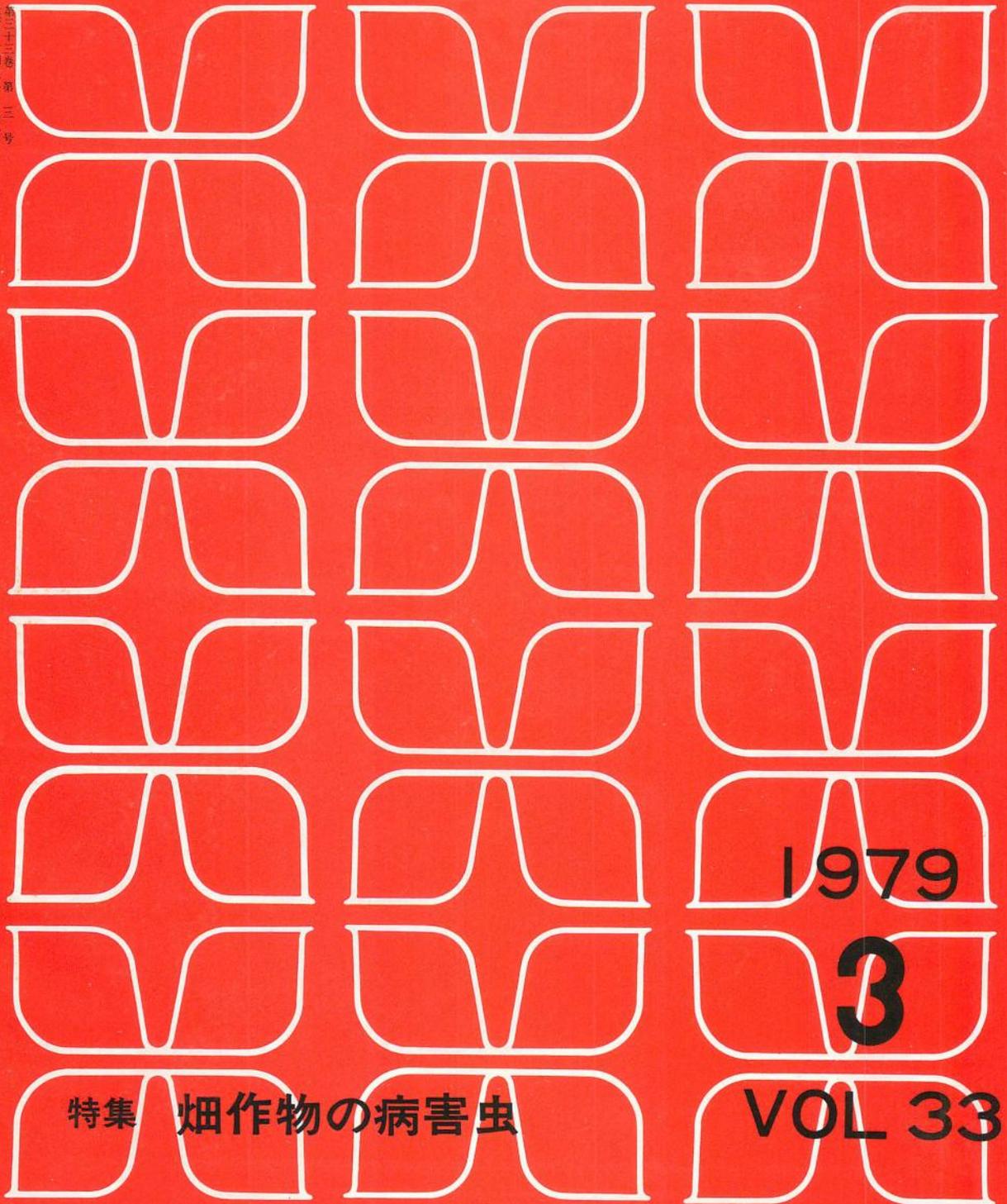


植物防疫

昭和五十四年三月二十五日
昭和五十四年三月三十日
昭和五十四年九月九日
第三行
第三十三卷第三号
五月三十日発行
種郵便物認可

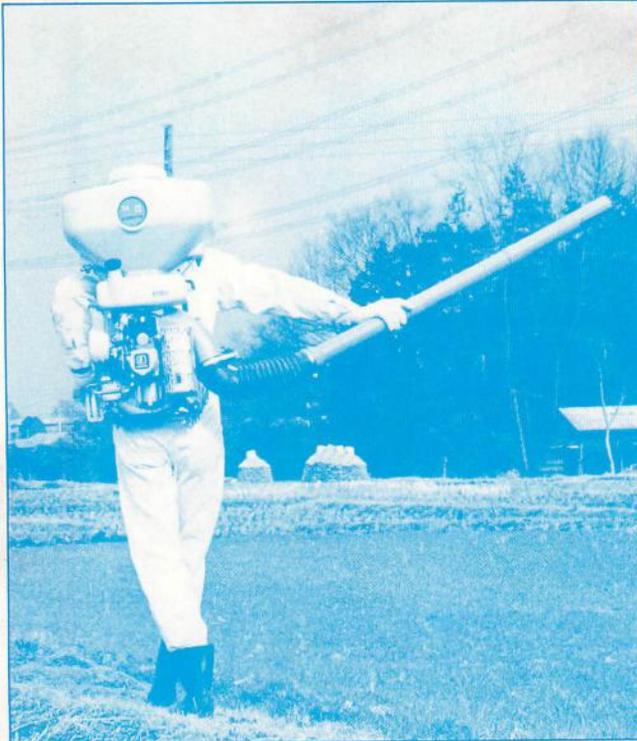


1979

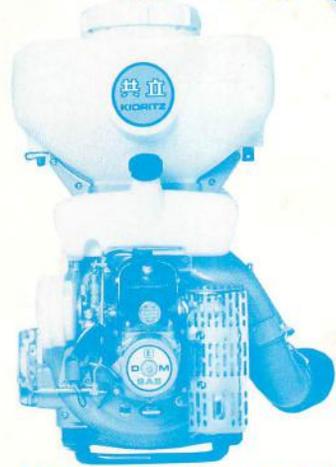
3

VOL 33

特集 畑作物の病害虫



散布の万能機
電子エンジン付



**共立背負動力散布機
DM-9AE**

除草剤の散布から、肥料、薬剤散布
までラクラク作業ができます。

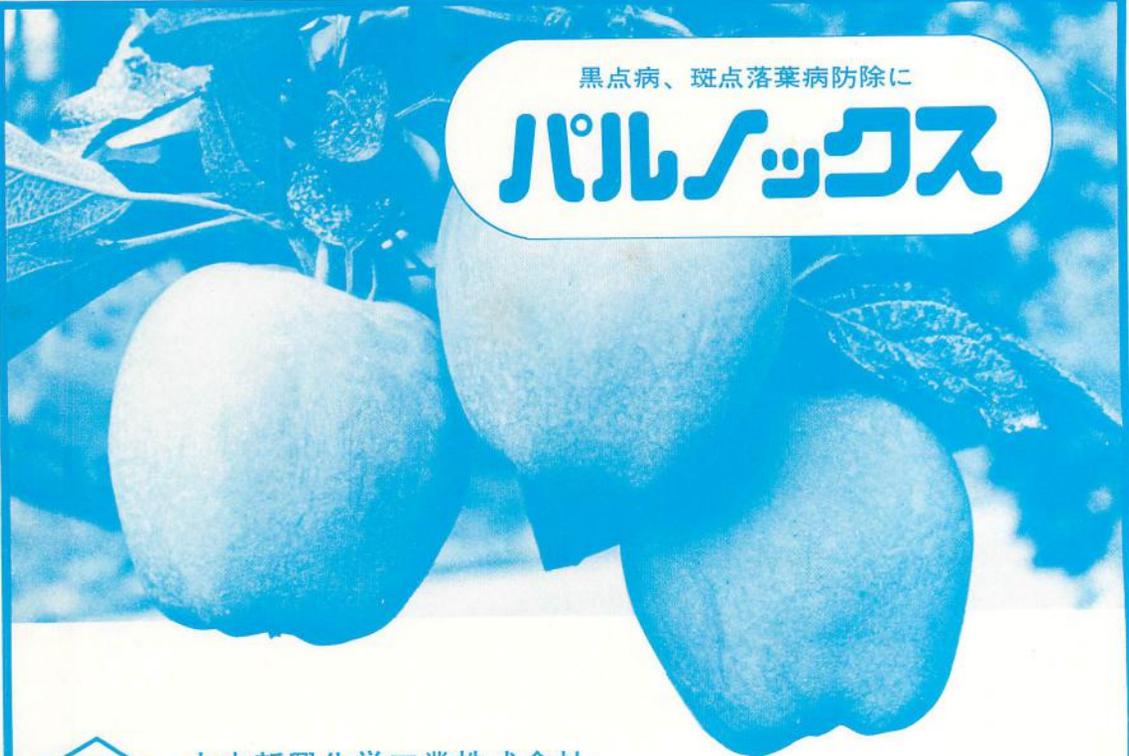
豊かな農業をめざす……



株式 共立
会社



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)



黒点病、斑点落葉病防除に

パルソックス

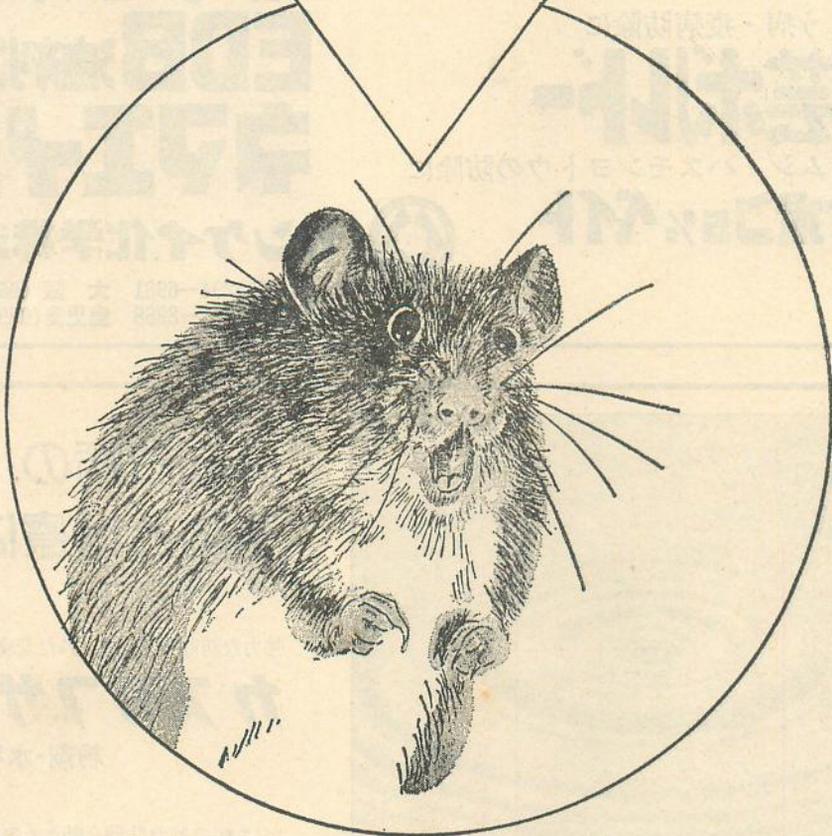


大内新興化学工業株式会社
〒103 東京都中央区日本橋小舟町1-3-7

クミアイ 鼠とり

雨雪に耐えられる防水性小袋完成

ラテミン小袋
タリウム小袋



クマリン剤

固形ラテミンS=家鼠用
水溶性ラテミン錠=農業倉庫用
ラテミンコンク=飼料倉庫用
粉末ラテミン=鶏畜舎用

燐化亜鉛剤

強力ラテミン=農耕地用
ラテミン小袋=農耕地用

タリウム剤

液剤タリウム=農耕地用
固形タリウム=農耕地用
タリウム小袋=農耕地用

モノフルオール酢酸塩剤(1080)

液剤テンエイテイ=農耕地用
固形テンエイテイ=農耕地用



取扱 全 農・経済連・農業協同組合
製造 大塚薬品工業株式会社

本社：東京都豊島区西池袋3-25-15 1Bビル TEL 03(986)3791
工場：埼玉県川越市下小坂304 TEL 0492(31)1235

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

デナボン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

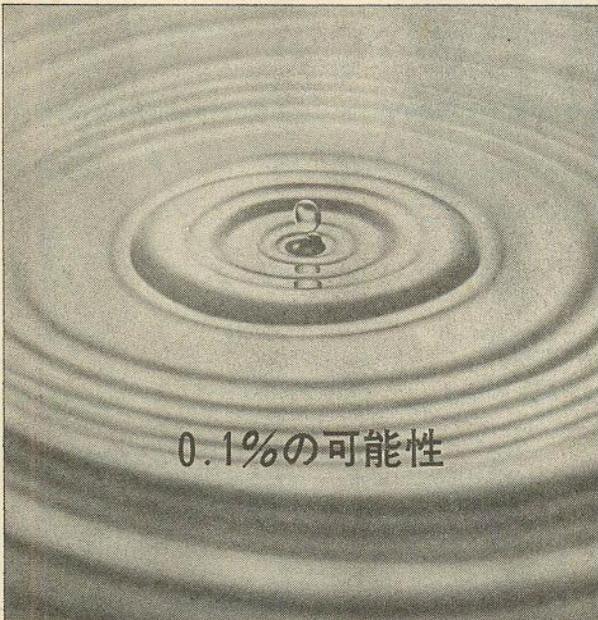
ネマホルン

EDB油剤30

ネマエイト

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



0.1%の可能性

いっけん完成品に見えるものでも、まだ検討の余地があるのではないかと。北興化学工業は、残り0.1%の可能性を大切にします。創業以来、こうした妥協を許さない厳しい姿勢で農薬づくりに取り組んできました。例えば、安全性についても、考えられるあらゆる角度から厳密なチェックを加えます。作物や、使う人だけでなく、食べる人に対してはどうか……。もちろん、効力の面はおろそかにできません。皆さまの信頼に応えるため、これからも北興化学工業はあらゆる可能性にチャレンジしていきます。

いもち病の
予防と治療に！

強力な防除効果とすぐれた安全性

カスラフサイド[®]
粉剤・水和剤・ゾル

いもち病の省力防除に効きめのなが〜い
ホクコー

オリゼメート[®]粒剤



取扱い

農協 / 経済連 / 全農



北興化学工業株式会社

〒103 東京都中央区日本橋本石町4-2
支店：札幌・東京・名古屋・大阪・福岡

植物防疫

第 33 卷 第 3 号
昭和 54 年 3 月 号

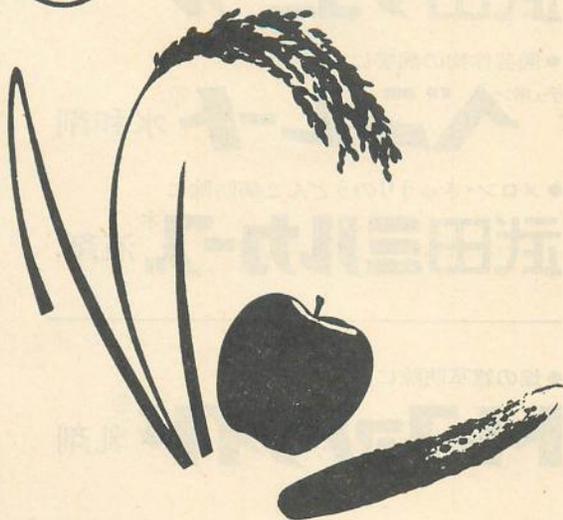
目次

特集：畑作物の病害虫

畑作物病害虫の研究をめぐる諸問題	梅谷 献二	1	
ダイズ病害虫の現状と問題点	病害	柚木利文・五味唯孝	5
	害虫	小林 尚	10
ムギ病害虫の現状と問題点	病害	横山佐太正	16
	害虫	岸本 良一	21
テンサイ病害虫の現状と問題点	病害	杉本 利哉	24
	害虫	平井 剛夫	29
飼料作物病害虫の現状と問題点	病害	荒木 隆男	33
	病害	杉山 正樹	38
	害虫	内藤 篤	41
畑作物線虫の現状と問題点	後藤 昭	46	
協会だより	人事消息	15, 32	

緑ゆたかな自然環境を

「確かさ」で選ぶ……バイエルの農薬



●いもち病・穂枯れを防いでうまい米を作る

® **ヒノザン**

●カメムシ・メイチュウなど稲作害虫に

® **バイジット**

●アブラムシ・ウンカなど吸汁性害虫を省力防除する

® **ダイシストン**

●ドロオイ・ハモグリ・ミズゾウムシなどに

® **ガンサイド**

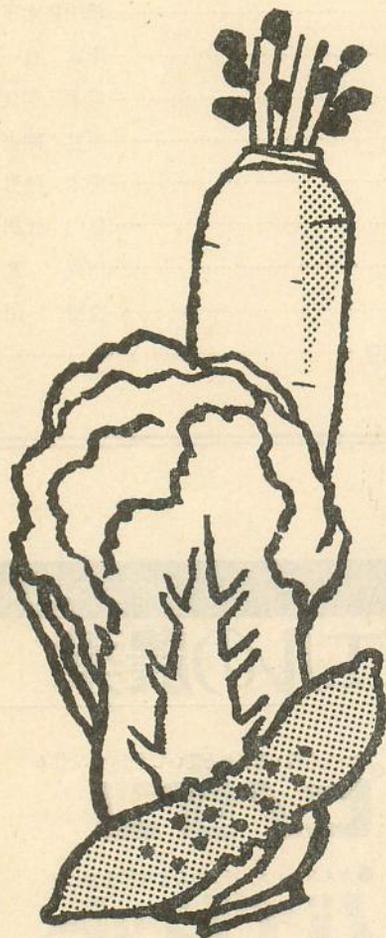
●各種作物のアブラムシに

® **エストックス**

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 番 103

武田の野菜農薬



- キャベツ・はくさいのコナガ防除に

パダン[®] 水溶剤

- 園芸作物害虫の基幹防除に

武田オウルラン[®] 水和剤
粒 剤

- キャベツのハスモンヨトウに

ランネート^{*} 水和剤
「タケダ」

- 速効性のアブラムシ防除剤

武田ピリマー^{*} 水和剤

- 新しい園芸作物殺虫剤

武田アクテリック^{*} 乳剤

- 園芸作物病害の基幹防除に

武田ダゴニール[®]

- 園芸作物の病害に

テブロン **ベンレート**[®] 水和剤

- メロン・きゅうりのうどんこ病防除に

武田ミルカーフ^{*} 液剤

- 畑の雑草防除に

トリアアサイド[®] 乳剤

畑作物病虫害の研究をめぐる諸問題

—水田利用再編との関連を中心として—

農林水産省農林水産技術会議事務局 ^{うめ}梅 ^や谷 ^{けん}献 ^じ二

I 水田利用再編とその背景

この豊草原の瑞穂の国で米が余った歴史はなかった。それどころか、この主食の生産は、わずかな気候の異変や、病虫害の発生変動のおおりで、幾度か危機にさらされてきた。かつて米の地位は単なる主食から物の価値の基準にまで昇化されていたのである。加賀百万石、浅野家城代家老禄高1,500石の大石蔵之助……周知のようにこれは1石180lの米の量を意味していた。

近代に至り、人口は爆発的に急増し、米の需要量はますます増大した。もちろんそれに対応してその生産技術もまた飛躍的に進展したが、決して米は余らなかった。むしろ、米の生産向上は、食糧対策の最大の命題として多くの研究者もこれに精力を傾注してきた。

下表はそのあたりの事情を物語る。奈良～平安時代の10a当たり収量の約100kg（これですら現在の東南アジア各国の平均収量に匹敵する）が、倍になるのに10世紀の歳月を要しているのに対し、その後、特に近代50年間における伸びは急速で、現在では460kgの収量をあげうるに至っている。この間、人口の増加も激しく、1,200年前には270万人にすぎなかった日本人が、1000年前には2,700万人、そして現在は11,000万人と推移してきた。いかに米の生産技術が向上しても、1960年代のなかばという“ついこのあいだ”まで、米の生産量が需要量を上回ることはなかった。

その米が有史以来初めて余った。

なぜ余ったかについてはいろいろな要因があるが、おおざっぱに言えば、国民1人当たりの消費量が急減した

ためである。国民の生活構造や生活時間の変化と相まって、豊富で多彩な食糧の供給は食品選択の自由を生み、タンパク質や脂肪が炭水化物に置き代わり、戻り道のない“米ばなれ”が若年層を中心に広がって行った影響は大きい。こうして米の総需要量は、昭和38年(1963)の1,340万tをピークに減少の一途をたどり、52年(1977)には1,150万tを割るに至った。1人1年当たりの消費量ではこの間に約25%も落ち込んだことを統計資料は伝えている。

とにかく、米が食生活のすべてであったころとはあつというまに時代は変わったのである。この事態に苦悩した行政当局は、昭和42年(1967)の大豊作による米の過剰問題が表面化したことを契機として、次々に対応策を打ち出した。すなわち44年の稲作転換対策(目標1万ha、実績5,000ha)、45年の米生産調整対策(目標100万t、実績139万t)を経て、46年からは稲作転換対策(48年までは休耕を認める米生産調整を含む)、続いて51年からは水田総合利用対策を実施してきた。

これらの調整によって、米の生産は49年までは、ほぼ国内の需要量に見合う水準で推移し、45年末には720万tを越えていた過剰米在庫もおおむね解消されるに至った。しかし、米の過剰という流れは止まることを知らなかった。すなわち収量は、昭和44年の10a当たり425kgが52年には455kgと上昇し、一方では消費の落ち込みが依然として続いた。その結果、政府古米在庫は再び急速に増大し52年末には367万tに達した。一方、日本の穀物全体の自給率は先進諸国中最低でわずか37%にすぎないという深刻な実態もある。

我が国における水田面積と反当収量の推移 (吉田武彦, 1978)

時代区分	水田面積 (万ha)	米収穫量 (万t)	10a当たり 収量(kg)	人口 (万人)	人口1人当たり 米生産量(kg)
奈良時代末～平安時代初期 (729～806)	105	106.0	101	370	287
天文～慶長 (1532～1615)	105～120	180～185	150～177	2,230	81～83
享保～延享 (1716～48)	163	315.0	193	2,650	119
天保 (1832～44)	155	300.0	194	2,700	111
明治11～20年 (1878～87)	256	476.9	186	3,745	127
明治41～大正6年 (1908～17)	299	793.7	265	5,098	156
昭和13～17年 (1938～42)	315	952.7	302	7,327	131
昭和34～40年 (1959～65)	310	1,238.0	399	9,342	133
昭和46～50年 (1971～75)	267	1,210.2	453	10,733	113

以上の背景をふまえて、長期的な視野から“水田利用再編対策”が打ち出された。この対策は単に米作をおさえて他の作目への転換をはかるといだけのものではない。米作偏重から脱して食糧自給力の向上を目的に、日本の農業生産の再編を期するという、農業構造の変革をねらいとしたものである。その主旨は、昭和53年からほぼ10年間の事業として、第1期の3年間に39万1千ha、170万t相当の水田を転作すること、転換奨励対象作物は、国内生産の拡大を必要とするダイズ、ムギ、飼料作物及びソバ、テンサイとし、これらの作物(以下、特定作物という)に対して転作奨励金を交付するというものである。

これはまさに農政の大きな転換であり、しかも、国際経済動乱期の中での転作で、多難な前途が予測されている。いずれにしても矢は放たれた。水田利用再編紀元1年とも呼ぶべき昭和53年度においては、当初の目標面積を113%と数字の上では大きく上回ったものの、転換作物の収量やさまざまな技術面で今後大きな課題を残した。加えて、米の収量は空前の豊作に恵まれ、総収量1,259万t、10a当たり収量では500kgの大台にあと一步というところにこぎつけ、厳しい前途を認識させた。

