

最近の農薬の傾向とトピックス

農林水産省農業技術研究所
農薬化学第三研究室長

能 勢 和 夫

新農薬の話題に事欠かなかった十年前とは異なり、最近新規薬剤の登場が少なく、筆者も読者も一息つける今日このごろである。安全対策に要する費用が莫大で、新農薬の開発が簡単でないことが大きな理由である。折角開発に成功しても、それを受付ける役所の審査が極めて慎重で、簡単に登録にならないことがもう一つの理由である。この点、日本の役所は世界一慎重である。

ある薬剤は菌核病に卓効があり、諸外国では数年前から市販され使用され、その耐性菌の出現が学会誌を賑わしているのに、日本ではまだ登録になっていない。試験研究者の間では数年前に効果が確認されていて、新農薬の印象は薄れているのに、まだ市販にならない薬剤も少なくない。

この2年の新規農薬の登録は、芝草用除草剤2種（メチルダイムロン、アミプロホスメチル）、花用殺菌剤（トリホリン）、花用植物成長調整剤〔6-（N-ベンジル）アミノプリン〕、殺ソ剤（ピリミニール）、ハスモンヨトウ誘引剤、展着剤の7種が目につく程度で、食用作物に使用するものは見当たらない。

したがって、新農薬について述べるというよりも、従来の農業に関する最近の話題を紹介することになるが、ご容赦いただきたい。

種子消毒は上手に

絶対的と言えるほど効力が優れていた水銀剤が市場か

ら消え、ベノミルとTMTDの混合剤またはチオファネートメチルとTMTDの混合剤が使われている。水銀剤と違って、上手に使わないと効力がないか薬害を出す。濃厚液の10分間浸漬か稀薄液の24時間浸漬か、または乾もみ重の0.5%量を粉衣（もみを濡らしてから）するかのどれかで、処理後、数時間風乾してから播種する。

これらの方法は、消毒種子をあらかじめつづいておいて、育苗施設などで、必要に応じて使用するような場合に不便である。最近、0.3%量の薬剤を10倍の水に薄めて、落下してくる種子に吹付け、同時に送風によって乾燥する装置が新たに考案され、殺菌効力もよく、袋詰めの消毒種子が供給できるようになってきた。

育苗期の防除

育苗箱は、最近のイネ作には不可欠の技術であるが、高温、多湿、過密植という微生物の生育に好適な条件を備えている。そのため菌の繁殖が盛んで、普通の条件では無害なクモノスカビ（リゾープス属）までが繁殖し、苗の生育を抑制し、苗枯病を起こしている。通常の苗代での苗枯病はフザリウム属、ピシウム属、リゾクトニア属によって起こり、これらは、イソキサゾールでは防除できる。稀れにトリコデルマ属によるものもあるが、これにはベノミルがよい。新顔のリゾープス属に対しては、TPNが有効である。しかし、イソキサゾールと同時に使用すると、薬害を起こす。この場合は、イ

最近イチゴ等で、急激に萎ちようする症状が増加しているが、この圃場でもPHが6~7の範囲で高く、ECも高く、更にソルゴーなど青刈緑肥作物を多く入れたところほど、激しいという結果が出ていて、有機質資材を投入すればよいと、簡単に肯定するわけにもいかなくなってきている。

有機質資材は適量投入しよう

土作りのための有機質資材は、どの程度投入したらよいのであろうか？ 最近、適量試験が各地で行われるようになってきている。過去10年間に全国農業試験場で行われた結果をまとめると、第11表のとおりで、野菜の種類によって、やや違うが、大まかにいって、堆肥（20%有機物含量）でa当たり100~400kg、有機物含量40%の生わらで、その半分のa当たり50~200kgとなっており、ま

た乾物率20%で、有機物含量が乾物当たり40%の青刈緑肥作物では30~1000kg、乾物率75%で有機物含量が乾物当たり50%の牛ふんでは1000~2000kgなどとなっている。有機質資材はこれまで、堆肥として利用されたほかは、焼いて草木灰としてりん酸、カリ肥料として用いられていたわけであるから、有機質資材の投入により、土壌中にりん酸、カリが増加することは当然のことで、その分だけ差し引いて施肥を考えるべきであろう。

また有機質資材も、昔から野菜には完熟堆肥といわれてきており、前記萎ちよう症も、生や未熟のもので発生が多く、完熟堆肥では発生がないこともわかっているのに、完熟堆肥とするか、あるいは定植するまでに、完全に腐熟するよう、早めに投入することが望ましい。

ソキサゾールを播種の5~10日前に土に混ぜておいてから、播種時にTPNを使えば、薬害を起こさずにすむ。

苗箱時処理

苗箱時に薬剤をかけておいて、本田移植後まで病虫害を防ぐ試みで、いもち病、ドロオイムシ、ハモグリバエ、ウンカ類の防除に成功している。本田に比べ、苗箱は面積が極めて少いから、省力効果は非常に大きい。

