

五
日
認
可

植物防疫



5

特集 露地野菜の病虫害

VOL 31

これからは……

肥料散布もDM

適期に適確な防除ができる
共立の背負動散に新シリーズ
が誕生しました。

共立背負動力散布機

DM-11.DM-9A.DG-202

豊かな農業をめざす……



株式
会社

共

立



共立エコー物産株式会社

〒160 東京都新宿区西新宿 1-11-3 (新宿 K ビル) ☎03-343-3231 (代表)

斑点落葉病、黒点病、赤星病防除に

モルックス

斑点落葉病、うどんこ病、黒点病の同時防除に

アブルサン



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1-3-7



新抗生物質殺ダニ剤!!

マイトサイジン®B乳剤

- 茶・リンゴ・花のハダニ類に適確な効果を発揮します。
- 各種薬剤に抵抗性のハダニにも有効です。
- 茶の開葉期、リンゴの旭種他にも葉害がなく安心して使用できます。
- ボルドー液や各種殺菌剤・殺虫剤と混用ができ、使用が便利です。
- 毒性が比較的低く、天敵・有用昆虫に影響の少ない薬剤です。
- 天然化合物利用のため土壌に入ると分解が早く環境汚染の少ない薬剤です。

**今年のもち病
防除も**——

ホムラフサイド®粉剤

**茶・タバコの殺線虫、
生育促進に**——

ネマモール粒剤



中外製薬株式会社

東京都千代田区岩本町1-10-6
TMMビル TEL 03(862)8251

きれいで安全な農産物作りのために！

 マークでおなじみのサンケイ農薬

★水田の多年生雑草の防除に

バサグラン 粒剤 水和剤

★果樹園・桑園の害虫防除に
穿孔性害虫に卓効を示す

トラサイド 乳剤

★かいよう病・疫病防除に

園芸ボルドー

★ネキリムシ・ハスモンヨトウの防除に

デュポン5%ベイト

★ナメクジ・カタツムリ類の防除に

ナメトックス

★線虫防除に

ネマホルン

EDB 油剤30

DBCP 粒剤



サンケイ化学株式会社

東京 (03)294-6981 大阪 (06) 473-2010
福岡 (092)771-8988 鹿児島 (0992) 54-1161

種子から収穫まで護るホクコー農薬



種もみ消毒はやりなおしが出来ません

★ばかなえ病・いもち病・ごまはがれ病に卓効

デュポン **ベンレート**® 水和剤20

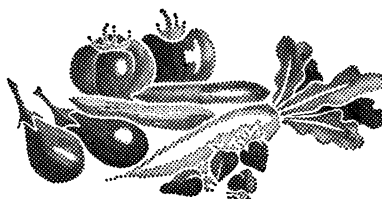


効めの長い強力殺虫剤

★アブラムシからヨトウムシまで、これ一発でOK

安全・卓効・省力《新型浸透性殺虫剤》

ホクコー **オルトラン** 粒剤 水和剤



いもち病に

カスラサイド® 粉剤・水和剤

果樹・野菜の各種病害に

ホクコー **トップジンM** 水和剤

キャベツ・さつまいも畑の除草に

ホクコー **プラナビアン** 水和剤

体系除草に(ウリカワにも)

グラキール 粒剤 1.5/2.5



北興化学工業株式会社
東京都中央区日本橋本石町4-2 ㊦103
支店:札幌・東京・名古屋・大阪・福岡

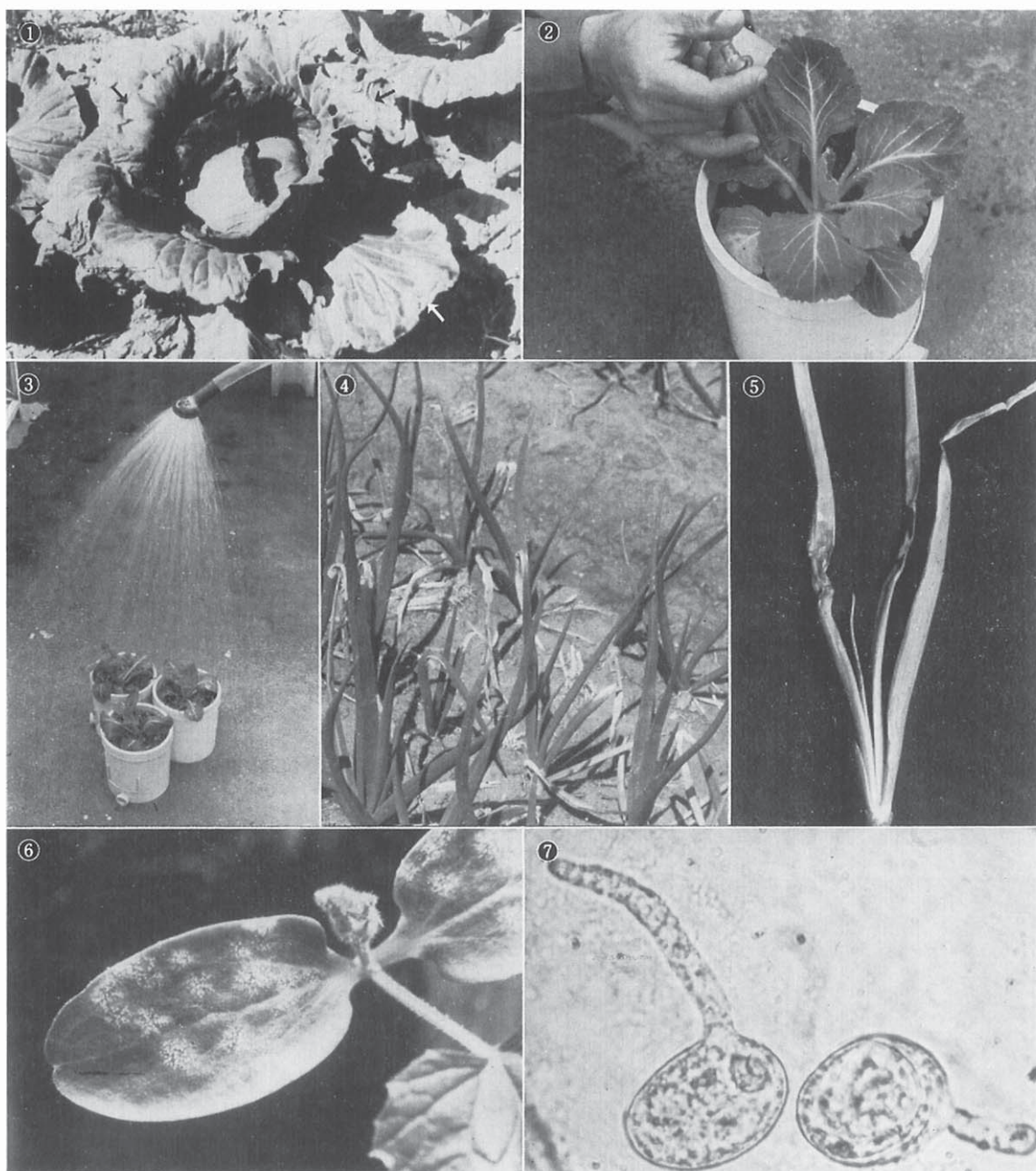
露地野菜の病害

山口県農業試験場 杉山正樹

兵庫県農業総合センター農業試験場

神納 浄

福島県園芸試験場 遠藤忠光



<写真説明>

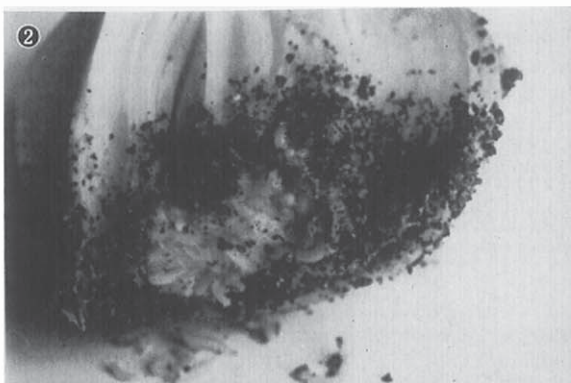
—本文 3, 8, 13 ページ参照—

- ① カンラン黒腐病の結球期における病徴（矢印は黄化部位を示す） ② 同左病の葉柄注射接種法
 ③ 同上病の人工降雨によるはねあがり伝染接種法
 ④ タマネギ白色疫病の発病状況 ⑤ 同左病の葉身の病斑
 ⑥ ウリ類うどんこ病の子のう胞子による発病 ⑦ 同左病の子のう胞子の発芽
 (① 山口県農業試験場 徳重明彦 ②, ③ 山口県農業試験場 杉山正樹
 ④, ⑤ 兵庫県農業総合センター農業試験場 神納 浄 ⑥, ⑦ 福島県園芸試験場 遠藤忠光 各原図)

タネバエ類の生態と被害

北海道立中央農業試験場

富岡 暢



<写真説明>

- ① タマネギバエ卵
 - ② タマネギバエ幼虫(飼育中)
 - ③ タネバエ成虫
 - ④ タマネギバエの被害(無処理区)
 - ⑤ タマネギバエによるタマネギの被害
 - ⑥ タマネギバエによるナガネギの被害
 - ⑦ タネバエによるインゲンの被害
- (①, ④, ⑥ 北海道立中央農業試験場 手塚 浩
 ② 北海道立中央農業試験場 富岡 暢
 ③, ⑤, ⑦ 北海道立十勝農業試験場 花田 勉 各原図)
- 本文 34 ページ参照—

特集：露地野菜の病害虫

露地野菜病害虫の発生予察をめぐる諸問題.....	{西 泰道..... 1 腰原 達雄
カンラン黒腐病の発生生態.....	杉山 正樹..... 3
タマネギ白色疫病の発生生態.....	神納 淨..... 8
ウリ類うどんこ病の発生生態.....	遠藤 忠光.....13
スイカつの枯病の発生生態.....	中野 昭信.....20
アブラムシ類の発生生態.....	杉浦 哲也.....24
コナガの発生生態.....	山田 偉雄.....30
タネバエ類の発生生態.....	富岡 暢.....34
ヤガ類の発生生態.....	千葉 武勝.....38
中央だより.....45	協会だより.....46
学界だより.....45	人事消息.....12, 19, 46

豊かな稔りにバイエル農薬

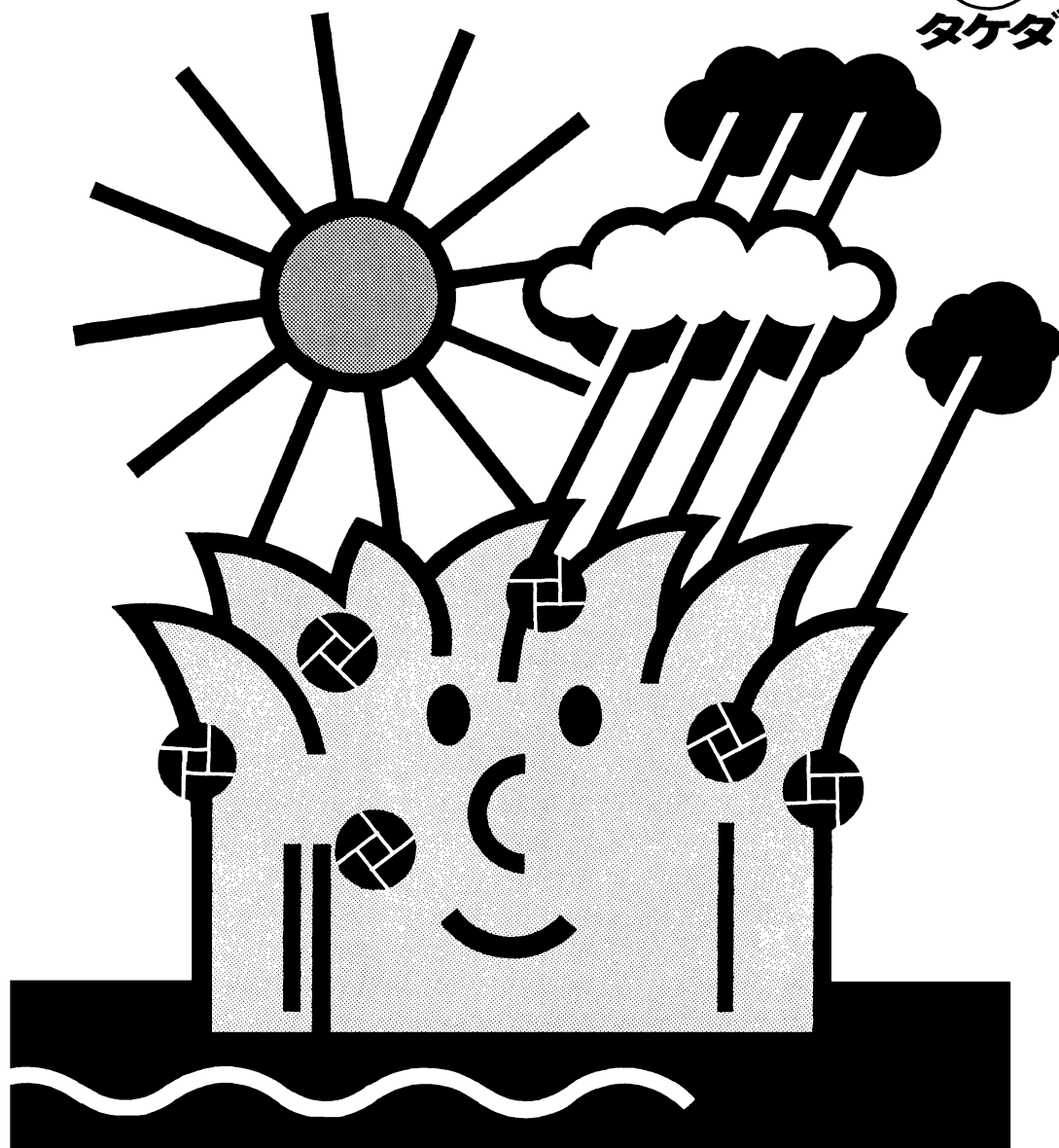


日本特殊農薬製造株式会社
東京都中央区日本橋室町 2-8 ☎ 103

自然の恵みと、人間の愛情が、
農作物を育てます。



タケダ



“H U M A N & N A T U R E” F I R S T

● 稲害虫の総合防除に

● 稲もんがれ病防除に

● 水田の中期除草に

パダン® バリタシン® アピロサン®

露地野菜病害虫の発生予察をめぐる諸問題

農林省野菜試験場 ^{にし}西 ^{やす}泰 ^{みち}道 ^{とし}・^{はら}腰原 ^{たつ}達雄 ^お雄

野菜栽培上の問題点は、やはり病害虫をいかに防除するかということであろう。栽培されている野菜は種類及びその作型が複雑であるため、発生する病害虫も多岐にわたっている。これら野菜病害虫の防除は、生態的な防除及び薬剤防除を総合したものでなければ、効果を十分に上げることができない。現在、防除上問題になっている野菜の土壌病害、細菌性病害及びウイルス病害では特にその感が強い。そこで、発生予察によって、野菜病害虫の発生時期、発生量及び発生消長を予知できれば、初期の対策または適期防除によってその後の進展を抑圧し、被害を最小限に留めることが可能である。このように、発生予察の重要性は明らかであるが、野菜の場合は、先にも述べたように、種類及び作型が複雑であり、栽培面積がまとまっていないことなどから、水稲、果樹と異なっており予察面での困難性と、更に野菜病害虫専門の研究者が少なく、しかも研究歴が浅いため発生生態の不明な点が多く、発生予察法の確立がおくれていることは事実である。

昭和44年から、農林省植物防疫課によって、野菜病害虫発生予察実験事業が行われ、1種類の野菜について3県が1組となって分担し、全部で15種類の野菜の主要病害虫について発生予察方法の検討、また、その基礎となる発生生態について試験ならびに調査が行われてきた。この実験事業も50年度で終了し、51年度から3年間は、本事業に移るまでの準備期間として、3県1組で行われてきた成果を、更に各自県内の状況にあわせて検討することになっている。

また近年、施設栽培の増加に伴い、施設内の特異な気象条件のために施設病害が急増し、その対策が問題になっている。そこで、施設における予察の必要性がいわれているが、ハウスごとに環境条件が違っているため、代表的なハウスを調査することによって、その地域の発生予察を行うことは困難である。

病 害

施設野菜の重要な病害については、ハウスごとの調査法、または予察法が検討されている。ここでは、露地野菜病害について発生予察の問題点を2、3あげてみた。

1 空気伝染性病害

被害植物などの病原菌体に形成された孢子類が風、雨

などによって広範囲に伝搬されて、病害の発生源になるため、発生予察の対象になりやすい。主な病害としては灰色かび病、うどんこ病、べと病、さび病、炭そ病、白斑病、黒斑病などがあるが、いずれも孢子形成及び寄主体侵入、進展が温湿度に影響されるため、発生に及ぼす気象要因を解析した発生予察への利用及び飛来する孢子の採集などが行われている。発生予察は、発病環境の複雑な条件をなるべく簡単に、しかも発生を予知できる方法を利用すべきであるが、事前に予知することはいずれの病害においても困難性を伴う問題である。

2 土壌伝染性病害

野菜病害のなかで最も難題なものであり、このため産地崩壊の例もみられる。土壌中の病原菌は風塵、雨水、機具などによっても伝搬されるが、土壌の劣悪化、種苗による病菌のもち込み、被害株の放置などで発生し、そのほ場に定着する。そのため、各ほ場特有の発生をするので、特定ほ場の調査結果を地域全体に及ぼすには困難な点がみうけられる。更に一つのほ場内においても、土壌病原菌の密度が極めて不斉一であり、これは土壌検診においても問題となる点である。

3 ウイルス病害

野菜のウイルス病は、主としてTMVのような接触伝染と、CMV、TuMVのようなアブラムシ伝搬のものに分けられる。接触伝染ウイルスは、種子伝染または被害植物残渣などによる発病苗が伝搬源となって、栽培管理の諸作業中に人の手によって伝染してゆくため、発生予察の対象とはなりにくい点がある。アブラムシ伝搬ウイルス病は、アブラムシの発生消長との関連が大きく、アブラムシの発生時期、発生量、消長を知るために、黄色水盤を利用した有翅アブラムシの飛来調査が行われている。露地栽培では、伝染源植物は周囲に存在すると考えられるが、飛来するアブラムシの保毒虫率を調査することは困難である。また、アブラムシは病植物組織に秒単位の短時間、口針を挿入することによって保毒虫となり、更に保毒虫は病植物を離れて約30～60分でウイルス媒介能力を消失するため、飛来するアブラムシの保毒虫率は常に変化しているものと思われる。また、寄生性のないアブラムシでも、ゆきずりに口針挿入の機会があればウイルス伝搬の可能性が高い。そこらにアブラムシ伝搬ウイルス病予察の問題点があるようである。(西)

害 虫

51年度からの実験事業は、それまでの成果を基礎に作成された調査実施基準をもとに、更に調査研究を重ね、実地に予察を試みながら、より確かな、普遍性のある発生予察法を案出し、実用化をはかろうとするもので、いわば第2期の、仕上げの実験事業といえることができる。しかしながら、細部についてみると、今後の調査研究にまつところが大きいことが痛感され、研究課題・問題点は数多く残されているのが現状である。ここには、野菜害虫の、的確な発生予察法を実用化するうえに重要な研究課題・問題点について概要を紹介し、参考に供したい。

1 発生生態の解析

主要害虫の化性、季節的発生消長のパターン・地域性や、野菜の作型、作付時期の早晚と発生加害との関係などについては、これまでかなりの知見が得られている。しかし、一方では、寒冷地のコナガ、タマナヤガ、暖地のハスモンヨトウ、シロオビノメイガ（タネバエ、タマネギバエ）などのように、越冬（越夏）の実態が十分解明されず、生活環が明らかでないものがいまだに残されているし、大多数の害虫の発生消長にみられる季節的、年次的変動とその機構・要因については、ほとんど解析されていないといっても過言ではない。ヨトウガ、タマネギバエ、タネバエなどのように、成虫の発生消長と加害態である幼虫の発生、被害消長との関連性が不定で、そこに関与する要因・機構が究明されていないものも少なくない。モザイク病媒介虫として重要なアブラムシ類の、個々の種のモザイク病発生に果たす役割・重要度についても定量的には究明されていないし、野菜ほ場と周辺の発生動態についても、植生が雑多な、広大な発生環境下にあるだけに、明らかでないところが多い。このような発生生態に関する調査研究は、予察の精度向上のためには是非とも必要で、今後は、このような視点からの研究の深化とデータの積み重ねが重要と考えられる。

北日本寒地のダイコンバエ、西南暖地沿岸無霜地帯のウラナミシジミのような地方的な重要害虫は、実験事業では対象外となっているが、これらの害虫についても、今後は調査研究を進める必要があろう。果菜類の重要害虫であるハダニ類は、特に専門的、組織的な調査研究が別途に必要という見方から、実験事業からはずされているが、早急に研究に着手することが切望される。

野菜害虫全般の発生動向、発生変動の実態などを把握し、発生予察の基礎知見とするため、予察燈、フェロモントラップなどにより全国的な発生消長調査データを長年にわたって収集することは極めて重要なことと考えられる。将来に備え、現時点での重要度にはこだわらずに、できるだけ多数の定点での継続調査が要望される。

2 被害予察

発生予察は、従来ややもすれば害虫の発生と被害とを短絡させてとらえ、害虫の発生時期・量の予察に重点がおかれたきらいがあるが、今後はただ単に害虫の発生そのものだけでなく、被害を予察するものでなければならぬ。野菜は生鮮食料であり、過剰な薬剤防除は望ましいことではないので、被害許容密度・要防除密度を明らかにし、発生予察を本来のものとして役立てて行くべきであろう。

3 発生密度調査法

発生密度調査には、習性を利用した各種のトラップが使用されているが、実用的な手段のない、キスジノミハムシ、モンシロチョウなどについてはトラップの案出が急務である。現在トラップの利用が可能なものについても、トラップの誘殺消長が発生消長を反映しているものかどうかの見直しと、よりの確かな、簡便なトラップの開発が要望される。予察燈に代わるフェロモントラップの開発利用は、既にハスモンヨトウで実用化されたが、コナガ、ヨトウガなどについても早急に実用化が進むことが切望される。誘引物質の利用による調査は、タマネギバエ（タマネギ切片）、タネバエ（魚粕など）について行われているが、合成化合物の利用によって誘引源を規格化することが望まれる。アブラムシについては、黄色水盤の利用にとどまらず、目的によってはサクシントラップの利用を検討すべきであろう。

ほ場の発生密度調査のための標本抽出法については、コナガ（カンラン）、カブラヤガ（レタス）、アブラムシ（トマト・キュウリ）、ネギアザミウマ（タマネギ）などで知見が得られているが、今後の研究にまつところがなお少なくない。

発生密度調査の精度向上と省力化は、作業量の著しく多い野菜病害虫発生予察事業の成否にかかわるので、一般にわたって工夫と研究の進むことが強く要望される。

（腰原）

カンラン黒腐病の発生生態

山口県農業試験場 ^{すぎ}杉 ^{やま}山 ^{まさ}正 ^き樹

カンラン黒腐病 (*Xanthomonas campestris* (PAMMEL) DOWSON) は我が国の各地に広く発生し、特に中部地方以南で被害が著しく、早急な防除対策の確立が熱望されている重要病害である。本病はカンランのほか、ハナヤサイ、ブロッコリー、ハクサイ、ダイコン、カブなどのアブラナ科類にも発生する。我が国における本病の発生については 1901 年の半沢、1904 年の山田、大森らによる報告が最初のものである。

1969 年より始まった野菜病害虫発生予察実験事業で、山口県は愛知県、鹿児島県とともに、本病の発生予察技術確立に関する試験を行うことになった。ここでは山口県において 1969～71 年に実施した、予察のための本病の発生生態及び気象要素を指標とした予察のあり方を不備ながら記述し、今後の本病研究及び予察方法確立の一助に供することにしたい。

I 病徴の発現と進展様相

本病は下葉から発生し、葉縁から葉脈を中心に V 字形の黄変病斑を生じ、次第に全面に拡大し、のちに葉は枯死し、葉脈及び茎の導管が黒変するのが特徴であるとされているが、筆者の観察でも同様であった。まず葉脈が変色し、次いで葉脈間が黄変した。この症状は普通葉縁から始まり、次第に葉脈を通して葉柄に、更に茎に進展し、茎に達したのち直近の上下葉に葉柄を通して進展した。ほ場では葉からの進展が、茎からの進展より勝るようであり、根から茎よりも茎から根に進展すると推定された。また、病斑が主脈に達すると主脈の導管が黒変し、次いで葉柄の導管が黒変しついに茎の導管も黒変した。しかし、葉柄接種すると茎を通して葉への進展もかなり早く、上位数葉に達する事例もみられていることから、感染部位によって進展様相が若干異なることも推定される。葉柄接種による病徴の発現は、接種葉柄葉では接種後 10 日ところから主脈にそった葉脈が黒変するとともに、20 日ところから葉脈間が黄化した。接種葉柄葉以外の発病は、接種後 15 日から始まり 20 日目には上位 1～3 葉、下位 1 葉に進展した。病徴の発現は高温ほど早くかつその程度も激しかった。

II 山口県における発生状況

下関市彦島、萩市川島、秋穂町、徳山市大向の一般栽

培及び山口市（農試）の各栽培作期について発生状況を調査した。その結果は第 1 図のとおりである。

1 初発病期

年次別の初発生は早い年では 3 月下旬（越冬病斑の拡大を含む）、普通 5 月中～下旬、遅い年で 6 月上旬であった。地区別の初発生は栽培時期によっても異なったが、萩で最も早く、次いで山口、秋穂、下関では遅れた。作期別の初発生は越冬春どりでは 3 月下旬、初夏どりでは 5 月中旬、夏どりでは 6 月上旬、初秋どりでは 7 月下旬、秋どりでは 8 月上旬、冬どりでは 8 月中旬、春どりでは 9 月下旬であった。

2 発病最盛期

発病最盛期は作期別で異なったが、概して言えば 4 月上旬～12 月下旬の範囲にあった。各作期の最盛期は初夏どり、夏どり、初秋どり、秋どりでは収穫期の時期に、冬どり、春どりでは結球期前の時期にみられた。発病最盛期の年次別の変動は初夏どりでは ±10 日、夏どりでは ±10～15 日、秋どりでは ±10～20 日、冬どりでは ±10～30 日、春どりでは ±15 日程度であった。地区別にみると発病最盛期は山口、萩で早く、下関、秋穂ではおそかった。特に秋穂の冬どりでは最盛期が 30 日程度遅れる傾向がみられた。

3 終息期

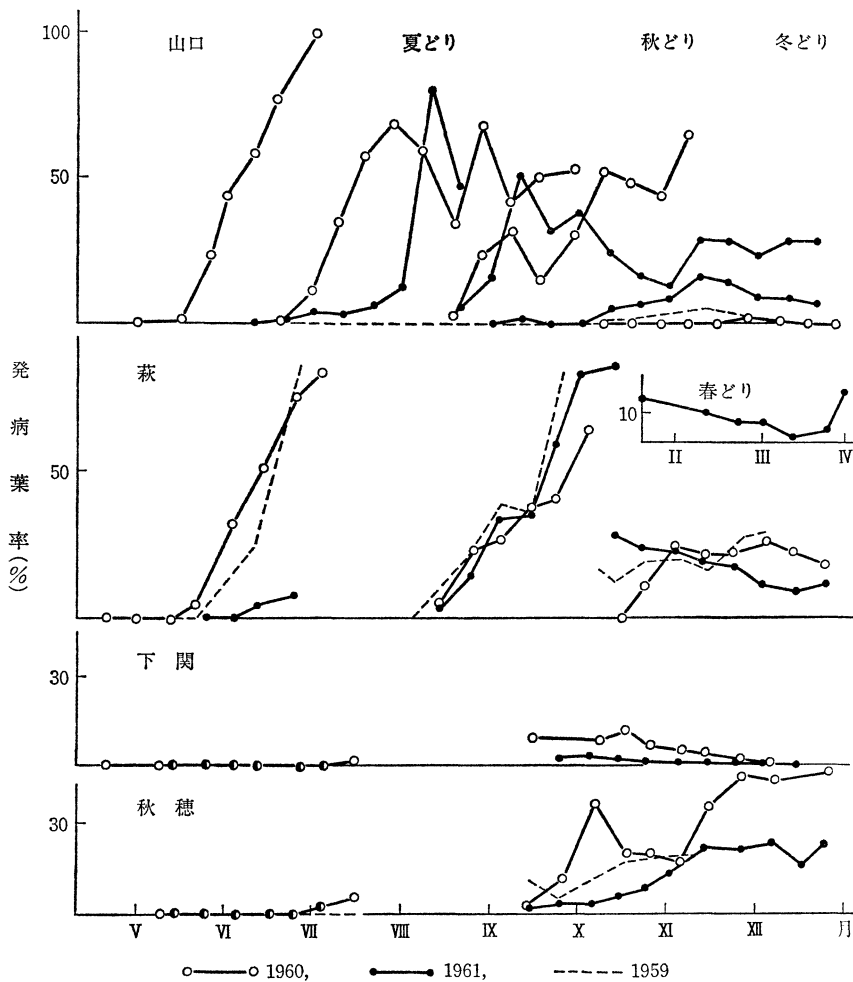
病葉がみられなくなる時期は、早い地区（下関）では 12 月上旬、おそい地区では 3 月上旬であった。1961 年萩の春どりでは終息がみられず発病が持続した。

4 病勢の進展程度

一般に初夏どり、夏どり、初秋どり、秋どりで進展が急激であって、冬どり、春どりは緩慢な進展に終始した。

5 発病程度

最高の発病程度（50 株平均）は、病株率 100 %、病葉率 98%、病斑面積率（1 葉全面積を 100 とした場合の株当たり積算病斑面積率）610% であった。作期別の発病程度は発生の多い萩、山口の夏どりでは、病株率 100 %、病葉率 84%、病斑面積率 347%、秋どりでは病株率 99%、病葉率 69%、病斑面積率 197%、冬どり、春どりでは病株率 72%、病葉率 17%、病斑面積率 24% で、夏どり、秋どりで程度が高く、冬どり、春どりで程度が低かった。しかし、発生の少ない下関、秋穂では、冬どりの程度が夏どりの程度に比べ逆に高い結果もみら



