

## 害虫制御技術の現状を考える

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	河野, 達郎
巻/号	27巻4号
掲載ページ	p. 182-184
発行年月	1972年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



胞壁合成の阻害度を測定するという、いわゆる分子レベルのスクリーニング方法を採用している。この方法も酵素系さえ確立すれば、1回に40~50種ぐらゐの薬剤の試験が可能である。この分子レベルの試験に従来の生体レベル（ポット試験）、細胞レベル（試験管内の抗菌力試験）の試験をおこない、これらの試験結果を総合的に判断して、供試化合物の化学構造と生理活性の関係を調べていくという方法をとっており、面白い知見や薬剤が発見されつつある。

### 5. アミノ酸・脂肪酸農薬の開発

私の研究室では、味の素株式会社の協力を得て、アミノ酸と脂肪酸の関連物質の殺菌剤としての開発研究を進めてきたが、最近イネいもち病に有効な物質（N-ラウロイル・L-バリン）が発見された。農薬公害が大きな社会問題になっている今日、アミノ酸と脂肪酸という天然物の組み合わせにより、植物病害の防除が可能であることを発見したことは、公害のない農薬開発の1つの方向性を示すものとして、広く関心が持たれている。つぎに、アミノ酸・脂肪酸農薬の特長をのべる。

(1) 微生物により分解するので、残留毒性や環境汚染の心配はない。

天然のL-アミノ酸および脂肪酸が、微生物により容易に分解することは周知の事実である。ただ、石油から合成した場合にはD-アミノ酸も生成するので、D-アミノ酸も使用できれば価格は安くなる。幸いなことに、D-アミノ酸を分解する微生物も数多く見つかったので、その可能性も大きい。

(2) 生体内に含まれる物質なので、急性毒性の心配もない。

アミノ酸も脂肪酸もともに生物体の構成素材であり、両者を原料とする化合物の人畜毒性は、当然、他のものを原料とする化合物に比較して少ないと考えられる。これと似たもので、ショ糖と脂肪酸からつくられる界面活性剤のショ糖エステルは毒性がないので、安全な乳化剤、洗浄剤として食品関係、医薬用、化粧品に広く使用されている。

(3) 選択的な細胞壁合成阻害剤となる可能性がある。

細胞壁組成の中でアミノ酸の占める比重は大きく、また、細菌の細胞壁の合成阻害剤であるペニシリン類の生理活性部分である6-アミノペニシラミックアシドは、L-システインとD-バリンという2つのアミノ酸からできている。

(4) 植物体の病害抵抗性物質の生成に関与する可能性もある。

リンゴの黒星病の罹病性品種に、フェニアラニン

を散布すると、リンゴの葉中で酸糖体のフロリジンおよびその関連物質に変化し、これらの物質が黒星病菌に抗菌性を有するので、黒星病に抵抗性になることが認められている。

(5) 環境改善・農作物の品質改善などの副次的影響も期待できる。

アミノ酸・脂肪酸農薬は、土壌中で微生物の働きによってたやすく分解し、しかも分解して生じたアミノ酸や脂肪酸が、土壌生物の栄養源となるので、土壌微生物の繁殖を促進する。つまり、環境汚染ではなく、環境改善というプラスの面も考えられる。さらに、現在の食糧生産は量より質に重点が移りつつあり、アミノ酸、脂肪酸農薬をイネの穂ばらみ期に散布することで、穂いもち病を防除し、同時に、タンパク質含量が高く、味のよい米ができるようになれば、まさに一石三鳥ともなり、いもち病の発生が少ない年に散布しても、損することはない。

### おわりに

農薬の評価も、その効果だけできめる時代はDDTやBHCとともに過ぎ去ろうとしている。人類の繁栄のためには、自然環境を汚染する危険性のある薬剤の使用は許されない。アミノ酸・脂肪酸農薬はその開発が始まったばかりであり、今後このような考え方に基づいたより優れた化合物が、つぎつぎと開発されてくるものと思われる。(理化学研究所)

### 害虫制御技術の現状を考える

——河野達郎——

#### はじめに

戦後の食糧増産やわれわれの環境衛生の面で大きく寄与してきたといわれる農薬が、いまや公害や自然破壊の元凶として告発され、裁判にかけられるようになった。皮肉というよりも人間の身勝手ささえ感ぜられる。残留毒性の点で問題になった塩素系殺虫剤を追放処分にするのはもちろん止むをえないし、これに代わる安全農薬を開発することは大切だと思うが、これまで危険千万な農薬を多用し、その弊害をまきちらしてきた人間の責任がそれほど問われないのはいささか片手落ちではあるまいか。殺虫剤のもつ危険な一面についてはかなり以前から識者によって指摘され、強い警告も出されてきた。にもかかわらず、こうした声が声にならなかったのは、戦後世界を覆った経済優先の掛け声の中にかき消されていたためであろう。まずなによりも、われわれ自身がよく反省することが第一である。とくにわれわれがこれまですすめてきた殺虫剤一辺倒の防除技術に対して、謙虚

