

ISSN 0037-4091

植物防疫

昭和五十九年八月二十五日印刷
第三十八卷第九号

1984

9

VOL 38

特集 コガネムシ類

整流機構

4WD



定評のSSシリーズに、4WD仕様がくわりました。等速ファン、整流機構などSSシリーズのもつすぐれた散布能力をより一層ひきだし、また苛酷な防除作業をさらにラクに安全に行なえるタフなニュータイプです。

あのSSシリーズに、パワフル4駆、新登場。
共立スピードスプレーやSSV-520F



株式
会社

共 立



共立エコ物産株式会社

〒181 東京都三鷹市下連雀7-5-1 ☎0422-49-5941(代表)

りんごの病害防除に！

＊適用拡大になりました。

*赤星病／黒点病／*黒星病
斑点落葉病／*すす点病／*すす斑病

ピルノックス 水和剤



大内新興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋小舟町7-4

豊かな収穫に貢献するデュポン農薬

今日の汗を明日の収穫にしっかり結びたい…。デュポンは
1世紀を超える研究をベースに数かずの農薬を開発。その
ひとつひとつが農作物の安定多収に貴重な役割をはたして
います。“育てる心”にデュポンジャパンは技術でお応えします

殺菌剤

ベンレート*/ベンレート*-T/ダコレート/スパグリ

殺虫剤

ランネート*45/ホスクリン

除草剤

ロロックス*/レナパック/ハイバー*X/ゾーバー*

デュポン ジャパン リミテッド 農薬事業部

〒107 東京都港区赤坂1丁目11番39号 第2興和ビル



●デュポン農薬のお問い合わせは…

Tel.(03)585-5360

育ってほしいな、健やかに。



デュポン ジャパン



確かな明日の
技術とともに…

サンケイ化学の誘引剤

ミバエ用誘引剤

適用害虫

**サンケイ
プロテイン20** ミバエ類
ガードベイト水和剤 ミカンコミバエ
ユーケ"サイド" ミカンコミバエ
ユーゲサイドD ミカンコミバエ
キュウルアD8 ウリミバエ

侵入警戒用誘引剤

ユーゲルアD8 ミカンコミバエ・ウリミバエ
**サンケイ
ゴドリングコール** コドリンガ
メドフライコール チチュウカイミバエ

ベイト剤

適用害虫

**サンケイ
デナボン5%ベイト** ネキリムシ・
ダンゴムシ・コオロギ

ナメクジ・カタツムリ用誘引剤

ナメトックス ナメクジ・カタツムリ類
アフリカマイマイ
スネール粉剤 ウスカワマイマイ・
ナメクジ類

ナメクジ・カタツムリ誘引剤兼ベイト剤

クリーンベイト ネキリムシ・ダンゴムシ・コオロギ・
ナメクジ・カタツムリ類

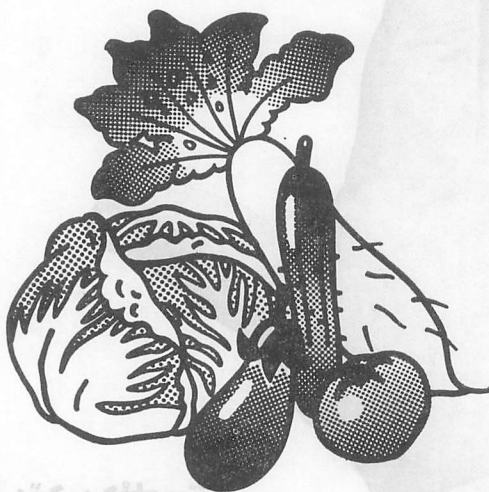


サンケイ化学株式会社

鹿児島・東京・大阪・福岡・宮崎

本社 鹿児島市郡元町880 TEL. 0992(54)1161 (代表)
東京事業所 千代田区神田司町2-1 TEL. 03(294)6981 (代表)

ホクコーの野菜農薬



●灰色かび・菌核病に卓効

スミックス®水和剤
FD くん煙顆粒

●うどんこ・さび病に卓効

® **バイレトン** 水和剤5

●細菌性病害に卓効

カスミンボルドー
水和剤・FD

●効きめの長い低毒性殺虫剤

オルトラン®水和剤
粒剤

●合成ピレスロイド含有新殺虫剤

ハクサップ®水和剤

●コナガ・アブラムシ類に新しいタイプの殺虫剤

オルトランナック
水和剤



取扱い
農協・経済連・全農



北興化学工業株式会社
〒103東京都中央区日本橋本石町4-2

お近くの農協でお求めください。



植物防疫

Shokubutsu bōeki
(Plant Protection)

第 38 巻 第 9 号
昭和 59 年 9 月号

目次

特集：コガネムシ類

ドウガネブイブイの発生要因と成虫の移動.....	稲生 稔・高井 昭... 1
オオクロコガネの生態とサトイモの被害.....	吉岡幸治郎・山崎康男... 5
コガネムシ類成虫に対する誘引物質.....	横溝徹世敏・永田健二... 9
植物防疫基礎講座	
ドウガネブイブイの飼育法.....	甘日出正美...13
アカビロウドコガネおよびヒメコガネの飼育法.....	澤田 正明...17
青果物市場病害研究の現状.....	永田英明・山下修一・土居養二...21
ナシのハマキガ類の寄生性天敵昆虫.....	行成 正昭...27
ウメにおける白紋羽病の被害実態.....	宮本久美・山本省二...32
都道府県の植物防疫体制とその活動〔広島県〕——病害虫防除所を中心にして——	本實 慈朗...35
植物防疫基礎講座	
植物病原細菌同定のための細菌学的性質の調べかた (3)	後藤正夫・瀧川雄一...38
紹介 新登録農薬.....	44
新しく登録された農薬 (59.7.1~7.31)	47
中央だより.....	7, 16, 37 学界だより...43
人事消息.....	48 次号予告...26

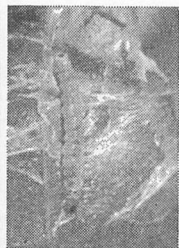
緑ゆたかな自然環境を...

各種の作物に幅広く使えるようになりました

適用拡大!

トクチオン

乳剤・水和剤・粉剤・微粒剤F



●ハマキムシ



●コナガ

特長

- ①多くの作物の各種害虫に優れた殺虫力があります。
- ②毒性が低く安心して使用できます。
- ③蜜蜂、天敵に対する影響も少ない薬剤です。
- ④接触毒と食毒により優れた殺虫力を発揮します。
- ⑤比較的残効性のある薬剤です。
- ⑥薬剤抵抗性が問題の害虫にも効果があります。

* 説明資料進呈



日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋本町2-4 ☎103

米づくりに



稲害虫といもち病、 紋枯病を適期に防除！

●コブノメイガ・ツトムシ・ニカメイチュウなどの防除に！

パダン[®] 粒剤4・水溶剤・粉剤・粉剤DL

【適用害虫】ニカメイチュウ、ツトムシ、アオムシ、イネミズゾウムシ、コブノメイガ、ドロオイムシ、ハモグリバエ、シンガレセンチュウ、イネゾウムシ、ツマグロヨコバイ、ウンカ類など。

●イネミズゾウムシの本田防除に！

パダン[®]バツサ[®] 粒剤

●稲害虫と紋枯病の同時防除に！

パダン[®]バツサバリダシ[®] 粉剤

パダン[®]サイドバリダシ[®] 粉剤

パダン[®]ナックバリダシ[®] 粉剤

●いもち病・紋枯病と稲害虫の同時防除に！

ラフ[®]パダン[®]バリダ[®] B粉剤

ラフ[®]サイドパダン[®]バリダシ[®] 粉剤

ラフ[®]サイドバリダスミ[®] 粉剤



特集：コガネムシ類〔1〕

ドウガネブイブイの発生要因と成虫の移動

茨城県農業試験場

いの
稲う
生みのる
稔

茨城県取手地区農業改良普及所

たか
高い
井あきら
昭

ドウガネブイブイ *Anomala cuprea* HOPE の成虫は樹木や果樹類の新梢を摂食し、幼虫は土壤中にあって苗木の根およびサツマイモ、ラッカセイなど多くの畑作物を加害することは古くから知られている（沢ら、1953；吉田ら、1977；深沢、1977）。茨城県においては1975年ごろから県西地帯で幼虫によるラッカセイの被害が目立ち始め、1977年には県南部の主要なラッカセイ栽培地帯で多発し、発生面積は年々増加した。

コガネムシ類の多発生については、藤山ら（1973）は農業の使用による土壤中の生物相の貧困化を指摘し、吉田ら（1981）は、種苗育成や園芸樹木の増加にその原因を求めた。また、法橋ら（1978）は、アオドウガネの多発生は作物の単一栽培による化学肥料や合成殺虫剤の多施用が天敵類に強く作用し、両者のバランスを不安定にしたことをあげた。本県におけるラッカセイの被害は、いずれも麦わらなど未分解の有機物をすき込んだほ場がドウガネブイブイの集中的な加害を受けている。近年、農作業の機械化が進み、コンバインによる麦刈りは切断したわらをは場全面に飛散させる。畑作振興による土作り運動はこの麦わらをは場へすき込むことによって地力増強を図った。このことが本種成虫の産卵場所を作り、幼虫の生息環境もよいことから被害が多発したと言える。したがって、殺虫剤の多施用による天敵類の減少とともに、農業情勢の変化など人為的要因が被害を助長させているのではなかろうか。

ドウガネブイブイの発生生態については、深沢ら（1977）、藤山ら（1973）、吉田ら（1981）、西垣（1983）による詳細な報告があり、畑作物の被害実態も数多く発表されている。ここでは、野外におけるドウガネブイブイ成虫の行動およびラッカセイほ場への産卵について述べてみたい。

I 野外における成虫の行動

1 誘蛾灯への飛来

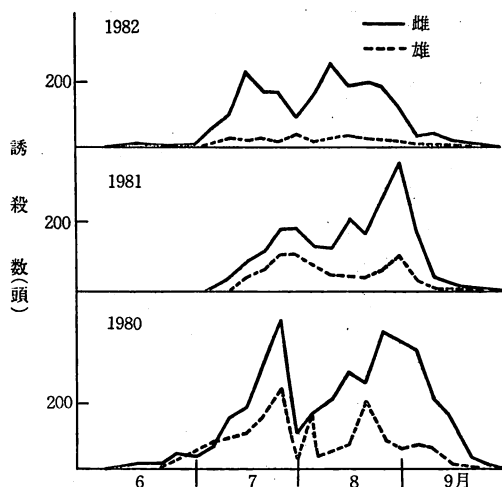
沢ら（1955）はヒメコガネ *Anomala rufocuprea* Mo-

Occurring Conditions of *Anomala cuprea* HOPE and Movement of Adults. By Minoru Inou and Akira TAKAI

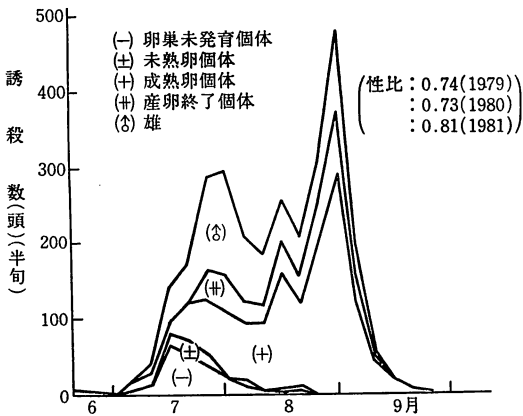
TSCHULSKY 成虫が灯火に対しきわめて強い走光性を示すことを発表し、深沢ら（1977）はドウガネブイブイ成虫の光に対する反応時刻は、生殖・産卵行動の始まるころであろうと推察した。吉田ら（1981）は成虫の活動時間帯は照度と関係が深く、西垣（1983）は成虫の行動として、幼虫の生息場所から餌場への移動、餌場間の移動および産卵行動など日常的な飛しょう行動であるとした。また吉岡ら（1977）によると、成虫の飛しょうはおそらく産卵場所への移動で、生理的な要求から起こるものであろうと推察した。

1979年から1981年の水戸市（農試）におけるドウガネブイブイ成虫の誘蛾灯（水銀灯）への飛来状況を第1図に示す。

各調査年とも初飛来期は6月上旬、終息期は9月下旬とはほぼ同一時期であった。発生のピークは年次によって多少異なったが、第1回は7月中・下旬、第2回は8月下旬の2山型を示した。この傾向は深沢ら（1977）の調査および沢田ら（1982）の報告でも見られ、ヒメコガネやアカビロウドコガネ *Maradera castanea* (ARROW) の誘殺推移とやや異なっていた。誘殺されたドウガネブイブイ成虫の性比を見ると、1979年は0.74、1980年では



第1図 ドウガネブイブイの誘蛾灯での誘殺数（水戸）



第2図 誘殺雌成虫の時期別卵巣発育推移 (1981)

0.73, 1981 年も 0.81 と雄に比較して雌成虫の誘殺が圧倒的に勝った。

誘殺雌を6月から9月の間 3~5 日ごとに室内へ持ち帰り、リンゲル液内で腹部を解剖して卵巣の発育を調べた。この卵巣の発育状態によって、雌成虫を、①未発育個体: 各卵巣小管が細長く白色で未熟、②未熟卵個体: 小管に球状の小卵がつまり成熟卵は5粒以下、③成熟個体: 卵巣のほぼ 2/3 以上に成熟した卵殻が見られ、産卵直前の個体、④産卵終了個体: 小管の収縮個体または小管が収縮し産道に産み残しの卵が 1~2 粒残存する個体、に分類した (第2図)。

卵巣の未発育個体は7月にもっとも多く、その誘殺は8月中旬まで認められた。未熟卵個体は7月から8月中旬まで誘殺されたがきわめて少数であった。これに対し成熟個体は7月中旬から増加が見られ、8月から9月誘殺はきわめて多く雌成虫の約 80% が成熟卵を持った個体であった。また産卵終了個体の誘殺は7月下旬から認められたが全期間を通じて少なかった。このように雄および未発育や未熟卵個体、産卵終了個体に比較して成熟個体の誘殺が多かったことは、①成熟個体は他の個体に比して走光性が強い、②産卵場所探索のために飛しょう距離が長い、などが考えられる。未熟卵個体は成熟雌のような産卵行動の必要はないから餌植物であるクリ園内の移動が大部分だと思われる。また、雄成虫は、クリ園内に雌成虫が生息すれば、やはりそこから離れて移動することはまれなのである。

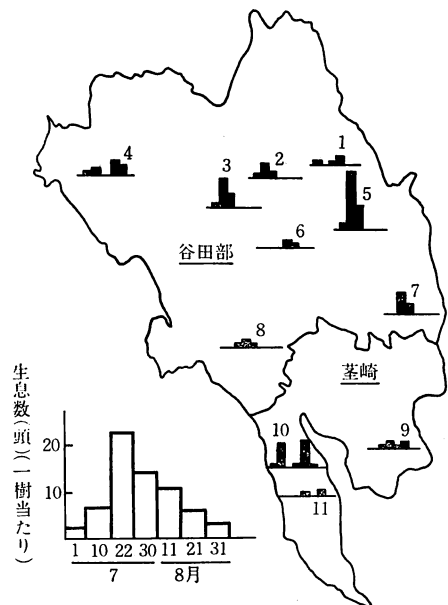
2 クリ園内の発生推移

ドウガネブイブイ成虫の好適な餌植物として吉田ら (1981) は、イヌマキ、ブドウをあげ、また西垣 (1983) はイヌマキ、ウメなど数種を食餌植物とし、成虫密度比には季節的に大きな違いは見られるが、中でもイヌ

マキは安定した餌であるとしている。本調査を実施した県南地域はクリの栽培が多く、クリ園は各所に散在している。クリ樹は5月に新葉が出て、8月には徒長枝が伸びて再び新しい葉が繁茂するので、成虫の発生期間を通して、常に餌が存在する。したがって、クリ園は好適な餌場と交尾の場所であると言える。その他成虫の摂食植物としてウメ、カキ、ブドウ、インゲン、ダイズ、コナラ、ネムノキ、エビズルなどが観察されたが、これら植物に寄生を認めたのは、クリ園に殺虫剤が散布された直後または園内に栽培された作物上であったことから、おそらく成虫の一次的な集合であろうと思われる。

クリ園におけるドウガネブイブイ成虫は6月上旬から生息が認められ、下旬に密度は増加して7月中旬から下旬に最高を示した。第3図は 1981 年に筑波郡谷田部町と稲敷郡茎崎町のクリ園 (5~10 年生) 11 場で、成虫発生期の7月から8月に 10 日ごと 7 回、クリ樹を揺すって成虫を地上に落として生息密度を調査した結果である。

クリ園内の生息密度は、対象とした園および調査時期によって差が見られた。すなわち、No. 5 のクリ園では7月下旬に密度は最高を示したが、No. 10 園は7月中旬と8月上旬の2回にピークを認め、一方、No. 11 園のように全調査期間を通して低密度の場所も見られるなど、発生推移および密度に一定の傾向は認められなかつ



第3図 多発地クリ園におけるドウガネブイブイ成虫の生息密度 (1981)

た。

クリの新梢や徒長枝の生育は品種によって異なり、また、野鳥（ムクドリ）の捕食なども観察されたが、これらが特に発生推移に影響したとは考えられなかった。これら 11 か所の調査クリ園の発生活消長を総括すると、ドウガネブイブイ成虫は 7 月上旬から増加が見られ、下旬に最高となる一山型であった。その後の生息密度は漸次減少し、9 月まで生息した。これら野外クリ園の発生推移は誘蛾灯による誘殺消長とは異なった。すなわち、クリ園内の生息ピークと誘蛾灯での初回のピーク発生時期はほぼ一致するが、クリ園では 8 月下旬の生息が少ないのに対し、誘殺数はきわめて多い。これらはクリ以外の餌植物上で生活する個体と思われるが、なぜ誘殺数が多いのか興味あるところである。

3 クリ園およびラッカセイほ場の飛しょう虫の卵巣発育

1981 年と 1982 年に谷田部町のクリ園およびその園から約 500 m 離れたラッカセイほ場に小鳥用のカスミ網（高さ 2 m、幅 5 m、網目 1.5 cm）を垂直に張って飛しょう虫の捕獲を行った。捕獲は各年とも 6 月中旬から 8 月中旬まで 10 日ごと 7 回、日没から 1 時間行った。

1982 年にはクリ園内の空き地にカスミ網をラッカセイほ場と同様に張って、日没から 1 時間成虫を捕獲した。日中クリ園に生息する成虫の調査は 6 月中旬から 8 月下旬まで 8 回、各クリ樹から任意に毎回 120 頭を採集した。各採集虫は性比を調べ、雌成虫はエーテルで麻酔したのち、腹部を解剖して前記同様卵巣の発育推移を調査した。クリの樹齢は 5~6 年生で、樹高は約 2.5 m、栽培面積は 50 a。なお調査園の周囲には 5~10 年生のクリ園が散在し、ドウガネブイブイの生息は多かった。

園内の成虫は夕暮れ近くになるとクリ樹の先端へ移動を始め、動きは活発となって、日没とともに飛しょうする。夕暮れ時は比較的高い場所を飛しょうするが、照度が低下してくると低空飛行となり、ラッカセイほ場を飛しょうする成虫は、地上 0.5~1.0 m を蛇行しながら飛び去るのが観察される。

園内で日中採集した成虫および日没後園内に張ったカスミ網で採集した成虫の性比を見ると、6 月はやや雄の比率が高かったが、7 月以降は雌雄ともほぼ 1:1 で、この傾向は 1981, 82 年とも同様の結果であった。これに対しラッカセイほ場のカスミ網で採集された個体は、6 月下旬に雄の採集虫数は約 30% を占めたが 7 月中旬以降は雌成虫の採集虫率が圧倒的に高く、性比は 0.8~0.9 となった。

次に、これら雌成虫の卵巣発育推移の調査を行った。

日中クリ園で生息する雌成虫の卵巣発育推移は 6 月中旬は採集雌の約 60% が未発育個体で、その他は未熟卵個体が 40% 認められた。下旬になると未発育個体は減少し、成熟個体が約 15% 出現した。未熟卵個体は前期調査とはほぼ同等であった。7 月中旬には未発育個体が 20% と少なくなったのに対し、成熟個体は逆に 40% と増加した。7 月下旬から 8 月上旬には未発育個体は採集されなくなり、成熟個体が全採集虫の約 50% を占め、また、産卵終了個体が出現して、この期間に 10~20% に増加した。また、未熟卵個体の採集は 40% と調査期間を通し常に一定の傾向を示した。この結果は 1981 年および 1982 年ともほぼ同じ傾向が認められた。

野外のクリ園ではドウガネブイブイ成虫の発生初期に雄成虫と未発育雌が優占し、摂食と交尾を繰り返しながら卵巣の発育を促す。成熟した雌成虫は産卵のため園外に飛しょうするので、クリ園の成熟個体は 50% 以上の密度にならないものと推察される。産卵終了雌は 7 月下旬から採集されたが、この雌成虫が再び産卵するか否かについては調査できなかった。

日没後にクリ園内を飛しょうする成虫では、未発育個体の採集は 6 月下旬に多く、未熟卵個体および成熟個体はそれぞれ 20~30% の採集率であった。その後は未発育個体は減少し、未熟卵個体は 50%、成熟個体は 40% と増加した。しかし未熟卵および成熟個体とも採集虫の 60% 以上とはならなかった。このように日没後園内を飛しょうする成虫と日中クリ園で採集した成虫の卵巣発育推移はほぼ同一であると言えよう。

一方、ラッカセイほ場のカスミ網で採集された雌成虫では、未発育個体は調査を開始した 6 月下旬にもっとも多く採集され、7 月中旬から下旬と漸次減少した。この未発育個体はおそらく土中から羽化した直後の雌で、餌場へ移動するときに捕まったものであろう。成熟個体は 6 月下旬に採集虫の 60% であったが、7 月中旬が 80~90% と圧倒的に多く、その後も 70% と高率に採集され、いずれも産卵直前の雌であった。これに対し未熟卵個体は 1981 年 7 月上旬に 1 頭採集されたのみで、そのほかはまったく採集されなかった。

以上のように、クリ園で日中採集した成虫および日没後園内のカスミ網で捕獲した成虫とも性比はほぼ 1:1 で、雌成虫の卵巣発育推移についても同様の傾向を示した。すなわちクリ園のドウガネブイブイ成虫は、クリの葉を摂食し、交尾を繰り返す一方、日暮れ時になると雌雄とも同時に飛しょう活動を行う。この飛しょうは餌植物であるクリ樹間の移動であり、卵巣の未発育個体や未熟卵個体は卵巣発育を目的とした生理的行動を意味する

飛しょうであろうと思われる。また雄は雌成虫の行動に刺激されて飛しょうするものと推察される。また、産卵期の雌成虫は、産卵場所を求めてかなりの遠距離まで飛しょうするのではなからうか。

II ラッカセイほ場への産卵

野外におけるドウガネブイブイの産卵行動についての報告は少ない。沢ら (1953) はヒメコガネ成虫は比較的乾燥した膨軟な土壌に夜間産卵することを明らかにした。そこでドウガネブイブイ成虫の産卵について筆者らは 1980 年と 1981 年に谷田部町のラッカセイ栽培ほ場を対象に調査を行った。調査は各年次とも 7 月から 9 月まで 10 日ごとにラッカセイの株を中心に 30 cm²、深さは耕盤まで土を掘り上げ、産卵数と幼虫の生息密度を調べた。なお調査は場として麦わら (コンバインで長さ 5 cm に切断されたもの) すき込み区と麦の栽培を行わない区 (麦わらなし) を選んだ。

ドウガネブイブイ成虫は日没とともに飛しょうし、照度が低下するに従って低空を飛び回り、ほ場へ着地する。

成虫は数秒間静止したのち地表を歩行し、潜土しやすい場所を探し当てると直ちに土中に潜る。産卵は耕土の深さに関係なく、耕盤近くまで潜行し、1 粒ずつばらばらに産む。また成虫は土中を移動しながら産卵するため、深さ 45 cm の耕盤上 50 cm 四方に卵が散在しているのを観察した。産卵時間については観察できなかったが、土中に潜った成虫はおそらく夜通し産卵し、翌日に地表近くまで上昇し、日没を待って地上に現れ、餌場に飛しょうするものと思われる。

ラッカセイほ場の産卵推移は第 4 図に示した。産卵の

ピークは 7 月中旬から下旬で、8 月中旬にはほとんど認められない。また麦作がなく、わらをすき込まないほ場に比較して、麦わらをすき込んだ (6 月上旬) ほ場への産卵数は多く、産卵期間も長かった。一方、幼虫の生息数も麦わらをすき込んだほ場で多い傾向を示した。

以上のようにドウガネブイブイ成虫の産卵は、ラッカセイ栽培ほへ日没後に飛来し、地温と水分の比較的安定した耕盤まで潜り、土中を移動しながら広範囲に産卵する。土中の浅い場所は地温の変化が大きく、天敵類の攻撃を受けやすいためであろう。

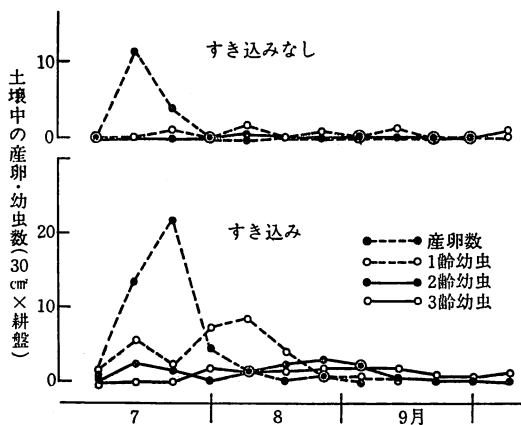
ラッカセイほ場への産卵が 7 月に多かった原因として、6 月上旬にすき込んだ麦わらが 7 月下旬には分解して腐敗臭が発生し、これが産卵期の雌成虫の誘引源になっているものと推察される。沢ら (1953) はヒメコガネが腐植質に富んだ植壤土に産卵が多く、腐植質の乏しい砂壤土などでは少なく産卵地の選択能力があるとしている。ドウガネブイブイもヒメコガネと同様に腐植物に対する産卵選択性があり、麦わらすき込みほ場で産卵を多くしているものと思われる。

おわりに

ラッカセイの被害はドウガネブイブイ幼虫によって起こることから、効率的な防除を行う目的で成虫の動態を知ろうと調査を行った。その結果、本県の被害多発地では成虫はクリ園に生息し、摂食と交尾を行い、日没後に餌場間の日常的な飛しょう行動を繰り返す。そして蔵卵雌は産卵を目的として飛しょうし、産卵場所探索のため遠くまで行動すると思われる。誘蛾灯へ誘引された個体で蔵卵雌の多いのもそのためであろう。また成虫の産卵場所が腐植物の多い土壌を選択することで、幼虫の生存に好適環境を与えている。以上ラッカセイほ場を中心に成虫の調査を行ってきたが、その行動を理解するには断片的で、また多くの研究課題が残ってしまった。多くの労力と忍耐が必要であることを痛感している。本調査を実施するにあたり、農業環境技術研究所昆虫管理科長桐谷博士、宮井・浜田両主任研究官、京都大学川本 均氏ならびに茨城農試病虫部の方々に御指導と御協力をいただき厚く感謝する。

引用文献

- 1) 沢 良三ら (1953): 関東東山農試報 p. 1~213.
- 2) 深沢永光ら (1972): 静岡農試研報 16: 45~61.
- 3) 吉田正義ら (1981): 静岡大農研報 4: 1~91.
- 4) 法橋信彦ら (1978): 植物防疫 32: 267~272.
- 5) 吉岡幸次郎ら (1977): 四国植防 12: 85~89.
- 6) 沢田正明ら (1982): 関東東山病虫研報 29: 120~121.
- 7) 藤山静雄ら (1973): 生態学会報 24: 12~19.
- 8) 西垣定治郎 (1983): 静岡大農研報 5: 1~71.