いもち病ではイソプロチオラン、プロベナゾール、IBP、トリシクラゾール(登録申請中)などが有効で、播種後5~10日ごろ散粒し、直ちに灌水する。また、播種時培土に混合しておく方法もある。効果は本田移植後50日ぐらいとされている。プロベナゾールは白葉枯病にも副次的に有効であり、またイソプロチオランはトビイロウンカにも効果があるといわれている。

いもち病防除の本道は、病苗を本田に持込まないことであると云われているが、田植後のイネの体内に、有効な濃度の薬剤が長期間保持されるので、両方の効果が働いているものと思われる。

イネドロオイムシ、イネハモグリバエは東北部の害虫であるが、カルタップ、PHC、プロパホスなどの粒剤の苗箱処理が有効である。西南部ではツマグロヨコバイ、ヒメトビなどのウンカ類がウイルス病を媒介するので、主要な害虫である。これにはエチルチオメトン、カルタップの粒剤が使われる。ただし、カルタップはヒメトビに効果の少ないことが欠点とされている。持続期間は東北部の害虫に対して50日、西南部の害虫に対して10日ぐらいとなっている。

共通していえることは、苗に対してかなり高濃度の薬剤を接触させることになるので、葉に落ちた粒剤は軽く払い落とすこと、処理後は灌水しないようにし、なるべく早く(0~3日以内に)本田に移植すること、移植したら直ちに灌水し、薬剤の溶出と吸収を早めてやるのが大切である。湛水は1~3cmの浅水がよい。苗箱時に灌水すると、水中の薬剤濃度が非常に高くなり、薬が大量に苗に吸収されて、薬害を起こすので注意を要する。

苗箱時灌水の適否については、殺菌剤と殺虫剤とで全く異なるので、注意を要する。

除草剤と薬害

52年、53年は、水田用除草剤にとって受難の年であった。モリネートによる淡水魚の大量死。水田から撒散するモリネートによる、周辺野菜の薬害。ベンチオカーブによる水稲への薬害。NIP、CPNなどパラニトロフェニルエーテル系除草剤の水田土壌への大量残留、パラコートによる人身事故等……。

これらのほとんどは、各薬剤の既知の性質に由来するもので、そのほとんどは予知できなかったと言えるほど

不思議なものではない。しかし、長年使われてきた水田除草剤が、この年になって突如イネに大きな薬害を出したことは、全く不思議である。

あとで考えられた説明には、水田農家の素人化、大量イネわらすき込みによる水田土壌の強還元化と、それによるイネの生育障害、トラクターによる薬剤の局在化などが主な理由として挙げられている。どれも、それぞれもっともと思われる節があるが、再現試験などの様子を考え合せると、説得力に欠ける忌がある。

一般的に言えることは、イネ作が極めて容易になった結果、これに精神を集中しなくなり、通り一辺の耕作に終止する農家多くなっているということである。このような農家では、除草剤の取扱いも比較的粗雑になり勝てイネが幼く、まだ弱い中に薬をまいたり、量を増やしてまいたり、まき方にむらがあったりするようなこともあるのではないだろうか。除草剤は本来、植物に有害なものであるから、その使い方も、きめ細かに行う必要があることを銘記すべきであろう。

農薬への抵抗性

昆虫学者は抵抗性、植物病理学者は耐性と呼んでいるが、内容は同じで、薬剤を永年使っていると、その薬剤の効きが悪くなることを指している。英語では両方とも術語として“resistance”を使っているので、日本語にするとときに、わざわざ区別する必要はないのであるが、“言霊のさちほえる国”の習慣上、このように表現されている。

水銀剤とかヒ酸鉛のように、どの生物にも共通にある作用点を攻撃する薬剤では、抵抗性は出にくかったが、ある特定の病害・虫害だけを殺し、他に影響を及ぼさないよう配慮されている最近の薬剤では、抵抗性が出やすくなっている。

抵抗性が最も出やすいのはダニ類で、ダニが主要害虫にのし上ったのは30年頃であるが、以上約30種の殺ダニ剤が登場した。現在ほぼ半数が残っている。しかし、実際に有効なのは有機スズ剤以下比較的新らしい6種類内外である。これはダニの世代交代が頻繁で年数回に及びダニ剤の使用頻度が非常に高いことに起因している。

開発費の面から、新しいダニ剤が現れる見通しは暗いので、現在有効なダニ剤を大切に使い、抵抗性の発達を、できるだけ遅らせるよう努力する必要がある。そこで、同じ薬剤を年2回以上使わないようにローテーションを組み、また機械油乳剤の夏期散布を、防除体系の中に積極的に取り入れるような工夫が必要となってくる。

耐性で問題が大きいのは、ハウスにおける病害である。灰色かび病、べと病など多くの主要な病害に有効なペノミル、チオファネートメチルは、化学的には異なる化

合物であるが、環境中で変化して同一の有効物質ベンゾイミダゾールカルバミド酸メチル(MPC)となる。実際はMBCが、殺菌力を発揮する。

従って、この両薬剤を交互に使用しても、耐性の発達阻止には役立たない。最近、多くの施設圃で、この両薬剤の効力減退が見られている。一つの救いは、これらの耐性菌は、通常の菌に比べ生存力が弱く、この薬剤の使用を止めると、耐性菌が比較的早く消滅することである。従って、薬が効かなくなったら、他の薬に切りかえ1~2年してから使うというようなこともできる。