に反省してみることがなにより大切であると思う。世論を気にして農薬の使用規制をきびしくしたり、安全な使用技術の普及徹底をはかるなどの応急対策がすすめられているが、当の殺虫剤に対する依存度をそのままにして、いわゆる“殺す技術”に終始するかぎり、問題の根本的な解決にはならないように思う。殺虫技術は全部ではない。害虫制御のための1つの手段ではあるが、下手をすとかえって害虫をおこらせることさえある。害虫制御 (insect control) はいかにすべきか、について皆さんと一緒に考えてみたい。

### 害虫に対する深い理解を

これなくして正しい害虫対策は生まれない。ここで害虫についての定義を述べようとは思わないが、今後問題にする防除技術を正しく位置づけるために必要な2・3のポイントを指摘しておきたい。

1) 害虫は、人類が作り出したものである。直接人間の健康に悪影響を与える衛生害虫のようなものは別としても、一般にわれわれが害虫といっているものは、自然に対してわれわれがすすめてきた一方的な環境変革にもなって人類と利害関係をもつようになった種類がほとんどである。それを害虫と呼んで憎しみ、殺虫剤などを用いて敵罰主義でのぞむとは余りにも身勝手ではないだろうか。あたかも自分が育てたドラ息子に腹を立てて勘当にするようなものであり、これでは良い結果が得られるはずがない。もっと彼等の生い立ちをよく知り、同じ地球上に住む生物としてもっと理解ある態度でのぞむべきではないかと思う。したがって害虫対策の基本は現在の害虫をふたたび潜在害虫へと戻らせることである。それは難しいし、根気のいることにちがいないが、勇気をもってやってみるしかない。人類と昆虫のあいだのアツレキは今後ますますひどくなることが予想されるのに、平和共存を唱えることの甘さを指摘されるかもしれないが、歴史的にみて成功した例の少ない敵視政策よりはましであろう。

2) 害虫とは、一般に個体数の多い種類である。それは大きい増殖力とすばらしい環境適応力によって裏づけられている。したがってわれわれはこれを一時的に多数を殺すことはできるかもしれないが、これを絶滅させることは殆んど不可能に近い。殺虫剤の威力を過信して、撲滅主義でのぞむ無謀な策は成功はおろか、ヤブヘビとなることを知るべきである。塩素系殺虫剤の多用がハダニやツマグロヨコバイなどを有力害虫として登場させたことは、そのよい例である。

3) 害虫は、殺虫剤に強い種類である。さきに害虫はすばらしい環境適応力をもったものであるといったが、

殺虫剤に対しても例外ではない。とくに現在われわれが害虫と呼んでいる種類はここ10数年間強力な殺虫剤の洗礼をあげながらなお生存しつづけてきたたくましい種類といっても過言ではないと思う。イナゴのように増殖能力の低い種類で殺虫剤のために滅亡状態になった種類もあるが、現在の農作害虫のほとんどは殺虫剤だけではもはやどうにも手に負えなくなった種類であって、なかには遺伝的に武装 (抵抗性獲得) したものも少なくない。このことを無視して、意地になってさらに濃厚な殺虫剤を多用するなら、天敵相を全滅させて害虫の発生環境を助けるばかりか、自然の汚染や破壊を招くことは自明であろう。殺虫剤を使う技術の限界を知らねばならない。Stern ら (1959) は殺虫剤の多用が、① 殺虫剤抵抗性の発達、② 防除対象以外の害虫の勢力増大、③ 殺虫剤残留による人畜や自然界の生物への悪影響、などをもたらすことを指摘し、いわゆる総合防除 (integrated control) の推進の必要性を強調している。

### 害虫防除技術改善の方向

総合防除について述べる前に、害虫防除の基本的な考え方について2・3指摘しておこう。

1) 防除は害虫の潜在化を狙うべきである。殺虫剤一辺倒の防除は、天敵相に対する悪影響から対象害虫に対してさえも好ましくない例が多いが、天敵を積極的に利用しようとする立場からすれば、ある程度の害虫は温存されなければならない。まして植物と昆虫の間の依存関係は複雑であり、相利共生、片利共生の関係がみられることも多い。すなわち害虫といわれているものでも、密度の低いときにかえって作物の成長や授粉に有利となることも多く知られている。また同じ昆虫のあいだにも依存関係があることも多いので、一種を絶滅したときに他種が多発することもあり、撲滅は考えものである。

2) 発生予防技術を開発すべきである。害虫にかぎらず、個体数は出生率 (natality) と死亡率 (mortality) とによってきまるが、これまでわれわれは害虫の個体数をコントロールするのに死亡率を高める方にばかり気を使ってきたと思う。殺虫技術は目にみえて有効なことが多く、手っとりばやいが、自然界ではいろいろな環境抵抗が働いて、殺虫剤を使わなくとも、卵から親になるまでに大多数の個体が死んでゆくから、人為的に殺す効果は思ったほど大きくないはずである。発生を未然に防止するという見地からは出生率のコントロールを考えるべきではなからうか。害虫によっては大発生時に産卵数や一卵塊卵粒数が増大する例もあり、今後の研究課題であると思う。

