

9 生物農薬

生物を生きた状態で防除に利用する製剤を生物農薬という。

生物農薬の一般的な特徴として、効果を示す範囲が限られ、効果の発現が環境条件に左右されやすく、長期保存ができていないなどの欠点がある反面、抵抗性の発達や天敵への影響といった問題が少なく、総じて環境負荷が小さいという利点がある。

生物農薬を大別すると、天敵昆虫(捕食性昆虫、寄生性昆虫などで、捕食性ダニ類も含む)、天敵線虫、微生物、その他生物由来物質(フェロモンなど)に、分けられる。

(1) 生物農薬の種類

ア 天敵昆虫

天敵昆虫は、捕食性昆虫(餌となる生き物を食べる昆虫)と寄生性昆虫(寄主に産卵し、かえった幼虫が寄主に餌にして発育し、最終的には殺してしまう昆虫)に分けられる。捕食性昆虫(捕食性ダニを含む)は、テントウムシ、ハナカメムシ、ショクガバエ、カブリダニなどである。寄生性昆虫はハチやハエが多く、例えばオンシツツヤコバチは施設野菜類のコナジラミ類の防除に、また、コレマンアブラバチは施設野菜類のアブラムシ類の防除に使われる。

イ 天敵線虫(昆虫寄生性線虫、微生物捕食性線虫など)

天敵として防除に使われるのは、体長1mm以下の昆虫寄生性線虫である。線虫は宿主の体内で増殖する。ある生育段階になると幼虫が宿主から脱出して、さらに地中や地表にいる害虫の体内に侵入する。その後、天敵線虫は腸内の共生細菌を放出し、増殖した細菌の毒素が害虫に敗血症を引き起こし、48時間以内に致死させる。

ウ 微生物(細菌、糸状菌、ウイルス、原生動物など)

細菌の代表は、バチルス・チューリンゲンシス(*Bacillus thuringiensis*: BT)という枯草菌の一種で、殺虫剤として使われている。BTは体のなかに結晶性毒素をつくる。昆虫がBTのついた餌を食べると、アルカリ条件下の消化管のなかで分解酵素により毒素が活性化され、消化管を破壊し殺虫力を示すようになる。しかし、ミツバチのように消化管のなかでアルカリ性でない昆虫や胃液が酸性の哺乳類では毒性を現さない。BTはその種類により、コナガ、モンシロチョウなどに効くもの、ハエ、カに効くもの、甲虫に効くものがある。

病害防除に使われている細菌の代表であるバチルス・ズブチリス(*Bacillus subtilis*)は、病原菌を直接攻撃する力はないが、植物の表面で住む場所と栄養の奪い合いに優れており、後からきた病原菌は定着できず、結果として病害を防除する。現在、日本では、野菜等の灰色かび病やうどんこ病の防除剤等として農薬登録されている。

かび(糸状菌)は、形成された胞子が昆虫に付着(直接あるいは風など)して広がっていく。付着した胞子は発芽し、菌糸を昆虫の体内に侵入させ体液を養分として増殖し、昆虫を殺す。現在、桑や柑橘類の害虫のカミキリムシ類を対象にした糸状菌製剤、キュウリやナスのアザミウマ類を対象にした糸状菌粒剤が農薬登録されている。

ウイルスの中には昆虫に感染し、昆虫を殺してしまうものがある。このような病原ウイルスのなかから、標的以外の生物に悪影響を及ぼさないウイルスが選ばれ殺虫剤として使われる。多く使われているのは、バキュロウイルス(*Baculovirus*)属の核多角体病ウイルス(NVP)、顆粒病ウイルス(GV)、サイボウイルス(*Cypovirus*)属の細胞質多角体病ウイルスなどである。

ウイルスは病害の予防にも使われる。病原力の弱いウイルス(弱毒ウイルス)をあらかじめ感染させると、その近縁ウイルス(病原ウイルス)には感染しにくい作用(干渉作用)を利用する。弱毒ウイルスはトマトのタバコモザイクウイルス、キュウリモザイクウイルス、キュウリ緑斑モザイクウイルス、ズッキーニイエローモザイクウイルス、カンキツトリステザウイルス、ヤマノイモモザイクウイルス、ペパーマイルドモットルウイルスなどが開発されている。

エ 生物由来物質

フェロモンには、性フェロモン、集合フェロモン、警報フェロモン等があり、なかでもオス成虫に対して誘引、交尾行動を引き起こすメスの性フェロモンは、チョウ目(ガの類)や甲虫目(コガネムシの類)を中心とした害虫において化学構造が明らかにされ、大量合成法や製剤技術の進展に伴い実際の害虫防除での応用も進んでいる。

《農薬ハンドブック、日本農薬工業会資料より引用一部改変》