第1図 山口県におけるカンラン黒腐病の発生状況

れた。

山口県では以上のような発生状況にあったが、発生状況は栽培地帯の気象、栽培時期、栽培様式、土壌、品種などによって異なるようであった。しかし、栽培時期については愛知県、鹿児島県においても夏季及び秋季栽培で発病が多く、この傾向は我が国全域に共通と推察される。栽培様式については周年栽培ほど、連作であるほど発病が多くなる。土壌の種類については、愛知県では赤土よりも砂壤土で発病が多かったと報告している。栽培様式、土壌の種類、生育ステージと感受性、品種の耐病性差異などについては、今後解明されるべき重要事項と考えられる。

山口県では、鹿児島県指宿でみられている周年発生型、発病による生育停止、枯死、愛知県の収穫不能などの著しい被害はみられていない。

III 発生と気象の関係

上述の発生状況と山口(農試)、萩の気象観測資料によって、発病と気温及び降雨との関係を検討した。

1 初発病期の平均気温

1969年は萩の初夏どりで 20°C 、1970年は山口の越年春どりで 16°C 、萩の初夏どりで 15°C 、1971年は萩の越年春どりで 8°C 、山口の越年春どりで 13°C 、萩の初夏どりで 21°C であった。

2 発病最盛期(病葉率)の平均気温

越年春どりで $10\sim 17^{\circ}\text{C}$ 、初夏どりで $21\sim 27^{\circ}\text{C}$ 、夏どりで $25\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、初秋どりで $22\sim 17^{\circ}\text{C}$ 、秋どりで $22\sim 15^{\circ}\text{C}$ 、冬どりで $28\sim 8^{\circ}\text{C}$ 、春どりで $9\sim 14^{\circ}\text{C}$ であった。

3 終息期の平均気温

早い地区では 8°C 程度、おそい地区では $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ に

なると病葉がみられなくなった。

一般に平均気温が 15°C 程度になると初発病が始まり、 $15\sim 28^{\circ}\text{C}$ の範囲で発病最盛期がみられ、 8°C 以下になると終息した。鹿児島県でも平均気温 15°C が発病増減の境界であるとされている。

4 発病増加と降雨

一例である1971年農試の結果は第2図のようである。すなわち6月21日の発病増加には6月3, 5日の24, 26 mmの降雨が、また、6月30日の増加には6月12, 14日の35, 37 mm, 8月10日の増加には7月22, 23日の109, 23 mm, 9月9日の増加には8月30日の19 mm, 9月29日の増加には9月16, 17, 18日の49, 17, 20 mm, 10月9日の増加には9月30日, 10月1日の17, 23 mmの降雨が、それぞれ関係していると推察された。すなわち20~30 mm以上の降雨が多いほど発病増加が多くなる傾向がみられた。このような傾向は鹿児島県でもみられており降雨の多少が発病を左右すると言える。

IV 病原細菌の発育と温度

PSA培地上での発育は 30°C で最も旺盛であり、 35°C では劣り、 8°C では極めて不良であった。 3°C 以下では発育がみられなかった。これは既報の結果とほぼ一致している。

V 伝染源とその重要性

市販種子、発病地土壌、被害茎葉の伝染源としての役割を次のような方法によって調べた。市販種子の保菌率は平板培地法によった。土壌中の病原菌は5~6月に採土した無発病、発病土壌をセメント槽(60×60×60 cm)につめ、カンランを植えて発病を調べた。また、病土ろ液・培養菌混濁液を灌注してカンランの発病を調べた。

被害葉組織中の病原菌は2月及び6月に採集した生葉、枯死葉、落葉、室内乾燥葉を静置分離法によって調べた。また、6~10月に採集した被害葉を細断して植木鉢(直径30 cm, 高さ25 cm)及びポットの土表面、土中(2, 6, 12, 22 cmの深さ)に7~120 g 混入、平均5日おきの7回、4時間あて人工降雨処理をし発病を調べた。

1 種子の保菌率

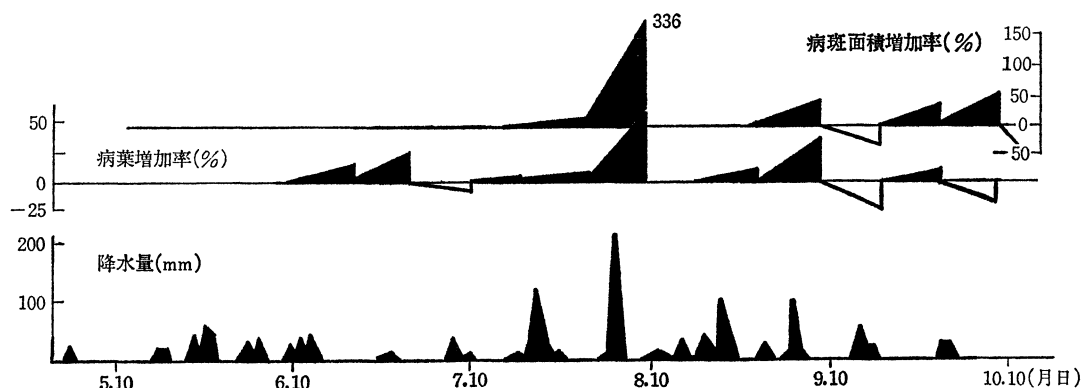
市販種子の保菌率は4~7%程度であった。また、別に行った培養菌液浸漬の種子の発芽率が $1/2$ に低下したことからみると、既に指摘されているように罹病種子は重要な伝染源となる。

2 被害葉組織中の病原菌

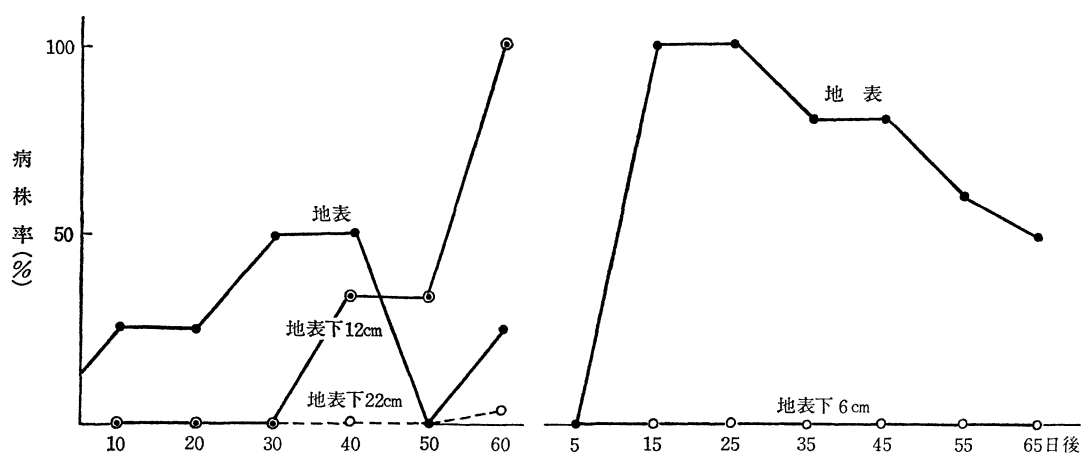
生葉褐変・白変枯死部、黄化葉病斑部、枯死乾燥・軟化落葉病斑部いずれからも、75~100%のひん度で病原菌が検出され、また、室内乾燥葉からは、129日保存後においても高いひん度で病原菌が検出された。一方、土表面及び土中に混入した被害葉から放出された病原菌による発病は第3図のとおりであった。土表面においた場合には、発病が早く、土中での混入位置が深まるに従って発病が遅れ、発病量も低下する傾向がみられた。また、被害生葉に比べ被害乾燥葉では発病が遅れた。以上から被害葉組織中の病原菌は、生葉はもちろん脱落枯死後も生存し、次の伝染源となる。また、土中に混入した被害葉においても本細菌は生存し、次作の伝染源となる。

3 土壌中の病原菌

カンラン苗を発病土壌に定植した場合、13~15日後に発病した。一方、苗を病土ろ液に浸漬したのち定植した場合、また、培養菌混濁液を土表から灌注した場合には発病をみなかった。間接的にみた結果であるが、病土中に病原菌が存在する事実を否定することは出来ない。被害茎葉は土中で次第に消滅するが、これに伴って病原菌の密度がどのように変化するか、土中で遊離した病原



第2図 1961年における降水量と発病増加との関係



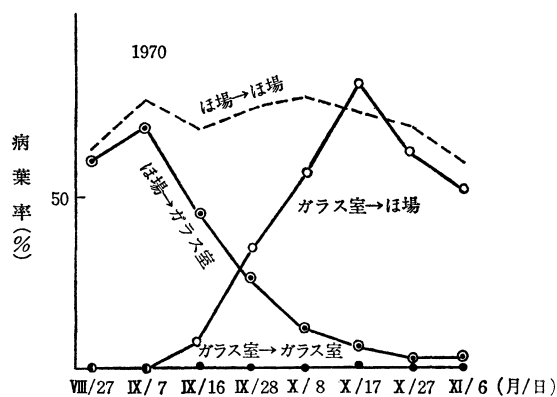
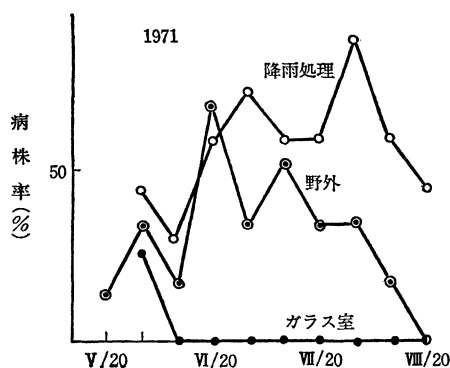
第3図 被害葉の施用位置と発病差異

菌が単独で生息しうるかどうか、解明を要する点である。

VI 降雨の有無と発病増減

先に、本病の発生は降雨と密接な関係のあることを、気象と自然発病のデータの解析のなかで指摘したが、ここではその関係を更に明確にするため野外（自然降雨）、ガラス室（無降雨）、人工降雨（ガラス室）の各条件下における発病状況を調査した。その結果は第4図のとおりである。

野外で降雨に遭った場合、ガラス室内で人工降雨処理した場合には発病増加がみられたが、ガラス室内で無降雨下に置いた場合には発病をみないか、発病したものでも次第に病勢が衰えた。以上のように降雨が発病増加に極めて大きく影響することが実験的に証明された。このような事実は少降雨年や少降雨地区で本病の発病が少ない実態とよく適合している。

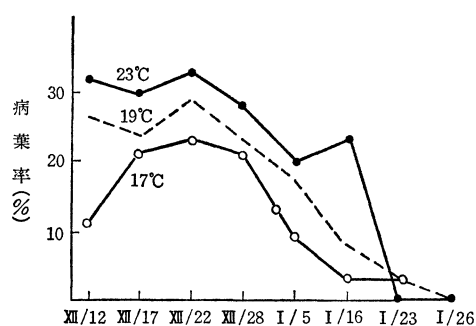


第4図 降雨処理と無降雨処理した場合の発病状況差異

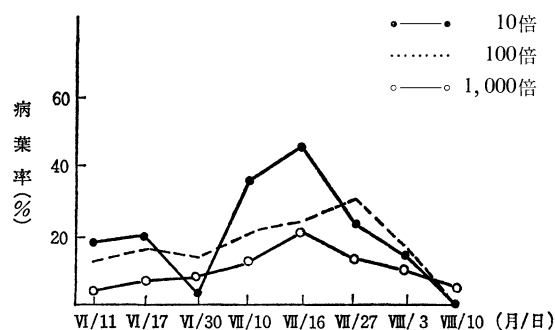
VII 接種方法と発病効果

病土にカンランを植え付ける病土移植接種法、病土ろ液及び培養菌混濁液に葉あるいは根茎を浸漬する浸漬接種法、培養菌混濁液を土表面灌注する灌注接種法、葉に菌で塗布する塗布接種法及び葉にパンチ付傷噴霧接種する葉部パンチ接種法、葉柄にパンチ付傷噴霧接種する葉柄部パンチ接種法及び穿孔、注射接種法、被害葉を置床し、人工降雨によるはねあがり伝染接種するはねあがり伝染接種法と発病との関係を調べた。

その結果病土移植接種は表面積の広い容器であることが必要であり、土壤中に被害茎葉残渣が含まれている場合発病が高まった。病土ろ液浸漬、培養菌混濁液の灌注接種では発病がみられなかった。葉部浸漬接種ではよく発病したが、根茎部浸漬接種では発病がみられなかった。葉への塗布接種、パンチ接種では発病したが、病斑拡大が小さかった。葉柄へのパンチ接種、穿孔、注射接種で



第5図 接種後温度及び接種菌濃度と発病程度の関係



は、いずれも発病したが特に注射接種法で安定した発病がみられ、発病時期も早く発病程度も高かった。はねあがり伝染接種ではよく発病した。

一般に地下部位を対象とした接種では、発病が悪く、地上部位を対象とした接種ではよく発病し、特に葉柄の注射接種法が最も優れていた。接種病菌濃度は濃いほど、接種後の気温は高いほど、湿度も高いほど発病程度が激しくなる傾向がみられた(第5図)。

VIII 発病程度と被害程度

本病は症状からみて、被害はかなり大きいと推察されている。1971年秋の初夏どり、秋どり(第1図)について発病程度別の結球部生体重を、全葉発病のものを多、2/3程度発病のものを中、1/3程度以下のものを少とした基準によって測定した。供試した初夏どりは発病が少なかったこともあってか、発病程度別の差はほとんどみられなかった。秋どりでは1球当たり40~80g程度生体重が減少した。一般に本病による減収は10%程度で、見かけほど著しい減収はみられなかった。しかし、愛知県、鹿児島県では枯死や収穫不能ほどの被害のケースがあり、上記結果が本病による減収程度の基準とはなり得ない。

IX 病株・病葉・病斑面積の関係

発病程度は、本病の場合病株数、病葉数、病斑面積歩合によって評価することが望ましい。しかし、すべてについて調査するには労力的な制約がある。一つの項目によって他の項目も評価できるかどうかを知るため、病株数、率と病葉数、率、病株率と病斑面積、病葉数、率と病斑面積の関係を検討した。その結果栽培時期別、品種別、調査時期、地点別にみても、これらの関係のいずれもが高い正の相関関係にあることが判明した。病株数(率)を知ることによって病葉数(率)、病斑面積率をある程度推定でき、一つの項目で他の項目も評価出来た。

X 気象要素を指標とした予察

①栽培全期間の合計降雨日数、量と最高病株率、病葉率、病斑面積率との関係。②調査時期 10, 20, 30 日前までの降雨日数、量と調査間隔おきの増加病葉率、病斑面積率との関係。③調査間隔内の日照時間、最高最低気温、湿度、風力及び 10, 20 日前までの日照時間と増加病葉率、病斑面積率との関係について検討した。その結果、①では栽培全期間中の合計降雨量との間に高い正の相関があり、特に 30 mm 以上の降雨日数、降雨量と各作期の最高病株率、病葉率、病斑面積率の間には密接な関係がみられた。②では 10 日前までの降雨量、次いで 20 日前までの降雨量、30 日前までの降雨量の順に、増加病葉率、増加病斑面積率との間に高い正の相関があり、降雨量が多いほどこの関係が密接であった。③では有意水準(0.05%)がみられたのは、調査時期 10 日前までの日照時間と調査間隔おきの増加病葉率との関係のみであった。日照時間及び風力は負の相関、最高、最低気温は正の相関傾向がみられた。以上から気象要素を利用した予察では、10~20 日前までの降雨量特に 20~30 mm 以上の降雨量のひん度を指標として行うのが良いと思われる。しかし、短期的予察でありすぎることに問題がある。

以上筆者の試験結果に基づいて本病の発生生態、予察方法についての概要を述べたが、数年前の結果であり、本題の内容としては不十分な結果にとどまっている。その後本病の発生生態についての数多くの知見が得られていると思われるが、土壌中の被害茎葉残渣及び遊離病原菌の密度、病原力、土壌の種類と発病の差異、根からの伝染と発病、本病菌の各種作物に対する寄生性、生育ステージと感受性など数多くの解明を要する重要な問題が残されている。予察は長期的予察法の確立が必要であり、土壌検診的予察法の導入の必要性も考えられる。

タマネギ白色疫病の発生生態

兵庫県農業総合センター農業試験場 じん のう きよし

兵庫県のタマネギは、淡路島に 2,800~3,000ha の栽培があり、北海道につぐ全国第 2 位の生産高をあげている。本県では、昭和 44 年から始まった野菜病害虫発生予察実験事業にタマネギ白色疫病をとりあげ、発生予察方法を検討した。ここに白色疫病に関する発生生態とその被害などの試験結果の概要をとりまとめて報告する。このことが本病発生予察法への足がかりとなれば幸いである。なお、本試験遂行に当たり、御教示賜った京都府立大学桂 琦一名誉教授、同学正子 朔教授に、また、御協力下さった当農業試験場病虫部、同淡路分場、更に農業改良普及所の関係職員及び生産者の方々に對し謝意を表する。また、同実験事業推進に当たり、御助言いただいた北海道、福岡県の担当者の方々に對し併せて感謝する。

I 発生の概要

淡路島におけるタマネギ白色疫病の過去 9 年間の発生状況は、第 1 表に示したとおりである。本病は、年によって全栽培面積に発生する場合や、作付の 10 分の 1 程度の発生にとどまるなど変動の大きい病害であり、発生予察の必要な代表的疾病であろう。

次に、試験、調査の対象とした 11 月定植タマネギでの本病発生様相は、苗床発病による罹病苗定植といった場合もあるが、初発生期は通常 1 月中・下旬のころで、まん延期は 2~3 月ごろと、4~5 月の二つのタイプになっている。

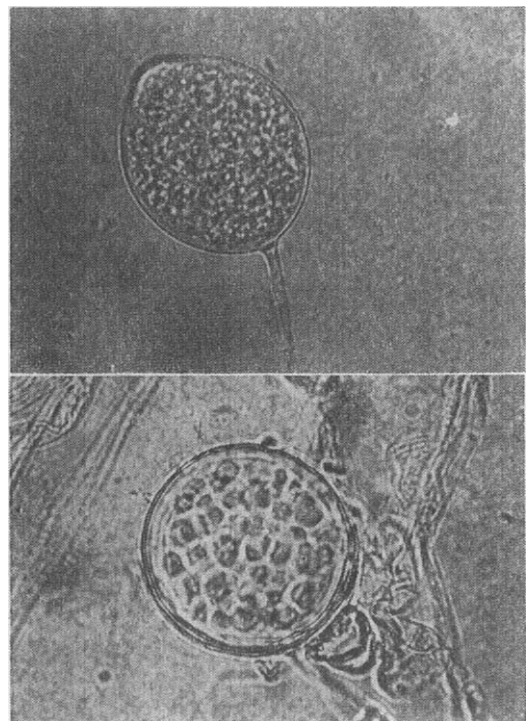
第 1 表 淡路島におけるタマネギ白色疫病の発生状況

年度	栽培面積	発生面積	発生まん延状況						
			11	12	1	2	3	4	5 月
51	2,790ha	1,200ha	▲						●—●
50	〃	1,950				▲	●		●
49	〃	200				▲			●
48	2,775	800				▲	●		●
47	〃	2,775				▲	●	—	●
46	2,790	300				▲	●		
45	〃	900				▲	●	—	●
44	〃	1,450				▲		—	●
43	〃	450				▲	●		
平均	2,786.7	1,143.9				△	○	○	○

▲初発生期、●—●まん延期

II 病原菌と病徴

本病は、*Phytophthora porri* FOISTER によって起こるもので、罹病株の組織上に、菌糸、遊走子のう、卵孢子、厚膜胞子を形成する。病菌の形態は、桂⁵⁾、横山⁶⁾らの報告と一致しており、第 1 図のような形成器官が観察される。本菌の発育適温は 15~20℃で、0℃でも生育する。



第 1 図 罹病葉に形成された遊走子のう(上)、卵孢子(下)

病徴は、口絵写真 ④、⑤ のようにタマネギ葉身に、初めは水浸状病斑を形成するが、のちに白色斑となる。葉身の中央から先端にかけて白色でしかも、コヨリ状になり垂れさがる。接種試験で本病の潜伏期は 2~6 日と考えられることから、降雨によって感染が起これ、1 週間後には葉身に白色病斑を呈することが多い。本菌の寄主範囲は広くタマネギ、ネギ、ラッキョウなどユリ科植物を侵し、畦畔にあるノビルにも病徴が発現する。このことから本菌は秋から春にかけて活動する低温型の典型

的な病菌といえる。

III 伝染と生存

本病の発生、まん延の様相更に接種試験の結果から、本病は土壌、水媒伝染を主な伝染法とする疫病である。降雨によって遊泳した遊走子が、タマネギ葉鞘部から侵入することが多く、外葉の中央部から先端に病斑を形成する。葉鞘部からの侵入は、鱗茎内部にも達し球の腐敗を起こすことが明らかであり、根からの侵入は根盤部に及ぶことが観察される。特に葉身病斑には、多数の遊走子のうや卵胞子が認められるが、これが空気伝染することはほとんどなく、倒伏葉として土面に付着するか、また、降雨により再び遊泳する遊走子による伝染と考えられる。葉鞘から侵入した菌は、鱗茎基部や鱗片内で、また、根から侵入したものは根盤や鱗片内でいずれも生存しており、病葉とともに土中に埋没されて伝染源となる。

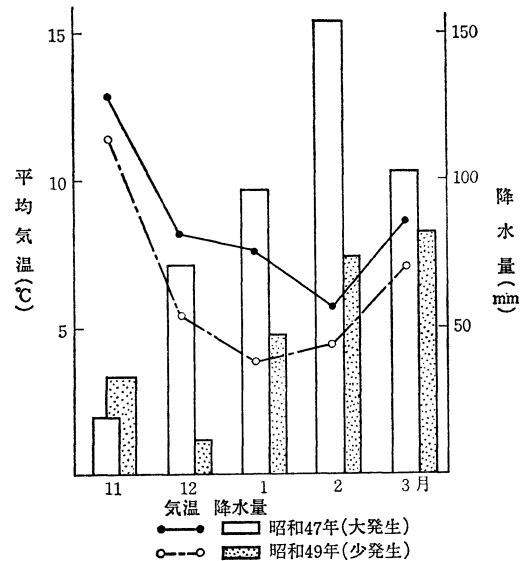
このことは、現地ほ場や、本病罹病葉、罹病球を接種したほ場から土壌を採取し、ジャガイモスライスによる本菌の捕捉²⁾を行った結果、生存が確認されており、罹病残渣が大きな伝染源となっていることは明らかである。

土壌中では、菌糸の状態でも比較的長く生存するが、耐久器官の生存は実験的には約150日以上にわたって観察され、水田・タマネギの輪作体系で行われる作型では土中での越冬、生存が十分可能である。

IV 発生の要因

1 気象と発生

淡路島における過去9年間の白色疫病の発生は、第1表に示したように年次変動の大きい病害であり、伝染法からもタマネギ栽培期間の気象との関連が大きい。全般にはタマネギ定植後から高温が続き、1～2月ごろの降雨で初発生し、更にまん延するもので、暖冬年には大発生をする病害である。その典型的な年が昭和47年で、定植期にはほとんど降雨がなく、12月、1月は高温で、2月に入って平年の2倍以上の豪雨があり、栽培面積の100%に大発生をした。しかも3月以降も平年並以上の降雨があり被害を一層大きくした。一方、49年は、定植後から2月まで平均気温は平年並かやや低く、特に1月が極めて低温であったことが、2月に入って平年並以上の降雨があっても、発生は極めて少なく10分の1以下の約200haにとどまった事例がある。このことから、本病発生に関与する気象条件は、気温と降水量であることは明らかである。特に発生量との相関では、1月の平均気温で $r=0.666$ 、しかも1月5～6半旬の影響が大きく $r=0.779$ と高い相関を示した。次に降水量との相



第2図 大発生、少発生年における気温、降水量の差異

関では、定植直後の12月との間には、 $r=0.623$ と初発生期またまん延期である2月とは、 $r=0.669$ であった。しかし、上記の発生例にみられたように1月の気温と2月の降水量が発生量に示す重相関は高く0.779となり、12月における気温と降水量でも0.719を認めた。この2月期の降水量が本病の発生、まん延に関与することは、福岡県⁷⁾でもほぼ一致しており、11月定植タマネギにおける本病発生の要因といえる。更に、福岡県¹⁾では本病の初発生期の予察は、半月平均気温が9～10°Cで降雨が10～20mm程度で発病し、半月当たりの平均気温が12.3°C、20mm以上でまん延し多発生するとし、本病の発生を直前に予察できるとしている。

兵庫県では、タマネギ定植後から高温に経過し、特に1月が高温で、2月に多雨があれば当年産タマネギ白色疫病が多発生すると予想でき、気象庁の発表する長期予報をもとに本病の長期予察が可能といえる。このことから、本病発生量は、気象要因により長期また直前の予察により推定でき、しかも第2表のような発生型⁴⁾に区分できる。

2 品種と発生

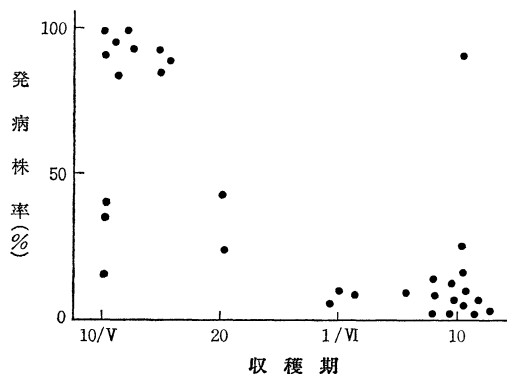
淡路島での栽培品種は、収穫期の労力配分や、出荷目的別に一般型と2月どりハクサイ、レタス跡作の栽培型など多種栽培されている。一般には青切り出荷用と貯蔵用に区別できる。ここでは早生、中生、晩生種別にはほぼ同地域内で作付けられたタマネギでの本病の発生の程度を調査した。その結果は第3図のとおりであるが、品種

第 2 表 淡路島におけるタマネギ白色疫病の気象要因による発生型

発 生 型 (年)	要 因	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
激 発 型 (昭.47)	気 温 降水量	並 極 少	並～やや高 並	高 やや多	並 極 多	並 並～やや多
多 発 型 (昭.44, 50)	気 温 降水量	並 少	並 並～やや多	並 やや多	やや低 やや多	並 多
中 発 型 (昭.45, 48)	気 温 降水量	並 並～やや多	並～やや低 並	やや低 やや多	並 やや少	やや低 やや少
少 発 型 (昭.43, 46)	気 温 降水量	並 並	並～やや低 少	低 少	低 少	並 並
極 少 発 型 (昭.49)	気 温 降水量	並～やや低 少	低 少	極 低 少	低 並～やや多	並 並
発生量と の 相 関	気 温 降水量	0.133 0.140	0.533 〔0.719〕 0.623	0.666 〔0.779〕 0.360	0.139 0.669	0.468 0.341

による発病程度差は明らかに認められ早生種ほど激発の傾向にあり、晩生種ほど軽微であった。

この結果から、発生予察法には、罹病しやすい早生種の調査から全栽培面積における発生量の予測が可能であれば、この方法による予察についても検討する必要がある。



第 3 図 栽培品種と発病程度 (1975)

V 発生と被害

本病の発生による被害は、直接的被害である苗不足や収量への影響と、間接的被害である貯蔵用品種における貯蔵中の腐敗増長に区分できる。まず、育苗床での被害は、極めて直接的であり昭和 50 年には苗立枯症状を呈し、苗不足をきたした。更に苗不足から罹病苗をそのまま定植し第 1 次発生源とし初期生育に悪影響を与えたと推測された。次に淡路島の現地で、同一ほ場 (約 5a) に

発生予察調査基準により発病程度の異なる株に収穫の 2～4 週間前にラベルを付し、適期収穫をしたのち葉切りをして収穫球重、形状を計測した結果は第 3 表のとおりである。

収量への影響は、無病徴株から得た球重を 100 とすると発病指数 1 では、91.0、同 3 : 77.9, 7 : 70.8, 10 では 67.8 と発病程度の高いほど減収率も高く、特に株当たりの病斑面積が 21% 以上であれば、30% 程度以上の減重となる大きな被害の傾向を示した。この減収比率は、早生種ほど大きく、晩生種は比較的小さかった。一方、収穫球の形状は、罹病株では全般に腰高形となり、横径と高さとの比は、発病程度の高いほど肥大不良となることが明らかになった。これは、タマネギ鱗茎肥大期と本病の 2 回目のまん延期が合致する場合、収量への影響が大きいといえる。

次に、間接的な被害である貯蔵中の腐敗についてみると、発病指数 0 のものと比較した場合、収穫前に病斑形成のみられた株はすべて腐敗率が高くなったことから本病による影響と判定できた。株当たり病斑面積が 10% 以下の指数 1 でも、最終腐敗率は無病徴株の 1.6 倍程度にも達した。指数 3, 7, 10 ではそれぞれ 2 倍, 2.4 倍, 2.5 倍となり、本病の間接的被害の大きいことを示すものといえる。

兵庫県では、現在冷蔵中のタマネギの腐敗が大きな問題となっているが、タマネギ白色疫病罹病株からの収穫球が貯蔵性に乏しいこともこの問題の一因⁹⁾ ともいえる。更に、本病罹病が冷蔵貯蔵腐敗の主因であるといわれる灰色腐敗病の発生を助長する点からも、白色疫病の

第3表 発病程度がタマネギ収穫、貯蔵に与える影響

調 査 計 測	発 病 数 指 数	48 年 産	49 年 産	50 年 産	51 年 産		平 均
		OA	淡路中高	今井早生	OX-OY	育藤 50 号	
平 均 重 量 (g)	0	131.7	83.9	236.0	189.2	234.8	100.0
	1	118.0	79.5	224.3	173.1	201.5	91.0
	3	123.1	67.3	181.3	131.0	178.2	77.9
	7	111.8	65.1	151.3	119.5	171.7	70.8
	10	98.3	—	128.6	102.0	146.0	67.8
形 状 (横径×高さ) (cm)	0	7.3×4.8	5.6×5.7	8.4×6.7	8.4×5.5	8.2×6.2	100.0*
	1	6.9×4.7	5.3×5.6	8.3×6.4	8.2×5.2	8.0×6.3	95.7
	3	7.0×4.7	5.0×5.6	7.6×6.2	7.2×4.6	7.4×5.9	89.4
	7	6.6×4.5	4.8×5.7	7.2×6.1	6.2×3.7	7.2×5.7	84.4
	10	6.1×4.5	—	6.6×5.9	5.3×3.5	7.5×5.9	85.1
腐 敗 率 (%)	0	19.8	15.2	20.8	81.2	44.8	100.0
	1	30.6	40.0	40.0	96.8	56.9	163.2
	3	48.0	46.7	52.1	90.2	59.3	194.3
	7	70.2	71.4	44.2	100.0	64.3	239.5
	10	83.3	—	56.4	100.0	90.0	254.0

* 横径／高さ比で表示した。

注 発病程度調査基準（発病指数）

10：全展開葉の31%以上に病斑がみられる。

7： “ 21～30% “

3： “ 11～20% “

1： “ 10%以下に “

0：病斑の発生を認めない。

果たす影響は大きいといえる。なかでも、早生種における腐敗率が高い原因は、本病に罹病しやすく病斑形成が容易であること、また、肥大期に直接的被害を受けるなどの要因が重なって貯蔵性を小さくしていると推定される。

VI 防 除 法

本病に対する防除は、病徴を示した茎葉に、スルフェン酸系か銅剤を散布する程度であり、今後、苗床、本ぼにおける防除対策の確立が要望されているのが現状である。しかし、土壤病害である本病の防除は、立枯れ症状を起こす疫病とはほぼ同じ方法で行う必要がある。本病菌に対し培地上で効果を示した薬剤を中心に、現地ほ場で土壤伝染を防ぐ目的で、しかも初発生を抑えることに重点をおき、12、1、2月の各月に組み合わせてタマネギ条間に施用する方法で試験を実施した。その結果は第4表に示したように、スルフェン酸系の粉剤が過去4年間

第4表 土壌施肥による防除効果（1975、1976）

供 試 品 種 ・ 薬 剤 ・ 量 (kg/10a)			施 用 時 期			発病株率 (%)		防 除 価
			12 月	1 月	2 月	4 月	5 月	
さ つ き	スルフェン酸系粉剤	15	○			0	17.7	41.6
	“ “ “ “	“		○		0	8.9	70.7
	カブタホル粉剤	15	○			0	17.1	43.6
	“ “ “ “	“		○		0	22.4	26.1
	エクロメゾール粉剤	15	○			0	17.9	40.9
今 井 早 生	“ “ “ “	“		○		0	14.4	52.5
	無 処 理					0	30.3	
	スルフェン酸系粉剤	15	○			4.4	4.0	78.9
	“ “ “ “	“	○	○		3.7	4.0	78.9
	“ “ “ “	“	○	○	○	5.3	1.0	95.0
無 処 理	エクロメゾール粉剤	15	○			8.2	9.0	52.6
	“ “ “ “	“	○	○		4.1	6.0	68.4
	“ “ “ “	“	○	○	○	3.3	3.0	84.2
	銅・有機銅水和剤	5	○			6.1	6.0	68.4
	“ “ “ “	“	○	○		5.6	6.0	68.4
無 処 理	“ “ “ “	“	○	○	○	2.3	8.0	57.9
	無 処 理					7.0	19.0	

の成績では、最も安定した効果を認めた。次いでエクロメゾール剤、カプタホル剤も有効であると判定されたが、残効がやや短いなどの欠点がある。銅剤もほぼ同等の効果であったが、施用時期についての再検討の要がある。

しかし、本病に対する防除薬剤は登録されたものはなく、防除の重要性の認識はできていても普及するに際し問題が残されているのが現況といえよう。

引用文献

1) 福岡県(1973): 野菜病害虫発生予察実験事業成績書

29~37.