II 畑作病害虫研究の来し方

今、水田利用再編政策を成功させるための条件として、転換畑における前記の特定作物の多収安定技術の確立が要望されている。目玉作物のひとつであるダイズを例にとれば、現在の、試験場の標準技術である10a収量300kgを10年後に500kgとし、それと合わせて、一般農家の栽培技術を140kgから450kg程度に引き上げるのを研究目標としている。しかし、その実現のためには困難な問題が山積している。一般農家の現在の技術平均140kgという評価にしても、これは一般ほ場の、しかもダイズ生産が可能な場所における数字である。転換畑でのダイズ作となると、これまで生産経験のない土地、または生産不適地での生産を可能にしなければならないという制約や、排水不良などによる減収を考慮しなければならない。まず、当初はこれよりもはるかに低いレベルから出発しなければならないであろう。

このような目標に向かって研究を推進するためには、広範囲な分野を包括した総合研究体制が必要となるが、ここでは病害虫分野のみについて問題点を考えてみたい。

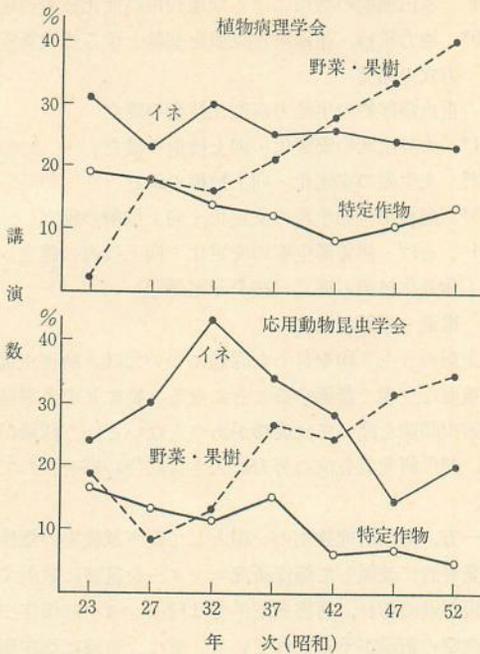
第1図は、日本の病害虫関係の代表的な2学会における戦後30年間の大会プログラムから、イネ、果樹・野菜及び前述の特定作物に関連した講演数について5年ご

との変化を、全講演数に対するパーセントで示したものである。この場合の特定作物は、病理学会においてテンサイ関係が一部入っているほかは、ダイズ、ムギ及び少数の飼料作物関連の講演数を指す。この図が必ずしも時の研究動向を反映しているとは限らないが、一応の傾向はうかがい知ることができよう。その推移パターンは病理・害虫両部門とも極めて似ている。すなわち、イネの関連研究は全体として高率を占めているものの、昭和32年ころをピークに減少傾向を示しているのに対し、野菜・果樹の関連研究は急増を示し、42年前後を境に講演数比率はイネと逆転している。このことは、戦後、米の生産が安定するに従って、果樹栽培振興が重視され、36年には果樹農業振興特別措置法が施行されたこと、同様に41年には野菜生産出荷安定法が施行されたことと無縁ではないであろう。ちなみに、果樹病害虫関係の講演数は40年ころより横ばい状態となったのに対し、野菜のそれはその後も増加傾向を示している。また、図では省略したが、イモ類の病害関係の研究が戦後の食糧難時代に急増し、その後急減しているのも特徴的である。

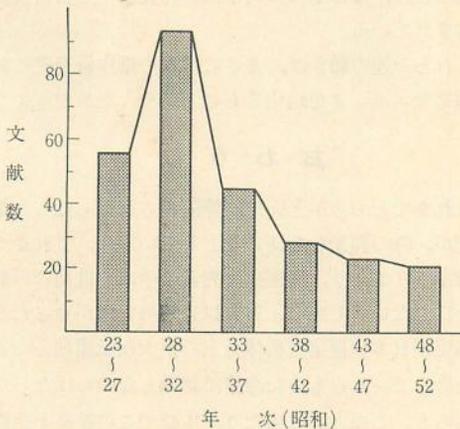
一方、ダイズ・ムギを中心とした特定作物の場合は、ゆるやかな推移ながら講演数は漸減傾向を示している。病理学会においては、42年以降ふたたび漸増しているが、これはムギ類の病害を材料とした大学関係の基礎研究の加入によるもので、応用研究としての実態はやはり漸減傾向にある。これらの傾向は第2図において更に明りょうである。この図は最近、九州農試において精力的に収録した日本のダイズ害虫関係の文献カードをもとに、戦後の報文数を年次別に集計したもので、昭和30年前後をピークに明らかに減少していることが分かる。

これらの事実は、日本の病害虫研究者が、その研究対象を、時の社会状況や行政ニーズに即応して選択してきたことを物語る。また、そのような研究には研究費などがつきやすかったという背景もあろう。現在、特定作物の病害虫関連の研究体制は不備な状態にあり、専門研究者も不足している。極言をすれば、日本の特定作物の病害虫関係研究は長い間休眠の状態にあり、少数の研究者のみによって細ぼそとその法灯が守られてきたともいえる。

通常、作物の栽培や育種の研究は、研究の対象が作物そのものであるため、時代の変せんのかんによらず、その作物に関連した研究者が温存される傾向にある。しかし、病害虫研究者の場合は、作物との関係が直接的でないため、作物によってはオール・オア・ナッシングの現象が宿命的に起こりがちである。ここでこのことについての善悪を論じるつもりはないが、結果として、日本



第1図 主要作物別の講演数の推移



第2図 日本で発表されたダイズ害虫関係の報文数の推移

(九州農試収録の文献カードより作図)

におけるダイズ・ムギ類などの特定作物の病害虫研究が世界的にも遅れをとることとなった点はいなめない。現在、前述の各特定作物について質的な病害虫相はかなり判明しているものの、個々の病害虫についての生理・生態あるいは防除技術などについては、種類による精粗はあるが、概して未知の点が多すぎるといっても過言ではないであろう。

例えば、ダイズの主要害虫にしても、その生態が全国的な視野で追究された種類はないし、年間世代数や越冬

ステージすら不明のものも少なくない。また、ムギ類の最大の病害と目されているムギ赤かび病についても、過去の栽培体系下における生態は研究されているものの、近年の栽培体系下におけるそれはほとんど研究されていない。更には、その防除対策についての研究も、ムギ類の栽培面積の激減に伴い自然消滅の状態となり、すべてこれからの課題として残されている。

III 水田利用再編紀元1年

いずれにしても、放たれた矢は1年間の時空を飛んで、全国各地の水田に点々と転換畑を現出させた。そして、これにかかわる技術的な諸問題について、各地域の実態報告を中心とした「緊急調査研究中間検討会」が昨年(53年)11月、農林水産技術会議事務局の主催によって東京で開催された。

広大な転換畑にダイズやムギを持ち込んだとき、その病害虫の発生はどんな様相を見せるのかについては、過去にだれも経験を持っていない。その意味でこの水田再編紀元1年の実態には大きな関心が寄せられた。ここに会議報告の中から病害虫に関する話題を幾つか拾ってみたい。

まず、九州・四国地域の転換畑の秋ダイズにおけるハスモンヨトウの多発被害が注目された。筆者も昨年10月末、たまたま筑後市においてその惨状を実見する機会を持ったが、幼虫の分散したのちの薬剤散布はほとんど奏効せず、場所によっては収穫皆無の状態であった。これに対して、従来知られているダイズ特有の害虫類については、被害があまり問題とならなかったのは対照的であった。転換畑はバーজন・フィールドで天敵相に乏しいことに加えて転換初期の窒素過多の条件は、栽培されたダイズに害虫が発生しやすい条件を内在していると推定される。それにもかかわらず、初年度に主要害虫の発生があまり問題とならなかったのは、移動力が比較的小さい種類が多く、侵入個体群のサイズが小さいため、その後の増殖、加害に至るプロセスが時間的に間に合わなかった可能性がある。一方、ハスモンヨトウの場合は、極めて移動力が大きく、広範な作物を加害する多食性であるうえに、増殖力が大きく、諸般の条件が転換畑の秋ダイズに被害をもたらしたものと思われる。また、その被害が四国・九州に集中したのは、本種が本来暖地性の害虫であることに由来するものであろう。

東北・関東地域では、やはりダイズ作でカメムシ類とダイズサヤタマバエの被害が目立った。しかし、これは転換畑特有の現象ではなく、一般ほ場でも多発傾向が認められている。

病害については、北海道地域で転換コムギ畑周辺の水稲に黒褐変症が生じ注目された。ムギ作に隣接する畦ほどその症状が顕著で、被害イネからはムギ類斑点病菌、ムギ赤かび病菌などが検出され、ムギ作との因果関係について調査が進められている。また、宮崎県下では、転換畑のダイズに水田との共通害虫であるミナミアオカメムシが多発した。また、今後の問題としては、ムギ作によるヒメトビウソカが増加が、逆に周辺水田に縞葉枯病や黒すじ萎縮病の多発をもたらすことが懸念されている。畑作物の病虫害研究は、このような水田作との相互影響まで含めて研究して行く必要がある。

水田利用再編紀元1年は、たまたま高温・多照に恵まれた年であった。おそらくこのためもあり、ムギ赤かび病をはじめ病害の発生は全国的に少なく、北日本では寒冷地に適したマメシクイのような害虫の発生も少なかった。しかし、この1年の経緯のみをもって今後の動向を律することができないのは当然である。各特定作物特有の病虫害の多くは、今後転換畑に定着し、経年的に増加して行く可能性もある。いわゆるばら転であろうが全面転換であろうが、それ以前の問題として、個々の主要病虫害の生理・生態及び現在ほとんど確立されていない発生予察法の開発などに関する地道な研究こそが当面の急務といえよう。

水田利用再編紀元1年は、同時に新しい視野に立つ畑作病虫害研究の開幕をも意味する。

IV 転換畑作に関する総合開発研究の構想

畑作物生産の技術的基盤を長期的視点から強化しつつ、水田利用再編対策の進展に資するため、本年(54年度)より「転換畑を主体とする高度畑作技術の確立に関する総合的開発研究」の発足が計画されている。

この研究は、国及び都道府県の試験研究機関が密接な連携のもとに総合的かつ組織的な研究を行い、ムギ、ダイズ、飼料作物などの畑作物の生産技術を飛躍的に向上させることをねらいとしている。研究年限は10年間が予定され、初年度予算として約55,000万円(内約11,000万円は都道府県への総合助成試験事業費)を要求中である。

なお、このプロジェクト研究の課題内容は次のとおりである。

- I 重要畑作物の生産条件整備のための基盤技術の確立
 - 1 転換畑における排水技術及び土壌管理技術の確立
 - 2* 重点的畑作物の雑草害・病虫害等の生物的生産阻害要因の実態解析と防除技術の確立
 - 3 転換畑を中心とする経営問題対策

- 4 水田機能の活用による畑地利用高度化技術の確立
- 5* 地力維持、連作障害克服を基幹とする畑地新管理方式の開発

II 重点畑作物の生産力高度化技術の確立

- 1* 大豆生産の安定化・向上技術の確立
- 2* 麦生産の安定化・向上技術の確立
- 3* 飼料用作物生産の安定化・向上技術の確立
- 4 そば・甜菜等生産の安定化・向上技術の確立

III 体系化技術の確立(後発予定課題)

IV 推進・指導の強化

上記のうち*印を付した課題については、病虫害部門が重要な立場で参画することになる。特にIIの各課題は病虫害問題を除いては成功がありえないという認識が強く、関係研究者各位の努力に大きな期待が寄せられている。

一方、畑作研究強化の一環として農事試験場の畑作部を発展的に改組して畑作研究センターを筑波に設置する計画が進められ、病虫害関係では同センターに畑作虫害研究室の新設が予定されている。更に、筑波に畑作研究に関するかなり大規模な共同利用研究施設の建設も計画が進められ、この中には病虫害研究施設や鳥害研究施設も含まれている。

これら一連の動きは、まさに日本の畑作研究史において顕著なエポックを画するものといえることができる。

おわりに

これまでどちらかといえば等閑視されがちだった畑作研究が、時の脚光をあびようとしている今、これまでの経緯をふりかえり、病虫害研究者の中にも批判の声がなしとはしない。しかし、有史以来初めて米が余ったという事実が日本の農業技術体系上の重大な転換期となる要因を含んでいる点もまた冷静に認識しなければならないであろう。このときに当たり、本誌でこの特集が企画されたことの意義は大きいと思う。少なくとも、この特集号は、これからの畑作病虫害研究の出発点について大きな示唆を与えてくれることであろう。

一方、畑作病虫害研究の強化とらばらに、イネ病虫害研究が衰退することをおそれる。米は過剰とはいえ主食の座は今なおゆるぎない。その研究の重要性は色あせることなく今後につぎついで行かなければならないのは当然であろう。いつの時代にもバランスのとれた研究体制が必要である。あるジャンルの欠落の弊害は、いみじくも今回の水田利用再編問題が一つの教訓を与えてくれた。

ダイズ病害の現状と問題点

農林水産省東北農業試験場 ゆのき としゆみ ごみ ただゆき
柚木 利文・五味 唯孝

ダイズは「畑の肉」とも称される国民の大切な栄養源であり、年間360万tを超える膨大な需要があるが、これとは対照的に昭和52年度の国内の栽培面積は92,800ha、生産量は11万tにすぎない状況にある。このため、ダイズの生産振興対策が現在とられつつあるが、ダイズにはさまざまな病害虫が多発するために、適切な防除対策の確立が強く望まれている。ウイルス病、葉焼病、紫斑病、べと病、立枯性病害など、現在、普通畑や転換畑で問題視されている病害について、既往の研究成果は精粗さまざまであるが、以下記述する。

I ウィルス病

我が国に分布するダイズウィルス病の病原としては、現在まで9種のウィルスが明らかにされている（本誌第32巻第4号163ページ参照）が、被害が大きいのはダイズモザイク、ダイズ萎縮、ダイズわい化の3ウィルスである。

1 ダイズモザイク病 soybean mosaic virus

本病は各地の普通畑や転換畑に多発する。本病に侵されると、ダイズの葉面に濃淡さまざまなモザイク症状が現れる。病勢が進むと、葉はちりめん状または笹葉状に変形し、葉縁が下側に巻く。病原には系統分化があり、十勝長葉ほかダイズ7品種上の反応によって、A・B・C・D・Eの5系統に分けられている。ウィルス系統の地域分布の解明は十分ではないが、東北地域ではA・B・Cの3系統が優勢のようである。

被害程度は品種・感染時期・ウィルス系統によって異なるが、10～75%の減収となる。また、種子表面に胚

座（へそ）の色と同じ色調かやや濃色の帯状・河川状・あるいは鞍掛状の斑紋を生ずる（以下褐斑粒という）ので、品質低下も著しい。葉の病徴が見分けにくいときは、このような褐斑粒発生の有無がモザイク病診断の指標となる。なお、未熟種子には褐斑は現れないが、5%亜硝酸ソーダ溶液に希塩酸を半量加えた酸性亜硝酸ソーダ溶液に種子を1～2分浸漬すると、罹病種子では褐斑が現れる。

モザイクウィルスは長さ750nmのひも状であり、種子伝染するほかダイズアブラムシやジャガイモヒゲナガアブラムシなど、各種のアブラムシで健全株に移る。種子伝染率は品種によって異なるが、40%に達するものもある。したがって、モザイク病の防除に当たっては、健全株から採取した無毒種子の使用が最も大切である。このほか、防除法としては、分布するウィルス系統に抵抗性を示す品種の利用も有効である。本ウィルスと後述するダイズ萎縮ウィルスの主要系統に対する抵抗性の品種間差異を第1表に例示する。

今後の問題点としては、アブラムシの少ない高冷地帯での採種体制の確立、地帯別の系統究明と適応品種の検索、抵抗性品種の育成などがあげられる。

2 ダイズ萎縮病 soybean stunt virus

ダイズ萎縮病は、北海道を除く全国各地に分布する。本病に侵されると、ダイズの葉面に細かいモザイク模様または水泡状の隆起が現れる。葉は小さくて細く、葉柄や茎の節間は短縮するが、モザイク病のように葉縁が巻くことはない。病原ウィルスには系統分化があり、A・Ae・B・C・Dの5系統に分けられているが、モザイ

第1表 ダイズモザイクウィルスならびにダイズ萎縮ウィルスの主要系統に対する抵抗性の品種間差異

モザイク				萎縮			品 種 名
A	B	C	D	A	B	C	
—	—	—	—	—	—	—	Peking, Cloud, デウムスメ
—	S	—	—	—	—	—	Harosoy, Capital, Yet, 黒大豆小粒, 茶抹食豆, 公主嶺 555 号
—	—	S	S	—	—	S	ネマシラズ, ミヤギシロメ, シンメジロ, コケシジロ, ハツカリ, 奥羽3号
—	—	S	S	S	S	S	農林2号, 農林3号, 奥羽13号, ワセシロゲ, オクメジロ, 大館1号
—	—	S	S	S	—	S	ウゴダイズ, 兄, 出来過1号, 岩手1号
S	S	S	S	—	—	—	十勝長葉, 北見長葉, コガネシロ, トカチシロ, ナガハジロ
S	S	S	S	—	—	S	アナムスメ, アソマサリ, 目黒1号, 吉岡大粒, 栃木2号
S	S	S	S	S	—	S	ホウギョク, タマムスメ, 刈羽滝谷 28号, 山白玉, 大玉, 久万大豆, 伊予大豆
S	S	S	S	S	S	S	農林4号, カリカチ, ダルママサリ, オバコヒカリ, ミサオ, 生娘, 陸羽 27号

注 S: 感染するもの, —: 感染しないもの。

クウイルスと同様に、系統の地域分布は十分には解明されていない。

被害程度は品質・感染時期・ウイルス系統によって異なり、10~90%の減収を招く。また、モザイク病と同様に褐斑粒を生ずるために品質低下も著しい。褐斑粒の斑紋は輪紋状、点状、網目状あるいは放射状であり、罹病未熟粒の斑紋検出には前記の酸性亜硝酸ソーダ溶液を利用する方法を適用できる。

本ウイルスは径 20 nm の球形粒子であり、モザイクウイルスと同様に種子伝染し、各種のアブラムシで健全株に移る。種子伝染率は 30~100% と高率である。

萎縮病の防除法と問題点は、モザイク病に準ずる。

3 ダイズわい化病 soybean dwarf virus

わい化病は、現在、北海道各地・青森・岩手県北に分布しており、東北では今後の南下が心配されている。病徴は、わい化型、縮葉型、黄化型に分けられる。

わい化型：頂葉がわずかに退色し、葉片は小形となり裏面へ巻き込む。葉柄・節間は短縮する。

縮葉型：わい化型より遅い時期に現れる。最初頂葉が退色するが、その後葉脈が著しく短縮するため、葉はちりめん状になる。

黄化型：生育が進むにつれて下葉の脈間が黄化する。

以上の病徴は、複合して現れることが多いので厳密な区別は困難であるが、罹病株は収穫期になっても落葉しないことや、生育後期に見られる黄化症状が特徴的である。病原ウイルスにはわい化系統と黄化系統があり、上記のわい化型病徴はわい化系統、黄化型は黄化系統、縮葉型は黄化系統、もしくは黄化・わい化両系統の混合感染によって起こる。本病の被害は著しく、多発条件下では収穫皆無に近い状態となる。

病原ウイルスは径 25 nm の球形粒子であり、ジャガイモヒゲナガアブラムシで永続的に伝播される。感染源はダイズ畑周辺のクローバー類であるが、クローバー類は本病に感染していても病徴を現さないの、保毒の有無を肉眼で判断することは困難である。

本病の防除法としては、エチルチオメトン粒剤やIPSP粒剤の播種時土壌施用によるアブラムシ駆除が有効

である。品種では黄宝珠、Adams, Peking, Bavendar special No. 7 などが抵抗性であるが、実用品種はいずれも罹病性である。今後の抵抗性品種育成が望まれる。

II 葉 焼 病

Xanthomonas phaseoli var. *sojensis* (HEDGES)
STARR et BURKHOLDER

葉焼病は国内各地に分布する細菌病で、生育後期に発生することが多い。主に葉が侵され、初め淡緑~淡褐色の極めて小さな斑点を作る。この小斑点はしだいに広がり、周囲に淡黄色のかさを伴った 1~2 mm の褐~黒褐色の不正形病斑となり、裏面中央部分がやや盛り上がる。発病が激しいときは、葉全体が淡黄色になり、枯死・落葉する。莢もまれに発病し、褐色の盛り上がった斑点を表す。

病原細菌は被害茎葉や種子について越冬し、第一次伝染源となる。このほか、コムギ根圏やマメ科 (*Dolichos* 属) 雑草でも越冬するとの報告があるが、我が国では確認されていない。

本病の防除法としては、被害茎葉の焼却、健全種子の利用、抵抗性品種 (第2表参照) の選択、発病時期の 4-8 式ボルドー液散布が有効であるとされている。しかし、葉焼病に関する既往の研究蓄積は少なく、発生生態も十分には解明されていないので、今後の研究の推進が望まれる。

III 紫 斑 病

Cercospora kikuchi MATSUMOTO et TOMOYASU

紫斑病は葉・茎・莢・子実に発生する病害で、結実期ごろの日平均気温が 18±3°C で降雨が多い年に特に多発する。本病は、種子の胚座を中心に紫色の斑紋を生ずる特徴がある。激しく侵されたときは、粒全面が濃紫~紫黒色に変色し、所々に亀裂が入り、品質は著しく悪くなる。白色の菌糸で覆われた屑粒になることも多い。病粒の発芽は極めて悪く、発芽しても生育は不良で子葉に赤褐色の雲紋状病斑を作る。本葉の病斑はあまり目立たないが、単葉及び第1、2複葉に小さな赤褐色病斑が散

第2表 葉焼病に対する抵抗性の品種間差異

区 別	品 種 名
強 い 品 種	改良白目, 白目, 関東白花, 春日在来, 赤早生, 三石大豆, アキセンゴク, ホウギョク, タマムスメ, クロサヤ
比較的強い品種	金川早生, 松浦, 早生夏, 肥後大豆, ミサキ大豆, 秋田兄, 新豊年, オリヒメ, サヨヒメ
弱 い 品 種	白莢1号, 生娘, 鬼裸, 農林2号, フジムスメ, アソムスメ, アソマサリ

生する。その後、病斑は消失するが、成熟期に近づくと、下位葉に薄い赤褐色の不整形病斑が再び現れる。茎及び葉柄の病斑は紡錘形、紫黒色であるが、病勢が進むと茎や葉柄を取り囲む。

紫斑病菌は菌糸及び胞子の形で被害茎葉で越冬し、翌年これから伝染することもあるが、罹病種子が最も重要な伝染源となる。したがって、本病の防除に当たっては、無病種子の選択や種子消毒の励行が大切である。種子消毒法としては、ベノミル・チウラム水和剤やチオファネートメチル・チウラム水和剤の 0.3~0.5% 種子湿粉衣が有効である。また、紫斑病に対しては、ダイズ品種間に抵抗性の差異がある(第3表参照)ので、強抵抗性品種利用も被害軽減に役立つ。なお、紫斑病菌の侵入時期は落花後から若莢期であるとの報告(小野, 1953)があり、この時期の 6-6 式または 4-4 式ボルドー液散布も有効である。このほか、ベノミル剤やチオファネートメチル剤の同時期散布も有効であるとの試験例があるが、両剤は耐性菌を生ずる危険性が考えられるので、今後の開発・利用に当たってはこの点の注意が必要と思われる。

IV べ と 病

Peronospora manshurica (NAUMOV)
SYDOW ex CÄUMAN

べと病は葉や種子に発生する病害で、発病が激しいときは早期落葉を招く。稔実阻害も起こり、粒形もいびつになりやすい。6月から7月中旬にかけて雨の多い時期

と、9月中旬以後の収穫期に発生する。初め葉の表面に円形または不整形の黄白色の小さな病斑が点々と現れるが、病勢が進むと、病斑は融合して 15mm ぐらいの不整形褐色病斑となる。子実が侵されると、種皮に灰色がかかった黄色の斑紋が現れ、その上に乳白~黄褐色の菌糸が薄くからむ。種皮にしわがよることが多く、亀裂も生じやすい。