第 4 図 麦わらすき込みの有無と成虫の産卵時期・量の推移 (1980)

特集：コガネムシ類〔2〕

オオクロコガネの生態とサトイモの被害

愛媛県農業試験場 よしおかこうじろう やまさき やすお
吉岡幸治郎・山崎 康男

はじめに

オオクロコガネ *Lachnosterna morosa* WATERHOUSE は日本全土をはじめ旧朝鮮などで古くから発生し、成虫は果樹やサクラなどの葉を、幼虫は樹木の根やいも類などを加害することが知られている（藍野ら, 1955; 岡本, 1940）。しかし最近では、一部の地方を除いては、あまり多発したという報告はない（西垣, 1976）。ところが愛媛県では、水田転作として栽培されているサトイモに1976年ごろからコガネムシ幼虫による被害が急増し、

その加害種を調査したところ、一部はドウガネブイブイであったがほとんどがオオクロコガネであることが明らかになった（第1, 2図）。また河川敷などで、成虫が多数発生していることも確認された（吉岡, 1982）。

オオクロコガネの発生生態については、まとまった論文はほとんど見当たらず、岡本（1940）の旧朝鮮における研究報告も、日本での発生経過とはかなり異なっている。筆者らもその発生生態について調査を進めているが、成虫が地上へ出現するにあたって非常に変わった行動をするため、不明な点がきわめて多く、全体像を明らかにする段階には至っていない。したがって、現在までに明らかになったことと、これまでに報告された知見を取りまとめて紹介し、参考に供したい。

I 生活史

岡本（1940）によるとオオクロコガネは、旧朝鮮では生活環を完了するのに2年を要するとされているが、愛媛県で筆者らが調査した結果では、10月にはほとんどの個体が3齢になり、この成虫は翌春全部羽化しているので年1回の発生と考えられる。ただ日本では、どこでも年1回の発生なのか、ヒメコガネのように2年に1回の発生地帯があるか（山内, 1980）どうかは明らかでない。

越冬は3齢幼虫で、地下30cm前後の土中で行われ、4月下旬ごろ蛹化する。蛹期間は自然温で約25日で羽化するが、羽化成虫は9~10日間土中で静止したのち、夕方薄暗くなったところ一斉に地上へ脱出する。脱出のピークは年によって多少異なるが、第3図に示すように5月下旬~6月初めごろである。その後、成虫は一時あまり見られなくなるが、6月下旬~7月下旬にかけて夕方から夜間に多数出現するようになる。7月上旬からは盛んに交尾をするようになり、蔵卵虫も多くなるので、産卵のもっとも多い時期は7月中旬~8月上旬ごろになると推定される。なお卵期間は約8日であった。

幼虫はジャガイモなどで飼育できるので（山崎ら, 1983）、室温下で幼虫期間を調査したところ、1齢期間が約17~18日、2齢期間が約16~17日であった。これとほ場における齢構成（第3図）などからみて、1齢幼虫は7月下旬~8月下旬ごろ、2齢幼虫は8月中旬~

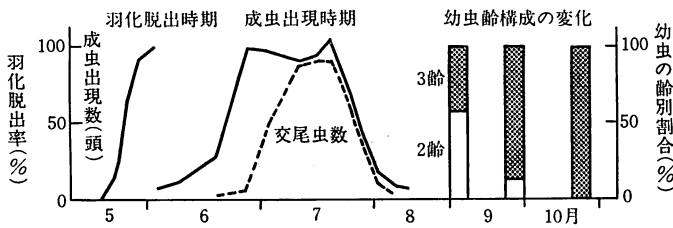


第1図 オオクロコガネの成虫
左：雌成虫と交尾器、右：集まったところ

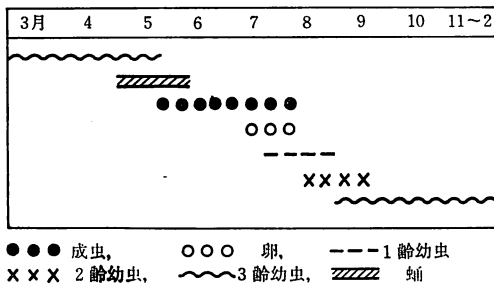


第2図 幼虫によるサトイモの被害

Biology of *Lachnosterna morosa* WATERHOUSE and Damages on Taro. By Kojiro YOSHIOKA and Yasuo YAMASAKI



第3図 オオクロコガネの発生経過



第4図 オオクロコガネの生活環

9月中旬ごろ、3齢幼虫は9月上・中旬以降に発生し、10月にはほとんどのものが3齢幼虫になるようであった。

これらの調査結果を基に、愛媛県におけるオオクロコガネの生活環を第4図に示したが、もちろん地帯によって発生が異なることはいうまでもない。

II 成虫の生態と行動

1 地上部への出現行動

オオクロコガネの成虫は、昼間はまったく地上へ現れず、夜間のみ出現して活動する完全な夜行性である。地上へ出現する時刻は、7月上・中旬ごろで午後7時40分前後で、照度20 lux前後であり、明け方まで摂食して地中へ潜る。成虫の出現する時期は先に述べたとおりであるが、出現場所は河川敷や埋め立て地など樹木や雑草の多い荒地で、ここに盛んに集まってきてサクラやモモ、イチジク、クリ、ヤナギ、クズ、ラミー、クサギなどの葉を摂食する。予察灯へは6月上旬～8月中旬ごろだったら飛来したが、飛来数は少なく走光性は劣るようであった(吉岡ら, 1982)。

成虫の地上への出現は、毎晩出るのではなく一晩おきに出現するという奇妙な性質を持っている。過去4年を通じての野外における出現状況を第1表に示したが、多少乱れた年もあったが各年とも、ほとんどの個体が一斉に一晩おきに出現していることがわかる。この現象は、

室内で飼育個体数を変えて飼育した場合にも、いずれも各個体と同じ日に出現したし、全暗条件下で飼育しても48時間周期で出現した(吉岡ら, 1983)。ただ全明条件下では夜行性のため出現しなかった(未発表)。

一晩おきに出現することについては岡本(1940)の報告もあるが、これによると偶数日に出現する個体と奇数日に出現

する個体があるため連夜成虫が出現するとされている。しかし筆者らの調査では少なくとも愛媛県内程度の広い地域に生息する個体は、一斉に一晩おきに出現していることは明らかである(吉岡, 1982)。成虫が一晩おきに一斉に出現する行動を支配しているものが何であるかは明らかでないが、羽化した成虫が最初地上へ出現するのも一晩おきであるし(未発表)、飼育個体数を変えたり全暗条件下で飼育しても48時間周期で出現しているので、48時間周期は固定化されているのではないと思われる。ただ、出現日が途中で変わったこともあるので、一斉に出現する行動を支配している要因を今後明らかにする必要がある。

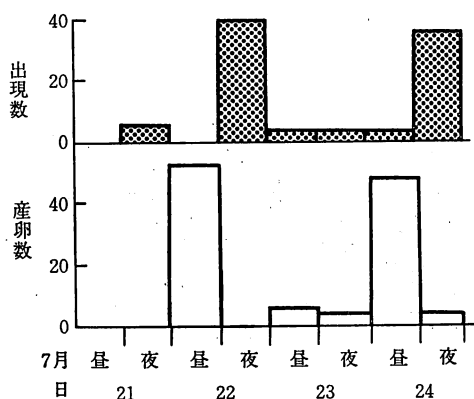
2 交尾と産卵の行動

交尾虫が多くなるのは、先にも述べたように羽化約1か月後の7月上旬ころからで、その後8月上旬ころまで続く。特に7月中・下旬には出現虫のほとんどの個体が交尾しており、雌・雄ともに出現するたびに何回も交尾を繰り返す(未発表)。成虫は夕方薄暗くなった照度40 luxくらいから出現し始め、25 luxくらいになると雌は植物や柵などにとどまり交尾器を出す。すると雄が近づき交尾を始め、3～6分間くらい交尾する。交尾が終わると、その近くで植物を摂食したり、飛び去ったりする

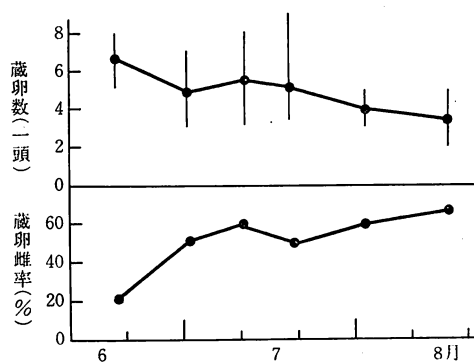
第1表 オオクロコガネ成虫の過去4年の地上への出現日

年 度	調 査 日 (月/日)					
	出 現 虫 数 (頭)					
1979	7/3 65	4 6	5 45	12 0	13 60	14 0
1980	7/14 6	15 60	16 —	17 0	18 0	19 71
1981	7/1 0	2 60	3 0	4 48	5 0	6 64
1982	7/1 31	2 0	3 35	4 0	5 26	6 0

松山市の花木園, 約 10 a



第5図 成虫の出現日と産卵時刻
雌・雄各 20 頭集団飼育



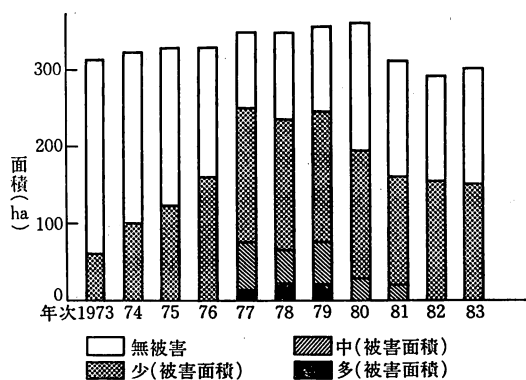
第6図 オオクロコガネ産卵の時期的変動

(吉岡ら, 1983, 一部未発表)。

産卵は交尾数日後から始まり、雌成虫1頭平均で1回2~4個を土壌中に産み付けるが、産卵時刻は第5図に示したように、地上へ出現する日の昼間に行われるようであった。また第6図に示すように、1頭の産卵数は4~5個と少ないし、産卵雌率も7月上旬以降の多い時期でも50~60%にしかならないので、1回の産卵数は少なく、だらだらと長期間産卵するものと思われる。これらのことから成虫は一晚おきに出現して、そのたびに交尾・摂食を繰り返し、その翌日は土中で過ごして卵の成熟を待ち、翌々日の昼間に産卵し、その日の夜間に再び出現するという行動を繰り返していると考えられる。

III 幼虫の加害と発生条件

幼虫はサトイモの子いもや孫いもをかじったように食害し、商品価値を著しく低下させる(第2図)。被害いも率は2~10%のところをもっとも多いが、場所によっては30%以上も加害されたほ場もあった。幼虫を接



第7図 コガネムシ幼虫によるサトイモの被害面積の年次変動(愛媛県宇摩地方)

種した試験では、1頭で約4~5個のいもを加害し、1株に幼虫が3頭もいるとほとんどのいもが被害を受けた。幼虫はサトイモ畑以外では、花木園や荒地などでも見られたし、先に述べたように樹木の根を加害することが知られている。また岡本の私信によるとムギ、トウモロコシ、豆類、いも類、野菜類、花など約30種を加害するという。加害するのは主に2~3齢幼虫なので、加害時期は8月下旬~10月上旬ごろになると思われる。

オオクロコガネによるサトイモの被害は愛媛県下全域で見られるが、県内の主要産地である宇摩地方で特に多い。宇摩地方における被害の年次変動は第7図に示すように1976年以降はほぼ作付面積の50%に及んでいるが、特に被害の多かったのは1977~1979年であった。その後1980年以降被害がやや少なくなっているが、成虫の発生が減少した傾向はないので、防除によるためではないかと思われる。

被害が最近多くなった原因については明らかでないが、ドウガネブイブイなどの多発要因も明りょうでない(深沢ら, 1974)。コガネムシ類全体の多発傾向があったものと思われる。ただ被害は、成虫の食餌植物の多い河川敷や埋め立て地など荒地のある近くで多く、有機物を施用したり、敷わらを行ったほ場でも多くなる傾向であった。またサトイモは水田転作で、1年輪作の場合が多いため、天敵の発生がぎわめて少なく、そのため幼虫の死亡率が少ないことも考えられる。

おわりに

オオクロコガネは愛媛県では年1回の発生であるが、旧朝鮮では2年に1回の発生とされているので、東北方や北海道などでの発生経過がどうなっているかを知る必要がある。また、近年あまり多発したという報告に接

していないが、この虫は夜行性なので、成虫は昼間は見られず、しかも灯火へほとんど飛来しないので、発生しているも気がつかないことが多いのではないと思われる。したがって、詳細な調査をして、その分布や発生密度を明らかにする必要がある。

最後に、もっとも興味ある成虫の一晩おきに一齐に出現するという行動については、他の昆虫では例を見ない現象であるので、何のために48時間周期で出現するのかを明らかにするとともに、それが一齐に行われるのは何によるかを突き止めねばならない。このように、オオクロコガネはきわめて変わった行動をし、発生生態もま

だ明らかでないことが多いので、今後逐次研究を行って明らかにしていきたい。

引用文献

- 1) 藍野祐久ら (1955): 林業試験場報告 91: 1~37.
- 2) 岡本大二郎 (1940): 応用動物学雑誌 12: 43~55.
- 3) 西垣定治郎 (1976): 静岡大学 (謄写): 1~29.
- 4) 吉岡幸治郎 (1982): 今月の農業 26(3): 46~48.
- 5) 大内義久 (1980): 植物防疫 34(9): 33~36.
- 6) 山崎康男・吉岡幸治郎 (1983): 応動昆第27回大会講演要旨: 83.
- 7) 吉岡幸治郎ら (1982): 愛媛農試報告 22: 35~38.
- 8) ———・山崎康男 (1983): 応動昆 27: 35~38.
- 9) 深沢永光・山内真好 (1974): 植物防疫 28(9): 9~12.

中央だより

—農林水産省—

○昭和59年度病害虫発生予報第3号発表さる

農林水産省農蚕園芸局は昭和59年6月29日付け59農蚕第3609号昭和59年度病害虫発生予報第3号により、向こう約1か月間の主要作物の主な病害虫の発生動向の予想を発表した。

イネ: 葉いもちの伝染源となる苗いもちの発生は一部を除いて平年並以下となっていますが、葉いもちの初発時期は一部で平年より早くなっています。

また、北日本ではイネの体質がやや弱く罹病的であり、今後、低温・多雨と予報されていますので、これらの地域では葉いもちの発生は、平年並ないしやや多いと予想されます。

また、その他の地域においても気象の推移及び発生動向に注意し、発病初期に適切な防除を実施して下さい。

また、穂いもちは今後出穂期を迎える早期・早植地帯では出穂期前後に的確な防除を実施して下さい。

蒔葉枯病を媒介するヒメトビウンカの第2回成虫の発生は、関東、近畿、中国・四国、九州の一部でやや多く、その他の地域では平年並以下となっています。今後の発生も同じ傾向が続くと予想されます。

また、蒔葉枯ウイルス保毒虫率は、関東、近畿、中国・四国の一部でやや高くなっていますので、今後これらの地域では蒔葉枯病の発生はやや多いと予想されます。このため、第2世代幼虫、第3回成虫の防除を実施して下さい。

紋枯病は昨年発生が多かったため、越冬菌量が多いと予想されます。このため、梅雨明け後、高温に経過し、過繁茂で株間湿度が高い場合には多発が懸念されますので、今後の気象状況に注意して的確な防除を実施して下さい。

イネミズゾウムシは、現在、北海道、沖縄を除く45都府県で発生が認められています。このため、発生密度の高い地域では薬剤の水面施用により防除の徹底を

行して下さい。

セジロウンカの飛来時期は早く、また飛来数も多くなっています。このため、今後の飛来状況には十分注意し的確な防除を実施して下さい。

イネドロオイムシの発生は、北海道、東北、中国の一部、イネヒメハモグリバエの発生は、関東、中国の一部でやや多いと予想されます。今後、特に北日本では低温が予想されていますので、これら低温性害虫の発生動向に十分注意して下さい。

ツマグロヨコバイの発生は、関東の一部でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

イネハモグリバエの発生は、九州の一部でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

ニカメイチュウの発生は少ないと予想されます。ジャガイモ: 疫病の発生は一部でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

サトウキビ: アオドウガネの幼虫発生はやや少ないと予想されます。

パインアップル: パインアップルコナカイガラムシの発生は少ないと予想されます。

カンキツ: アブラムシ類の発生はやや多いと予想されます。

チャノキイロアザミウマの発生は九州の一部でやや多いと予想されます。

黒点病、ミカンハダニの発生は平年並ないしやや多いと予想されます。

ヤノネカイガラムシの発生は一部でやや多いほかは平年並と予想されます。

そうか病、かいよう病の発生は平年並ないしやや少ないと予想されます。

リンゴ: 黒星病の発生は平年並ないしやや多、斑点落葉病の発生は一部でやや多いほかは平年並と予想されます。

キンモンホソガ、ハダニの発生は平年並ないしやや少ないと予想されます。

ナシ: 黒斑病の発生は、北陸、中国、九州でやや多く、その他の地域では平年並ないしやや少ないと予想されます。

黒星病、ハダニ類の発生は一部でやや多いほかは、平年並と予想されます。

(16ページへ続く)

特集：コガネムシ類〔3〕

コガネムシ類成虫に対する誘引物質

長崎県果樹試験場 よこ
みぞ
きよ
よとし
敏
横
溝
徹
世
敏
 サンケイ化学株式会社 なが
永
た
田
けん
健
じ
二

はじめに

昆虫を誘引する物質としては食物誘引物質、産卵誘引物質、性誘引物質、集合物質などが知られ、その研究史は古い。近年、総合防除 (Integrated control) の思想のもとにこれらの誘引物質を直接、間接的に害虫防除に利用しようとする試みが積極的に行われ、かなりの成果を上げている。わが国においても、ミバエ類に対するプロテイン剤 (Proteinhydrolysate)、メチルオイゲノール (Methyleugenol)、キュウルア (Cue-lure)、ハマキムシ類に対する性フェロモンなどが大量誘殺、交信かく乱を目的とした直接的な防除手段として実用化され、また各種鱗翅目害虫の性フェロモンが間接的な防除法として発生予察に用いられている。コガネムシ類に関しては発生予察に誘殺灯、水盤トラップなどの物理的誘引方法が用いられ、マメコガネに関する以外はほとんど誘引物質の検討は行われていないようである。筆者らはコガネムシ類の成虫が比較的多様な植物を加害することに着目し、植物界に広く分布する揮発成分のうち比較的入手しやすい物質を用いてコガネムシ類成虫に対する誘引効果を検討してきたが、いくつかの知見が得られたので、マメコガネ成虫の誘引物質を含めその概要を紹介する。これらの植物成分は食物誘引物質と考えられ、アネトール (Anethole)、オイゲノール (Eugenol)、ゲラニオール (Geraniol) は多くの植物の花、葉に分布し、アネトールは花に、ゲラニオールは葉に比較的多く含まれる。それぞれアニス様、チョウジ様、ローズ様の強いにおいを有し、香料原料として使用されている。また、PEP (Phenylethyl propionate)、PEB (Phenylethyl butyrate) はバラ科植物などの花に少量含まれる物質とともにローズ様のにおいを有するが、主に合成によって得られる物質で、やはり香料原料として利用されている。

I マメコガネの誘引物質

マメコガネ (*Popillia japonica* NEWMAN) は戦前日本

Attractants for Scarabaeid Beetles. By Kiyotoshi YOKOMIZO and Kenji NAGATA

よりアメリカに渡った害虫で、わが国においては農業上その被害はマイナーなものであるが、アメリカでは農園芸作物にかなりの被害を与えている。マメコガネのために U.S.D.A. 内部に独立した研究所があるほどで、ここを中心に各種の防除法が検討されているが、誘引物質の研究はかなり古くから行われている。各種の果汁、植物の粗抽出物をはじめ植物の揮発成分、香料に至るまで実に数多くの物質について、マメコガネ成虫に対する誘引性の検討が行われ、その結果オイゲノールをはじめかなり多くの物質がマメコガネ成虫に対して誘引性を示すことがわかった。これらの物質は単独よりも適当な割合で混合したときに強い誘引作用を示し、FLEMING ら (1940) により、オイゲノールとゲラニオールを 10 : 1 に混合したものが強い誘引力を示すことが報告され、さらにこれより強い誘引力を示す組み合わせとして、McGOVERN ら (1970) によりオイゲノールと PEP を 3 : 7 に混合したものが報告され、それぞれ誘引物質として実用化されている。ほかにも有効な組み合わせがあるが、U. S. D. A. では実用化にあたって経済性も考慮している。

われわれはこれらの誘引物質を使用し、主にゴルフ場にて検討したが、わが国においてもほぼ同様の結果が得られた (第1表)。誘引物質の量 (10 g/4 週)、誘引物質の有効範囲 (100~120 m)、トラップの高さ (50~100 cm)、色 (黄色)、マメコガネ成虫が誘引される時間帯 (9~15 時)、天候 (晴れ) についてもおおむね同様の結

第1表 マメコガネ成虫に対する各種誘引物質の効果比較 (オイゲノール + ゲラニオールを 100 とする)

誘 引 物 質	誘引効果指数	
	アメリカ ^{a)}	日 本
ゲラニオール	20	50
アネトール	16	16
オイゲノール	64	42
オイゲノール + ゲラニオール (10 : 1)	100	100
オイゲノール + PEP (3 : 7)	630	333

a) FLEMING, McGOVERN の報告などより抜粋

第 2 表 マメコガネ成虫に対する R, Z-フラノンと
PEP+オイゲノール併用の誘引効果

誘 引 物 質	誘 引 虫 数		
	雄	雌	計
オイゲノール+PEP +R, Z-フラノン	1,845	662	2,507
R, Z-フラノン	1,122	64	1,186
オイゲノール+PEP	304	348	652

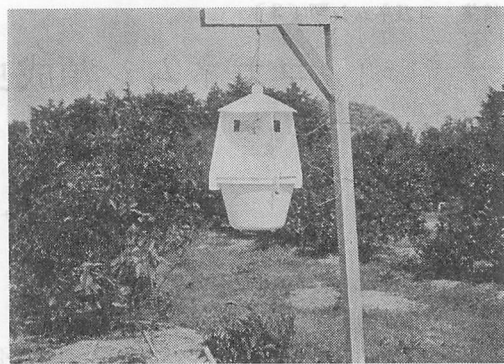
果が得られた。ただし、捕獲効率については FLEMING
らは、オイゲノール+ゲラニオール (10:1) を使用して
最適条件で 75% と驚異的な数字を報告しているが、筆
者らがオイゲノール+PEP (3:7) を使用した結果で
は、最高で 15% 程度であり、彼らの結果とは大きく違
った。

これらの食物誘引物質以外に、性フェロモンの存在が
早くから指摘されていたが、TUMLINSON ら (1977) に
より、(R, Z)-5-(1-デセニル) ジヒドロ-2 (3H) フラノ
ン (R, Z-フラノン) と同定された。この性フェロモン
は単独でマメコガネの雄成虫を強く誘引するが、KLEIN
ら (1981) によると前述した誘引物質、オイゲノール
+PEP (3:7) と併用することにより相乗効果が得られ
ている (第 2 表)。この際特に興味深いことは雄成虫の
みではなく雌成虫の誘引虫数も相乗的に多くなることで
ある。

II コアオハナムグリの誘引物質

コアオハナムグリ (*Oxycetonia jucunda* FALDERMANN)
は越冬成虫が 4 月上旬から出現し、7 月末ごろまで見ら
れる。8 月上旬からは新成虫が出現し、8 月末~9 月始
めにはピークに達し、以後徐々に減少し 11 月上旬まで
活動が見られる。新成虫は土中に潜って越冬する。春土
中から出て来た成虫はカンキツやツツジ、ノイバラなど
の花に集まり、吸蜜や花粉摂取をし、交尾しているのを
よく見かける。また、秋季にはヌルデやビワの花などに
飛来しているのが観察される。カンキツ類、中でも中・
晩柑類では訪花時に子房に傷を付け、傷果となって商品
価値に大きな影響を及ぼしている重要害虫の一つであ
る。開花時には NAC など 2~3 回の薬剤防除が行われ
ているが、発生予察法はいまだ確立されていない。誘
殺灯には飛来しないので、松尾ら (1973) はネギを供試
して訪花活動開始期の調査を行っており、大久保 (1974)
は白色水盤を用いて調査を行っている。

筆者らは、前記食物誘引物質のランダムスクリーニ
ングの中から、当初ゲラニオール+PEP でコアオハナム



第 1 図 コアオハナムグリの検討に供した白色誘引
器 (サンケイ化学社製)

第 3 表 各種誘引物質に対するコアオハナムグリの誘
引虫数とトラップの色による影響 (1980)

誘 引 物 質	黄 色 トラップ	白 色 トラップ
オイゲノール+ゲラニオール 9:1	12.3	474
ゲラニオール+PEB 1:9	4.7	1,258
PEB+PEP 1:1	3.3	424
無処理	1.0	236

注 黄色トラップは 3 台、白色トラップは 1 台設置し
た。数字は 1 台当たりの誘引虫数。

グリが誘引されることに着目し、両物質を 1:9, 3:7,
1:1 の割合に混合して誘引虫数の比較検討を行って
みた。コアオハナムグリの誘引虫数は各区共大差なかつた
が、ゲラニオールの混合比率が増すにつれ、マメコガネ
の誘引虫数が多くなった。そこでコアオハナムグリの誘
引物質としてゲラニオール+PEB (1:9) を基準に検討
をしてきた。また、コアオハナムグリは白い花によく集
まり、白色水盤でも調査されているが、一般に昆虫のト
ラップの色は黄色であるので、トラップの色について白
色と黄色の比較検討を行った。その結果、黄色にはほと
んど誘引されず、誘引剤なしのトラップでも 236 頭の
誘引虫数があり、ゲラニオール+PEB (1:9) を用いた
場合、白色は黄色の 268 倍の誘引虫数があった。また、
誘引物質無処理の白色トラップに対しては 5.3 倍の誘
引虫数であった (第 3 表)。

これらのことを基にさらに検討を重ねた結果、ゲラ
ニオール+PEB、またオイゲノール+ゲラニオール+
PEB、あるいはオイゲノール+ゲラニオール+アネト
ールでコアオハナムグリ成虫がよく誘引されることを見
だした。誘引力の強さからいえばオイゲノール+ゲラニ

第4表 誘引物質の蒸散量とコアオハナムグリの誘引虫数 (1983)

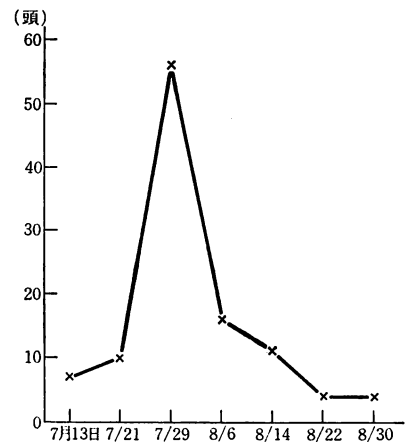
誘 引 物 質	誘引虫数 (頭)	蒸 散 量 (mg)	100mg 当たり 誘引虫数 (頭)
(6月22日～7月10日)			
ゲラニオール+PEB (1:9)	59.0	874	6.8
オイゲノール+ゲラニオール+PEB (0.5:0.5:9)	87.0	917	9.5
オイゲノール+ゲラニオール+アネトール (0.5:0.5:9)	166.3	2,130	7.8
(8月31日～9月29日)			
ゲラニオール+PEB (1:9)	101.1	2,158	4.7
オイゲノール+ゲラニオール+PEB (0.5:0.5:9)	149.6	2,225	6.7
オイゲノール+ゲラニオール+アネトール (0.5:0.5:9)	165.7	2,942	5.6

オール+アネトール (0.5:0.5:9) がもっとも強く、次いでオイゲノール+ゲラニオール +PEB(0.5:0.5:9)、続いてゲラニオール+PEB (1:9) であった。しかし、誘引物質の蒸散量 100 mg 当たりの誘引虫数では、オイゲノール+ゲラニオール+PEB がもっとも多く、次いでオイゲノール+ゲラニオール+アネトールであった (第4表)。これはアネトールと PEB の蒸散速度の違いによるものと思われる。すなわち、単位蒸散量当たりの誘引力は PEB を混合したもののほうが強いが、アネトールのほうが蒸散速度が早いために誘引虫数が多くなるのである。このことは誘引物質の有効期間との関連でも考慮する必要がある。

III ヒメコガネの誘引物質

ヒメコガネ (*Anomala rufocuprea* MOTSCHULSKY) は幼虫がサツマイモなどの地下部を加害する難防除害虫であり、その防除法としては産卵期～幼虫ふ化期に数回ダイアジノン、MPP、DEP の粒剤を畦上より散布する方法が有効である。散布回数を少なくし、かつ防除効果を安定させるには、成虫の発生活消長を正確に把握する必要があるが、現在これに誘殺灯が使用されている。しかし、この調査をより多くの地点で簡単に行うためには、誘殺灯は若干不便である。そこで誘殺灯に替わるものとして、誘引物質の検討を行った。

ヒメコガネ成虫はマメコガネと同様、オイゲノール、ゲラニオールなどに誘引されるが、この中ではオイゲノールの誘引力が一番強い。オイゲノールを使用してヒメコガネの発生活消長を調査したが、ピークはシャープであるが、誘殺灯の 1/100 程度の誘引虫数しか得られず、これでは不十分であろう (第1図)。なお、このときの誘引虫数のうち、雌の占める割合は 56.8% で誘殺灯の



第2図 オイゲノールによるヒメコガネ成虫の誘殺消長 (1981)

56.9% とほぼ同じであり、これは野外の性比をそのまま反映しているものと思われる。現在、オイゲノールを中心として各種の組み合わせを検討しているが、オイゲノール単用を上回る組み合わせは見つかっておらず、さらに物質の範囲を広げて検討する必要がある。きな粉+日本酒+殺虫剤を団子状にしたベイト剤をヒメコガネ成虫の誘殺に使用する篤農技術が各地にある (農家の話を聞くと、一様に日本酒は地酒がもっとも良いと答えるが、これは単なる郷土意識の現れであろう) が、この辺にもヒントがあるかもしれない。

また、玉木 (1983) によって性フェロモンの存在が確認されており、同定も間近なものと思われる。

IV その他のコガネムシ類に対する誘引物質

ゴルフ場の芝生を加害するコガネムシ類の中で、最近

第 5 表 各種物質のコガネムシ類に対する誘引性

種類名	物質名	オイゲノール	ゲラニオール	アネトール	PEP	PEB
マメコガネ		++	++	+	±	±
ヒメコガネ		++	+			
チビサクラコガネ		++	+			
オオクロコガネ		+	+	+	±	++
ヒラタアオコガネ		+	±	++	+	+
アカビロウドコガネ			+	±		
シロテンハナムグリ	++	+	++	+	+	++
コアオハナムグリ	±	+	++	+	+	+
オキナワコアオハナムグリ ^{a)}	+	+	±	+	+	++
アシナガコガネ			+	++	+	+

a) 鈴木寛ら (1983) : 昭和 57 年度沖縄農試報告より

千葉県下のゴルフ場で大発生が認められたヒラタアオコガネ (*Anomala octiescostata* BURMEISTER) (廿日出, 1984), と き ど き 大発生し問題になるアシナガコガネ (*Hoplia communis* WATERHOUSE) はともにアネトールに誘引され, 特にコアオハナムグリの項で述べたオイゲノール+ゲラニオール+アネトール, およびアネトール+PEP に強く誘引される。また, チビサクラコガネ (*Anomala schoenfeldti* OHAUS) などの食葉性のコガネムシ類はオイゲノールに誘引される場合が多い。今回の検討を通じて各物質に誘引されたコガネムシ類を第 5 表にまとめておいた。

ヒメコガネと並んで農業上重要害虫のドウガネブイブイ (*Anomala cuprea* HOPE) は, オイゲノールなどに当然誘引されると思っていたが, 7 年間の試験を通じてまったく誘引されなかった。成虫の加害はかなり集中して行われており, 加害を受けた植物の揮発成分による誘引, または集合フェロモンの存在が考えられ, 今後検討すべき課題であろう。

お わ り に

コガネムシ類のような広食性の昆虫の誘引物質を開発する場合, 今回筆者らがとったように植物の成分をランダムスクリーニングしていくか, または食物成分を抽出分離して詰めていくかのアプローチ法については議論の分かれるところであろうが, いずれにせよ多大の労力と

時間がかかる。例えば, マメコガネの誘引物質の場合, オイゲノール+PEP に到達するまでに 40 年近くかかっている。

また, これらの誘引物質を用いて発生予察の調査をする場合, トラップの構造, 色, 設置方法などの諸条件, および誘引物質の蒸散量をどのように制御し, 一定条件のトラップにしていくなか, 今後さらに検討すべき点が多い。しかし, コガネムシ類は行動範囲も広く, 種によっては誘殺灯にも誘殺されないものもある。このように防除が困難な害虫の場合, その発生を的確に把握するための新兵器として, 誘引物質に対する期待は大きいものと思われる。本文が今後なんらかの参考になれば幸いである。

最後になったが, 試験に使用した各種の誘引物質について, サンプルを提供していただき適切なアドバイスをいただいた高砂香料工業株式会社川崎通昭氏に厚く感謝申し上げる。

引 用 文 献

- 1) FLEMING et al. (1940) : J. Econ. Ent. 33 : 818.
- 2) 廿日出正美 (1984) : 第 28 回応動昆虫大会講要.
- 3) KLEIN et al. (1981) : J. Chemical Ecology 7(7) : 1~7.
- 4) 松尾喜行ら (1973) : 九州病害虫研究会報 : 128.
- 5) MCGOVERN et al. (1970) : J. Econ. Ent. 63(6) : 1727~1729.
- 6) 大久保宣雄 (1974) : 第 18 回応動昆虫大会講要.
- 7) 玉木佳男 (1984) : 応動昆虫 28 : 33~35.
- 8) TUMLINSON et al. (1977) : Science 197 : 789~792.