2) 神納 浄ら(1972): 兵庫農試研報 19: 93~96.

3) ———(1976): 日植病報 42: 77.

4) ———・松尾綾男(1976): 同上 42: 346.

5) 桂 琦一(1971): 植物の疫病 誠文堂新光社, 東京. 91~95.

6) 横山佐太正・吉田桂輔(1969): 植物防疫 23: 11~14.

7) ———(1976): 日植病報 42: 346.

人事消息

小林直人氏(農業検査所企画調整課登録調査係長)は農蚕園芸局植物防疫課農薬班取締係長に

楯谷昭夫氏(横浜植物防疫所業務部調査課物理係長)は同上班企画調査係長に

大塚清次氏(農蚕園芸局植物防疫課農薬班取締係長)は農業検査所調整指導官に

西内康浩氏(農業検査所農薬残留検査課生物毒性係長)は同上所生物課魚介類係長に

高橋和夫氏(同上所企画調整課安全基準係長)は同上所企画調整課情報管理係長に

尊田望之氏(横浜植物防疫所本所業務部調査課防疫管理官)は横浜植物防疫所本所業務部害虫課長に

渡辺 直氏(同上課害虫係長)は同上課害虫第1係長に

石川光一氏(同上課)は同上課害虫第2係長に

中田敏之氏(門司植物防疫所本所国内課防疫管理官)は神戸植物防疫所姫路出張所長に

中須和俊氏(門司植物防疫所鹿兒島支所名瀬出張所長)は門司植物防疫所本所国内課防疫管理官に

水流照男氏(神戸植物防疫所姫路出張所長)は同上所名瀬支所長に

小野敬雄氏(門司植物防疫所鹿兒島支所名瀬出張所)は同上支所国内係長に

西田 稔氏(同上出張所)は同上支所調査係長に

田端 進氏(那覇植物防疫事務所国際課輸入第2係長)は那覇植物防疫事務所国内課防疫管理官に

西平良雄氏(同上所国内課輸出係長)は同上所国際課輸入第2係長に

喜納吉博氏(同上所国際課)は同上所国内課輸出係長に

栗田年代氏(富山県農林水産部長)は農林水産技術会議事務局研究管理官に

上垣隆夫氏(財団法人交流協会台北事務所)は農林経済局国際部貿易関税課へ

太田義雄氏(東北農政局生産流通部農産普及課植物防疫係長)は東北農政局生産流通部蚕糸園芸課果樹係長に

島田徳治氏(農蚕園芸局植物防疫課農薬班)は関東農政局長野統計調査事務所伊那出張所へ

戸谷昭夫氏(農林水産技術会議事務局副研究管理官)は北海道農業試験場企画連絡室長に

岡部四郎氏(熱帯農業研究センター研究第2部長)は熱帯農業研究センター所長に

梶原敏宏氏(農技研病理昆虫部病理科糸状菌病第1研究室長)は熱帯農業研究センター研究第1部長に

室長)は熱帯農業研究センター研究第1部長に

日野稔彦氏(熱帯農業研究センター研修科長)は同上センター企画科長に

村上寛一氏(同上センター所長)は退職

熊谷徹郎氏(宮城県園試栽培部長)は宮城県園芸試験場長に

油井政敏氏(同上試験場長)は退職

鍾水惣一氏(山形県農林水産部農政課技術補佐)は山形県農林水産部蚕糸農産課長に

田中恒一氏(同上県園試場長)は同上部園芸特産課長に

若松幸夫氏(同上試砂丘分場長)は同上県酒田農業改良普及所次長に

渡辺信二氏(同上県農林水産部蚕糸農産課長)は同上県立農業試験場長に

亀井 績氏(同上部農業技術課長補佐)は同上試験場庄内支場長に

伊藤 弘氏(同上県園試副場長)は同上試験場置賜支場長に

佐藤 隆氏(同上県立農試場長)・鈴木 正氏(同上試庄内支場長)は退職

椎名徳夫氏(同上県農林水産部園芸特産課長)は山形県園芸試験場長に

渡辺和夫氏(同上県立農試化学部長)は同上場副場長に

堀内富美雄氏(同上試企画連絡室長)は同上場砂丘分場長に

菅野 登氏(福島県農政部農業改良課主任主査兼植物防疫係長)は福島県東白川農業改良普及所長に

原田良平氏(同上県園試果樹部長)は同上県園芸試験場長に

遠藤金弥氏(同上試験場長)は退職

小川敏雄氏(茨城県農試場長)は茨城県農業大学校長に

星野三男氏(栃木県農務部普及教育課専門技術班専門技術員)は栃木県農務部蚕糸農産課植物防疫係長に

高久恒夫氏(同上部蚕糸農産課植物防疫係長)は同上部普及教育課専門技術班専門技術員に

船戸忠壽氏(群馬県農政部農業技術課専門技術員)は群馬県農政部農業技術課長に

飯島謹吾氏(同上課長)は退職

川辺秀一郎氏(埼玉県園試場長)は埼玉県農業試験場長に

清水靖彦氏(同上県農林部経営普及課長)は同上県園芸試験場長に

高橋一男氏(同上県農試場長)は退職

ウリ類うどんこ病の発生生態

——特に病原菌の生活史を中心として——

福島県園芸試験場 えん とう ただ みつ
遠 藤 忠 光

まえがき

ウリ類のうどんこ病〔*Sphaerotheca fuliginea* (SCHLECHT.) POLL.〕は極めて普遍的に発生し、また、一度発生するとそのまん延が急激なため、被害が大きく、防除上重要な病害といえる。本病については既に橋岡¹¹⁾、平田¹⁶⁾、魚住ら⁴²⁾、岡田ら³¹⁾及び竹内ら³⁷⁾の報告があるが、これらの文献をみると、ほ場での発生生態や防除に関するものは比較的少なく、また、内容的にも断片的で、実用面ではなお多くの未知の点が残されている。

筆者は1969年以降、本病の発生予察または合理的な防除法確立のための基礎資料を得ようとして、生態的な研究に着手し、その成果はその都度報告³⁻⁹⁾してきた。ここでは現在までに得られた成果のうち、特に病原菌の生活史についての知見を要約して紹介したい。なお、本文に用いるデータ及び内容の大部分は未発表であることをあらかじめお断りしておきたい。

I 生活史のモデル

うどんこ病菌の越冬方法及び第1次伝染源のことにふれた文献をひろってみると、平田^{15,17,18)}はムギ類の白渋病で、秋に発生した菌叢がそのまま越冬することを認めており、また、糸井ら^{26,27)}によると、クワの裏白渋病では秋に形成される子のう殻で越冬し、翌春これから子のう胞子を放出して第1次発病をひき起こすとしている。リンゴのうどんこ病では古く WOODWARD⁴⁴⁾によって、菌糸が芽の中に潜んで越冬することが明らかにされ、我が国でも木村²⁹⁾が同様のことを述べているほか、井藤ら²⁸⁾及び平良木ら²³⁾は子のう殻の形成を認めて、これによる越冬を推察し、更に津山ら⁴¹⁾は冬を越した子のう殻からの胞子の放出と発芽を調べて、子のう殻による越冬の可能性を示唆している。また、徳重³⁸⁾によると、マサキのうどんこ病では越年葉上で菌糸の形で越冬するという。以上の越年または多年生の植物に対して、1年生草本のタバコのうどんこ病ではどうかの点が注目される。これについて津曲⁴⁰⁾は、タバコ上に形成される子のう殻のほか、タバコ以外の植物に形成される子のう殻によっても越冬することを述べており、また、最近福田ら¹⁰⁾は多年生の雑草上で、菌糸の形で越冬することを述べて

いる。

ウリ類のうどんこ病については特に立ち入った報告はないが、橋岡¹¹⁾は台湾で、子のう殻の形成がまれで、たとえ形成しても未熟に終わるため、これによる越冬は困難であるとし、更に平田^{16,19)}は本菌の子のう殻形成が極めてまれであることと、寄生性の面であまり分化していないことから、ウリ類以外の植物上で越冬するのではないかと推察している。これらの文献を参照して、筆者は本菌の越冬方法ならびに第1次伝染の経路として、次の四つを考えた。

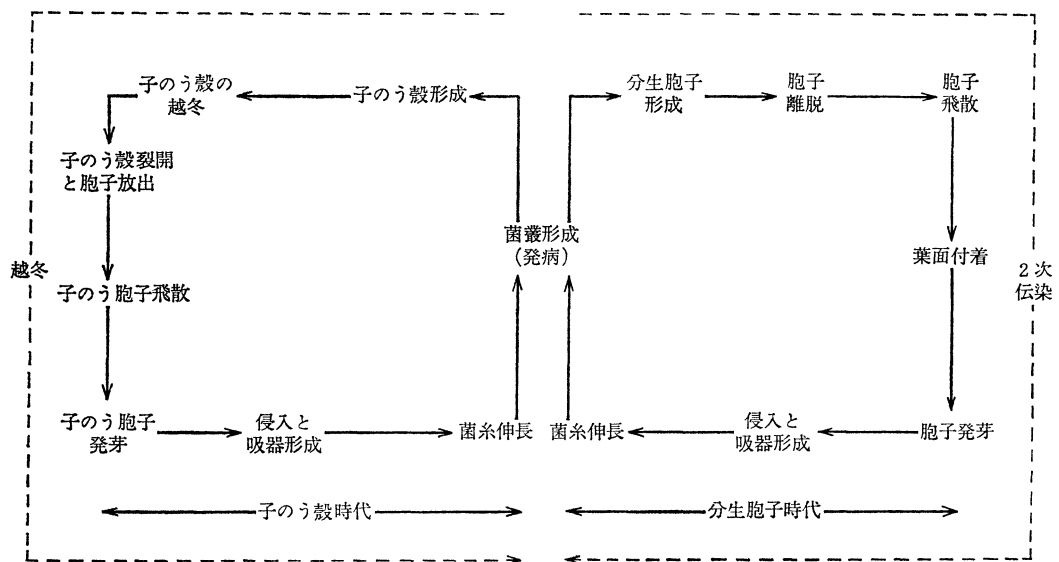
- ① 子のう殻を形成して越冬する。
- ② 他の植物に寄生して、菌糸または子のう殻の形で越冬する。
- ③ ハウス栽培などを通して発病を継続する。
- ④ 限られた地域で越冬し、それが飛来する。

このうち①のいわゆる子のう殻形成による越冬については当初から着目し、これまで多くの観察と実験を続けてきた。その結果これによる越冬の可能性をほぼ確かめることができた。②～④については現時点で十分な成績を持ち合わせていない。したがってここでは一応本菌の生活史を第1図のようにまとめておきたい。

II 子のう殻時代に関する諸調査

本菌の子のう殻形成については、既に沢田³⁵⁾、橋岡¹¹⁾、本間²⁴⁾、平田^{16,19)}及び野村³⁰⁾が報告しているが、これらはいずれも子のう殻の形成は極めてまれであるとしている。これに対して魚住ら⁴²⁾は、福岡県では11月以降になると普通に子のう殻の形成がみられるとし、また、最近渡辺ら⁴³⁾は子のう殻形成に関与する要因について試験した結果を報告している。一方、外国では PORETZSKY³²⁾、RODIGIN³⁴⁾及び RANDALL et al.³³⁾が、それぞれウリ類上で子のう殻の形成を認めている。しかし、これらはいずれも子のう殻の形成を認めたとするにとどまり、その機能、特に生活史のうえで果たす役割などについては全く触れられていない。

筆者は1970年にかなり普遍的に子のう殻の形成がみられることを知り、それ以来この子のう殻形成の実態を把握することと、それが越冬場面で果たす役割を明らかにしようとして、種々の調査ならびに観察を行った。



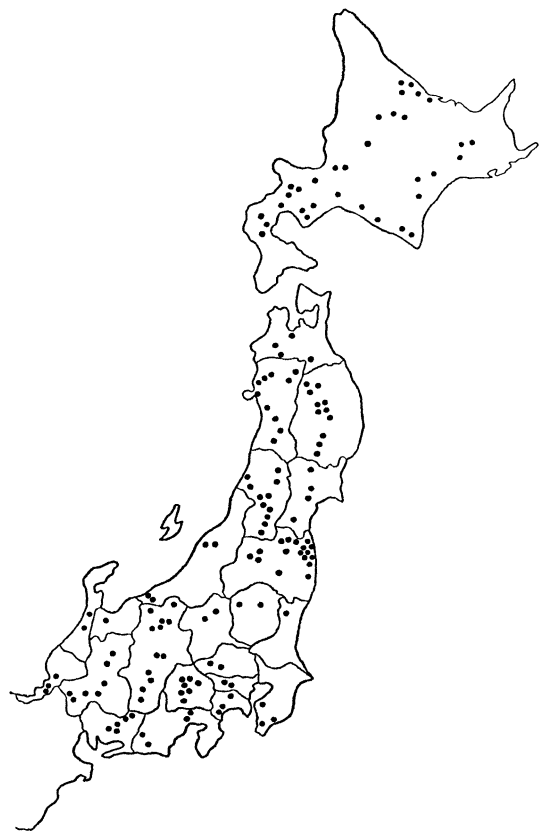
第1図 病原菌の生活史

1 子のう殻の形成

子のう殻の形成については、初め福島県内で調査した。すなわち本県では6月中旬ころ播種し、8月から10月ころまで収穫する、いわゆる露地栽培の夏秋キュウリの作付けが多いが、このほ場を対象として秋に子のう殻の形成状況を調べた。1970～71年に県内各地の58ほ場で調査を行った結果、17ほ場で明らかに子のう殻の形成が認められた。

次にこの子のう殻形成の普遍性、また、地方あるいは地域差などを知る目的で、1971年に東北地方を、1973年には北海道、更に1975～76年には関東及び中部地方に出かけて広範な調査を行った。ここでは畑の片すみや庭先などに植えられている自家用のキュウリ及びカボチャを対象としたが、これらは薬剤防除がほとんど行われていないため発病が多く、また、収穫後もそのまま放置されるため、この調査にとっては格好の材料であった。結果を一括して第2図に示す。ここでは子のう殻形成のみられた地点のみを示したが、この図から分かるように、少なくとも中部以北の東日本では広く子のう殻の形成が認められる。形成量は調査地点によって著しく異なったが、これは環境条件や寄主植物の状態が異なるためであろう。このように広く子のう殻の形成がみられることは、本菌の越冬の面から注目される。

次に毎年同一の耕種基準で作付けされるキュウリほ場(発生予察ほ場)で、子のう殻の形成消長及びその年次変動を調査した。ここでは子のう殻の形成は極めて少なかったが、全く予期しないときにかなりの形成がみら



第2図 中部及び東日本における子のう殻の形成状況

れるなど、ふれの多い結果が得られた。また、子のう殻の形成は一般に中段以下の老熟葉に多く、更に葉の表面よりは裏面に多い傾向がみられた。

次に子のう殻が形成されても、それが成熟して子のう胞子を含まなければ、生活史のうえでは何の意味も持たない。既に橋岡¹¹⁾は、台湾で子のう殻の形成がみられても、それが未熟のまま終わるので、本菌の越冬はむしろ分生胞子によるのではないかと指摘している。筆者が一般栽培のカボチャ上で子のう殻の成熟状況を調べた結果を第1表に示す。すなわち9月上旬から10月下旬までほぼ1週間ごとに子のう殻を採集して、その成熟状況を顕微鏡観察した結果、福島市付近では9月下旬ころから成熟し、10月下旬には約70%の子のう殻に胞子の形成がみられた。

第1表 子のう殻の成熟状況調査

調査月日	調査子のう殻数	成熟子のう殻の割合(%)
9月6日	217	4.1
14日	230	9.6
20日	240	9.6
29日	331	28.4
10月4日	297	45.8
11日	296	50.3
18日	313	52.7
25日	370	72.4

2 子のう殻の越冬

子のう殻を豊富に形成したカボチャの茎を約10cmの長さに切って、これを室内及び屋外の地表に放置または地中10、20及び30cmに埋没して、3～6か月後に子のう殻の内部形態を観察した。その結果、室内及び屋外の地表に置いたものでは6か月後でも正常であったが、地中に埋没した材料では3か月後ころから子のうが崩壊し、6か月後では子のうを含むものは全くみられなくなった。このことから子のう殻の越冬は屋外の地表または室内でのみ可能で、地中越冬は不可能と考えられる。

3 子のう殻の裂開と子のう胞子の放出及び飛散

越冬した子のう殻は翌春裂開して子のう胞子を放出し、これによって第1次伝染が起こるものと推察される。この場面を知ろうとして種々の調査ならびに観察を行ったが、当初は秋に子のう殻を採集して保存し、これを材料に用いたため、多くの実験は失敗に終わった。1973年に屋外に放置しておいた材料で、4月以降になると子のう殻が裂開して胞子を放出することを認めた。それ以来供試材料はすべて自然条件下で越冬させた。子のう殻の裂開と胞子放出の時期を調べた結果を第2表に示す。すなわち屋外と室内に置いた材料からほぼ10日ごとに子

のう殻をとり、これをカバーガラス上の水滴(雨水)中に浮かべて20°Cで懸滴培養し、48時間後に子のう殻の裂開と胞子放出数を調べた。第3表から明らかなように、室内に保存した材料では子のう殻の裂開は全く認められなかったが、屋外に置いたものでは4月上旬ころから裂開し、5月上旬ころになると多くの子のう胞子を放出することが認められた。また、この時期に子のう殻の裂開と温度との関係について試験した。その結果20～25°Cで裂開率が高かったが、10°Cの低温でもかなり裂開することが認められた。なお、子のう殻の裂開と胞子放出、また、その発芽などには休眠の問題がからむようで、この現象については今後検討したい。子のう胞子の飛散についての詳しい成績はまだ得ていない。

第2表 子のう殻の裂開及び子のう胞子放出時期調査

調査月日	屋外放置		室内保存	
	調査子のう殻数	胞子放出数*	調査子のう殻数	胞子放出数*
1月8日	258	0	286	0
19日	254	0	240	0
28日	340	0	441	0
2月7日	355	0	261	0
16日	342	0	336	0
25日	314	0	313	0
3月8日	267	0	329	0
19日	341	0	308	0
29日	592	0	457	0
4月9日	321	0.6	382	0
19日	532	8.5	421	0
30日	380	25.0	476	0
5月8日	384	40.6	287	0
19日	322	7.8	333	0
29日	352	0	255	0
6月8日	255	0	267	0
19日	265	0	310	0
29日	235	0	380	0

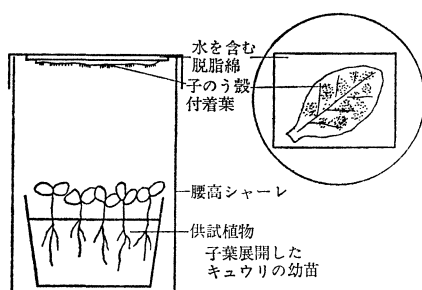
* 子のう殻100個あたりに換算した。

4 子のう胞子の発芽

自然に胞子を放出ようになった5月上旬ころの材料を第3図のようにシャーレ上ぶたの裏面に張り付け、その下にスライドガラスに載せたタマネギりん片を置いて、ここに落下した子のう胞子の発芽を調べた。その結果、明らかに発芽能力を持つことが知られた。また、発芽率は大体20%であった。

5 子のう胞子による発病

子のう殻による越冬の最後のつめとして、子のう胞子による接種試験を行った。これまで子のう殻を直接接種したり、あるいはそれをつぶして胞子浮遊液を作り、これを噴霧するなどの、種々の方法を試みたが全く成功しなかった。この原因は、既に記したように室内に保存し



第3図 接種試験の方法

た材料を用いたり、また、子のう胞子の放出時期などを全く考慮しなかったためのものである。

そこで材料を自然条件下で越冬させ、子のう殻が裂開して胞子を放出し、かつ、それが発芽しうようになった時期をみはからって、第3図に示した方法により接種試験を行った。この試験は時期が限られるため、5月・中旬に集中して4回行った。結果の1例を第3表に示す。すなわち子のう殻から放出される胞子が供試苗にふりかかるように接種した結果、容易に感染して、接種8日目ころから白斑状の菌叢を多数生じた。なお、ここでの菌叢は肉眼的に分生胞子によるものと大差なく、接種10日目ころにはその菌叢上に多くの分生胞子を形成した。

以上の一連の試験結果から、本菌の子のう殻は冬を越して、翌年の第1次伝染源としての機能を十分発揮できるといえよう。すなわち前項Iで述べた、いわゆる子のう殻時代による越冬の cycle はこれで実証できたものと考ええる。

第3表 子のう胞子による接種試験

区 別	供試 葉数	接種後の日数と発病					
		4日	6日	8日	10日	12日	14日
接種区	A	12	—	—	++	+++	+++
	B	12	—	—	++	+++	+++
	C	12	—	—	++	+++	+++
無接種区	A	12	—	—	—	—	—
	B	12	—	—	—	—	—
	C	12	—	—	—	—	—

注 5月14日に接種した。

III 分生胞子時代に関する諸調査

本菌の分生胞子時代について詳しく知ることは、生活史の一環としてだけでなく、本病の発生またはまん延など流行機構を解明するうえでも重要な意味を持つ。この

分生胞子時代について筆者はそれの形成、離脱、飛散、葉面付着、発芽及び菌叢形成の六つの場面に分けて、種類の調査ならびに観察を行った。

1 分生胞子の形成

まず分生胞子の形成過程を豊田ら³⁹⁾の方法によって観察した。病斑上のほふく菌糸から分岐した分生子梗は8～10時間かかって伸長し、その後2～4時間ごとに分生子梗またはその直上細胞に隔膜の形成が繰り返されて連鎖状に胞子を形成する。一般に24時間経過すると分生子梗上には5～7個の胞子を鎖生するようになる。

次に胞子形成と外圍条件との関係について検討した。温度では20～30℃で形成が多く、15℃ではやや劣り、10及び35℃では著しく悪かった。湿度との関係では、概して80%以上の高いほうで良好であったが、60%以下でも形成がみられた。更に胞子形成に及ぼす降雨の影響について試験した。雨の日には場で病葉をながめていたところ、菌叢が全く水浸しの状態になっていることに気付いた。そこで次の実験を行った。すなわち病斑を水中に浸して前記と同じ方法で胞子形成を観察した。その結果、分生子梗の伸長は全く停止して、胞子数の増加も認められなかった。更に均一に発病した苗を用いて8時間降雨処理し、処理直前、直後及び1～2日後に病斑をとって胞子形成を調べた。結果は第4表のとおりで、降雨処理した病斑では明らかに胞子形成が悪かったが、それは降雨中とその1日後までで、2日後には差はみられなくなった。要するに降雨は胞子形成を阻害するといえる。

2 分生胞子の離脱

分生子梗上の胞子は成熟するとその連結部が著しくくびれて、不安定となり、脱落しやすくなる。このくびれの生ずる時刻を調べたところ、午前6時から午後3時ころまでの昼間に多く、夜間はほとんど認められなかった。更に分生子梗上に鎖生する胞子数を3時間ごとに調べて、胞子の離脱する時刻を推定した。その結果、夜間は少なく、昼間特に正午から午後3時ころにかけて多いことが明らかとなった。

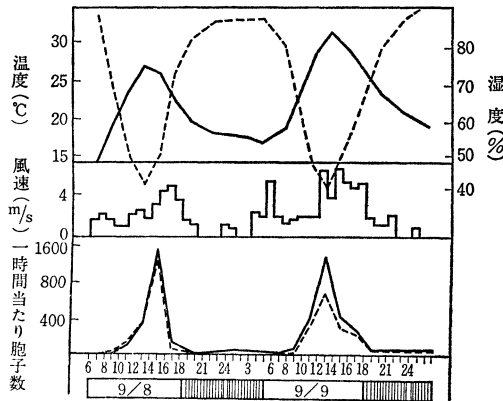
3 分生胞子の飛散と葉面付着

キュウリほ場に明日山式胞子採集器を設置して分生胞子の飛散を調べた。1日の中でいつごろ最も多く飛散するか、また、この飛散活動と気象条件との関係を知るために、2～3時間ごとに胞子採集を試みた。結果は第4図のとおりである。すなわち夜間の胞子飛散は極めて少なく、午前8時ころから夕方までの昼間に多く、特に正午から午後3時ころに最高に達した。これは既に記した分生胞子の離脱する時刻と一致する。また、気象条件との

第4表 降雨処理病斑の分生孢子形成調査

調査時期, 月日, 時刻	降雨処理病斑				無処理病斑			
	分生子梗形成程度	調査分生子梗数	形成胞子数	1分生子梗当たり胞子数	分生子梗形成程度	調査分生子梗数	形成胞子数	1分生子梗当たり胞子数
処理直前, 5/15, 9.00	卅	125	825	6.60	卅	125	884	7.07
〳直後, 5/15, 17.00	+	125	73	0.58	卅	125	706	5.65
〳1日後, 5/16, 9.30	+~卅	125	266	2.13	卅	125	583	4.66
〳2日後, 5/17, 10.00	卅	125	771	6.17	卅	125	686	5.49

注 降雨処理, 5/15, 9.00~17.00, 20 mm/h.