いもち病に有効なカスガマイシンも、耐性が出やすい薬剤で、その使用を年1回にするようなローテーションが望ましい。いもち病にはフサライド、オリゼメート、イソプロチオラン、IBPなど有効な薬剤が多いので、ローテーションには不自由しないであろう。

菌核病に効果が非常に高かったジクロロロリンが失効し、有効な薬剤がないままにベノミル、チオファネートメチルが使われ、それへの耐性の発達を助長したようである。冒頭で述べたように、菌核病に卓効のある薬剤が試験的に確かめられているが、その作物への残留量が多いこともあって、まだ登録になっていない。これらは外国で市販、使用されているので、これが秘かに逆輸入されたり、また国内でジクロロロリンが密造され、出廻っているという話が新聞に出ている。

これらの薬剤を使った収穫物からは、必ずといってよいほどその薬剤が検出される。もしそうになると、収穫物は販売禁止になるおそれがある。登録になっていない薬剤の使用は、経営的にも危険なので使うべきでない。

取扱いに注意を要する農薬

パラコートは陽イオンであるから、葉面では直に吸収され植物体を枯らす。土壌に落ちると、これと強く結合し、全く不活性になることはよく知られている。これまでネズミに対する急性経口毒性が 120mg/kg とあまり大きくないことから、劇物に指定されている程度だったが、これを一旦体内に入れた場合、効果的な解毒法がないことから、毒物に指定更えとなった。

すなわち、誤ってこれを呑みこむと、第一日目は嘔吐、下痢、局所刺激からくる粘膜の炎症、びらんによる口腔、咽喉、食道、胃などの痛みがある程度であるが、第2~3日になると、肝腎機能の障害を起し、尿が出なくなり、黄疸となる。第3~10日には肺浮腫、肺線維症となり、咳が出て痰を喀き、呼吸困難となり、遂に死亡する。

医師が行う措置としては、まず胃を洗浄すること、つぎに、吸着剤として天然ケイ酸アルミニウム(局方、アドソルビン)の5~10%懸濁液を、200~500ml飲ませるか胃内に注入する。ベントナイト(局方)7%、グリセ

リン10%の懸濁液500mlを胃内に注入してもよい。下剤(硫酸マグネシウム)を投与し、吸着剤と下剤を交互に反復使用する。人工透析、血液灌流を行う。ステロイド剤を大量投与する。強制利尿をうながしマニトール、ラシックス等を投与する(ただし、排尿がないときは中止する)。以上の治療を、尿中にパラコートが検出できなくなるまで続ける。

昨年起きた大きな集団中毒事故に、プロパホス・NACによるものがある。被害者は散布中、パイプダスターの中持ちをした人々である。有機リン剤やカーバメート剤の散布に際しては、面倒でもマスクを着用し、外気を直接吸入することがないよう注意しなければならない。

両者ともコリンエステラーゼの阻害によるもので、瞳孔収縮が特徴的な症状である。軽症では全身倦怠・違和感があり、頭痛、めまい、胸部圧迫感など一般の症状のほか、吐気、嘔吐、唾液分泌過多、多量の発汗、下痢、腹痛、頭痛などが加わる。中等症では筋の線維れん縮、歩行困難、言語障害、視力減弱、脈博の緩徐が見られる。重症になると意識混濁、対光反射消失、全身けいれん、肺水腫、血圧上昇、し尿失禁ということになる。

医師の取るべき処置は、よく知られているとおり、瞳孔が拡大するまで15~30分ごとに、硫酸アトロピンの注射を続ける。MEPのように、パラニトロフェニル基のあるものには、PAMは有効で、特に筋線維れん縮症に効果がある。カーバメート剤には、PAMは無効であるが、そのほかは有機リン剤と同じである。

メソミルは、別の系統のカーバメート剤であるが、急性毒性が大きく(ネズミの経口毒性は 50mg/kg)、1昨年まで年々約50件の中毒事故があった。昨年は認識が改まり、5件に止った。蒸気圧が大きく、吸入により摂取されやすいので、特にハウスでは注意が必要である。

カルタップには、SH系解毒剤(BAL、グルタチオン)の投与が有効である。

おわりに

最近の農薬は選択性が強く、目的以外の生物に対する安全性が増している反面、使い方は簡単でなくなっており、抵抗性もつきやすくなっている。使用適期とローテーションを選んだ上手な使い方が、ますます必要とされている。

あとがき

時節柄、皆様には何かとご多用のことと存じます。遅まきながら6月号をお送り致します。これで本年も上期を終った訳ですが、7月号は、かねて3月号でご案内の通り、チッソ旭肥料(株)は創立10周年を迎えることになりましたので、ささやかながら16頁の増大を発行する予定です。(K生)