特集：コガネムシ類〔4〕

植物防疫基礎講座

ドウガネブイブイの飼育法

静岡大学農学部応用昆虫学研究室 ^{はつ} ^か ^で ^ま ^し ^よ
廿日出 正 美

はじめに

近年コガネムシ類はわが国だけではなく、北アメリカにおいても広い地域で発生しており、畑作、牧草、果樹、そ菜、樹木、芝生などに大きな被害を与え、防除がきわめて困難な害虫となっている。アメリカでは主としてわが国から侵入したマメコガネ *Popillia japonica* NEWMAN が猛威を振るい、片っ端から植物を丸坊主にするため「緑の悪魔」として恐れられている。同国におけるこの虫の分布は、北はメーン州から南はジョージア州までの 20 州で毎年のように被害が発生している。その被害総額は 1 億ドル強 (約 250 億円) にも達すると推定されている。ところが、この虫の原産地である日本では農作物に被害を受けて大変困ったという例がわりあい少なく、むしろヒメコガネ *Anomala rufocuprea* MOTSCHULSKY, スジコガネ *Anomala testaceipes* MOTSCHULSKY, ドウガネブイブイ *Anomala cuprea* HOPE, アカヒロウドコガネ *Maladera castanea* ARROW などによって大きな被害を受けている。

なぜマメコガネによる被害が日米間でこんなに大きな差異を生じるのか、大変興味ある問題だと思う。筆者なりに推察してみると、アメリカ式農業と日本式農業の違いによるのではなからうか。すなわちアメリカ式大規模農業は広大な果樹園、牧草地、畑地が散在し、成虫と幼虫の餌植物が豊富に存在する。これに比べ日本式農業は水田の占める割合が高く、畑地においても各種の作物が栽培され、周囲には樹木、雑草が繁茂しているため、成虫による集中的な被害が起こらず、常に分散される。また、幼虫の餌植物は周辺の作物、雑草程度で非常に貧弱である。ところが、最近わが国のゴルフ場においてマメコガネが大発生して問題となっているが、これはまさにアメリカ式農業と似通った環境によるものと考えられる。いわゆる広大な場内には成虫の餌植物であるサクラ、ツツジ、サンゴジュ、バラなどがいたるところに植栽されており、幼虫の餌植物は良く管理された芝生で、大量に存在する。このような環境下でマメコガネが増殖

していくため、ゴルフ場を開設して 3 年目に悲鳴をあげている例が各地にある。

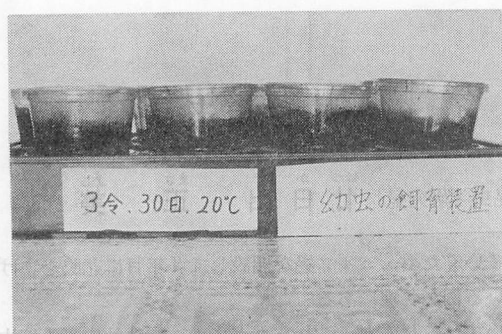
いずれにしても、これらコガネムシ類は幼虫が土壤中で生活しているため、その生息状況、食害のようす、要防除密度、薬剤散布の適期など十分な解明がなされていない。筆者はコガネムシ類の生態学的研究や有効な防除薬剤の探索を行うための基礎的資料を得るために、コガネムシ類の飼育法を検討してきた。今回はドウガネブイブイを中心に簡便な、しかも周年を通して飼育可能な方法について述べる。

I 幼虫の飼育法

東海地方ではドウガネブイブイ (以下、ドウガネと略称) が土中で羽化し始めるのは 6 月中～下旬にかけてであり、約 10 日間土中で生活したのち、地上に出現して餌植物に集まる。成虫の発生期間は 6 月下旬～9 月中旬で、最盛期は 7 月中・下旬である。野外より採集したドウガネ成虫を直径 9 cm、高さ 15 cm のガラス容器に雌雄 1 対ずつ入れる。容器の底には適度に湿らせたオガクズを高さ 3 cm ほど敷き、ドウガネの好む餌 (例えば、柔らかいカキの葉、イヌマキの新梢) を与えて飼育する。成虫はオガクズの中に乳白色の卵を産むため、そのつど取り出し、湿った汚紙を敷いたペトリ皿に移し日付を記入する。産卵直後の卵の長径、短径はそれぞれ 2.0 mm、1.6 mm のだ円形であるが、吸水成長 (水分を吸って成長する) して、ふ化直前には長径 2.9 mm、短径 2.7 mm の球形に近い形に変化する。卵期間は温度によって異なり、20℃ で 18 日、25℃ で 12 日、27℃ で 10 日、30℃ で 9 日となり、温度の上昇に伴ってその期間は短縮される。ふ化率はいずれも良好で 90% 以上を示す。

幼虫飼育装置 (第 1 図) は、直径 7.5 cm、高さ 6.0 cm のふた付きのプラスチック製カップを用い、良く完熟した市販品の広葉樹腐葉土 (かなり水分を含んでいるもの) を入れ、この中にふ化直後の幼虫を 3 頭ずつ入れ、日付を記入する。飼育温度は室温でもよいが、ドウガネを周年を通して飼育するには 25℃ の恒温室 (白色 30 W 蛍光灯、9 時間照明) に放置する。このようにし

Rearing Method of *Anomala cuprea* HOPE (Coleoptera : Scarabaeidae). By Masayoshi HATSUKADE



第 1 図 幼虫の飼育装置

て飼育すると 1 齢幼虫期間は約 17 日, 2 齢期間は 15 日であり, その後 3 齢幼虫となる。2 齢終了まではこの状態で餌の交換はほとんど必要ないが, 3 齢になると共食いが生じるため, 新しく用意した幼虫飼育装置で個別飼育する。今後大量飼育する場合にはこの点を創意くふうして, 能率的な飼育法が要求される。特に 3 齢幼虫は摂食量がおう盛であるので, 3~4 週間ごとに餌の交換が必要となる。

ドウガネ幼虫では飼育時の日長, 温度を操作すると休眠覚せいし, 発育期間が短縮されることが報告されている (1973)¹⁾。そこでもっとも幼虫期間が短縮する条件を明らかにするため, 3 齢幼虫を 10°C と 20°C の恒温室で低温処理を行った。その方法は 3 齢直後, 30, 60 および 90 日後の 4 グループとし, 低温処理期間は 10, 20, 30, 40 日とした。その後は無処理と同じ 25°C の飼育条件に戻して蛹化および羽化まで観察した。前記したように 25°C で飼育すると卵期間 12 日, 1 齢幼虫期間 17 日, 2 齢 15 日を経て 3 齢幼虫になるが, 3 齢幼虫には食欲, 運動量の盛んな摂食期 (feeding stage) と, 摂食せず, 運動量がきわめて少なく, 体色が黄色の非摂食期 (non-feeding stage) がある。前者は 3 齢幼虫になってから約 50 日間, 後者はそれ以後前蛹までの約 140 日間である。

第 1 表に, 個別飼育した 3 齢直後の幼虫を低温処理したときの卵から成虫までの発育所要日数を示す。10°C 処理区におけるその所要日数は 215~286 日とかなり大きなばらつきを示した。20°C 処理区は 216~249 日であり, 無処理区に比べその日数はそれほど短縮されなかった。また, 死亡率では 10°C で長期間処理したものは非常に高い値を示した。さらに, 3 齢直後の幼虫を 10°C で処理したものの体重について調査したところ, 3 齢直後の体重 0.5~0.6 g はほとんど増加しなかったが, 低温処理後 25°C に戻すと急激に摂食活動が盛んとなり体重が増加した。したがって, この時期における長期低

第 1 表 ドウガネブイブイが 3 齢幼虫になった直後に低温処理したときの卵から成虫までの発育所要日数の比較

処理温度 (°C)	処理日数 (日)	供試虫数 (頭)	生存虫数 (頭)	死亡率 (%)	卵から成虫までの発育所要日数 (平均値±標準偏差)
10	10	30	21	30.0	223.7±28.7
	20	30	22	26.7	226.3±22.4
	30	30	16	46.7	215.9±24.4
	40	30	17	43.3	286.3±28.2
20	10	30	24	20.0	216.7±23.7
	20	30	22	26.7	216.7±23.7
	30	30	—	—	—
	40	30	26	13.3	249.4±22.9
25	—	30	24	20.0	250.0±18.2

注 低温処理後は 25°C に戻す。第 2~4 表についても同じ。

第 2 表 ドウガネブイブイが 3 齢幼虫になって 30 日目に低温処理したときの卵から成虫までの発育所要日数の比較

処理温度 (°C)	処理日数 (日)	供試虫数 (頭)	生存虫数 (頭)	死亡率 (%)	卵から成虫までの発育所要日数 (平均値±標準偏差)
10	10	30	22	26.7	222.3±30.5
	20	30	23	23.3	223.7±21.1
	30	30	20	33.3	203.0±31.6
	40	30	21	30.0	206.6±20.6
20	10	30	23	23.3	200.3±16.0
	20	30	22	26.7	209.5±31.0
	30	30	24	20.0	181.3±15.4
	40	30	22	26.7	190.9±17.7
25	—	20	24	20.0	250.0±18.2

温処理は幼虫の発育にとってマイナスとなる。

第 2 表に 3 齢幼虫になってから 30 日後に低温処理したものの結果を示す。10°C 区ではいずれの処理日数においても無処理区より, その所要日数は大幅に短縮された。また, 20°C 区では 181~209 日であり, その中で 30 日間処理した区は無処理区に比べ約 70 日間短縮した。この時期の幼虫の体重は 1.6~1.7 g で, 幼虫期では最大に達しているが, 20°C の低温処理ではその影響は見られなかった。

第 3 表に 3 齢幼虫になって 60 日後に温度処理した結果を示す。この時期の幼虫は摂食期から非摂食期に変わる個体が多く, 温度処理による発育日数は 10°C 区と 20°C 区ともに 200~225 日の範囲であった。また, 死亡率においても 20~30% を示し無処理と同等であった。

第3表 ドウガネブイブイが3齢幼虫になって60日目に低温処理したときの卵から成虫までの発育所要日数の比較

処理温度(°C)	処理日数(日)	供試虫数(頭)	生存虫数(頭)	死亡率(%)	卵から成虫までの発育所要日数(平均値±標準偏差)
10	10	20	15	25	219.5±21.4
	20	20	16	20	200.0±14.3
	30	20	15	25	215.3±18.3
	40	20	14	30	225.5±13.0
20	10	20	15	25	220.8±25.8
	20	20	15	25	210.1±16.9
	30	20	16	20	207.9±15.5
	40	20	16	20	214.5±17.2
25	—	30	24	20	250.0±18.2

第4表 ドウガネブイブイが3齢幼虫になって90日目に低温処理したときの卵から成虫までの発育所要日数の比較

処理温度(°C)	処理日数(日)	供試虫数(頭)	生存虫数(頭)	死亡率(%)	卵から成虫までの発育所要日数(平均値±標準偏差)
10	10	20	17	15	240.6±18.6
	20	20	15	25	233.8±12.3
	30	20	16	20	236.8±10.4
	40	20	14	30	241.7±14.7
20	10	20	17	15	248.2±24.4
	20	20	16	20	225.3±15.9
	30	20	14	30	220.0±12.7
	40	20	16	20	238.8±8.8
25	—	30	24	20	250.0±18.2

第4表に3齢幼虫になって90日後に温度処理した結果を示した。この時期の幼虫はほとんど非摂食期のもので、休眠状態に入っていた。このことは幼虫の呼吸量(CO₂呼出量)を測定して確認した(1982)²⁾。この時期の温度処理は無処理区よりわずかに短縮される程度で、顕著な効果は見られなかった。したがって、もっとも有効な飼育法は、25°Cで飼育し、3齢幼虫になってから30日後に20°Cで30日間放置したのち、また25°Cに戻して飼育することである。この方法で飼育すれば、卵から成虫までに要する日数はわずか181日となり、年2回成虫を発生させることが可能である。

Ⅱ 成虫の飼育法

ドウガネ成虫が発生している期間中(6~9月)の飼育は、この虫の好む植物が野外にたくさん存在するので、それを与えれば容易に飼育できる。問題はそれ以外の時期、すなわち周年を通して成虫を飼育する場合には、そ

の餌の確保が必要となってくる。そこで人工飼料の検討を行った。人工飼料として使用する場合は、①成虫の摂食量、②成虫の寿命、産卵数、ふ化率、③餌の長期保存、などの条件を具備しなければならない。ドウガネ成虫が比較的好んで食べるイヌマキの若葉を風乾し、これを粉碎機で粉末にする。この粉末と昆虫の必須栄養素を混合し、第5表に示す2種類の人工飼料をアルミ製なべで20分間煮沸し、冷却して作製した。このうちビタミンB群は第6表に示す割合で配合し、その少量を餌に添加した。この人工飼料は一度に300gほど作製して冷蔵庫に保存しておけば、かなり長期間にわたって使用可能である。

この人工飼料(I)と(II)を用いて成虫に対する摂食量を調査したが、いずれも0.4~0.5g/頭/日を示し、人工飼料に対する摂食忌避効果は見られなかった。さらに、人工飼料は高湿度の成虫飼育装置内において、9日間も腐敗しなかったので、餌の交換に要する作業は大幅に削減された。

人工飼料としてもっとも重要と考えられる成虫の寿命、産卵数、ふ化率の調査をイヌマキの生葉と比較して行った。その結果を第7表に示す。人工飼料(I)によ

第5表 人工飼料の組成

成 分	人 工 飼 料	
	(I)	(II)
イヌマキの葉乾燥粉末	25.0(g)	97.0(g)
デンプン	7.0	
ダイズ粉末	36.0	
無機塩	1.0	
クエン酸	4.0	
L-アスコルビン酸	2.0	
セルロース粉末	20.8	
寒天粉末	7.5	15.0
ショ糖	8.0	
コレステロール	0.2	
ビタミンB群	0.36	
プロピオン酸	1.0	1.0
水	300ml	300ml

第6表 ビタミンB群の組成

成 分	添加量(μg/g・乾物量)
塩化コリン	1,500 μg
イノシット	2,000
ニコチン酸	100
パントテン酸-Ca	150
ピリドキシン塩酸塩	30
リボフラビン	20
チアミン塩酸塩	20
ビオチン	2
葉 酸	2

注 以上を0.1mlに溶かし、餌に添加する。

第7表 人工飼料によるドウガネブイブイ成虫の寿命、産卵数、ふ化率について

供 試 飼 料	性別	供試 虫数 (頭)	成虫の寿命 (日) (平均寿命±標準偏差)	産 卵 数 (個)				ふ 化 幼 虫	
				最低値	最高値	平均値	合計値	ふ化数	ふ化率(%)
人工飼料 (I)	雄 雌	17 17	83.5±21.2 89.3±15.7	65	241	130.5	2,219	2,022	91.1
人工飼料 (II)	雄 雌	20 20	35.3± 7.2 40.1± 8.7	0	34	13.5	269	131	48.1
イヌマキ生葉	雄 雌	16 16	38.3± 5.9 46.6± 5.4	39	55	47.2	755	697	92.3

る成虫の寿命は平均値で 83.5~89.3 日であり、人工飼料 (II) (35.3~40.1 日) やイヌマキ生葉 (38.3~46.6 日) に比べ、約 2 倍の数値を示し、栄養的にも優れた餌であることが明らかとなった。また、産卵数では人工飼料 (I) は 1 雌当たり最低が 65 個、最高が 241 個を示したが、人工飼料 (II) ではそれぞれ 0 個と 24 個であり、産卵数はきわめて少なかった。天然のイヌマキ生葉では最低が 39 個、最高が 55 個であり、人工飼料 (I) よりかなり低い値を示した。ふ化率では人工飼料 (I) とイヌマキ生葉で飼育したものは 91~92% ときわめて良好であったが、人工飼料 (II) は栄養的に十分でないためわずか 46.6% であった。したがって、この人工飼料 (I) を用いて飼育すれば、少ない個体数でも多くの採卵が可能である。さらに、この飼料の組成を変えることによって、例えばマメコガネではサクラの葉、ヒメコガネではクズの葉などを用いて作製すれば、優れた人工飼料として使用できる。

お わ り に

以上、ドウガネの幼虫と成虫の飼育法について述べてきたが、実験室でいつでも目的とする stage のものが手軽に供給可能であれば、供試昆虫として理想的である。特にコガネムシ類の多くは年 1 回の発生であるため、その生態的研究、フェロモン研究、防除薬剤の探索に長期間を要する。しかし、これが容易に累代飼育されて年 2 回の発生となれば、それらの研究に要する時間は大幅に短縮されよう。この飼育法でまだ改良しなければならない点がかなりあり、特に幼虫の生息密度と飼育容器の問題、幼虫の餌の交換作業の自動化などをくふうすれば、狭い空間を利用して大量飼育が可能となろう。

引 用 文 献

- 1) FUJIYAMA, S. and F. TAKAHASHI (1973): Mem. Coll. Agr. Kyoto Univ. 104: 31~39.
- 2) 廿日出正美ら (1982): 静大農研報 32: 1~7.

(8 ページより続く)

モモ：灰星病の発生は東北の一部でやや多く、その他の地域では平年並ないしやや少ないと予想されます。

ハダニ類の発生は平年並ないしやや少ないと予想されます。モモハモグリガの発生は平年並以下と予想されます。

ブドウ：晩腐病の発生は一部でやや多いほかは、少ないと予想されます。

べと病、さび病、褐斑病、フタテンヒメヨコバイの発生は平年並以下と予想されます。

黒とう病の発生は少ないと予想されます。

カキ：炭そ病、うどんこ病、円星落葉病の発生は一部でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

角斑落葉病、カキミガの発生は平年並以下と予想されます。

果樹全般：果樹カメムシ類の発生は一部でやや多いほかは平年並以下となっていますが、今後、果樹園への飛

来状況に十分注意して下さい。

チャ：チャノキイロアザミウマの発生はやや多いと予想されます。

カンザワハダニの発生は九州の一部でやや多く、その他の地域では平年並と予想されます。

チャハマキの発生は東海の一部で多く、その他の地域では平年並以下と予想されます。

炭そ病、チャノコカクモンハマキ、チャノホソガ、チャノミドリヒメヨコバイは一部でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

野菜：キャベツのコナガ及びウイルス病を媒介するアブラムシ類の発生は一部でやや多いと予想されます。

ハスモンヨトウの発生は近畿以西の一部でやや多くなっていますので、飛来状況に注意して下さい。

ミナミキイロアザミウマは、ナス、メロンなどで発生が確認されています。本虫の防除に当たっては早期発見に努める確な防除を実施して下さい。

特集：コガネムシ類〔5〕

植物防疫基礎講座

アカビロウドコガネおよびヒメコガネの飼育法

千葉県農業試験場 ^{さわ}澤 ^だ田 ^{まさ}正 ^{あき}明

かみ合い（共食い）習性のある昆虫を飼育するには、個体間の出会いの機会を少なくさせるくふうが必要であり、ハマキガ類（山谷ら，1972）では飼料中にパラフィン紙を混ぜ、シロイチモジマダラメイガ（服部，1983）では照明用ルーバーを使うことによりこの問題を解決している。食葉性コガネムシ類は土壤中での行動が活発であることから、同一容器内での複数飼育には相当量の空間（土壌）を必要とし、むしろ小さな容器で個体飼育したほうが効率的である。飼育容器はこれまで三角コルベン（中島，1952）やガラス瓶（FUJIYAMA et al., 1973）などが使われていたが、最近では比較的安価で積み重ねができるアイスクリーム用ポリカップがよく使われる（串田，1973；瀬戸口ら，1982；山崎ら，1983）。筆者はさらに効率化するため、一つの容器を多数にしきった“分画飼育箱”を使って各種コガネムシの飼育を試みている（澤田，1983）。本稿ではこの方法を中心にアカビロウドコガネとヒメコガネの飼育法を紹介して、参考に供したい。

Ⅰ 野外採集幼虫の飼育

1 幼虫の採集

アカビロウドコガネやヒメコガネは通常 2～3 齢幼虫で越冬している。越冬中は地中の比較的深い所にいるので、幼虫の採集は 9～11 月または 4～5 月ごろがよい。両種ともどこにでもいる種だが、豆類（ラッカセイ、ダイズ、アズキなど）やいも類（サツマイモ、サトイモなど）の栽培あとのほ場に多い。

採集した幼虫が目的としている種かどうかは腹端部のラスタ域の刺毛（澤田，1967）のほか、大きさや体型などからの“見た感じ”によってもおよその見当がつけられるが、生きたままでの正確な種の判別は困難である。特に非耕作地から採集した幼虫にはまったく別の種が混じっていることが多いから、明らかに違うとわかるものだけを除き、最終的には羽化した成虫で確認するほうが無難である。

2 ポリカップによる飼育

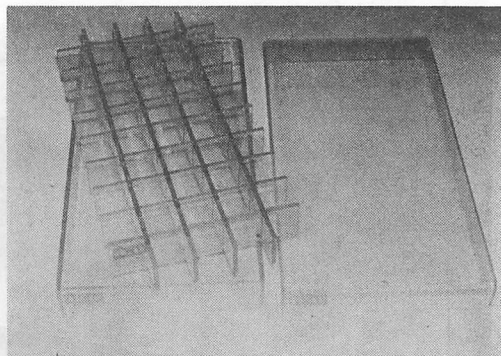
比較的少数個体の飼育に適している。具体的な方法は串田（1973）により解説されている。ただし、餌については筆者の経験ではアカビロウドコガネやヒメコガネにはニンジンよりもサツマイモ塊根のほうが腐敗が少なく、生育も良かった。この場合、表皮をできるだけ多く付けておくほうがいいもの持ちがよい。後述する人工餌でもよい。また、ポリカップは容量 90～120 ml のもので十分である。

3 分画飼育箱による飼育

若村（1978）がカブラヤガの飼育に用い、串田（1973）がコガネムシ幼虫の採集箱としているしきり板のある箱を使う。筆者が使っているのは厚さ 3 mm の塩化ビニル板で作った 11.8×23.3×2.7 cm の箱（第1図）で、格子状に組んだしきり板で中を 50 にくぎってある（1マスの内寸は 2.0×2.0×2.4 cm）。しきり板は取り外せるようにしておいたほうが洗浄などに便利である。

用土として畑土（火山灰土）をオートクレープで 120℃ 30 分間以上加圧滅菌したのち、24 メッシュのふるいを通したものを使う。ヒメコガネには砂質土壌でもよいが、砂は保水力が小さいので水分調整に気をつける。

餌は太さ 15 mm ぐらいのサツマイモ塊根を 5～6 mm の厚さに輪切りにして用いる。太いものは輪切りにしたのち、二または四つ割りにする。このとき必ず表皮を残すように切る。手ごろな太さの細いものは市販されてい



第1図 幼虫飼育容器（分画飼育箱）

Rearing method of *Maladera castanea* ARROW and *Anomala rufocuprea* MOTSCHULSKY (Scarabaeidae: Coleoptera) By Masaaki SAWADA

ないので、自分で栽培するか収穫時に農家から譲り受け、洗わずに土付きのまま $12\sim 15^{\circ}\text{C}$ の定温器に保存する。 10°C 以下になると腐敗するので注意する。

餌いもの小片を容器の各マスの底に 1 片ずつ入れてから、土を容器の深さ $1/3\sim 1/2$ まで入れる。後述する人工粉末餌の場合はまず土を $1/2\sim 2/3$ の深さまで入れ、試験管の下端などの丸いもので押し型を付け、この中に餌を適量入れる。適量は幼虫の大きさや餌替え間隔によって異なるが、アカビロウドコガネ 3 齢幼虫の場合、7 日間で 1 頭当たり乾燥葉粉末ならば 50 mg 、乾燥塊根粉末ならば 100 mg である。ヒメコガネはこの約 3 倍量必要である。その後幼虫を 1 頭ずつ入れ、上から土をいっぱいに入れてすり切る。さらに上から霧吹きで水分を十分に与えてからふたをする (第 2 図)。土壤水分は軽くつまんで崩れない程度がよい。

容器は飼育目的により定温器に入れるが、加温された定温器内は乾燥しやすいので、容器ごとポリ袋に入れておくとよい (袋の口は縛らず、容器の下に折り込む程度) (第 3 図)。また、室温飼育の場合は直射光が当たらないよう十分注意する。

このような状態で飼育し、筆者の場合、通常 7 日ごとに調査のため幼虫を取り出すので、そのときに餌と土を更新する。しかし、餌の量が十分ならば、特に生のいも

を使った場合は完全に食い尽くされるまで、2~3 週間そのままでもいいように差し支えない。

幼虫は老熟すると土窩 (蛹室) を作る。調査のため土窩から出してしまった前蛹や蛹は土を $2/3$ ほど入れて丸い押し型を付け、水を噴霧して表面を落ち着かせた所に安置する。上から土はかけないが、ふたをするのでこの空間内の湿度は十分に保たれ、正常に羽化する (第 2 図)。

個体識別が必要でない飼育の場合は、調査や餌替えは箱ごとふるいの中に空けてしまえば楽であるが、マス目に番号を付けておけば個体識別をした飼育も可能である。この場合、取り出した幼虫は別の容器の同じ位置に移せばよい。

この方法は多量の飼育には省力的である。1 個体当たりのスペースは約 10 ml であり、これに使う土の量はポリカップ飼育の $1/5\sim 1/10$ で済む。また、1 箱に 50 頭収容できるので、小さな定温器でも比較的大量の飼育ができる。ただし、野外採集した幼虫はダニ類や菌類に寄生されている場合があり、これをこのような箱で飼うと箱全体にまん延させる危険性がある。最初のうちは 2~3 日ごとに観察して死亡虫は早めに取り除くか、あるいはポリカップ飼育でしばらくようすを見てからこの箱に移すほうが無難であろう。

II ふ化直後からの飼育

1 成虫の採集

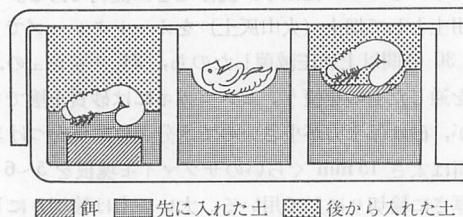
アカビロウドコガネは灯火採集するのがもっとも簡単である。ブラックライトの下に予察灯用の漏斗を置き、これを少量の土を入れたバケツで受ける。バケツの中に落ち込んだ成虫は土の中に潜るので、翌朝までおいても弱ることはない。なお、灯火に飛来する成虫の性比 (雌率) は 20% 以下であることが多い。

ヒメコガネも灯火によく集まるので同様の方法でよいが、ダイズは場などで日中に捕集するのも簡単である。

2 成虫の飼育と採卵

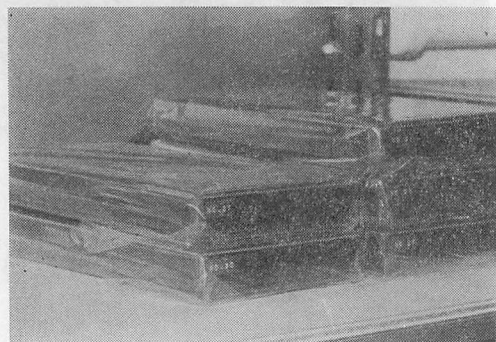
採集した成虫は腹端部を見て雌雄を分け (第 4 図)、先の幼虫飼育と同じ土を $3\sim 4\text{ cm}$ の深さに入れた $15\times 20\times 20\text{ cm}$ のプラスチック容器に、雌 1~3:雄 1 の割合で 50 頭程度を入れて飼う。餌としてアカビロウドコガネにはサツマイモ、ヒメコガネにはラッカセイまたはダイズのいずれも新鮮な葉を与え、毎日更新する。