第4図 時刻別の分生孢子飛散状況調査

関係では、気温が高く湿度の低いときに多く飛散し、また、風の影響も大きいようであった。なお、ここで夜間ほとんど孢子が採集されなかったことは、空中での孢子の浮遊する時間が極めて短く、その日限りにすぎないことを意味するといえよう。

次に飛散した孢子が葉面に付着する場面を若干調査した。スライドガラスの角度をかえて孢子採集を行った結果、水平面で最も多く、垂直になるに従って減少し、更に裏面では極端に少なかった。次にベニヤ板でキュウリの葉の模型を作り、これを種々の間隔に重ねて孢子採集を試みた。その結果、2cmの間隔で重ねた場合には多少孢子の付着量が減少したが、4cm以上では重なりの影響はほとんど認められなかった。

4 分生孢子の発芽

分生孢子の発芽については既に橋岡¹²⁾の報告がある。ここでは発芽に要する時間、また、発芽と外圍条件との関係について検討した。スライドガラス上に分生孢子をまき、25°Cの湿室に入れて3時間ごとに発芽率を調べた。その結果、孢子の発芽は6時間後からみられ、15~18時間経過すると、発芽すべき孢子の大部分は発芽するようであった。

更に発芽と外圍条件との関係について試験した。温度との関係では、25°Cで発芽率が最も高く、次いで20及び30°Cで、15°Cではかなり劣り、また、5~10°C及び35°Cではほとんど発芽しなかった。湿度との関係では、100%の飽和湿度で高い発芽率を示し、98%以下ではかなり劣る結果が得られた。また、明暗との関係では明るい条件下で発芽率が高かった。以上のほかスライドガラスと寄主植物上での発芽率も比較した。その結果、スライドガラスでは20%程度にすぎなかったが、寄主植物上では60%以上の高い割合で発芽することが知られた。

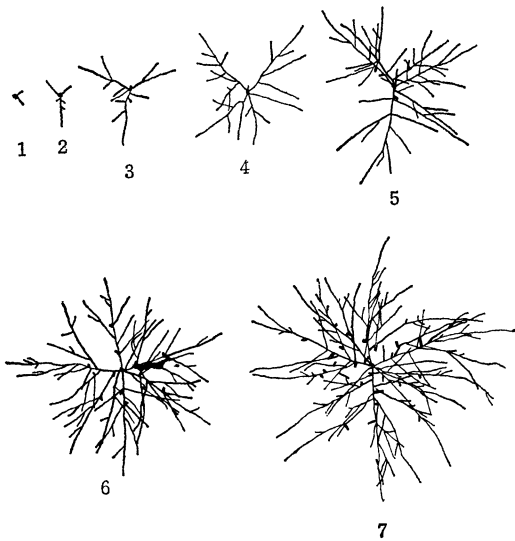
5 菌叢形成

発芽後は寄主植物を侵して菌糸を伸長し、やがて再び分生孢子を形成する。この過程を平田²¹⁾の方法によって観察した。結果を第5図に示す。すなわち接種1日後では発芽が完了してわずかに菌糸を伸ばした。菌糸は孢子または発芽管から合計3~5本生ずることが多い。その後菌糸は分岐を繰り返して伸長し、特に5日以降になると急激に伸展して、接種した孢子を中心にほぼ円形の菌叢を形づくる。また、分生子梗の形成は接種5日後ころから認められ、初め菌叢の中心部に生じて、次第に外側に向って順々に形成される傾向がみられた。一般に接種7日後の菌叢では10個以上の分生子梗を生じ、また、孢子も成熟して一部脱落するものも認められた。

以上分生孢子時代については、生活史のそれぞれの段階で得られた知見の概略を記した。要するに病斑上に分生孢子が形成されて、それが飛散し、別の個所に付着して菌叢を形成し、そこに再び分生孢子を生ずる、このcycleは大体7日くらいと考えられる。すなわち短期間で、しかも莫大な数でこの生活史を繰り返すわけで、この点は本病の2次伝染を考える際注目されよう。

IV 今後に残された問題点

ここで述べた子のう殻時代による越冬は一つの方法にすぎないかもしれない。すなわち既に記したように、ウリ類以外の植物上で、あるいは発病を継続して越冬する



1: 接種 1 日後 2: 接種 2 日後 3: 接種 3 日後
4: 接種 4 日後 5: 接種 5 日後 6: 接種 6 日後
7: 接種 7 日後

第5図 菌叢形成過程

ことも考えられる。

橋岡¹⁴⁾の報告をみるとホウセンカの菌 (*S. fuliginea*) はキュウリ及びマクワウリに対して強い病原性を示すとし、また、最近我孫子²⁾はキュウリ、メロン及びカボチャの菌 (*S. fuliginea*) は、このほかヒマワリ及びコスモスにも激しく発病させたと述べている。また、筆者は多くの植物、主として草本類のうどんこ菌を採集して、これをキュウリに接種する試験を続けているが、その中でヒマワリ及びエノキグサなど、2, 3 のウリ科以外の植物上の菌 (*S. fuliginea*) がキュウリに対して病原性を示すことを確かめている。

また、*S. fuliginea* の寄主植物として、本間²⁴⁾は 12 科 74 種を、沢田³⁶⁾は 6 科 20 種、平田²⁰⁾は 8 科 24 種、野村³⁰⁾は 7 科 33 種を記載している。更に最近平田ら²²⁾は新潟県で 17 科 76 種の植物をあげ、また、本間²⁵⁾は四国で 10 科 43 種の植物を記載している。このように本菌は多くの植物上で見いだされるが、これは我孫子^{1, 2)}が指摘しているように、寄生性の面でかなり分化しているとしても、これらの中にはウリ類と共通して寄主となる植物がほかにあるかもしれない。この植物を探索して、これがウリ類に寄生する本菌の生活史のうえでどのような意味を持つかを明らかにすることは、今後に残された大きな課題といえよう。

このほかウリ類の栽培様式が多様化して、作付けが周

年化すると、ここで発病を継続することも考えられる。これは特定の地域に限られるかもしれない。しかし、本菌の生活史を繰り返す一つの経路として、この点も追求してみる必要があろう。また、このような地域からの発病の広がりについても検討する必要があるかもしれない。

あ と が き

以上ウリ類のうどんこ病の発生生態、特に病原菌の生活史について筆者の知見を述べた。ここに記した生活史は現時点での一応の整理であって、今後更に検討しなければならない点も多い。したがってこれからは更に残された課題の解明にあたりとともに、これら一連の生活史に関する研究の成果を土台として、発生予防法の確立または防除法の再検討など、応用面の課題と取り組む必要があろう。

引 用 文 献

- 1) 我孫子和雄 (1974): 日植病報 40: 115.
- 2) ——— (1976): 同上 42: 343.
- 3) 遠藤忠光 (1971): 同上 37: 166.
- 4) ——— (1972): 同上 38: 180.
- 5) ——— (1973): 同上 39: 203.
- 6) ——— (1974): 同上 40: 170.
- 7) ——— (1975): 北日本病虫研報 26: 49, 50, 51.
- 8) ——— (1976): 日植病報 42: 344~345.
- 9) ——— (1976): 福島園試研報 6: 45~62.
- 10) 福田睦男ら (1973): 鹿児島たばこ試報 17: 199~209.
- 11) 橋岡良夫 (1936): 科学 6: 335.
- 12) HASHIOKA, Y. (1937): Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa. 27: 129~145.
- 13) ——— (1938): ibid. 28: 47~60.
- 14) 橋岡良夫 (1939): 日植病報 8: 113~123.
- 15) 平田幸治 (1947): 農及園 22: 19~20.
- 16) ——— (1948): 同上 23: 265.
- 17) ——— (1952): 日植病報 16: 186.
- 18) ——— (1952): 新潟大農学術報告 2: 1~4.
- 19) ——— (1953): 日植病報 17: 144~147.
- 20) ——— (1959): 同上 21: 88~91.
- 21) ——— (1960): 日菌報 2 (3): 2~6.
- 22) ———・和田久美子 (1973): 菌叢研報 10: 485~503.
- 23) 平良木武・井藤正一 (1959): 北日本病虫研報 10: 89~91.
- 24) HOMMA, Y. (1937): Jour. Fac. Agr. Hokkaido Imp. Univ. 38: 183~461.
- 25) 本間善久 (1976): 四国植防 11: 131~139.
- 26) 糸井節美ら (1962): 蚕糸試報 17: 321~445.
- 27) ———ら (1964): 同上 18: 545~558.
- 28) 井藤正一・平良木 武 (1957): 北日本病虫研報

- 8 : 66~67.
 29) 木村甚弥 (1933) : 病虫雑 20 : 784~788.
 30) 野村幸彦 (1966) : 日菌報 7 : 346~349.
 31) 岡田 太・後藤重喜 (1969) : 日植病報 35 : 365.
 32) PORETZSKY, V. S. (1923) : Rev. Appl. Mycol. 3 : 665 (1924).
 33) RANDALL, T. E. and J. D. MENZIES (1956) : Plant Dis. Reprtr. 40 : 225.
 34) RODIGIN, M. N. (1936) : Rev. Appl. Mycol. 16 : 364~365 (1937).
 35) 沢田兼吉 (1914) : 台湾総督府農試特報 9 : 1~102.
 36) ——— (1951) : 林試研報 50 : 97~140.
 37) 竹内昭士郎ら (1970) : 東海近畿農試研報 20 : 193~216.
 38) 徳重陽山 (1953) : 日植病報 17 : 61~64.
 39) 豊田 栄・鈴木直治 (1952) : 同上 17 : 1~4.
 40) 津曲彦寿 (1934) : 病虫雑 21 : 433~444, 518~527, 588~594, 672~681.
 41) TSUYAMA, H., M. NAGAI and T. AIZAWA (1967) : Jour. Fac. Agr. Iwate Univ. 8 : 235~244.
 42) 魚住哲郎・吉井 甫 (1952) : 日植病報 16 : 123~126.
 43) 渡辺吉八ら (1973) : 同上 39 : 156.
 44) WOODWARD, R. C. (1927) : Trans. Brit. Mycol. Soc. 12 : 173~204.

人 事 消 息

宮沢茂夫氏 (長野県長野地方事務所長) は長野県農政部長に
 池田 稔氏 (同上県農政部長) は同上県監査委員に
 田中 潜氏 (同上県木曾地方事務所長) は同上県農政部農業技術課長に
 平林信寿氏 (同上県南安曇農業改良普及所長) は同上課植物防疫係長に
 富岡真平氏 (同上県農政部農業技術課長) は同上部農政課長に
 高橋幸雄氏 (同上県農政部農業技術課植物防疫係長) は同上県北佐久地方事務所農政課長に
 広瀬健吉氏 (同上県果樹試験場長) は同上県農業総合試験場兼果樹試験場長に
 神谷十郎氏 (同上県中信地方試験場長) は同上県農業総合試験場農事試験場長に
 上原 靖氏 (同上県農総試研究部長) は同上県農業総合試験場中信地方試験場長に
 町田 暢氏 (同上県農総試場長兼農事試験場長) は同上県農協中央会審査役に
 大石貞男氏 (静岡県茶試験場長) は静岡県農業水産部付に
 吉川 衛氏 (同上県有用植物園長) は同上県東部農業改良普及所長に
 森 喜作氏 (同上県農試植物防疫部長) は同上県農業試験場長に
 肥田和夫氏 (同上県有用植物園主任研究員) は同上場伊豆分場長に
 野呂徳男氏 (同上県柑橘試研究技監) は同上県柑橘試験場長に
 向笠芳郎氏 (同上県茶試研究技監) は同上県茶業試験場長に
 篠田勇治氏 (同上県農試場長) は退職
 中間和光氏 (同上県柑橘試験場長) は退職
 厚地 武氏 (新潟県教育委員会教育長) は新潟県農林部長に
 横山重行氏 (同上県下越農政事務所長) は同上部農産普及課長に
 築取作次氏 (同上部蚕糸園芸課長) は同上県園芸試験場長に
 加藤勝英氏 (同上県農林部農産普及課長) は同上県農業教育センター所長に

鶴巻達雄氏 (新潟県農林部長) は退職
 中静 幌氏 (同上県園試場長) は退職
 西本力蔵氏 (富山県農地林務部長) は富山県農業水産部長に
 堀田 良氏 (同上県農業水産部参事・農産普及課長事務取扱) は同上部次長に
 横山喜知男氏 (同上部次長) は同上部参事に
 丸山玉樹氏 (農林省農蚕園芸局肥料機械課課長補佐) は同上部農産普及課長に
 上田 武氏 (富山県婦中農業改良普及所長) は同上課農産係長に
 守田美典氏 (同上県農業水産部農産普及課農産係長) は同上県婦中農業改良普及所長に
 田村 実氏 (石川県農試環境部長) は石川県農業試験場長に
 柏山弥平氏 (福井県農林水産部総合農政課参事) は福井県農林水産部農産園芸課長に
 杉本達美氏 (同上県農試病理昆虫科長) は同上部総合農政課専門技術員に
 梅田治右エ門氏 (同上県農林水産部農産園芸課長) は同上県農業試験場長に
 高島敬一氏 (同上部総合農政課専門技術員) は同上場病理昆虫科長に
 藤野泰孝氏 (同上課主幹) は同上県園芸センター所長に
 石墨慶一郎氏 (同上県農試場長) は退職
 中瀬久一氏 (同上県園芸センター所長) は退職
 岩田善明氏 (兵庫県農業総合センター所長) は兵庫県建築部参事に
 松岡克己氏 (同上県農林部次長) は同上県農業総合センター所長に
 難波一進氏 (岡山県高梁地方振興局農林事業部長) は岡山県農林部農産園芸課長に
 光田達雄氏 (同上県農林部農産園芸課長) は同上県岡山地方振興局農林事業部長に
 岩瀬 平氏 (山口県営農技術研修所長) は山口県農業試験場長に
 上野啓一氏 (同上県農試場長) は退職
 上原 等氏 (香川県農試主席研究員) は香川県農業試験場長に
 笠井宣弘氏 (同上試験場長) は同上県農業者大学校教授に

スイカつる枯病の発生生態

和歌山県農業試験場 ^{なか} 中 ^の 野 ^{あき} 昭 ^{のぶ} 信

野菜病害虫発生予察実験事業に 47 年からスイカ病害虫が加わり、秋田、千葉、和歌山の 3 県で発生調査を続けて、これまでスイカの代表的病害と感じられていた炭そ病よりもつる枯病の発生が多かった。東北地方では炭そ病もよくみられるが、関東以西ではつる枯病が疫病とともにひんぱんな薬剤散布の対象とされている。過去 4 か年の調査観察だけでは不明な点が多いが、この病害の生態と予察上の問題点について 2, 3 の知見を述べる。

I つる枯病と炭そ病の見分け

後述するように、つる枯病は炭そ病、疫病とともに多湿時に発生しやすく、葉の症状も一見炭そ病のそれに似るため、農家や一般技術者からも炭そ病と間違われているむきがある。あらためて病徴の比較を第 1 表に掲げた。茎が侵されてもメロンのような被害は少なく、患部からの萎ちょう枯死は生育末期に現れる。茎の病斑は徐々に拡大しても表層にとどまって、茎葉の繁茂のため目につきにくい。葉に生ずる黒褐色病斑が目につき、往々にして炭そ病に間違われる。診断には茎の病斑をみつけ、病

斑上の黒点となっている柄子殻や子のう殻を確認する。発病は株元に始まり、果実の発病はおそく、少ない点などが炭そ病との区別の決め手となる。

つる枯病菌はスイカのほか、メロン、マクワ、キュウリ、ユウガオを侵し、メロン、マクワはつる枯症状による実質的な被害が大きい。スイカでは往々にして生育後期につる枯被害をもたらすが、葉に黒～褐色病斑を生じ、草勢が著しく衰えることから、別名黒斑病と呼ばれるゆえんである。

II 生活史のあらまし

本病菌は被害植物遺体とともに子のう胞子または柄胞子が土中に越冬し、翌年胞子が飛散して第 1 次伝染するものとされている。室内保存した被害茎葉で 2 か年間菌の生存を認めたが、土と混ぜて野外放置したものは冬までに腐って菌の生存を確かめ得なかった。ハウス内では比較的容易に生存して幼苗を侵すものとみられる。無病苗を連作畑に植えると処女地よりも初発時の発病程度が高い傾向から、土壌または畑の周辺でも菌が越冬する可

第 1 表 つる枯病と炭そ病の病徴比較

		つ る 枯 病	炭 そ 病
病 原 菌		<i>Mycosphaerella melonis</i>	<i>Colletotricum langenarium</i>
胞子などの 形状	柄胞子：無色、長円形、単～2 胞、 $3\sim 8 \times 5\sim 20\mu\text{m}$	分生胞子：無色、長円形、単胞、 $5\sim 6 \times 15\sim 20\mu\text{m}$	病斑上に小黑点、剛毛を生ずる。多湿のときは鮭肉色を呈する
	子のう胞子：無色、紡錘形、2 胞、 $5\sim 9 \times 8\sim 15\mu\text{m}$ 病斑上に 0.1mm くらい的小黒粒状の柄子殻や子のう殻を生ずる		
病 徴	子 葉	油浸～褐色、円～不整形病斑、周辺から急に枯れる	褐色、円～長円形病斑、周辺の枯れ上がりはおそい
	葉	葉縁部に多い。円～長円～不整形の褐色病斑。輪かくや輪紋は不明瞭、のち黒変して破れやすい。小黑粒を生ずるが、葉裏では突起物とまぎらわしい	油浸状の小斑点が拡大して暗褐色円形同心輪紋。葉脈にそって不整形大型病斑。全般に斑点が多い。病斑はゆ合して大型となり枯れる
	茎、葉柄、 果 梗	地際部、接地する茎に多い。節の部分に油浸～褐～灰白色に、表層からくぼんでのちには節間に広がる。さけてヤニを漏出、激しいときは患部の先から枯れる。患部に小黑粒を生ずる。葉柄は折れやすい	$3\sim 10\text{mm}$ くらい褐色同心輪紋を生ずることがある。茎は枯れない
	果 実	発病は少ない。油浸状小斑点はのち褐色、円～不整形病斑に、中央は灰白色や縦長にくぼむ。小黑点を生ずる	油浸状小斑点は輪かく明瞭な黒褐色斑となる。病斑多数。多湿のときは鮭肉色の粘質物を出す。激しいときは果肉は腐敗する

第2表 連作年次と初発生の程度

調査ほ場	日高郡 いなみ町			那賀郡 貴志川町			
連作年次 品種 定植時期	初作	2年目 三喜 3月5半旬	3年目	初作	2年目 縞王 4月5半旬	3年目	4年目
初発時期 病斑面積率	4月24日 0.2%	5月8日 1.5%	4月18日 4.4%	5月13日 0.02%	5月7日 1.6%	5月24日 2.4%	5月13日 5.5%

初作までは水田，以後スイカー野菜の連作

能性を感じる（第2表）。第1次伝染源に種子保菌がいわれるが，スイカ，ユウガオとも確認できなかった。

高温多湿に管理されるハウス内では病苗から他の子葉へと伝染し，スイカよりも台木ユウガオの子葉が激しく侵されて立枯れとなることがある。多くは子葉にとどまるが，子葉摘除後も茎を侵した病菌は定植後の伝染源ともなってトンネル・ホットキャップ内で進行する。

本畑では適度な温度（24℃前後）と高湿度によって胞子飛散して伝染を繰り返す。この場合の伝染は主に柄胞子によるものとみられる。同じ畑に春～秋露地キュウリを2作して，2作目のほうにつる枯病が多発したこともあって，外界の気象条件が許すならいつまでも菌の活動は休止しないものとみられる。本病が多くなりつつあることに，接ぎ木技術の普及により連作が多くなったこと，育苗施設の固定化などがその原因ともされよう。

III 気象条件と伝染

本病菌の発育適温は20～24℃，最低5℃，最高36℃である。スイカでは感染最適温度は24℃前後であるが，メロンではこれよりやや低いとされている。この温度に高湿度が合致するときに伝染しやすく，炭そ病の場合にもほぼ一致する。普通専用ハウスで殺菌土育苗されるが，接ぎ木以前から台木のユウガオに発病することがあり，接ぎ木ののち多量の灌水をしてビニール被覆するため，このときから子葉への伝染が多くなる。活着後も定植までの期間を過湿にして多発する事例も多い。

定植直後は外気温が低いいため発生は少ないが，子葉摘除あとの部分や下葉から徐々に広がる。定植前に発生したハウスの苗は子葉を摘除して植えてもその後の発生も多い傾向があって，定植前の発生程度から苗が分散した本畑の発生予察の可能性がある。しかしながら，どのくらいの苗数を調査する必要があるかは分かっていない。

トンネル・ホットキャップ除去後，本病菌の好適気温に達する時期が一応まん延しやすい時期とみられる。平均気温20～25℃の時期は和歌山北部では6月上旬～7月中旬で千葉県，秋田県はこれよりややおそい。もちろんまん延時期にはスイカの作型や草勢が関係するが，

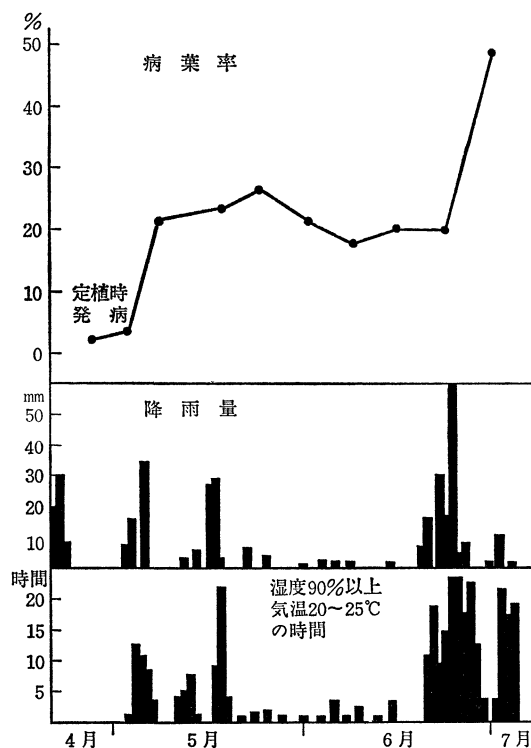
第3表 苗の発病と本畑での発病（1972）

苗区分 調査時期	発生ハウスの 苗定植区	無病ハウスの 苗定植区
定植前の苗発病度	11.7(摘除)	0.02(摘除)
病斑面積 5月2半旬 5月5半旬 6月3半旬	1.4% 2.2 11.3	0 % 0 3.6

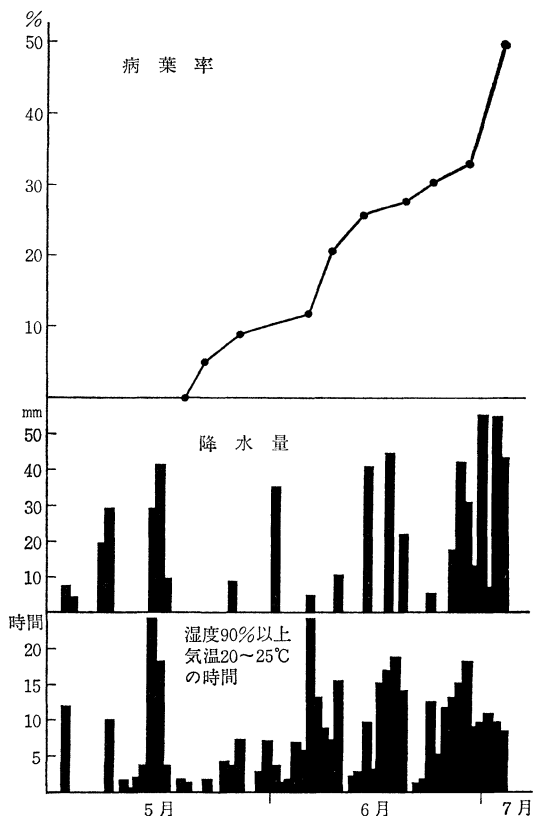
おおむねこの時期に雨と遭遇して急に広がるとみてよい。昭和48年は早発，中だるみ，後期上昇型で，5月初旬に日中の降雨がひんぱんで早発し，5月中旬～6月中旬梅雨入りがおくれて雨が少なかったことがこの型をなしたものであろう（第1図—1）。49年は遅発，上昇型で5月中旬に雨のあと7日くらいから発生し始めてのち緩やかに増加して6月上旬梅雨とともに増加したものである（第1図—2）。気温上昇とともに日中，夜間いずれかの温度が20～25℃で雨との関連があって，前半は日中が，後半は夜間が病葉の増加進展に影響するものとみられる。両年とも空気湿度90%以上，気温20～25℃の時間帯が多いときのあとに病葉増加がみられた。更に，病葉増加が顕著であった時の1週間前の平均気温，降水量をふり返ってみると，20℃・15mm以上にあたるものが多く，30mm以上で一層増加の傾向がみられた。1日限りの大雨より連続降雨の状態では病葉の増加が著しくなるものとみられる（第2図）。

胞子の飛散を調べて，発生初期で発病が進んでいないときには胞子採集数が少なく鑑別が難しかったが，発生後期には病株に接近して，雨が降るときによく採集され，降雨最中に伝染することを示すようであった（第4表）。胞子は紫外線下でよく形成するといわれているが，飛散はむしろ夜間に盛んであろうとみられる。

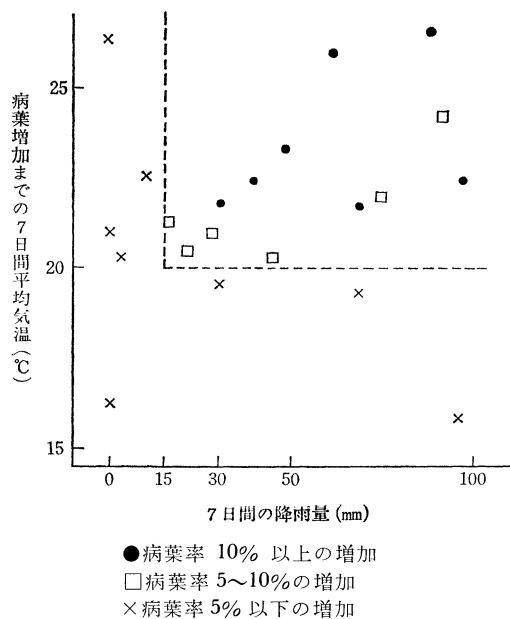
1うねだけを高さ1mにビニール屋根を張って側方を開放して直接雨を避け，5月下旬から慣行薬剤散布を続けた結果，このうねだけが発病は著しく少なかった。無散布区と接していたにもかかわらず，このようなことは胞子はそう遠くへ飛散しないか，飛散してもスイカに侵入するには直接水分を必要とするものであろう。トンネ



第 1 図—1 適温、高湿度時間と病葉の推移 (48年)



第 1 図—2 適温、高湿度時間と病葉の推移 (49年)



第 2 図 7 日間の平均気温・降雨量と病葉の増加

第 4 表 時刻、天候と孢子採集 (1974)

採 集 時 刻	天 候	平 均 気 温	採 集 胞 子 数
8.00~9.00	うす曇り	27.2°C	0個
12.00~13.00	うす曇り	28.9	0
16.00~17.00	うす曇り~雨	26.0	101
20.00~21.00	雨	23.3	111
0.00~1.00	雨	22.7	32
8.00~9.00	曇り~雨	24.4	18
12.00~13.00	曇り~雨	28.2	0
16.00~17.00	晴	27.0	0
20.00~21.00	快 晴	24.7	0

第 5 表 ビニール被覆によるつる枯病防除効果 (1972)

処 理	疫 病 病 果 率	7 月上旬つる枯病・病斑面積率	枯 れ 上 が り
7 回 散 布 区	5.5%	16.1%	軽
12 回 散 布 区	0	8.6	ごく軽
{ビニール屋根 + 7 回散布区	0	1.3	な し
無 処 理 区	9.1	22.5	中

ル栽培下でもトンネルからはみ出た茎葉が発生しやすいことにもこのことがみられている (第5表)。

IV 生育状態と発病

スイカ栽培の地方で、同じ苗を植えて同じような防除が行われていても、畑によって発病程度が違うことが多い。特に浅耕土や草勢が劣るようなところで株元の枯込みがみられる。定植時期や窒素施肥量をかえたり、よく摘果して草勢の衰えを防いでみると、同じ施肥量では定植時期が早いもので発病が多く、定植期が同じときは施肥量が多いものは発病が少なかった。また、摘果したものも発病が少なくなったことなどから、果実肥大に伴う茎葉の衰弱が発病に影響するものと考ええる。茎葉過繁茂は着花果をさまたげ本病防止は相反することとなる (第6表)。秋田県では気温上昇の時期は和歌山北部より半～1 旬くらいしか遅れていないが、発病のピークが1 か月近く遅れるのは栽培時期の違いによるものとみられる。

第6表 定植時期・施肥量の違いと発病率 (1972)

調 査 時 期	4 月 24 日 植 区			5 月 10 日 植 区		
	摘果区	N 慣行	60 % 増 肥	N 慣行	60 % 増 肥	
6 月 2 日	4.0%	3.7%	2.7%	4.3%	3.7%	
7 17	6.7	8.3	1.7	5.3	1.0	
7 2	10.3	22.3	6.3	17.3	4.7	
16	17.7	44.3	10.0	20.7	9.0	

台木の種類による発病の違いはカボチャ台木では少ない事例もあるが、今のところカボチャ、ユウガオ台、実生スイカで確かめられてはいない。

V 発生予察と防除上の問題点

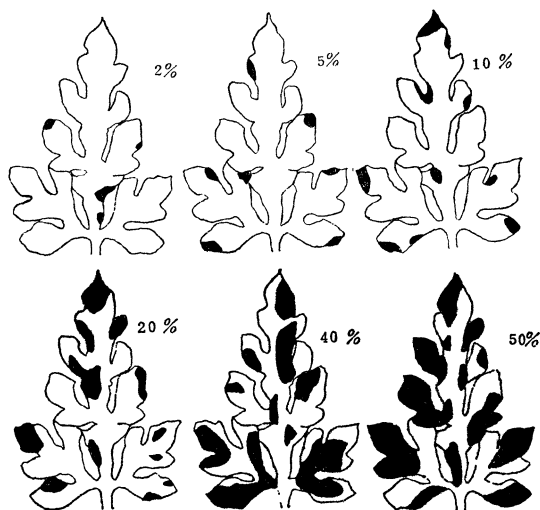
本病の発生程度を決定づけるものには、①育苗期における感染、発病の程度、②連作環境下の菌密度、③気象要因として温度と降水量、降水時間、④スイカ草勢の衰えがある。予察の手段としては現在②を除いてある程度まで可能であるが、予察式を立てるにはなおデータ蓄積が必要である。防除面では③を除いて耕種的な手段が生れてこよう。

育苗期の巡回調査で苗の発病実態を把握すれば、苗が分散した本畑の防除指導も適切なものとなる。適切なハウス管理と接ぎ木活着後に早めに子葉摘除がのぞまれる。

本畑では定期的散布だけによらないで、平均気温 20℃ 以上となって 2 日以上雨天が続き降水時間が長いとき、または温度 20～25℃ で湿度 90% 以上の時間が 10 時間を超える日が続くときこそ集中的な散布を要する。

スイカの生育状態から防除要否の判定は難しく、現状では茎葉の繁茂・着花果の状態から経験的に判定せざるを得ない。むしろ連作により発生しやすかったり、地力低下が招く生育の衰えを考慮し、土壌病害ではないが適切な土壌管理と輪作がのぞまれよう。

スイカは他の野菜と異なり、面積当たり個体数が少ないことや生育について茎葉繁茂して必ずしも調査観察は容易ではない。胞子飛散距離が短いためか個体間発病差が大きいため 個体の濃密調査では 個体群調査能率が悪い。病害を複写紙に写して病斑部を切り取り秤量して第3図のような実測病斑面積基準を作り、これによってランダム抽出した 100～200 葉を評価して実情に合わせている。実測 50% の病葉はほとんど葉の機能を失ったもので最高値とし、2% に達してないものを 1% として病斑面積率を算出する。これら調査上の不備な点は発生予察事業が進む中で改善され、また、栽培の変化とともに本病の発生場面も変わることが予想される。



第3図 実測による病斑面積のモデル

参 考 文 献

- 1) 秋田農試 (1973～76) : 野菜病害虫予察成績 昭47～50.
- 2) 千葉農試 (1973～76) : 同上 (スイカ) 昭47～50.
- 3) 河合一郎ら (1956) : 静岡農試特報 5 : 1～48.
- 4) 岸 国平ら (1975) : 日植病報 41 : 264.
- 5) ———編 (1976) : 野菜の病害虫 農文協, 東京. pp. 85～86.
- 6) 滝元清透 (1953) : 日植病報 17 : 90.
- 7) ——— (1953) : 同上 17 : 165.
- 8) 和歌山農試 (1973～76) : 野菜病害虫予察成績 昭和47～50.