べと病菌は種子や被害茎葉中に卵胞子を作って越冬し、翌年の第一次伝染源となる。筆者らの調査(未発表)では、上記病徴の罹病種子は一律に卵胞子を保有しているが、外観健全なものでも、品種によっては 10% 近くの種子から卵胞子が検出されることが明らかになっている。なお、種子中の卵胞子は 8 年以上生存可能との報告(PATHOK ら, 1978)があるが、卵胞子の生死は TTC (2,3,5-tryphenyltetrazolium chloride) 染色の有無で識別できる。

上述のように、べと病は被害茎葉や保菌種子から伝搬するので、防除法としては、被害茎葉の焼却処理や種子消毒が考えられる。しかし、キャプタン剤による種子消毒は無効と示唆する報告(PATHOK ら, 1978)もあり、まだ有効な方法は開発されていない。なお、ダイズ品種間にはべと病に対する抵抗性の差異がある(第4表参照)ので、強抵抗性品種利用による防除も考えられる。ただし、アメリカではべと病菌に 14 のレース分化があることが知られ(GEESMAN, 1950; DUNLEAVY, 1971)、我が国でも地域によって同一品種の罹病度が異なるという報告(村上ら, 1977)もあるので、例示した品種抵抗性に

第3表 紫斑病に対する抵抗性の品種間差異

区 別	品 種 名
強 い 品 種	農林 2 号, 農林 4 号, 十勝長葉, 山白玉, タマヒカリ, ライコウ; ネマシラズ, ダルママサリ, エンレイ
比較的強い品種	白目長葉, 改良革新, 北見長葉, フクメジロ, ワセシロメ, ムツメジロ, ミスズダイズ, ヒゴムスメ
弱 い 品 種	農林 3 号, 関東 17 号, 金川早生, 白莢 1 号, ホウライ, コケシジロ, Harosoy, 東北 12 号

第4表 べと病に対する抵抗性の品種間差異

区 別	品 種 名
強 い 品 種	農林 2 号, カリカチ, ナガハシロ, ミヤギシロメ, ネマシラズ, オバコヒカリ, ヤジ豆, タチスズナリ
比較的強い品種	陸羽 17 号, 出来過, 兄, 木の下, 福娘, コビンカタギ, シロメユタカ, ワセシロゲ
弱 い 品 種	農林 1 号, タマムスメ, シンメジロ, フクムメジロ, オクメジロ, コガネダイズ, サヨヒメ, フジムスメ

関しては、レースを踏まえた検討が今後必要であると思われる。

V 立枯性病害

ダイズ生育後期に発生する土壌伝染の立枯性病害が普通畑や転換畑で問題視されている。ダイズの茎地際部や根を侵して立枯れを起こす土壌病害としては、立枯病、黒根腐病、株枯病、茎疫病、白絹病、菌核病、炭腐病などが知られているが、1978年に筆者らが岩手・宮城両県下の発生実態を調査した結果では、普通畑では立枯病と黒根腐病、転換畑ではこの両病害と茎疫病が多い傾向にあったので、以下、この3病害について記述する。

1 立枯病 1) *Fusarium oxysporum* SCHL. f. sp. *tracheiphilum* SNYDER et HANSEN, 2) *Gibberella fujikuroi* S. ITO

立枯病はダイズ生育中期以降に発生するが、発芽後間もない幼ダイズも侵される。初期病徴は線虫による萎黄病（月夜病）や黒根腐病などに似て区別し難いが、茎の地際部に長い褐変を生じ、病勢が進むと茎全体が濃褐色に変色して亀裂を生ずる。このような株は勢いがなく、しだいに葉や葉柄は黄変し、ついには枯死して下垂する。茎はやや徒長蔓化して枯死することが多く、空気湿度が高いときは、病変部に蒼白色のカビを生じ、分生子嚢を作る。

本病に関しては、砂質土壌や線虫汚染土壌で発病が多いこと、抵抗性品種が存在することなどが報告されている (ROSS, 1965; DUNLEAVY, 1961) が、我が国では菌学的研究 (松尾, 1958; 倉田, 1960) 以外には見るべき知見がほとんどない。筆者らの調査では、5割近くも枯死株の発生をみたダイズ連作は場もあったので、今後の研究の推進が望まれる。

2 黒根腐病 *Calonectria crotalariae* (LOSS) BELL et SOBERS

黒根腐病はダイズの生育中期、7月上・中旬ごろから発生する土壌病害である。病徴は立枯病とよく類似するが、暗褐色に腐敗した地際部にオレンジ～赤色の球形小

点（子のう殻）を無数に作る特徴がある。根はもろくて折れやすく、表皮がはげやすい。支根や細根の数は極めて少ないが、細根を 1N KOH で約 10 分間煮沸したのち、lactophenol でマウントして鏡検すると、細胞中に微小菌核が観察される（五味、未発表）。これも本病の大きな特徴である。本病の病原菌は 25～27°C で最もよく発育することや、ダイズのほかラッカセイ、エンドウ、インゲン、アズキ、ルーピンなどを侵すことが知られているが、黒根腐病の発生生態は不明な点が多い。

防除対策としては、連作の回避、被害株の焼却、抵抗性品種の利用などが挙げられる。第5表に筆者らが行った品種抵抗性検定の結果の一部を例示する。なお、品種育成の遺伝子源に多用される Harosoy は、筆者らの検定では弱抵抗性と見られたが、御園生 (1973) の報告では強抵抗性に類別されている。この原因は不明であり、今後検討を要すると思われる。

このほか、黒根腐病については、同じ病徴や標徴の記載がある株枯病 (*Ophionectria sojae* HARA) との異同の検討も重要である。黒根腐病菌 *Calonectria* も株枯病菌 *Ophionectria* もその不完全時代はいずれも *Cylindrocladium* であり、両者の差異は子のう殻の壁構造にある (ROSSMAN, 1977) という。今後の検討が望まれる。更に、転換畑で見られる黒根腐病については、イネ葉鞘網斑病 (*Cylindrocladium scoparium* MORGAN) との関連の検討も大切であると思われる。筆者らが試みに行った実験では、葉鞘網斑病菌はダイズに強い病原性を示さないが、多くの菌株を供試した今後の検討が必要であろう。

3 茎疫病 *Phytophthora megasperma* (DRECHS) var. *sojae* A. A. HILDEBRAND

茎疫病はアメリカやカナダでは古くから問題視されているが、我が国では 1977 年に北海道のダイズ連作畑で土屋が初めて発生を確認した病害である。現在、各地の転換畑での発生も心配されているが、まだその実態は明らかになっていない。

本病は、主として地際部、ときにはそれより上位の主茎及び分支茎に水浸状の条斑、あるいは楕円形の病斑を

第5表 黒根腐病に対する抵抗性の品種間差異

区別	品 種 名
強い品種	農林2号, 山白玉, 東北42号, 陸羽27号, オバコヒカリ, コケシロ, ワセシロゲ, ミズダイズ, シロセンナリ
比較的強い品種	白目長葉, 改良革新, 北見長葉, ライデン, ネマシラズ, ワセシロメ, フクメジロ, ホウライ, エンレイ, フジススメ
弱い品種	十勝長葉, ムツシラタマ, ミヤギシロメ, ムツメジロ, ナスシロメ, Harosoy, 刈系60号, 刈系66号

作る。病斑は湿潤条件で急激に進展し、莖全体を覆うようになる。病斑表面には白色粉状の菌そうが密生するが、その後、菌そう上に *Fusarium* 菌やその他の糸状菌が二次寄生し、淡紅色あるいは灰褐色に変わる。維管束の褐変はほとんど認められず、病斑部の表皮細胞層がわずかに軟化する程度であるが、病株はしだいに衰弱して葉が早期に黄化・萎ちょうし、ついには莖葉全体が枯れる。

茎疫病菌は既知の *Phytophthora megasperma* と異なり、ダイズにだけ特異的に病原性を示し、アルファルファ、インゲン、ササゲ、キャベツ、キュウリなどを侵さない。一般に、二次寄生菌に汚染された病組織からの本菌の分離は困難であるが、正子培地（寒天1%を含むPDAを基本培地とし、この培地1ml当たり benomyl : 10 µg, nystatin : 25 µg, PCNB : 25 µg, rifampicin : 10 µg, ampicillin : 500 µg, 3-hydroxy-5-methyl-isoxazole :

100 µg を添加する) を利用すれば、容易に分離できる。

茎疫病の防除法は、研究が緒についたばかりで不明であるが、抵抗性品種の利用が考えられる。ただし、茎疫病菌にはレースの分化が知られている(ATHOW ら, 1974) ので、レースを踏まえた品種抵抗性の究明が大切である。

IV その他

このほか、黒とう病 (*Elisinoe glycyces* JENKINS), さび病 (*Phakopsora pachyrhizi* SYDOW), 輪紋病 (*Ascochyta phaseolorum* SACCARDO), 黒点病 (*Diaporthe phaseololum* SACCARDO var. *sojae* WEHMEYER) なども重要である。特に、黒とう病は長野・岩手・宮城県下などに大発生した事例があり、さび病は関東以南の暖地に多発することがあるので、この両病害は警戒を要すると思われるが、紙数に制限があるので記述を避けることとする。

本会発行図書

ネズミ関係用語集

ネズミ用語小委員会 編

B6判 30ページ

実費 250 円 送料 120 円

ネズミ関係用語 108 用語をよみ方、用語、英訳、解説の順に収録。ほかに英語索引と日本産ネズミ科の分類、主な殺そ剤、ネズミの形態的特徴 7 図を付録とした講習会のテキストに最適なパンフレット。

お申込みは前金(現金・小為替・振替)で本会へ

本会発行新刊資料

農薬安全使用基準のしおり

昭和 54 年版

A5判 42 ページ 300 円 送料 120 円

農薬残留に関する安全使用基準、農薬の残留基準及び登録保留基準、作物残留性農薬及び土壌残留性農薬の使用基準、水産動物の被害の防止に関する安全使用基準、特定毒物農薬の使用基準、参考資料(農薬安全使用に関する法令及び対策関係図、農薬の登録及び安全評価のしくみ)を1冊にまとめた書

本会発行新刊図書

イネミズゾウムシの生態と防除

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 監修

700 円 送料 120 円

A5判 口絵カラー写真 8 ページ、本文 19 ページ

イネミズゾウムシの卵、幼虫、蛹、成虫、根部を食害している幼虫、根に付着している土藪、田植え直後及び田植え1か月前後の被害、幼虫による被害、被害水田全景、幼虫による被害株と健全株、雑草(ヒエ)への加害、飛しょう(葉先に集まった成虫及び飛び立つ前)、イネミズゾウムシ・イネハモグリバエ及びイネドロオイムシによる食痕のカラー写真 17 枚を8ページにまとめ、本文では形態及び生態等、発生状況及び被害状況、調査方法、防除、我が国への侵入を解説し、参考文献及び資料を19ページにまとめた書

ダイズ害虫の現状と問題点

農林水産省東北農業試験場 こ ばやし たかし
小 林 尚

昨 53 年は本州以南において、ダイズサヤタマバエ、カメムシ類、ハスモンヨトウなどの暖地系害虫による激しい被害が発生し、ダイズ生産における虫害対策の重要性を痛感させられた。この機会に、多くの関係者にダイズ害虫に対する認識を深めていただければ幸いである。

I 種類数と重要害虫の種類

ダイズ害虫の種類、分布、害相などは全国的規模で調査されたことがある(桑山編, 1953)。その誤りを正し、これに新知見を加えて、日本におけるダイズ害虫を主要加害部位別に分類して整理すると、一応第1表のようになる。これによると、ダイズ害虫は 267 種に及び、昆虫類は 241 種で、その大多数を占め、線虫類の 12種と腹足類の 7種がこれに次ぐ。また、葉を加害する種類が全体の 66% を占めて最も多く、莢・種子及び根部を加害する種類がそれぞれ 14%、10% 及び 9% を占めてこれに次ぐ。もちろん、第1表は完全なものではなく、特に沖縄県の資料をほとんど含んでいないので、今後調査が進むに従い、種類数は相当増加し、加害部位別種類率も若干変化するかもしれない。

次に、種子生産に及ぼす影響が大きい種類を重要害虫として、その種類を考えてみると、1953 年以前と現在では相当の違いが見受けられる。その原因としては、ダイズの栽培面積が 1953 年当時は約 43 万 ha と大きく、農村地帯ならどこへ行ってもダイズが作付けられていたが、その後逐年的に減少して 1977 年現在では約 8 万 ha となってしまったことと、1953 年以後急速に農地における有機合成殺虫剤の散布量が多くなり、生物群集が著しく変貌したことが考えられる。それはともかくとして、現在または近い将来に経済的観点から殺虫剤などの農業

資材の使用や特定の耕種的手法などによって防除対策を講ずる必要があると考えられる重要害虫を考えてみると、一応第2表のようになるのではなからうか。

第2表によると、広域的常発型に属する種類は莢・種子を直接加害する種子害虫に限られているという際立った特徴がある。また、広域的突発型に属する種類は双翅目とりん翅目に限られており、これらは播種前などに有機物などが施用された場合(タネバエ)、移動性が強いと思われる成虫が多数飛来した場合(ハスモンヨトウ、ウコンノメイガ、ミスジノメイガ)、多発を促すと思われる特定の気象条件になった場合(ダイズクキタマバエ、ダイズサヤタマバエ)など、ある特定の条件が具備された場合に発生量が著増する特徴をもっていると考えられる。しかし、ハスモンヨトウはともかくとして、ウコンノメイガやミスジノメイガが遠距離移動を実際に行っているのか、行っているとすればどこを出発点としてどのような条件のもとに移動しているのか、どのような条件の畑を産卵場所として選択するのかなど、その詳細は不明である。また、ダイズサヤタマバエは東北地方においては、夏季が高温な年に多発し、ダイズクキタマバエは北海道では陰冷多湿な年に多発する傾向があるが、これらの発生生態や多発機構に関する研究はほとんどされていない。局地的発生型に属する種類は、温度条件で分布が局限されているもの(東北のイチモンジカメムシ、四国・九州のミナミアオカメムシなど)、温度条件で被害量が局限されているもの(東北のアオクサカメムシ、関東・東山・中国・四国のマメシクイガ、九州のダイズクキモグリバエなど)、土壌条件や成虫の食草量などが発生量に影響すると思われるもの(フキバタ類、コガネムシ類)、海岸に近い特殊な生息環境で発生量が多いもの(オ

第1表 主要加害部位によるダイズ害虫の分類—主要加害部位別種類数とその百分率

主要加害部位	種 類 数						同百分率 (%)
	昆虫類	ダニ類	甲殻類	線虫類	腹足類	計	
根・地下茎	13			12		25	9.4
地上茎・葉柄	38					38	14.2
葉・子葉	159	5	2		7	173	64.8
花・蕾	3					3	1.1
莢・種子	28					28	10.5
計	241*	5	2	12	7	267	100.0

* 種名は KOBAYASHI, 1976 参照.

第2表 各地域におけるダイズの重要害虫

地域	広域的常発型	広域的突発型	局地的常発型	局地的突発型
北海道	マメシシ	キタバコガ, クキタマ, タネバエ	ダイズシストセンチュウ (連作地)	フキバツタ, ハネナガフキバツタ (新墾地) ヒメコガネなどコガネムシ類 (開拓地)
東北	マメシシ, ホソヘリ	サヤタマ, タネバエ	アオクサ (南部) イチモンジ (南部)	ダイズネモグリバエ (山間新墾地) クキタマ (山間地)
関東・東山	シロイチ, サヤタマ, ホソヘリ, アオクサ, イチモンジ	ウコンノメイガ, クキタマ, タネバエ	マメシシ (高冷地)	ヒメコガネなどコガネムシ類 (洪積層)
中国・四国	ホソヘリ, アオクサ, イチモンジ, プチヒゲ, サヤタマ, シロイチ, サヤムシ	ハスモンヨトウ, ウコンノメイガ, タネバエ	マメシシ (山陰, 高冷地) ミナミアオ (四国南岸地)	クキタマ (山間地) マメハンミョウ (山間地)
九州	ホソヘリ, イチモンジ, アオクサ, サヤタマ, シロイチ	ハスモンヨトウ ミスジノメイガ	ダイズクキモグリバエ (南部) ミナミアオ (南部)	

注 マメシシ:マメシシクイガ, シロイチ:シロイチモジマダラメイガ, サヤムシ:マメヒメサヤムシガ, サヤタマ:ダイズサヤタマバエ, クキタマ:ダイズクキタマバエ, ホソヘリ:ホソヘリカメムシ, アオクサ:アオクサカメムシ, イチモンジ:イチモンジカメムシ, プチヒゲ:プチヒゲカメムシ, ミナミアオ:ミナミアオカメムシ (第2~5表共通)

カダンゴムシ), 連作によって被害が増大するもの(ダイズシストセンチュウなど), 山間地で多発するもの(ダイズネモグリバエ, ダイズクキタマバエ, マメハンミョウなど)など, 多発地が局限される条件は様々であり, これらの発生生態や多発機構についてはミナミアオカメムシ, マメシシクイガ, ダイズネモグリバエ及びダイズシストセンチュウを除いてほとんど研究されていない。

最近のダイズ栽培において最も配慮しなければならない対象は, 前述のように広域的に常発して莢・種子を直接加害する種子害虫と, 米の生産調整がらみで最近急増している水田転換畑における虫害問題であると考えられるので, 紙面の都合から, ここではこの2点に限って説明することとする。

II 種子害虫によるダイズの被害発生量

これまでに種子害虫各種によるダイズの被害の実態を調査した資料を総括してみると第3表のようで, 種子害虫による合計被害粒率は北海道が約30%, 東北地方が約20%, 関東・東山地方が約40%, 四国地方が約42%と,

いずれの地域でも極めて高率であることが分かる。しかし, このデータの調査は, 東北地域を除いて, 1年または2年のごく短年度に特定の地帯だけについて行ったものであり, 関東・東山地域ではシロイチモジマダラメイガの中にマメシシクイガとマメヒメサヤムシガによる被害を混同していると推測されるなど, 不十分のものである。東北地域において筆者らが実施したように(小林・奥, 1976), 地域全域について数年にわたる調査を実施して, それぞれの地域における被害の実態を把握する必要がある。

III 種子害虫の発生生態

1 マメシシクイガ *Leguminivora glycinivorella*

MATSUMURA

日本全土に分布し, 北日本では年1世代であるが, 関東地方では年に2世代を繰り返すものがある。成虫の発生盛期は, 北海道では8月中旬, 岩手県下では8月下旬, 福島県下では9月上旬と, 1化地帯では北方ほど早い傾向がある。埼玉県下では第1回目が8月中旬, 第2

第3表 収穫期ダイズにおける種子害虫の種類別虫害粒率

地域	マメシシ	シロイチ	サヤムシ	サヤタマ	カメムシ	その他	合計	調査県	調査年
北海道	30.6	0	0	0	0	—	30.6	十勝	1975 ¹⁾
東北	9.6	0.2	2.5	1.8	6.2	0.2	20.5	東北6県	1967~73 ²⁾
関東・東山	—	9.8	—	3.5	25.9	2.4	40.3	長野・千葉	1952, 1953 ³⁾
四国	3.6	2.1	9.8	1.0	25.9	—	42.4	香川・徳島	1950 ⁴⁾

1) 富岡 (1976), 2) 小林・奥 (1976), 3) 知久・宮下 (1957), 市原 (1964), 4) 石倉ら (1952).

回目が9月下旬であるが、西日本における発生盛期は調べられていない。老熟幼虫態で土中で越冬し、7～8月に蛹化し、8～9月に羽化するが、休眠生理が不明であり、気温と羽化期との関係も調べられていないため、羽化盛期を予察することができない。短波長光に誘引される。雌成虫はダイズの若莢や葉柄などに点々と産卵し、ふ化幼虫は莢内に侵入して発育中の種子だけをかじる。被害発生量は品種によって異なり、莢に毛が少ない品種、開花期が極めて早いか遅い品種、着莢数の多い品種、長葉系の小粒種などでは少ない。

2 シロイチモジマダラメイガ *Etiella zinckenella* TREITSCHKE

本州以南に分布し、東北地方では年2世代、関東地方では年3世代、西日本では年4世代を繰り返す。成虫の発生盛期は、茨城県下では第1～4回目がそれぞれ6月中旬、7月下旬、8月下旬及び9月下旬ごろであるが、温暖地ほど早まる傾向がある。成虫は短波長光に誘引される。老熟幼虫態で土中その他で越冬し、第1回成虫はエンドウ その他のマメ科植物の幼莢などに点々と産卵し、ふ化幼虫は莢内に侵入して発育中の種子だけを食害する。暖地における発生量は各世代をつなぐ食草特にマメ科作物の作付け面積に影響される。被害発生量は品種によって異なり、開花期の遅いものでは少ない。

3 マメヒメサヤムシガ複合 *Matsumuraeses phaseoli*, *falcana* complex

ダイズを食害する *Matsumuraeses* には酷似する2種が日本に分布しており、これまでマメヒメサヤムシガとして報告されてきたものがどちらであるか分からないことが最近判明した。RAZOWSKI and YASUDA (1975) によると、*Matsumuraeses phaseoli* は北海道、本州、四国、朝鮮、アムールなどに分布し、*M. falcana* は日本全土、中国、台湾、ネパールなどに分布し、いずれもダイズその他のマメ科植物を食害する。香川県下で1978年にダイズから採集した標本は *M. falcana* であったので、九州・四国地方に分布するものの多くは後者 (*falcana*) である可能性が高いが、日本全土、特に分布が重なっている北海道～四国においては、多数の標本を専門家(保田淑郎：大阪府大、奥 俊夫：東北農試)に送って同定してもらう必要がある。和名マメヒメサヤムシガは *M. phaseoli* に与えられているものであるので、*M. falcana* には別の和名を与えることが望ましい。

西日本では年に3～4世代を繰り返す、若令幼虫がソラマメなどの若葉をつづつて越冬し、3～4月に羽化する。第2～4回成虫はそれぞれ5～6月、8～9月及び10月ごろ発生する。雌成虫は寄主植物の葉裏などに点

点と産卵し、ふ化幼虫は若葉をつづつて食害したり、茎中に食入したり、莢と莢などをつづり合わせて莢の表面をかじったのち、莢内に食い込んで種子を食害する。生態などに関してほとんど報告がない。

4 ホソヘリカメムシ *Riptortus clavatus* THUNBERG

日本全土に分布し、宮城県下では年2世代、四国地方では年3世代を繰り返す。成虫態で日当たりのよい枯草の茂みや落葉の間などで越冬し、香川県下では5月中旬から着莢している種々のマメ科植物に点々と産卵する。第1～3回成虫はそれぞれ6月下旬～7月下旬、8月中旬～9月中旬及び10月上旬～11月上旬に出現する。成虫は青色蛍光灯に誘引される。生態などに関してほとんど調査・研究されていない。

5 アオクサカメムシ *Nezara antennata* SCOTT

日本全土に分布し、四国地方では年2世代を繰り返す。成虫態で常緑樹の茂みなどで越冬し、香川県下では4月下旬から着莢または結実している種々の食草上に卵塊で産卵し始める。第1、2回成虫は6月下旬～8月上旬ころ及び9月上旬～10月下旬ころ出現する。成虫は青色蛍光灯に誘引される。生態などに関して調査・研究は少なく、不明な点が多い。

6 イチモンジカメムシ *Piezodorus hybneri* GMELIN

東北地方の南部以南に分布し、四国地方では年に3世代を繰り返す。成虫態で日当たりのよい叢間などで越冬し、香川県下では5月上旬から着莢または結実しているマメ科植物やイヌノフグリに卵塊で産卵し始める。第1～3回成虫はそれぞれ6月中旬～7月中旬、8月上旬～9月上旬及び9月中旬～10月下旬ころに出現する。成虫は青色蛍光灯に誘引される。生態などに関してほとんど調査・研究されていない。

7 ブチヒゲカメムシ *Dolycoris baccarum* LINNÉ

日本全土に分布し、四国地方では年2世代で発生期はアオクサカメムシに似る。成虫は青色蛍光灯に誘引されない。生態などに関してほとんど調査・研究されていない。

8 ダイズサヤタマバエ *Asphondylia* sp.