採卵にはまず食べ残した餌を取り出してから、土を 6 メッシュと 24 メッシュのふるいを重ねた中に空ける。土は下に落ち、上のふるいに成虫、下のふるいに卵と成虫の糞などが残る。アカビロウドコガネは卵塊で産まれ

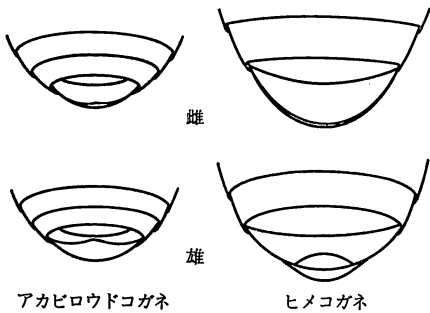


第 2 図 幼虫飼育容器断面図

左：サツマイモ生塊根小片の場合、中：前蛹
および蛹、右：粉末人工餌の場合



第 3 図 飼育状況



第4図 成虫における雌雄の見分けかた（腹端部腹面）

るので、できるだけばらばらにしないよう、ふるいながら見つけたらそのつど取り出す。ヒメコガネの卵は最後に残った糞粒と“ころがり”の違いを利用して分別する。卵殺菌は行わなくても 80% 以上のふ化率は得られる。

卵は滅菌土を入れたポリカップの中でふ化させる。卵発育には土壌水分が重要であるので（後閑, 1958）、乾きすぎないように注意する。25°C における卵期間はアカビロウドコガネ 7~8 日、ヒメコガネ 14~17 日である。卵塊で産まれるアカビロウドコガネはふ化直後はほとんどかみ合いをしないので、かなり高密度で土の表面に出しておいてもよい。しかし、1 粒ずつ産まれるヒメコガネはふ化直後でもかみ合うので、卵は土の中に潜らせて

おいたほうがよい。卵およびふ化幼虫は先の丸いピンセットでいねいに取り扱う。

3 幼虫の飼育

基本的には野外採集幼虫の飼育と同じである。しかし、ふ化直後の幼虫に対してサツマイモ塊根の小片を与えたのでは食べ付きが悪く、ほとんど 2 齢まで育てることができない。そこで、1 齢幼虫の飼育に適した餌について種々検討した（澤田, 投稿中）。その結果、アカビロウドコガネにはサツマイモ葉の乾燥粉末、ヒメコガネにはサツマイモ塊根の乾燥粉末が適していることがわかった。

サツマイモ葉は新鮮なものを、塊根は皮ごと薄くスライスしたものを、それぞれ天日で短期間に乾燥させる。これを粉碎機にかけて 24 メッシュ以下の粉末にする。湿らせないように保存すればいつまでも使える。

この人工餌で 2 齢以降の飼育も可能であり、また、野外採集幼虫の飼育にも使える（第 1, 2 表）。しかし、これら人工餌だけで定温飼育すると、野外採集幼虫の場合より 3 齢幼虫期間が長くなり、蛹化率も低くなる。ヒメコガネの場合、野外採集幼虫でも 2 齢幼虫期以前から定温飼育すると、一部に 3 齢幼虫期間が長くなる個体が現れるが、3 齢になるまで野外にいたものならばいずれの餌でも正常に蛹化・羽化する。これらのことは人工餌が栄養的に完全ではないことをうかがわせるが、また、定温飼育であるため、休眠できないことによる異常とも

第1表 サツマイモを材料とした餌によるふ化直後からの飼育 (25°C)

（澤田, 投稿中）

種 名	餌 の 種 類	供試数(頭)	2 齢化率(%)	3 齢化率(%)	蛹化率(%)	3 齢期間(日)
アカビロウドコガネ	生塊根小片	150	1.3	0	—	—
	乾燥塊根粉末	100	3	2	0	—
	乾燥葉粉末	100	49	40	6	162
ヒメコガネ	生塊根小片	50	0	—	—	—
	乾燥塊根粉末	50	42	18	4	319
	乾燥葉粉末	50	20	16	6	176

第2表 サツマイモを材料とした餌による野外採集 2 齢幼虫からの飼育 (25°C)

（澤田, 投稿中）

種 名	餌 の 種 類	供試数(頭)	3 齢化率(%)	蛹化率(%)	3 齢期間(日) ^{a)}	長期個体率(%) ^{b)}
アカビロウドコガネ	生塊根小片	20	100	25	95	—
	乾燥塊根粉末	20	100	65	49	—
	乾燥葉粉末	35	87	71	57	—
ヒメコガネ	生塊根小片	99	79	69	80	4
	乾燥塊根粉末	40	90	40	78	13
	乾燥葉粉末	40	100	35	77	86

a) ヒメコガネでは 120 日以内に蛹化した個体の平均所要日数。

b) 蛹化虫のうち 3 齢期間が 180 日以上個体の率。

考えられる。

III 野外での幼虫飼育

室内飼育では栄養要求や休眠など未解決の問題があり完全飼育できる段階に至っていないが、野外で生きた植物を使えばほぼ自然に近い状態で飼育できる。野外における発生経過の調査や試験材料確保のためには、いらかどうかかわからない場所を掘り起こして採集するより、このような飼育を行うほうがはるかに効率的である。

ほ場に直径 15 cm の素焼鉢を縁まで埋め込み、この鉢にラッカセイを播いておく。鉢底の水抜き穴には金網 (18 メッシュ) を入れて幼虫の逃亡を防ぐ。また、ほ場全体を網 (6 メッシュ以下) で覆い、外部からのコガネムシの飛来産卵と天敵の侵入を防ぐ。

この鉢に成虫の室内飼育により得たふ化直後の幼虫を、初期死亡による減少を考慮してアカビロウドコガネは鉢当たり 5 頭、ヒメコガネは 3 頭ずつ放飼する。放飼後は調査または幼虫回収時まで放置しておいてよいが、厳寒期には稲わらを敷くなどして保温する。自然状態では 20~30 cm 以上深く潜って越冬するのに、鉢内では 12~13 cm 程度であり昼夜の温度差をできるだけ小さくする必要があるからである。ラッカセイは冬には枯れるが越冬後は腐ったラッカセイの根や、自然に生えた雑草などがあり餌植物を植えなくてもよい。もし不足するようならば秋にムギを播くか、春になってから移植する。

このような方法で飼育した幼虫の蛹化率は、アカビロウドコガネの場合、7 月中旬~8 月下旬ふ化 (放飼) で 20~30%, ヒメコガネでは 8 月上旬~9 月上旬ふ化で 30~40% であった。

以上、筆者が現在行っているアカビロウドコガネとヒメコガネの飼育法を紹介したが、両種ともまだ生育完了に必要な栄養や休眠機構などが明らかでないため、はなはだ不完全なものである。両種の応用研究を進めていくには大量累代飼育がぜひとも必要であり、その解決のため今後も努力していきたい。

稿を終えるにあたり、有益な御助言をいただき、また、校閲の労を賜った農林水産省農業環境技術研究所の釜野静也博士に謝意を表する。

引用文献

- 1) FUJIYAMA, S. and F. TAKAHASHI (1973): Mem. Coll. Agr., Kyoto Univ. 104: 23~30.
- 2) 後閑暢夫 (1958): 農学集報 4(3): 304~310.
- 3) 服部 誠 (1983): 植物防疫 37(4): 170~173.
- 4) 串田 保 (1973): 同上 27(12): 509~513.
- 5) 中島敏夫 (1952): 北大農演林研報 16(1): 1~115.
- 6) 澤田玄正 (1967): 植物防疫 21(7): 293~296.
- 7) 澤田正明 (1983): 応動昆第 27 回大会講要: 84.
- 8) ———: 関東病虫研報 31 (投稿中).
- 9) 瀬戸口脩・大内義久 (1982): 応動昆 26(4): 273~280.
- 10) 若村定男 (1978): 植物防疫 32(9): 390~394.
- 11) 山谷絹子・玉木佳男 (1972): 同上 26(4): 165~168.
- 12) 山崎康男・吉岡幸治郎 (1983): 応動昆第 27 回大会講要: 83.

作物保護の新分野

理化学研究所 見里朝正 編

A 5 判 235 ページ 定価 2,200 円 送料 250 円

昭和 56 年から始まった理化学研究所主催のシンポジウム「科学的総合防除」の講演内容を加筆してとりまとめた好著。我が国の先端に行く研究者が化学的、生物的防除はもちろん、光・音・遺伝子工学等を駆使して作物保護の新分野にいどむ最新技術を紹介する。

内容目次

I. 「科学的総合防除」とは

II. 光の利用

光の昆虫誘引作用の利用／光の昆虫忌避作用の利用／紫外線除去フィルムによる植物病原糸状菌の孢子形成阻害／雑草防除における光質の活用

III. 環境制御

湿度環境制御によるハウス野菜病害の防除／環境制御による雑草防除／太陽熱利用による土壌消毒／水の利用による病害防除

IV. 音の利用

音と昆虫／鳥と音／動物と音／魚と音

V. 生物的防除

作物病害の生物的防除／生物的防除と害虫管理／雑草の多様性とその生物的防除／生物的防除への遺伝子工学応用の可能性

VI. ソフト農薬の開発

ソフト農薬開発の現状／大豆レシチン・重曹農薬の開発／過酸化カルシウム剤の開発／フェロモンの利用・開発

VII. 外国の現状

ヨーロッパにおける科学的総合防除／ソビエトの現状／東南アジアにおける作物保護の現状／アメリカにおける病害虫の総合防除の現状

青 果 物 市 場 病 害 研 究 の 現 状

東京大学農学部植物病理学研究室

ながた ひであき やました しゅういち どい ようじ
永田 英明・山下 修一・土居 養二

は じ め に

市場病害 (market disease) とはその名のとおりの市場において発生する病害を指す。このほか、収穫後に発生する病害 (postharvest disease) を指す言葉として貯蔵病害 (storage disease) も用いられ、これも文字どおり貯蔵中に発生する病害のことである。実際には両者の間に厳密な区別はなく、発生する病害にも大差はない。また、市場においても、輸入青果物を中心に貯蔵が行われており、ここでは市場病害を、広く収穫後に発生する病害の総称として用いることにする。

市場病害の病徴は、“腐敗”あるいは“かびる”といった言葉に代表される。これらの病徴は非常に身近で、かつ目だつたため、古くから注目を浴び研究されている。産業上も青果物の長距離輸送や長期保存は重要な課題であるが、その際市場病害の克服はもっとも頭を悩ませる問題の一つと言える。しかし、これらの研究の多くは欧米で成されたもので、わが国では逸見¹²⁾が市場病害の重要性を指摘し、その後園芸学 (果樹学・蔬菜学)、農工工学などで生産物の保存、流通に関する研究、植物病理学で青果物の腐敗についての病原菌の調査が進められたが、欧米に比べるとあまり活発ではない。これは、欧米と日本との農産物の流通の規模やその形態の差によるところが大きいと思われる。もちろん、わが国において市場病害の被害が小さいわけではない。特に、近年青果物の周年供給のために、長期貯蔵の必要性が強まり、また海外からは数週間かけて、多くの青果物が輸入されている。このような場合、当然市場病害の発生は多くなる。

市場の出荷物は農業生産の最終産物であり、もっとも集約化されたものと言え、その病害による経済的損失の重要性は言うまでもない。さらに、市場病害の発生は、実際の経済的被害以上に、生産者・中間業者・消費者間の信用問題や評判にかかわっており、このような間接的被害も無視できない。

また、市場病害に関連して、マイコトキシンによる食品の汚染もしばしば指摘され、マスコミの対象となることもある。穀類、マメなどではその研究はおおいに発展

したが、今のところ、青果物の病害でマイコトキシンはあまり問題となっていない。しかし、リンゴの青かび病でパツリンの産生が認められたほか、市場病害の病原菌のうちにはマイコトキシンを産生する可能性のある菌が多く含まれており、今後この方面の注意も必要と思われる。

以上のように、青果物の市場病害の研究の重要性はとみに増大している。

I 市場病害の発生状況の概略

市場病害は、輸送中・貯蔵中・販売中、あるいは消費者の冷蔵庫中や台所など、あらゆる時期に発生する。また、その原因から、機械的損傷・伝染性疾病・非伝染性障害の三つに大別できる¹¹⁾。しかし、その程度は青果物の種類により大きく異なっている。

第1表はニューヨークにおける市場病害の発生状況を青果物の種類別に、発生場所・原因で大別して示したものである¹¹⁾。もちろん、このような発生状況は一例にすぎず、年度・季節・地域などにより大きく変化する。まして、ニューヨークと日本とでは条件は非常に異なるが、参考になると思う。

本稿では、筆者らの研究を基に伝染性疾病を中心にして述べるが、このほかにも、機械的損傷や非伝染性障害が重要な損失の要因となり、さらにこれらの障害部が病原菌侵入の門戸となることも多く、注意が必要である。

さて、わが国では伝染性疾病について、赤井・河野³⁾、赤井・久能⁴⁾による京都市場における調査などがある。しかしその後、貯蔵・輸送方式は大きく変化し、取り扱われる青果物の種類も変わってきている。

そこで、筆者らは東京都中央卸売市場神田市場において、1982年4月より年間を通じ、定期的に国外産・国内産の出荷物を対象に市場病害の調査を行ってきた¹⁹⁻²¹⁾。その調査結果から最近の発生状況について紹介したい。調査は病原菌の同定を中心に進めた。第1図は市場で廃棄されたグレープフルーツやイチゴなどである。このように市場で選別廃棄された青果物の腐敗部分より病原菌を分離し、同定を行った。その結果の概要を第2表に示す。

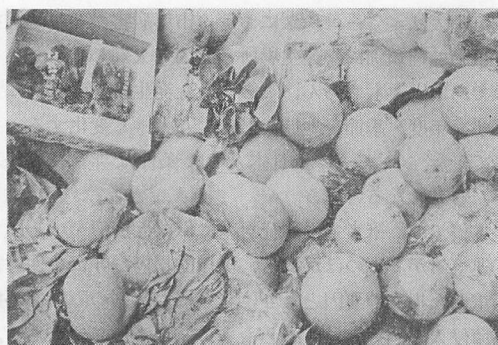
全体としては、カンキツ類、特に輸入カンキツ類に被害が多かった。輸入青果物は、バナナとパイナップルを

Recent Research in Market Disease of Fruits and Vegetables. By Hideaki NAGATA, Shuichi YAMASHITA and Yoji Doi

第 1 表 ニューヨークにおける市場病害の発生状況 (HARVEY, 1978 より)¹⁾

青 果 物	流通の各段階における損失			総 計 ^{d)} (%)	損 失 の 原 因 ^{d)}		
	卸し売り (%)	小 売 (%)	消 費 者 (%)		機械的損傷 (%)	伝染性疾病 (%)	非伝染性障害 (%)
リンゴ, Red Delicious ^{a)}	0.9	1.0	2.6	3.6	1.8	0.5	1.3
リンゴ, Red Delicious ^{b)}	0.2	0.2	1.5	1.7	1.1	0.2	0.4
キュウリ ^{c)}	—	5.0	2.9	7.9	1.2	3.3	3.4
レタス, Iceberg ^{a)}	4.1	4.6	7.1	11.7	5.8	2.7	3.2
オレンジ, Navel ^{a)}	1.9	1.9	2.3	4.2	0.8	3.1	0.3
オレンジ, Valencia ^{c)}	1.3	1.2	2.0	3.2	0.2	2.6	0.4
モモ	2.3	4.5	8.1	12.6	6.4	6.2	—
セイヨウナシ, Bartlett ^{a)}	—	1.9	4.0	5.9	2.1	3.1	0.7
セイヨウナシ, Bosc ^{a)}	—	4.9	5.2	10.1	4.1	3.8	2.2
セイヨウナシ, d'Anjou ^{a)}	—	2.5	1.6	4.1	1.6	1.7	0.8
トウガラシ, Bell ^{c)}	7.1	9.2	1.4	10.6	2.2	4.0	4.4
イチゴ ^{a)}	5.9	4.9	18.0	22.9	7.7	15.2	—
サツマイモ	—	5.7	9.4	15.1	1.7	9.2	4.2
トマト, 包装したもの	—	6.3	7.9	14.2	2.5	10.7	0.9
トマト, ばら	—	6.7	4.7	11.4	2.7	7.6	1.1

注 a) アメリカ西部産, b) アメリカ東部産, c) アメリカ南部産, d) 小売段階と消費者段階



第 1 図 腐敗廃棄されたグレープフルーツ・イチゴなど

除くと取扱量の割りに被害が多いようであった。この原因として、2週間から1か月以上に及ぶ長い輸送期間と、入荷と出荷のつごう上、市場で一時的に貯蔵される場合の多いことが挙げられる。細菌による被害は野菜類に限られ、特にハクサイとキャベツに軟腐病が多いが、そのほかは少なかった。軟腐病とレタスの灰色かび病を除くと、葉菜類には伝染性疾病は少なく、しなびなど非伝染性障害が目だった。果実・果菜類では、貯蔵リンゴ・ナシ・カキなどで非伝染性障害が比較的多かったが、一般には伝染性疾病が多く見られた。

逆に、病原菌の側からこの結果を見ると、一部の多犯性菌が多く種類の青果物に感染することがわかる。第3表は、代表的な多犯性菌とその寄生青果物を示したも

ので、一部第2表に入らなかった寄主も含めてある。第3表に示した菌は発生が多く重要と思われるが、これら以外にも *Penicillium* 属菌は、カンキツ類、リンゴ以外の多くの種類の青果物から量は少ないが分離された。

このような状況は、比較的寄主範囲の狭い病原菌の多い、一般は場の病害と対照的である。これは、収穫後の青果物では病害に対する抵抗性が低下し、“半培地化”してしまうため、本来、あまり病原性は強くないが、生育速度の速いこれらの病原菌の生育を許してしまうことが考えられる。

もう一つ注目すべきことは、時期と産地が同一の青果物には、同じ病害の発生する傾向があり、多種類の病害が混じって発生する例の少ないことである。この原因として、産地は場において特定病原菌が感染しやすいこと、輸送・貯蔵時の条件が特定病原菌に有利なこと、輸送・貯蔵時に伝染することが考えられる。

II 市場病害の発生生態

市場病害の病原菌は一般に通常の培地に容易に生育でき、かつ生育速度は非常に速い。また、それによる病徴の進展も非常に速く、小さな病斑でも急速に全体に進展してしまう。特に、*Rhizopus stolonifer* などでは感染力も非常に強く、青果物の流通過程で箱全体に広まってしまふ。しかし、これらの菌はほ場で生育中の植物に対しては、ほとんど病気を起こさない。これは、市場病害の

第 2 表 主要な青果物の市場病害の病原菌^{a)}

品 名	病 原 菌	品 名	病 原 菌	品 名	病 原 菌
輸入果実類		国産果実類		国産果菜類	
バナナ	<i>Colletotrichum musae</i> <i>Botryodiplodia theobromae</i>	カンキツ類	<i>P. digitatum</i> <i>P. italicum</i> <i>A. alternata</i>	トマト	<i>A. alternata</i> <i>B. cinerea</i> <i>R. stolonifer</i>
カンキツ類	<i>Diaporthe citri</i> <i>Penicillium digitatum</i> <i>P. italicum</i> <i>C. gloeosporioides</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Geotrichum candium</i> <i>B. theobromae</i>	リンゴ	<i>D. citri</i> <i>B. cinerea</i> <i>C. gloeosporioides</i> <i>P. expansum</i> <i>Monilinia fructigena</i> <i>Pestalotia</i> sp.	ナス	<i>B. cinerea</i>
パイナップル	<i>Ceratocystis paradoxa</i>	ブドウ	<i>C. gloeosporioides</i> <i>B. cinerea</i>	ピーマン	<i>B. cinerea</i>
キウイ	<i>Botrytis cinerea</i>	ナン	<i>A. alternata</i> <i>Physalospora piricola</i>	カボチャ	<i>Phytophthora</i> sp. <i>Colletotrichum</i> sp. <i>Fusarium</i> spp. <i>R. stolonifer</i> <i>A. alternata</i> <i>Fusarium</i> spp.
パパイア	<i>C. gloeosporioides</i> <i>B. theobromae</i> <i>Stemphylium</i> sp.	モモ	<i>M. fructicola</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>	メロン類	<i>Trichothecium roseum</i>
マンゴー	<i>C. gloeosporioides</i> <i>B. theobromae</i>	クリ	<i>C. gloeosporioides</i>	スイカ	<i>Phytophthora</i> sp.
アボカド	<i>C. gloeosporioides</i>	オウトウ	<i>M. fructicola</i> <i>A. alternata</i>	イチゴ	<i>B. cinerea</i> <i>R. stolonifer</i>
				その他	
				キャベツ	<i>Erwinia carotovora</i>
				ハクサイ	<i>E. carotovora</i>
				レタス	<i>B. cinerea</i>
				タマネギ	<i>Botrytis</i> sp. <i>Penicillium</i> sp.

a) 東京都中央卸売市場神田市場における調査 (1982~84, 永田ら)

第 3 表 主な多犯性菌とその寄主青果類^{a)}

病原菌名	寄 主 青 果 類
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	カンキツ類・パパイア・マンゴー・アボカド・リンゴ・ブドウ・クリ・ビワ・セイヨウナシ
<i>Alternaria alternata</i>	カンキツ類・ナン・オウトウ・トマト・カボチャ・メロン類・セイヨウナシ
<i>Botrytis cinerea</i>	キウイ・カンキツ類・ブドウ・トマト・ナス・ピーマン・イチゴ・カボチャ・ブルーベリー・レタス・メロン類
<i>Botryodiplodia theobromae</i>	バナナ・グレープフルーツ・パパイア・マンゴー

a) 東京都中央卸売市場神田市場における調査 (1982~84, 永田ら)

病原菌の大きな特徴であると同時に、不思議な点である。

市場病害はその病原菌の感染時期から大きく二つのタイプに分けることができる。一つは病原菌の感染がすで

に青果物がは場で生育中に起きるもので、この典型的な例が潜伏感染である。もう一つは収穫中あるいは収穫後に切り口や傷口から感染するタイプである。

1 潜伏感染について

病原菌が侵入しているにもかかわらず、病徴が発現しない状態を潜伏感染と呼び、カンキツ類・バナナ・パパイアなど多くの青果物の炭そ病、カンキツ類の軸腐病、黒腐病などでこの現象が知られている。これらの病原菌はまだ青果物がは場で生育中に侵入するが、病斑を形成せずに潜伏し収穫後に発病する。例えば、カンキツ軸腐病菌は果実の生育中に果梗を経て侵入するが、果実の生育中は果盤中に静止し潜伏しており、貯蔵後期に菌糸を果実全体に伸ばし腐敗を起こす。また、炭そ病菌は無傷で生育中の果実表面から侵入するが、やはり果実の生育中は表層にとどまって菌糸の活動を停止し、病斑は形成されない。しかし、収穫後、果実の成熟とともに急激に病斑を形成する。

このように菌糸の生長が一時的に停滞する要因として、SIMMONDS²⁵⁾ は次の四つの可能性を挙げた。

①未熟果での栄養不足。②未熟果の栄養を利用する酵

素の不足。③病原菌に対する抗菌性物質の存在。④成熟に伴う代謝系の変化が病原菌に望ましくなる。

彼はこれらの複合によると推測したが、その実験的な裏づけは難航した。しかし、近年になって軸腐病菌に対する抗菌性物質が果実中に発見され^{14,15)}、さらにバナナ・ピーマンの炭そ病でも炭そ病菌を未熟果に接種することで、抗菌性物質の形成されることが確認された。この物質は炭そ病菌を成熟果へ接種したときには生じなかった^{2,7)}。

これらのことを総合すると、未熟果では病原菌の活動を抑える物質があらかじめ存在するか、あるいは病原菌の感染とともに形成されるため、病原菌は活動できなくなる。ところが、このような物質は果実の成熟とともに減少、あるいは形成されなくなり、病原菌の伸長を許すようになると要約される。

2 収穫後に傷から侵入するタイプ

このタイプの病原菌は種類が多い。細菌はすべてこのタイプである。収穫、選果などの作業で生じる負傷は、病原菌の絶好の侵入門戸となる。収穫の際に、負傷させないことは実際上不可能であるが、多くの果実類や果菜類で、果梗の切り口から腐敗し始める例が観察され、切り口が病原菌の侵入口として重要なことを示している。その一例として *Rhizopus stolonifer* によるピーマン果実の腐敗（へた腐病）があり、病原菌は果梗の切り口から侵入し、流通過程で果実を腐敗させる¹⁶⁾。

3 ポリガラクトツロナーゼ阻害物質について

病原菌の産生するポリガラクトツロナーゼ (PG) は、病原菌が病原性を発揮するうえで重要な働きをすることが知られている。特に、市場病害はその病徴が軟腐症状や乾腐症状を示す場合が多く、本酵素の重要性は一層明らかである。本酵素はいくつかの酵素の総称であるが、中でも endo-ポリガラクトツロナーゼ (endo-PG) はその主体である。各種の植物で、この endo-PG の働きを阻害する物質の存在することが知られている。これらのうちでも、インゲンマメ胚軸中やトマトなどで見いだされた阻害物質はタンパク質できわめて特異性が強く、特定の菌の endo-PG のみを強く阻害する^{8,13)}。これらの物質は寄主-病原菌の関係を知るうえで重要な働きを担っていると考えられた。

近年になって、セイヨウナシ (Bartlett) の果実中にも、同様のタンパク性 endo-PG 阻害物質が見つかった¹⁾。本物質は未熟果には多く含まれているが、成熟とともに減少し、それとともに各種病原菌に対する果実の感受性が増加した。また、本物質の阻害作用の強さは病原菌の種類によって異なっており、この阻害作用の強弱

が、病原菌のセイヨウナシに対する病原性の強弱と、なんらかの関係を持っていると思われる。

以上のように、市場病害の発生生態をめぐって、特に成熟に伴う青果物の抵抗性の変化をめぐって、興味深い研究結果がもたらされている。しかし、これらの結果はまだ一部の病害に限られている。また、これらの知見は実験における結果であって、実際の果実中でこれらの物質がどのように働いているかについては、ほとんどわかっていない。今後、これらについてさらに総合的、かつ実地的な研究が望まれる。

III 市場病害の防除

前項で述べたように、市場病害の発生には青果物の抵抗力が大きくかかわっている。したがって、防除の際にもこの抵抗力をいかに維持するかが大きなポイントとなる。青果物はほ場で生育中には、根や葉などから栄養の供給を受けることができる。しかし、収穫後は生育中に蓄えた養分を消費する一方となる。したがって、この養分消費をなるべく抑制する、すなわち呼吸量を正常な細胞活動が行われる範囲内で、なるべく低く抑えることが抵抗力の維持につながる。

また、病原菌に対しては、その侵入、進展を防ぐようにしなければならない。これらの点を総合すると、市場病害の防除に関与する項目として、次のようなものが挙げられる。

①流通、貯蔵時の温度。②流通、貯蔵時の湿度。③収穫時期。④化学薬品の利用。⑤Controlled Atmosphere (CA) などの適用。⑥その他の処理。

以下に、各項目別に要点を述べる。

1 温度

温度は青果物の呼吸抑制、すなわち抵抗力の維持にもっとも強く関係する。一般に青果物は数度内外の低温に保つことで呼吸が抑えられ、同時に低温により病原菌の活動も抑制される。青果物の種類によっては、収穫後に急速に低温にする必要があり、予冷はそのもっとも効果的な手段である。

貯蔵腐敗を起こす病原菌の生育適温は 20~30°C の間にあることが普通で、このような温度では病徴の進展は非常に急激である。低温にすることはこのような病徴の進展をかなり遅延させる。孢子発芽期や病斑形成初期には低温に保つことが、特に効果的である。ただし、低温処理で完全に菌の生育が停止することは少なく、生育が遅れるだけのことが多い。

どの程度まで低温にできるかは、青果物の種類によって大きく異なる。多くの青果物は凍結点以上の温度で、

すでに低温障害を生じて商品価値を消失してしまう。低温障害の生じる温度条件は幅が広く一概に言えないが、熱帯・亜熱帯原産のものでは低温に弱い場合が多く、また、未熟果と成熟果では成熟果のほうが耐冷性の強い場合が多い。低温障害の症状はさまざまであり、ピットイング・褐変・水浸状斑の形成などの症状が多い。パパイヤ、リンゴなどでは肉眼で認められる症状が生じる前に、低温障害で生理活性が低下し病害に対する抵抗性が減少する場合のあることも報告されている²⁶⁾。

2 湿 度

一般の病原菌では、胞子の発芽や菌糸伸長はともに高湿度ほど好適である。したがって、病原菌防除の立場からは低湿度のほうが望ましい。ところが、青果物の側から見れば、低湿度では水分蒸散が激しく、急速に萎ちようして商品価値が低下する。また、水分の蒸散により病原菌に対する抵抗性の減少する例もある。このため、ある程度の湿度は必要であるが、それが病原菌の繁殖に好適になることも留意して、他の条件、特に低温の維持を守らなければならない。最近では、プラスチックフィルムなどで青果物を包装することも多くなった。これは、高湿度を保つためには適当だが、その内部は病原菌に好ましい条件になっていることも多い。また、低温から常温に移すと青果物表面に結露する場合があります、これが病原菌の活動を助長する。

このように、湿度は病原菌と青果物とで好適な条件が一致することが多い要因なので、他の条件と関連させて慎重に検討しなければならない。

なお、タマネギなど水分蒸散があまり問題にならない場合は、低湿度が病原菌抑制の立場から望ましい。

3 収穫時期

収穫時の成熟の程度は、その後の輸送性、貯蔵性に大きく影響する。一般には未熟果のほうが病害抵抗性が強く、固いために機械的損傷にも強い。このことと、生産物が消費者の手に渡るまでの期間を考えて、青果物はほ場で完熟を待たず、未熟な段階で収穫することが多い。味覚的にはほ場で完熟させることが望ましいが、完熟果では輸送性、貯蔵性とも極度に低下する場合もある。バナナやセイヨウナシなど、収穫後に追熟させる果実で、追熟後には極端に病害抵抗性や貯蔵性が低下することが知られている。