アブラムシ類の発生生態

奈良県農業試験場 ^す杉 ^う浦 ^て哲 ^や也

は じ め に

アブラムシ類は、種類が多く、既に記録されている種は 700 種以上にのぼる。このうち野菜に寄生するアブラムシ類は以外と少なく、第 1 表に示す主な 20 種の野菜でも 17 属 29 種のアブラムシ類が記録されている。このうち、しばしば多発して被害をもたらす種類は 18 種程度である。

アブラムシ類の野菜での被害は 2 大別でき、一つは直接の吸汁加害で、野菜によっては寄生部が捲葉・萎縮し、芯止りとなって生育阻害をきたす。あと一つは、各種のウイルスを伝搬するので、野菜栽培ではウイルス媒介虫として重視される。特に有翅成虫によって伝搬されることが多く、有翅虫は寄主植物に定着する前に口針を“さぐり挿入”し、非寄主植物や、好適でない野菜にもウイルス病を媒介することがある。第 2 表は野菜のウイルス病 22 種を伝搬することが報告されているアブラムシ類を示した。そのアブラムシの種類は 29 種に及び、キュウリモザイクウイルス病 (CMV) の伝搬虫は 25 種類である。この 25 種のうち、キョウチクトウアブラムシ、スモモオマルアブラムシ、ヨシフトオアブラムシ、キクヒメヒゲナガアブラムシ、イバラヒゲナガアブラムシ、タガラシコブアブラムシ、シクラメンコブアブラムシ、ホッピーボアブラムシ、キビクビレアブラムシ、クワイクビレアブラムシ、ムギクビレアブラムシの 11 種類は、野菜では繁殖せず CMV を伝搬するアブラムシで、これらを“ゆきずりのアブラムシ”とよび、この“ゆきずりのアブラムシ”の行動やウイルス媒介虫としての役割を明確にすることが必要である。

I アブラムシ有翅虫の発生活消長とほ場への定着

1 有翅虫の色彩反応

アブラムシ有翅虫の発生状況調査に、普通に用いられるのは黄色水盤であるが、このほかに、吸引捕虫器、ネットトラップ、粘着トラップがある。黄色水盤はアブラムシの場合、ウンカ類の黄色とはやや異なり、中沢 (1974) はモモアカアブラムシ、ニセダイコンアブラムシ、ダイコンアブラムシを用いて Moericke が *Aphis fabae* で行った実験結果を引用して最も強い選好性を示す波長一反射曲線に近似するタキロン板 No. D-370 と No. 321

の捕獲数を比較した。その結果、第 3 表のように密度の高い春移住で比較すると D-370 が優れた。このほかにこれと近似する波長一反射曲線を有する素材にサンロイド L-622D, L-623D (筒中プラスチック)、スミベック・シトロンイエロー 250 (住友化学) などの黄色盤がある。しかし、すべてのアブラムシがこの色彩に反応するものでなく、例えば、筆者の実験では、周年イチゴで繁殖するイチゴノハクギケアブラムシは、黄色水盤にほとんど誘引されなかった。また、カンランに寄生するダイコンアブラムシは、シルバー・ホリフィルムでの忌避効果は弱く、防除に失敗した経験もある。しかし、モモアカアブラムシやワタアブラムシではアルミ箔やシルバー・ホリフィルムのマルチングは有翅虫の飛来防止に有効で、物理的防除手段として利用されている。

2 有翅虫の飛しょう活動

主なアブラムシ類は、春・秋 2 回に寄主植物転換で移住 (migrathion) することが知られている。しかし、VAN EMDEN ら (1969) によれば、熱帯地方では、モモアカアブラムシの主寄主があっても、温度・日長の関係で有性世代は出来ないという。我が国でも、東海・近畿地方以西では、モモアカアブラムシは冬期の主寄主での有性生殖よりも、野菜類など中間寄主での単為生殖が多くみられる。このことは、ワタアブラムシやジャガイモヒゲナガアブラムシでも同じ傾向があり、越冬状況は地方によって大きく異なるようである。

有翅虫の飛しょう活動については、多くの報告があるが、筆者 (1973) は黄色水盤に飛来するアブラムシの臨界気象条件を調査した。その結果、12°C 以上の気温が必要で、風速 2.25m/sec 以上の風が続くと飛べなくなり、1m/sec 前後の微風では、むしろ活動は活発となる。夜間は吸引式トラップで実験したが、飛しょう活動はみられなかった。しかし、まれに燈火に飛来するといわれている。

第 1 図はモモアカアブラムシの 4 月から 6 月の発生活消長であるが、特に早春は黄色水盤よりも吸引式捕虫器が有効である。また、1 日のうちで早朝から 8 時ごろまでも同様で、このことは、吸引捕虫器が“飛び立ち”の個体をとらえ、黄色水盤は“降下定着”の個体をとらえているものと思われる。

3 有翅虫の定着

第 1 表 主な野菜に寄生するアブラムシ類

寄 主 植 物 アブラムシ	イ	トナビ	キマス	ハダキ	ホウレ	ゴ	ニ	エソイ	サ
	チ	マ	ウ	ク	レ	ボ	ン	ラン	ト
	ゴ	ト	リ	イン	ス	ウ	ウ	メ	モ
コンドウヒゲナガアブラムシ <i>Acyrtosiphon kondoi</i> SHINJI et KONDO								+	
ニワトコヒゲナガアブラムシ (ニワトコフクレアブラムシ) A. <i>magnoliae</i> ESSIG et KUWANA	+	+	++					+	
エンドウヒゲナガアブラムシ A. <i>pisum</i> HARRIS								●	+
ジャガイモヒゲナガアブラムシ A. <i>solani</i> KALTENBACH	+	+	+	+	+	+	○	+	○
チシャノミドリアブラムシ <i>Amphorophora olnigericola</i> TAKAHASHI					+				
マメアブラムシ <i>Aphis craccivora</i> KOCH							+	●	+
イチゴネアブラムシ A. <i>forbesi</i> WEED	●								
ダイズアブラムシ A. <i>glycines</i> MATSUMURA									●
ワタアブラムシ A. <i>gossypii</i> GLOVER	●	○	●	●	+			+	○
ギシギシアブラムシ A. <i>rumicis</i> LINNÉ									+
ダイコンアブラムシ <i>Brevicoryne brassicae</i> LINNÉ				++	●				
ゴボウクギケアブラムシ <i>Capitophorus elaeagni</i> DER GUERCIO						○			
ヤナギフタオアブラムシ C. <i>salicicola</i> MATSUMURA						+			
イチゴノハクギケアブラムシ (イチゴケナガアブラムシ) <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> COCKERELL	●								
イチゴクギケアブラムシ C. <i>minor</i> FORBES	○								
イワミツバフタオアブラムシ (ニンジンフタオアブラムシ) <i>Cavariella aegopodii</i> SCOPODI									
ゴボウヒゲナガアブラムシ <i>Dactynotus gobonis</i> MATSUMURA						●			
タイワンヒゲナガアブラムシ D. <i>formosanus</i> TAKAHASHI					○				
ニガナノアブラムシ (チシャミドリアブラムシ) <i>Hyperomyzus carduellinus</i> THEOBALD					●				
ノゲシフクレアブラムシ H. <i>lactucae</i> LINNÉ					+				
ニセダイコンアブラムシ <i>Lipaphis erysimi</i> KALTENBACH				●	●	+			
ヨモギオナガヒメヒゲナガアブラムシ (ヨモギオナガアブラムシ) <i>Macrosiphoniella grandicauda</i> TAKAHASHI						+			
パレイシヨヒゲナガアブラムシ (チューリップヒゲナガアブラムシ) <i>Macrosiphum euphorbiae</i> THOMAS		+							
ソラマメオナガヒゲナガアブラムシ (ソラマメヒゲナガアブラムシ) <i>Megoura japonica</i> MATUMURA								●	
モモアカアブラムシ <i>Myzus persicae</i> SULZER	+	○	○	○	+	○	○	+	+
ネギアブラムシ <i>Neotoxoptera formosana</i> TAKAHASHI				●	○	○	○	+	○
バラミドリアブラムシ <i>Rhodobium porosum</i> SAUNDERS	+								
オカボノアカアブラムシ <i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i> SASAKI		+							
ニンジンチビクダアブラムシ (ニンジンアブラムシ) <i>Semihis helichrysi</i> KALTENBACH						○			

●：多発する，○：時々多発する，＋：発生するが多くない

和名は宗林 (1964) によるが，()内は田中 (1976) を付記した．筆者 (1974) 原図に田中 (1976) を加え改良．

第 2 表 野菜のウイルスとそれを伝搬するアブラムシ

S Cr V	イナゴ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
--------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ほ場でのアブラムシの侵入定着は、ほとんど有翅虫によるもので、KENNEDY ら (1959) によるとアブラムシ有翅型は、飛しょう一定着一翅筋の退化一産仔というパターンをもち、有翅虫がもっぱら新しい個体群の先駆者としての機能を持っているといわれている。

有翅型アブラムシのほ場分布は、ほとんど Poisson 分布で、筆者(未発表)はトマトで調査した結果、モモアカアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシ有翅虫は、いずれも均一に分布し、株当たり密度は Poisson 分布によく適合した。志賀 (1965) によれば、タマネのモモアカアブラムシでは、晩秋から冬にかけて移動してきた有翅虫がランダムにタマネの株に定着することによって、モモアカ個体群が成立し、産仔の結果無翅胎性雌と若虫は集中分布するようになる。したがって、無翅虫は負の二項分布によく適合する。

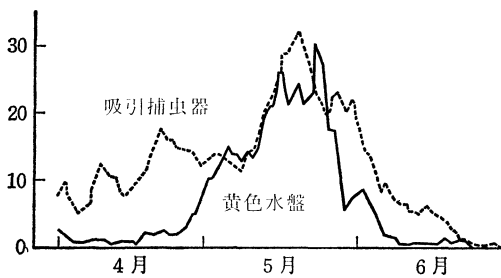
II 野菜に飛来するアブラムシの種類

野菜に飛来するアブラムシには、その植物に寄生しない多くの“ゆきずりのアブラムシ”があり、このなかには、ウイルス媒介種も含まれている。トマトでは、寄生種のジャガイモヒゲナガアブラムシ、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシの3種のほか、“ゆきずり”種ではエンドウヒゲナガアブラムシ*、マメアブラムシ*、ギシギシノアブラムシ*、ダイコンアブラムシ*、タイワンヒゲナガアブラムシ*、ニセダイコンアブラムシ*、タデクギケアブラムシ (*印 CMV 媒介種) の7種が認められた。特に定植直後から約20日間は“ゆきずり”種が多く、飛来虫の48.3~61.8%を占めた。しかも“ゆきずり”種の CMV 媒介種は70~94.1%にも及び、ウイルス感染の役割を考慮すると、“ゆきずりのアブラムシ”の動向は重視されなければならない。このことは、トマトに限らず、

第3表 色特性の異なる黄色水盤の捕虫数
(1日当たり平均値)

調査場所 年次	色彩板	モモアカアブラムシ		ニダイコンアブラムシ		センダイコンアブラムシ	
		春	秋	春	秋	春	秋
広島 1970年	D-370	261.3	1.9	128.6	47.1	8.2	0
	D-321	125.7	1.9	33.7	52.4	2.2	0
岡山 1971年	D-370	24.1	1.0	6.4	28.0	0.4	0
	D-321	4.9	3.6	0.5	16.9	0.04	0

広島：19～27/V, 2～17/IX $\phi 60$ cm 水盤使用
岡山：24/IV～10/VI, 1～30/IX $\phi 30$ cm 水盤使用
中沢 (1974) を改変した。

第1図 モモアカアブラムシ有翅虫の発生状況
(杉浦, 1970)

1970年4～6月調査で日別値を3日ごとに移動平均して示した。

ダイコン、ホウレンソウなどでも同様で、幾田ら (1975) によれば、秋ダイコンでは 25 種類の飛来がみられ、このうち寄生種のダイコンアブラムシ、モモアカアブラムシとで 83.6% であった。一方、CMV 媒介種はこの2種を含め 90.8% に達した。また、ホウレンソウは 28 種類の飛来がみられ、寄生種のワタアブラムシ、モモアカアブラムシは 12.9% にとどまった。CMV 媒介種は 26.2% であった。

野菜に飛来するアブラムシ有翅型の種類は、そのほ場の周辺にあるアブラムシ類の寄主植物相に関連するようである。KENNEDY ら (1959) は、アブラムシ類の寄主選択性について、寄主でない植物に飛来した個体の99%は直ちに飛び去り、寄主植物上では5%の個体そのまま蓄積されたと報告している。飛来した有翅虫の寄主選択は、口吻挿入の難易や葉面へ接触したときの刺激によるようで、視覚はほとんど関与しないといわれている。

III アブラムシの吸汁被害

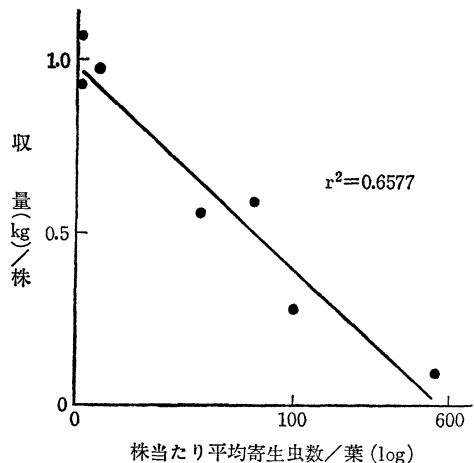
アブラムシが多発すると、アブラムシの吸汁によって葉が捲葉したり、株の矮化、生育障害が生ずる。この吸

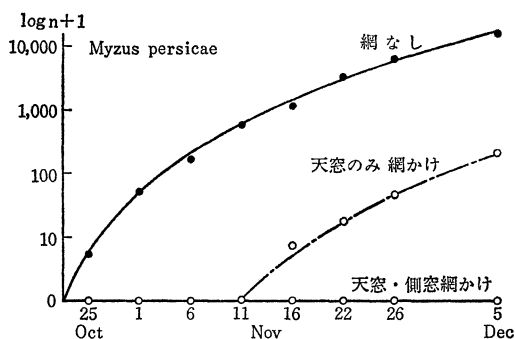
汁被害は、イチゴではワタアブラムシ、イチゴネアブラムシ、イチゴノハクギケアブラムシの多発で株の生育が止まり、すす病に汚染され果実にも被害を受ける。ピーマンにジャガイモヒゲナガアブラムシが多発すると果実が奇形化し黒点状の汚斑を生ずることがある。

ウリ類では、ワタアブラムシがよく多発するが、特に施設では増殖が著しく、松崎 (1974) によれば、育苗時の要防除限界を被害の出始め密度とするとキュウリで株当たり 2～5 頭、ピーマン、ナスではキュウリの3～5倍の寄生密度でもよい。施設栽培のキュウリの被害は第2図に示すようにワタアブラムシの葉当たりの平均密度と収穫果実重との関係はほぼ直線回帰で、およそ葉当たり平均6頭までは減収しないが、これ以上の密度では急激に被害が増大するようである。

ナスのモモアカアブラムシの吸汁被害は、露地栽培ではほとんどみられないが、冬期の施設栽培では大発生を招くことがある。田中ら (1975) は、ビニール・ハウスの換気部分に防虫網を装着し、モモアカアブラムシのナスでの増殖パターンと被害との関係を検討した。これによると増殖パターンは第3図に示すように、無防備で侵入を許せば増殖率は高く、初発生後 22 日で飽和密度に達し有翅型を発生する株が出現した。網なし施設栽培では葉が萎縮し、すす病の併発と着蕾数減少がみられ、収量は健全株の 40% 減となっている。

すなわち、露地栽培では寄生蜂、捕食虫など天敵類や風雨の影響もあって、それほど多発しない種類が施設栽培では、これらから遮断されやすく、温度条件にも恵まれるので、増殖率は高く大発生に見舞われる。

第2図 施設におけるワタアブラムシの寄生密度と
キュウリ収量との関係 (松崎, 1974)



第3図 施設内におけるアブラムシ類の発生と増殖
(野菜試験場, 1975)

ナス促成栽培, 換気孔に防虫網34メッシュを装着した。

IV アブラムシ及びウイルス病の予察

アブラムシによる直接の吸汁害については、アブラムシの密度を予察することが重視されるが、大部分の野菜ではウイルス病との関連でアブラムシの予察が必要とされている。

したがって、アブラムシ密度とともにウイルス保毒虫率の検定に努力が重ねられてきたが、ほとんどのアブラムシは非永続伝搬であるため実験上困難な点があった。

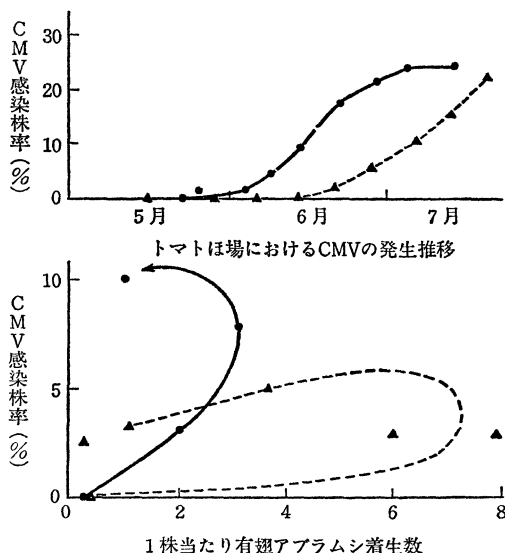
そこで筆者らは、トマトの CMV 予察のために、ウイルス検定植物に用いるタバコ、ペチュニア、ピーマンなどを一定期間 (2~3日ずつ) 暴露する方法を提唱した。これを暴露法とよび実験を重ねてきた。

1 検定植物の暴露法

CMV 媒介種には“ゆきずりのアブラムシ”が多く含まれており、トマトに飛来することは既に述べたが、これら“ゆきずりのアブラムシ”がどの程度 CMV を伝搬したかは明確にされていない。しかし、暴露法では、これら“ゆきずりのアブラムシ”も含め飛来するアブラムシによって早期のウイルス汚染程度を予測しようとするもので、予察対象のトマトと検定植物のタバコ、ペチュニア、ピーマンなどと比較して、飛来する有翅アブラムシが同一群集構成でなければならない。この点ではトマトに対して、タバコ (*N. glutinosa*) が優れており、ペチュニアはピーマンと近似した。

飛来する有翅アブラムシ数はタバコの苗令(本葉葉数)によって異なり、実験には苗令を揃えることが必要で、本葉 5~7 葉期がのぞましい (3 葉期以下では極度に飛来数が減少する)。暴露期間は平均 2 日 (有翅アブラムシ活動気象条件—気温 12°C 以上, 風速 2.5m/sec 以下, 降雨時間を除く) とした。タバコの暴露法でウイルス汚染程度の過程を示すと第4図のとおりである。4月上旬

から5月中旬にかけて株当たり有翅アブラムシは増加するが、以後密度は減少した。一方、暴露したタバコの CMV 感染株率は 1974 年と 1975 年とでは、かなり異なり 1974 年は早くから感染率が高かった。このことはほ場のトマトでもその傾向がうかがわれた。この暴露法はまだ実験例も少ないので今後の検討をまたなければならぬが、一つの試行として提唱されたものである。



第4図 タバコ暴露法における CMV 感染株率とアブラムシ密度との関係 (杉浦, 1976)
実線は 1974 年, 破線は 1975 年で 4 月上旬~6 月中旬までの実験値

2 予察式の具体例

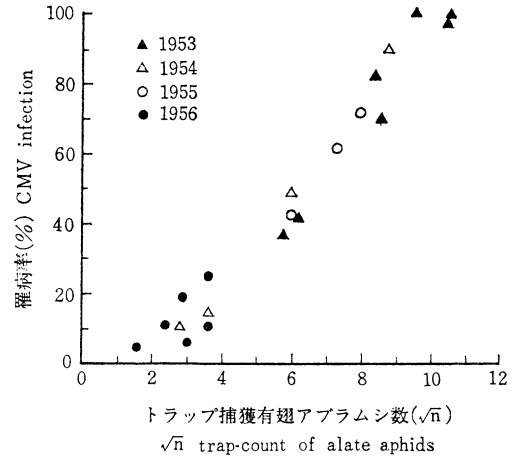
中沢 (1972) によれば、タバコの CMV 罹病率と、地上 30cm を飛来するモモアカアブラムシ数の平方根とは、ほぼ直線関係にあり、かなり直前ではあるが予察の可能性を示している。特にこのトラップ設置期間はモモアカアブラムシ飛来のピーク時でもあったことから、相関を高くした要因と思われる。

野菜病害虫発生予察実験事業のなかでも、予察式を確立する努力が払われてきた。このうち有意性が認められたものを第4表に示した。ダイコンのウイルス病発病株率を求める重回帰式は春播では温度、降雨日数、降雨量、日照時間の気象要因のみが変数としてとりあげられている。秋播では黄色水盤のアブラムシ総数と温度、風速、日照時間など気象要因が変数として組み合わされているが、収穫期の短い作物であるだけに、播種後のデータ挿入が必要な回帰式では実用上困難である。

サトイモの CMV 発病株率の重回帰式には、サトイモ自体の生育値として、葉柄長が変数の一つに加えられ、

第4表 野菜病害虫発生予察実験事業で得られたウイルス発病率の予察式 (広島県 (1976), 鳥取県 (1976) より)

作物	予 察 目 標	作 型	予 察 式	相関係数	変 数	内 容
春播大根 (広 島) 1971~75年	ウイルス発病株率 (播種後40~45日)	4 月中・下旬播種	$Y = 2.2294X_1 - 0.8193X_2 + 0.1397X_4 - 36.5700$	0.9607**	X_1 : 播種前 50 日間の最高気温	
		5 月上旬播種	$Y = 2.2294X_1 - 0.8193X_2 + 0.1397X_4 - 23.9973$	0.9607**	X_2 : 播種前 50 日間の 10 mm 以上の降雨日数	
	4 月中旬, 5 月上旬播種 4 月下旬播種	$Y = 0.0963X_3 - 0.1160X_4 + 3.9072X_5 - 72.6875$	0.9696**	X_3 : 播種前 50 日間の日照時間 X_4 : 播種前 100 日~50 日までの降雨量		
		$Y = 0.0963X_3 + 0.1160X_4 + 3.9072X_5 - 80.6076$	0.9696**	X_5 : 播種前 50 日間の平均気温		
秋播大根 (広 島) 1971~75年	ウイルス発病株率 (播種後40~45日)	8 月上・下旬, 9 月上旬 播種	$Y = 25.6797X_1 + 18.8080X_2 + 8.9631X_3 + 4.2045X_4 - 479.7500$	0.9225**	X_1 : 播種前 60 日間の黄色水盤アブラムシ総数 (log ₁₀ 変換) X_2 : 播種後 20 日間の黄色水盤アブラムシ総数 (log ₁₀ 変換) X_3 : 播種前 60 日間の最高気温 X_4 : 播種後 20 日間の最高気温 X_5 : 播種前 60 日間の風速 (5m/sec以上の日数) X_6 : 播種後 20 日間の最低気温 X_7 : 播種後 20 日間の日照時間	
		8 月上旬, 9 月上旬播種	$Y = 9.9497X_3 + 22.6022X_4 + 2.7538X_5 - 7.4565X_6 - 1.4924X_7 - 599.5206$	0.9652**		
	8 月下旬播種	$Y = 9.9497X_3 + 22.6022X_4 + 2.7538X_5 - 7.4565X_6 - 1.4924X_7 - 590.1784$	0.9652**			
			$Y = 0.4595X_1 + 0.9020X_2 + 0.2502X_3 - 22.96$	0.9996**	X_1 : 6 月中のサトイモ 1 株当たりの平均有翅虫数 X_2 : 6 月半旬別の最高気温の平均値 X_3 : 6 月中旬のサトイモの最長葉柄長 (cm)	



第5図 地上30cmの粘着トラップで捕獲した有翅モモアカアブラムシとタバコのキュウリモザイク病罹病率の関係 (中沢, 1972)

トラップ設置期間はタバコ植付後1か月間, CMV 発病率は6月30日の発病株率とした。

株当たり平均有翅虫数と最高気温の平均値とが変数に組み込まれている。このサトイモの場合も直前予察にとどまっております改良された予察式が必要とされている。

アブラムシ類の密度を予測する予察式は完成されたものがないようであるが, 実験予察の成果が重ねられ, 逐次可能性が見いだされてゆくであろう。

アブラムシ類の多くは, 生活史すら明らかにされておらず, 今後の研究成果に期待されることが大きい。また, アブラムシ類の分類がやっかいなだけに, 簡便で精度の高い予察法の探究が急がれている。

引用文献

- 広島県 (1976): 野菜病害虫発生予察実験事業成績書 (ダイコン).
- 幾田正明ら (1975): 山口大学農学部学術報告 26: 123~133.
- KENNEDY, J. S. et al. (1959): Ann. appl. Biol. 49: 410~423.
- 松崎征美 (1974): 植物防疫 28 (6): 241~246.
- 中沢啓一 (1974): 広島県立農業試験場報告 35: 49~52.
- 中沢邦男 (1972): 秦野タバコ試験場報告 72: 33~34, 111.
- 志賀正和 (1965): 九州病害虫研究会報 11: 74~78.
- 杉浦哲也 (1973): 奈良県農業試験場研究報告 5: 81~92.
- 田中 清ら (1975): 野菜試験場試験成績虫害資料第4号
- 鳥取県 (1976): 野菜病害虫発生予察実験事業成績書 (サトイモ).
- VAN EMDEN, H. F. et al. (1969): Ann. Rev. Ent. 14: 197~270.

