



野菊から発見された理想的な殺虫剤

除虫菊の花から天然ピレスロイドの発見

夏には蚊取線香が欠かせませんね。蚊取線香にはピレスロイドという化合物が練り込まれていて、これが高温（燃焼）により揮発して大気中に拡散し殺虫作用を発揮します。このピレスロイドとはいったいどのような化合物なのでしょう。

約300年前、旧ユーゴスラビアで、ある婦人が庭に生えていた花（野菊の一種の除虫菊）の周囲で昆虫が死んでいるのを発見しました。これに端を発し19世紀中頃には、その乾花を粉末にして殺虫剤として利用していました。この殺虫成分がピレスロイドです。天然から得られるピレスロイドは、ピレトリンI、II、シネリンI、IIおよびジャスモリンI、IIの計6種の化合物の混合物です。これらはいずれも菊酸とよばれる三員環（シクロプロパン）骨格を持つカルボン酸構造を共通に持っています（図1）。この6種の化合物は、いずれも同程度の殺虫作用を持ちます。

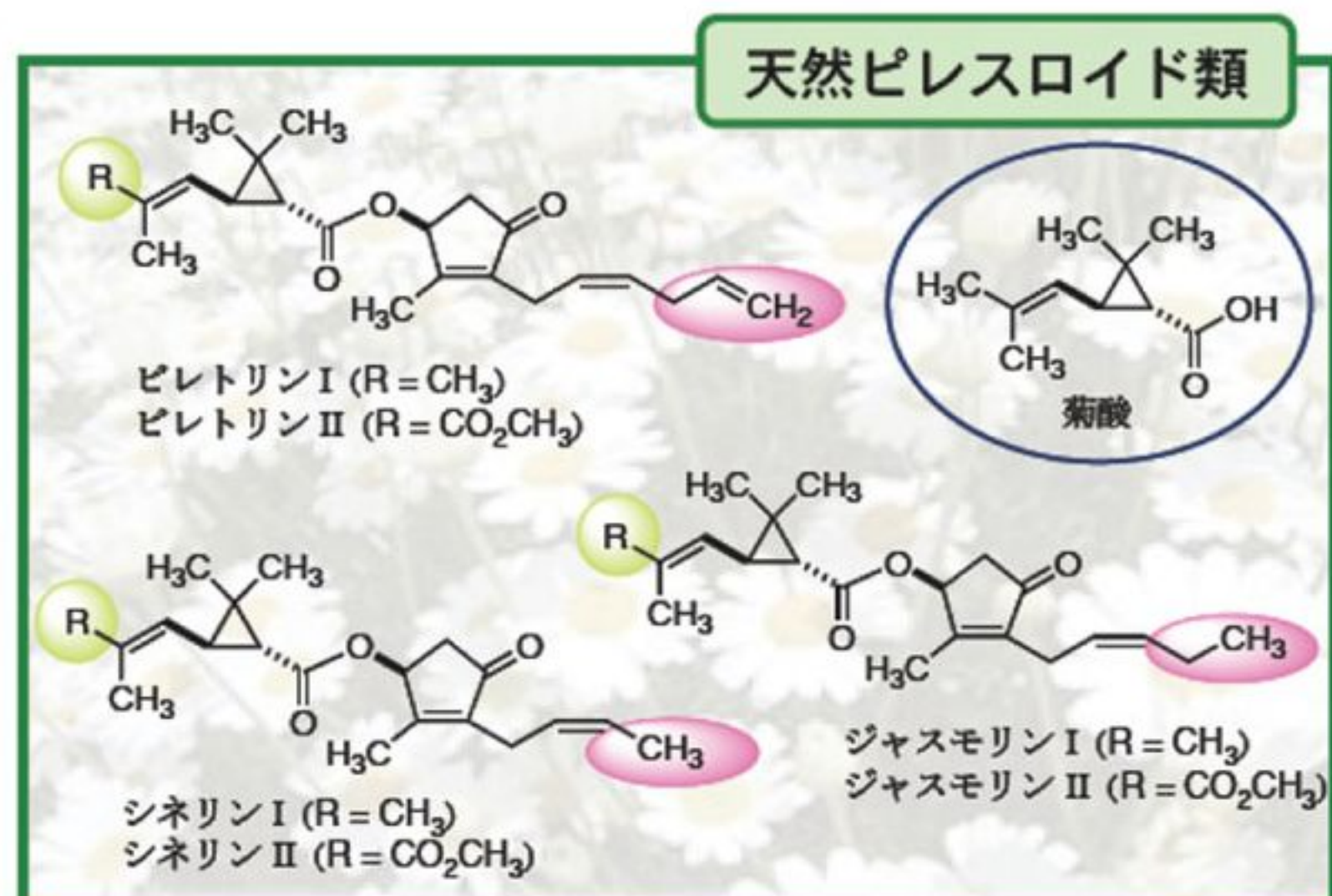


図1 天然ピレスロイドおよび菊酸の構造

ピレスロイド,人にはほとんど無害な理想的殺虫剤

現在、家庭用殺虫剤の有効成分として、ピレスロイドが90%以上使用されています。これは、他の殺虫成分と比較して、昆虫に対する圧倒的に高い選択性を示す毒性を持つ化合物だからです。

ピレスロイドは昆虫の神経系に強力に作用し、異常興奮および興奮伝導の抑制を引き起こし、痙攣、麻痺に陥らせます。一方、私達ほ乳類や鳥類の神経系には作用が弱く、体内の酵素によりピレスロイドは速やかに代謝され解毒されます。従って、私達にはほとんど無毒であり、家庭用殺虫剤としてまさに理想的な特徴を持った化合物なのです（図2）。