ある程度品質が良く、病害抵抗性もある青果物を得るために、収穫適期を知ることは重要である。種類によっては収穫適期が非常に短い場合もある。収穫適期を知る目安として、種類ごとに、開花後日数・色・形・糖度などの指標が考えられている。

第4表 わが国で許可されている腐敗防止剤

薬 剤 名	使用対象・方法
パラオキシ安息香酸エステル (5種)	果実・果菜に対して 効果は小さい
ジフェニール	輸入カンキツ類に対して 容器中の紙片にしみ込ませて使用
オルソフェニルフェノール (OPP) オルソフェニルフェノール ナトリウム (SOPP)	カンキツ類に対して
チアベンダゾール (TBZ)	カンキツ類・バナナに対して

より品質の高い商品が求められる現在では、少しでも収穫時期を遅らせ、ほ場で完熟に近づけた青果物を貯蔵・輸送できる技術の開発が望まれる。

4 化学薬品の利用

市場病害防除のために用いられる薬品は、使用時期から、収穫前に散布される薬品と収穫後に処理される薬品に分けられる。

収穫前に散布される薬品は一般の農薬である。発生生態の項で述べたように、ほ場ですでに感染し、市場病害の原因となる病原菌はかなり多く、これらに対して農薬の散布はかなり効果的である。例えば、花器感染した病原菌が潜伏し、収穫後に発病する場合、これらには開花期の農薬散布が有効な市場病害の防除手段となる。

一方、収穫後に腐敗防止の目的に用いられる薬品は、食品衛生法によって規制されている。このため使用できる薬品と、その使用方法はごく限られる。許可されているものは第4表に示すとおりわずかである。使用対象もカンキツ類とバナナにほぼ限られるため、実際には国内産の青果物には、ほとんど保存剤は使用されていない。

5 Controlled Atmosphere (CA) の適用

CAとは人工的に組成を変化させた空気のことである。一般には低酸素濃度、高炭酸ガス濃度とする。これらの条件は青果物の鮮度保持効果が高い。しかし、過度に低酸素濃度や高炭酸ガス濃度にすると、発酵したり品質劣化を起こす場合がある。

CAは本来、青果物の鮮度保持を目的として発達してきたが、同時に病原菌の生育も抑制する。しかし、この効果はそれほど大きくないようである。

減圧貯蔵は減圧により酸素分圧を低下させる方法で、低酸素濃度と同じような効果を持つ⁶⁾。

さらに、消極的に菌の生育を抑制するのみでなく、積極的に殺菌する目的で、一酸化炭素の効果も研究されている。しかし、これは人体にも有害で取り扱いが難しいわりに、大きな効果は得られていない。しかも、エチレンと類似した作用を持つため、エチレン感受性の強い青果物には使用できない欠点を持つ。

6 その他の処理

青果物一般には行われないが、特定の青果物の病害防除に効果的なもの、研究中のものがいくつかある。これらはさらに研究が進めば、他の場合に应用できる可能性を持つ。以下に簡単に述べる。

キュアリングは主にサツマイモで行われる。収穫後、高温、高湿度下におき、傷口のカルス形成を促進することで病害抵抗性が増す。

予措はウンシュウミカンで多く行われる。貯蔵前に軽く風乾することで、腐敗の減少に効果がある。

温水処理はアメリカのカンキツ類やモモで試みられている²⁶⁾。ある程度の高温の湯に果実を入れて表皮を殺菌するが、温度、時間に留意しないと果実が損傷する。

放射線処理はジャガイモなどの発芽抑制に用いられている。さらに高線量を照射して表面殺菌をする試みもあるが、青果物の損傷が大きいと、実用化されていない。

前述のピーマンへの腐病では、病原菌の胞子発芽が純水中で低下することを利用し、切り口を水洗することで発病が抑制された¹⁷⁾。

おわりに

市場病害について、発生状況から防除までの概要を、最近の研究を中心に紹介した。

発生状況の正確な把握は研究の第一歩目であり、特に量的な調査がさらに望まれる。潜伏感染をはじめ、それらの発生生態は大変興味深く、かつ重要な問題を含んでいる。防除面では日本は諸外国に比べて使用できる薬品

がきわめて少ない点で不利であり、それに替わる防除法の開発が望まれる。

このように、市場病害の分野には未解決の問題が多く残されており、今後も研究のよりいっそうの発展が待たれる。

引用文献

- 1) ABU-GOUKH, A. A. et al. (1983) : *Physiol. Pl. Pathol.* 23 : 101~109.
- 2) ADIKARAM, N. K. B. et al. (1982) : *ibid.* 21 : 161~170.
- 3) 赤井重恭・河野又四 (1952) : *植物防疫* 6 : 403~407.
- 4) ———・久能 均 (1968) : *関西病虫害研報* 10 : 64~67.
- 5) ANDERSON, A. J. et al. (1972) : *Physiol. Pl. Pathol.* 2 : 339~346.
- 6) APELBAUM, A. and R. BARKAI-GORAN (1977) : *Phytopathology* 67 : 400~403.
- 7) BROWN, A. E. and T. R. SWINBURNE (1980) : *Phytopath. Z.* 99 : 70~80.
- 8) DENNIS, C. (1977) : *Ann. Appl. Biol.* 85 : 430~432.
- 9) DICKMAN, M. B. and A. M. ALVAREZ (1983) : *Plant Disease* 66 : 379~381.
- 10) ECKERT, J. W. and N. F. SOMMER (1967) : *Annu. Rev. Phytopathol.* 5 : 391~432.
- 11) HARVEY, J. M. (1978) : *ibid.* 16 : 321~341.
- 12) 逸見武雄 (1935) : *農及園* 10 : 297~317.
- 13) HOFFMAN, R. M. and J. G. TURNER (1982) : *Physiol. Pl. Pathol.* 20 : 173~187.
- 14) 本間保男ら (1982) : *日本農学会誌* 7 : 249~260.
- 15) ———ら (1983) : *日植病報* 49 : 386 (講要).
- 16) 北川博敏・樽谷隆之 (1982) : *園芸食品の流通・貯蔵・加工, 養賢堂, 東京, pp. 203.*
- 17) 倉田宗良ら (1975) : *高知農林研報* 7 : 15~20.
- 18) 倉本 孟 (1979) : *植物防疫* 31 : 9~16.
- 19) 永田英明ら (1983) : *日植病報* 49 : 124 (講要).
- 20) ———ら (1984) : *同上* 50 : 89 (講要).
- 21) ———ら (1984) : *同上* 50 : 137 (講要).
- 22) 緒方邦安編 (1977) : *青果保蔵汎論*, 建帛社, 東京, pp. 302.
- 23) PRUSKY, D. et al. (1982) : *Phytopathology* 72 : 1578~1582.
- 24) 斎藤 正・山本 馨 (1977) : *植物防疫* 31 : 225~228.
- 25) SIMMONDS, J. H. (1941) : *Proc. Roy. Soc. Qd.* 52 : 92~120.
- 26) SOMMER, N. F. (1982) : *Plant Disease* 66 : 357~364.
- 27) WELLS, J. M. (1971) : *USDA Mark. Res. Rept.* 908 : 102.

次号予告

果樹を侵す *Botryosphaeria* 属菌 大和 浩国
イチジクの果実内部を加害するアザミウマ類の生態
と防除法 高橋 浅夫
施設栽培における薬剤耐性灰色かび病菌の発生推移
古谷 真二
ダイズサヤタマバエの生活史のなぞ 湯川 淳一
チューリップの主な病害 名畑 清信

昆虫の体液と生体防御 和合 治久
ホウレンソウの土壌病害とその対策 (1) 内記 隆
植物防疫基礎講座
植物病原細菌同定のための細菌学的性質の調べか
た (4) 後藤正夫・瀧川雄一

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ
定価 1 部 500 円 送料 50 円

ナシのハマキガ類の寄生性天敵昆虫

徳島県果樹試験場 行 成 正 昭

はじめに

近年、ナシ園では発芽当時、芽や花などをつづり合わせたり、生育期の葉を重ね合わせ食害し、あるいは果実までも加害する、いわゆるハマキムシ類が恒常的に多発し、栽培上問題となっている。広瀬 (1964) は長野県でリンゴ園におけるコカクモンハマキの異常多発の原因として、ハマキムシが好む新葉を長期にわたって供給する現在の栽培管理と天敵類の減少を指摘しており、また成田 (1970) は秋田県のリンゴ園で 1969 年ごろのコカクモンハマキの異常発生の原因の一つに、パラチオンを主体とした殺虫剤の多用で天敵類が減少し、それに伴い環境抵抗が低下したことを挙げている。ナシ園でも有機塩素系殺虫剤が使用されていた当時、連続散布の後作用としてハマキガ類の異常多発が見られた。この現象も、在来天敵の制圧効果を前提にすると矛盾することなく説明できる。ハマキガ類幼虫のように若齢時から巻葉したり、葉をつづり合わせる習性を持つ種類は薬剤による防除が困難であるため、天敵に対する期待は大きいと考えられる。

ハマキガ類の天敵に関しては、古くから多くの報告がある。中でも、リンゴコカクモンハマキとチャノコカクモンハマキはそれぞれ主に落葉果樹およびチャの重要害虫で天敵類に関する報告例は特に多い。しかし、この両種は本間 (1966, 1972) の指摘までコカクモンハマキ *Adoxophyes orana* の一種、あるいはその中の 2 型として取り扱われてきたため、天敵に関しても区別して調査がなされていなかった。別種に分けられる以前の、本種の天敵昆虫に関する記録には、神谷 (1940)、MINAMIKAWA (1954, 1969)、南川 (1960)、前田 (1955)、KISHITANI (1961, 1962)、IWATA (1961)、WATANABE (1967, 1970)、安松ら (1964) などがある。両種の間には、かなり明らかな食性の分化が認められるので、寄主植物を知ることによっていずれの種であるか見当がつく。YASUDA (1972) の論文にはそれぞれの天敵昆虫が区別されている。その後、茶園でのハマキガ類の寄生蜂に関して高木 (1974) が、さらに MOMOI et al. (1975) によってわが国の果樹園および茶園で確認されたヒメバチ科およ

びコマユバチ科のリストが発表された。しかし、ナシ園におけるハマキガ類の天敵昆虫の種類および寄生率を扱った報告は少ない。筆者は 1971 年以後、徳島県地域でナシ園とその周辺生け垣のイヌマキなどを加害するハマキガ類の在来寄生性天敵昆虫について調査を行い、結果はそのつど報告してきた (行成, 1976ab, 1978~1981)。ここでは主として、これらとその後の研究成果に基づいて紹介したい。

I 寄生性天敵昆虫の種類と寄生状況

MOMOI et al. (1975) は、わが国の果樹園および茶園でハマキガ類に寄生するヒメバチ科 31 種とコマユバチ科の 9 種を記録した。徳島県においてナシ園とその付近のハマキガ類を攻撃する寄生性天敵昆虫は第 1 表に示す 33 種が確認された。その内訳はヒメバチ科 18 種、コマユバチ科 7 種、アシトコバチ科 2 種、タマゴヤドリコバチ科 1 種、アリガタバチ科 1 種、ヤドリバエ科 4 種である。そのうち卵寄生者は 1 種、幼虫寄生者は 23 種、蛹寄生者は 9 種であった。ハマキガ類と寄生性天敵の寄主—寄生者関係をみると次のとおりである。リンゴコカクモンハマキに対しては 17 種、チャノコカクモンハマキでは 16 種、ミダレコカクモンハマキでは 11 種、アトボシハマキでは 8 種、アトウスキハマキでは 13 種、チャハマキでは 20 種の寄生性天敵昆虫の寄生を認めた。

ナシ園では、リンゴコカクモンハマキとチャハマキが優占種であり、生け垣のイヌマキではチャノコカクモンハマキとチャハマキのみが加害する (行成, 1971)。リンゴコカクモンハマキとチャノコカクモンハマキに寄生する天敵昆虫の中で、*Apanteles adoxophyesi* MINAMIKAWA, *Bracon adoxophyesi* MINAMIKAWA, *Goniozus japonicus* ASHMEAD, *Campoplex homonae* SONAN は両種幼虫の共通の重要天敵として働いている。これらの寄生蜂はナシおよびその周辺のイヌマキを加害する、その他のハマキガ類の重要天敵でもある。

A. adoxophyesi はミダレコカクモンハマキ、アトボシハマキ、チャハマキにも寄生し、チャハマキではときどき 50% 以上の寄生率に達する。また、アトボシハマキの幼虫寄生性天敵昆虫 6 種の中で、もっとも寄生活動が盛んである。*B. adoxophyesi* はミダレコカクモンハマキ、ア

第 1 表 ナシ園のハマキガ類の寄生性天敵昆虫

寄生性天敵昆虫	産卵時の 寄主齢期	単寄生、 多寄生の 別	ハ マ キ ガ 類 ^{a)}					
			リンゴ コカ	チャノ コカ	ミダレ	アトウ ス	アトボ シ	チャ
ICHNEUMONIDAE ヒメバチ科								
<i>Acropimpla persimilis</i> ASHMEAD	幼 虫	単	+	—	+	—	—	+
<i>Apophua bipunctor</i> THUNBERG	〃	単	—	—	—	—	+	—
<i>Campoplex homonae</i> SONAN	〃	単	+	+	+	+	+	+
<i>Coccygomimus disparis</i> VIERECK	蛹	単	—	—	—	—	—	+
<i>Coccygomimus luctuosus</i> SMITH	〃	単	—	—	—	—	—	+
<i>Coccygomimus parnara</i> VIERECK	〃	単	—	—	—	—	—	+
<i>Coccygomimus pluto</i> ASHMEAD ^{b)}	〃	単	—	—	—	—	—	+
<i>Diadegma molestae</i> UCHIDA	幼 虫	単	+	+	—	—	—	—
<i>Gelinae</i> sp.	〃	〃	—	+	—	—	—	—
<i>Gregopimpla kuwanae</i> VIERECK ^{b)}	〃	多	+	—	—	+	—	+
<i>Itopectis alternans spectabilis</i>	蛹	単	+	+	+	—	—	+
MATSUMURA								
<i>Itopectis narangae</i> ASHMEAD ^{b)}	〃	単	—	+	—	+	—	+
<i>Lissonota saturator</i> THUNBERG	幼 虫	多	—	—	+	—	—	—
<i>Lycorina ornata</i> UCHIDA and MOMOI	〃	単	+	—	—	—	—	—
<i>Pristometus vulnerator</i> PANZER	〃	単	+	—	—	—	—	+
<i>Teleutaea minamikawai</i> UCHIDA and MOMOI	〃	単	+	+	—	—	+	+
<i>Trathala flavoorbitalis</i> CAMERON	〃	単	+	+	—	+	—	+
<i>Triclistus globalipes</i> DESVIGENS	蛹	単	—	—	+	—	—	—
BRACONIDAE コマユバチ科								
<i>Apanteles adoxophyesi</i> MINAMIKAWA	幼 虫	単	+	+	+	—	+	+
<i>Apanteles</i> sp.	〃	多	—	—	—	+	—	—
<i>Bracon adoxophyesi</i> MINAMIKAWA	〃	多	+	+	+	+	—	—
<i>Macrocentrus linearis</i> ^{b)}	〃	多	—	—	—	+	+	+
<i>Macrocentrus</i> sp.	〃	多	—	—	—	—	—	+
<i>Meteorus adoxophyesi</i> MINAMIKAWA ^{b)}	〃	多	—	+	—	—	—	—
<i>Rhogas</i> sp.	〃	単	+	+	+	—	—	—
CHALCIDIDAE アシブトコバチ科								
<i>Brachymeria excarinata</i> GAHAN	蛹	単	+	+	—	+	—	+
<i>Brachymeria lasus</i> WALKER	〃	単	+	+	+	+	+	+
TRICHOGRAMMATIDAE タマゴヤドリコバチ科								
<i>Trichogramma dendrolimi</i> MATSUMURA	卵	単	+	+	—	+	+	+
BETHYLIDAE アリガタバチ科								
<i>Goniozus japonicus</i> ASHMEAD	幼 虫	多	+	+	+	+	+	+
TACHINIDAE ヤドリバエ科								
<i>Eumea westermanni</i> ZETTERSTEDT	幼 虫	単	—	—	+	—	—	—
<i>Pseudoperichaeta insidiosa</i> ROBINEAU-DESVOIDY	〃	単	+	+	—	—	—	—
<i>Zenillia libatrix</i> PANZER	〃	単	—	—	—	+	—	+
<i>Zenillia dolosa</i> MEIGEN ^{b)}	〃	単	—	—	—	+	—	—

注 a) リンゴコカ：リンゴコカクモンハマキ，チャノコカ：チャノコカクモンハマキ，ミダレ：ミダレカクモンハマキ，アトウス：アトウスキハマキ，アトボシ：アトボシハマキ，チャ：チャハマキ，^{b)} 行成 (1976) の報告以後に判明した寄生性天敵昆虫，^{c)} 行成 (1976) の報告以後に寄主として確認することができたもの。アトウスキハマキについては行成 (1981) による。

トウスキハマキにも寄生している。MOMOI et al. (1975) が指摘しているように、この 2 種は生息範囲がいくぶん限定されており、ナシ園とその付近のハマキガ類の多いところで集中的に寄生活動をする特徴を示す。G. japonicus は今までに 20 種の寄主が報告されていて (IWATA, 1961)、徳島県のナシ園では、ミダレカクモンハマキ、アトウスキハマキ、アトボシハマキ、チャハマキにも寄生が見られる。ナシ園では普通に見られ、巻葉性のハマキガ類に適応して、かなり高率の寄生活動をし

ている。春から秋にかけて密度が高まり、両コカクモンハマキの第三世代幼虫が現れるころ、しばしば高率な寄生が見られ、リンゴコカクモンハマキ幼虫に 65% の寄生率を示した例もあった。C. homonae はミダレカクモンハマキ、アトボシハマキにも寄生する。特にイヌマキに生息するチャノコカクモンハマキ、チャハマキには高い寄生率を示すことがある。例えば、前者の第一世代幼虫に 40.7% の寄生を認めた。本種の寄主選択は寄主の生息状態および寄主の食草と関連しているものと推測さ

れる。*A. adoxophyesi* と *G. japonicus* はリンゴコカクモンハマキの越冬世代を除く各世代の幼虫に寄生が見られた。採集したナシ園では、いずれも慣行的に 20 数回(殺菌剤のみの散布回数も含む)の薬剤散布を実施しており、その間隔を縫って寄生活動をしていることは、これらの種の発育速度が早い、ほかの理由で比較的薬剤による影響が少ないものと思われる。例えば、KISHITANI (1962) によると *G. japonicus* の発育速度は、8、9 月においては幼虫がふ化し繭を完成するまでわずか約 2.5 日、繭内にいる期間は 5~7.5 日である。寄主のハマキガ類とそれらの主要な寄生性天敵昆虫の羽化消長の関係を見ると、寄主の種類によって多少の差は認められるものの *A. adoxophyesi*, *B. adoxophyesi*, *G. japonicus* はいずれも寄主より数日早く出現し、大部分は寄主の出現期までに羽化する。*C. homonae* は寄主の出現よりわずかに遅れて現れ、羽化が完了するのも寄主より遅れる。高木 (1974) も指摘しているように茶園の主要な寄生蜂の発生活消長は、ほとんどの場合、寄主昆虫の発生活消長と完全に同調しており、現行の殺虫剤散布体系では、殺虫剤の影響を受けにくい時期に羽化するものが多い。ナシ園でも寄生性天敵昆虫の行動のピークが寄主の羽化最盛期に一致することが、これらの寄生活動の活発な理由とも考えられる。

その他、有力な寄生性天敵昆虫とみられるものに、卵寄生蜂 *Trichogramma dendrolimi* MATSUMURA がある。これはミダレカクモンハマキの越冬卵以外のすべての卵に寄生が認められ、放任園や薬剤の影響が少ないナシ園で、卵粒寄生率 50% 以上に達することがしばしばあり、ハマキガ類の重要な抑制要因と考えられる。*T. dendrolimi* を含む *Trichogramma* 属の各種には各固有の寄主があり、かつその好適な生息地がある程度定まっており、石井 (1938) は本種が特に森林地を生息場所として選好している。この卵寄生蜂の寄生状況に見られる地帯別相違は、ハマキガ類第一世代卵では明瞭である。すなわち、徳島県内での傾斜地帯の生け垣では高い寄生率が認められるのに、平たんな地帯の生け垣ではまったく寄生が認められない場合が多い。蛹寄生蜂の中では、*Brachymeria excarinata* GAHAN と *B. lasus* WALKER が各ハマキガ類蛹に寄生活動が盛んで、特にリンゴコカクモンハマキには、前者の寄生率がナシ園で 20% 近くにも達することもあった。

チャハマキには寄生バエ *Zenillia libatrix* PANZER が各世代を通じてかなり高率に寄生活動しており、33% に達する場合もあった。その他 *Macrocentrus* sp. は局所的にかなり高率に寄生していた。本種は多胚生殖する。

蛹に対しては *B. lasus* が優占種となっており、この蜂はアトボシハマキ蛹にもよく寄生していた。ミダレカクモンハマキ幼虫には寄生バエ *Eumea westermanni* ZETTERSTEDT が 10% 近くの寄生率に達することもあったが、年による変動が大きかった。また *Coccygomimus disparis* VIERECK, *C. luctuosus* SMITH, *C. parnara* VIERECK, *Diadegma molestae* UCHIDA, *Trathala flavoorbitalis* CAMERON, *Pristomerus vulnerator* PANZER, *Itoplectis alternans spectabilis* MATSUMURA などは非常に寄主範囲が広く、環境に適応する能力を有し(桃井, 1969; MOMOI et al., 1975), ナシ園およびその付近で定着しているものではない。したがって寄生率も低く、寄生のしかたも不安定であった。

第 2 表は徳島県のナシ園とその周辺生け垣のハマキガ類の主要な寄生性天敵昆虫とそれらを直接の寄主とする第二次寄生蜂の関係を示したものである(行成, 投稿中)。ヒメバチ科 2 種、コバチ上科 15 種の第二次寄生蜂が確認された。中でも *Dimmockia secunda* CRAWFORD, *Ceraphron* sp., *Eurytoma* nr *goidanichi* BOUCEK, *Pediobius pyrgo* (WALKER) の寄生活動が活発であった。しかし、寄生率の高い第二次寄生蜂が特定の種だけを選好する傾向は見られなかった。*B. lasus*, *B. excarinata*, *Gregopimpla kuwanae* VIERECK などは第一次寄生蜂として行動するばかりではなく、第二次寄生蜂としても行動していた。第二次寄生蜂は高い寄生率を示す場合もあって応用的見地から懸念されることもあったが、局所的に限定された現象と見られ、これが第一次寄生虫の有用性を否定してしまうとは思われない。

II 在来の寄生性天敵昆虫活用の可能性

各ハマキガとも多数の寄生性天敵昆虫が認められたが、どの 1 種を取り上げても単独では寄主の抑制力は不十分である。しかし、ハマキガ類の幼虫期における寄生性天敵昆虫全体の寄生率が 50% 以上になる例がしばしば認められ、これに卵、蛹期の寄生性天敵昆虫の寄生を合わせると、それらがハマキガ類の個体群動態に及ぼす影響は大きいことがうかがえる。ところで、植生条件が単純で、しかも薬剤散布が頻繁に行われるナシ園は、寄生性天敵昆虫の活動にとって非常に厳しい環境条件下にある。在来天敵昆虫の力を活用する方策としては、いくつかの環境改善手段があるが、まず天敵を保護、かん養することのできる場所をほ場の一部に確保することである。例えば、果樹園の生け垣もそのような場所として利用できる。当然生け垣の樹種の選定条件に、天敵の寄生や餌を保存できることが必要である(広瀬, 1973)。徳島

第 2 表 ナシ園のハマキガ類の寄生性天敵昆虫と第二次寄生蜂との関係^{a)}

第 二 次 寄 生 蜂	単寄生, 多寄生の 別	第 一 次 寄 生 者									
		C. ho.	T. fl.	A. ad.	A. sp.	B. ad.	M. sp.	M. li.	B. ex.	G. ja.	Z. li.
ICHNEUMONIDAE ヒメバチ科 <i>Gregopimpla kuwanae</i> VIERECK <i>Mesochorus discitergus</i> SAY		+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
CHALCIDIDAE アシブトコバチ 科 <i>Brachymeria excarinata</i> GAHAN <i>Brachymeria lasus</i> (WALKER) <i>Brachymeria minamikawai</i> HABU	単 単 単	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
EURYTOMIDAE カタピロコバ チ科 <i>Eurytoma appendigaster</i> SWEDERUS <i>Eurytoma nr goidanichi</i> BOUCEK <i>Eurytoma verticillata</i> FABRICIUS	単 単 単	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
PTEROMALIDAE コガネコバチ 科 <i>Dibrachys ? cavus</i> (WALKER)		-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
EULOPHIDAE ヒメコバチ科 <i>Dimmockia secunda</i> CRAWFORD <i>Eulophus</i> sp. <i>Pediobius facialis</i> GIRAUD <i>Pediobius pyrgo</i> (WALKER) <i>Pediobius</i> sp.	多 多	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+
TETRASTICHIDAE トゲヒメコ バチ科 <i>Tetrastichus</i> sp.	多	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
ELASMIDAE ホソナガコバチ科 <i>Elasmus</i> sp.	多	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
CERAPHRONIDAE ヒゲナガク ロバチ科 <i>Ceraphron</i> sp.	多	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-

注 a) 行成 (1984) 四国植防 19 に投稿中。

b) C. ho.: *Campoplex homonae*, T. fl.: *Trathala flavoorbitalis*, A. ad.: *Apanteles adoxophyesi*, A. sp.: *Adoxophyes* sp., B. ad.: *Bracon adoxophyesi*, M. sp.: *Macrocentrus* sp., M. li.: *Macrocentrus linealis*, B. ex.: *Brachymeria excarinata*, G. ja.: *Goniozus japonicus*, Z. li.: *Zenillia libatrix*.

県地方のナシ園では防風の目的で周辺にイヌマキが生け垣として植栽されていることが多いが、イヌマキはある程度その条件を備えていると考えられる。ナシ園での主要種であるリンゴコカクモンハマキとチャハマキとの共通の重要天敵昆虫を有したチャノコカクモンハマキがイヌマキに生息しており、本種で天敵昆虫が繁殖できるからである。ナシにもチャノコカクモンハマキの発生加害を認めることがあるが、その程度は無視できるほど少ない。また、イヌマキにはチャハマキも発生する。チャハマキ幼虫には *A. adoxophyesi*、卵には *T. dendrolimi* が高率に寄生し、しかもこれらはリンゴコカクモンハマキに対する寄生率が高いので、イヌマキ上のチャハマキも天敵昆虫の繁殖の場となる。同じ天敵昆虫でも寄主の種類の違いで羽化消長に差を生じるが、この点は天敵昆虫類の活動期間を長期化させるうえに有利であり、ナシ園周辺にチャノコカクモンハマキやチャハマキが生息する

イヌマキなど生け垣の植栽は寄生性天敵昆虫の増殖を助長するうえにプラスになると言える。チャノコカクモンハマキ越冬世代幼虫には 10 種類の寄生性天敵昆虫を認め、1969 年にはそれら全体の寄生率は 62.1% にも達したが、リンゴコカクモンハマキ越冬幼虫の寄生性天敵昆虫は認めていない。それゆえ、周辺の生け垣でリンゴコカクモンハマキと共通の天敵昆虫を有するチャノコカクモンハマキ、一部共通の天敵昆虫を持つチャハマキ越冬幼虫の発生をみることは、これらの天敵を翌年につなぐうえで重要な意味を持つと言える。なお、成虫越冬する *G. japonicus* はハマキガ幼虫が作った、イヌマキなどの常緑樹における巻葉などを越冬場所として利用している。

筆者 (1971) はイヌマキが周辺にあるナシ園とないナシ園でのハマキガ類の加害種を比較検討した。両者を比較するとハマキガ類の種類構成には差が見られないが、

生け垣のあるナシ園では優占種であるリンゴコカクモンハマキの占める割合が減少し、チャハマキ、チャノコカクモンハマキなどの占める割合が増加する傾向を認めた。一方、生け垣のないナシ園ではリンゴコカクモンハマキの占める割合が、圧倒的に他の種に勝ることを明らかにした。しかも、ハマキガ類加害幼虫の総個体数はイヌマキのないナシ園のほうが断然多い。保田 (1977) もハマキガ類の持つ生態的な多様性から、果樹園の規模や、その果樹園が置かれている環境の差によって、ハマキガ類の構成や加害の程度に差がでてくるとし、果樹園周辺の寄主植物と被害との関係を重視している。ナシ園でのハマキガ類の種類を見極めず、生け垣がハマキガ類の発生源と決めつけ、これにまで薬剤を散布したり剪定することは、ますます天敵の活動する余地をなくする。

おわりに

各方面で新防除技術の開発研究がなされているが、現状ではハマキガ類の防除は殺虫剤に依存する度合いが高い。しかし、ハマキガ類はいろいろと防除が難しい面を有している。ただ散布回数を増やせば解決できるものではない。殺虫剤の重複施用は天敵類の活動する余地をいっそう狭める。天敵無視の報いは、今までにも特定害虫の異常発生、潜在害虫の台頭という形で生じてきた。またリンゴコカクモンハマキに有機リン剤抵抗性系統の出現をほのめかすような事例も見られる。在来天敵昆虫を最大限に活用するためにも、今後一段とその天敵昆虫が

野外で果たしている役割を正しく知る必要があると思われる。

本研究を行うにあたり、同定など多くのかたがたに御指導していただいた。各位に厚く御礼を申し上げる。

引用文献

- 広瀬健吉 (1964): 植物防疫 18 (10): 393~396.
 広瀬義躬 (1973): 果実日本 28 (11): 22~24.
 HONMA, K. (1966): Appl. Ent. Zool. 1: 32~36.
 本間健平 (1972): 園試報 C (7): 1~33.
 石井 悌 (1938): 応動雑 10: 139~141.
 IWATA, K. (1961): Mushi 35: 91~96.
 神谷一男 (1940): 昆虫 14: 224~226.
 KISHITANI, Y. (1961): Kontyû 21: 175~179.
 ——— (1962): ibid. 30: 160~165.
 前田 理 (1955): 防虫科学 20: 82~90.
 MINAMIKAWA, J. (1954): Mushi 26: 35~46.
 南川仁博 (1960): 植物防疫 14 (11): 37~39.
 MINAMIKAWA, J. (1969): Kontyû 37: 220~232.
 桃井節也 (1969): Nature study 15 (2): 18~24.
 MOMOI, S. et al. (1975): JIBP, Synthesis 7: 47~60.
 成田 弘 (1970): 今月の農業 14 (11): 10~13.
 高木一夫 (1974): 茶試研報 10: 91~127.
 YASUDA, T. (1972): Bull. Univ. Osaka Pref., ser. B. 53~202.
 保田俊郎 (1977): 今月の農業 21 (13): 76~79.
 安松京三ら (1964): 日本産害虫の天敵目録, 第1編 天敵, 害虫目録, 九州大学農学部昆虫学教室, pp. 166.
 行成正昭 (1971): 応動昆 15: 266~269.
 ——— (1976): 同上 20: 15~20.
 ——— (1976): 同上 20: 208~211.
 ——— (1978): 徳島果試研報 7: 41~45.
 ——— (1979): 昆虫と自然 14 (5): 29~30.
 ——— (1980): 四国植防 15: 5~22.
 ——— (1981): 応動昆 25: 127~129.
 ——— (1984): 四国植防 19: 投稿中.
 WATANABE, C. (1967): Ins. Mats. 29 (2): 41~44.
 ——— (1970): Mushi 43: 121~126.