コナガの発生生態

農林省野菜試験場 ^{やま}山 ^だ田 ^{ひで}偉 ^お雄

コナガ *Plutella xylostella* (L.) は、アブラナ科作物を加害する世界的な重要害虫として知られ、東南アジアなどの熱帯地方からカナダ、フィンランド、アルゼンチン、ニュージーランドなどの高緯度地帯まで広く分布する (HARDY, 1938)。本種の発生生態については、欧米諸国では古くから研究報告がなされている。しかし、我が国においては、研究が行われるようになったのは近年になってからで、1969年からは野菜病害虫発生予察実験事業も開始され、ようやく、数多くの知見が得られつつあるのが実情である。

本稿では、主として、これまでの筆者の研究成果と発生予察実験事業のなかで得られた知見をもとに、我が国における本種の発生生態について概要をとりまとめたものである。

I 発生の動向

我が国における、本種の野菜での加害記録は古くからあるが、長らくマイナーペストとしてその被害が問題とされることはなかった。ところが、1960年ころから関東以西の暖地で急激に発生が増大した。山下 (1963) によれば、福岡、愛知両県下における誘ガ燈の年間成虫誘殺総数は、1946年から1962年にかけて等比級数的に増加し、1962年には1946年の約33倍、1949年の約17倍となっていることを指摘している。本種は、昨今においては、全国各地で恒常的に多発するようになり、カンラン、カリフラワー、ダイコンなどアブラナ科野菜の葉を加害する重要害虫となっている。

このような発生増大の原因としては、次のようなことが考えられる。①アブラナ科野菜、特に好適な食草であるカンランの栽培の周年化：1955～60年に夏まき品種群、1958～63年に秋まき品種群、1960～65年に春まき初秋どり品種群が育成され、栽培技術の向上とあいまって栽培の周年化が著しく進んだ。②カンランの作付面積の増大：カンランの作付けは、1950年代には全国合計で2万ha前後であったものが、1960年代に入ってから約4万haにも達し、急激に増加した。誘ガ燈による年間成虫誘殺数の年次的推移と作付面積のそれとはかなりよく一致した傾向を示している。③農薬の多用に伴う薬剤感受性の低下：本種に対してはDDVP剤の使用が従来多いが、1974年日本植物防疫協会の調査によれば、殺

虫剤抵抗性の疑いがもたれた事例として、DDVP 12都府県、DEP 1県、PAP 2県、メソミル1県があげられている (浅川, 1975)。東海林・野村 (1975) は、薬剤防除のひん度の高い松戸産虫 (千葉) のDDVP感受性が、あまり防除をしていない名取産 (宮城) の約5分の1に低下していることを報告しており、筆者らも同ような事例を実験によって確認している (未発表)。

II 発育生態

1 卵、幼虫、蛹の発育

森内 (1966)、堀切 (1967)、梅谷・山田 (1972)、中込・加藤 (1975) の調査成績を要約すると、卵期は3日 (25°C条件下) ～7日 (15°C)、幼虫期間は9日 (25°C) ～20日 (15°C) で、幼虫は3回脱皮して、葉裏の葉脈の近くで網目状の繭を作り蛹化する。蛹期間は5日 (25°C) ～12日 (15°C) で、暖地の春から初夏には、1世代は20～25日で経過する。卵から成虫羽化までの発育零点は、産地により多少の差異がみられるが7～10°Cで、年間世代数は札幌5、平塚10、鹿児島12世代と推定される (梅谷・山田, 1972)。中込・加藤 (1974) は、愛知県下で年11回の発生を飼育実験によって確認しており、暖地では年に10～12世代を繰り返しているものとみられる。休眠はしない。

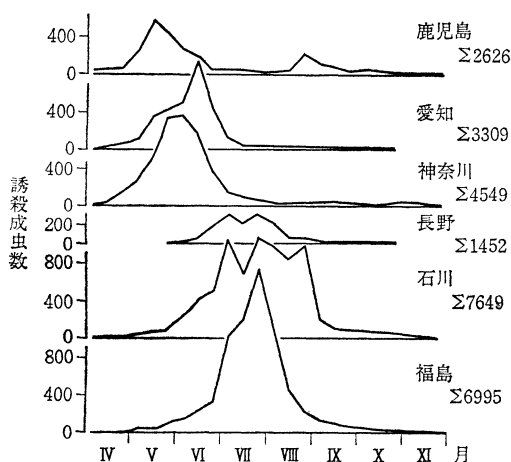
2 産卵

雌成虫1頭当たりの産卵数は100～200卵で、夏季に少なく、秋、春に多い。羽化後3～4日までにその80%近くを産卵する。

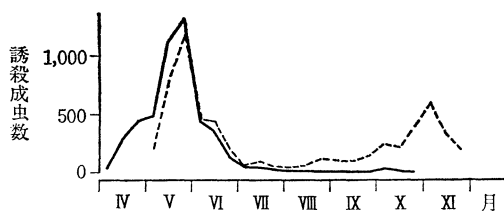
III 季節的発生長の地域的、年次的変動

第1図は1970～75年の6年間の全国各地の誘ガ燈による年間成虫誘殺数を示したものである。暖地では春から初夏にかけて発生のピークがみられ、夏季には著しく減少し、秋季は少発生で経過するのが一般的な発生長である。しかし、秋季に多発し、春と秋の二山型の発生長を示す年もある。この秋季の多発は局地的に起こる場合が少なくないようで (第2図)、このような事例は、三重県津市近郊でも時々観察しており、かなり一般的に起こっていることが推定される。

北陸、東北など寒冷地では、発生のピークは夏季に現われ、明確な一山型の発生長を示す。暖地から寒冷地



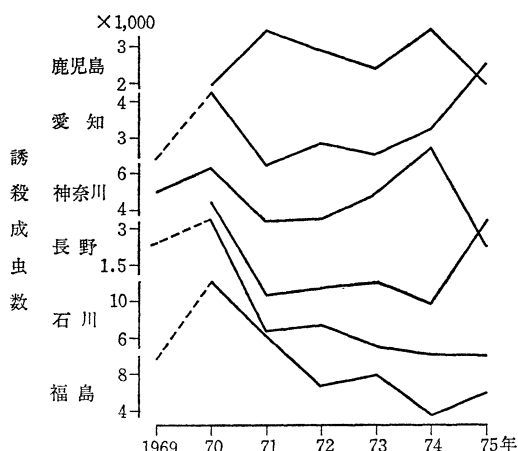
第1図 各地における成虫誘殺数の季節的消長
1970～75年の6年間の平均(4～11月旬別合計値、愛知は4～10月、100W 高圧水銀燈使用、野菜病害虫発生予察実験事業成績書より作図)



第2図 約4～5km離れた2地点(神奈川県平塚市の旧園芸試験場<点線>と神奈川県総合農業試験場<実線>)における成虫誘殺消長(1969年)

に北上するにつれ、発生のピークが遅れ、発生量が増大する傾向がうかがわれる。年間総誘殺虫数は、福島、石川では鹿児島のそれぞれ2.7、2.9倍に及んでいる。各地の年次的発生推移を発生量についてみると(第3図)、寒冷地においては、暖地と比較して年次による発生変動が著しく、多発生年と少発生年との比率は、鹿児島は1.8倍、福島は10.7倍となっている。寒冷地では、多発生年と少発生年がかなり広い地域にわたって同時に起こっており、発生が気象によって強く規制されていることがうかがわれる。一方、暖地においては、地方によって発生が比較的まちまちであり、複雑な環境要因によって変動しているように推察される。

発生の地域的、季節的変動の要因としては、今のところ次のようなことが考えられる。①気象条件：春、秋の成虫は大型で、寿命が長く産卵数も多いが、夏季の成虫は小型で、産卵数も少ない(山田・梅谷, 1972)。高温(25°C以上)条件下での卵から成虫羽化までの生存率



第3図 各地の年間成虫誘殺総数の年次変動
(4～11月まで、愛知は4～10月、1969年愛知、石川は6月より、福島は7月より)

は、低温(22.5～17°C)条件下におけるよりも有意に低く、高温は西南暖地の夏季における個体数減少の一要因となっている可能性が考えられる(筆者ら、未発表)。なお、産卵数は短日条件下で減少するとされている(HARCOURT and CASS, 1966)が、筆者らの実験では判然としていない。降雨も、若令幼虫期の死亡要因となっていることが知られており(HARCOURT, 1963; 中込・加藤, 1974)、発生変動の一要因となっているものと推定される。②寄主植物の季節的作付推移：第1表に示したように、寒冷地では夏季収穫のカンラン、ダイコンの作付けが多く、一方、暖地では冬どり、春どりのものが多い。このような、暖地、寒冷地双方におけるアブラナ科野菜の季節的作付推移は、本種の季節的発生消長とかなりよく一致しており、食草も発生時期、量を規制している要因となっていることが推定される。③天敵の働き：我が国における本種の天敵類については、松浦・山下(1964)による本種の1次寄生蜂5種、浅山・尾崎(1966)による病原ウイルス1種の記載がある。筆者らの調査によれば、寄生性天敵として1次寄生蜂5種、線虫1種、捕食性天敵として昆虫類5種、クモ類7種を確認している(未発表)。これら天敵類の働きが本種個体群の増減に及ぼす影響についてはあまり調べられていないが、発生変動要因として少なからぬ役割を果たしていることが想定される。本種の季節的発生消長にみられる顕著な年次的、地域的変動とその機構については、以上のようにようやく一部が明らかになりつつあるところで、その究明は、今後の重要研究課題と考えられる。

本種は、関東以西の暖地では冬季にも各態のものが生

第 1 表 カンラン、ダイコンの作型別作付面積 (ha)

産 地	カンラン			ダイコン		
	春作	夏秋作	冬作	春作	夏作	秋冬作
福 島	—	747	47	94	494	2,620
	(0)	(94)	(6)	(3)	(15)	(82)
石 川	78	28	127	41	23	876
	(33)	(12)	(55)	(4)	(2)	(93)
長 野	—	164	—	98	2,790	—
	(0)	(100)	(0)	(3)	(97)	(0)
神 奈 川	1,040	209	1,060	130	56	1,210
	(45)	(9)	(46)	(9)	(4)	(87)
愛 知	564	257	4,020	303	142	3,360
	(12)	(5)	(83)	(8)	(4)	(88)

注 1 () 内は百分率で示す。

2 野菜生産出荷統計, 1974 年 (農林省統計情報部) より引用。

息し、ゆるやかながら発育しており、産卵もみられる。一方、寒冷地では越冬の実態は十分明らかでないが、福島では 4 月上旬に幼虫・蛹・成虫の生息を観察しており (福島園試柳沼技師の私信)、宮城県沿岸地帯では幼虫の越冬を確認している (宮城園試前田技師の私信)。寒冷地、特に積雪地帯では、越冬するとしても、冬から早春にかけての、食草となるアブラナ科野菜・雑草がごく限られていることから、その個体数はかなり少ないことが推定される。本種は、カナダなどでは、南の温暖な地方からの成虫の長距離移動によって夏季に北の地方で多発するといわれ (HARCOURT, 1957)、北西ヨーロッパでは、成虫は 3,200km の長距離を移動することが推定されている (JOHNSON, C. G., 1969)。我が国では、このような事実はまだ確認されていない。

IV ほ場における発生加害の実態

1 被害

本種の寄主植物は、一般にはアブラナ科植物に限られている (GUPTA, 1971 によれば、ガーナではオクラも加害するという)。発生加害は、カンラン、ハナヤサイで多く、ダイコン、ハクサイなどではあまり多くない。カンランでの発生加害は、品種によって異なることが知られている (BRETT, C.H. and M.J. SULLIVAN, 1974) が、我が国の実用栽培品種では大差はない (田中ら, 未発表)。

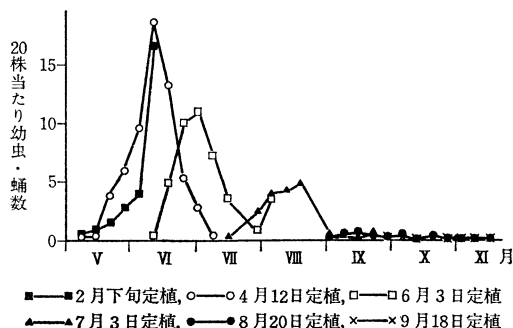
本種は、幼虫が小さく、1 頭当たりの食害量は少ないが、1 株当たりの寄生個体が多く、しかも、発生盛期には世代が重なり合って各虫態のものが混発し、3~4 令幼虫、蛹の薬剤耐性が強いこともあって、薬剤防除が困難で、葉の食害は少なくない。本種と同様の食葉性害虫であるヨトウガ、モンシロチョウが、年間発生世代が比較的少なく、発生が斉一なところから、防除適期をつかめ

ば比較的容易に防除することができるのとは対照的である。

カンランは、定植後間もない幼苗期に高密度に寄生すると展開前の葉を食害されて著しく生育が阻害され、枯死することもある。3~4 令幼虫が株当たり 30 頭前後寄生するとカンランは葉を激しく食害される。幼虫は、結球部にも好んで食入し、商品価値を落とすが、特に、夏まき秋~冬どり栽培のカンランにおいては、寒さの到来とともに深く食入するようになるので品質を著しく損なう。被害の解析研究はこれまでほとんどなく、被害許容密度については明らかでないが、生育の阻害・減収及び結球中への食入による収穫物の品質低下の二つの側面からの研究が必要で、今後の重要研究課題と考えられる。

2 発生実態

第 4 図はカンランを次々に周年的に栽培したほ場での幼虫・蛹の発生推移を示したものである。寄生密度は結球前の若い生育段階のカンランに多い。若いカンランには産卵が多く、成虫は選択的に産卵していると推定される。1974 年から 77 年現在までのカンランほ場での 4 年間の調査では、卵、幼虫、蛹の生息数は一般に早春から初夏にかけて多く、多発時には 1 株当たり卵が約 100 個、幼虫・蛹が 40~50 頭寄生しているのをしばしば観察している。また、津市近郊のカンランほ場においても、30 頭前後の幼虫 (3~4 令)・蛹の加害をみている。



第 4 図 定植時期を異にしたカンランでの幼虫・蛹の寄生消長 (1974 年)

カンランほ場における幼虫の分布状況について、5~7 月の発生盛期に 20 株を抽出し、1 株単位で調査した結果によると、1 ㎡ 指数は 1.15~1.85 と算出され (標本誤差は 30~50%)、幼虫は比較的ランダムに分布しているものと推定される。一般的な幼虫発生密度の調査には、ごく少発生時期を除けば、調査株数は 20 株とすれば、おおむね十分であろうと推察される (筆者ら, 未発表)。

鹿児島、山口、愛知 3 県の発生予察実験事業の調査成

績（詳細は、野菜病害虫発生予察実験事業調査実施基準案 1976 年参照）によれば、暖地のカンランほ場では、春から初夏にみられる幼虫の発生ピークは成虫発生ピークの 10～15 日後に到来し、7 月の幼虫の発生密度は 6 月下旬の成虫発生量が多いと高くなる傾向がある。9～10 月の成虫発生量と 7 月中旬～8 月下旬の成虫発生量との間には正の相関がみられ ($r=0.71^*$)、9 月下旬～11 月の幼虫発生密度と 9 月上～中旬の幼虫発生密度の間にも正の相関がみられる ($r=0.90^{**}$)。秋季に多発した年は翌春の発生が少ない傾向があるようである。

春から初夏にかけての幼虫発生最盛期（5 月 1 日から起算した日数）は 4 月の最高気温と負の相関関係にあり ($r=-0.85^*$)、5 月下旬～6 月の成虫発生量と 5 月上旬の降水量との間にも負の相関関係が認められる ($r=-0.82^*$)。

春から初夏（4～6 月）の成虫発生量と前年秋季（10～11 月）の降水量との間には負の相関がみられる ($r=-0.95^{**}$)。6 月の幼虫発生密度は 5 月の降水日数が多いと高くなる傾向が、7～11 月の幼虫密度は 6～7 月の降水量が多いと少なくなる傾向のあることが知られている。

北日本の寒冷地においては、暖地とはやや異なった発生様相を示すことも推察されるが、ほ場での実態調査は従来ほとんど行われていない。

ほ場のカンラン 10 株当たりの幼虫・蛹数と誘ガ燈による成虫誘殺数との間には高い相関が認められる（第 2 表）。幼虫・蛹数と処女雌成虫を使用したトラップへの雄成虫誘殺数との間にも密接な関係が認められる（第 5 図）。このことから、幼虫の発生消長はトラップによる成虫の誘殺消長からおおむね推定が可能である。第 5 図に示されるように、冬季には、誘ガ燈への誘引数は極めて少ないが、処女雌トラップへの誘引数はかなり多く、ほ場の発生実態を比較的良好に反映している。これは、処女雌トラップの雄成虫誘引効果が高く、気温が上昇する日中に誘引される（山田・腰原、1975）からである。フェロモントラップは誘ガ燈（100W 水銀燈）と比べて発生消長調査に、より有効であり、特に、暖地における晩秋から早春にかけての密度の推定には大いに役立つものと期待される。

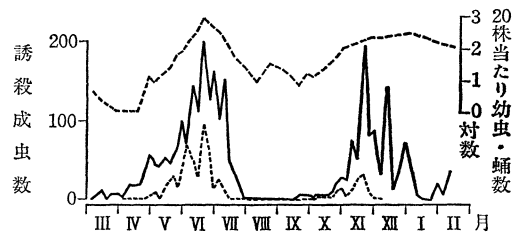
V 今後の研究課題

我が国におけるコナガの発生生態については、近年ようやく研究が進み、そのアウトラインは明らかにされて来た。しかしながら、実用的で、しかも的確な発生予察法を案出するためには、今後なお、一段と踏み込んだ生態解析を進めなければならないと考えられる。とりわけ、

第 2 表 ほ場における幼虫・蛹数（20 株当たり）と誘蛾燈成虫誘殺数（旬合計）との相関

	1970	71	72	73	74	75 年
n	21	21	21	20	21	21
r	0.66**	0.52**	0.75**	0.81**	0.70**	0.53**

注 野菜病害虫発生予察実験事業成績（愛知県）より計算。



第 5 図 ほ場生息密度（幼虫・蛹）と成虫誘殺数（半旬合計）の季節的消長（1975 年）

--- カンランほ場幼虫・蛹生息密度，— 処女雌トラップ，... 水銀燈

季節的発生消長にみられる顕著な年次的変動とその要因を明らかにする必要がある、そのためには発生消長調査を長期的に積み重ね、検討を加えるとともに、生命表の作成、自然死亡要因などについての解析を主眼に研究を進展させることが切望される。被害予察のための被害許容密度・要防除密度の研究も並行して進展させることが是非とも必要である。フェロモンの開発利用などによる能率的で簡便な調査法についての研究も必要である。

末筆ながら、本稿をとりまとめるに当たりいろいろ御教示いただいた野菜試験場虫害研究室腰原達雄室長に謝意を表する。

主な引用文献

- BRETT, C. H. and M. J. SULLIVAN (1974): North Carolina State Uni. Agri. Exp. Sta. Bulletin 449: 1～33.
 HARCOURT, D. G. (1963): Canad. Entomol. Soc. Mem. 32: 55～66.
 HARDY, J. E. (1938): Bull. Ent. Res. 29: 343～372.
 堀切正俊 (1967): 九病虫研究会報 13: 70～72.
 JOHNSON, C. G. (1969): Migration and dispersal of insects by flight, London. 763pp.
 中込暉雄・加藤喜重郎 (1974): 愛知農総研報 B6: 19～24.
 東海林 修・野村健一 (1975): 応動昆 19 (4): 298～299.
 梅谷献二・山田偉雄 (1973): 同上 17 (1): 19～24.
 山田偉雄・腰原達雄 (1975): 関病虫研報 17: 122.
 ———・梅谷献二 (1972): 応動昆 16 (4): 180～186.

タネバエ類の発生生態

北海道立中央農業試験場

とみ
富おか
岡とおる
暢

野菜病害虫発生予察実験事業は 1969 年に開始され、筆者はその一環としてタマネギの害虫を担当した。タマネギの害虫の中では、タマネギバエ、タネバエ、ネギアザミウマなどが重要であるが、北海道ではタマネギバエによる被害がしばしば大きな問題となる。これに混在してタネバエの加害も意外に多いことも確認された。ここではこれら両種について実験予察事業実施中に得られた成果と、従来の知見をとりまとめて、今後の研究発展の参考に供することとしたい。

I タマネギバエ *Hylemya antiqua* MEIGEN

1 分 布

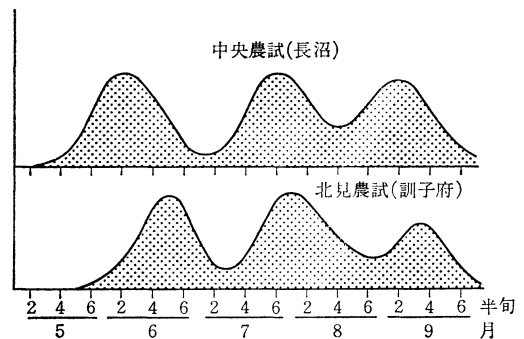
タマネギバエはアジア、ヨーロッパ、北アメリカなど北半球に広く分布し、世界的に著名なネギ類の害虫である。我が国では明治時代に既に発生していたようであるが、正式に記録されたのは 1938 年、北海道上川支庁管内風連村に大発生した時が最初である。その後、次第に分布範囲が拡大し、1940年代の末期には北海道のほぼ全域に発生をみるようになった。

本州では 1949 年、秋田県下で発生が確認され、翌 1950年には新潟、兵庫、岡山、広島、島根、山口、大分及び熊本等の各県にも発生した(加藤, 1951)。その後も次々と各府県で発生が記録され、ほぼ全国に分布したものと考えられる。しかし、被害の発生は 1955 年以降急速に少なくなり、現在では北海道を除くとわずかに東北地方北部、岡山県などに発生を認める程度に過ぎず、実験事業でタマネギを担当した兵庫、福岡の両県ではその期間中、ついに発生を認めることができないような状況である。

2 生 態

北海道では年に 2~3 回の発生である。蛹態で地中 5~12cm の深さに越冬し、5 月中旬ごろから成虫が羽化する。成虫はタンポポなどの花蜜を吸い、10日~2 週間後から産卵する。卵は稚苗の根際周辺の土塊に 1~数粒ずつ産付されるが、多発生時にはタマネギの葉鞘内側や葉腋にも産卵する。成虫はかなり長命で、この間少しづつ産卵するようで、飼育によると生存期間 2 か月以上に及び、200~300粒産卵する個体もまれではない。卵期間は短く、数日で孵化した幼虫は直ちに地中に潜入して鱗茎部下端付近から食入する。被害苗は光沢を失い萎ち

うし、やがて黄変枯死する。1 株を食い倒すと隣接の株に移動して次々と食害するので、被害はスポット状に現れることが多い。幼虫は 2~3 週間食害した後、被害株付近の土中で蛹になる。約 3 週間の蛹期間を経て第 2 回成虫が 7 月上旬ごろから発生する。このようにして年にほぼ 3 回の発生を繰り返すが、成虫の誘殺調査成績からその発消長を模式的に示すと第 1 図のようになる。誘殺のピークは中央農試(長沼町)では 6 月 2 半旬、7 月 6 半旬、9 月 2 半旬付近にみられるが、道北の北見農試(訓子府町)ではやや遅く、6 月 5 半旬、8 月 1 半旬及び 9 月 4 半旬であった。



第 1 図 タマネギバエ成虫の発消長模式図

岡山県や兵庫県では春~初夏に 2 回発生し、その後 8 月には発生がなく、休眠の後秋季に 2~1 回の発生をするのが普通である(牧ほか, 1959)。カナダ、アメリカ及びヨーロッパ各国の発生回数はほぼ年 3 回で、一部 4 回発生の報告もあるが、北方に向うほど発生回数が減じ、ノルウェー北部では 1 回の発生に止まる。一方、南部では夏の休眠期が長くなり、イスラエルでは 11 月から翌年 3 月までの間に 2 回の発生が認められるに過ぎない。

飼育によって得た各態発育所要日数と温度との関係を示すと第 1 表のとおりである。30°C の場合、卵には影響が認められなかったが、幼虫は死亡率高く、幼虫期間を算出できなかった。また、蛹の羽化率も 30% 程度に低下したが、越冬蛹では 95% 以上の羽化率でなんらの影響もみられなかった。湿度については表示しなかったが、卵、蛹ともに関係湿度 60% 以下になると生存率は急激に低下し、その程度は高温の場合ほど顕著であった。

第1表 タマネギバエの各態発育期間と温度との関係

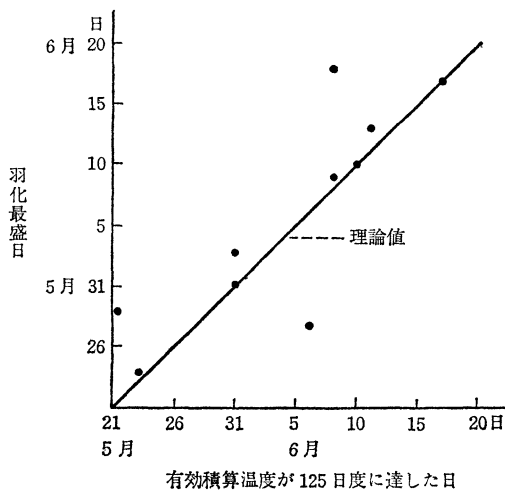
温度	各態発育期間(日)			
	卵	幼虫	蛹	越冬蛹
30°C	2.36±0.56	—	12.75±0.83	6.01±1.31
25	2.49±0.61	12.58±1.40	12.12±1.05	6.50±2.14
20	3.59±0.66	13.38±1.65	15.07±1.27	10.94±2.94
15	4.19±0.71	18.30±2.33	20.69±1.65	20.37±5.25

しかし、越冬蛹の場合にはわずかに羽化率が低下したに過ぎなかった。

3 発生予測とその問題点

越冬蛹から成虫が羽化する時期を知るために、1967年以来毎年春にタマネギ畑から蛹を採集し、これを地表数cmのところに埋没させ、その上に金網を張った箱をかぶせて毎日羽化する成虫数を調べてみた。羽化は早い年は5月7日から、遅い年は6月2日から始まり、常に雄は雌よりも早く発生する。羽化盛期も早い年は5月24日、遅い年は6月17日で変動幅は約1か月に及んだ。このような変異をもたらす主要因は恐らく温度であろう。そこで先に示した第1表の越冬蛹について、発育零点を算出すると8.1°Cとなり、有効積算温度は125日度になった。気象観測表を用いて有効積算温度が125日度に達する日を求めて、これを理論上の発生日と仮定し、羽化最盛日と比較してみると第2図のとおりである。10か年のうち、理論値と実測値が10日間もの大差になった年もあったが、ピタリと的中した年も3年あって、精度はかなり高いとみてよいように思われる。

ところが、成虫の誘殺調査による最盛期と羽化調査の最盛期との間には何の関係も認められなかった。羽化後



第2図 成虫発生期の予測

産卵までに約2週間を要することから、誘殺盛期は羽化盛期より遅れることは予測される。また、その遅れは羽化盛期以後の気象条件に左右されることも考えられ、これらのことを考慮しても現状では説明できにくい。誘殺盛期の予測法についていろいろと検討したところ、最高気温から有効積算温度が125日度に達する日と誘殺盛期との間に高い相関(相関係数 0.805)が認められた。しかし、この現象を説明できる資料はなく、単なる偶然の一致であるのかもしれない。

発生量の予測については現在手がかりは得られていない。越冬蛹の密度調査が考えられるが、労力と時間がかかり過ぎる。被害は成虫誘殺量と比例するものと考えられるが、その実態は第2表のとおりで、全く関係がみられないし、むしろ逆相関を示すようである。被害は立毛によって調べているので、タネバエによる被害も混在している。タネバエの混在率は年により、また場所により、時期によって変動するので、その実態を明らかにすることが必要であろう。

第2表 成虫誘殺量と被害率の関係

年次	中央農試(長沼町)		北見農試(訓子府町)	
	成虫数	被害率	成虫数	被害率
1970	368	0.3%	145	21.0%
71	65	3.0	1080	22.7
72	213	1.3	285	59.7
73	87	0.7	220	4.7
74	98	1.3	58	3.7
75	90	0.3	143	12.7
76	80	4.5	12	15.0

注 成虫は第1回成虫、被害は第1世代幼虫加害期。

次に誘殺について考えてみたい。誘殺装置は松本(1969)の考案したもので、直径15cm、高さ15cmの透明なプラスチック製円筒容器の底の部分を三角堆状に改造し、その先端に径1cmほどの穴をあける。この容器を細い鉄棒で作った架台に乗せて、容器の底が地上5cmくらいになるようにセットする。この下に誘引物質を置くとハエが集まり、上方に飛び立つと容器の中に入る。事業開始当初、誘引力が強いとされるn-propyl disulfideを流動パラフィンで希釈して10%溶液を作り、これを径9cmのシャーレの内皿に入れ、急速な発散を防止するため中央部に径3cmの穴をあけたプラスチック製のふたをかぶせて誘引を行った。しかし、1969年6~8月の間に誘殺された虫数はわずかに8頭に過ぎなかった。これに対し、タマネギの切片を使用した場合には、同じ期間中に170頭も誘殺された。n-propyl disulfideによる誘殺数が少なかったのは、使用量、濃度などの問題もあ

ろうが、タマネギバエを誘引する物質としては他に *n*-propyl mercaptan など知られており (MATSUMOTO & THORSTEINSON, 1968), 単一物質を誘引源とするよりも, 各種の誘引物質を含んでいるタマネギそのものの切片のほうが一層誘引効果が大きかったのではないかと推定される。

タマネギの切片を使用して誘殺調査を行っているうちに, 切片を新しいものに交換するとその直後の誘殺数は減少し, 腐敗してくると誘殺数が多くなることに気がついた。タマネギ畑でも被害を受けて萎ちょうし始めた株に集中的に産卵がみられ, オランダにおいても産卵選択実験の結果, 健全なものより腐敗したタマネギに好んで産卵するという。誘引条件は毎日できるだけ均一にしておかなければならないので, タマネギをミキサーで破碎したものを誘引源として使用し, 交換の際にも古い腐敗しかかった部分を捨てずにそれを表面に積み重ねるようにした。これによって日別の誘殺消長曲線はかなり滑らかになったが, 日によって♀のみ, あるいは♂のみが誘殺されるようなことがしばしば見られる。

現在の誘殺法にはいろいろ検討を要する点があるが, 誘殺数は何を意味しているのか, ほ場の生息数とどんな関係にあるのかを解明する必要がある。ほ場の生息実態と合致しないようであれば, 合致させるような工夫あるいは別の調査方法を確立しなければならない。また, 調査を簡便にするため, タマネギバエだけが誘殺されるフェロモントラップのようなものの検討も必要である。更に西南暖地では夏に休眠するので, その条件に関する研究も発生学上重要な課題であろう。

II タネバエ *Hylemya platura* MEIGEN

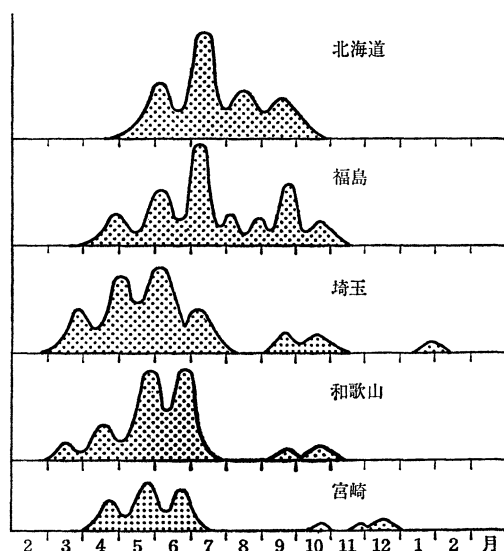
1 分 布

タネバエもアジア, ヨーロッパ, 北アメリカなど広く北半球に分布している。我が国では北海道から九州まで各地に分布し, マメ類, ウリ類, ネギ類, アブラナ科野菜, ムギ類, トウモロコシ, 陸稲のほか多くの作物の種子や稚苗を食害する重要害虫である。

