形成を制御する因子

【ステロイドホルモンと老化】

さらに私は、ステロイドホルモンによる配偶子制御と老化の関わりについても研究を行っています。私は現在までのデータから、老化した雌は若い雌に比べ、ステロイドホルモン刺激への応答能力が低下し、卵形成過程に影響がみられることを明らかにしました。我々ヒトにおいても卵細胞には寿命が存在し、卵が老化することにより、受精能や正常な細胞分裂に悪影響を及ぼすことが知られています。昆虫を用いた研究によって、老化に依存したステロイドホルモンの配偶子制御のメカニズムを遺伝子レベルで明らかにすることは、将来ヒトにおける不妊や染色体異常などの、卵の老化と関わりのある様々な問題の解決につながるのではないかと考えています。

【お問い合わせ先】

筑波大学 生命環境科学研究科 生物科学専攻 丹羽研究室
天久 朝恒

E-mail: s1321029@u.tsukuba.ac.jp

(@を半角に変えてお送りください)