北海道を除く日本全土に分布し、年に少なくとも2世代を繰り返すようであるが、年間発生回数も越冬状態も不明である。成虫が開花したダイズ畑へ飛来するのは、関東地方では7月上旬以降、九州地方では6月中旬以降で、成虫の発生は晩秋まで続く。発生量は気象の影響を強く受けるようで、東北地方においては夏季が高温な年には顕著に多くなる。雌成虫は花卉が枯れた直後の若莢に産卵管を挿入して種子の傍に1粒あて産卵する。この際ある種の糸状菌が接種されてしだいに増殖し、幼虫は

これと共生関係にあるようである。生態などに関してあまり調査・研究されていない。

IV 種子害虫による被害の発生生態

1 被害の地域性

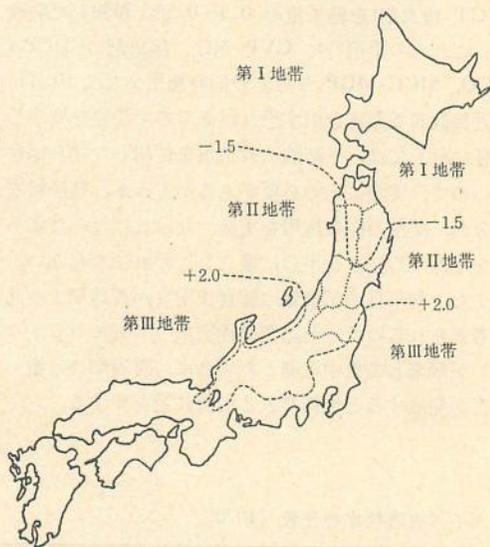
日本列島は種子害虫の発生相によって下図のように3地帯に大別することができると考えられる。

第I地帯：主要害虫がマメシクイガだけ……1月の月平均気温が -1.5°C の等温線以北。

第II地帯：虫害相が寒冷年には第I地帯に、温暖年には第III地帯に似る……第I、III地帯の中間。

第III地帯：主要害虫がカメムシ類、ダイズサヤタマバエ、シロイチモジマドラメイガ、一部ではマメヒメサヤムシガなどと虫害相が複雑……1月の月平均気温が $+2^{\circ}\text{C}$ の等温線以南。

東北地域の上記3地帯における平均虫害粒率は第4表に示すとおりで、各種類とも顕著な地理的傾斜を示している。すなわち、寒地系害虫であるマメシクイガによる被害は北方ほど、暖地系害虫であるシロイチモジマドラメイガ、マメヒメサヤムシガ、ダイズサヤタマバエ及びカメムシ類による被害はいずれも南方ほど高率となっており、この被害率は盛夏期及び厳寒期の気温と顕著な



ダイズの虫害相の地帯区分

第4表 東北地域の3地帯における収穫期ダイズの虫害粒率

地帯区分	マメシン	シロイチ	サヤムシ	サヤタマ	カメムシ	その他	合計	調査点数	調査年
I地帯	11.7	0.0	1.2	0.5	3.5	0.2	17.0	325	1967~73
II地帯	9.1	0.2	3.5	2.4	7.2	0.3	22.6	484	〃
III地帯	7.4	0.7	4.4	3.1	12.4	0.3	28.4	37	〃

負または正の相関関係を保っている。東北地域の第I地帯は両系害虫とも発生量が比較的少なく、全国で最も虫害の少ない地帯となっている。この地帯はダイズの土地生産性が最も高い地帯であるが、この理由の一つがここにあると考えられる。今後は上記3地帯をどこで細分できるかを検討してみる必要がある。

2 被害と立地環境との関係

東北地域で調査した結果によると、マメシクイガによる被害は沿岸地と内陸平閑地に多く、川添地に少なかった。マメヒメサヤムシガによる被害は山間地に多く、ダイズサヤタマバエによる被害は川添地に多く、内陸平閑地と山間地に少なかった。また、カメムシ類による被害は川添地、沿岸地、山間地などに多く、内陸平閑地に少なかった。これらの結果、種子害虫全種による総被害粒率は沿岸地>川添地>山間地>内陸平閑地の順であった。このような違いは、害虫の越冬場所の遠近やダイズを含む食草の多少に関係すると思われるが、この機構の実態はまだ明らかにされていない。

3 被害の年次変動

東北地域で、種子害虫による被害粒率と盛夏期及び厳寒期の気温との関係を解析してみると、マメシクイガは負、その他の各種種子害虫及び種子害虫合計は正の相関関係を示すことが分かった。この関係によって、東北地域においては、1月、7月及び8月の月平均気温に基づいて被害粒率の発生予察式が作られている。しかし、この予察式は1967~73年のデータに基づいているものであるので、関与条件がこの間のもので著しく変化すれば適合しなくなるであろうから、逐年的に新データを加えて改訂していく必要がある。

4 被害と連作の関係

マメシクイガはダイズ畑の土中で越冬し、遠距離移動をしないので、前年のダイズ栽培地から遠く離れた場所にダイズを栽培した場合には、被害発生量は極めて少ない。しかし、ここでダイズを連作すると逐年的に増加してくる(Ⅵ項参照)。輪作効果と前年作付け地からの距離との関係はまだ明らかにされていない。

5 被害とダイズの発育期との関係

害虫の産卵及び加害習性から判断して、種子害虫によるダイズの被害は成虫の発生盛期がダイズの次記ステー

ジと一致する場合に最も多発すると考えられる。これらの時期は、ほぼそれぞれの害虫の防除適期であると考えられる。

ダイズサヤタマバエ：開花期。

マメヒメサヤムシガ：幼植物時代，着莢初期。

シロイチモジマダラメイガ：莢の伸長初期。

カメムシ類：莢の伸長初期。

マメシンクイガ：莢の伸長終了期。

V 種子害虫の防除法

1 耕種的防除法

成虫の発生盛期とダイズの前記ステージが一致しないように工夫する。極早生品種を早播きしたり，晩生品種を遅播きしたりすると効果がある場合が多い。成虫の羽化盛期を把握して，科学的に計画を立てるようにしたい。連作を避け，広い範囲で輪作を行うことも有効である。また，トウモロコシのような丈の高い作物と間作したり，マメシンクイガやダイズサヤタマバエに対しては，被害の出にくい品種を栽培するのも被害軽減に効果があるとされているが，実用的効果については更に検討を要しよう。

2 化学的防除法

経済的被害水準は被害粒率 15% 内外と考えられるので，一般的に言って，日本全国いづれの地域でも種子害虫の薬剤防除は実施したほうが有利であると考えられる。しかし，第Ⅰ地帯内においては，冷涼年には第Ⅱ地帯内においても，被害が経済的水準に達しない場合が相当あるので，個々のほ場において，防除の要否を判定する技術を確立する必要がある。

前述のように，個々の害虫の防除最適期は若干異なり，ダイズサヤタマバエの終花期からマメシンクイガの莢伸長終了期までと幅が広い。それゆえ，殺虫剤で前記種子害虫全種を同時防除するには，花が終わる時期～種子肥大中期に，7～10 日間隔で，MPP, MEP, CYAP, PAP, EPN などの乳剤，または粉剤を 2～4 回散布す

る。液剤は 1,000 倍で 10 a 当たり 150 l 内外，粉剤は 3～4.5 kg かこれ以上を，着莢部によく付着するように散布する。個々の害虫の発生時期や量と防除薬剤の種類，散布時期，回数などの関係についてはまだ十分な詰めができていないが，それぞれの県の防除指導に従って実施していただきたい。散布薬剤を着莢部によく付着させるよう機器を改良する必要もある。

VI 水田転換畑における虫害

転換初年目の水田転換畑では生物相が単純であり，第 5 表に示すように，普通畑に比べて種子害虫による被害が少ない傾向があり，特にマメシンクイガによる被害は有意に少ない。しかし，秋田県八郎潟干拓地のような広い水田地帯の中央部における集団転作であっても，その被害粒率は転作 1～3 年目に 2.4→6.0→38.0% と変化して，連作 3 年目には激増している点に注目しなければならない。

初年目の転換畑は一般に未熟の有機物が多く，土壌湿度も高いため，タネバエが発生して発芽を害する危険性が高いので，播種時に ECP 剤 (VC) 粉剤，CVP 粉剤，ダイアジノン粉剤，同粒剤，EPBP 粉剤などを 10 a 当たり 3～6 kg 作条に施用するか，ECP・チウラム粉剤 (VCT 粉衣剤) を種子重の 0.3～0.5% 粉衣して防除する。これらの薬剤特に CVP 剤は，除草剤の DCPA, MCC, MCC・MCP などとの同時施用または 10 日以内の近接散布で薬害を出す恐れがあるので注意を要する。本種に対しては，予防的に殺虫剤を使用しなければならないので，実際にその必要があるかどうか，種子粉衣で十分か，薬剤の作条施用を実施しなければならないかなどを予測する技術を早急に確立しなければならない。

また，初年目の転換畑は捕食虫密度が普通畑より低いと考えられるので，前記突発性害虫 (ハスモンヨトウなど) が飛来して集中産卵した場合に，普通畑より激しい被害が発生すると推測されるので注意を要する。

第 5 表 水田転換畑と普通畑におけるダイズ虫害粒率の比較 (1978)

畑区分	調査県	マメシン	シロイチ	サヤムシ	サヤタマ	カメムシ	その他	合計	調査点数
普通畑	青森	2.9±0.9	0	3.7±3.1	0.7±0.4	12.2±1.9	0.2±0.1	19.5±4.8	16
	岩手	6.2±1.0	0.1±0.1	0.9±0.2	10.5±2.7	18.2±3.0	0.1±0.0	36.1±3.8	30
	山形	3.5±1.0	0.7±0.6	0.9±0.2	4.5±1.8	12.9±1.3	0.3±0.1	22.6±3.0	18
転換畑	青森	0.9±0.4	0	0.5±0.3	1.4±0.7	14.7±2.6	0.4±0.2	17.9±2.4	14
	岩手	2.0±0.5	0.0±0.0	1.0±0.3	13.2±2.6	14.2±2.1	0.2±0.0	30.5±2.9	40
	山形	0.7±0.3	0	1.1±0.2	3.1±2.3	9.6±0.5	1.3±0.7	15.8±2.4	11

注 平均値±標準誤差。

引用文献

小林 尚・奥 俊夫 (1976) : 東北農試研報 52 : 49~106.
 KOBAYASHI, T. (1976) : Lecture Meeting on Soybean Production. 4-1~82. Jointly Sponsored by ASPAC/

FFTC and ORD. Suweon, Korea.
 桑山 覚 (編) (1953) : 日本における大豆害虫の分布と害相. 129 pp. 養賢堂. 東京.
 RAZOWSKI, J. and T. YASUDA (1975) : Acta Zoologica Gracoviensia. 20 : 89~106.

人事消息

○全 農

	新 職 名	旧 職 名
生中謙一郎氏	本所肥料農薬部総合課長	本所肥料農薬部窒素リン酸課長
小林生美郎氏	〃 〃 〃 調査役	福岡支所肥料農薬部農薬課長
尾崎 進氏	〃 〃 農薬原体課長	本所肥料農薬部総合課
浜田 虔二氏	〃 〃 〃 調査役	〃 農業技術センター肥料農薬研究部
福島 健輔氏	〃 農業機械部農業機械第2課長	東京支所肥料農薬部長
高楠 武正氏	〃 総合企画部図書課	本所肥料農薬部原体課
久木弥兵衛氏	札幌支所肥料農薬部農薬課長	大阪支所肥料農薬部農薬課
石井 好弘氏	〃 〃 〃 調査役	札幌支所 〃 〃
河村 勝氏	東京支所肥料農薬部長	名古屋支所肥料農薬部長
迫田 弘道氏	〃 〃 農薬課長	札幌支所 〃 農薬課長
安福 征矢氏	〃 〃 営農対策課調査役	名古屋支所 〃 営農対策課
丸田 芳嗣氏	〃 〃 〃 〃	東京支所 〃 〃
福田 文男氏	〃 総合室長	本所肥料農薬部原体課長
渡辺 三男氏	名古屋支所肥料農薬部長	〃 〃 総合課審査役
杉山喜久男氏	〃 〃 営農対策課調査役	札幌支所肥料農薬部肥料課
吉見 康宏氏	大阪支所次長	本所肥料農薬部総合課長
中村 光利氏	〃 肥料農薬部農薬課調査役	東京支所肥料農薬部営農対策課
村尾 龍彦氏	福岡支所肥料農薬部農薬課長	〃 〃 〃
四宮 孝義氏	〃 〃 営農対策課長	〃 〃 農薬課長
安達 克郎氏	〃 〃 〃 調査役	福岡支所 〃 営農対策課
難波 梶良氏	出向 北興化学工業	本所経理部考査役

フェロディン® SL (発生予察用)

—ハスモンヨトウ性フェロモン製剤—

本品はハスモンヨトウの雌成虫が発散する性フェロモンを人工合成し、小さいゴムキャップに1mg吸着させたものです。これをトラップに取り付けて野外に設置すると、雄成虫が誘殺され、ハスモンヨトウの発生消長が調査できます。1個のゴムキャップで約1か月間有効です。農林省の「野菜病害虫発生予察実驗事業調査実施基準」に従って御使用下さい。

1セット(ゴムキャップ8個入り) 11,000円

製造: 武田薬品工業株式会社

郵便番号 541

大阪市東区道修町2丁目27番地

斡旋: 日本植物防疫協会

郵便番号 170

東京都豊島区駒込1丁目43番11号

お申込みは文書または葉書で本会にお願いします。現品は武田薬品工業株式会社より直送します。

ムギ病害の現状と問題点

福岡県立農業試験場 ^{よこ}横 ^{やま}山 ^{きた}佐 ^{たま}太 ^ま正

はじめに

九州における最近のムギ作面積の推移は、昭和 30 年代をピークに減少の一途をたどり、48 年には約 5 万 ha に下落した。その後、ムギ作振興、水田利用再編などの奨励策が強力に推進された結果、わずかではあるが増加し始め、特に 53 年の作付け面積は、前年対比で 30% 増の約 6 万 8 千 ha に達した。

これを全国的に見ると、作付け面積で約 3 分の 1 を占め、49 年から関東東山地域を抜いて全国一のムギ作地帯となっている。九州地域内における主生産地は、中部以北の水田裏作地帯であり、その 80% は小麦、二条大麦である。南九州は畑作が多く、大部分は裸麦が作付けされている。

近年の動向から、九州は今後最もムギ作が期待される地域であるが、特徴として平均収量が低く、年次変動の大きい欠点が指摘される。この最大の原因は、湿害、雨害とともに赤かび病など雨に起因する被害がはなはだしいことである。したがって、ムギ作増加に伴いこれらの被害を克服して安定多収をあげることを、緊急かつ重要課題となろう。ここでは、北部九州の水田裏作ムギを中心に、病害の発現状況と問題点について述べてみたいと思う。

I 主要病害の発生推移

最近の福岡県におけるムギ類主要病害の発生推移は、第 1 表のとおりである。

さび病類：各種さび病の発生は、48 年以降極めて軽微であり、特に小さび病、黒さび病、黄さび病は発生年でも

も 2% の面積に達していない。赤さび病は毎年多少の発生が認められているが、多発生年でもおよそ 10% にとどまり、被害は他のさび病の場合と同様軽微である。

うどんこ病：50 年をピークに毎年発生しているが、53 年は 5% 以下で最も少発生となっている。

赤かび病：少発生年でも 20~30% 台の発生面積を示し、多発生年の 50、51 年はほとんど全面積に達している。なお、53 年はほぼ 60% の発生面積であるが、被害程度は極めて軽微であった。いずれにせよ、出穂期から登熟期にかけて温暖多雨の気象条件になりやすい九州地域では、毎年かなりの被害を引き起こす最重要病害である。

黒節病：49 年にごく一部に発生を認めたが、翌年は確認されていない。しかし、51 年各地で異常発生し最終的には小麦・二条大麦合計で 7% の面積に及んだ。52 年は再びごく一部にとどまったものの、53 年は 51 年を上回り、ほぼ 10% の発生面積を記録した。現在、面積的には少なく年次変動が激しいようであるが、近年漸増の兆候が見られる。

縞萎縮病：近年では 46 年、県内の一部にコムギ縞萎縮病が多発して問題となった。その後 50 年に 0.1%、52 年にはごく一部に確認された。しかし、53 年には二条大麦（ビール麦）及び小麦に異常発生が見られ、4% に近い面積に達した。地域による発生差異も大きく、二条大麦で発生面積が 10% を超したところもあり、今後警戒を要する病害の一つにあげられる。なお、ムギ類萎縮病の発生は認められないようである。

種子伝染性病害及びその他：最近、オオムギ斑葉病、コムギなまぐさ黒穂病、ムギ類裸黒穂病などの種子伝染

第 1 表 福岡県のムギ類主要病害の発生推移

病 名	発 生 面 積 率 (%)					
	48 年	49 年	50 年	51 年	52 年	53 年
小 さ び 病	0	1.3	ごく一部	0	0.2	0
赤 さ び 病	4.0	10.4	7.7	0.7	2.9	0.8
黒 さ び 病	ごく一部	ごく一部	0	1.3	0.1	0
黄 さ び 病	0	0	0	0	1.4	0
う どん こ 病	6.1	18.0	23.5	14.9	12.9	4.5
赤 節 病	36.4	22.6	96.8	99.0	81.5	59.9
黒 節 病	—	ごく一部	0	7.0	ごく一部	9.7
縞 萎 縮 病	—	—	0.1	0	0	3.7

注 4 麦合計であるが、主として小麦・二条大麦である。

性病害が県内各地で散見されている。今のところ、いずれも被害は比較的軽微である。ただし、まれにコムギなまぐさ黒穂病によって子実が汚染し出荷できない農家も出現しているようである。オオムギ雲形病、ムギ類株腐病、コムギ立枯病などは問題になっていない。

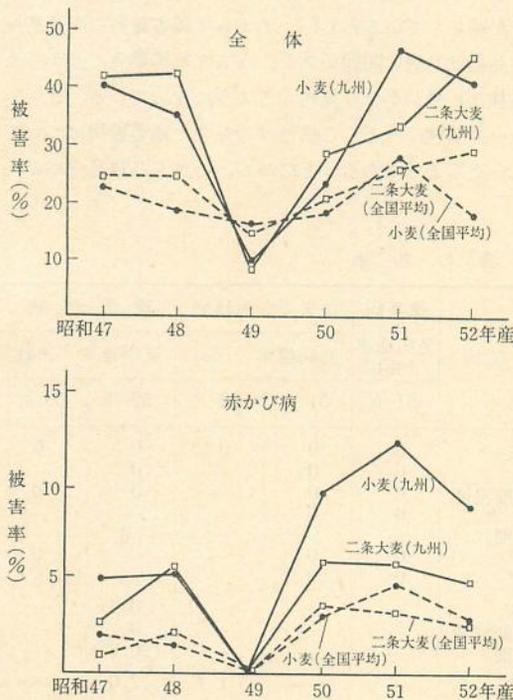
II 被害が目立つ病害

赤かび病のほか、近年被害が目立ってきた病害としてオオムギ縞萎縮病、コムギ縞萎縮病のウイルス病及びムギ類黒節病があげられる。これらの病害について発生、被害の現状を述べてみたい。

1 赤かび病

農林水産省統計情報部資料によるムギ類被害率（被害量/平均収量×100）を第1図に示した。全体は主として湿害・雨害と赤かび病による被害の合計であるが、10a 当たり収量の動きを参考にすれば、最も低率の49年だけようやく全国平均並みの収量をあげているに過ぎない。それ以外は小麦、二条大麦ともに35~40%の高い被害率によって、九州の平均収量は全国平均より10a 当たりおよそ80~100kgも少なくなっている。そして被害が極めて少ない年は、49年及び53年のみで数年に一度のまれな年であるといつてよい。

要するに、平均的にみれば毎年20%が湿害によって、



第1図 ムギ類被害率の動き

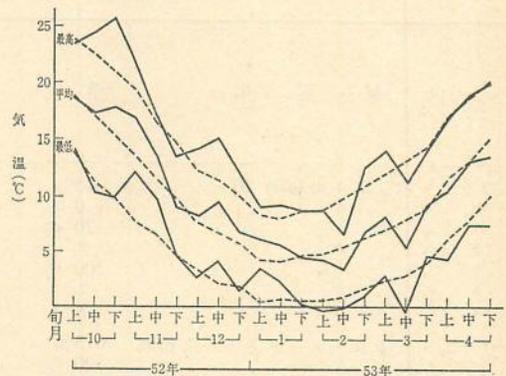
また、5~10%が赤かび病によって減収しているわけである。なお、本病が大発生した38年は、総被害量のうち42.6%の高率となっている。このように作柄の不安定と低収の最大の原因は、湿害・雨害、赤かび病など雨に起因する被害が非常に大きいことである。すなわち、九州のムギ作は雨との戦いであるといつても過言でなく、病害のなかでは赤かび病が減収率とともに品質低下の面で最重視され、今後早急に防除法の確立が強く要望されている。

2 縞萎縮病

土壤伝染性ウイルス病のオオムギ縞萎縮及びコムギ縞萎縮病が、53年突発的に発生して問題となった。福岡県内における多発地帯は、主として二条大麦（ビール麦）の主産地で、近年の動向より概観すると漸増しているように思われる。九州地域におけるコムギ縞萎縮病の発生史はかなり古いが、オオムギ縞萎縮病については比較的近年のようである。もともと二条大麦は本病に弱く、栽培面積の増加と長年にわたる連作によって病原ウイルスの密度が高まり、更に乗用トラクタによるロータリ耕起など機械化作業が伝播のスピードを早めたものと考えている。

53年多発した最大の要因としては、第2図に示した気象条件があげられる。10月下旬から11月中旬にかけての高温、翌年2月上・中旬の低温、そして高温と経過している。その結果3月上旬より初発し、症状は二条大麦で激しく、小麦では軽かった。また、早播きで多発、大麦から小麦に切り換えたためほとんど被害を生じなかったなど、種々の教訓が得られた。

要するに、九州地域においても病原ウイルスの密度は近年急速に高まっているわけである。したがって、播種



第2図 昭和52年10月~53年4月旬別気象 (筑紫野市, 福岡農試)
実線: 本年, 破線: 平年

後より幼苗期間の高温、冬期の低温という気象経過の年に遭遇した場合、多発が予想されることは明らかであろう。

3 黒 節 病

51年の発生状況については、既に筆者が本誌(第30巻第9号)で報告した。熊本及び九州北部の各県において4月上旬より初発し、最終的には発生面積が大麦・小麦合計で1,000haを超している。翌52年はごく一部で認められたのみであるが、53年は更に多発し増加の兆候が見られるようである。

51・53年の多発両年から共通的な条件をあげると、温暖のため徒長ぎみに生育し、そして異常低温、高温というように変動が激しい点が指摘されよう。この結果、病原細菌の増殖に適し、侵入に必要な損傷がでやすくなったものと考えられる。

本病の被害は、縞萎縮病の場合とよく類似している。一般的に二条大麦でひどく、小麦では概して軽い。播種期と発生との関係について第2表に示したが、極めて顕著な差が見られ早播きで多発している点、本病の発生生

態の特徴を示唆するものと思う。

III 防除対策と今後の問題

I 種類・品種の選択

縞萎縮病、黒節病対策を重点とした場合、二条大麦より小麦を作付けする、ことにオオムギ縞萎縮病に対してはこの切り換えだけで十分である。しかし、赤かび病耐病性は、二条大麦が比較的強いという逆な特性がある。したがって、選択に当たっては総合的な見地から、熟期の異なった種類及び品種との組み合わせによるローテーションが望ましい。この問題は九州地域に限ったことではないが、第一に収穫時の雨による被害の危険分散が図られることになる。また、赤かび病だけでなく、縞萎縮病、黒節病など気象要因に強く影響を受ける病害防除上、極めて基本的な対策である。