本会発行図書

農薬用語辞典 (改訂版)

日本農薬学会 監修

「農薬用語辞典」(改訂版)編集委員会 編

B 6 判 112 ページ 1,400 円 送料 200 円

農薬関係用語 714 用語をよみ方、用語、英訳、解説、慣用語の順に収録。他に英語索引、農薬の製剤形態および使用形態、固形剤の粒度、液剤散布の種類、人畜毒性の分類、魚毒性の分類、農薬の残留基準の設定方法、農薬希釈液中の有効成分濃度表、主な常用単位換算表、濃度単位記号、農薬関係機関・団体などの名称の英名を付録とした必携書。講習会のテキスト、海外出張者の手引に好適。

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

ウメにおける白紋羽病の被害実態

和歌山県果樹園芸試験場 みやもと 宮本 くみ 久美・山本 やまもと 省二 しょうじ

はじめに

和歌山県では、数年前からウメの白紋羽病が多発傾向にあり、特に、ここ 2～3 年の間に被害は急増している。昭和 57 年の農林統計によると、本県でのウメ栽培面積は 1,860 ha で、全国栽培面積 16,200 ha の約 1 割強に達している。主な産地は紀南地域で、日高郡 859 ha (うち南部川村 521 ha, 南部町 242 ha), 西牟婁郡 853 ha (うち田辺市 663 ha) である。白紋羽病による被害は、これら地域のほぼ全域で見られるが、正確な実態調査はまだ行っていない。

ここでは、南部川村での若干の実態調査から得られた本病の被害状況、ならびに南部川村果樹研究会、同うめ課、同駐在農業改良普及所が実施した、「梅もんば病に関するアンケート」調査 (果樹研究会員 300 名対象) の結果を基に、発病園の環境条件に関する特徴的な傾向を紹介したい。

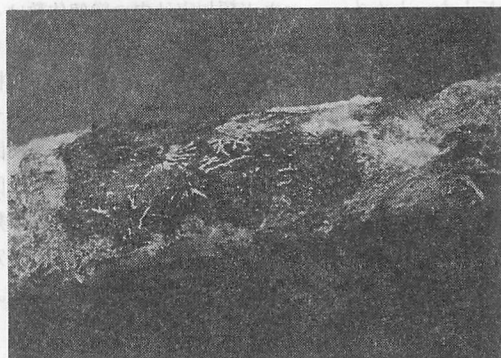
なお、本アンケートの実施に尽力された日高農業改良普及所の古井 豊普及員は、この集計を待たずに故人となられた。本文を献じ、同氏の御冥福を祈りたい。

I 症 状

根に寄生した病原菌は、第 1 図のように、白～ねずみ色の綿状の菌糸束を伸ばし、根の表面を覆ったのちに、表層下の形成層、さらに木質部へと侵入する。健全なウメの根の表皮は赤くみずみずしいが、白紋羽病菌に侵さ



第 1 図 根の表面の白紋羽病の被害状況



第 2 図 表皮下の扇状の菌糸

れた根の組織は濃褐色に変色し腐敗している。表層を削ると、第 2 図のように、形成層上に白色・扇状の菌糸束が多数観察される。根の被害が軽い場合には、地上部にまったく症状が見られず健全樹と区別できない。地上部に症状が出だすころには、根の被害はかなり進んでおり、治療するには手遅れの場合が多い。

地上部の症状としてまず観察されるのは、新梢数の減少である。新梢長も短くなり、一時的に結果数が増えるが、果実の肥大とともに葉の黄化、新梢のしおれが目立つようになる。樹の衰弱は、果実の採収期にあたる 6 月ごろから顕著になり、重症樹ではそのまま枯死に至る。軽症樹でも、被害を受けた根の上部の枝では早期に葉が黄化、落葉する。

II 被害状況

上記アンケート調査の結果、地上部に症状の出ている樹だけでも、170 名が自園で発生を観察しており、南部川村での発生園率は約 1 割以上と推定される。西牟婁郡では、発生面積約 5 ha (西牟婁農業改良普及所調べ) で南部地域に比べると発生園率は低い。

南部川村の土壌は、古第三紀層泥岩、砂岩に由来する植壤土がほとんどである。この地域での被害状況を見ると、一代畑に比べて二～三代畑での発病頻度が高く、前作がウメ、またはクワの園がほとんどである。品種は南高が 8 割以上を占めており、古城、小梅、在来種にも発生が見られる。当地域の品種別作付面積から考えると、本病の罹病性には品種間の差はほとんどないものと見ら

Survey of the Occurrence of White Root Rot on Japanese Apricot. By Kumi Miyamoto and Shoji Yamamoto

れる。発病は 11～20 年生樹に多いが、二～三代畑では 10 年生未満の若木での発病も多い。現地では、本病の治療対策として、チオファネートメチル剤、ベノミル剤の灌注を行っているが、効果の上がっていない事例が多い。発病跡地の処理としては、クロルピクリンの灌注や焼土が実施されているが、新植 3～4 年後に再発する事例が多い。少数だが、客土により再発防止に成功している生産者もある。しかし、大多数のは場では、十分な処置を実施しないまま放置している例が多く、被害はさらに増加する傾向にある。

III 発生園の環境

南部川村で実施したアンケートの調査項目は、発生園の環境条件として、立地、耕土の深さ、土壤水分、作付け代数をあげ、さらに、園ごとの被害程度を把握するため、発病樹の樹齢と本数を記入してもらった。この集計結果から見た白紋羽病発生園 (173 園) の環境は次のとおりである。

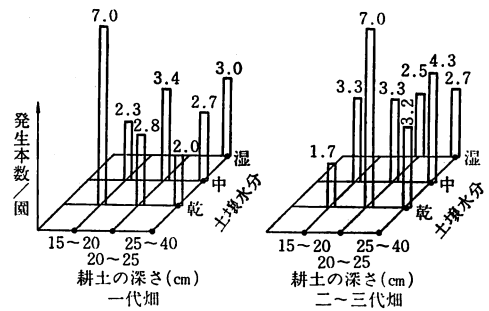
立地別では、傾斜地 105 園 (発生園の 61.4%)、山畑 平たん地 49 園 (28.7%)、水田転作地 17 園 (9.9%) で、1 園当たりの平均発生本数は、それぞれ、3.5 本、5.0 本、2.8 本である。水田転作地では、発生園率も 1 園当たりの被害本数も少なく、白紋羽病の発生しにくい立地条件であると推定された。山畑の場合、発生園のほとんどが傾斜地であるが、1 園当たりの平均発生本数は、傾斜地よりも平たん地のほうが多い。

平たん地の土壤条件と発病との関係を見ると、耕土の深い土壤水分の適当な園で発生が多い傾向にある。実際、5～6 月ごろに現地のウメ産地を巡回してみると、樹勢の弱った樹は、水の集まる平たん地にかたまって分布しているのが認められる。

もっとも該当の多かった傾斜地園について、発生園の土壤条件をみたのが第 1 表である。土壤水分の適当な園が多いが、一代畑では、若干、二～三代畑に比べて乾燥しやすい園の比率が高い傾向にある。耕土は 20 cm 以

第 1 表 白紋羽病発生園の土壤条件 (傾斜地 92 園)

土 壤 条 件		作付け代数別の該当園率 (%)	
		一 代 畑	二～三代畑
水分	乾	38.9	26.8
	普	58.3	64.3
	湿	2.8	8.9
耕土	15～20 cm	25.0	12.5
	20～25 cm	41.7	39.3
	25～40 cm	33.3	48.2



第 3 図 土壤条件と白紋羽病発生程度の関係 (傾斜地園)

第 2 表 一代畑における耕土の深さと樹齢別発生程度 (傾斜地園)

耕土の深さ (cm)	樹齢別の発生樹数 (本/園)		
	1～5 年生	6～10 年生	11～20 年生
15～20	3.0	2.3	7.0
20～25	2.0	2.0	4.7
25～40	1.5	2.7	3.0

第 3 表 二～三代畑における耕土の深さと樹齢別発生程度 (傾斜地園)

耕土の深さ (cm)	樹齢別発生樹数 (本/園)		
	1～5 年生	6～10 年生	11～20 年生
15～20	5.5	4.3	2.0
20～25	3.1	3.1	6.9
25～40	3.5	5.3	4.7

上の比較的深い園が多く、ほぼ平たん地と同じ傾向である。

1 園当たりの平均発生本数と土壤条件との関係をみたのが第 3 図である。一代畑では、耕土の浅い乾燥しやすい園が 7.0 本/園ともっとも多く、樹勢の低下が被害を大きくしていることがうかがわれる。二～三代畑では、耕土 20～25 cm で、やはり乾燥しやすい園での発生本数が多い。

発病樹の樹齢構成を、一代畑と二～三代畑に分けて比較してみると、一代畑では、第 2 表に示すように、耕土の浅い園の 11～20 年生樹に被害が多い。二～三代畑では第 3 表に示すように、耕土 20～25 cm の園の 11～20 年生樹にもっとも被害が多く、耕土 15～20 cm の園では、逆に、1～5 年生、6～10 年生などの若木での発病が多い。このように、総じて、耕土の浅い園で発生本数が多い傾向にあり、20 年生近い成木での発病がもっと

も多い。二～三代畑では、10年生未満の若木の発病が多いことから、過去10年以内に、耕土の浅さに起因する急激な樹勢低下が起り、白紋羽病の発生が助長されたものと推定される。

以上、アンケート結果から見た特徴的な傾向を紹介したが、土質、土性も含めた土壌条件や栽培管理方法に関する発病園の正確な実態は、今後の現地調査に待たねばならない。

お わ り に

紀南地方のウメ栽培の歴史は古いが、昭和30年代の盛んな増植により栽培面積は倍増した。当時は、桑畑からの改植が多く、白紋羽病菌はそのところからは場内に生息していたものと推定される。その後、現在に至るまで、年々栽培面積は増え続けている。ウメの経済寿命は20～30年と言われており、当地域では、3～4年前から幼木への更新期にさしかかっている。現地では、老木の切り株を放置したまま苗木を移植する事例が多く、ほ場内の菌密度は全体的に高まっていると考えられる。

アンケートの結果では、耕土が深く土壌水分の適当な園に本病の発生が多かったが、これは、既往の報告どおり、白紋羽病菌の生息に適していたためであろう。しかし、1園当たりの発生本数は、耕土が浅く乾燥しやすい園で多かったことから、本病の多発には樹勢の低下が強力な誘因になっていることが示唆された。

ここ数年の気象を見ても、1981年2月の異常低温、1982年のからつゆ、1983年の夏季干ばつと悪条件が続いており、現地では、これらを契機に樹相の一変した園が散見される。一方、多収技術の追求で、本県の平均反収は1.2～1.5t(全国平均500～600kg/10a)で、南部地域では3～4t/10aをあげている農家もある。問題は、着果量に見合った樹勢の維持管理が十分には行われていないことにあり、これらが最近の白紋羽病多発の誘因であることが推察される。

当面、薬剤による防除対策を立てることが急務であり、現在、現地において、ベンズイミダゾール系薬剤、イソプロチオラン粒剤による治療試験、ならびにダゾメット剤による跡地処理試験を実施している。この結果を見ながら、できるだけ早く実用化技術の確立、普及に努力したい。

これに加えて、発病誘因を断つという意味で、樹勢の維持管理が大切である。このためには、樹勢に応じた適正結果量、施肥法を明らかにする必要があり、土壌改良も実施しなければならない。また、異常気象に対処しうる灌漑施設などの設備も必要である。

このような栽培管理上の諸問題の解決が根本対策として必要であるが、当面する薬剤防除には、殺菌剤の特性を生かした、きめの細かい土壌処理の徹底が大切であり、現場の技術者、生産者とともに取り組んでいきたい。

本 会 発 行 図 書

日 本 有 用 植 物 病 名 目 録

日本植物病理学会 編

第 3 巻 (果樹編)

B 6判 198 ページ

定価 2,300 円 送料 200 円

採録樹種：温帯果樹、熱帯果樹など 43 種

第 4 巻 (針葉樹編)

B 6判 232 ページ

定価 3,500 円 送料 250 円

採録樹種：林木、緑化樹、竹笹など 112 種

第 5 巻 (広葉樹編)

B 6判 512 ページ

定価 3,900 円 送料 300 円

採録樹種：林木、花木、緑化樹など 387 種

お申込みは前金(現金・振替・小為替)で本会へ

(なお、第1、2巻は日本植物病理学会で発行しております)

都道府県の植物防疫体制とその活動〔広島県〕

——病害虫防除所を中心にして——

広島県農政部農産課 **ほん ざね じ ろう**
本 實 慈 朗

はじめに

昭和 25 年、植物防疫法が制定されて以来、30 年余りが経過した。昭和 27 年に同法によって病害虫防除所が設置され、軌を一にして試験研究機関ならびに市町村や農業団体等の関係機関と一体となった植物防疫体制の整備充実が図られた。

植物防疫事業は、戦後の食糧増産体制を背景に順調に発展し、その後も農業構造改善事業および水田利用再編対策事業への対応など、経済的社会的諸条件の変化の中で、充実した歩みをたどってきた。

最近では水稻の 4 年続きの不作、農産物価格の低迷など厳しい状況下で、植物防疫事業のよりの確な推進が要請されている。ここでは、病害虫防除所を中心にして、広島県における植物防疫体制とその活動状況について、概要を述べてみる。

1 病害虫防除所の活動状況

(1) 沿革

昭和 27 年 4 月 1 日に県下 15 か所に病害虫防除所が設置され、専任職員による病害虫発生予察事業が開始された。その後、昭和 43 年に 8 か所に整備統合され今日に至っている。現在 1 か所当たり病害虫防除所長以下 6 ～ 7 名の職員を充て、発生予察、防除指導および農業安全使用対策を推進している。

(2) 発生予察

1) 巡回調査の導入：昭和 40 年ごろまで市町村、病害虫防除員等から病害虫発生状況の報告を求め、それに病害虫防除所の調査成績を加えて、病害虫発生程度別面積を年に 1 回算出していた。昭和 40 年代に入って農業情勢の変化により、病害虫発生状況の的確な収集が困難となり、一方、発生予察の精度向上を図るため、発生程度および分布状況を作物の生育期ごとに、精細に求める必要が生じてきた。このため、従来の定点ほ場における発生調査に加えて、昭和 43 年から主要作物について巡回調査（水稻：120 ほ場、カンキツ：47 ほ場など）を開始し、生育期ごとに調査（水稻：10 回、カンキツ：11

回など）を実施している。

2) 電算機の導入：病害虫防除所が調査した水稻と果樹の定点および巡回調査成績の管理と解析を行い、かつ、迅速でより正確な発生予察情報を得るため、昭和 49 年から「発生予察電算導入事業」を実施している。本事業は、次の諸事項を目標に進めている。①調査野帳の数値をそのまま集計する。②当年の成績に過去の成績を付記して出力し、一読して現況が判断できるように努める。③台帳を編集し、かつ、プリントする。④年々蓄積される成績を磁気テープに保存するとともに、予察式の開発に努める。

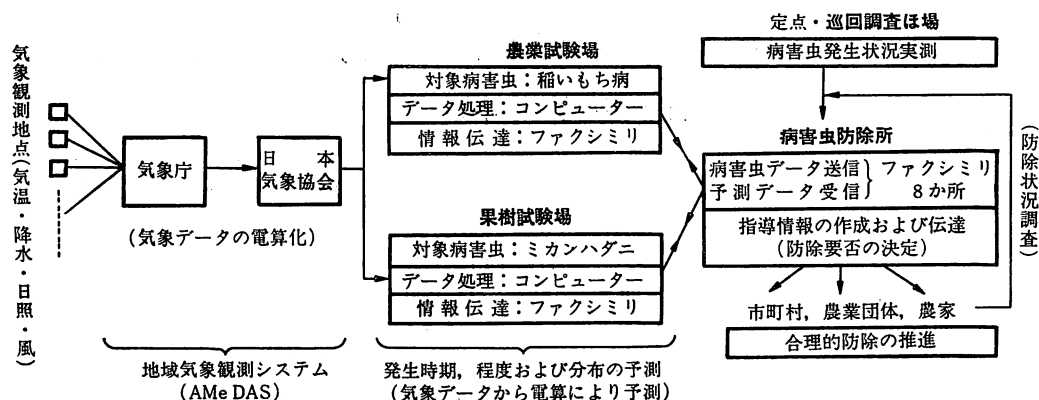
3) 情報の伝達：発生予察情報は、速やかに関係機関に伝達されねばならない。このため、注意報と警報については、昭和 51 年に整備された防災無線により模写電送し、市町村等の迅速な防除指導が行われるよう努めている。また、農家等から持ち込まれる病害虫防除の相談に、効率よく対応するため、昭和 49 年から「病害虫テレホンサービス」を全病害虫防除所で実施し、最近の応答状況は年間 5,000 件に達している。

(3) 防除指導の状況

病害虫防除所は、地域における防除指導の中核機関として、従来の場当たり的な防除指導を排し、病害虫の発生状況に即応した合理的な防除指導を展開して、大きな成果を収めてきている。例えば、昭和 38 年のいもち病異常発生対策、昭和 47 年のカメムシ類による斑点米防止対策および昭和 52 年の新害虫オンシツコナジラミ侵入対策などがあり、最近では、昭和 55 年の冷夏・長雨によるいもち病防除対策、昭和 58 年のイネミズゾウムシの侵入やトビイロウンカ大発生への対応などが挙げられる。

(4) 農業安全使用対策

県は合理的で安全な薬剤防除を推進するため、毎年「広島県農作物病害虫防除基準」を作物ごとに定め、農業安全使用基準などを示し、その遵守徹底に努めている。そして、病害虫防除所は「市町村病害虫防除基準作成要領」（昭和 52 年）により、市町村単位に防除基準を設定するよう指導を図っている。また、広島県植物防疫協会は、県の指導監督の下に、「農業管理士制度」を



第1図 防除要否予測技術導入事業の推進体系図

設け、農業に関する研修および筆記試験を実施して農業管理士を認定し、農薬販売業および防除業者の資質向上に努めている。その結果、昭和55年の制度発足以来、793名の農業管理士が誕生している。

2 今後の課題

(1) 防除要否予測技術導入事業

農薬費の節減、農業の連用による抵抗性害虫および耐性菌の出現防止、農作物への農薬残留防止ならびに環境保全を図る観点から、可能な限り農薬使用量を少なくすることが、最近の予察技術上の課題となり、防除の要否を的確かつ精密に判断するよう強く求められている。この課題に対処するため、「新段階の発生予察」として、農林水産省の指導の下に広島県でも昭和59年度新規事業として取り組むことにした。本事業の推進体系は第1図に示すとおり。当面は水稻のいもち病とカンキツのミカンハダニを対象に実施し、将来は対象を漸次拡大する計画である。

(2) 合理的な防除の推進

1) 農作物の安定生産と品質向上：戦後、米の生産量は急激に伸びており、広島県での10a当たり収量は、昭和30年代と40年代の2回飛躍的に伸び、さらに、昭和40年以降は450kg以上に安定してきた。このように安定生産が確保された背景には、数多くの稲作技術が効果を発揮したことは言うまでもない。なかでも、昭和30年代の農薬の普及ならびにいもち病防除技術の確立に伴って多肥栽培が可能となるなど、防除技術は、米の生産技術の中で主要なものとなってきた。これとともに、病虫害防除技術は農作物の品質向上にも寄与してきた。例えば、昭和47年に県北部で2,754tの規格外米を発生させたカメムシ類の防除対策、現在ではスリップス類による黒点症状米および果樹の傷果防止対策などが

ある。このような合理的防除推進の礎は、病虫害防除所の発生予察事業の成果を踏まえた防除指導事業の強力な展開によるものであり、今後とも着実な活動が望まれる。

また、県下8か所の病虫害防除所では、地域の課題を見極めて効率的に防除指導を実施するため、国の「病虫害防除総合対策事業実施要領」に基づき、昭和56～58年度に「病虫害防除に関する地域指導計画」を策定したので、この指導計画を活用して、防除の合理化を推進したい。

2) 病虫害発生様相の激変：広島県での病虫害の発生状況をみると、新発生したものとしてキンケクチブトゾウムシ(55年)、カキクダアザミウマ(57年)、イネミズゾウムシ(58年)などが、発生変動が著しいものとしてニカメイガの少発生、イネクビホソハムシおよび黄萎病の多発生などが、異常発生では昭和55年のいもち病、昭和58年のトビイロウンカなどがあり、発生状況の変化と複雑化が認められる。病虫害の発生は、気象、品種の変遷、作型の変化および施肥等に影響されるので、常時その発生動向を早期に把握する必要がある。一方、外国から病虫害が侵入する事態が増加しているので、今後とも植物防疫体制の整備強化を図る必要がある。

(3) 農薬安全使用の推進

農薬安全使用について社会的関心が強く、農薬安全使用技術の普及は、病虫害防除所の重要な課題の一つである。また、農薬取締対策は、農林事務所が実施していたが、防除指導と農薬取締対策を一体的に推進するため、昭和59年度から病虫害防除所が行うこととなり、その成果を期待している。

おわりに

病虫害防除所は、農業情勢の著しい変化の中で、発生

予察、防除指導および農薬安全使用対策を総合的に推進する機関として、その責務を果たしている。今後の植物防疫事業の推進に当たっては、農業振興対策の内容を十分に掌握し、適時・的確な対応が必要である。広島県では、現在「広島米づくり 1.2.3 運動」、「広島県大豆振興

3.3.3 運動」、「広島ふるさと一品運動」を展開中であるが、これらの対策に呼応した植物防疫事業を推進するため、病害虫防除所をはじめ植物防疫関係機関の緊密な活動が強く求められているところである。

中央だより

—農林水産省—

○昭和 59 年度病害虫発生予報第 4 号発表さる

農林水産省 農蚕園芸局は昭和 59 年 7 月 27 日付 59 農蚕第 4235 号昭和 59 年度病害虫発生予報第 4 号により、向こう約 1 ヶ月間の主要作物の主な病害虫の発生動向の予想を発表した。

イネ：葉いもちの発生は、近畿、中国、四国の一部を除いてやや多く、特に山間部と山沿地の一部では、発病度は高くなっています。

また、イネ体質は全般にやや弱くなっていますので、今後の発生は近畿以西の一部を除いて全般にやや多ないし多と予想されます。

穂いもちの発生は、伝染源となる上位葉での葉いもちの発生がやや多くなっていますので、今後の発生は、近畿、中国、四国の一部を除いて全般にやや多いと予想されます。これらの地域では出穂期前後に的確な防除を実施して下さい。

紋枯病の発生は全国的に多くなっています。今年は梅雨明けが早く今後は西日本を中心に高温に経過すると予報されていますので、本病の発生は北海道で平年並のほかは全般に多いと予想されます。従って、幼穂形成期から出穂期前後に的確な防除を実施して下さい。

セジロウカは、梅雨入り以降、東海、近畿、中国・四国を中心に全般に飛来が多くなっており、東北北部まで飛来が認められています。

今後、ウシカの発生に好適な気象で推移すると予想されており、発生は やや多くなると予想されますので、発生動向に注意し、的確な防除を行って下さい。

トビイロウシカの発生は、一部でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

斑点米カメムシの発生は、一部でやや多いほかは平年並と予想されます。

白葉枯病の発生は、一部を除き少ないと予想されます。

ツマグロヨコバイ、ニカメイチュウの発生は少ないと予想されます。

サトウキビ：アオドウガネの発生は、少ないと予想されます。

パインアップル：パインアップルコナカイガラムシの発生は、少ないと予想されます。

カンキツ：黒点病の発生は、中国・四国及び九州でやや多いと予想されます。

ミカンハダニ、ゴマダラカミキリ、チャノキイロアザミウマは平年並でないしやや多いと予想されます。

かいよう病、ヤノネカイガラムシの発生はやや少ないと予想されます。

リンゴ：斑点落葉病の発生は、東北北部でやや多、ないし多く、黒星病の発生は東北の一部でやや多と予想されます。

リンゴコカクモンハマキの発生は、平年並でないしやや多いと予想されます。

ハダニ類の発生は平年並、キンモンホソガ及びシンクイムシ類の発生はやや少ないと予想されます。

ナシ：黒斑病の発生は、中国・九州で多く、その他の地域では平年並、黒星病の発生は一部地域でやや多いほかは平年並以下と予想されます。

ハダニ類の発生は、平年並と予想されます。

モモ：モモハモグリガ及びハダニ類の発生は、一部地域でやや多いほかは平年並でないしやや少ないと予想されます。

灰星病の発生は、平年並以下と予想されます。

ブドウ：チャノキイロアザミウマの発生は、平年並でないしやや多いと予想されます。

晩腐病、べと病、ブドウトラカミキリ、フタテンヒメヨコバイの発生は、一部地域を除いて平年並以下と予想されます。

さび病、褐斑病の発生は、平年並以下と予想されます。

カキ：うどんこ病の発生は、やや多いと予想されます。

チャノキイロアザミウマの発生は平年並でないしやや多いと予想されます。

炭そ病、カキミガの発生は、一部地域でやや多いほかは平年並でないしやや少ないと予想されます。

果樹共通：果樹カメムシ類の発生は、全般にやや少ないと予想されます。

チャ：チャノミドリヒメヨコバイ、チャノキイロアザミウマの発生は平年並でないしやや多いと予想されます。

炭そ病の発生は平年並と予想されます。

チャノコカクモンハマキ、チャノホソガ、カンザワハダニ、チャハマキの発生は平年並以下と予想されます。

野菜：アブラムシ類及びハダニ類の発生は、一部の地域でやや多いと予想されます。

きゅうりのべと病の発生は、東北及び四国でやや多ないし多となっており 今後も やや多いと 予想 されます。

ミナミキイロアザミウマは露地のナス、キュウリ、スイカ等で発生しておりますので、的確な防除を実施して密度低下に努めて下さい。

植物防疫基礎講座

植物病原細菌同定のための細菌学的性質の調べかた (3)

ごとう まさお たきかわ ゆういち
 静岡大学農学部植物病理学研究室 後藤 正夫・瀧川 雄一

IV 生理・生化学的性質

1 炭素化合物の分解と利用

(1) 糖の酸化・発酵試験 (OF 試験)

化学合成従属栄養細菌の植物病原細菌は、糖を代謝してエネルギー源とする。この代謝には嫌気的条件下における発酵的代謝と酸素存在下における酸化的代謝が区別される。細菌はその種類によって、そのいずれか一方によって糖を代謝するものと、両方の経路を使って代謝するものがある。本試験は発酵的代謝経路を持つ細菌と、酸化的代謝経路のみを持つ細菌を、酸生成を指標として調べるもので、細菌の同定上重要な識別性状の一つとなっている。基質としては普通、グルコースを用いる。

1) 方法: HUGH and LEIFSON の OF 培地を用いる。

2) 培地: ペプトン 2g, NaCl 5g, K_2HPO_4 0.3g, ブロムチモール青 0.03g, グルコース 10g, 寒天 3g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。

培地は高圧殺菌したのち、急冷し溶存する空気を追い出す。1菌株につき2本の試験管に高層培地としてせん刺接種し、その中の1本に滅菌流動パラフィンを約1cmの厚さに重層する。28°Cで培養する。

3) 判定: 流動パラフィンを重層しない開放試験管のみに細菌の生育と培地の黄変(酸の産生)が見られる場合は酸化型(O型)と、また開放、閉鎖両試験管に生育と黄変が見られる場合は発酵型(または酸化・発酵型)(F型)と判定する。

細菌の種類によってはガスを発生して培地に亀裂や気泡を生じる場合がある。開放、閉鎖のどちらの試験管にも生育が見られない場合は、培地の栄養条件が満たされていない可能性がある。この場合はグルコースを他の糖に代えたり、酵母エキスを少量(0.1%以下)加えて調べ直す。生育は認められるが、酸の生成が認められないが、アルカリを呈する場合はO/-型と表示して区別することがある。

(2) 糖の分解

細菌が唯一の炭素源として分解・利用しうる糖の種類

を調べる試験である。培地に1種類の糖を加えて培養し、酸の生成と増殖の有無で分解性を判定する。アルコール、多価アルコール、糖アルコールおよび配糖体の分解性も同じ方法で調べる。