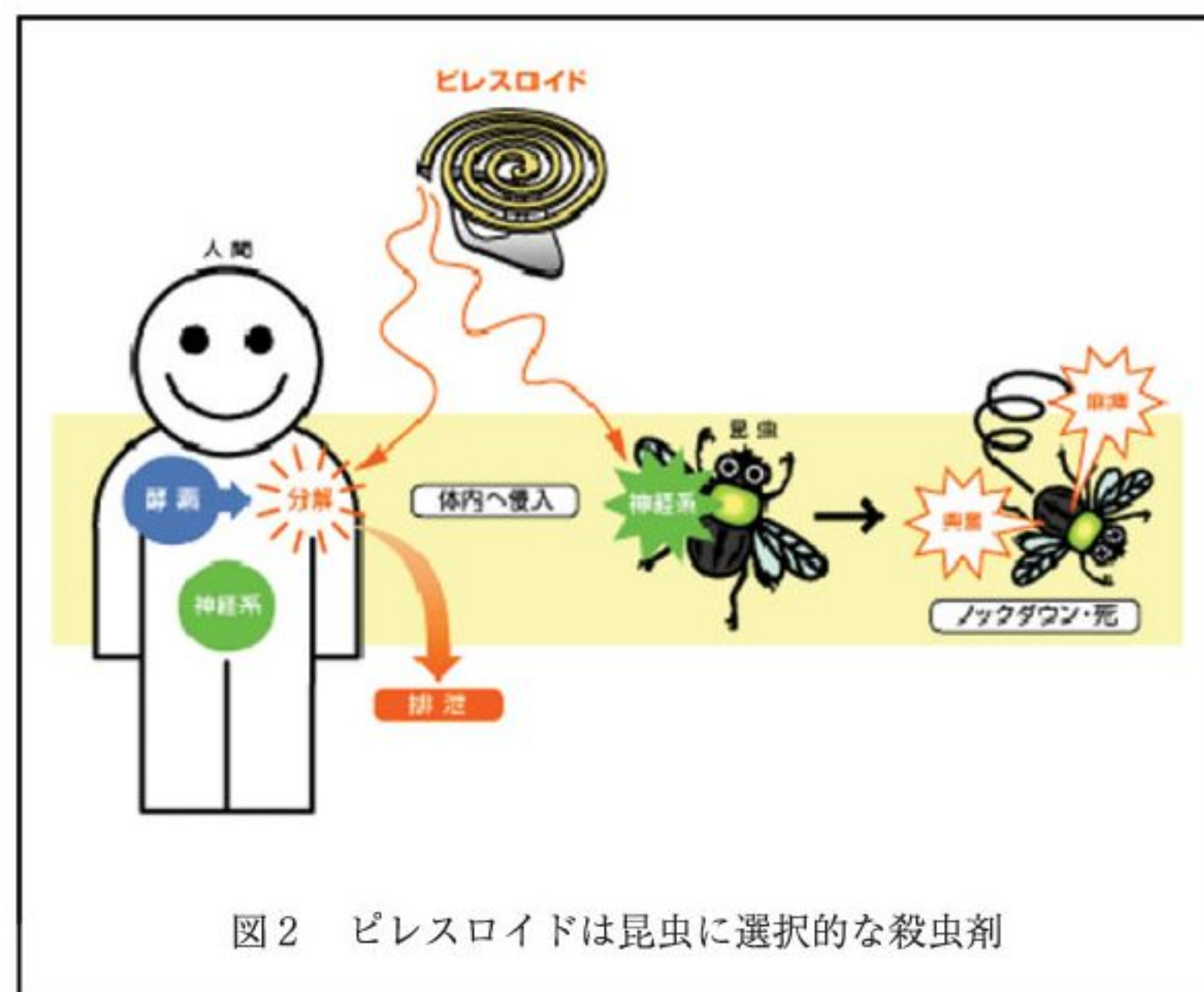


図2 ピレスロイドは昆虫に選択的な殺虫剤

進化する合成ピレスロイド剤

蚊取線香などの殺虫剤でピレスロイドが広く用いられるようになり、除虫菊の栽培によるピレスロイドの入手が困難になってきました。また天然ピレスロイドのピレトリンは光や空気に不安定で、大気に揮発した後、速やかに分解され失活してしまいます。そこで20世紀初頭から天然ピレスロイドの優れた特徴を保ちながら、より安価でしかも天然物にない特徴を併せ持つ合成ピレスロイドの開発が活発に研究されてきました（図3）。

アレスリンは、合成ピレスロイドの第一号です。シネリンと構造が類似していますが、熱に対する安定性が高く、現在ではその光学活性体が天然ピレトリンに替わって蚊取線香などに広く使用されています。フェンバレートは、ピレスロイドの光や空気に対する不安定性を改善した合成ピレスロイドです。これにより、農業用に野外でも用いることが可能となりました。なおフェンバレートは、これまで殺虫活性に必須と考えられていたシクロプロパン環を持たない画期的な合成ピレスロイドです。また、ピレスロイドの欠点として、魚に対する毒性が問題でした。これを改善したのがエトフェンブロックスとシラフルオフェンです。特にシラフルオフェンは低魚毒性のみならず、様々な虫に対する殺虫効果と温血動物に対する安全性を兼ね備えています。水稲用農薬として年々使用量が増加し、アジア諸国での実用化も検討されています。