熟期は農林61号を基準として、二条大麦の品種群が9~14日早く、小麦の品種群のなかでも極早生品種との間には約1週間の開きがある。後作との関係を考慮しながら、これら種類・品種をうまく組み合わせるよう選択する。このためには、地帯における要防除の重点病害について、発生被害の実態を的確に把握しておく必要があらう。

今後、主要病害の耐病性品種育成が重要課題であることはいうまでもない。赤かび病抵抗性には数多くの遺伝子が関与しているらしい。オオムギ縞萎縮病の高度抵抗性品種は品質に問題があり、コムギ縞萎縮病に強かった農林61号がかなり発病するようになっている。また、レース問題はうどんこ病だけでなく、縞萎縮病についてもいえるようである。とにかく、これら品種育成への期

第2表 播種時期と黒節病の発生との関係

播種時期	発 病 率 (%)			
	重症	中症	軽症	計
10月25日	21.2	35.9	42.7	100.0
11月5日	16.3	22.9	47.5	86.7
11月15日	0.6	1.5	29.6	31.7
11月25日	0	0.1	8.4	8.5
12月5日	0	0	1.4	1.4

注 多発は場より採種した成城17号(ビール麦)を供試。

第3表 種子消毒の効果

供 試 薬 剤	濃 度	処 理 方 法	斑葉病	なまぐさ黒穂病		裸黒穂病	
			発病率 (%)	発病率 (%)		発病率 (%)	
				51年	51年	52年	52年
チウラム・ベノミル水和剤 20	0.5%	湿粉衣	0	0	0	0	0
〃	1.0	〃	0	0	—	0	—
〃	20倍	10分間浸漬	0	0	—	0	0
〃	〃	30分間浸漬	0	0	—	—	—
〃	200倍	3時間	—	—	—	0	—
〃	〃	6分間	0	0	—	—	0
〃	〃	24分間	0	0	—	—	—
チウラム・チオファネートメチル水和剤	0.5%	湿粉衣	—	—	—	0.3	—
〃	20倍	10分間浸漬	—	—	—	0	—
〃	200倍	6時間	—	—	—	0.2	—
チウラム水和剤	1.0%	湿粉衣	—	—	1.7	2.0	—
無 処 理	—	—	16.8	9.4	51.4	2.2	1.8

待は大きい。

2 種子消毒

温湯による消毒法では、催芽処理を兼ねた風呂湯浸法だけがわずかに行われているようである。これは対象が裸黒穂病だけであること、簡易な薬剤消毒によってほとんどの種子伝染性病害に効果をあげうるためであろう。

薬剤消毒に関する当場の成績は、第3表のとおりである。赤かび病に対する効果も軽度の病種子の場合認められるし、主要病害に効果を発揮するので、いかにして消毒の徹底を図るかが問題である。なお、黒節病については伝染経路など生態面の究明と同時に、種子消毒剤の開

第4表 近年発生する主要病害と播種期との関係

早播きで多発しやすい病害	晩播きで多発しやすい病害
オオムギ縞萎縮病 コムギ縞萎縮病 黒節病 (コムギ・オオムギ) 小さび病 (コムギ・オオムギ)	斑葉病 (オオムギ・ハダカムギ) コムギなまぐさ黒穂病 うどんこ病 (コムギ・ オオムギ・ハダカムギ) 黒さび病 (コムギ)

発が残されている。

3 播種期

近年発生する主要病害と播種期との関係について、第4表にまとめてみた。秋播きの場合、早播きで多発しやすいのは縞萎縮病、黒節病、小さび病があげられる。反対に晩播きで比較的多発しやすい病害は、斑葉病、コムギなまぐさ黒穂病、うどんこ病、コムギ黒さび病などである。安定多収を目標として、極端な早播き、晩播きを避け適期播種を行うよう努めたい。

水田利用再編対策に伴うムギ作拡大のため、最近にわかには夏播き栽培が検討されている。今のところ、種類は小麦よりも二条大麦が有望とされているが、病害問題はイネいもち病菌に侵されることがある以外は不明であり、栽培部門との緊密な連繫によって対応策を取ることであろう。

4 薬剤防除

被害の大きい赤かび病防除が最重要となるので、当場の成績を第5、6、7表に紹介する。これによると、チオ

第5表 赤かび病に対するチオファネートメチルゾルの防除効果

供試薬剤	散布時期			50年		51年	
	出穂 始め	開花 盛期	7~10 日後	病穂率 (%)	罹病小穂率 (%)	病穂率 (%)	罹病小穂率 (%)
チオファネートメチルゾル 100倍	○	○		62.0	7.8 (69)	35.5	2.9 (69)
〃			○	39.3	3.5 (31)	25.2	1.9 (45)
〃	○	○		60.3	8.0 (71)	26.5	2.0 (48)
〃		○	○	30.7	2.4 (21)	—	—
チオファネートメチル水和剤 1,500倍	○	○		22.0	2.1 (19)	19.7	1.4 (33)
〃		○		57.3	8.8 (78)	—	—
〃		○	○	58.7	7.4 (65)	—	—
〃		○	○	—	—	19.2	1.4 (33)
無処理	—	—	—	82.7	11.3 (100)	52.0	4.2 (100)

注 チオファネートメチルゾルの散布は100倍液の20 l/10aを動力散布機(多ロミスト)で散布した。
チオファネートメチル水和剤は120 l/10aを散布した。

第6表 赤かび病に対するチオファネートメチル粉剤の防除効果

供試薬剤	散布時期			50年		51年	
	出穂 始め	開花 盛期	7~10 日後	病穂率 (%)	罹病小穂率 (%)	病穂率 (%)	罹病小穂率 (%)
チオファネートメチル粉剤	○	○		50.3	4.9 (60)	36.5	2.8 (67)
〃			○	29.3	3.0 (37)	29.8	2.3 (55)
〃	○	○		44.3	4.7 (58)	29.7	2.4 (57)
〃		○	○	36.7	3.6 (44)	—	—
〃	○	○		29.7	2.5 (31)	26.0	2.0 (48)
チオファネートメチル水和剤 1,500倍		○	○	30.0	2.8 (35)	—	—
石灰硫黄合剤 40倍		○	○	—	—	19.2	1.4 (33)
無散布	—	—	—	42.5	4.3 (53)	—	—
				65.7	8.1 (100)	52.0	4.2 (100)

注 51年試験では開花盛期(4月27日)散布後23.6mm、翌日36.6mm、2日後64.9mmの降雨があった。

第7表 赤かび病に対するベノミル水和剤の防除効果

供 試 薬 剤	散 布 時 期			発病穂率 (%)	罹病小穂率 (%)
	出穂初め	開花盛期	7~10 日後		
ベノミル水和剤 2,000 倍	○			24.5	2.0 (41)
〃 〃		○		21.5	1.6 (33)
〃 〃			○	28.2	2.2 (45)
〃 〃	○	○		24.2	1.9 (39)
〃 〃		○	○	21.5	1.7 (35)
〃 〃	○	○	○	19.0	1.3 (27)
〃 〃 3,000 倍		○		22.2	1.8 (37)
〃 〃	○	○		22.5	1.5 (31)
〃 〃		○	○	22.8	1.6 (33)
石灰硫黄合剤 40 倍		○	○	34.7	3.1 (63)
無 散 布	—	—	—	48.2	4.9 (100)

ファネートメチルゾル 100 倍の開花盛期を中心に出穂始めまたは 7~10 日後の 2 回散布は最も効果が高い。これは多口ミスト（動力散布機）を用い 10 a 当たり 20 l 散布する方法であるため、一般散布よりも省力的であると思われる。次いで 2 回散布の場合、チオファネート水和剤、ベノミル水和剤も有効である。チオファネートメチル粉剤（2%）はこれらに比較すると効果がやや劣る傾向であるが、従来の石灰硫黄合剤よりかなり効果が高く、かつ省力的である点は実用上有利であろう。

上記薬剤のうち、チオファネートメチル粉剤・同水和剤は昭和 53 年 12 月 21 日付けで赤かび病（水和剤はうどんこ病を含めて）に対して登録が認可されたので、1~2 回散布によって今後大いに実用効果が期待されよう。赤かび病は、温暖と連続降雨という気象条件によって多発するため、粉剤については残効性が劣る欠点が指摘されている。いずれにしても、耐雨性の検討は今後の大きな課題である。更に、将来の問題として、耐性菌の検討、他の主要病害に対する効果のチェック、漂流飛散の少ない剤型への改良など重要な課題が山積している。

5 異常発生対応

病害虫は本質的に大発生する性質を持っている。作期の多様化、栽培作物や品種の変遷、栽培法の変化に伴い、病害虫の発生様相も従前と異なってくるのは当然であろう。病害の場合は、特に病原菌レースの変異・出現及び異常気象の影響などによって、突発的な異常大発生となる危険性が高い。したがって、平常時よりむしろこのような非常時に対処する考え方に立ち、防除技術の確立研究が極めて重要であると思う。

例えば、41 年に大発生した黄さび病、黒さび病はその

後少発生にとどまっているが、ムギ作の増加に伴い、大被害を生ずる下地は十分にできていると推察される。中国大陸や東南アジアなどの広範な伝播域検討もあろうが、原点に戻って早期発見、平常時の発生状況を的確に把握するなど忠実な発生予察業務遂行こそ基本ではあるまいか。もちろん、新しい方法の開発を含め、予察の新システムを確立する方向への発展も期待されている。

おわりに

53 年は縮萎縮病、黒節病などが発生して問題となったが、登熟期間が好気象条件に恵まれたため、平年より 30~40% 増収し 10 a 当たり 300 kg をはるかに超す収量となった。これは湿害及び赤かび病による被害が激減した結果である。九州のムギ作では、いかにして作柄の安定を図るかが最重点課題であり、少なくとも 10a 当たり 300 kg 以上の収量をあげることが望ましい。九州地域における防除のメリット論議も、一応この水準を目標にするのが妥当ではあるまいか。

要するに、低収量では防除意欲もわかないであろうし、省略化した粗放栽培でなく、適正管理によって収量水準を引き上げるよう農家の生産意欲を高めることが先決であろう。このためには、期間借地や大型機械の共同利用組織などで集団的に取り組み栽培面積の拡大を図る必要がある。

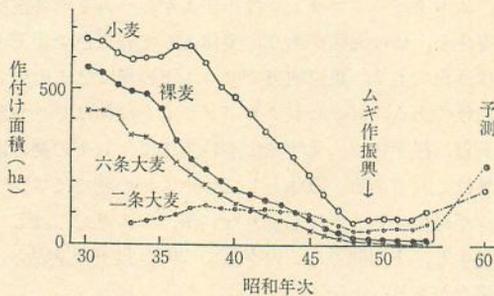
なお、ムギ作面積の増加に伴い、ムギ作以外への影響が考えられる。ムギ類はヒメトビウソカ科の繁殖に好適であるため、水稲の縮葉枯病などウイルス病の増加が懸念されるので、この発生動向については十分に注意を払いたい。

ムギ害虫の現状と問題点

農林水産省農事試験場 ^{まし}岸 ^{もと}本 ^{りよう}良 ^{いら}一

昭和 34, 35 年ごろまで 4 ムギ合計で大体 140~150 万 ha のレベルを維持していたムギ作は、39 年には 100 万 ha を割り、その後も着実に減り続けてつい 48 年には 15 万 5 千 ha にまで低下した。この年、小麦は 7 万 5 千 ha、二条大麦 4 万 8 千 ha、六条大麦、裸麦に至ってはわずかに 1 万 4 千~1 万 8 千 ha にまで減少してしまい、東海、近畿地方などではほとんどムギ畑を見ることはなくなってしまった。49 年以降、政府のムギ作振興策によって若干上向きになり、53 年には 20 万 8 千 ha にまで上った。そして昭和 60 年には 43 万 4 千 ha、おおよそ昭和 45 年のレベルまで回復することが見込まれている。5.5% 台まで低下した自給率も、小麦で 9%、大・裸麦で 36%、ムギ全体では 17% に向上するものと予想されている。

地域的には、以前から作付け面積の大きかった関東、東山地域と九州が圧倒的に高く、次いで北海道で、この 3 地域で全体の 85% を占めている。



ムギ作の変遷と昭和 60 年の予測

ムギ作の方法の今後についても現在のところ、大変革が起こるといようなことは期待されず、ただ面積が増えるだろうといわれている。局地的には夏播きムギが試験的に行われており、いもち病が発生したといわれているが、実際にかかなりの面積に栽培されるようになれば、例えばヨトウ類のような大発生型害虫が問題になるかも分からないが今のところ特に問題はないようである。普通のムギ作ではやはり水田跡のムギが増えるであろうと考えられており、畑ムギは減少傾向にあるが、一方では、畑作物の連作障害対策や過剰に投下された窒素を利用させるなどの効果が期待されるので、畑作ムギもある程度は生き残るだろうと考えられている。

栽培方法としては、全面全層播きが増える予想であり、

収穫、貯蔵方法も以前のような農家の小規模な乾燥貯蔵ではなく、大型、大量方法になると考えられる。乾燥温度も 40°C を目標に、これを超えないようにする。含水量も収穫後の 35~40% を 14~15% にまで乾燥させることになっているが、これが貯蔵害虫抑制にどれくらい役立つかはまだ十分解析されていない。

前述したようなムギ作衰退の影響で、ムギ作害虫の研究はほとんど行われず、各地域における研究会などでも発表はほとんどない。したがって、ここでもムギ作の比較的盛んであった昭和 20, 30 年代のものを再整理するにすぎない状態である。

ムギ類の作期が冬から初夏であるため、一般昆虫類の活動期と重なるのは秋から初冬と春から初夏の比較的短い期間である。害虫も主に北方型であって、イネなど夏作物に見られるような南方型の、いわゆる大害虫はほとんどない。発生時期や加害様相から幾つかの型に分けることができ、かなり変異に富んだ、特異な害虫が見いだされることもあるが、壊滅的な被害をもたらした記録も

ムギ作害虫一覧

害虫	ムギの種類			
	小麦畑地	小麦水田跡	大・裸麦畑地	大・裸麦水田跡
播種~発芽期				
キリウヅガガンボ		○		○
トビムシモドキ	○	○	○	○
土壌生息性害虫				
ハリガネムシ	○		○	
コガネムシ	○		○	
ケラ	○		○	
茎葉加害性害虫				
ムギクビレアブラムシ	○	○	○	○
ムギヒゲナガアブラムシ	○	○	○	○
トウモロコシアブラムシ			○	○
ヤノハモグリバエ			○	
ムギクロハモグリバエ			○	
ムギスジハモグリバエ	○			
イネヨトウ (アワノメイガ) (アワヨトウ)	○	○		
穂・穀粒の害虫				
ムギアカタマバエ	○			
ムギクロタマバエ	○			
バクガ	○	○		
コクゾウ	○	○	○	○
鳥害				
スズメ	○	○	○	○

あまりない。ムギ作にとってはむしろ気象要素、例えば長梅雨や病害のほうが重要であろう。

I 播種～発芽期の害虫

キリウジガガンボとトビムシモドキが主で、時にタネバエが問題となろう。キリウジガガンボは湿田状態で発生が多い害虫で、以前、低湿地で高うね栽培を行ったときしばしば問題になったが、このような条件下でムギ栽培を行うことは当然あまりないであろう。畑地ではまず問題にならない。トビムシモドキは水田、畑地いずれの場合にも、時にはかなり発生が見られ、イネ、野菜などでもしばしば問題となっている。水田にも広く分布し、高温時には土中数十 cm 以下に潜っており、気温が低くなると地表面近くまで上がって来て、幼根を食害する。晩播きによって苗立ちの悪い場合には、特に被害が目立つ。1枚のは場でも、また、地帯内でも土壌水分に関連して、排水路や用水路との位置によって生息数に偏りが見られる。畑地においても前作の種類や有機物施用につれて発生数かなり異なり、生わら施用すると発生が多くなる場合が多い。ムギ作が土壌中のトビムシモドキの密度を高め、後作に影響を与える場合もあろう。

II 土壌生息性害虫

ハリガネムシ、コガネムシは幼虫期を土壌中で過し、作物の根を食害する。元米、土壌中の腐植質を好んで食うが、条件によっては生きた植物の根を食ひ、大害を引き起こす。典型的な難防除害虫である。土壌の性質や有機質の施用、前作との関連など生態的条件が発生量や被害の出方に大きく影響する。

ハリガネムシは、古くからムギ類の最重要害虫の一つで、マルクビクシコメツキ、トビイロムナボソコメツキが主である。1世代を経過するのに3年かかり、発生は畑に限られる。黒ぼくや砂壤土地帯に発生が多く、赤土の所には少ない。また、有機質を多用すると発生は多いといわれる。成虫はムギなどの作物の穂に飛んで来て分泌物や蜜などを吸う。幼虫は土壌中において、季節的に深さを変え、春、秋の適当な土壌温度になると活動が盛んになる。ムギでは4月ごろから作物の生育が盛んになり、地温も上がると被害も急速に目立つようになる。被害の比較的少ないマメ科作物、ナス科野菜などと輪作すると発生を抑制することができよう。

コガネムシ類も砂壤土の畑地帯で全国的に発生が増加しており、越冬幼虫の活動が盛んになる4～5月から登熟期にかけて急速に被害が目立つようになる。ヒメコガネ、アカビロウドコガネなどが主で、サツマイモ、ラッ

カセイ、陸稲などのあとにムギを作ると発生量が多い。成虫は有機質を多用した土壌を好んで産卵する。有機質が多いと幼虫は発生量が多くなるが、被害は必ずしもこれと平行するとはいえない場合もあり、今後解析する必要がある。また、有機質の多用は天敵相を複雑にする可能性もあり、これらを総合した防除法や被害軽減策の研究が望まれる。

ケラも土中を潜行して、作物の若い根を食い荒すが、特に越冬した成虫は活動が盛んで、軽い土壌条件の所では被害が大きい。行動範囲が広いので、成虫密度が低くても被害が大きくなる場合があり、畑の周辺が集中的に攻撃されることが多い。

土壌害虫の場合には、特に長年にわたる残留性農薬の施用に伴って昆虫相が貧弱になっており、これがコガネムシの多発生の原因の一つであろうという意見もあり、検討する価値がある。

III 莖葉を加害する害虫

1 アブラムシ類

ムギに寄生するアブラムシは3種で、その特長は次のようである。トウモロコシアブラムシはオオムギの止葉や穂に群生し、体は細長く、白い抜けがらが多数見られる。ムギクビレアブラムシはオオムギ、コムギの各部位に寄生し、体は丸味があり、全体として青緑色で腹部末端は赤色である。東京地方ではコムギの穂ではこの種が優占種である。ムギヒゲナガアブラムシは体はやや大形で黄緑、橙赤色で、北陸や山陰地方ではコムギの穂の優占種はこれである。全体としてオオムギの穂ではアブラムシが群生することはあまりないが、コムギでしばしば大発生し、1週間ぐらいの寄生で20%以上の減収となる場合がある。

暖冬の年にはムギ畑の中で越冬個体を見ることがあり、これが春になると上のほうへ上がって来て春の発生源となることがあるが、普通の年にはムギの上での越冬は少なく、有翅個体が春になっていっせいに飛来し、これが発生源になると考えられている。ムギのアブラムシはムギの出穂期から糊熟期にかけて急速に増殖し、コムギでは穂と葉に、オオムギでは葉に寄生する。寄生期間は大体15～20日ぐらいである。この短期間の発生を予測し、薬剤による防除が必要になる。

2 ハモグリバエ類

ムギ類には3種のハモグリバエが加害するが、ヤノハモグリバエ、ムギクロハモグリバエは主としてオオムギに、ムギスジハモグリバエはコムギに寄生する。いずれもムギの生育が盛んになる4月ごろから出穂、乳熟期に

かけて葉肉内に食入した幼虫の摂食量が急激に増え、被害が増大する。ヤノハモグリバエは関東以南に多く、ムギクロハモグリバエは東北以北に多いが、九州などでも山地ではヤノハモグリバエと混発する。ヤノハモグリバエは年1回発生、ムギクロハモグリバエは2回発生し、土中に入った休眠蛹で越冬するので、畑地でのオオムギ連作は発生を助長する。ムギスジハモグリバエはコムギのほかライムギ、スズメノカタビラ、スズメノテッポウ、イヌムギにも寄生し、年3回以上発生するようである。寄生葉内で蛹となり、越冬態も蛹である。いずれも葉が黄化し始めるころには加害も納まる。

ヤノハモグリバエは昭和27年から5年間にわたり、長崎県で漸進的大発生したことがあり、最終的には天敵の効果により納まったと考えられている。

3 ヨトウムシ類

イネヨトウ(ダイメイチュウ)はオオムギよりコムギに発生する場合が多く、ハリガネムシに似た被害を生ずる。イネ科植物の茎内で越冬した幼虫は春気温が上昇し始めると茎内から出て食害を始め、これがムギ畑へ移動して来て、特に周辺部で被害が大きい。幼虫は地面に近い部分から茎内に食入し、茎内を移動しながら食害し、心枯れや出すくみ状になる。食入口付近から糞を出しているのはイネやソコビエなどの場合とよく似ている。

アワノメイガも時にムギを加害する。トウモロコシで被害が一番大きい。アワ、ムギ、マメ類なども加害する。茎の下部に食入し、糞を外に出している。被害茎は出すくみ、倒伏などになる。

このほか、ムギの収穫期近くになって、アワヨトウの幼虫が低密度ながら発見されることがある。アワヨトウの越冬の実態はまだよく分かっていないが、5月中・下旬にムギの上で発見される幼虫の由来や夏作物上での経過との関連は興味深い。

IV 穂及び穀粒を加害する害虫

1 ムギタマバエ類

ムギアカタマバエとムギクロタマバエがあるが、ムギアカタマバエが密度も高く、全国的に分布している。コムギの被害が大きく、ビールムギ、オオムギでは少ない。1934年から数年にわたり、北関東で大発生したことがある。幼虫がムギの若い子実の外側に着いて吸汁する。幼虫はムギの収穫前に降雨の時にいっせいに脱出して土中に入り、繭を作って幼虫態で越冬する。したがって、発生はほとんど畑に限られ、特に山間、山麓の風通しの悪い、湿気の多い所に発生が多い。成虫は移動性が低いので局所的に多発生する。コムギの連作を避け、抵抗性品

種を栽培する。

2 貯穀害虫

いわゆる貯穀害虫のうち、コクゾウとバクガはムギの立毛中や刈り取って収納する前、ほ場にあるうちに穂に飛んで来て産卵し、屋内での発生の源になる。

コクゾウの成虫は倉庫などの周辺の石や木の下などで越冬し、気温が上がると活動を始め、登熟に近いムギの穂へ飛来して、穀粒の中へ産卵する。この状態で収納され、穀粒の乾燥が悪いと急速に生育が進み、被害粒が増えるとともに品質も劣るようになる。バクガは幼虫態で被害粒の中で越冬するが、成虫は翌年、ムギの収穫期ごろ羽化し、立毛や収納前のムギの穂に飛来し、稈や穂軸に産卵する。幼虫は穀粒の中に食い込み、そのまま収納され、貯蔵中に被害を与える。

コクゾウ、バクガは屋内と屋外の両方にまたがって生活しているので、貯蔵中だけの注意では防ぎ切れない場合がある。一般的には乾燥を十分にし、必要に応じてくん蒸すれば発生を防ぐことは出来るが、種子用のものやビールムギなど出芽を必要とする場合は注意を要する。