2 生 態

北海道では蛹態で地中に越冬する。深さ 10~20 cm 付近のことが多いが, 場所, 土質によっては 5 cm 内外の浅い所で主に越冬することもある。5 月初めから羽化し, 5 月末ころに発生最盛期に達する。卵は耕起されて湿気のある土塊の間に点々と産付される。卵期間は短く, 孵化した幼虫は地中に潜入して有機物や種子, 稚苗を食害して成長し, 約 2 週間後には加害植物付近の土中で蛹化する。約 2 週間の蛹期間を経て 6 月末ころから第 2 回成

虫が発生し, 7 月上旬最盛期となる。以後は世代の重なりもあって発生ピークは明瞭でないが, 8 月中旬ころ及び 9 月中旬ころにやや多い。前記のタマネギバエ誘殺器, あるいはチチュウカイミバエ用誘殺器を用いた成虫の誘殺消長を示したのが第 3 図である。これによると北海道では 4 回のピークがあり, 3~4 世代経過するものと考えられる。



第 3 図 地域別にみたタネバエ成虫の発生消長模式図
注 埼玉は村上(1968), 福島, 和歌山, 宮崎は実験事業成績書より作図。

越冬態は北日本では蛹であるが, 南下するにつれ越冬態は様々になり, 九州では各態で越冬が可能のようである。福島県では 4 月初めから成虫が発生し, 11 月まで連続的に発生を繰り返しながら 7 回のピークが認められている。埼玉県では 3 月から発生し, 7 月までに 3~4 回発生を繰り返す, 秋期にも 2 回くらい少数ながら発生している。和歌山県でもほぼ同様に 3~7 月に 4 回のピークがある。宮崎県では春季に 3 回の発生がある。西南暖地では秋期の発生はごく少なく, 夏期には全く発生を認めなく, その期間は南方に向かうほど長いようである。

タネバエの生態については春川ほか (1933), 村上 (1968) 及び桑山ほか (1970) の報告がある。それによると, 成虫は早朝に羽化し, 1~2 か月生存する。この間日中に産卵し, 1 ♀産卵数は 500~1,000 粒に及ぶ。各態発育日数と温度との関係については, 若干相違する点も見られるがほぼ一致しており, 平均的な数値で示すと第 3 表のとおりである。発育零点は 6°C 付近と推定され, 卵から羽化までに必要な有効積算温度は約 370 日度と目される。今, 北海道の発生経過について, 第 1 世代の産

卵盛期を6月1日と仮定して、産卵前期間も考慮に入れて以後の発生を予測してみると、成虫の発生ピークは7月6日、8月8日、9月10日となり、第3図の発生経過とよく一致する。

第3表 タネバエの各態期間と温度との関係

温 度	発 育 期 間			産 卵 前期間
	卵	幼 虫	蛹	
30°C	1.6日	5日	8日	一日
25	1.5	7	10	7
20	2	10	13	12
15	4	16	21	19
10	8	31	50	—

注 春川ほか (1933), 桑山ほか (1970) による。

3 発生予察とその問題点

発生予察の主たる目標は、発生時期を予察して、それに応じた播種期を定めて被害回避を図ることと、発生量を予察して防除の要否を決定することにあると言えよう。しかし、北海道では作物の生育期間中常にタネバエが発生しており、タネバエの被害を受ける作物の播種適期は成虫の発生盛期とほぼ一致している。播種期を早めたり、遅らせたりすると、低温障害や生育遅延の恐れがあり、現在の品種と栽培体系の下では被害回避は行いにくい。

次に発生量の予察であるが、被害は発生量によって左右されるよりも、他の栽培条件の影響のほうが一層大きい。佐藤・花田 (1968) は前作の種類及び使用する肥料の種類によってマメ類へのタネバエの被害率が大きく変わることを報じている。また、土壤水分しだがつて播種期前後の降水量も被害と密接な関係があり、土壤水分30%前後の場合に被害が多くなる。このような被害を助長させる要因をまず解明しておく必要がある。

発生量増減に関係する原因として、タネバエヤドリタマバチ *Eucoila tanebae* ISHII にも注目したい。札幌市周辺の調査 (桑山ほか, 1970) によると、寄生率は約50%

でかなり高く、最高 84% に達したこともあり、タネバエの発生量抑制に相当な効果を及ぼしているものと考えられる。

本州以南、特に西南暖地では夏に休眠し、秋の発生量は年によって著しく変動するから、発生期、発生量の予察は大いに有用である。したがって休眠に関する研究は欠かせない課題であろう。

む す び

これら2種のほかに *Hylemya* 属の害虫としては、我が国でダイコンバエ *H. floralis* FALLÉN とヒメダイコンバエ *H. pilipyga* VILLENEUVE が知られている。ダイコンバエは北海道開拓当時から被害がはなはだしかった。前記の2種とは発生経過が異なり、越冬した蛹は7月末ころから羽化して秋播ダイコンに加害するが、年に1回の発生である。近年その発生は局地的に認める程度に減少しているが、1972年に青森県下北半島北部に発生が確認された。その後次第に分布が広がっているが、その生態について青森県農試で研究が進められており、その成果が期待される。ヒメダイコンバエは北海道の東部及び北部に分布し、春から秋まで3回発生して加害するが、生態については不明な点が多い。

以上のように、タネバエ類の発生を予察するには、生態的知見がまだまだ不足であり、今後の研究成果にまたなければならない。

引 用 文 献

- 遠藤和衛ら (1953) : 農及園 28 : 743~746.
 春川忠吉ら (1933) : 農学研究 21 : 222~259.
 加藤静夫 (1951) : 防疫時報 22 : 28~35.
 桑山 覺ほか (1970) : 北海道農試, 農事試験調査資料 125 : 1~96.
 牧 良忠ら (1959) : 農及園 34 : 957~960.
 MATSUMOTO, Y. & A. J. THORSTEINSON (1968) : Appl. Ent. Zool. 3 : 5~12.
 村上正雄 (1968) : 関東病虫研報 15 : 98.
 佐藤 謙・花田 勉 (1968) : 北日本病虫研報 19 : 70.
 柳沼 薫 (1974) : 新農薬 28 (1) : 38~42.

次 号 予 告

次6月号は下記原稿を掲載する予定です。

ウイルス感染阻害物質 谷口 武
 果菜類の市場病害とその防除 斎藤 正・山本 磐
 タマネギ乾腐病の発生生態と防除 児玉不二雄 他
Botrytis 属菌によるタマネギの病害と病名

松尾 綾男

野外におけるいもち病菌簡易接種法

八重樫博志・小林尚志

ヤギトビムシモドキの生態と防除 村上 正雄
 アワノメイガとその近縁種の寄主植物及び分類上の知見 竹内 節二

定期講読者以外の申込みは至急前金で本会へ

1部 300円 送料 29円

ヤガ類の発生生態

岩手県立農業試験場 千葉 武勝

野菜類を加害するヤガ科 Noctuidae の害虫で分布や発生量の上から全国的に重要と認められる種類は、カブラヤガ *Agrotis fucosa* BUTLER, タマナヤガ *A. ipsilon* HUFNAGEL, ヨトウガ *Mamestra brassicae* LINNÉ 及びハスモンヨトウ *Spodoptera litura* FABRICIUS である。カブラヤガとタマナヤガは、分類学的にはともにモンヤガ亜科 Noctuinae, *Agrotis* 属に含まれ、中〜老令幼虫は潜土し、作物の根際部を噛み切る特異な加害習性からネキリムシと俗称されている。この習性により1頭の幼虫でも2〜3株の作物を完全に枯死させるので、発生密度が低くとも被害は重大である。ヨトウガとハスモンヨトウは、便宜的にヨトウムシ類と呼ばれることもあるが、分類学的にみると両者は亜科を異にしており、前者はヨトウガ亜科 Hadeninae, 後者はカラスヨトウ亜科 Amphipyriinae に属する。両種ともときに大発生するが、老令期に達した幼虫の摂食量は特に顕著なため発生地では各種作物の葉が短時間の間に暴食され、大害をもたらされる。

昭和44年から野菜病害虫発生予察実験事業が実施され、その中でこれらのヤガ類もとりあげられ研究が行われた。筆者は直接この実験事業にたずさわったものではないが、以前からヤガ類の生態に関心を持ち、若干の研究も行っているのでこの機会に既往の知見をとりまとめ、おおかたの参考に供するとともに御批判、御教示を仰ぎたい。

本文に入るに先立ち、種々御教示を賜わり、また、文献のお世話をいただいた農林省東北農業試験場虫害第2研究室長長谷川 勉氏及び同虫害第1研究室奥 俊夫博士に深く感謝する。

I カブラヤガ

1 発生分布

ほぼ日本全土に分布する。畑地に生息するネキリムシ類のうちでは最も普通種とみなされる。地域や年次による発生量の変動は比較的少なく、安定した発生を示す。

2 生活史

(1) 各態の発育と温度

各態の発育期間と温度の関係は、その種の生活史の解明や発生時期の予察上、休眠性または光周反応とともに最も基礎的な事項である。岩手県に分布する個体群で調

べた結果では、発育下限温度及び有効積算温度は卵11.0℃, 79日度, 幼虫* 10.2℃, 417日度, 蛹 10.8℃, 207日度であった^{6,13)}。発育下限温度や有効積算温度は種固有の生理的特性と考えられていたが、最近、地理的系統により有効積算温度にも変異が知られるようになった²¹⁾。本種も岩手県と北海道長沼の個体群を比較したところ、発育下限温度には差が認められなかったが、幼虫と蛹の有効積算温度には大きな差が認められた⁶⁾。ある地方で世代数の推定や発生時期の予察を有効積算温度で行う場合は、種類によってはその地域個体群で調べなおす必要があろう。

(2) 幼虫の発育及び習性

令数は好適な食草で飼育すれば、原則として6令で、各令期の長さは2<3<1<4<5<6の順であるが⁶⁴⁾、餌条件で変化し、あまり好適でない食草では過剰脱皮し幼虫期間も延長する⁵⁸⁾。飼育した6令型幼虫では頭幅のひん度分布は各令で重なり合わないが⁶⁴⁾、野外個体群でも頭幅により令期が決定できるか検討の余地がある。幼虫は2令前半までは常時下葉の裏側や芯部において土中に潜しなが、2令後半からは摂食時以外は潜土し始め、3〜4令までに大部分は潜土する⁵⁰⁾。

(3) 成虫の産卵、寿命

大平らの調査結果³⁷⁾及び筆者の行った調査(千葉, 未発表)から産卵前期間は2〜4日、1雌当たり産卵数は1,000〜2,000、寿命は2週間であると思われる。産卵場所について野外での詳しい観察はないが、ガラス室内での放飼実験では、主に地表から3cm以内の枯葉に1〜2粒ずつ産卵された⁵⁰⁾。

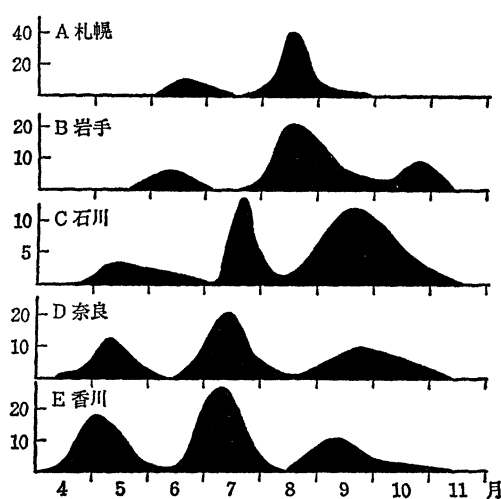
(4) 成虫の発消生長及び世代数

代表的地域の発消生長を第1図に示した。関東から西の各地では、いずれも年3世代と認められる。東北北部では部分的な3化成虫と思われるピークが現れるが、それらの子孫は越冬困難と思われるので実際上は2世代と考えられる。北海道では中央部までは2世代である。

(5) 越冬態及び休眠性

越冬態は幼虫が常態と認められる⁹⁾。越冬令期は老令

* 長谷川・千葉 (1969)¹³⁾のデータと異なるが、追試の結果、ここに示した値が真の値に近いと考えられたのでここに訂正する。



第1図 各地におけるカブラヤガ成虫の発生消長
A: 富岡 (1966, 青色蛍光灯⁵⁹⁾), B: 千葉 (未発表, ブラックライト), C~D: 昭和49年度野菜病害虫発生予察実験事業成績書 (高圧水銀燈), E: 尾崎 (1975, ブラックライト⁵⁰⁾)

幼虫が主体と思われるが中令でも越冬できるようなものである^{9,36)}。

既往の報告では、冬期に野外から幼虫を採集し加温すればすぐに発育を開始することから、休眠性を持たない種類との見方が強い⁵⁹⁾。しかし、筆者らが岩手県産の個体群で調査した結果では、幼虫期の短日条件下で幼虫期間が延び¹³⁾、耐寒性も終令期に顕著に強化する⁹⁾ので、少なくとも東北地方以北に分布する個体群では休眠性があると考えている。前述のように、西南暖地でも成虫の発生パターンは一定し、世代ごとの発ガの山が明瞭に示されるので、やはり羽化のタイミングを調節する光周反応のような機構が存在することは容易に推測される。今後、各地に分布する系統について、日長反応を十分究明する必要がある。

3 個体群動態

個体群動態に関しては尾崎ら⁵⁰⁾の報告が唯一のものである。それによれば、死亡率は第1世代で低いが第2、3世代で高く、主な死亡原因としてクモ類、ハナカメムシ、アシナガバチ及び細胞質多核体ウイルスをあげている。低密度でも被害が生ずる種類について、この方面の研究は興味深いものがあり、今後の発展が望まれる。

II タマナヤガ

1 発生分布

ほぼ全世界に分布し、我が国でも全国的に発生する。発生量は前種と異なり地域や年次で大きくふれ、西日本

では一般にカブラヤガに比し少なく、平年はほとんど発生を見ないが、ときに発生割合が高まることもある^{24,57)}。北日本では初夏期には畑地でカブラヤガにまじって普通に発生しているが、山地に造成された牧草地や一般畑地でしばしば大発生が起こる^{23,48)}。

2 生活史

(1) 各態の発育と温度

発育下限温度と有効積算温度は卵 11.3°C, 56.5 日度, 幼虫 5.6°C, 387 日度, 蛹 10.2°C, 198 日度^{13,48)}で、前種に比べ有効積算温度が少なく、発育期間が短い。

(2) 幼虫の発育及び習性

通常6令を経過するが不適な餌では7令以上となる。各令期間の長さは $2 < 3 < 4 < 1 < 5 < 6$ の順である⁷⁾。1令幼虫は常時植物上にいるが、2~3令は地表の物陰、4令以上では土中に潜伏する習性がある⁴⁷⁾。幼虫の性質は活発、どう猛で集団飼育すると老令期ではよく共食する。

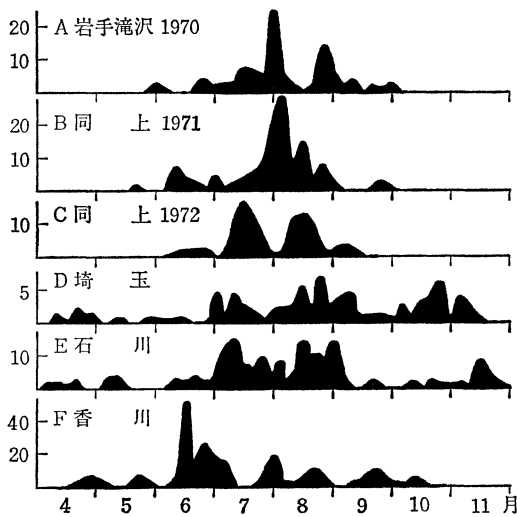
(3) 成虫の寿命、産卵及び産卵習性

寿命、産卵前期間、産卵数などについて筆者らが調べた結果では、幼虫期の環境条件や成虫期の餌条件で複雑に影響された。幼虫期の日長は産卵前期間と寿命に影響し、長日では産卵前期間が約8日、短日では4日となり、寿命は産卵前期間の変化分だけ増減した。幼虫期の密度は寿命と産卵数に影響し、集合飼育では寿命が短縮し産卵数も減少した。成虫期の餌条件は産卵数のみに影響し、10%シロ糖液を与えたものは水のみものに比べ産卵数が増加した。幼虫期に個体飼育し、成虫期にシロ糖液を与えたものは平均5.5日の産卵期間中に2,500粒の産卵をみた(千葉、未発表)。

産卵習性については奥ら³⁹⁾の報告がある。雌成虫は地面をはい回してラジノクローバー、イヌタデ、アカザなどの地表から1cm以内の子葉に主に産卵するが、適当な子葉がないときは径0.5mm内外の茎にも産卵する。この観察結果から、一般の畑作物では被害作物に直接産卵するのではなく、畑地内に発生しているアカザ、タデ類などの雑草が一次的発生源となっているであろうと考察している。

(4) 成虫の発生消長及び世代数

代表的地域における成虫の発生消長を第2図に示した。成虫は地域、年次の違いにかかわらず4~5月から11月ころまで連続的に誘殺され、世代によるはっきりした山が認められない。また、誘殺ピークはおおむね7~8月にみられるが、その時期や回数には一定の傾向を認めにくく、誘殺消長だけから世代数を推定することは困難である。このことに関連して、誘殺された雌成虫の卵巣



第2図 各地におけるタマナヤガ成虫の発生消長
A～C：千葉（未発表，ブラックライト），D～F：尾崎（1975による⁵⁰⁾）

発生状況の調査結果は興味深い。筆者が岩手県で調べたところ、5月から7月上旬まではほとんど100%が完成卵を含む成熟卵巣を持つ個体で占められ、その後8月中旬ころまでは卵巣未発育個体が混在し、8月下旬以降は大部分が未発育個体となった⁴⁾。この傾向は欧州⁵⁵⁾や山形県¹⁰⁾での調査結果とほぼ一致する。この現象は、海外では古くから考えられていた成虫の長距離移動⁶¹⁾と密接な関係にあると思われるが、詳しくは別の機会にゆずりたい。ともかく、我が国でも東北地方を中心に長距離移動の可能性が指摘^{4, 5, 9, 10, 23)}され、実際、南方定点観測船上にも本種が恒常的に飛来している^{1, 2)}ことから、西南日本でも発生生態を解明するうえで、長距離移動を無視することはできないであろう。

(5) 越冬態、休眠性及び光周反応

越冬態に関しては内外に多くの報告があるが、研究者により見解が異なり確定的なものは見当たらない。筆者らは耐寒性の実験や野外の実態調査から少なくとも北日本のような寒冷地での越冬は不可能と考えている⁹⁾。

本種が休眠性を欠く種類との見方は多くの報告で一致している^{13, 57)}。ただし、幼虫期の日長条件により体の大きさや産卵前期間に特異的な光周反応がみられ、その実態については部分的に公表した^{8, 13)}が、近く総合的にとりまとめて報告する予定である。

3 個体群動態

このことに関する研究は見当たらないが、東北地方の造成草地における大発生は、大型機械による造成作業で

既存の生物相が壊滅させられることが原因の一端と考えられている²²⁾。

III ヨトウガ

1 発生分布

ほぼ旧北区全域に分布し、我が国でも北海道から琉球までほとんど全土に発生し、古くから十字花野菜をはじめ各種畑作物の重要害虫として知られている。

2 生活史

(1) 各態の発育と温度

越冬後の蛹の発育下限温度と有効積算温度は8°C、290日度と見積られ^{11, 52)}、この値には地理的変異が認められないので⁴⁹⁾、1化期の発ガ時期の予察に有効である¹²⁾。その他の虫態について、我が国では詳しい報告は見当たらないが、松本は北海道で発育下限温度を8°Cとし、卵から羽化までに要する有効積算温度を700日度として第2化期の発ガ時期を計算し、実測値と比較しおおよそ両者が一致することを示している²⁸⁾。

(2) 幼虫の発育及び習性

本種は極めて多食性で、食餌植物として24科84種が記録されている¹⁸⁾。その中でもアカザは特に好適な食草といえる²⁹⁾。幼虫は6令を経過し、各令の頭幅は重なり合わない^{16, 53)}。幼虫の摂食量は多く、1匹当たり生菜で5～7g²⁹⁾、葉面積（テンサイ）では150～200cm²に達し、その8～9割は終令期に摂食される²⁵⁾。孵化幼虫は初め集団をなしているが、やがて分散する。若令期は葉裏で摂食しているが、4～5令になると屋間は株の芯部などに潜入する個体が多くなり、6令では大部分が地中浅く潜り⁴⁷⁾、主に夜間に葉上に出て摂食する。大発生し食草がなくなると大群をなして移動する習性がある。その時幼虫の体色は黒化し、生理的性質も種々に変化するが、詳しくは平田による一連の報告¹⁵⁾ほかを参照されたい。

(3) 成虫の寿命、産卵及び産卵習性

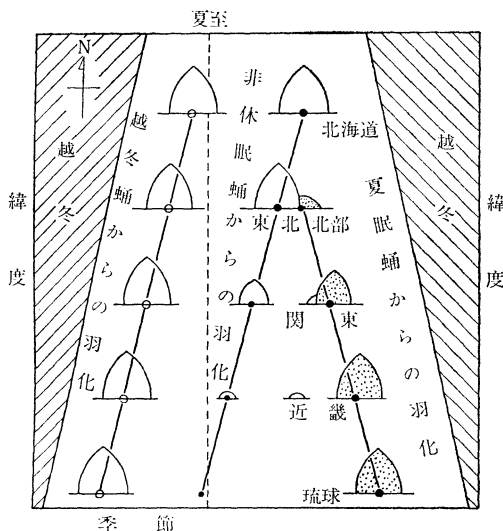
産卵前期間は1～3日、寿命は8～10日とされている¹⁸⁾。飼育による産卵数は1雌当たり最高2,000以上のことが多いが、野外では600～1,200程度と見積られる⁴⁵⁾。卵は卵塊として食草の葉裏に産まれ、その大きさは地方、世代あるいは産下植物で異なるが、一般に暖地で大きく、1, 2化期の比較では後者が、更にアカザ、テンサイなど好適な食草で大きい傾向がある¹⁷⁾。

(4) 成虫の発生消長、世代数及び光周反応

分布地域内の有効温度に著しい差があるにもかかわらずどの地域でも年2世代の発生が原則となっている。この特異な生活環は正木によって詳細に解析されている。

北海道の系統は幼虫期の長日条件で不休眠蛹となるが、本州以南のものは夏眠蛹となる。夏眠率と夏眠の長さは環境及び遺伝的要因によって支配され、高温では夏眠の率、期間とも増加し低温となるにつれて弱まる。また、北の系統は夏眠の遺伝的能力が低く、南下につれてその性質は強まる。一方、幼虫期の短日条件はどの系統にも越冬型休眠を誘導する。これらの知見に基づいて第3図のような日本列島各地における発生消長の模式図が作製されている^{26,27)}。

越冬蛹は春の温度上昇により有効温量が満たされると羽化する。そのため第1化期成虫は南の地方ほど早く出現する。この子孫は長日条件下で发育するので、夏眠の性質を持たない北海道の系統は不休眠蛹となり发育の停滞なしに引き続き第2化成虫が羽化する。本州以南では遺伝的、環境的条件によりさまざまな程度の发育停滞が起こる結果、第2化期の成虫の出現は南下につれて遅れる。次世代はいずれも幼虫期の短日条件により越冬蛹となる^{26,27)}。



第3図 日本列島各地におけるヨトウガ成虫発生消長模式図 (MASAKI & SAKAI, 1965)²⁷⁾

3 個体群動態

個体群動態に関する報告は幾つかあるが、ここでは奥、小林によるテンサイほ場での4年、8世代にわたる研究結果^{40~45)}を紹介する。

1, 2世代とも最も死亡率の高い時期は幼虫期前半で、その率は変動が少なく80%前後で、原因は分散時の消失が主であった。その他では第1世代は卵及び老熟前幼虫に対する寄生蜂と老令幼虫に対する野鳥の捕食が大きく、これらによる死亡率は年次により変動した。第2世

代は第1世代に類似していたが、卵期の死亡がやや低く、蛹期の死亡が増加し、また、死亡原因として年次により病死率が高まった。結局、両世代とも卵から羽化までの総死亡率は93.8から98.7、平均96%であった。また、被害程度を決定する老令幼虫数や次世代の産卵数を決定する生存蛹数は当該世代の産卵数と平行することから、産卵密度の動向は被害及びその後の密度の動向に決定的影響を与えるとしている。卵や幼虫寄生蜂または野鳥は多発予防要因またはまん延防止要因として重要ではあるが、本種の増殖能力に比し働きが十分ではなく、畑地では自然的要因のみによって増殖を制圧することは困難としている。更に、ほ場周辺のアカザ群落の発生源としての役割や発生密度を低下させるため、越冬蛹の密度低下をねらった秋耕の重要性についても論及している。

IV ハスモンヨトウ

1 発生分布

オーストラリアの一部も含め東南アジアの熱帯から温帯に広く分布し、我が国でも成虫の記録は北海道までであるが、常発地は関東南部以南で、北陸の大部分、関東北部、東山、東北南部は散發地帯、それ以北は未発生地帯とされている³²⁾。

2 生活史

(1) 各態の发育と温度

发育下限温度と有効積算温度は卵 10.1°C, 64 日度, 幼虫 10.6°C, 227 日度, 前蛹 12°C, 27 日度, 蛹 9.0°C, 185 日度, 卵から成虫までは 10.3°C, 526 日度である³¹⁾。ただし、幼虫の发育速度は餌条件¹⁹⁾や産卵された親の日令⁶³⁾で変化する。

(2) 幼虫の发育及び習性

令数は主に6令であるが、前世代の幼虫期に高密度で飼育されると7令型の割合が高まる。令期間は $2 < 3 < 4 < 1 < 5 < 6$ の順に長く、頭幅は飼育虫の測定では各令とも重なり合わないが、野外個体群では連続してしまい、頭幅で令期は決定できない⁶³⁾。幼虫の食餌植物として29科96種が記録され⁵⁴⁾、最も好適なものとしてサトイモ、ハクサイ、テンサイなどがあげられる¹⁹⁾。卵塊から孵化した幼虫はしばらく集団を形成して发育するが、3~4令ころから分散し、終令になると昼間は地表に降りるものが増える³³⁾。中~老令幼虫はヨトウガに比べ移動分散する性質が強い⁶⁵⁾。幼虫期の高密度飼育は幼虫の体色を黒化させ、小型化するが、发育速度や成虫の諸形質には顕著な影響を及ぼさない⁶³⁾。

(3) 成虫の寿命、産卵、産卵習性ほか

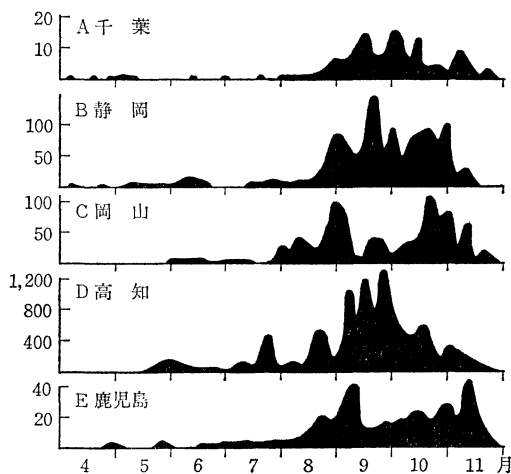
産卵前期間は2~4日、寿命は雌雄でそれぞれ12, 14

日である^{19,38)}。交尾は生存期間中に複数回行うものが多い³⁶⁾、雄の行動範囲は大きく1夜に5km以上も移動する³¹⁾。1雌当たり産卵数は条件によって異なるが成虫期に給蜜したものでは1,500粒内外である¹⁹⁾。野外での卵塊サイズは季節により異なり、7月では8~10月に比べ顕著に小さい³⁰⁾ことは興味深い。サトイモ、サツマイモ、ラッカセイでは卵塊サイズに差が認められずおよそ100粒内外から2,000の範囲で平均500~600粒である³⁰⁾。

(4) 成虫の発生消長, 世代数

本題に入るまえに成虫の発生調査法にふれる。前述の3種も含め、ヤガ類は一般に白熱電球の光には誘引されにくく誘が燈の光源として適さない⁴⁶⁾。より誘引力の強いものとして高圧水銀燈、青色螢光燈またはブラックライトなど波長の短い光源が利用されている。ハスモンヨトウに関しては最近性フェロモンが単離同定され、その合成化合物を利用した効率的なフェロモントラップが開発され、発生消長をはじめ各種調査に威力を発揮している。1mgの合成フェロモンを浸み込ませたゴムキャップは処女雌10頭を誘引源とする処女雌トラップと同等の効果を約2か月間持続⁶⁶⁾、このトラップを利用すれば誘が燈では調査不可能な低密度の発生も捕捉できる²⁰⁾。なお、本トラップの最も効率的な設置位置は地表から0.75~1.8mの高さである¹⁴⁾。

代表的地域の成虫発生消長を第4図に示す。成虫の誘殺数は地域または年次にかかわらず春から8月前半まで



第4図 各地におけるハスモンヨトウ成虫の発生消長
(昭和49年度野菜病害虫発生予察実験事業成績書より)

A, E: 平年(高圧水銀燈), B~D: 昭和49年度(フェロモントラップ)

は少なく、8月後半以降に急増している。これらの消長を見る限り世代による発ガの山は明らかでなく、世代を推定することは困難である。岡本らは広島県で5~6世代としたが³⁸⁾、中筋は有効積算温度からこれを否定し4世代と推定している³³⁾。いずれにしても発生世代数については明確でなく、次に述べる越冬の問題とも関連して更に検討する必要があるだろう。