3) 低密度適応技術を開発すべきである。殺虫剤は害

虫がふえて被害が出そうになった時に使うと最も効率的であるが、発生があまり多くない時には、薬量を減らしえないために経済的に効率が低だけでなく、天敵に対する影響も大きく感心できない。大発生するときなどには欠かせないいわば臨床的（消防車的）技術であるといえるが、予防的な効果は期待できない。発生を未然に防止する技術は、当然害虫の密度が低い時に有効な、いわば“低密度適応技術”でなければならない。現在考えられている諸技術をこのような観点から位置づけてみると次のようになると考える。

高密度適応技術……殺虫剤、寄生バチ、ウイルス、バクテリアなどの天敵

低密度適応技術……耐虫性品種利用、捕食性天敵、耕種的防除法、不妊化法、性フェロモン利用、食害阻止物質の利用など

この両技術をうまく組み合わせる工夫こそ必要である。常は低密度にあるが、ときに突発的大発生を起こすような害虫に対しては、大発生を防止するのに低密度適応技術が有効であると考えられるが、そのためには事前の発生予察が不可欠の条件となる。

#### 総合防除への道

殺虫剤一辺倒防除への反省から、Bartlett (1956) によって提唱された総合防除 (integrated control) の考えは、その後多くの学者の共感を得て、いまや害虫防除のあり方を規定する憲法的存在とまでいわれるようになった。その内容は「各種の利用可能な防除手段を互いに矛盾しないように有機的に調和をはかりながら併用することによって、害虫の発生を経済的被害水準 (economic injury level) 以下に維持し制御することを目的とした一種の害虫管理のシステムである」というのである。この中には3つのポイントがある。① 防除手段の調和的併用、② 経済的被害水準 (E I L)、③ 害虫管理システム、である。しかしこの定義からわれわれは具体的にどうすればよいかを知ることは、今のところできないというほかはない。いうならばこの定義は1つの宣言のようなものであり、今後の害虫防除の理想像というか目標を示しているのである。

利用可能な防除手段といっても、これまでに確立されたものは少数であり、今後の開発に待たねばならないし、これらを併用するにあたっての理論的よりどころもほとんど明らかでない。経済的被害水準（許容水準ともいう）についても一応の尺度は考えられるが、必ずしも具体的ではない。すべては今後の研究に待たなければならないが、かといって手をこまねているわけにはいか

ない。この考え方の思想を理解し、少しずつでも理想に近づく努力が必要である。とくに経済的被害水準を設定する努力が必要であるが、この場合無用な殺虫剤の使用をできるだけ避けるために、可能なかぎり高い水準を設定するようにしなければならない。この設定されたE I Lに対して、対象害虫の発生変動の型が問題になる。その平均密度がE I Lより高いときには、平均密度をより低く制御する工夫が必要となるが、反対の場合には、ときどきE I Lをオーバーする密度を制御するのに、変動の振幅を小さくするような工夫によっても害虫個体群を常にE I L以下に制御できるはずである。このためにどのような技術の組み合わせが有効であるかなど、今後明らかにしてゆかなければならない。E I Lは被害量によっても設定できるが、害虫制御の理論的よりどころを個体群生態学に求めるかぎりでは、考え方はそれほど変わらないだろう。防除のシステム化についても多くの解くべき問題があるが、ここでは省略する。

#### おわりに

一種類の害虫を対象にして、その制御技術を考えただけでも、上述のようにそう簡単にはいかない。まして現実の圃場には数種の害虫があり、複雑な発生変動を示していることが少なくないが、上述の総合防除の考え方の中には、このような複数の害虫に対していかに対応すべきかについては、なんらふれられていない。しかしそれは当然同一の害虫管理システムの中に含まれるべきであって、水田のメイチュウやウンカ類は農林省で、日本脳炎を媒介するコガタアカイエカは厚生省が防除対象としてバラバラな対策が考えられている現状こそ反省しなければならぬ。また害虫防除はそこに栽培される作物個体群を中心として設定された農生態系 (agro-ecosystem) の最適管理システムの一環として考えなければならない。したがって他の生産諸技術との矛盾、他の動植物への影響の配慮など克服しなければならない課題もまた多い。また理想とする総合防除技術を確立するために、世の人の意識の変革を早めるよう充分の情報活動も必要ではなからうか。(農業技術研究所昆虫科長)

鴨下・小坂・鈴木・岡本共著 (第6版)

## 土壌の種類と施肥技術

A 5判 268頁 価850円 予140円

——水田並びに畑——

第1章	土壌の生成・変化……………	鴨下 寛
第2章	わが国における土壌の分類……………	小坂 二郎
第3章	水田土壌の種類別性質と施肥技術…	鈴木 孝平
第4章	畑土壌の種類別性質と施肥技術…	岡本 春雄