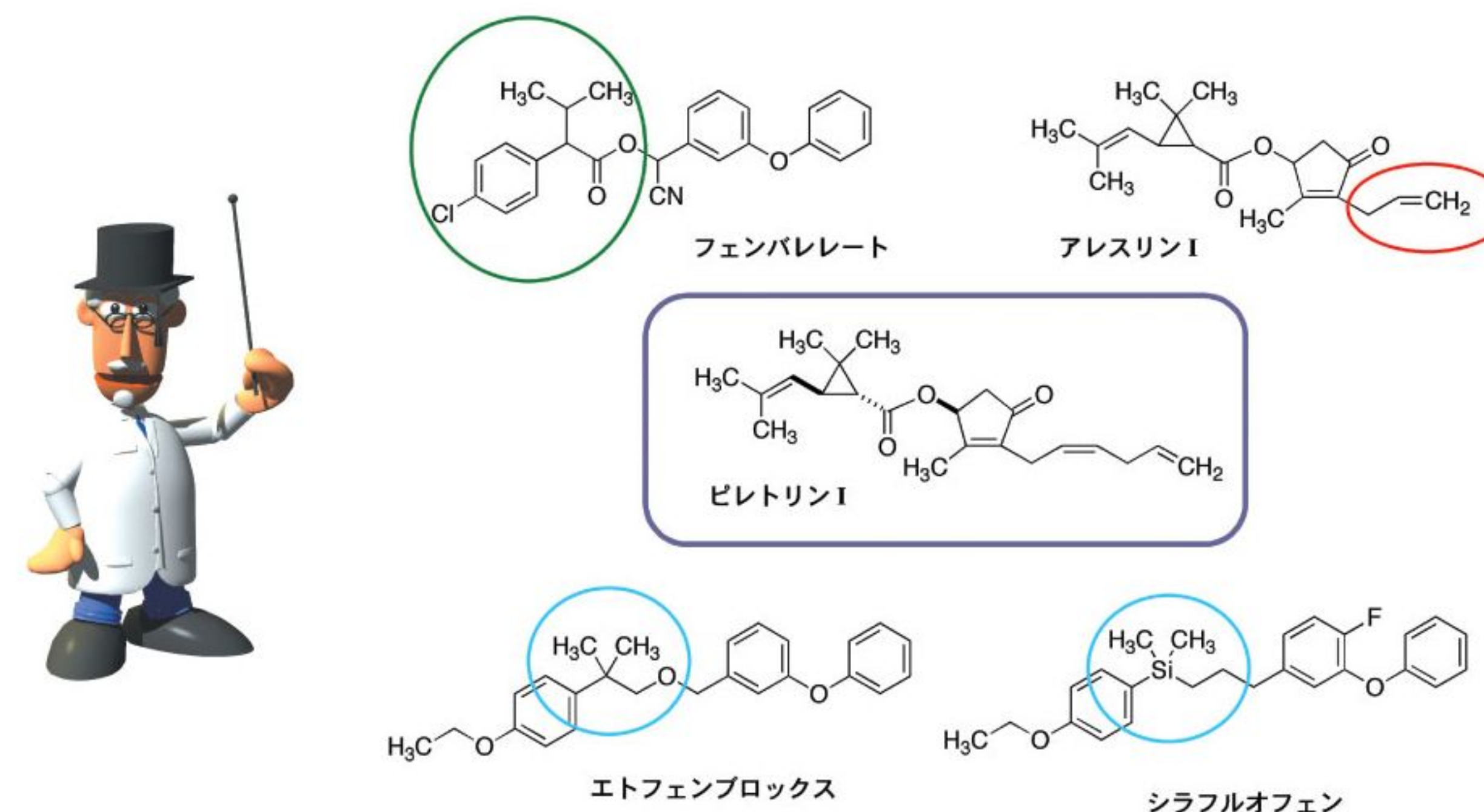


図3 代表的な合成ピレスロイド

上記の内容は「化学ミュージアム」の内容（取材協力：大日本除虫菊株式会社、住友化学株式会社）をもとに編集しました。（編集担当：長澤和夫）

下記のサイトにもアクセスしてみてください。

<http://www.chemuseum.com> 夢・化学-21委員会

用語解説



三員環（シクロプロパン）骨格

単環構造を有する飽和系炭化水素化合物の総称をシクロアルカンといいます。その中で特に炭素数が3である環状化合物をシクロプロパン化合物といいます。これは3つの炭素からなる結合角が120°であり、非常にひずんだ骨格であることから、熱でC-C結合が切断され、環状構造が容易に切断され開環します。



光学活性体

不斉炭素原子が分子中にn個存在すると、その立体異性体は、2^n個存在することになります。光学活性体は、その中の単一の立体異性体で、光の偏光面を回転させる性質のあるものを指します。ピレトリンの場合には、不斉炭素が2つあるので4つの立体異性体が存在しますが、天然にはその一つのみが存在します（図1および3参照）。