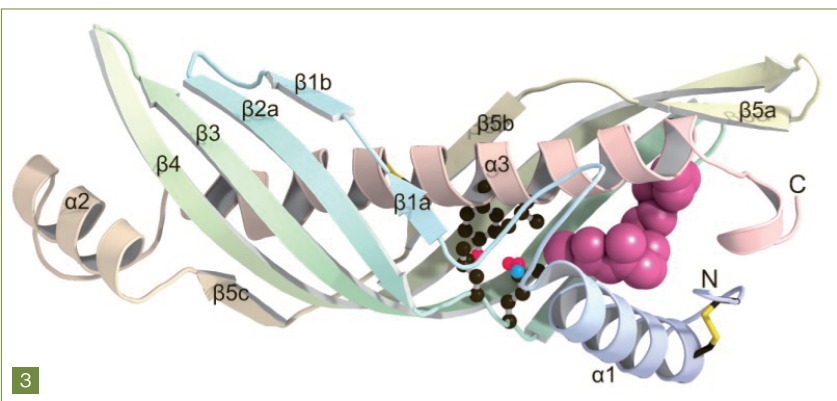


脱皮や変態の仕組みを 遺伝子レベルで解析 選択的な害虫防除へ

2つのホルモンが 昆虫の成長に関与

動物や植物が成長する時と同様に、昆虫の脱皮にもいくつものホルモンが関わっています。塩月教授が絵本を手に説明してくれました。「エリック・カールの『はらぺこあおむし』をご存知ですか。小さかったアオムシは、おいしいものをたくさん食べて成長し、最後はサナギになって何日も眠り、その皮を脱いでチョウになります。このアオムシの成長には、2つのホルモンのバランスが作用しているのです。脳の近くにあるアラタ体から分泌される幼若ホルモンは、幼虫形態を維持。頭部の前胸腺から分泌される脱皮ホルモンは、脱皮や変態を促します。



1. チョウ目の害虫の一種であるチャハマキ。2. 通常のサナギ(左)と、幼若ホルモン分解酵素を過剰に発現させて生じた小さな蚕のサナギ(右)。3. X線結晶構造解析を用いて得られた、チョウ目に特異的なホルモン結合タンパク質の立体構造。4. 日本農芸化学会のサイエンスカフェで、バッタの体色の变化について講演する塩月教授。



「幼若ホルモンと脱皮ホルモンが両方作用している時は、脱皮のたびに体が大きくなります。しかし、幼若ホルモンがなくなつてから脱皮ホルモンが出れば、サナギになります」と塩月教授。ホルモンが体内の受容体と結合することで、遺伝子が作用して新たなタンパク質が作られます。しかしその遺伝子発現の調節や作用機構は依然不明な部分も少なくありません。塩月教授は、解説されている昆虫のゲノムを解析し、種による違いを研究しています。狙いは、選択的な害虫防除技術の開発です。

作用機構の違いを調べ、 ターゲットを二層限定

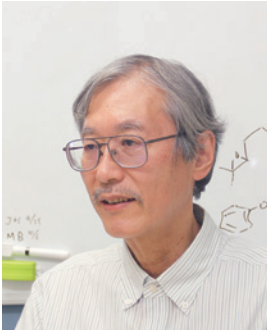
現在害虫駆除には、人間や動物などに対する毒性が低いものが使われています。しかし近年、ミツバチへの影響が議論に上るなど、ターゲットをさらに限定した防御方法の開発が望まれるようになってきています。「たとえば、ミツバチもチョウもサナギを経て成長する完全変態を行います。作用する幼若ホルモンは、チョウ目とそれ以

昆虫は、体の表面を守っている古い皮を脱ぎ捨てる「脱皮」や、卵からふ化して成虫へと体の形を大きく変える「変態」を経て成長します。生命科学科の塩月孝博教授は、脱皮や変態などの仕組みを遺伝子やタンパク質に基づいて明らかにし、害虫防除技術の開発に生かすことを目指しています。

PROFILE

生物資源科学部 生命科学科
塩月 孝博 教授
しおつき たかひろ

遺伝子やタンパク質を解析するとともに、それらに作用する昆虫成長制御剤を化学合成し、その中から脱皮の回数を変えたり、脱皮やサナギになることを抑える働きのある化合物を見つけました。また体色変化に関わるホルモンの作用も調べています。



外では違うことが分かっています。重要害虫が多いチョウ目で特徴の異なるホルモンの作用を解析できれば、ハチなどへの影響を少なくできるかもしれません。ホルモン作用による複雑なタンパク質の変化は、X線結晶学を用いた立体構造解析で調べています。

カイコに、幼若ホルモン分解酵素を過剰に発現させたところ、通常のサナギの数分の1の小さなサナギが生じたことも。「カイコは通常4回脱皮をしてサナギになりますが、遺伝子組み換え技術を用いることで2回の脱皮に留まり、サナギも小さくなったのです。一方、幼若ホルモンの有無に関わらず、カイコは必ず2回は脱皮することや、脱皮ホルモンを作らなくなる仕組みも分かってきています」。

効果的な農薬開発に不可欠な研究を進める塩月教授は、農薬やゲノム編集などに対する市民らの科学的な理解促進にも努めています。「病害虫と闘う農家の苦労は本当に大変なもの。農薬は進化していて、毒性や使用量も随分厳しく規制されています。むやみに不安視するのではなく、正しい知識を持つてほしいです」。