3 スズメ

周囲のものより早く登熟したムギは特にスズメの集中加害を受けることがある。スズメの撃退法は爆音機、各種のテープ類や糸を張りめぐらす方法、猛禽類の死体や擬似物体をつるすなど試みられ、時に効果を示すが、間もなく慣れが生じて効果は落ちる場合が多い。登熟期をそろえて、被害を分散するのが結局今のところの解決策のようである。

4 その他

ムギ類特にコムギの上ではヒメトビウソカが相当発生し、これがムギの北地モザイク病やイネの縞葉枯病、黒すじ萎縮病を媒介するが、ヒメトビウソカそのものの吸汁害は問題にならないのでここでは略した。

おわりに

以上、ムギ類の害虫について一通り述べたが、ムギ作面積は依然低いレベルのままであり、応急的栽培からどの程度まで意欲的栽培に復帰するかによって、虫害に対する現場の対応も異なってくるであろう。現在のところムギ類の害虫について登録されている農業も、EPN粉剤がアワノメイガとムギアカタマバエに、また、土壤消毒剤としてクロルピクリンがあるだけであり、今後殺虫剤の必要が生じて来ても、それに先立って登録のための各種試験が必要となってくる。当分は被害を回避するための地域の選択や輪作体系による対応が主体となるものと考えられる。

テンサイ病害の現状と問題点

農林水産省北海道農業試験場 すぎ もと とし や
杉 本 利 哉

はじめに

北海道におけるテンサイの栽培歴は古く、約 100 年になるが、最近、その作付け面積は 58,000 ha を占め、畑作地帯では主要作物の一つとなっている。

この間、本作物は多様な病害が多発し、なお、未解決な問題も多いとされる。その中で重要病害として古くより褐斑病、根腐病、葉腐病、それに近年発生の見られるそう根病、数種のウイルス病があげられる。更に、最近種子感染性病害とされるじゃめ病（主に苗立枯れ、根腐症状）、斑点細菌病などが再度多発傾向にあり、水田転換畑での新病害も軽視出来ない現状にある。

本稿ではこれらの中から重要病害の 2、3 について最近話題となったもの及び研究成果を中心に述べてみたい。

I 褐 斑 病

テンサイ褐斑病 (*Cercospora beticola* SACC.) の発生生態ならびに防除対策については既に神沢 (1967)、成沢 (1973) などにより詳述され、かつ、ベンズイミダゾール系農薬の開発普及により本病は解決されていたとしても過言ではない。しかし、昭和 48、49 年になって道内十勝、網走支庁管内の、特に連作畑及び前年テンサイ（原料用）集積場跡の畑でチオファネートメチル剤を例年どおり散布したが、激発様相を呈するようになった。既にギリシア、アメリカで本病のベノミル剤耐性菌出現の報告 (GEORGOPOULOS ら, 1973; RUPPEL ら, 1974) があったので、筆者らは北海道大学、道立農業試験場、製糖会社の協力を得てこの検定を行った (山口・杉本ら, 1975)。検定法としては寒天平板希釈法が孢子発芽試験法などよりも良いようである。昭和 49 年全道各地のほ場 121 筆より採集した本病罹病葉についてチオファネートメチル 1 ppm 含有ジャガイモ寒天培地上で菌系生育により耐性菌の検出率を調べた(第 1 表)。耐性菌の分布地帯は十勝、網走、釧路、根室、上川など主として道東部及び道央の一部に多く、道央、道北、道南部はほとんどが感性菌とされた。しかし、同様検定法による翌昭和 50 年の調査 (日甜, 北糖) では道北、道南、道央部の大半が耐性菌に変わり、本剤の散布は無効と断定された。

第 1 表 北海道における褐斑病薬剤耐性菌の分布調査

支 庁	調査ほ場 点 数	耐性菌検出率別のほ場点数		
		0 %	1~75%	76~100%
渡 島	3	3	0	0
胆 振	3	3	0	0
後 志	6	4	2	0
石 狩	3	3	0	0
空 知	3	3	0	0
留 萌	2	2	0	0
上 川	12	7	0	5
宗 谷	2	1	1	0
十 勝	31	4	6	21
網 走	45	4	6	35
釧 路	5	3	1	1
根 室	6	0	4	2
計	121	37	20	64

注 1 ほ場当たり 20~50 個の分離菌株を検定した。

第 2 表 褐斑病に対する薬剤防除試験

処 理 区	接種源	発病程度根 (9/18)	重 根 (t/10a)	根中糖分 (%)
チオファネート M (水) 2,000 倍, 3 回	感性菌	1.90	3.71	14.3
	耐性菌	3.79	2.78	13.1
マンゼブ (水) 500 倍, 5 回	感性菌	1.93	3.59	14.3
	耐性菌	2.50	3.59	14.0
マンゼブ 2 回, チオファネート M 2 回	感性菌	1.90	3.19	14.0
	耐性菌	3.20	3.24	13.6
無 散 布	感性菌	3.84	2.67	12.7
	耐性菌	3.85	2.84	13.0

注 接種源は両菌株とも 100% の罹病葉を 7 月 21 日に畦間接種した。

耐性菌と感性菌の病原性の比較を、それぞれ 100% の本病罹病葉の接種試験により行った。第 2 表に示すようにテンサイ (モノホープ、本病中抵抗性) に対する病原性は両菌株とも同程度であり、また、別に行った罹病性品種 Kaweerta でも同様傾向であったことから、耐性菌の病原性は感性菌よりも弱いとする説は本病では否定された。更にチオファネートメチル剤の防除効果は感性菌ではマンゼブ剤よりも高く、この結果は従来報告どおりであるが、耐性菌では明らかにその効果は低下し、無散布区と同程度の発病を示した。これらのことから、本

病菌の防除対策の一つとして有機スズ剤などの薬剤散布のほか、抵抗性品種の栽培が適切な方法と言えよう。

本耐性菌のペノミル剤に対する耐性の有無を寒天平板希釈法によって確かめた(第3表)。チオファネートメチル耐性菌はペノミル剤 1~10 ppm 含有ジャガイモ寒天培地上でもほぼ正常に近い菌糸生育及び形態を示すが、同 100 ppm では生育はほとんど停止するようである。すなわち、耐性程度はチオファネート剤と同等であって、交差耐性を有するものと考えられる。また、いもち病菌、灰色かび病菌などでは高度耐性、中等度耐性、感性与3菌株が見られているが、褐斑病菌では耐性と感性の2峰性曲線であった。

薬剤耐性菌と感性菌の拮抗について温室内鉢試験でこれら両菌株を一定の比率で混合接種し、これを5、6回繰り返したが、耐性菌はほとんど減少の傾向を示すことはないようである。更に一般テンサイ畑(耐性菌分布地帯)でも2、3年来ベンズイミダゾール系農薬の使用を中止し、ほとんどの地帯で TPTH 剤に切り替えられた現在でも、やはり耐性菌が優勢である。これらのことから、本病耐性菌は一度出現し優位に立つとなかなか減少せず、従来の感性菌が復活するにはかなりの長年月を必

第3表 褐斑病菌の交差耐性検定試験(菌そう直径)

供試菌	チオファネートメチル濃度 (ppm)					ペノミル濃度 (ppm)		
	0	0.1	1	10	100	1	10	100
札幌	感性菌	20	21	0	0	0	0	0
	感性菌	19	20	0	0	0	0	0
訓子府	耐性菌	17	13	17	7	0	14	8
	耐性菌	13	15	15	11	0	15	12

注 ジャガイモ寒天培地 20°C, 8日間培養の菌そう(mm).

要とするものようである。

II 葉腐病

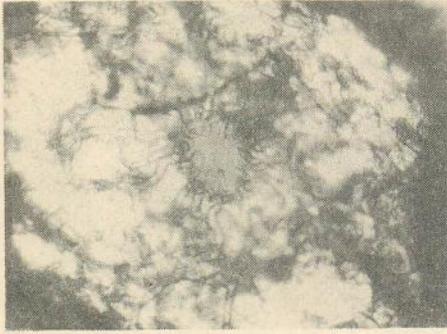
葉腐病 (*Rhizoctonia solani* KÜHN) の多発要因は7月下旬~9月上旬の高温多湿によるとされ、北海道では十勝支庁管内が常発地帯である。最近では、昭和50年34.6%、51年0.5%、52年7.1%、53年が47.7%の発病株率で50年と53年が多発年となっている。本病の発生生態については未詳の点が多く、今後の鋭意研究が望まれている。葉腐病菌の菌型について、昭和48~50年にかけて検定を行ったが(内藤・杉本, 1978)、発病初期の8月上旬には菌糸融合群第1群と第2群第2型が同じ頻度で分離され、発病最盛期の8月下旬~9月上旬には、第2群第2型が大半を占めた(第4表)。これらのテンサイ葉に対する病原性は第2群第2型のほうが強いようである。

本病における *Thanatephorus cucumeris* DONK (*R. solani*) の担子胞子感染について、温室内実験により明らかにした(内藤・杉本, 1978)。すなわち、本菌第2群第2型の担子胞子をテンサイ葉上に落下させ、接種箱に保つと1~2日後に胞子は発芽管を生じ、付着器を形成して直接クチクラを貫通し表皮細胞に侵入する。その後侵入菌糸は増殖し、表皮細胞及び柔組織内に球形のstroma様菌糸塊を形成した。更にこの菌糸塊より菌糸が生育し(第1図)、接種後4~5日目には環状の退緑斑を呈し、周囲には褐変が見られた。これは1次病斑(胞子感染)として1mm以下の小斑点を新葉及び中位葉に多数形成する(第2図)。その後高温多湿下に置くとこの小斑点より菌糸は健全部葉面を伸長分岐し、気孔より侵入して暗緑色の2次病斑(菌糸感染)を形成し、更に病斑は黒褐色、湿潤の典型的な葉腐症状を呈する(第2図)。

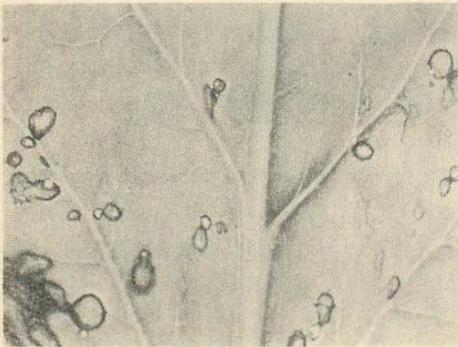
第4表 葉腐病分離 *R. solani* の菌糸融合群菌株数

採集地	新葉			中位葉			下位葉		
	菌株数	第1群	第2群第2型	菌株数	第1群	第2群第2型	菌株数	第1群	第2群第2型
標茶町	7	1	6	48	0	48	11	2	9
幕別町	14	0	14	37	0	37	6	0	6
帯広市	—	—	—	34	0	34	—	—	—
芽室町	4	0	4	25	0	25	—	—	—
清水町	—	—	—	45	3	42	—	—	—
追分町	—	—	—	17	0	17	—	—	—
鹿部町	—	—	—	10	1	9	—	—	—
紋別市	—	—	—	11	4	7	—	—	—
札幌市	—	—	—	31	2	29	—	—	—
計	25	1	24	258	10	248	17	2	15

注 発病最盛期(8月下旬~9月上旬)調査。



第1図 葉腐病の1次病斑 (胞子感染)
stroma 様菌糸塊と生育菌糸



第2図 葉腐病の1次病斑 (径1mm) とそれより
広がる2次病斑 (菌糸感染)

本病は特に北海道では、ほ場においてこの感染発病の経過をとるか否かは今後の研究結果に待たなければならない。また、ほ場で実際に胞子がどの時期に飛散しているか、1次病斑の形成時期と飛散胞子の関係、また、根腐病との関連など考究することは多く残されている。

III 根 腐 病

テンサイの根腐症状は *Rhizoctonia* のほか *Aphanomyces*, *Phoma*, *Helicobasidium*, *Fusarium*, *Pythium* 菌など多くの菌種が関係するが、主要病原菌はやはり根腐病菌 (*R. solani*) と考えてよい。

北海道における本病の発生実態は、既に馬場 (1965) によって報告され、多発地帯は道南の羊蹄山麓、道央及び十勝の高台地帯とされた。今回はその後本病の発生変動、発生要因を明らかにするために昭和47~51年の5年間にわたって、てん菜技術推進協会を通じて各製糖会社に依頼し、その結果を取りまとめた (山口・杉本・宇井, 1978)。方法は毎年各会社の原料事務所当たり5~10筆の農家畑 (計約500筆) を選定し、9月上~中旬に発病調査及び付帯調査として土性・土質、排水の良否、pH、輪作など約20項目について実施した。発生状況につい

ては、第5表に示したように年次別にみると50年は多発傾向にあり、51年は少発年と言える。地帯別では渡島、松山、日高、胆振、後志支庁管内が多く、釧路、根室管内は少ない傾向が見られた。なお、発生要因については土性 (埴土)、輪作年数 (連作及び短期輪作)、前作物 (テンサイなど)、雑草 (特にハコベ) との関連が高いようであるが、他の要因については明らかでなかった。

第5表 根腐病の発生状況調査 (昭和47~51年)

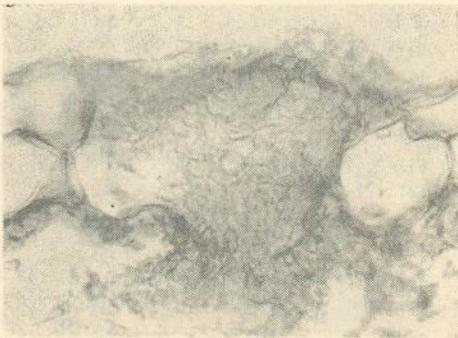
調査年次	調査畑数	発病株率	支 庁 別	調査畑数	発病株率
昭和47年	527	4.02%	渡島、 檜山	21	8.21%
48	541	3.63	日高、胆振、後志	192	7.84
49	519	3.65	石狩、 空知	74	4.32
50	460	5.23	上川	30	3.14
51	440	2.82	留萌、 宗谷	65	3.73
			十勝	97	3.75
計(平均)	2,487	3.87	釧路、 根室	80	2.62
			網走	78	2.30
			計 (平均)	2,487	3.87

本病菌の類別及び病原性は既に渡辺・松田 (1966)、生越 (1976) によって報告されているが、筆者らは昭和47~49年に道内各地のテンサイ畑より根腐病の各罹病部 (葉柄基部、冠部、根部) より分離した菌株の類別を行った。結果は第6表に示したように葉柄部からは第2群第2型、第1群、第4群、第5群が、冠部及び根部よりは第2群第2型、第4群、第5群、第1群の順位で分離されたが、第2群第2型が68%と最も多かった。また、テンサイ生育期に対する接種試験でも本菌型は他菌型より強い病原性を示しており (内藤・山口・杉本, 1974)、また、本菌型の葉柄基部、冠部、根部に対する侵入行動も他の菌型より旺盛である (内藤・杉本, 1977) (第3図)。

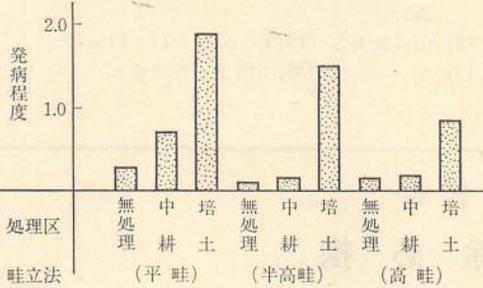
本病の発病及びまん延に及ぼす中耕または培土処理について、2、3のほ場試験を試みた (山口・内藤・杉本, 1977)。まず、処理時期、品種に関係なく、培土処理は中耕、無処理区に比べると発病は著しく多くなり、かつ、処理回数の増加は発病を多くする。これは2、3の菌型 (第2群第2型、第1群、第4群) と同じ傾向が見られている。畦立法 (平畦、半高畦、高畦) を異にした場合には、第4図のようにいずれの畦立法においても培土処理が中耕処理よりも発病は多くなるが、平畦>半高畦>高畦で発病程度に差が見られた。中耕特に培土処理によって発病はまん延し、そのまん延は処理方向へと進み、かつ、その程度は処理回数の増加に伴って大きくなる。すなわち、接種源及び菌体の移動がこれらの処理により助長されたと言える。このことは除草、肥効の面より中耕は不可欠とされるが、少なくとも培土処理は避けるべ

第6表 根腐病における *R. solani* 各菌型の分離数

分離部位	供試菌株数	菌 糸 融 合 群					
		第1群	第2群 第1型	第2群 第2型	第3群	第4群	第5群
葉柄基部	121	38	0	50	0	27	6
冠部	115	2	0	101	0	11	1
根 部	62	1	0	53	0	4	4
計	298	41	0	204	0	42	11



第3図 根腐病の根部周皮に生じた菌糸集団 (第2群第2型)



第4図 畦立法別の根腐病地下部の発病程度 (指数 0~5)

きことを示唆したものと考えられる。

本病に対する抵抗性品種の育成は急務であり、筆者らは昭和 37 年ころより考慮してきた。すなわち、当初は現地発病畑において導入 2 号、US 401 をもって数回選抜を繰り返し、RR 系統を作出した (長谷川・杉本・井上, 1968)。これらの系統について温室鉢試験及びほ場試験で人工接種により検定したが (山口・杉本・内藤, 1977)、RR 数系統及び FC (アメリカ選抜) は一般品種に比べて発病程度は低かった。しかし、これらの系統は実用形質 (根重、根中糖分など) において一般品種に劣るため、今後は本病抵抗性の遺伝子源として利用する方向で現在試験を継続中である。

IV その他の病害

テンサイにおけるウイルス病は、古くよりモザイク病 (Cucumber mosaic virus) が知られていたが、最近テンサイ採種地帯では Beet mosaic virus が問題となりつつある (藤沢・土崎・杉本, 1978)。萎黄性ウイルス病は杉本・村山・讃井 (1970, 1972) により詳述されているが、Beet yellows virus (萎黄病) と Beet western yellows virus (西部萎黄病) が見られ、北海道では BWYV のほうが多いとしている。現在、これらウイルス病は採種地帯及びその周辺に局限されているが、今後の発生拡大に注意が肝要であろう。

昭和 40 年ころより十勝地方の一部でテンサイ連作試験の中に原因不明の病害が発生し、その被害が大きいこともあって解決が急がれていた。神沢・宇井 (1972) は発病根部の細根に *Polymyxa betae* KESKIN を見だし、種々実験の結果から土壌伝染病の 1 種でそう根病とされた。その後この詳細は宇井 (1973) によって報告されているとおりである。玉田・馬場 (1973) は本病からウイルスを分離し、Beet necrotic yellow vein virus (えそ性葉脈黄化ウイルス) とした。更に本ウイルスは少なくとも 4 種の系統が見られるとしており、ツルナ植物による検定が最適とした。これら 4 系統のテンサイに対する病原性は YS 系統が他の系統より強く、被害も大きいとしている (藤沢・杉本, 1976)。本病は育苗時の感染が被害を大きくするようであり、概して移植後の本畑感染は被害が少ないようである。本病は当初製糖工場よりの沈殿池土壌による紙筒栽培で本ほに持ち込まれ、道内所々に発生したが、適切な防除対策により、現在は道南及び道東部の一部地方に局限され小康状態を保っているが、本病菌の発生生態から、いつ全道的にまん延するか予想もつかない。本病の被害は甚大であり、十分な事前対策が必要とされる。また、本病はテンサイ栽培の跡、非宿主作物を 7、8 年作付けしてもなお発生すること、*Polymyxa betae* によって伝搬される本病ウイルスの生態特に寄主体への侵入方法、体内での増殖機構、更になぜ本病

が中性からアルカリ性土壌で激発するかなど病理学的に解明すべき点が多いと言える。

テンサイの苗立枯病は、*Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* など数種の菌が関係する。したがって、この防除には当初は DAPA, PCNB 混合粉剤の育苗土混合が指導普及されていたが、昭和 50 年よりは移植栽培ではイソキサゾール (タチガレン) 及び PCNB 粉剤を覆土 20l 当たりそれぞれ 50~75 g 混合することが推奨された。また、直播栽培ではイソキサゾール粉衣剤を種子重量の 1% 粉衣する方法が普及している。いずれも薬害 (生育遅延) の恐れがあるため効果の点において十分でない。更に紙筒土壌の移植時に本ぼへの持ち込みによる根腐病 (*R. solani* 第 2 群第 2 型) 及び *Aphanomyces* による初期根腐れ症状の発生が問題となっており、紙筒育苗における覆土処理は再検討の時が来ていると思われる。

おわりに

テンサイ主要病害の最近の研究動向について概略を述べたが、更に種子感染性病害の問題が残されている。従来有機水銀剤粉衣による防除は的確であったが、その後マンゼブ剤などの使用は、褐斑病、じゃのめ病 (*Phoma betae* FRANK), 斑点細菌病 (*Pseudomonas aptata* STEVENS), 斑点病 (*Ramularia beticola* F. et L.) の防除には必ずしも卓効を示していない。特にじゃのめ病では苗立

枯れ、初期根腐症状の発生が頻発している現状にある。

褐斑病、根腐病、葉腐病及びそう根病などはいずれも高温多湿下で発生が多いとされているが、特に水田転換畑にこれら病原の持ち込みがあった場合には、心土改良の不足、過度の土壌 pH 矯正などによって激発を招く恐れがあり、考慮すべき点が多いと言える。

引用文献

- 1) 藤沢一郎・杉本利哉 (1977): てん菜研究会報 19: 49~60.
- 2) 北海道てん菜技術推進協会 (1970~77): てん菜の病害に関する成績書, 昭和 45~52 年.
- 3) 神沢克一 (1967): 農事研究報告 3: 1~162.
- 4) ———・宇井格生 (1972): 日植病報 38: 434~435.
- 5) 内藤繁男・杉本利哉 (1978): 北海道農試研報 121: 71~77.
- 6) ———・——— (1978): 日植病報 44: 426~431.
- 7) 成沢信吉 (1973): てん菜研究報告 14: 1~161.
- 8) 玉田哲男・馬場徹代 (1973): 日植病報 39: 325~332.
- 9) 杉本利哉ら (1970): てん菜研究報告 8: 1~163.
- 10) ———・村山大記 (1972): 同上 13: 1~72.
- 11) 宇井格生 (1973): てん菜研究会報 15: 233~265.
- 12) 山口武夫ら (1975): 同上 17: 71~79.
- 13) ——— (1978): 同上 (投稿中).

