

参考資料

開発の社会的背景

「脱皮ホルモン」は、昆虫をはじめとする節足動物が持つホルモンで、脱皮をはじめ、変態、休眠、生殖などの様々な現象を制御しています。

脱皮ホルモンの濃度を高めることにより、昆虫の成長を操作する技術は、既に実用化されています。例えば、脱皮ホルモンと同じ働きを持つ合成化合物が、殺虫剤として農業害虫の防除に使用されています。一方、脱皮ホルモン濃度を人為的に下げることにはできませんでした。脱皮ホルモン濃度を下げることにより、昆虫の成長を操作することができれば、その技術を農薬の開発等に広く利用できると期待されます。

経緯

養蚕業で問題となるカイコの疾病の一つ「緑きょう病」は、カビの一種である「緑きょう病菌」がカイコに感染して起こる病気です。緑きょう病にかかったカイコでは脱皮が起りません。生物研ではこれまでに、緑きょう病菌が「脱皮ホルモンを分解する酵素」を分泌し、カイコの脱皮を阻害することを明らかにしていました。この脱皮ホルモン分解酵素を利用すれば、昆虫の脱皮ホルモン濃度を人為的に下げることができると考え、この酵素の特定に取り組みました。

内容・意義

1. 緑きょう病菌から、脱皮ホルモン分解酵素「E220」を特定しました。E220は他の脱皮ホルモン分解酵素よりはるかに効率よく脱皮ホルモンを分解することがわかりました。
2. E220 をカイコに注射すると、脱皮ホルモン濃度が下がり、脱皮や変態がうまくできなくなりました。また、若い幼虫に E220 を注射すると、脱皮回数が一回減る早熟変態が起り、小さな蛹になりました。このように、E220 はカイコの脱皮ホルモン濃度を実際に下げ、脱皮・変態を様々な操作できることがわかりました。
3. ガ、ハエ、甲虫、カメムシなどの様々な害虫類でも、E220 を注射することにより脱皮や変態を抑えることができました。さらに、E220 を注射したガの一種の幼虫では、脱皮せず何ヶ月も餌を食べずに生き続けました。これらの幼虫では寒さに耐える力が強くなり、また、寒い環境に一定期間おいた後に成長が再開されることから、休眠（冬眠）が誘導されたものと考えられます。このように、多くの虫で、E220 を脱皮ホルモンが関与する幅広い現象の操作に利用できることがわかりました。

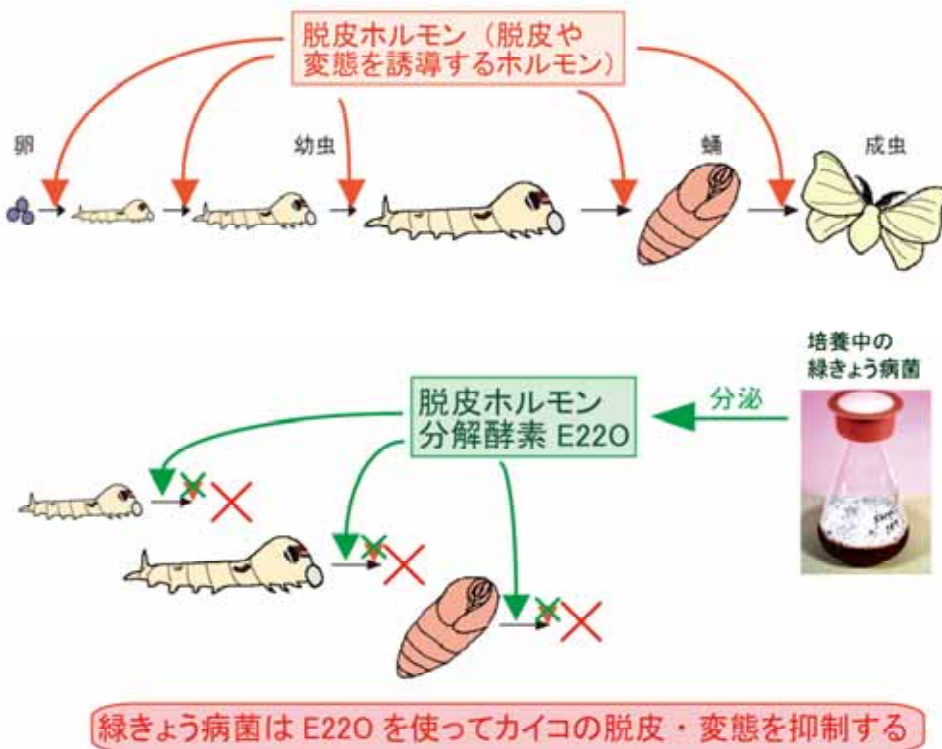
今後の予定・期待

様々な害虫類で、E220 を使って脱皮ホルモン濃度を下げ、その影響を見ることが可能になりました。この現象を詳しく解析することにより、脱皮ホルモン濃度を下げる効果を持つ農薬の開発が進むと期待されます。また、E220 を使って有用昆虫に人為的に休眠を誘導することにより長期に保存したり、カイコの成長をコントロールすることにより効率的に有用物質を生産できるようになることも期待できます。

発表論文

Manabu Kamimura, Hitoshi Saito, Ryusuke Niwa, Teruyuki Niimi, Kinuko Toyoda, Chihiro Ueno, Yasushi Kanamori, Sachiko Shimura, Makoto Kiuchi. (2012) Fungal ecdysteroid-22-oxidase: a new tool for manipulating ecdysteroid signaling and insect development *Journal of Biological Chemistry*. 287: 16488-16498, DOI:10.1074/jbc.M112.341180

参考図



E220 を使うことにより、さまざまな昆虫の脱皮・変態・休眠を簡単に操作できるようになった！

図 本研究の成果