1) 方法: 次に示すいずれかの基本培地に基質を0.5~1%濃度に加え、斜面培養または液体培養する。

2) 培地: (培地1) AYERS, RUPP and JOHNSON の培地: $NH_4H_2PO_4$ 1g, KCl 0.2g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.2g, ブロムチモール青 0.03g, 寒天 15g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。

(培地2) STANIER, PALLERONI and DOUDOROFF の培地: 1モル リン酸緩衝液 (pH 6.8) 40ml, HUTNER's ビタミンフリー塩類溶液 20ml, $(NH_4)_2SO_4$ 1g, ブロムチモール青 0.03g, 寒天 15g, 蒸留水 1,000ml。

HUTNER's ビタミンフリー塩類溶液の組成: ニトリロトリ酢酸 10g (溶解後 KOH で中和), $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 14.45g, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 3.33g, $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ 9.25mg, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 99mg, Metals 44 50ml, 蒸留水 950ml。

Metals 44 の組成: EDTA 250mg, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 1,095mg, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 500mg, $MnSO_4 \cdot H_2O$ 154mg, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 39.2mg, $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 24.8mg, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ 17.7mg, 6NH₂SO₄ 数滴, 蒸留水 100ml。

(培地3) DYE のC培地: $NH_4H_2PO_4$ 0.5g, K_2HPO_4 0.5g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.2g, NaCl 0.5g, 酵母エキス 1g, 寒天 15g, ブロムクレゾール紫 (1.5% エタノール溶液) 0.7ml, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。

(培地4) ペプトン水: ペプトン 10g, ブロムクレゾール紫 (1.5% エタノール溶液) 0.7ml, pH 6.8。

大部分の植物病原細菌は AYERS et al. の培地で生育するが、一部の細菌は著しく生育不良であったり、まったく生育できない。このような場合は STANIER et al. の培地を用いる。STANIER et al. の培地でも生育できない細菌は生長素を要求すると考えてよい。生長素要求性を持つ植物病原細菌は多くの場合、ニコチン酸またはニコチン酸アミドの添加 (1~50mg/l) によって生長可能となる。それでも生長が見られない場合は、栄養要求性が著しく複雑と考えられるので、酵母エキスまたはペブ

トンを 0.05~0.1% 加える。酵母エキスをペプトンは分解してアルカリを生成するので、酸の生成が弱い場合は中和されて検出不能となる可能性がある。添加量を低く抑えることに注意する。

どの基本培地を使用する場合も、基質を加えない対照を必ず用意して生育と色調の変化を比較する必要がある。

3) 判定：移植後 14 日間、頻繁に観察し、細菌の増殖と酸の生成（培地の黄変）が見られるものを陽性とする。培地に亀裂が生じる場合はガスの発生を示す。pH 指示薬が還元されて培地が白色になる場合はそれも記録する。

細菌の増殖と酸の生成は必ずしも一致しない。一部の細菌では、特定の糖類を加えた合成培地で、生育がほとんど見られないのに培地が速やかに黄変する場合がある。これは糖が炭素源としては利用されず、直接酸化を受けて酸性物質に変化したことを示す。糖類の分解性を調べる場合にもっとも注意すべき点の一つである。

(3) 有機酸の分解

有機酸も糖類と同様に炭素源としての利用性を調べる。ただし反応は有機酸が利用された結果放出される、アルカリイオンによる培地の青変で判定する。

1) 方法：基本培地は糖分解性で用いたものと同じ。ほかに DYE の OY 培地を使うこともできる。

OY 培地： $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 0.5 g, K_2HPO_4 0.5 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2 g, NaCl 5 g, 酵母エキス 0.8 g, ブロムチモール青 0.016 g, 有機酸 2 g, 寒天 15 g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.8。

有機酸はナトリウム塩を用いる。遊離酸の場合は溶解後 NaOH で中和する。

2) 判定：糖類の分解試験に準じて観察し、培地が非植菌対照に比べて明らかに青変するものを陽性とする。

腸内細菌ではマロン酸、酒石酸、クエン酸の利用性に大きな鑑別意義を持たせている。これは次のようなそれぞれ独立した培地で調べるが、植物病原細菌でも一般的な鑑別性状として検査項目に加えられている。

EWING, DAVIS and REAVIS のマロン酸培地：酵母エキス 1 g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 2 g, KH_2PO_4 0.4 g, K_2HPO_4 0.6 g, NaCl 2 g, マロン酸ナトリウム 3 g, グルコース 0.25 g, ブロムチモール青 0.025 g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.7。

KOSER の酒石酸培地： $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 1.5 g, KH_2PO_4 1 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2 g, 酒石酸ナトリウム 1.5 g, ブロムチモール青 0.05 g, 蒸留水 1,000 ml, pH 7.2。

SIMMONS のクエン酸培地： $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 1 g, K_2HPO_4 1 g, NaCl 5 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2 g, クエン酸ナトリウム 2 g, 寒天 15 g, ブロムチモール青 0.02 g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.8。

(4) レバン産生

細菌を高濃度のサッカロースを含む培地に生育させると、多量の菌体外多糖質を生産して著しく大型、粘ちゅうで盛り上がった集落を形成することがある。この多糖質はサッカロースを分解して生成したフラクトシル残基が直鎖状に多数重合したもので、レバン (levan) と呼ばれる。このレバン産生の有無は特に *Pseudomonas* 属で重要な識別性状の一つとなっている。

1) 方法：次の平板培地に画線またはスポット法で培養する。一枚の平板培地で数菌株同時に試験することができる。

2) 培地：肉エキス 5 g, ペプトン 10 g, サッカロース 50 g, 寒天 15 g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.8。

3) 判定：ペトリ皿を毎日調べ、カマボコ状またはドーム状に隆起した大型の粘性集落を形成したものを陽性とする。

時間を経ると陽性の細菌でも、盛り上がりが消滅して判定しにくくなるので、判定の時期を失わないよう注意する。*Pseudomonas* 属以外の細菌でも多量の菌体外多糖質を形成する場合があるが、この化学的性質については明らかではない。このような場合は“サッカロース培地における粘質集落の形成”と表示するほうが無難である。

(5) 3-ケト-ラクトースの生成

Agrobacterium 属細菌でラクトースを酸化して 3-ケト-ラクトースを生成する性質を調べる試験である。非還元糖のラクトースのケト化によって生じた還元性末端により銅イオンを酸化し、黄色の酸化銅の沈殿を生成させて検定するものである。

1) 方法、培地：酵母エキス 1 g, ラクトース 10 g, 寒天 20 g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.8。

ベネディクト試液：クエン酸ナトリウム 17.3 g, Na_2CO_3 (無水) 10 g, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1.73 g, 蒸留水 100 ml。クエン酸ナトリウムと炭酸ナトリウムを 60 ml の蒸留水に溶解し、これをかくはんしながら別に 20 ml の蒸留水に溶解した硫酸銅を混ぜ、100 ml にメスアップする。

上記寒天平板に細菌を直径約 5 mm の大きさに塗抹接種する。平板 1 枚で数菌株同時に検定できる。24~48 時間培養したのち、表面に 1~2 ml のベネディクト試液を流し、1~2 時間静置する。

2) 判定: 集落の回りに黄色帯が生じるものを陽性と判定する。

(6) サッカロースからの還元物質の生成

サッカロースを分解して、還元物質を生成する性質を調べる試験で、特に *Erwinia* 属の重要な識別性状の一つとされている。

1) 方法, 培地: 肉エキス 5g, ペプトン 10g, サッカロース 40g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。試験管に 2ml ずつ分注して滅菌し、細菌を移植して 2 日間培養する。これに等量のベネディクト試液を加えて 10 分間煮沸したのち冷却する。

2) 判定: 黄褐色沈殿が生じたものを陽性とする。

(7) アセトイン試験

ブドウ糖を分解してアセトインを生じるか否かを調べる試験で、腸内細菌群の鑑別性状として重要である。この反応は考案者の名をとって VOGES-PROSKAUER (VP) 反応とも呼ばれる。

1) 方法, 培地: ペプトン 5g, K_2HPO_4 5g, グルコース 5g, 蒸留水 1,000ml, pH 7.0。5ml ずつ試験管に分注滅菌する。

α -ナフトール試液: α -ナフトール 5g をエタノール 100ml に溶解。KOH 液: KOH 40g を蒸留水 100ml に溶解。

上記培地に 5 日間培養したのち、培地 1ml を別の試験管に取り、これに α -ナフトール液 0.6ml と KOH 液 0.2ml を加えてよく振ったのち斜めに倒して静置する。

2) 判定: 15~60 分後に培地が濃赤色になった場合を陽性と判定する。

(8) メチルレッド試験

アセトイン試験と同じ組成の培地を用い、ブドウ糖の分解産物によって強酸性 (pH 4.2 以下) になるかどうかを調べる試験である。

1) 方法, 培地: ペプトン 5g, K_2HPO_4 5g, グルコース 5g, 蒸留水 1,000ml, pH 7.0。

メチルレッド試液: メチルレッド 0.01g を 30ml の 95% エタノールに溶解。

アセトイン試験が終わった後、残りの培地に 5~6 滴のメチルレッド試薬を加える。

2) 判定: 培地が赤変するものを陽性、黄~橙色のものを陰性と判定する。

(9) グルコン酸の酸化

Pseudomonas 属細菌の中には、EMBDEN-MEYERHOF 経路の代わりに、ENTNER-DOUDOROFF 経路でブドウ糖を代謝し、中間代謝産物としてグルコン酸-6-リン酸を生じ

るものがある。これらの細菌はグルコン酸を 2-ケト-グルコン酸を経て代謝する。この試験は細菌がこの代謝経路を持つか否かを調べるもので、ベネディクト試液により培地中の 2-ケト-グルコン酸を検出する。

1) 方法, HAYNES のグルコン酸培地: 酵母エキス 1g, ペプトン 1.5g, K_2HPO_4 1g, グルコン酸カリウム 40g, 蒸留水 1,000ml, pH 7.0。試験管 1 本当たり 1~2ml ずつ分注し高圧殺菌する。

この培地に 2 日間培養したのち、培地と等量のベネディクト試液を加えて沸とう水で 10 分加熱した後、急冷する。

2) 判定: 黄褐色の沈殿を生じるものを陽性と判定する。

(10) 配糖体の分解

細菌のあるものは β -グルコシダーゼによって配糖体を加水分解し、ブドウ糖を利用してアグリコンを遊離する。本試験はこのアグリコンを鉄塩によって褐色沈殿として検出するもので、基質としてエスクリンおよびアルブチンがよく用いられる。

1) 方法, 培地: ペプトン 10g, 酵母エキス 3g, エスクリンまたはアルブチン 1g, クエン酸鉄 0.5g, 蒸留水 1,000ml, pH 7.0。

試験管に 5ml ずつ分注し、28°C で培養する。振とう培養すると反応が早い。

2) 判定: 培地が黒褐色に変色するものを陽性とする。わずかに褐変しても不透明にならない場合は陰性と判定する。エスクリンは完全に分解すると、紫外線下で蛍光を失う。

2 窒素化合物の分解と利用

(1) 窒素源および炭素源としてのアスパラギンの利用

植物病原細菌ではアスパラギンを唯一の炭素源および窒素源として利用する能力が鑑別性状の一つとされている。

1) 方法, 培地: 溶液 A: KH_2PO_4 1g, KCl 0.2g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.2g, 蒸留水 500ml, pH 7.0。高圧滅菌する。溶液 B: L-アスパラギン 5g, 蒸留水 500ml。ミリポアフィルターで濾過滅菌する。A, B 両液を無菌的に混合し、試験管に 5ml ずつ分注する。1 菌株当たり 4 本の試験管を用意し、4 日ごとに 4 回継代培養を行う。

2) 判定: 生育の有無で判定する。4 回の移植ですべて増殖が認められれば陽性とする。はっきりしない場合は、最後にブイヨンに移植して生菌の存在を確認する。

(2) 硝酸塩の還元性

細菌が硝酸塩を還元して亜硝酸、またはアンモニアを生成するか否かを調べる試験で、細菌の重要な鑑別性状の一つとなっている。

1) 方法、培地：(培地1)：肉エキス 5g, ペプトン 10g, KNO_3 1g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。試験管に 5ml ずつ分注し、高圧殺菌する。

(培地2)： KH_2PO_4 0.5g, K_2HPO_4 0.5g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2g, NaCl 5g, 酵母エキス 5g, コハク酸ナトリウム 2g, KNO_3 1g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。試験管に 5ml ずつ分注し、高圧滅菌する。

試液A： α -ナフチルアミン 0.5g, 30% 酢酸 100ml。

試液B：サルファニル酸 0.3g, 30% 酢酸 100ml。

培地1または2に植菌して、2~5日間培養したのち、これに試液AおよびBをそれぞれ1ml加えて30分間静置する。必ず KNO_3 を加えない培地を対照として用いる。

2) 判定：培地が赤変したものを陽性とする。赤変しない場合は硝酸イオンが還元されなかったか、生成した亜硝酸がさらにアンモニアに還元されたかのいずれかである。これを調べるため、試液A, Bを加えた上記培地に亜鉛粉末を少量加えて、1~2時間静置する。硝酸イオンが還元されずに残っていれば赤変する。

普通、培地1で調べるが、培地2を用いれば反応がより鋭敏に現れる。また硝酸呼吸をする細菌は N_2 ガスを発生する。DURHAM管を使うか、寒天培地として使用すれば気泡や亀裂の生成により、これを同時に調べることができる。

(3) 脱窒反応 (硝酸呼吸)

ある種の細菌は、硝酸イオンを電子受容体として、嫌気条件下で呼吸を行うことができる。この結果、硝酸塩は亜硝酸塩、さらには窒素ガスまで還元される。

1) 方法、培地：(培地1)：肉エキス 5g, ペプトン 10g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。

(培地2)：肉エキス 5g, ペプトン 10g, KNO_3 1g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。

両培地それぞれ2本ずつに移植し、その中の各1本に流動パラフィンを重層して7日間培養する。

2) 判定：流動パラフィンを重層した培地1のみ生育が不良で、他の3本では良好な生育を示すものを陽性と判定する。培地1, 2ともに開放試験管では生育良好であるが、閉鎖試験管では生育不良の場合は陰性と判定する。

(4) アルギニン加水分解

Pseudomonas 属細菌の一部は、嫌気的条件下でアルギニンを加水分解し、シトルリン、オルニチン、カルバミ

ルリン酸を経て、最終的に ATP, NH_3 および CO_2 を生成する代謝経路を持っている。本試験はこの代謝をつかさどるアルギニンジヒドロラーゼの存在を調べる試験で、特に *Pseudomonas* 属細菌の重要な識別性状の一つとされている。

1) 方法、THORNLEYの培地：ペプトン 1g, NaCl 5g, K_2HPO_4 0.3g, フェノール赤 0.01g, L-アルギニン・HCl 10g, 寒天 3g, 蒸留水 1,000ml, pH7.2。

この培地を試験管に2mlずつ分注して高圧殺菌する。高層培地としてせん刺接種したのち、流動パラフィンを重層して1週間培養する。

2) 判定：培地が赤紅色に変わるものを陽性と判定し、橙黄色のまま変わらないものを陰性とする。

(5) タンパク分解性

一般にプロナーゼまたはプロテアーゼと総称されるタンパク分解酵素の活性の有無を調べる試験で、基質にはゼラチン、カゼイン、血清、タマゴなどが使われる。

① ゼラチン液化試験：高分子のゼラチンの分解を粘性の低下で調べる。

1) 方法、培地：肉エキス 5g, ペプトン 10g, ゼラチン 120~200g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。試験管に 5ml ずつ分注して高圧殺菌する。

この培地を 20°C 以下で固め、これにせん刺接種して 20°C で6週間培養観察する。

2) 判定：細菌の増殖に伴って、ゼラチン層の液化が起こるものを陽性とする。液化の速度を毎日記録する。液化速度の遅いものでは、液化の型(層状、漏斗状など)も参考になる。

このほか、28°C で培養し(ゼラチンはこの温度では液状)、検査のつど、冷蔵庫で冷却して凝固の有無を調べる方法もある。

② カゼインの消化試験：水不溶性のカゼインを分解して水溶性に変える性質を調べる。

1) 方法、培地：(培地1)：肉エキス 1g, ペプトン 2g, 蒸留水 100ml, pH 6.8。三角フラスコに入れて高圧殺菌する。

(培地2)：スキムミルク 10g, 蒸留水 100ml, pH 6.8。三角フラスコに入れて高圧殺菌する。

使用にあたって培地1と2を等量混合して平板とする。これに画線またはスポット培養して2週間観察する。平板1枚で数菌株を調べることができる。

2) 判定：集落の周辺が透明化したものを陽性とする。

(6) 硫化水素の産生

細菌はその種類によって、硫酸塩、チオ硫酸塩、シス

チンおよびシステインを分解して硫化水素を生成するものがある。本試験は生成した硫化水素を金属塩と反応させて硫化物とし、これを呈色反応によって検出するものである。

1) 方法, 培地: (培地 1): 肉エキス 5g, ペプトン 10g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.8。試験管に 5 ml ずつ分注して高圧殺菌する。

(培地 2): $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 0.5g, K_2HPO_4 0.5g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.2g, NaCl 5g, 酵母エキス 5g, システイン・塩酸またはチオ硫酸ナトリウム 0.5g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.8。

鉛糖紙: 約 5×50 mm に切った短冊形の沓紙を, 10% 酢酸鉛水溶液 (2N NaOH で中和) に浸し, 高圧殺菌したのち定温器内で乾燥させる。

上記培地に細菌を移植し, 鉛糖紙を試験管口と綿栓の間にはさんで管中に垂らした後, 2週間観察する。振とう培養すれば反応は早い。

2) 判定: 鉛糖紙が黒変したものを陽性と判定をする。黒変は鉛糖紙の下端周縁部にごくわずかに認められる弱い場合もあるので注意する。

(7) 尿素試験

ウレアーゼを分泌する細菌は, 尿素を加水分解してアンモニアと炭酸ガスを生じる。このアンモニアは培地を強アルカリ性にするので, これを pH 指示薬で判定するのがこの試験である。

1) 方法, CHRISTENSEN の尿素培地: ペプトン 1g, NaCl 5g, グルコース 1g, KH_2PO_4 2g, フェノールレッド 0.012g, 寒天 15g, 蒸留水 900 ml, pH 6.8。これを三角フラスコに入れて高圧殺菌したのち, 別にミリポアフィルターで沓過滅菌した 20% 尿素溶液 100 ml を無菌的に加えてペトリ皿に流し込み, 平板を作る。尿素を加えない培地を対照として必ず用意する。この培地に細菌を画線またはスポット培養する。

2) 判定: 培地が赤変したものを陽性とする。培地の赤変は細菌増殖の早い段階で現れる。

(8) アミノ酸脱炭酸試験

アミノ酸は脱炭酸反応を受けてそのカルボキシル基を失い, それぞれ対応するアミンと炭酸ガスを生じる。この酵素を脱炭酸酵素と呼び, それぞれのアミノ酸に特異性を有する。細菌がアミノ酸脱炭酸反応を示す場合は, 菌種によって酵素の種類が決まっているため, 識別性状の一つとして利用される。

1) 方法, MÖELLER のデカルボキシラーゼ培地: ペプトン 5g, 肉エキス 5g, グルコース 0.5g, ブロムクレゾール紫 0.01g, クレゾール赤 0.005g, ピリドキサ

ール 0.005g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.0。

この基本培地に L-リジン, L-アルギニン, L-オルニチン, L-グルタミン酸をそれぞれ 1% 濃度に加え, pH を再び 6.0 に修正したのち高圧滅菌する。アミノ酸を加えない対照を同時に作成する。これらの培地を高層としてせん刺接種したのち, 流動パラフィンを重層して 1 週間培養する。

2) 判定: 培地が紫色になるものを陽性と, また黄色にとどまるものを陰性と判定する。

(9) フェニルアラニン・デアミナーゼ試験

フェニルアラニンをフェニルアラニンデアミナーゼの作用によって酸化的に脱アミノし, フェニルピルビン酸 (Phenylpyruvic Acid: PPA) とアンモニアを生成する細菌がある。この酵素作用の有無を調べるのが本試験で, 反応生成物の名をとって PPA 試験とも言う。

1) 方法, EWING のフェニルアラニン寒天培地: 酵母エキス 3g, DL-フェニルアラニン 2g (または L-フェニルアラニン 1g), Na_2HPO_4 1g, NaCl 5g, 寒天 12g, 蒸留水 1,000 ml, pH 7.3。

この培地を斜面にし, 大量の菌体を塗抹して 24 時間培養する。

2) 判定: 24 時間後, 塩化第二鉄 (FeCl_3) の 10% 水溶液を 0.2 ml 滴下し, 斜面部分が濃緑色に変色したものを陽性とする。この濃緑色の変化は時間が経つと薄くなるほか, 塩化鉄溶液を入れすぎると判然としなくなるので注意を要する。細菌を培養しない培地を対照として呈色を比較する必要がある。

(10) インドールの生成

本試験は細菌がトリプトファンを分解して遊離のインドールを生成するか否かを調べる試験で, 腸内細菌群の識別性状として古くから利用されている。その他の細菌でも必ず調べられる性質の一つである。

1) 方法, 培地: ペプトン 10g, 蒸留水 1,000 ml, pH 6.8。

KOVACS 試液: パラ-ジメチルアミノベンズアルデヒド 5g を 50°C に加温した n-アミルアルコール 75 ml に溶解し, 冷却後濃塩酸 25 ml を加える。

2) 判定: 上記ペプトン水に 2 日間培養したのち, KOVACS 試液を 0.5~1 ml 加え, よく振ったのち静置する。上部の試液層が赤色になったものを陽性, 黄色にとどまるものを陰性と判定する。

ペプトンはトリプトファン含量の高いポリペプトン, トリプトン, トリプチカーゼなどが適している。

(11) チロシナーゼ活性

これはチロシンをチロシナーゼによって酸化し, キノ

ンを経てメラニン様の褐色物質を生成する反応を調べる試験である。

1) 方法、培地：サッカロース 5g, ペプトン (またはカゼイン加水分解物) 10g, K_2HPO_4 0.5g, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.125g, L-チロシン 1g, 寒天 20g, 蒸留水 1,000ml, pH 7.2。

この培地を平板とし、画線またはスポット培養して4日間観察する。

2) 判定：集落の周りが褐色に着色するものを陽性と判定をする。

(12) アンモニアの生成

ペプトンを分解してアンモニアを生成するかどうかを調べる試験で、古典的な鑑別性状の一つである。

1) 方法、培地：ペプトン 10g, 蒸留水 1,000ml, pH 6.8。

ネスラー試液：ヨウ化カリ 5g を蒸留水 5ml に溶解する。これに塩化第二水銀の冷飽和水溶液を、わずかに沈殿が残るまで加える。これに 9N-NaOH 40ml を加え、蒸留水を足して 100ml とする。調製後、24時間静置してから使用する。

上記培地に細菌を移植して7日間培養する。細菌を移植しない培地を用意しておき、呈色反応の比較に用いる。

2) 判定：ネスラー試液を1滴、培地に滴下する。黄褐色の沈殿または濁りを生じたものを陽性とする。

連絡先：

〒606 京都市左京区下鴨半木町1

京都府立大学農学部植物病学研究室内

第12回土壌伝染病談話会事務局

電話 075-781-3131 (内線 249)



○第12回土壌伝染病談話会 開催のお知らせ

日時：昭和59年10月8日(月)～10日(水)

8日午後一見学会、9～10日講演

場所：京都府立大学合同講義棟

申込み期限：昭和59年8月31日

会場費：1,000円、講演要旨集：1部2,000円(千共)

懇親会：10月9日、合同講義棟地階食堂

一般3,000円、学生2,500円

テーマ：Phytophthora, Pythium による病害—基礎研究を防除技術に

日程：

10月8日 13:00～17:00 現地見学会「京都の伝統野菜を訪ねて」

10月9日 9:00～9:40 受付、開会の挨拶

9:40～17:20 講演

17:30～19:30 懇親会

10月10日 9:30～14:00 講演

14:00～15:30 パネルディスカッション「両病害の防除をめぐって—基礎研究と防除技術の結合」

15:30～15:40 閉会の挨拶

○第2回「植物保護とバイオテクノロジー」シンポジウムのお知らせ

日時：昭和59年11月2日(金)午前10時より

場所：東京農工大学農学部講堂(東京都府中市幸町3-5-8)

共催：日本農薬学会・理化学研究所

参加費：4,000円(講演要旨集を含む)

プログラム：

1. 微生物農薬へのバイオテクノロジーの応用

岩花秀典(東京農工大・農学部)

2. 植物ウイルス病防除へのバイオテクノロジーの応用

本吉総男(農業生物資源研究所)

3. 動物培養細胞を用いた農薬の毒性評価

村上誠(理化学研究所)

4. 高等植物の染色体工学—細胞融合・DNA組換え技術の利用

内宮博文(筑波大・生物科学系)

5. ウイロイド cDNA を用いた植物の宿主・ベクター系の開発

飯哲夫(東京大・理学部)

6. 植物細胞における外来遺伝子の発現

村井紀元(農業生物資源研究所)

連絡先：〒183 東京都府中市幸町3-5-8

東京農工大学農学部植物防疫学科

内山正昭・寺岡徹

電話 0423-62-3311 (内線 401)

紹介

新登録農薬

『殺虫剤』

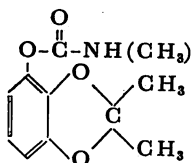
ベンダイオカルブ粒剤 (59.4.9 登録)

本剤は 1967 年に英国ファイソン社で発見され、衛生害虫防除や農業用薬剤として世界的に開発されたカーバメート系殺虫剤である。コリンエステラーゼ活性を阻害する作用があり、接触又は食毒により殺虫効果を発現する。

商品名：タト粒剤

成分・性状：製剤は有効成分 2,2-ジメチル-1,3-ベンゾオキシソル-4-イル=メチルカルバメート 5.0% を含有する淡褐色細粒である。原体は白色結晶状粉末で融点 128~130°C, 溶解度 (g/l, 25°C) は水 0.04, ベンゼン 40, クロロホルム 200, アセトン 200 で、融点以下の熱に安定である。

(構造式)



適用作物、適用害虫名及び使用方法：第1表参照

使用上の注意：

① 移植当日、育苗箱中の苗の上から均一に散布し、茎葉に付着した薬剤を払い落とし、そのまま田植機にかけて移植すること。

② 育苗箱土壌表面が乾燥していて、苗を田植機にのせる際、薬剤が落下するおそれがある場合は、散布後灌水すること。

③ 軟弱徒長苗、むれ苗、移植適期を過ぎた苗などの場合には、薬害のおそれがあるので使用しないこと。

④ 稲苗の葉がぬれていると薬害を生じやすいので、散布の直前の灌水はしないこと。

⑤ 本田が砂質土壌の水田や漏水田、未熟堆肥多用田の場合は使用をさけること。

⑥ 処理苗を移植した本田の整地が不均整な場合は、薬害を生じやすいので代かきは丁寧に行ない、移植後田面が露出しないように注意すること。又、移植後は直ちに入水し極端な浅水、深水をさけ、深植にならないように注意すること。

⑦ 移植後低温が続く、苗の活着遅延が予想される場合は、使用をさけること。又、移植後極端な高温が続くと予測される場合も使用をさけること。

⑧ 本剤の処理により、時に葉先枯れなどの薬害を生ずることもあるので、所定の使用量、使用時期、使用方法を厳守すること。

⑨ 本剤は散布から移植までの時間が長くなると薬害を生じやすくなるのでなるべく移植直前に散布すること。散布量が多い場合は特に注意すること。

⑩ 散布の際はマスク、手袋、長袖の作業衣などを着用して粉末を吸い込んだり浴びたりしないように注意し、作業後は顔など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをする。

⑪ 本剤の使用に当たっては、使用量、使用時期、使用方法などを誤らないように注意し、特に初めて使用する場合は、病虫害防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

毒性：医薬用外劇物。取扱いには十分注意すること。魚毒性はB類である。

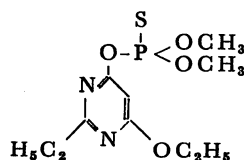
エトリムホス乳剤 (59.4.9 登録)

本剤はスイス・サンド社によって開発された有機リン殺虫剤である。接触毒及び食毒の両作用を兼ね備え、効果の発現は極めて速いが、揮散が早いことあるいは植物体内での分解が速いことなどにより残留効果は低い。

商品名：エカメット乳剤

成分・性状：製剤は有効成分 O-6-エトキシ-2-エチルピリミジン-4-イル=O, O-ジメチル=ホスホロチオアート 40.0% を含有する淡黄から色澄明可乳化油状液体である。純品は無色油状物質で比重 1.195 (20°C) で溶解性はアセトン、エタノール、ヘキサンなどには極めて溶けやすく、水にはほとんど溶けない。

(構造式)



適用作物、適用害虫名及び使用方法：第2表参照

使用上の注意：

① 散布の際はマスク、手袋などをして散布液を吸い込んだり、浴びたりしないように注意し、作業後は顔、手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをする。

② DCPA 剤との同時施用及び 10 日以内の近接散布は薬害を生じるおそれがあるのでさけること。

第1表 ベンダイオカルブ粒剤 (タト粒剤)

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	本剤及びベンダイオカルブを含む農薬の総使用回数	使用方法
水 稲 (育苗種)	ツマグロヨコバイ イネドロオイムシ イネミズゾウムシ	育苗箱 (30×60×3cm, 使用土壌約 5l) 1箱当り 60~100g	移植当日	1回	本剤の所定量を育苗箱中の苗の上から均一に散粒する

③ 本剤の使用に当たっては、使用量、使用時期、使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合には病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

毒性：普通物であるが誤飲などのないように注意すること。魚毒性はB類である。

エトリムホス粉剤 (59.4.9 登録)

商品名：エカメット粉剤

成分・性状：製剤は有効成分 O-6-エトキシ-2-エチルピリミジン-4-イル=O, O-ジメチル=ホスホロチオアート 3.0% を含有する類白色粉末 300 メッシュ以上である。