本会発行図書

野そ防除必携

野鼠防除対策委員会 編

A 5 判 104 ページ 900 円 送料 120 円

野そ防除に関する事項を 1 冊にとりまとめた講習会のテキストなどに好適な書。

内容目次

第 1 章防除 野そとは、防除の目的と手順、防除計画

第 2 章そ害発生調査 そ害の実態調査、そ害発生環境調査、生息調査

第 3 章駆除 殺そ駆除法、環境駆除法、忌避駆除法、駆除時期、効果判定、駆除が失敗する原因

第 4 章そ害の発生防止 そ害発生防止の手段、ネズミの減少率と復元期間

参考資料 野その種類と習性、ネズミの一生、ネズミの感覚、ネズミの鑑定標本とその用語、ネズミの生息数推定法、発生予察、省力試験の実例、最近の被害例、殺そ剤小史、殺そ剤のイタチに対する二次毒性試験成績、野鼠防除対策委員会、主要参考文献

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

テンサイ害虫の現状と問題点

農林水産省北海道農業試験場 ^{ひら}平 ^い井 ^{よし}剛 ^お夫

はじめに

テンサイの栽培法も、現在では品種、施肥、栽植密度など従来とは全く変わってきており、大型機械の導入により栽培面積も飛躍的に拡大された。防除法も大型化、スピードアップが進んで格段の違いを見せている。それに伴ってテンサイを食害する害虫相やその発生様相も当然変化してきていると考えられる。

数多いテンサイ害虫のうち、ここでは北海道のテンサイ栽培において現在問題となっている種類、もしくは将来問題になると思われる主要な害虫を幾つか取り上げて述べてみたい。いささかなりと本号の特集のテーマの目的に添えれば幸いである。

本文を草するに当たり、いろいろ御助言いただいた北海道農業試験場畑作部畑虫害研究室本間健平室長に御礼申し上げる。

I トビムシ・トビハムシ類

テンサイの栽培方法の改良において、1個の種実に2～6個の真正種子を含む多胚種子から、1個の真正種子を含む単胚種子を用いた播種方法が、ここ20年の間に普及されてきた。単胚種子の採用は、多胚種子で当然起こる間引作業の手間を軽減化させることにねらいがあったのだが、多胚種子を用いたところはさほどの問題でなかったトビムシ・トビハムシが、近年単胚種子の普及に伴い発芽期の害虫としてクローズアップされてきた。また、一方、テンサイの発芽時、生育初期の害虫については、現在なされている移植による栽培法について留意しなければならない。北海道のように生育期間の短い所では、移植栽培の有利性が認められて、平均して8割、地域によっては作付けのほとんどが苗を仕立てる紙筒ポット移植による移植栽培が普及している。この移植法は、テンサイの生育期間を延長させ、増収に結び付くということで普及が進展したが、苗を本葉が展開してからほ場に移送するため、結果的には、発芽直後に加害の著しいトビムシ・トビハムシからの被害をかなり回避することになった。

トビムシ・トビハムシは、系統分類上全く異なったグループでありながら、近寄ると植物体より地表へと飛び跳ねるという習性に、生息場所、加害時期が似通ってい

たため、通称ジノミ（地蚤）と呼ばれていた。とりわけ直播栽培のテンサイには、発芽時に子葉、幼芽に被害が著しく、最近では網走、十勝地方を中心に発生が多く、廃耕あるいは再播を余儀なくされた地域がある（真野、1978）。テンサイを加害するトビムシはキボシマルトビムシ *Bourletiella hortensis* FITCH であるとされているが、その加害実態については、北海道農業試験場畑作部畑虫害研究室が調査中である。また、トビハムシについては北海道立北見農業試験場病虫予察科と北海道農業試験場畑作部畑虫害研究室で、生活史、習性、加害実態などを検討している。従来、テンサイの害虫としてのトビハムシ類は、テンサイノミハムシ *Chaetocnema chalcona* JACOBY、キスジノミハムシ *Phyllotreta striolata* FABRICIUS、キイチゴトビハムシ *Chaetocnema discreta* BALY などが挙げられていたが、近縁種が多く含まれたグループであったため分類同定上不明な問題があった。現在ではテンサイ発芽期の主要な害虫であるトビハムシは1種であることが明らかにされている。トビムシ・トビハムシとも、テンサイの発芽期に、乾燥した天候が続くと発生が多くなることが知られているが、その理由についてはまだ不明である。とりわけ直播栽培に被害が多いため、ビニールハウスで苗を仕立て本葉が展開するようになってから畑へ植え付ける移植で回避することも、耕種的防除法の意味から有効であると考えられている。

しかし、移植における労力をはじめ経費の点を考えると、今後直播栽培が見直される可能性は十分にあると思われる。現に地域によっては直播栽培が再び伸びてきている。このような情勢下においては、北海道におけるテンサイのトビムシ・トビハムシの生活史、習性などの早急な解明とともに、的確な防除法の確立が必要であろう。

II テンサイモグリハナバエ

従来、テンサイを加害するモグリハナバエは、アカザモグリハナバエであり、テンサイのほか、ハウレンソウやアカザにも寄生する害虫であると考えられていた。ところが、寄主選択性についての実験により、アカザモグリハナバエには、アカザを選好する系統と、テンサイを選好する系統の二つの系統があり、生態種の存在が認められた（西島、1963）。最近、このモグリハナバエには2種類があり（諏訪、1970）、テンサイを加害する種には、

テンサイモグリハナバエ *Pegomya mixta* と和名がつき、ハウレンソウ、アカザを寄主植物とするが、テンサイからは得られていない種はアカザモグリハナバエ *Pegomya hyoscyami* として区別された(諏訪, 1978)。このため、ここではこの新発見に従い、テンサイに被害を与えているモグリハナバエをテンサイモグリハナバエとして扱うことにする。

テンサイは、稚苗期から本葉 8~9 枚の時期に、テンサイモグリハナバエの多数の幼虫の加害を受けると、生育が著しく遅れ、全葉褐変状態となり、時には枯死することもある。発生は年に 3~4 回と見られているが、産卵は 5 月下旬に始まり、テンサイの本葉がある程度生長してから多くなる。しかし、ハモグリバエが 2 化期以降の発生をする時期には、既にテンサイは 20 葉近くに達しているため、減収を生ずるほどの被害を受ける可能性が少なく、したがって、稚苗期に当たる 1 化期の防除が問題となる。

テンサイモグリハナバエは、欧米のテンサイ栽培地帯においてはかなり古くから大害虫の一つとして知られているが、北海道のテンサイに対する加害は 1940 年ごろから認められ、その当時の発生はごくわずかであった。1958 年、北海道のオホーツク海沿岸地帯を中心に著しい発生が見られた。特に網走の小清水町においては 7 月上旬に幼虫の潜入加害により青葉がほとんど見られず、一面褐色化し枯死株も見られるほどで、被害の多かった同地方の清里町、斜里町、小清水町、網走市の 4 市町の被害発生総面積は 2,000 ha を超したと報じている(木村, 1959)。1950 年代の終わりごろに全道的発生を見るようになった異常発生の原因はなんであったらうか？。

内田・西島 (1958) は、最も発生の著しかった 1957 年の経過から、気象条件の直接あるいは間接的な影響のみから見ることは危険であるとしながら、ヨーロッパでの大発生の例から考えて、その年の夏が低温で不順な天候であったことが原因しているだろうと論じている。本種の活動に及ぼす気象の影響として、成虫ならびに幼虫に対する温度反応、降雨の効果を調べた木村・奥 (1962) は、北海道においても盛夏の最高気温は成虫の活動限界以上に達するため、夏季の高温は本種の増殖に抑制的に働くともみてよいであろうと考察しており、夏季の低温が、テンサイモグリハナバエの異常発生を起す引き金となったことが示唆される。害虫の発生に対して気象因子と独立して働くわけではないが、生物的因子として見過すことができないのは天敵との問題である。内田ら (1960) によれば、本種の天敵として捕食虫 4 種、捕食性ダニ 2 種、寄生蜂 3 種があり、北海道における寄生蜂の

種類は少なく、その寄生率も欧米に比べはるかに低いと指摘している。また、内田ら (1958) が、欧州における天敵に対する気象因子の影響を引用して、夏季における異常な低温・多雨が本種に寄生する天敵の発育を抑え、翌年の発生量の基盤となる秋季の蛹が異常に増加しその結果モグリハナバエの発生量を高めたと論じている。

突発的に大発生をする多くの害虫で見られるように、本種もその異常発生の直接原因が十分には解明されないままに残された。テンサイモグリハナバエの異常発生の見られた網走地方において、産卵消長から発生消長を調査した手塚・高倉 (1963) は、1961, 1962 年の夏季に異常に降水量が多かったため発生量が減少したものと指摘し、防除の徹底も効を奏し 1962 年には実用上さして問題ではなくなったと報告している。しかし、過去の経過が示すように、本種は突発性の害虫であるから、テンサイの主要害虫として常に発生予察情報や発生動向には留意しなければならない種類と言えよう。

III マキバメクラガメ

テンサイを加害するメクラガメ類は、アカヒゲホソミドリメクラガメ、マキバメクラガメ、ナガグロメクラガメとテンサイメクラガメの 4 種あるとされているが、応用上重要な種類として挙げることができるのが、マキバメクラガメとテンサイメクラガメの 2 種である。テンサイメクラガメについて知り得た知見が少ないため、ここではマキバメクラガメについて述べる。

かつてよりこの虫はテンサイメクラガメとともにテンサイの害虫として知られており(桑山ら, 1925)、発生量が多い場合は注意を促されていた。しかし、実害としてはあまり顕著なものではなかった。ところが、1961 年網走地方においてムギ畑に沿ったテンサイに大きな被害をもたらしたのである(堀, 1967)。最近では、1973 年テンサイ直播の発芽直後より越年成虫の吸汁害が、北海道の斜里、網走の 3 町で認められ、発生地域のテンサイ直播面積 3,700 ha のうち、発生面積 3,000 ha、多発生面積 25~30 ha、再補播面積 15 ha であったと報告されている(真野, 1974)。

マキバメクラガメは、成虫、幼虫ともテンサイの葉より吸汁し、生育を阻害させる。マキバメクラガメにより多数の吸汁を受けたテンサイは、枯死したり、巻葉や葉脈の曲がり起す。また、テンサイの稚苗では成虫 1 頭の加害によって枯死してしまう(堀, 1975)。被害のはなはだしい株は、外葉まで葉が巻いて、新葉は枯死して展開しなくなり、ハウ素欠乏に似た症状を呈する(堀, 1967)。

北海道におけるマキバメクラガメの越冬生態についてはまだ十分に明らかにされていないが、秋季よりは場から移動して越冬場所にいた成虫は、春先越冬場所より再びは場へと移動するものと考えられている。越冬成虫は、雑草をはじめ作物としてはムギへと移動して吸汁を始める。堀 (1967) は、一般の畑においてマキバメクラガメによる顕著な被害はムギ畑に近接するテンサイの特にムギに近い部分に生じるが、その理由としてムギで大発生した個体が次世代の幼虫となってテンサイへ移動し加害するためであろうと指摘している。近年特に畑作の輪作体系の中で小麦導入の必要性が言われており、現に小麦の栽培面積の急増ぶりを考え併せてみると、マキバメクラガメの発生に注意する必要があると思われる。とりわけ、本種の越冬成虫の発生ピークとテンサイの稚苗期が一致するため、今後テンサイの発生初期の害虫として警戒を要するであろう。

IV ヨトウガ

テンサイを加害する害虫のうちで、最も問題とされるグループはヤガ科の中のいわゆるヨトウムシ類であろう。松本・黒沢 (1962) は、北海道のテンサイ害虫を73種としているが、そのうちヤガ科害虫が22種と、最も数の多い種を含むグループである。このグループの虫は「夜盗」とかあるいは「根切り虫」などの俗称で呼ばれてテンサイ栽培上、その発生範囲、加害性の点で最も恐れられていた。ヨトウムシ類の中でヨトウガに次いで重要な種類は、シロモンヤガ、タマナヤガ、カブラヤガなどが挙げられるが、ここでは、応用上最も重要なヨトウガを取り上げる。

ヨトウガは、テンサイのほか100種以上の植物を加害する雑食性の害虫である。北海道においては多少にかかわらず毎年発生し、種々の作物に被害を与えており、とりわけテンサイは主要畑作物として大面積に栽培されるため、集中的に発生し、被害も大きい。現在でもヨトウガの防除がテンサイ栽培において年中行事の一つとして常に組み入れられ、テンサイ栽培地帯に行けば「ヨトウガ・掲パン病の徹底防除により増収をはかろう」などの標語を見ることが出来る。従来より、的確にヨトウガの発生を予察し、防除適期を把握する必要性から、発生に及ぼす要因の解析が、いろいろ試みられていた。

ヨトウガの発生は、北海道では通常年2回であり、蛹で越冬する。大島 (1934) は、ヨトウガの発生経過には三つの型があり、春から夏にかけて低温な年には大部分が1回発生で終わり、一部の個体が2回発生するため被害は軽い。気温の平年並の年には第1化期成虫による幼

虫の50~60%が第2回発生をする。更に気温が平年より高く、雨量の多い年は発育が促進され、越冬蛹が減少して第3回の発生をみる結果となり、いわゆる大発生となるという。これに対し、松本 (1956) は、札幌地方のヨトウガについて、昭和6~19年の14か年の糖蜜誘殺記録から、その発生時期の早晚と気象条件との相関関係を求め、5月上旬~6月中旬の旬平均気温和が第1化期の6~8月の3か月の平均気温和が第2化期の発ガ最盛期と最も高い相関を示し、また、第1化期では前年の10月の雨量が、第2化期では当年7月の雨量と高い相関があると報告している。井上・春木 (1958) は、十勝地方におけるヨトウガの発生について被害と気象との関係を調べ、1化期の発ガについては6月3半旬から始まり、5半旬で最盛期となるが、6月中旬の気温とのみ相関があり予察を求めることは困難であるとし、第2化期では7月の平均気温、特に7月下旬を中心としてその前後の高温が発ガ最盛期を早め、被害を多くすると報告している。また、内田・正木 (1953, 1954) は、ヨトウガの休眠に及ぼす要因について、温度、光周期を検討したが、幼虫において低温におかれる期間が長いほど、また、日長が14時間より短くなるほど休眠率が高くなることを確かめ、夏季低温の年は発生が少なく、逆に高温の年は発生が多くなることを指摘している。大島 (1934) が示したヨトウガの第3世代の出現については、井上・春木 (1958)、柏木 (1960) は否定したが、最近水島ら (1974) が、大発生の見られた1973年の調査で、札幌地方で9月下旬~10月中旬に第3回の発生が見られ、室内試験でその裏付けを試みた。水島らが考察するように、井上ら (1958)、柏木 (1960) の報告はいずれも十勝地方の記録によるものであり、札幌地方とは気温変化の推移も異なり、地域的にヨトウガの発生回数が違うこともありうると思われる。また、正木 (1956) は、日本各地からの材料を用いて休眠パターンの地理的変異を調べているが、北海道内においても地域的な違いの存在することを示している。

ヨトウガの発生回数、発生時期を知ることは防除適期を予察するうえで重要視されているが、その基礎となる調査は糖蜜誘殺法 (桑山ら, 1925) によっていた。それが、1970年ころから糖蜜法は設置に手間がかかり、近似種との識別が容易でないということで、乾式の青色蛍光灯による誘殺法に変わってきた。しかし、ヨトウガ成虫は趨光性があまり顕著でないため、労力を要する予察ほ場における産卵調査で、蛍光灯による欠点を補わざるを得ないのが現状である。最近、ヨトウガの性フェロモンの化学構造が決定された (HIRAI et al., 1978) が、それ

が予察に使えるかどうかについて現在検討中である。

ヨトウガ幼虫の食害は令期が進むにつれて増大していく。1頭の幼虫が摂食するテンサイの葉の量を令期別に百分率で表すと、1~3令0.8%、4令2.1%、5令9.4%、そして終令の6令で87.5%を占める(正木, 1955)。つまり、ヨトウガの被害というのは6令幼虫によるもので、多くの場合5令までの被害は見逃されている。従来、テンサイにおけるヨトウガの被害を調査する手段として、株ごとに被害葉を調べる被害率率による方法が取られていたが、多大の時間と労力を必要とし、発生予察や広範囲での一斉調査などの難点となっていた。これに対し、ヨトウガによるテンサイの被害を程度別に五つの段階に階級値化し被害程度の指数化が試みられ、被害量の解析が行われた(平井ら, 1974; 木村ら, 1974)。この方法により被害量を被害程度指数で表すことが可能になり、調査時間の短縮、省力化がなされるようになった。この方法によれば、被害が甚大なときは地上部では70~80%の減収、根重、糖量に30%の減収が見込まれ、大発生があった1973年の被害調査で、防除区に対しての無防除は被害程度97のとき根重で10~20%、糖量で15~30%の減収であった。

前述したように、ヨトウガの被害はその多くが終令によるものであるが、薬剤に対する殺虫力も終令に対して著しく低下することが分かっており、現段階では少ない農薬で最大の効果を上げるためには、若令のうちに防除することが望ましいとされている。しかし、今後は農薬に対する過度の依存度を軽減するためにも、被害解析から提示される発生実態と被害に基づいた要防除水準の設定を図り、野外でのヨトウガの生態的特性を明らかにしていくなかでヨトウガの防除対策を進めていく必要があると考える。

おわりに

以上、北海道におけるテンサイ害虫のうち問題となっている幾つかの種類について記述したが、病害と関連をもったアブラムシ類や各種の土壌害虫は多くの問題を抱えている。近い将来、糖分含量の高い良質テンサイが望まれる方向に進むことが予想されており、それにつれて害虫の防除の在り方も変わっていくものと思われる。

引用文献

- 平井剛夫ら (1974) : 昭和49年度応動昆虫大会講演。
HIRAI, Y., et al (1978) : Appl. Ent. Zool. 13 : 136~137.
- 堀 浩二 (1967) : 畜大 学術研報 5 : 55~74。
—— (1975) : 植物防疫 29 : 143~149.
- 井上 寿ら (1958) : 道立農試集報 (2) : 66~70.
- 柏木正名 (1960) : 甜研研報 (2) : 151~169.
- 木村 宏 (1959) : 北日本病虫研報 10 : 117~118。
——ら (1962) : 道立農試集報 (9) : 1~7。
——ら (1974) : 昭和49年度応動昆虫大会講演。
- 桑山 寛ら (1925) : 北農試集報 (36) : 1~138.
- 真野 豊 (1974) : 北農 41 (4) : 12~20。
—— (1978) : 同上 45 (4) : 19~35.
- 松本 蕃 (1956) : 応動 21 : 18~22。
——ら (1962) : 北日本病虫研報 13 : 26~27.
- 正木進三 (1955) : 農薬の進歩 3 : 18~23.
- MASAKI, S. (1956) : 三重大農学術研報 (13) : 29~46.
- 水島俊一ら (1974) : 昭和49年度応動昆虫大会講演。
- 西島 浩 (1963) : 甜研研報 (3) : 131~135.
- 大島喜四郎 (1934) : 北農 1 : 18~22.
- 諏訪正明 (1970) : 昆虫 38 : 146~161。
—— (1978) : 植物防疫 32 : 480~486.
- 手塚 浩ら (1963) : 北日本病虫研報 5 : 55~74.
- 内田登一ら (1953) : 応動 8 : 129~134。
——ら (1954) : 北大農邦紀要 2 : 85~95。
——ら (1958) : 甜研研報 (1) : 15~21。
——ら (1960) : 北日本病虫研報 5 : 55~74.

人事消息

後藤忠則氏 (北海道農試病理昆虫部病害第2研究室主任研究官) は熱帯農業研究センター研究第1部主任研究官を併任
岩本満朗氏 (植物ウイルス研研究第2部分類研究室主任研究官) は同上部主任研究官を併任
日比忠明氏 (同上所同上部治療研究室) は同上部を併任
山口 昭氏 (果樹試本場保護部病害第1研究室長) は果樹試験場興津支場病害研究室長に
柳瀬春夫氏 (同上試盛岡支場病害研究室主任研究官) は同上試本場保護部病害第1研究室長に
宮川久義氏 (同上試本場栽培部栽培第2研究室) は同上試盛岡支場病害研究室に

中筋房夫氏 (名古屋大学農学部害虫学教室) は京都大学農学部昆虫学教室に

本会発行新刊資料

フェロモン・シンポジウム —1978—

講演要旨集

昆虫フェロモンとその利用

—特に開発システムを中心として—

B5判 194 ページ 1600円 送料 200円

飼料作物病害の現状と問題点

——特に寒冷地を中心にして——

農林水産省農業技術研究所 **あら き たか お**
荒 木 隆 男

昭和 51 年度の我が国の飼料作物作付け延べ面積は 852,520ha で、そのうち牧草は、704,200ha で 82.6% を占めている。次いで青刈りトウモロコシの 82,500 ha は 9.7% に当たり、残りの 7% 弱はソルゴー、青刈りエンバク、レンゲ、飼料用カブなどを含むものである(農林省統計情報部, 1978)。また、牧草、青刈りトウモロコシのそれぞれの全国面積比、71%、46.2% は北海道で占め、関東以北を入れると我が国の主要な飼料作物はこの地域で大半栽培されていることがうかがえる。我が国では、牧草を主とする飼料作物の病害が注目されるようになったのは第 2 次大戦後で、特に全国的規模で病害対策のための研究が組織的に採り上げられたのは、昭和 30 年代の後半に入ってからである。他の作物に比べれば、これらの病害研究は日が浅く、したがって病原学的研究に終始せざるを得なかったが、成田 (1958, 1959, 1961)、西原 (1961~63)、富永 (1971) らによる先駆的な業績により、その後も引き続き研究からこの種の仕事はほぼ確立されたと思われる。最近では病害の発生態態、抵抗性品種の育成などに関連する研究も盛んとなり、ようやく病害防除上の知見が得られつつある現状と言えよう。

ここでは、主として寒地型牧草 (北方型牧草)、しかも関東以北の寒冷地における病害研究の現状と問題点を述べる。今日、水田再編成問題が提起され、転換畑への飼料作物の導入が企図されており、この種の病害対策は新たな局面を迎えつつあるとき、拙稿がなんらかの参考になれば幸いである。

I 寒冷地の主要な病害

この地域に栽培されているイネ科牧草は、ウシノケグサ亜科に属するものであり、オーチャードグラス、チモン、ライグラス類、ブルーグラス類、ペントグラス類、フェスク類などである。マメ科牧草はアルファルファ、アカクローバー、シロクローバーなどであり、一時、化学肥料偏重のため、栽培は著しく退潮したが、地力維持及び飼料価値の再認識から現在、再び栽培熱は盛んである。紙面の都合でこれら個々の病害については省き、重要と思われる病害の概略を記述する。なお、これまでに重要視されてきた病害及び今後注目する必要がある病害について次ページの表にまとめた。

1 イネ科牧草の主な病害

寒冷地で最も重要なイネ科牧草の病害は雪腐病であり、これについては後述する。オーチャードグラスについて普遍的に発生し、被害が多い重要病害は、すじ葉枯病、雲形病、黒さび病などの斑点性病害である。すじ葉枯病は周年発生するが、7~9月に発生増大し、雲形病は春と秋に多い。いずれも激発の場合は葉を枯燥させる。オーチャードグラス黒さび病菌は集合種 *Puccinia graminis* のなかの分化型 *f. sp. dactylis* であり、現在五つのレースが知られており、うち I_N は全国に見られるが、特に関東以北の各地に広く分布する (但見, 1978)。なお、葉腐病は年によって多発を示すが、本来、高温多湿を好むため、水田転換畑では警戒を要する。チモンでは、すじ葉枯病、斑点病、白かび病 (とりのめ病)、黒さび病などが重要病害である。斑点病はチモンのみに発生し、北海道でも夏季冷涼多湿な地域に多発、特に施肥が十分でないことと関係する。白かび病は斑点病に類似し、最近その性質が知られ、分布も広く、斑点病よりも被害が顕著である (成田, 1976)。がまの穂病 (チョーク) は昭和 50 年ごろより北海道各地の草地内に発生が目立ち、その病徴が奇形を示すことから注目されており、5月下旬より9月下旬まで発生、本菌の完全時代も確認された (荒木, 1978)。ライグラス類では、冠さび病、黒さび病、麦角病、葉腐病などが今後とも注意すべき病害である。特に麦角病の発生が採種ほに目立ち、その対策が急がれている。その他、ブルーグラス類では葉さび病、黄さび病、冠さび病、褐斑病、フェスク類の網斑病などの発生が増大しつつあるので注目する必要がある。

2 マメ科牧草の主な病害

アルファルファのいぼ斑点病、そばかす病、葉枯病は古くから知られた病害であり、これらは現在各地で常発し、北海道では初夏から初秋にかけ、2番草、または2番草刈り取り後の抽出葉に激発することが多い。これらは単独または併発して葉の早期黄褐変、脱落を生ずる。昭和 49 年ごろより、寒冷地には珍しく炭そ病が多発し、茎葉の折損、萎ちょうなど顕著であった。北海道での調査では新しく播種した草地に多く、明らかに汚染種子の持ち込みと 49, 50 年は夏季高温多湿が続いたことが原因とみなされている (佐久間ら, 1975)。新墾地では紫紋