(5) 越冬態, 休眠性及び光周反応

休眠性あるいは光周反応は存在しないものと考えられる²⁰⁾。越冬態については蛹態との報告もある³⁸⁾が、これを否定する報告もある³³⁾。越冬期の野外調査では冬の初めには各ステージの幼虫が混在するが、1月ころまでに四国³³⁾や静岡⁶⁰⁾などの暖地でもほとんど発見されなくなる。種々の実験条件下で各ステージの耐寒性を調べた結果では、0°C以下の温度にさらされると短時間で死亡率が高まるが、少数の個体は生き残る場合もあることが示されている²⁰⁾。しかし、野外での越冬態については不明確で、越冬可能としてもその密度はごく低いものであるだろう。近年の多発傾向はハウス園芸の増加に伴い、そこでの越冬個体群の増大によって初期世代密度が高まったためもたらされたとの考えが一般的となっている^{32,33)}。Spodoptera属には*S. eximpta*³⁾など典型的な移動者が多く、本種もタマナヤガなどとともに南方定点観測船に恒常的に飛来する^{1,2)}。既に内藤らも指摘しているように³²⁾、海外からの飛来成虫による発生の可能性についても検討の必要があるだろう。

3 生命表と生物的死亡要因及びその評価

このことに関しては山中ら及び中筋らの研究がある。全天敵攻撃区では季節により死亡が起こるステージは異なるが、最終的には各世代とも99.8~100%の高い死亡率となり、その中で天敵による死亡は68~89%と極めて大きい割合を占めている⁶²⁾。天敵の中で最も重要な働きをしているのは孵化幼虫集団を襲い捕食するとともに集団を分散させて間接的死亡に導くコサragモ類³⁴⁾と中~老令幼虫を捕食するアシナガバチ類である³⁵⁾。中筋は更に個体群モデルのシミュレーションからハスモンヨトウの害虫化過程について論じ、初期個体群密度を高めるハウスの役割の重要性和、ハウス地帯以外でも殺虫剤の乱用による天敵相の除去により容易に害虫化しうることを強調している³³⁾。

以上、野菜類を加害するヤガ科害虫4種について、生活史を中心に主な既往の研究報告を要約し、若干の問題点も指摘してみた。紙面と時間的な制約のため、なお少なからぬ報告知見を省略せざるを得なかったため、不十

分な点が多いと思われるが、幾分なりとも読者諸氏の参考になる部分があれば幸甚である。

引 用 文 献

- 1) 朝比奈正二郎・鶴岡保明 (1969) : 昆虫 37 : 290~304.
- 2) ——— (1970) : 同上 38 : 318~330.
- 3) BROWN, E. S. et al. (1969) : Bull. ent. Res. 58(4) : 661~728.
- 4) 千葉武勝 (1972) : 昭 47 応動昆大会講要 : 16.
- 5) ——— (1976) : 北日本病虫研報 27 : 121.
- 6) ——— (1977) : 昭 52 応動昆大会講演(予定).
- 7) ———・長谷川 勉 (1969) : 北日本病虫研報 20 : 92.
- 8) ——— (1971) : 昭 46 応動昆大会講要 : 54.
- 9) ——— (1972) : 北日本病虫研報 23 : 66~70.
- 10) 布施 寛 (1973) : 同上 24 : 28~31.
- 11) 長谷川 勉 (1967) : 岩手農試研究報告 11 : 34~40.
- 12) ———・千葉武勝 (1967) : 同上 11 : 41~47.
- 13) ——— (1969) : 応動昆 13 : 124~128.
- 14) 橋田信行他 (1975) : 四国植物防疫研究 10 : 59~64.
- 15) 平田貞雄 (1954) : 応動 19(1) : 41~46.
- 16) ——— (1955) : 応昆 11(2) : 63~65.
- 17) ——— (1965) : 応動昆 9(3) : 151~161.
- 18) 堀 松次 (1935) : 樺太庁中央試験所報告第1類 3 : 1~91.
- 19) 堀切正俊 (1964) : 植物防疫 18(7) : 269~274.
- 20) ISHIDA, S. & K. MIYASHITA (1976) : Appl. ent. Zool. 11(3) : 248~257.
- 21) 岸野賢一 (1974) : 東北農試研究報告 47 : 13~114.
- 22) 小林 尚 (1969) : 東北農試研究速報 10 : 13~19.
- 23) ——— (1971) : 東北農試研究報告 42 : 35~51.
- 24) 小泉憲治・清久正夫 (1959) : 岡山大学農学部報告 14 : 7~18.
- 25) 正木進三 (1952) : 北日本病虫研報 3 : 116.
- 26) MASAKI, S. (1956) : Bull. Fac. Agr. Mie Univ. 13 : 29~46.
- 27) ——— & T. SAKAI (1965) : Jap. J. appl. ent. Zool. 9(3) : 191~204.
- 28) 松本 蕃 (1956) : 応動 21 : 63~69.
- 29) ———・湯嶋 健 (1950) : 同上 16 : 70~77.
- 30) 宮原義雄他 (1971) : 応動昆 15(3) : 139~143.
- 31) MIYASHITA, K. (1971) : Appl. ent. Zool. 6(3) : 105~111.
- 32) 内藤 篤他 (1971) : 植物防疫 25 (12) : 475~479.
- 33) 中筋房夫 (1975) : 農林水産技術会議事務局研究成果 82 : 7~50.
- 34) NAKASUJI, F. et al. (1973) : Kontyū 41(2) : 220~227.
- 35) ——— (1976) : ibid 44(2) : 205~213.
- 36) 野津六兵衛・園山 功 (1923) : 病虫雑誌 10(8) : 425~435.
- 37) 大平喜男他 (1974) : 香川大学農学部学術報告 25 : 225~231.
- 38) 岡本大二郎・岡田育夫 (1968) : 中国農試研究報告 E 2 : 111~144.
- 39) 奥 俊夫・小林 尚 (1973) : 東北農試研究報告 46 : 161~183.
- 40) OKU, T. & T. KOBAYASHI (1973) : Kontyū 41 : 267~279.
- 41)~45) 奥 俊夫・小林 尚 (1974) : 東北農試研究報告 47 : 133~169.
- 46) 大熊 衛他 (1973) : 香川農試研究報告 23 : 33~37.
- 47) 小美野 慎司他 (1973) : 応動昆 17(4) : 215~220.
- 48) 大森秀雄・長谷川 勉 (1968) : 植物防疫 22(4) : 162~164.
- 49) 大塚幹雄・三田久男 (1956) : 応昆 12(3) : 131~137.
- 50) 尾崎幸三郎 (1975) : 農林水産技術会議事務局研究成果 82 : 105~139.
- 51) 小山光男・若村定男 (1976) : 応動昆 20(3) : 151~156.
- 52) 三田久男 (1955) : 応動 20(4) : 213~216.
- 53) ——— (1955) : 応昆 11(2) : 59~62.
- 54) 楚南仁博 (1937) : 台湾総督府中央研究所農業報告 70 : 1~69.
- 55) SPITZER, K. (1972) : Acta entomologica bohemoslovaca 69 : 396~400.
- 56) 竹内秀治・宮下 和喜 (1975) : 応動昆 19(1) : 41~46.
- 57) 滝口政数 (1955) : 九州農業研究 15 : 90~92.
- 58) ——— (1960) : 農及園 38(8) : 1307~1311.
- 59) 富岡 暢 (1966) : 北海道の農薬 5 : 13~28.
- 60) 上山好幸他 (1969) : 関東病虫研報 16 : 109~110.
- 61) WILLIAMS, C. B. (1950) : Collins 235 p.p.
- 62) 山中久明他 (1972) : 応動昆 16(4) : 205~214.
- 63) ——— (1975) : 高知農林技術研究所報告 7 : 1~7.
- 64) 安富範雄他 (1975) : 四国植物防疫研究 10 : 77~82.
- 65) 横井進二・辻 英明 (1975) : 応動昆 19(3) : 157~161.
- 66) YUSHIMA, T. et al. (1974) : Appl. ent. Zool. 9(3) : 115~126.



○各種学会大会開催さる

☆日本農薬学会第 2 回大会

3 月 24～26 日の 3 日間、東京都豊島区の学習院大学南 3 号館において開催された。

3 月 24 日

第 1 会場：分解酵素，光分解，構造，活性相関，作用機構関係講演

第 2 会場：午前一病害防除関係講演，午後一シンポジウム“N-メチルカルバマートの残留分析法”

3 月 25 日

第 1 会場：午前一特別講演（米国環境保護庁農薬局林 文彦氏『農薬の登録と再審査基準』），総会，学会賞授賞式，午後一受賞者講演，残留，分析関係講演

第 2 会場：病虫害防除，試験法，誘引物質関係講演

3 月 26 日

第 1 会場：残留，分析，分解，変換，代謝関係講演

第 2 会場：薬害，毒性，物理化学，散布，環境化学関係講演

今回の学会賞受賞者及び受賞論文は下記のとおり。

奨励賞

佐藤安夫氏（武田薬品工業株式会社）

ニカメイチュウの大量飼育法の確立とそれを基盤とした一連の農薬研究

柿木和雄氏（理化学研究所）・堀 正大氏（科研化学株式会社）

ポリオキシンの作用機構に関する研究

業績賞

鍛塚昭三氏（名古屋大学農学部）

除草剤の土壌及び植物体における分解・代謝・行動に関する研究

宮本純之氏（住友化学工業株式会社）

農薬の環境毒物学に関する研究

なお，大会プログラムによる一般講演題数は，92 題である。昨年は 98 題。

☆第 21 回日本応用動物昆虫学会大会（創立 20 周年記念）

4 月 1～4 日の 4 日間，東京都文京区の東京大学法学部及び農学部において開催された。

4 月 1 日

午前一開会式，学会賞授賞式，受賞講演，総会

午後一創立 20 周年記念式典，特別講演（名誉会員上遠 章氏『学会創立のあの頃』），創立 20 周年記念講演会（『害虫との戦い—これからの戦略』）

4 月 2 日

A 会場：代謝等，内分泌関係講演

B 会場：昆虫ウイルス等，BT 剤，線虫関係講演

C 会場：行動解析，チョウの行動，配偶行動，産卵，防衛物質等関係講演

D 会場：移動分散，モデル理論，生命表，アメリカシロヒトリ，昆虫相等関係講演

E 会場：貯穀害虫，残留農薬，生育と環境，光周反応関係講演

学士会館：昆虫生理談話会

4 月 3 日

A 会場：午前一人工飼育，耐虫性等関係講演，午後一昆虫の寄生選択・耐虫性

B 会場：午前一線虫関係講演，午後一日本線虫研究会

C 会場：午前一性フェロモン関係講演，午後一殺虫剤作用機構談話会

D 会場：午前一最近問題の害虫，ミバエ，ウリミバエ関係講演，午後一第 3 回総合防除研究会

E 会場：午前一休眠・越冬，地理的変異関係講演，午後一ハダニ談話会

F 会場：午後一双翅学研究者の集い

4 月 4 日

A 会場：薬剤散布，殺虫剤作用機構，抵抗性関係講演

B 会場：ハダニ，ダニ，有害動物関係講演

C 会場：フェロモン，フェロモントラップ関係講演

D 会場：森林害虫，アブラムシ，イネミズゾウムシ，オンシツコナジラミ，ウンカ・ヨコバイ関係講演

E 会場：有用昆虫・捕食者，寄生蜂，雑草の生物的防除関係講演

今回の学会賞受賞者及び受賞論文は下記のとおり。

柴田喜久雄氏（元新潟大学農学部）

水力発電導水路害虫ウルマシマトビケラの生態と防除

八木繁実氏（東京教育大学農学部）

鱗翅目昆虫の休眠に関する内分泌学的研究

なお，大会プログラムによる一般講演題数は，271 題である。昨年は 295 題。

☆昭和 52 年度日本植物病理学会大会

4 月 5～7 日の 3 日間，名古屋市中区の愛知県産業貿易館において開催された。

4 月 5 日

午前一総会，会長講演（北島 博氏『我が国における果樹ウイルス病の研究』），学会賞授賞式，受賞者講演

第 1・2 会場：午後一菌類病関係講演

第 3 会場：午後一細菌病関係講演

第 4 会場：午後一ウイルス病関係講演

4 月 6 日

第 1・2 会場：菌類病関係講演

第 3 会場：細菌病，防除薬剤関係講演

第 4 会場：ウイルス病関係講演

4 月 7 日

第 1 会場：ウイルス病関係講演

第 2・4 会場：菌類病関係講演

第 3 会場：防除薬剤，マイコプラズマ病関係講演

今回の学会賞受賞者及び受賞論文は下記のとおり。

渡辺文吉郎氏（農林省九州農業試験場）

畑作物に寄生する *Rhizoctonia solani* KÜHN
の類別に関する研究

奥 八郎氏（岡山大学農学部）

植物病原菌の寄主特異性機構

なお、大会プログラムによる一般講演題数は、276 題である。昨年は 250 題。

○日本農業学会のシンボル
マーク決まる

日本農業学会のシンボル
マークが右図のように出来
上がり、前ページの第2回
大会から使用された。



中央だより

一 農 林 省 一

○発生予察事業特殊調査成績検討及び計画打ち合わせ会 開催さる

（1）果樹ハモグリガ類の発生予察方法の確立に関する特殊調査（昭和 50 年度開始）：4 月 5 日、農林省農蚕園芸局会議室において、担当県である青森、山形、千葉、長野、富山及び広島各県ならびに農林省果樹試験場、同盛岡支場及び植物防疫課の関係者が参集し、昭和 51 年度における調査成績及び次年度の計画について検討した。本調査はリンゴ、モモ、ナシの主要害虫ハモグリガを対象に発生予察方法を検討している。

（2）カメムシ類の発生予察方法の確立に関する特殊調査（昭和 49 年度開始）：4 月 5 日、日本植物防疫協会会議室において、担当県である山形、千葉、福井、岐阜、滋賀、島根、広島及び宮崎各県、農林省北海道農業試験場、農業技術研究所、農事試験場、東北農業試験場、中国農業試験場及び植物防疫課の関係者が参集したほか、アドバイザーとして東京農業大学立川周二氏、千葉県農業短期大学上遠野富士夫、山田和彦両氏が、また、担当県以外に青森県など 8 県の農業等試験場関係者が参加して検討が行われた。本調査では、斑点米カメムシ類について発生種とその発消長を調査するほか、各担当県がそれぞれ主に対象とするカメムシの種類を定めてその調査法、発生予察方法を検討している。

（3）シミュレーションによる発生予察方法の確立に関する特殊調査（昭和 52 年度開始）

①いもち病：4 月 4 日、農林省農業技術研究所において担当希望県である青森、福島、茨城及び福岡各県、農林省農業技術研究所、東北農業試験場、中国農業試験場及び植物防疫課の関係者が参集したほか、北海道、岩手、秋田、滋賀各県の農業試験場関係者が参加して、今後の実施計画を検討した。本調査では、既存の病害に

関するシミュレーションモデル関連論文、いもち病に関する試験研究成績を集約するとともに所要のデータを集約し、複数方式により、いもち病発生のシミュレーションモデルの確立を図る。

②ミカンハダニ：4 月 7 日、農林省農業技術研究所会議室において、担当希望県である静岡、広島、愛媛及び佐賀県の担当者ならびに農林省果樹試験場、同興津、安芸津、口之津各支場、農業技術研究所（病理昆虫部及び物理統計部）及び植物防疫課関係者が参集したほか、東京大学宮井俊一氏の参加を得て今後の事業計画を検討した。本調査では、既存の害虫に関するシミュレーションモデル関連論文などの検討を行いつつ、ミカンハダニの発生推移及びこれに影響を及ぼす諸要因を調査し、発生推移のシミュレーションモデルの確立を図る。

○性フェロモン利用促進事業打ち合わせ会議開催さる

昭和 52 年度から新たに実施される性フェロモン利用促進事業の円滑な推進を図るため、4 月 18 日農林省農蚕園芸局第 1 会議室において関係県 14 県、農林水産技術会議事務局、農業技術研究所、日本植物防疫協会、地方農政局の参集を得て事業打ち合わせ会が開催された。

本事業は、新しく開発された性フェロモンを利用してハスモンヨトウの防除を広域な面積について実施しようとするもので生物学的防除の一環として今後その普及が期待されているものである。

当日の会議では、農業技術研究所河野達郎病理昆虫部長から性フェロモンの必要性、試験研究の現状などについて説明があった。

出席県のうち、静岡、香川、愛媛各県から総合助成により実施した利用実態を踏まえ、事業の考え方、問題点について発言があった。このほか、各県からトラップの設置方法、トラップの種類など実施上の技術的問題点について発言があり、湯嶋、宮下両研究室長から指導助言があった。

なお、各県においては打ち合わせ会議の検討結果を踏まえ、更に事業内容をつめることとなった。

○農業危害防止運動の実施について通知さる

農薬の適正な使用、管理などについての認識を欠くことに起因する保健衛生上の危害の発生または農薬を本来の用途以外に使用したことによる事故の発生が、漸減しているもののなお依然として後を絶たないため、本年も農業危害防止運動実施要綱を策定して 6 月 1 日から 30 日までの 1 か月間実施することになった。

このため、昭和 52 年 4 月 27 日付け厚生省発第 113 号及び 52 農蚕第 2540 号をもって厚生事務次官ならびに農林事務次官より各都道府県知事あてに、4 月 28 日付け 52 農蚕第 2541 号をもって農蚕園芸局長より関係機関に通知された。

なお、本運動は、例年のように、厚生省、農林省及び都道府県の共催で、事故防止のために、広報機関などによる啓蒙宣伝、学童に対する危害防止運動の普及、各種

講習会の開催、貢献団体などの表彰、医療機関との連携、農業取り扱いについての指導、散布作業従事者の健康管理などについて実施することとしている。

○農薬による水産動物の被害防止に関する指導の徹底について通達さる

農薬の使用に伴う水産動物の被害防止については、従来から水質汚濁性農薬の使用規制措置を講ずるとともに水産動物の被害防止に関する安全使用基準などの遵守指導に努めてきたが、近年水田周辺の養魚池における淡水魚や沿岸養殖魚介類などの斃死事故が問題にされ、その原因としてこれら養殖場の周辺において使用された農薬に疑いが持たれてきているところもあるので、今後とも水産動物の被害防止に万全を期すように昭和 52 年 5 月 7 日付け 52 農蚕第 2879 号をもって農蚕園芸局長より各地方農政局長、沖縄総合事務局長及び北海道知事あて通達された。

協 会 だ よ り

一本 会

○編集部だより

本年 2 冊目の特集号をお届けします。「露地野菜の病害虫」をテーマとして 9 題の論文を掲載してあります。

52 年 3 月に新しく登録された農薬はありませんので、本号は休載です。なお、51 年 11 月、52 年 1 月分の登録はなく、51 年 10 月の方は 51 年 12 月号に、12 月

の方は 52 年 2 月号に、52 年 2 月の方は前号 4 月号にそれぞれ掲載してあります。

また、新登録農薬のうちで新剤型のものについての解説「紹介 新登録農薬」は昨 50 年 12 月号に同年 9 月に登録された“大豆レシチン水和剤及び乳剤”を掲載して以来、51 年 10、12 月、52 年 2 月登録の分に新剤型のものがなく、休載しております。

人 事 消 息

石井良武氏（長崎県農業大学校助教授）は長崎県果樹試験場病害虫科長に

平野露治氏（同上県果樹試験病害虫科長）は同上県農業大学校助教授に

中嶋康行氏（宮崎県農政水産部企画調整監）は宮崎県農政水産部営農指導課長に

中村正美氏（同上部営農指導課長）は同上県西諸県農林

振興局長に

草野忠治氏（鳥取大学農学部教授）は東京教育大学農学部教授に

藤井 溥氏（熱帯農研センター企画調査室長）は東京農業大学教授に

向 秀夫氏（東京農業大学教授）は退職

鈴木直治氏（神戸大学農学部教授）は退職

植 物 防 疫

昭和 52 年

5 月 号

（毎月 1 回 30 日発行）

—禁 転 載—

第 31 巻 昭和 52 年 5 月 25 日印刷
第 5 号 昭和 52 年 5 月 30 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
東京都板橋区熊野町 13-11

実費 400 円 送料 29 円 1 か年 4,000 円
（送料共概算）

— 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) 944-1561~4 番

振替 東京 1-177867 番

殺菌剤

トップジンM
ラビライト
トリアジン
ホーマイ
日曹プラントバックス

殺ダニ剤

シトラゾン
マイトラン
クイックロン

殺虫剤

ホスピット75
ホスベル
日曹ホスベルVP
ジェットVP
アンレス
ビーナイン
カルクロン
ラビデンSS
ケミクロング

その他

増収を約束する

日曹の農薬



日本曹達株式会社

本社 東京都千代田区大手町2-2-1 〒100
支店 大阪市東区北浜2-9-0 〒541

本会発行図書

全面増補改訂の新版刊行!!

農薬ハンドブック 1976 年版

福永一夫（理化学研究所主任研究員）編集
農業技術研究所農薬科・農薬検査所等担当技官執筆

2,800 円 送料 160 円

B 6 判 504 ページ 美装幀 ビニールカバー付

現在市販されている農薬を殺虫剤、殺菌剤、殺虫殺菌剤、除草剤、殺そ剤、植物成長調整剤、忌避剤、誘引剤、展着剤などに分け、各薬剤の作用特性、毒性・残留性、製剤（主な商品名を入れた剤型別薬剤の紹介）、適用病虫害、取り扱い上の注意などの解説を中心とし、ほかに一般名・商品名、化学名・化学構造式・物理化学的性質、毒性・残留性を表とした農薬成分一覧表、農薬残留基準・農薬登録保留基準・農薬安全使用基準の解説、殺虫剤・殺菌剤・除草剤を対象作物別に表とした対象作物別使用薬剤一覧表、薬剤名・商品名・一般名・化学名よりひける索引を付した植物防疫関係者座右の書!!

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

北陸病虫害研究会報

頒価改訂

〔新刊〕

第 24 号	定価 1,500円	送料 120円	1 部 1,620円
第 3 号	定価 600円	送料 120円	1 部 720円
第 4 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 5 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 7 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 8 号	〃 600円	〃 160円	〃 760円
第 9 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 10 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 11 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 12 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 13 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 14 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 15 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 16 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 17 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 18 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 19 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 20 号	〃 600円	〃 120円	〃 720円
第 21 号	〃 950円	〃 120円	〃 1,070円
第 22 号	〃 1,300円	〃 120円	〃 1,420円
第 23 号	〃 1,400円	〃 120円	〃 1,520円

第 1, 2, 6 号は品切れ

お申し込みは下記へ

北陸病虫害研究会

郵便番号 943-01

新潟県上越市稲田 1 丁目 北陸農業試験場内

委託図書

Plant Protection in Japan, 1976

(英 文)

堀 正侃・石倉秀次・安尾 俊・福田秀夫 監修

本宮義一他 6 氏 編集

8,000 円 送料サービス

A 5 判 445 ページ

アジア農業交流懇話会 発行

内容目次

第 1 編 植物防疫の動向

第 1 章 植物防疫 25 年の歩み 第 2 章 病虫害発生予察事業 第 3 章 農林試験研究機関における植物防疫研究活動 第 4 章 大学における植物防疫研究活動 第 5 章 植物防疫関係機関団体 第 6 章 日本の植物検疫活動 第 7 章 植物防疫の分野における日本の国際協力

第 2 編 主要作物の病虫害雑草とその防除

第 1 章 稲作 第 2 章 畑作 第 3 章 野菜・花卉 第 4 章 落葉果樹 第 5 章 カンキツ類 第 6 章 特用作物 第 7 章 飼料作物 第 8 章 林木 第 9 章 特殊病害虫

第 3 編 農薬・防除機

第 1 章 農薬開発の動向 第 2 章 主要な農薬開発 第 3 章 防除機と施用技術

御希望の向きは直接本会へ前金（現金・小為替・振替）でお申し込み下さい。

本会発行図書

登録農薬適正使用総覧

農林省農蚕園芸局植物防疫課 監修

B 5 判 加除式カード形式 表紙カバー付

昭和 48 年 1～12 月の 1 年間分 8,000 円 送料サービス 好評発売中

昭和 49 年 1～12 月の 1 年間分 9,000 円 送料サービス 同 上

昭和 50 年 1～12 月の 1 年間分 6,000 円 送料サービス 同 上

昭和 48 年 1 月 14 日以降に再登録され、毒性及び残留性に関する試験成績に基づき、その安全性が評価された農薬の再登録年月日、種類名、名称、有効成分の種類及び含有量、適用病虫害の範囲及び使用方法（作物名、適用病虫害名、10 アール当たり使用量、希釈倍数、使用時期、使用回数、使用方法）などを詳細にとりまとめた資料

お申込みは前金（現金・振替・小為替）で本会へ

使って安心、**シェル**の農薬

コナガによく効く……………

ランガード[®] 水和剤

- コナガ、アオムシなどの鱗翅目害虫によく効く、有機燐殺虫剤です。
- 速効性があり効果の持続期間も長く、安定した効きめがあります。
- ちやのチャノホソガ、コカクモンハマキにも効力を発揮します。

野菜害虫防除に……………

ガードサイド[®] 水和剤

- タバコガ、アメリカシロヒトリなど鱗翅目幼虫にすぐれた効果を示します。
- 人畜毒性は極めて低い安全農薬です。

土壌害虫の総合防除に……………

ビニフェート[®] 粉 剤

- 畑の起耕前に土壌施用する殺虫剤です。

移植野菜の除草に……………

畑の化粧品

プラナビアン[®] 水和剤

- 移植直後に施用できます。
- 作物の茎葉にかかっても葉害のおそれがありません。

土壌線虫と土壌病害に……………

ネマクローペン[®] 油 剤

- 一度の処理で土壌線虫と土壌病害が同時に防除できる省力的農薬です。



シェル化学

東京都千代田区霞が関 3-2-5
札幌・名古屋・大阪・福岡・掛川工場

いもち

手まきで、長い確実な効果を発揮。

パーッと手軽にまけて、6～7週間の持続効果。粉剤2～3回分に相当する効果を示します。

しかも、安全性が高く安心して使える。

散布適期の幅が広く、稲や他の作物に薬害を起こす心配もなく、また人畜・魚介類にも安全です。

だから…

フジワン[®]粒剤

葉いもち(本田)防除

使用薬量：10アール当り 3 kg

使用時期：初発の7～10日前が最適

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日前が最適)

予防と治療のダブル効果

フジワン[®]乳剤

●空中散布(LVC)に最適。

[®]は日本農薬の登録商標です。



フジワンのシンボルマークです。



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

作物—その形態と機能—

上 巻

A 5 判 上製箱入 定価 3,200円 円 200円

—主 内 容—

第1編 作物の種子／第1章 作物の受精と胚発生（星川清親） 第2章 種子の発芽（高橋成人） 第3章 種子の休眠（太田保夫）

第2編 作物の花成／第1章 作物の播性と品種生態（川口敦美） 第2章 春化現象（中條博良） 第3章 作物における花成現象（菅 洋） 第4章 野菜の抽臺現象（鈴木芳夫）

第3編 作物の栄養体とその形成／第1章 作物の葉（長南信雄） 第2章 作物の茎（長南信雄） 第3章 作物の根（田中典幸） 第4章 作物におけるエージング（折谷隆志）

第4編 作物の生産過程—その1—／第1章 光合成と物質生産（県 和一） 第2章 C_3 、 C_4 植物と光呼吸（秋田重誠） 第3章 光合成産物の転流（山本友英） 第4章 光合成産物の供与と受容（北條良夫） 第5章 草姿、草型と光合成産物の配分（小野信一）

下 巻

A 5 判 上製箱入 定価 2,700円 円 200円

—主 内 容—

第5編 作物の生産過程—その2—／第1章 サツマイモ塊茎の肥大（国分禎二） 第2章 牧草の物質生産（県和一） 第3章 葉菜類の結球現象（加藤 徹） 第4章 果樹の接木不親和性（仁藤伸昌）

第6編 作物の登熟／第1章 マメ類の登熟（昆野昭長） 第2章 穀粒の登熟（星川清親） 第3章 穀粒の品質（平 宏和） 第4章 登熟と多収性（松崎昭夫）

第7編 作物の生育と障害／第1章 作物の倒伏と強稈性（北條良夫） 第2章 作物の倒伏と根（宮坂 昭） 第3章 イネの冷害（佐竹徹夫） 第4章 作物の大気汚染障害（白鳥孝治）

《お申込みは最寄りの書店、または直接本会へ》

東京都北区西ヶ原 1 丁目 26 番 3 号 農 業 技 術 協 会 振替 東京 8 - 176531 円114 TEL (910) 3787



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ菜病害防除の基幹薬剤

キノドール® 水和剤 40

殺虫・殺ダニ 1 剤で数種の剤の効力を併せ持つ

トラック 乳 剤

宿根草の省力防除に
好評！粒状除草剤

カソロン 粒 剤 6.7

人畜・作物・天敵・魚に安全
理想のダニ剤

デデオ 乳 剤 水和剤

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内 2 - 4 - 1

泡のたたないグラミンS・展着剤はグラミンS・泡のたたないグラミンS・展着剤

実費 四〇〇円 (送料 二九円)

カルボス[®] 乳粉 剤剤

- *しおれ（きゅうり立枯性えき病
こんにゃく根ぐされ病
たばこのえき病）防除に

パンソイル[®] 乳粉 剤劑

三共 オキシボルドウ



三共株式会社

農 薬 部 東京中央区銀座 3-10-17
支 店 仙台・名古屋・大阪・広島・高松

北海三共株式会社
九州三共株式会社

ゆたかな実り＝明治の農薬

強い力がなが〜くつづく

いもち病に！ **オリゼメート粒剤**

野菜・かんきつ・ものの
細菌性病害防除に

アグレプト水和剤

イネしらはがれ病防除に

フェナジン 水和剤・粉剤

デラウェアの種なしと熟期促進に
野菜の成長促進・早出しに

明治レベジ



明治製菓株式会社

東京都中央区京橋 2-8