適用作物、適用害虫名及び使用方法：第3表参照

使用上の注意：

① 本剤を使用する場合、薬剤と土壌とをよく混和すること。

② DCPA 剤との同時施用及び 10 日以内の近接散布は薬害を生じるおそれがあるのでさけること。

第2表 エトリムホス乳剤 (エカメット乳剤)

作物名	適用害虫名	希釈倍数	使用時期	本剤及びエトリムホスを含む農薬の総使用回数	使用方法
キャベツ はくさい	アオムシ コナガ ヨトウムシ	1,000 倍 ～1,500 倍	収穫 7 日前 まで	4 回以内	散布

第3表 エトリムホス粉剤 (エカメット粉剤)

作物名	適用害虫名	10アール 当り 使用量	使用時期	本剤及びエトリムホスを含む農薬の総使用回数	使用方法
きゅうり	タネバエ	6 kg	は種時 仮植時	1 回	土壌 混和
だいこん	ネキリムシ	6～9 kg			
いちご	コガネムシ類 (幼虫)	6～9 kg			

第4表 メタスルホカルブ粉剤 (カヤベスト粉剤 10)

作物名	適用病虫害 又は使用目的	使用量	使用時期	本剤及びメタスルホカルブを含む農薬の総使用回数	使用方法
水 稲 (箱育苗)	苗 立 枯 病 [リゾープス菌 フザリウム菌 ピシウム菌 トリコデルマ菌]	育苗箱 (30×60×3 cm, 使用 土壌約 5 l) 1 箱当り 6～10 g	播 種 前	1 回	本剤の所定量 を土壌に均一 に混和する
	根の生育促進、移植 時の発根及び活着促 進、ムレ苗防止				

③ 散布の際はマスク、手袋などをして粉末を吸い込んだり、浴びたりしないように注意し、作業後は顔、手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをする

こと。
④ 本剤の使用に当たっては、使用量、使用時期、使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合には病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

『殺菌剤』

メタスルホカルブ粉剤 (59.4.9 登録)

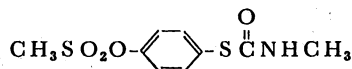
日本化薬株式会社によって開発された稲の育苗箱中の苗立枯病防除剤である。

作用機序は土壌中での病原菌に対する接触殺菌作用によるものと考えられている。

商品名：カヤベスト粉剤 10

成分・性状：製剤は有効成分 S-(4-メチルスルホニルオキシフェニル)-N-メチルチオカルバマート 10.0% を含有する類白色粉末である。原体は淡黄色結晶で融点 137.5～138.5℃, 溶解度 (g/l) は水で 0.48, エタノール 15.5, 四塩化炭素 0.30, 酢酸エチル 50.0 である。

(構造式)



適用作物、適用病害名及び使用方法：第4表参照

使用上の注意：

① 有機質含量の少ない土壌は稲苗の生育抑制のおそれがあるので使用をさけること。

② 乾燥状態では根上りが生じやすいので生育初期の灌水は十分に行うこと。

③ 本剤はリゾープス菌、フザリウム菌、ピシウム菌、トリコデルマ菌による苗立枯病に対して有効であるが、リゾクトニア菌には効果が劣る傾向があるので、この菌による発病地帯での使用はさけること。

④ ムレ苗防止に使用する場合、本剤は育苗中の低温による根の吸水低下や、高温による蒸散増加など吸入と蒸散の不均衡によって起るムレ苗 (生理的な急性萎凋障害) に対して有効であるので、このようなムレ苗の発生しやすい地域で使用する

こと。
⑤ 本剤を混和した土壌には、処理後数日以内に播種

⑥ 本剤を取り扱う際は、マスク、手袋、保護眼鏡などを着用して粉末を吸い込んだり、浴びたり、眼に入れたりしないように注意し、作業後は顔、手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをし、清水で洗眼すること。

⑦ 休憩時や作業終了後、粉のついたままの手拭などで不用意に眼を拭わないよう十分注意すること。

⑧ 本剤の使用に当っては、使用量、使用時期、使用方法を誤らないように注意し、とくに初めて使用する場合には病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

毒性：医薬用外劇物。取扱いには十分注意すること。
魚毒性はB類である。

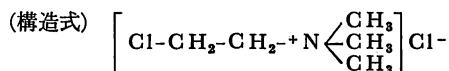
『植物成長調整剤』

クロルメコート液剤 (59.3.19 登録)

本剤は、1959年にアメリカンサイアナミッド社がミシガン大学との共同研究によって開発した成長抑制作用を有する植物成長調整剤である。成長抑制作用は抗ジベレリン作用によるものと推定されるが、その詳細については現在のところ解明されていない。

商品名：サイコセル

成分・性状：製剤は有効成分 2-クロロエチルトリメチルアンモニウムクロリド 46.0% を含有する淡黄色澄明水溶性液体である。原体は白色結晶状固体で典型的なアミン臭を有し、溶解度は水 740 g/l (20°C)、メタノール、エタノール 250 g/l 以下であり、エーテル及び炭化水素には不溶で、245°C で分解する。



適用作物及び使用方法：第5表参照

使用上の注意：

① 本剤の所要量を所定量の水にうすめ、よくかきまぜてから散布すること。なお、調整した薬液はその日のうちに使用すること。

② 他剤との混用はさけること。

③ 使用の際は伸長を過度に抑制させないため、必ず指定濃度を守り、多量散布にならないように葉面が均一にぬれる程度に散布すること。又、散布直後に降雨のあった場合でも再散布はしないこと。

④ 本剤は極端な多肥栽培、密植栽培では効果が劣るので注意すること。

⑤ 本剤は一般作物にも微量で影響を及ぼすことがあるので、周辺作物にかからないように注意すること。また、使用後の散布器具等は十分洗浄すること。

⑥ 散布の際はマスク、手袋、長袖の作業衣を着用して、散布液を吸い込んだり、浴びたりしないように注意し、作業後は顔、手足など皮膚の露出部を石けんでよく洗い、うがいをする。

⑦ 本剤の使用に当っては使用量、使用時期、使用方法を誤らないように注意し、特に初めて使用する場合には病害虫防除所等関係機関の指導を受けることが望ましい。

毒性：医薬用外劇物。取扱いには十分注意すること。
魚毒性はA類である。

『その他』

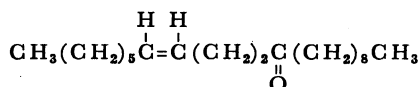
ピーチフルア剤 (59.3.19 登録)

本剤はモモンクイガ雄成虫に対してのみ生物活性を有し、性フェロモン作用すなわち誘引作用を示す。

商品名：モモンクイガ性フェロモン剤

成分・性状：製剤は有効成分 (Z)-13-イコセン-10-オン 3.0 mg/l 個を有する赤色中空円筒様弾性物質（内径 8 mm × 深さ 8 mm）である。純品は無色澄明液体で酸・アルカリ及び光に不安定であり、溶解性は水に難溶、エーテル、ヘキサン、アセトン、エタノール、メタノールに対しあらゆる割合で溶ける。沸点は 140~143°C (0.2 mmHg) である。

(構造式)



適用作物、適用害虫名及び使用方法：第6表参照

第5表 クロルメコート液剤 (サイコセル)

作物名	使用目的	使用時期	本剤及びクロルメコートを含む農薬の総使用回数	10アール当り使用量	10アール当り散布液量	使用方法	適用地帯
小麦 (春播)	茎稈の伸長抑制	6 葉期前後 (草丈 30~40 cm)	1 回	200 ml	100~120 l	茎葉散布	北海道

第6表 ピーチフルア剤 (モモンクイガ性フェロモン剤)

適用場所	使用目的	適用作物名	適用害虫名	1ヘクタール当り使用量	使用時期	使用方法
モモンクイガ発生地域	誘引	りんごもなし	モモンクイガ雄成虫	3~10 個	成虫発生初期から終期まで	本剤をトラップ1台当り1個取付けて配置する。取付けた薬剤は2ヶ月間隔で更新する

使用上の注意：

- ① 本剤は、病害虫防除所職員等発生予察事業に従事する技術者が使用すること。
- ② 「有害動物発生予察事業実施要領」等の関係通達に従って使用すること。
- ③ 設置した誘引器を地域の住民がさわったり、持ち去ることがないように注意すること。
- ④ 本剤は、2ヶ月たつと誘引効果が低下してくるの

で、2ヶ月毎に新しいものと交換すること。

⑤ 粘着板に多量の虫やごみ等が付着すると粘着性が低下するので、このような場合は新しい粘着板と取替えること。

⑥ 本剤の使用後はトラップから除去し、持ち帰って適切に処理すること。

毒性：普通物である。魚毒性はA類である。

新 しく 登 録 さ れ た 農 薬 (59.7.1~7.31)

掲載は、種類名、有効成分及び含有量、商品名（登録年月日）、登録番号〔登録業者（会社）名〕、対象作物：対象病害虫：使用時期及び回数などの順。（…日…回は、収穫何日前まで何回以内散布の略。）（登録番号 15775~15819 まで計 45 件）

なお、アンダーラインのついた種類名は新規のもので〔 〕内は試験段階時の薬剤名である。

『殺虫剤』**ブプロフェジン粒剤**

ブプロフェジン 2.0%

アブロード粒剤 (59.7.11)

15776 (日本農薬)

稲：ウンカ類幼虫：21 日 4 回

DDVP くん煙剤

DDVP 18.0%

サンスモーク VP (59.7.11)

15780 (三光化学工業)

トマト・ピーマン：ナミハダニ・アブラムシ類：3 日、
きゅうり：ナミハダニ・アブラムシ類：7 日、なす：
ナミハダニ・アブラムシ類：3 日 2 回、いちご：ナミ
ハダニ・アブラムシ類：7 日 3 回、メロン：ナミハダ
ニ・アブラムシ類：前日、花き：ナミハダニ・アブラ
ムシ類

チオシクラム・BPMC 粉剤

チオシクラム 2.0%，BPMC 2.0%

エビセクトバッサ粉剤 DL (59.7.11)

15781 (三共)，15782 (九州三共)

稲：ニカメイチュウ・イネツトムシ・コブノメイガ・イ
ネドロオイムシ・ウンカ類・ツマグロヨコバイ：21 日
4 回

DEP 粉剤

DEP 4.0%

ディプテレックス粉剤 DL (59.7.11)

15783 (日本特殊農薬製造)，15784 (大日本除虫菊)，
15785 (山本農薬)，15786 (キング化学)，15787 (武田
薬品工業)，15788 (中外製薬)，15789 (八洲化学工
業)，15790 (トモノ農薬)，15791 (塩野義製薬)，
15792 (三共)，15793 (九州三共)，15794 (北海三共)，
15795 (三笠産業)，15796 (北興化学工業)，15797
(三笠化学工業)，15798 (三明ケミカル)，15799 (サン
ケイ化学)，15800 (琉球産経)，15801 (日本農薬)，
15802 (クミアイ化学工業)

キャベツ：アオムシ：7 日 6 回，かんしょ：イモコガ・
ナカジロシタバ・ハスモンヨトウ：14 日 6 回

MEP・PAP 乳剤

MEP 40.0%，PAP 10.0%

ラビキラー乳剤 (59.7.11)

15803 (八洲化学工業)

ぶどう：ブドウトラカミキリ：発芽前 (休眠期)，もも：
コスカンパ：発芽前 (休眠期)

BPMC 粉剤

BPMC 3.0%

バッサ粉剤 30 DL (59.7.11)

15804 (日産化学工業)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類：7 日 5 回

ダイアジノン・ピリダフェンチオン・BPMC 粉剤

ダイアジノン 2.0%，ピリダフェンチオン 2.0%，
BPMC 2.0%

ダイオブバッサ粉剤 DL (59.7.24)

15810 (トモノ農薬)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類・コブノメイガ：21 日
3 回

『殺菌剤』**ピラゾホス乳剤 [Hoe 2873, アフガン]**

ピラゾホス 27.5%

アフガン乳剤 (59.7.11)

15775 (ヘキストジャパン)

桑：裏うどんこ病：摘採 20 日前，まさき：うどんこ病
イブロジオン・マンゼブ水和剤

イブロジオン 20.0%，マンゼブ 50.0%

ロブジマン水和剤 (59.7.11)

15777 (ロース・ブーランジャパン)，15778 (クミアイ
化学工業)，15779 (東京有機化学工業)

きゅうり：べと病・灰色かび病：前日 3 回，たまねぎ：
べと病・灰色かび病：7 日 4 回，てんさい：葉腐病：
45 日 3 回

ジチアノン・銅水和剤

ジチアノン 50.0%，水酸化第二銅 30.0%

アルネリン水和剤 (59.7.24)

15805 (大日本除虫菊)，15806 (八洲化学工業)，15807

(三笠化学工業)

かんきつ：黒点病・かいよう病：果実肥大期まで、但し
収穫 90 日前まで3回

イプロジオン・銅水和剤

イプロジオン 20.0%，塩基性塩化銅 67.2%

ダイセド水和剤 (59.7.24)

15808 (八洲化学工業)，15809 (ローヌ・プーランジャ
パン)きゅうり：べと病・灰色かび病・うどんこ病：前日 4
回，トマト：灰色かび病・疫病：前日 4回

『殺虫殺菌剤』

MPP・BPMC・EDDP・フサライド粉剤

MPP 2.0%，BPMC 2.0%，EDDP 2.0%，フサライ
ド 1.5%

ヒノラブバイバッサ粉剤 35 DL (59.7.24)

15811 (日本特殊農薬製造)，15812 (八洲化学工業)，

15813 (呉羽化学工業)，15814 (北興化学工業)，15815
(大日本除虫菊)，15816 (三共)，15817 (九州三共)
稲：いもち病・穂枯れ (ごま葉枯病菌)・ニカメイチュ
ウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・カメムシ類：21日
4回

BPMC・バリダマイシン粉粒剤

BPMC 2.0%，バリダマイシンA 0.30%

バッサバリダシン微粒剤F (59.7.24)

15818 (北興化学工業)

稲：ツマグロヨコバイ・ウンカ類・紋枯病：14日5回：
散布，空中散布

MEP・BPMC・バリダマイシン粉粒剤

MEP 2.0%，BPMC 2.0%，バリダマイシンA 0.30%
バッサバリダシン微粒剤F (59.7.24)

15819 (北興化学工業)

稲：ニカメイチュウ・ツマグロヨコバイ・ウンカ類・紋
枯病：14日5回：散布，空中散布

人 事 消 息

(8月1日付)

田中良明氏 (岡山市経済局農林部長) は農蚕園芸局植物
防疫課農薬対策室長に森田利夫氏 (農蚕園芸局種苗課課長補佐 (検査指導班担
当)) は同上課課長補佐 (総括及び防除班担当) に
君島悦夫氏 (横浜植物防疫所調査研究部病菌課) は同上
課併任に関口洋一氏 (農蚕園芸局植物防疫課課長補佐 (総括及び
防除班担当)) は大臣官房企画室技術調整室長に篠原 隆氏 (同上局普及教育課) は環境庁出向 (水質保
全局土壌農薬課) に湯原 巖氏 (横浜植物防疫所調査研究部害虫課防疫管理
官) は同部害虫課長に

松谷茂伸氏 (同上部同上課長) は退職

訂正とお詫び

8月号掲載の「植物病原細菌同定のための細菌学的性
質の調べかた (2)」(後藤正夫・瀧川雄一 著) につつま
して、下記のように誤りがありましたので、訂正すると
ともに、謹んでお詫び申し上げます。

41p. 左側上から1行目「Ⅲ 形態的性質」を

「Ⅱ 形態的性質」に

43p. 右側下から7行目「Ⅳ 培養的性質」を

「Ⅲ 培養的性質」に

【職 員 募 集】

勤務場所 事務局又は研究所

募集人員

短大卒以上 応用昆虫学専攻 (男子 2~3 名)

短大卒以上 植物病理学専攻 (男子 1~2 名)

短大卒以上 商学又は経済学専攻 (男子 1 名)

高卒以上 専攻不問 (女子 1 名)

給 与 国家公務員行政職 (一) 表に準ずる。通勤
手当 (全額)，住宅手当等支給。提出書類 1. 履歴書 (写真添付) 2. 卒業 (見込) 証
明書 3. 成績証明書 4. 身体検査書 5. 担
任教官の推せん書 6. 作文 (400 字詰原稿
用紙 2 枚，課題：本会を希望した理由)

締 切 昭和 59 年 9 月 29 日 (土)

提 出 先 社団法人日本植物防疫協会総務部
(TEL 03-944-1561)選 考 第1次 書類選考 (結果を本人に通知)
第2次 面接及び筆記試験
(試験日 10 月 22 日 (月))

内 定 昭和 59 年 11 月下旬本人に通知

植 物 防 疫

第 38 卷 昭和 59 年 8 月 25 日印刷
第 9 号 昭和 59 年 9 月 1 日発行定価 500 円 送料 50 円 1 年 6,150 円
(送料共概算)

昭和 59 年

9 月 号

(毎月 1 回 1 日発行)

編 集 人 植物防疫編集委員会

発 行 人 遠 藤 武 雄

印 刷 所 株式会社 双文社印刷所
東京都板橋区旗野町 13-11

— 発 行 所 —

東京都豊島区駒込 1 丁目 43 番 11 号 郵便番号 170

社団法人 日本植物防疫協会

電話 東京 (03) 944-1561~6 番

振替 東京 1-177867 番

— 禁 転 載 —

増収を約束する **日曹の農業**

果樹・野菜の広範囲の病害防除に

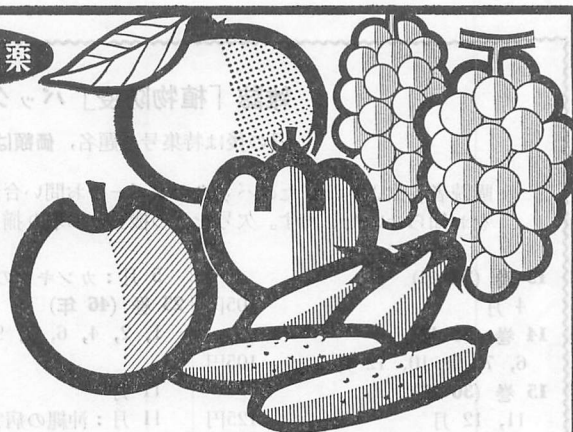
トップジンM
水和剤

灰色かび病・菌核病の防除に

日曹ロニシ
水和剤

ぶどうのべと病防除に

日曹アリエツァイC
水和剤



なす・茶・果樹・花のハダニ類防除に

日曹トルピラン 乳剤

果樹・野菜の害虫防除に

ホスピット75 乳剤



日本曹達株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-2-1
支店 〒541 大阪市東区北浜2-9-0
営業所 札幌・仙台・信越・名古屋・福岡・四国・高岡

テーマは一点。アプローチは無限。

豊作——その確かな道をひらくために、
広く枝葉をひろげる三共農業の技術。
きょうも広範、緻密な研究を通して、
より豊かな収穫への挑戦をつづけています。

* 水田の省力除草に
フサカリ® 粒剤25

* 稲に安全、多年生雑草
にも効く初期除草剤

サンバード® 粒剤

* 安定した健苗育成に
タチガレ® 粉剤
液剤

* 天然物誘導型総合殺虫剤
カルホス® 乳剤 粉剤
微粒剤F



三共株式会社 北海道三共株式会社
九州三共株式会社

雑誌「植物防疫」バックナンバーのお知らせ

月の後は特集号の題名、価額は各1部（送料とも）の値段

購読者各位よりたびたびバックナンバーのお問い合わせがありますので、現在在庫しております巻号をお知らせいたします。欠号をこの機会にお取り揃え下さい。

13 巻 (34 年)		5 月：カンキツの病害虫	8 月：害虫の要防除密度
4 月	105円	25 巻 (46 年)	10 月：マイコトキシン
14 巻 (35 年)		1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 12 月	33 巻 (54 年)
6, 7, 9, 10, 12 月	105円		1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12 月
15 巻 (36 年)		11 月	445円
11, 12 月	125円	11 月：沖縄の病害虫	3, 5, 8, 10 月
11 月：植物検疫		26 巻 (47 年)	495円
16 巻 (37 年)		2, 4, 6, 7, 9, 11, 12 月	3 月：畑作物の病害虫
1~12 月	125円	225円	5 月：ウンカ・ヨコバイ類
1 月：新農薬		27 巻 (48 年)	8 月：農薬の作用機構
3 月：ヘリコプタによる農薬の 空中散布		2, 4, 5, 7, 9, 11, 12 月	10 月：糸状菌の孢子形成
6 月：果樹のウイルス病		225円	34 巻 (55 年)
10 月：農薬の作用機作		8, 10 月	1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12 月
17 巻 (38 年)		8 月：スプリンクラによる防除	445円
1~5 月	125円	10 月：農薬残留	495円
7, 12 月	145円	28 巻 (49 年)	3, 5, 10 月
1 月：病害虫研究の展望		5, 8, 10 月	3 月：ウイルス病の抗血清診断
3 月：農薬空中散布の新技術		365円	5 月：昆虫の行動制御物質
4 月：土壌施肥		5 月：微生物源農薬	10 月：天敵ウイルス
7 月：省力栽培と病害虫防除		8 月：生体外培養	35 巻 (56 年)
18 巻 (39 年)		10 月：作物の耐病虫性	1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12 月
11, 12 月	145円	29 巻 (50 年)	445円
19 巻 (40 年)		5, 8, 10 月	495円
1~6, 8~12 月	145円	6 月	3, 5, 8, 10 月
3 月：農薬の混用		5 月：薬剤耐性菌	3 月：土壌伝染病
5 月：農薬の安全使用		8 月：緑化樹木の病害	5 月：昆虫の大量増殖
10 月：果樹共同防除の実態と 防除施設		10 月：種子伝染性病害	8 月：捕食性天敵
20 巻 (41 年)		30 巻 (51 年)	10 月：疫病
7 月	145円	3 月	36 巻 (57 年)
21 巻 (42 年)		365円	1, 2, 4~9, 11, 12 月
1~5, 7, 9, 11, 12 月	175円	5, 8 月	550円
4 月：いもち病		3 月：線虫	3, 10 月
22 巻 (43 年)		5 月：土壌伝染性ウイルス	600円
1, 2, 4, 7, 9, 12 月	175円	8 月：農薬の環境動態	3 月：変色米
23 巻 (44 年)		31 巻 (52 年)	10 月：物理的防除法
3 月	195円	3, 5, 8, 10 月	37 巻 (58 年)
3 月：リンゴ病害虫防除		445円	1, 2, 4~9, 11, 12 月
24 巻 (45 年)		345円	550円
1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 12 月	175円	4, 6, 7, 9, 11, 12 月	3, 10 月
5 月	195円	3 月：農薬の施用技術	600円
		5 月：露地野菜の病害虫	3 月：作物のパーティシウム病
		8 月：昆虫のホルモン	10 月：発生子察の新技術
		10 月：果樹のウイルス病	38 巻 (59 年)
		32 巻 (53 年)	1~12月 (年間前納) 6,000円
		1, 2, 4, 6, 7, 9, 11, 12 月	
		345円	
		3, 5, 8, 10 月	
		445円	
		3 月：農薬の安全性	
		5 月：作物の細菌病抵抗性	

在庫僅少のものもありますので、御希望の方は早目に振替・小為替・現金など（切手でも結構です）で直接本会へお申込み下さい。

56 年 1 月 20 日よりの郵便料金改訂に伴い、本誌の郵便料金が 1 部 45 円、第 36 巻 (57 年) 1 月号からはページが増えたため 1 部 50 円になりました。雑誌には旧郵便料金が印刷されているものもありますが、お含みおき下さい。

イモチ病の発生予察に新しい結露計が開発されました。

自記露検知器 MH-O40型

新発売



- 霧団気(風・塵埃等)の影響を受けずに長時間安定した測定が可能。
- 稲の生育にともない、センサーの高さ、向きを自由にかえることができます。
- 小型・軽量のため、電源のない所にも簡単に設置できます。
- 記録計は入力を6点有しているため、多点測定及び結露に密接な関係をもつ他の気象因子(温度・湿度・日射量等)も同時記録することができます。

仕様

[センサー部]

- ・測定方式 電気伝導方式
- ・耐用期間 約6ヶ月

[記録計部]

- ・方式 電子平衡式記録計(6打点)
- ・記録紙 折りたたみ式 有効巾 60mm

全長 10m

- ・指示記録速度 5、10、20、40m/h可変
- ・連続記録日数 20~24日
(指示記録速度5mm/hの場合)
- ・電源(記録計) DC12V
- ・(センサー) DC2.7V(水銀電池)



英弘精機産業株式会社

本社/東京都渋谷区幡ヶ谷1-21-8 ☎03-469-4511~6
笹塚分室(展示室)/渋谷区笹塚2-1-11(東亜ビル1F) ☎03-376-1951
大阪/大阪市東区豊後町5(メディカルビル) ☎06-943-7588~9



フジワンのシンボルマークです。

堅O40-HM 器咲針露5信自

まあ来い、穂いもち、ひとヒネリだ!



穂いもち、フジワン、まず予防。

- 散布適期巾が広く、散布にゆとりがもてます。
- すぐれた効果が長期間(約6週間)持続します。
- 粉剤2〜3回分に相当する効果を発揮します。
- 稲や他作物に葉害を起こす心配がありません。
- 人畜、魚介類に安全性が高く安心して使えます。

フジワン[®]粒剤

®は日本農薬の登録商標です。

〈本田穂いもち防除〉

使用薬量：10アール当り4 kg

使用時期：出穂10〜30日前(20日前を中心に)

あなたの稲を守る《フジワン》グループ

フジワン粒剤・粉剤・粉剤DL・乳剤・AV
フジワンブラエス粉剤・粉剤DL
フジワンカヤフォス粒剤
フジワндаイアジノ粒剤

フジワンエルサンバッサ粉剤・粉剤DL
フジワンスミチオン粉剤・粉剤DL・乳剤
フジワンツマミ粉剤・粉剤40DL
フジワンスミバッサ粉剤50DL

フジワンND粉剤・粉剤30DL
フジワンツマサイド粉剤・粉剤DL
フジワンバッサ粉剤DL
フジワンアブロードバッサ粉剤DL



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5 栄太楼ビル

—連作障害を抑え健康な土壌をつくる!—

花・タバコ・桑の土壌消毒剤

® **パスアミド**

微粒剤

❖いやな刺激臭がなく、民家の近くでも安心して使えます。

❖広範囲の土壌病害、線虫に高い効果があります。

●安全性が確認された使い易い殺虫剤

マリックス® 乳剤
水和剤

●ボルドーの幅広い効果に安全性がプラスされた有機銅殺菌剤

キノンドー® 水和剤80
水和剤40

❖作物の初期生育が旺盛になります。

❖粒剤なので簡単に散布できます。

●ボルドー液に混用できるダニ剤

ブデン® 乳剤

●澄んだ水が太陽の光をまねく/
水田の中期除草剤

モゲブロン® 粒剤



兼商株式会社

東京都千代田区丸の内 2-4-1

実験以前のこと

—農学研究序論—

農学博士 小野小三郎著

農業技術協会発行

B 6 判 304 頁 定価 1,600 円 ㊦ 250 円

本書は、「農業技術」に延べ 32 回にわたって連載したものを一括取りまとめたものです。

国立農試で作物の病害研究に専念し、ついで企業の研究所長として新農業創製の研究管理に当たり、さらに植物病理学会会長を務めた著者が、長い研究ならびに研究管理生活を通じて、苦しみ、悩みながら研究を進めてきた体験にもとづき、創造的研究とは何か、創造的研究の過程はどう分けられるか、各過程における問題点は何か、それらの処し方はどうすればよいかなどを整理し、提示したものです。

農学・生物学についての研究方法論としては唯一のなものであり、文献も豊富に載せられているので、これらの関係の研究者およびその方面に進まれる人達にとって貴重な指針になるばかりでなく、一般読者にとっても科

学的なものの考え方などを知るうえに、少なからず参考になるものです。

—主 な 目 次—

第一部 実験以前のこと／Ⅰ 研究における創造性
Ⅱ 構想への準備期 Ⅲ 啓示期 Ⅳ 研究計画期 Ⅴ 実験期 Ⅵ 実験周辺の諸問題

第二部 続・実験以前のこと／Ⅰ 研究における個性論 Ⅱ 研究における偶然の役割 Ⅲ 研究における技術の問題 Ⅳ 研究における科学史の意義 Ⅴ 研究における明部と暗部

注文は農業技術協会〔〒114 東京都北区西ヶ原 1-26-3
Tel 03-910-3787 振替 東京 8-176531〕または最寄りの書店経由でお願いします。

いもち病・白葉枯病・粃枯細菌病に…
 サッとひとまき強い力がなが〜くつづく

オリゼメート粒剤



- 抜群の防除効果を発揮する
- 根からすみやかに吸収され、
長期間(約45日)効果が持続する。
- 1回の散布で通常の散布剤の2～
3回分の効果に匹敵する。



明治製菓株式会社
 104東京都中央区京橋2-4-16

未来を拓く
 技術と創造の



農協・経済連・全農

クミカの農薬

● 稲もんがれ病・圓芸・畑作難防除病害に

バンシタック
 粉剤DL、粉剤、水和剤75、ソル

● 浸透持続型いもち防除剤

ビーム ビーム・ジン
 粉剤DL、粉剤、水和剤
 ソル、粒剤

安全性・経済性・高い信頼

● 水田除草剤

サターンS 粒剤
サターンM 粒剤
クミリードSM 粒剤

★いま、新しい結論。水田初期除草剤

クミアイ **ソルネット** 粒剤

★確かな一発

クミアイ 初期水田一発処理除草剤

クサホープ 粒剤

★初期一発でも体系使用でも幅広く使える

グラノック 粒剤

★稲に安全 一発処理剤のホープ

シルベノン 粒剤



自然に学び 自然を守る

クミアイ化学工業株式会社

本社 東京都台東区池之端1-4-26 〒110-91