寒冷地に発生する主要な牧草、トウモロコシの病害

病名	病原菌
A イネ科牧草	
1 イネ科牧草雪腐病	
雪腐大粒菌核病	<i>Sclerotinia borealis</i> BUB. et VLEUG.
雪腐褐色小粒菌核病	<i>Typhula incarnata</i> LASCH
雪腐黒色小粒菌核病	<i>Typhula ishikariensis</i> S. IMAI
紅色雪腐病	<i>Fusarium nivale</i> f. sp. <i>graminicola</i> (BERK. et BR.) SNYDER et HANS.
褐色雪腐病	<i>Pythium</i> spp.
2 オーチャードグラス	
雲形病	<i>Rhynchosporium orthosporum</i> CALDWELL
すじ葉枯病	<i>Scolecotrichum graminis</i> FCKL.
黒さび病	<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>dactylidis</i> GUYOT et MASSENOT
○葉腐病	<i>Rhizoctonia solani</i> KÜHN
○うどんこ病	<i>Erysiphe graminis</i> DC.
○炭そ病	<i>Colletotrichum graminicola</i> (CES.) G. W. WILS.
○炭点病	<i>Mastigosporium rubricosum</i> (DEARN. et BARTH.) NANNF
3 チモン	
斑点病	<i>Cladosporium phlei</i> (GREG.) de VIRES
すじ葉枯病	<i>Scolecotrichum graminis</i> FCKL.
○角斑病	<i>Selenophoma donacis</i> var. <i>stomaticola</i> (BAÜM.) SPRAGUL et JOHNSON
○白かび病	<i>Ramularia pusilla</i> UNGER.
○黒さび病	<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>phlei-pratensis</i> (ERIKS.) STAKMAN et PIEMEISEL
○がまの穂(チョーク)	<i>Epichloë typhina</i> (PERS. ex FR.) TUL.
4 フェスク	
網斑病	<i>Helminthosporium dictyoides</i> f. <i>dictyoides</i> BNAVERMAN et GRAHAM
5 ケンタッキーブルーグラス	
冠さび病	<i>Puccinia coronata</i> f. sp. <i>poae-pratensis</i> NARITA
黄さび病	<i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>poae</i> TOLLENAAR et HOUSTON
○褐変病	<i>Helminthosporium poae</i> BAUDYS [= <i>H. vagans</i> DRECHS.]
○炭そ病	<i>Colletotrichum graminicola</i> (CES.) G. W. WILS.
6 ブロームグラス	
褐斑病	<i>Helminthosporium bromi</i> (DIED.) DIED.
黄さび病	<i>Puccinia striiformis</i> WEST.
○葉腐病	<i>Rhizoctonia solani</i> KÜHN
○黒穂病	<i>Ustilago bullata</i> BERK.
7 イタリアンライグラス	
冠さび病	<i>Puccinia coronata</i> f. sp. <i>lolii</i> ERIKS.
黒さび病	<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>lolii</i> GUYOT et MASSENOT
○葉腐病	<i>Rhizoctonia solani</i> KÜHN
○麦角病	<i>Claviceps purpurea</i> (FR.) TUL.
B マメ科牧草	
1 アルファルファ	
そばかす病	<i>Leptosphaerulina briosiana</i> (POLL.) GRAHAM et LUTTRELL
いぼ斑点病	<i>Pseudopeziza medicaginis</i> (LIB.) SACC.
○葉枯病	<i>Ascochyta imperfecta</i> PECK
○炭そ病	<i>Colletotrichum trifolii</i> BAIN et ESSARY
紫紋羽病	<i>Helicobasidium mompa</i> N. TANAKA
○莖菌核病	<i>Sclerotinia trifoliorum</i> ERIKS.
○萎ちょう病	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>medicaginis</i> (WEIMER) SNYD. et HANS.
葉枯病(輪紋病)	<i>Stemphylium botryosum</i> WALLR.
2 アカクローパー	
そばかす病	<i>Leptosphaerulina trifolii</i> (ROSTR.) PETR.
いぼ斑点病	<i>Pseudopeziza trifolii</i> (BIV.-BERN.) FCKL.
○黒葉枯病	<i>Stemphylium botryosum</i> WALLR.
すす点病	<i>Leptotrochila trifolii</i> NARITA
すす点病	<i>Cymadothea trifolii</i> (PASS.) WOLF
茎さ割び病	<i>Kabatiella caulivora</i> (KIRCHN.) KARAK.
○うどんこ病	<i>Uromyces trifolii</i> CURZI
菌核病	<i>Erysiphe</i> (?) <i>polygona</i> DC.
	<i>Sclerotium bataticola</i> TAUB.
	<i>Stemphylium botryosum</i> WALLR.

3 シロクローバー, ラジノクローバー

そば	かす	病	<i>Leptosphaerulina trifolii</i> (ROST.) PETR. <i>Pseudopeziza trifolii</i> (BIV-BERN.) FCKL. <i>Stagonospora meliloti</i> (LASCH) PETR. <i>Curvularia trifolii</i> (KAUFF.) BOED. <i>Cymadothea trifolii</i> (PERS.) WOLF <i>Cercospora zebrina</i> PASS. <i>Uromyces trifolii</i> (HEDW. f.) LEV. <i>Uromyces nerviphilus</i> (GROGNOT) HOSTON <i>Sclerotinia trifoliorum</i> FRIKS.
○白	斑	点	
○汚	斑	病	
す	す	点	
斑	さ	び	
葉	さ	び	
茎	さ	び	
菌	核	病	

C トウモロコシ

黒	穂	病	<i>Ustilago maydis</i> (DC.) CORDA <i>Helminthosporium turcicum</i> PASS. <i>Helminthosporium maydis</i> NISHIKADO et MIYAKE <i>Kabatiella zae</i> NARITA et HIRATSUKA
○す	す	紋	
○ご	葉	枯	
楊	斑	病	

* 病名は日本植物病理学会発行, 日本有用植物病名目録第1巻(第2版, 1975), 第2巻(第1版, 1965)による。

** ○印は一部地域で発生が増大, 今後注目を要するもの。

羽病の発生が目立つ。しかし, 北海道各地では古い草地にも発生し, また, 深根性のためかクローバー類よりも被害が顕著である。茎枯病は本来, 温暖多雨な地域に発生し, 葉の斑点, 茎枯れを生ずるものであるが, 寒冷地でも条件が整えば無視できない病害である。アカクローバーでは, そばかす病, いぼ斑点病, 輪紋病, すす点病, 葉枯病, さび病, 茎割病などが常に多発する病害である。黒葉枯病は多発時には大半の葉片に病斑が密生し, 病葉は黒変枯死するが, 本病は子のう菌の1新種 *Leptotrochila trifolii* NARITA による新病害であり, 完全時代は地上部に落ちた古い病斑上に現れ, 子のう盤を形成し, 子のう胞子の飛散によって感染する(成田ら, 1968)。茎割病は冷涼, 多湿な条件下で発生が多く, 北海道では特に注目される病害であり, 別名, 北方型炭そ病とも言われ, 道央, 道北, 道東において春から秋まで発生する。病徴は葉身, 葉柄, 茎に現れ, 病徴が進むと葉柄は捻転垂下, 茎は折損枯死するので減収が大きい。シロクローバーでは古くから知られる葉さび病, 茎さび病が現在なお各地で発生し, また, アカクローバーと共通の病害, すす点病, いぼ斑点病, そばかす病などが常発する。本草種に特有な白斑病や汚斑病が北海道十勝地方に多く, 今後の分布拡大に留意する必要がある。また, AMV による本草種の黄斑モザイク病が昭和35年ごろより各地で目立ち, 春から夏にかけ, また, 秋に全葉が黄変することも珍しくない(成田, 1977)。なお, 本草種はダイズわい化病やインゲン黄化病の病徴を示さない保毒植物であり(玉田, 1975), 既にダイズわい化病は東北地方にも分布拡大しており, 転換畑の作付け方式に当たっては, 特に留意すべきである。マメ科牧草全般について菌核病, 葉腐病は今後とも注目すべき病害であり, 菌核病は積雪しない地域でも発生する。

3 トウモロコシの主な病害

すす紋病は寒冷地で普遍的に発生する代表的な病害で, 早い時期から発生した場合は全葉が乾燥する。1代雑種の新品種に多発した例があり, 品種の導入に当たっては特に留意しなければならない。ごま葉枯病は本来, 温暖な地域の病害であるが, 昭和46~48年ころ, 本病が北海道で激発し, 注目された。この原因は雄性不稔の形質を持つ品種が導入され, 本菌系のTレースによって引き起こされたものであり, これらの品種を置き換えて以降, 本病は急に退潮したが, 今後とも注意を必要とする。褐斑病は昭和31年, 北海道の道央, 道南地方で激発し, 病原菌は新種 *Kabatiella zae* NARITA et Y. HIRATSUKA と命名された新病害である(成田ら, 1959)。その後, 各地に分布しており, 冷涼多湿な地域では警戒を要する。黒穂病の発生が目立っており, 有効な種子消毒(剤)の開発が望まれる。

以上, 主に糸状菌による病害の概略を述べたが, 細菌による病害は既にライグラス, フェスク類のかさ枯病(富永, 1971)など明らかにされており, 今後ウイルス病とともに一層検討の望まれる分野である。

II 冬枯れ, 冬損の主因, 雪腐病

作物が雪の下で冬を越すことはいかにも苛酷で異常な条件に置かれるため, 冬枯れ, 冬損の主因の多くは生理的な害とみなされ, ムギ類では“冬損”, イネ科の牧草分野では“冬枯れ”と呼ばれ, “雪腐病”に対する認識が深まってきた昨今に至っても, なおそれらの名称で呼ばれている。積雪前に有効薬剤を処理すれば融雪後, 冬枯れ症は見られない。このことは主因が雪腐病であるという動かない証拠である。積雪地帯では雪腐病菌はどこでも存在しており, 雪腐病の種類とその発生はそれぞれの

置かれた条件によって左右されるものである。北海道では土壤凍結が著しく、積雪の少ない地域では雪腐大粒菌核病が発生し、積雪が多く、土壤凍結が緩やかな地域では雪腐小粒菌核病が発生する。しかし、多雪地帯でもペレニアルライグラスなどの草種や地形などの条件によっては、雪腐大粒菌核病が多発する。雪腐病の発生は積雪に伴う暗黒、多湿、低温の条件による。昭和50年、北海道道東地方のいわゆる土壤凍結地帯で多発した雪腐病は大粒菌核病であり、例年になく多雪の年で、積雪の期間が長期にわたったのが要因として挙げられている(荒木, 1975) 雪腐大粒菌核病は根雪となり、直ちに感染するが、雪腐小粒菌核病は3月中・下旬に至り、感染する。これは両菌の感染適温の違い及び寄生能力、腐生能力の差異によるものであり、今後、植物の低温下での代謝生理と平行して病原菌の侵入を観察する必要がある。なお、5°Cは小粒菌核病菌の感染適温とされており、北陸地方の雪腐病は褐色小粒菌核病が主体であることとよく符合する。北海道を除く積雪地帯では雪腐褐色小粒菌核病、紅色雪腐病が多く、まれに黒色小粒菌核病の発生が見られる。褐色雪腐病は北陸地方で古くから注目された病害であり、北海道でも昭和48年、根釧地方の低湿地でシバムギを除くすべての草種に本病が多発した。前年、秋季に平年より多い降水量が原因とされており、今後、水田転換畑の栽培に当たっては最も留意すべき病害である。

III 土壤病害による草地の衰退³⁾

前述のイネ科牧草の褐色雪腐病は、地形的に低い所、一見平地の場合でもくぼんだ所などに見られ、発生型は局部発生するのが特徴であり、一般にパッチ状またはスポット状と呼ばれている。マメ科牧草のうち、アルファルファの紫紋羽病は傾斜がかかった草地の比較的高い位置で、排水の良い所にパッチ状で発生する。我が国で初めて確認されたアルファルファのフィトフトラ根腐病 (*Phytophthora megasperma* DRECHSLER) は低地でくぼんだ地帯に見られ、パッチ状を呈する。以上の病原菌は根を侵害し、茎葉は萎ちょう、枯死する代表的な土壤病原菌であり、発生の様相は年次とともにパッチ状が各所に現れ、拡大して草地の衰退を招来する。これとは対照的に全面発生型、つまり該当の作物が衰退現象や生育不良を示すものであり、一般には忌地とか連作障害と呼ばれるものである。北海道ではマメ科牧草は一般に火山灰地帯では3~4年で衰退し、沖積地では逆に何十年と永続性を示す。これら全面衰退の型について北海道農業試験場牧草第3研究室では多年にわたって検討しており、現在までのところ、*Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis* に

よる萎ちょう病、*F. solani* f. sp. *pisi* と別の分化型による根腐病、*F. roseum* f. sp. *cerealis* による根頭根腐病の複合感染によるものと言われている。今後、転換畑のダイズなど他のマメ科作物とも合わせ、検討する必要がある。前述した菌核病や葉腐、根腐病を起こす *Rhizoctonia soalni* KÜHN, *Rhizoctonia* sp. を含め、飼料作物の土壤病害は一層今後に残された分野である。

IV 病害と飼料価値

牧草の病気による被害は、生産量の減少ばかりでなく、飼料としての品質を低下させ、家畜の嗜好性を悪くすることがあげられる。イタリアンライグラス冠さび病の罹病葉を5段階の罹病程度に分け、飼料価値を分析したところ、罹病程度が進むにつれて細胞内物質の割合が減少し、家畜の栄養として大切な可溶性糖類、タンパク質の減少が見られ、逆にセルロースやリグニン、粗灰分、粗珪酸の割合が増加しており、これが消化率の低下につながって飼料価値を減少させるものと言われている(井沢ら, 1976)。同じような試みが、ラジシクロパー汚染病の試料についてなされ、同様の傾向を示す結果を得ている。これらは寒地型牧草だけでなく、暖地型を含むすべての飼料作物に関連するものである。これとは別に、広い意味で飼料価値にもつながる問題は古くから知られている家畜の中毒症を起こすイネ科牧草の麦角病である。最近、家畜の流えん症はマメ科牧草黒かび病の発生と関係があると言われ、黒かび病菌 (*Rhizoctonia leguminicola*) の培養菌体をヤギに投与する試みから、それを証明している(井沢ら, 1971)。既に飼料用マメ類に寄生する *Fusarium roseum* 菌から T-2 トキシンが確認されており、今後マイコトキシンを含む病害の種類と飼料価値との関係は一層明らかにする必要がある。

V 耐病性育種の動向

牧草は他殖性の草種が多いため、一般に品種といわれるものは自殖性の作物と異なり、種々の形質について遺伝子型がヘテロな個体の集団である。アカクローパー茎割病に対する抵抗性品種レークランド及び感受性品種メディウムの多数の個体の反応は、抵抗性品種内には非常に弱い個体も若干含まれるが、強い個体が多く含まれており、感受性品種では強い個体を若干含んでいるが、弱い個体が多く含まれており、品種の抵抗性はこれら個体の比により決まるようである。更に温室ならびには場下で人工接種を試み、稚苗期における抵抗性個体の選抜は可能とされている。また、本病抵抗性の遺伝様式は、2対の補足遺伝子に支配され、抵抗性が優性に遺伝する可

能性が認められている(佐久間, 1975)。耐病性の遺伝様式については、ほかにオーチャードグラス黒さび病、アルファルファ炭そ病などが検討されており、オーチャードグラスにおける黒さび病の抵抗性は、1対の優性遺伝子により四染色体的に伝えられるようである(但見, 1975)。

ほかに耐病性育種のための検定方法では、チモシー斑点病の場合、温室内の人工接種検定の品種・系統の発病とは場での自然発病は、同一の傾向を示す例が多く(筒井, 1977)、抵抗性品種育成の可能性が挙げられる。

防除のうえからもこの分野では今後とも植物病理学者と育種学者の密接な協力が望まれる。

VI 防除上の問題点

寒地型牧草の寒冷地における病害防除は、雪腐病対策が必須とされるが、紙面の都合上、この対策については拙論^{1,2)}を併読していただき、ここでは省略する。

以下、全般の牧草病害について防除上の問題点を理解した範囲で整理すると次のとおりである。

(1) 他の作物と違って、草地は複雑な生態系で構成されていることを認識する必要がある：すなわち、①多年性作物、②単播、混播による草地の構成、③採草、放牧による利用形式の違い。

(2) 安全性、経済性のうえから薬剤防除が実施できない(しかし、再検討の時期)。

(3) 抵抗性品種育種による防除上の必要条件：①他殖性植物のため、感受性程度の品種内個体間の差異を知ること、したがって、抵抗性個体または系統選抜に年月を要する、②病原菌の生態型、レースの存在、③幾つかの他の病害との対応一循環選抜。寒冷地、特に北海道の場合、夏季30°C以上の高温、冬季-20°C以下となり、病害の種類は複雑である、④抵抗性草種、品種の既存草

地への導入の困難性。つまり、草地の維持年限は8年経過して初めて黒字になると言われており(この場合は北海道を指す)、したがって、合理的な更新の年限を見きわめ、そのなかに育成された抵抗性品種、系統を導入するシステムの確立が望まれる。

(4) その他の生態的防除：①刈り取りによる回避(対空気伝染病)、②刈り取り回数と最終刈り取り時期の検討(対土壌伝染病)、③放牧の程度一牧草の再生(対土壌伝染病)、④施肥の改善。

(5) 低毒性農薬の開発：①有効な種子消毒(剤)の開発により、汚染種子による伝染を絶つ、②マイコトキシン産生菌の抑制を図る、③寒地型芝草雪腐病に対する有効薬剤の試験を進め、草地への利用の可否を探る。

主要な引用文献

- 1) 荒木隆男(1975): 植物防疫 29: 484~488.
- 2) ———(1977): 北農試研究成果資料集 1: 27~33.
- 3) ———(1978): 微生物活性と地力 128p.: 104~128.
- 4) 井沢弘一(1971): 畜試報告 24: 59~65.
- 5) ———(1976): 植物防疫 30: 164~170.
- 6) 成田武四(1958): 道立農試集報 2: 45~61.
- 7) ———(1959): 同上 4: 54~70.
- 8) ———(1961): 同上 7: 58~76.
- 9) ———(1977): 北海道における農作物 277p.
- 10) 西原夏樹(1961): 千葉農試資料 1.
- 11) ———(1962): 同上 2.
- 12) ———(1963): 同上 3.
- 13) ———(1963): 植物防疫 17: 389~396.
- 14) 佐久間 勉(1975): 北農試報告 111: 143~213.
- 15) 但見明俊(1975): 植物防疫 29: 452~456.
- 16) ———(1978): 同上 32: 33~37.
- 17) 富永時任(1971): 農技研報告 C25: 189~204, 205~306.
- 18) 筒井佐喜雄(1977): 育種学最近の進歩 18: 76~85.

「植物防疫」専用合本ファイル

本誌名金文字入・美麗装幀

本誌B5判12冊1年分が簡単にご自分で製本できる。

- ①貴方の書棚を飾る美しい外観。 ②穴もあけず糊も使わず合本ができる。
 ③冊誌を傷めず保存できる。 ④中のいずれでも取外しが簡単にできる。
 ⑤製本費がはぶける。

頒価 1部 400円 送料 200円

御希望の方は現金・振替・小為替で直接本会へお申込み下さい。



飼料作物病害の現状と問題点

山口県農業試験場 ^{すぎ}杉 ^{やま}山 ^{まさ}正 ^き樹

農林水産省の作物統計によると、静岡県以西の飼料作物の作付け面積は、昭和51年産ではレンゲを除くと144,185 ha となっている。この面積は41年産に比べ2倍の増加である。種類別に見た作付けの増減は、イネ科牧草が46,400 ha、イネ科とマメ科牧草の混播が12,048 ha、ソルゴーが16,998 ha、青刈りトウモロコシが9,051 ha、飼料用カブが2,540 ha それぞれ増加したのに反し、マメ科牧草は2,857 ha、青刈りエンバクは4,357 ha の減少となっている。イネ科牧草ではライグラス類（イタリアンライグラス・ベレニアルライグラス）、オーチャードグラス、トールフェスクが、マメ科牧草ではシロクロバーが主に栽培されている。飼料作物栽培の増加傾向は、今後の水田利用再編対策に伴って続くものと推察され、イネ科牧草ではイタリアンライグラス、飼料作物ではソルガム、トウモロコシが更に多く栽培されるものと思われる。生産を阻害し、品質を劣悪化する重大な要因の一つである病害への対応は、今後ますます重要となり、身近な問題として早急な解決を迫られるものと考えられる。ここでは地域的な偏りや成果についての漏れがあると思われるが、西南暖地を対象とした飼料作物病害の現状と問題点に触れてみることにした。

I 飼料作物病害研究の現状

1 病害研究の経過

西南暖地では、まず病害の発生状況把握から始まった。宮崎大学農学部の中島ら（1958）の飼料作物に対する病虫防除の研究を発端として、葵ら（1962）、重永ら、桜井ら、木谷ら（1963）、山本ら（1964）、寺中ら（1969）、中田ら（1974）によって、病害の種類、発生時期、発生程度、重要度などが明らかにされた。次いで作物別の病害を対象とした研究が取り上げられた。エンバク冠さび病について、平田ら（1958）、井上ら（1959）、香川大学農学部の内藤ら、谷ら（1959～78）、山本（1978）が、品種の抵抗性、薬剤による防除を示唆した実験、量・質両面の被害様相、夏胞子の生理、抵抗性機作に関する報告を行っている。クロバー類白絹病について、新留（1966～69）、木谷ら（1968）、牧野ら（1973）が病原菌、生態、夏枯れに及ぼす被害様相、トリコデルマ生菌利用の防除に関する報告を行い、スーダングラス・トウモロコシすず紋病については、堀ら（1967）は両菌の寄生性

を見ている。中国農業試験場の福代ら、堀内らはダリスグラス麦角病、スーダングラス緑葉枯病について、生態、防除、病原菌を明らかにしている。シコクビエいもち病については、大畑（1974）が、アルファルファ茎枯病、菌核病については、福代ら、新留（1967）が生態、品種抵抗性、防除などを報告している。筆者らは、ライグラス冠さび病、斑点病、網斑病、かさ枯病、フェスク類冠さび病について取り組みを行い、生態、品種抵抗性、被害、防除に関する一部成果を（1973～78）報告した。イタリアンライグラスいもち病については、宮崎県総合農業試験場の岡田ら（1978）が研究に着手し、成果の一部を報告している。ソルガムひょう紋病、条斑細菌病、斑点病、すず紋病については、九州農業試験場畑作部の孫工らが生態、品種抵抗性、薬剤の薬害の解明を行っている。また、病害対応研究は、育種や栽培部門でも取り上げられ、山口県農業試験場牧草育種研究室の木下らは、イタリアンライグラス冠さび病の耐病性品種育成を行っている。系適・特検試験では、系統・品種で主要病害の発生把握を実施している。

2 発生病害の種類

(1) 総数

ライグラス類では、冠さび病、網斑病、斑点病、かさ枯病、葉腐病、いもち病、雪腐小粒菌核病、紅色雪腐病、炭そ病、じゃ紋病、葉枯病、黄化萎縮病、麦角病、赤かび病の14種。オーチャードグラスでは、黒さび病、炭そ病、葉枯病、紫斑点病、夏葉枯病、すじ葉枯病、雲形病、葉腐病、うどんこ病、ひょう紋病、麦角病の11種。フェスク類では、冠さび病、網斑病、葉腐病、かさ枯病、斑点病、炭そ病、麦角病の7種。レッドトップでは、冠さび病、斑点病の2種。ケンタッキーブルーグラスでは、葉さび病。リードカナリーグラスでは、冠さび病、黒ごま病、麦角病の3種。チモンシでは、すじ葉枯病、葉枯病、黒さび病、麦角病の4種。ブroomグラスでは、かさ枯病、葉腐病、黒穂病の3種。ダリスグラスでは、炭そ病、麦角病の2種。クロバー類では、斑点病、白斑病、そばかす病、葉さび病、菌核病、すず点病、葉腐病、汚斑病、モザイク病、白絹病、火ぶくれ病、炭そ病、べと病、黒点細菌病、輪紋病、いぼ斑点病、さび病、うどんこ病、斑点細菌病の19種。シコクビエでは、いもち病。エンバクでは、冠さび病、葉枯病、条枯細菌

病、かさ枯病、モザイク病、裸黒穂病、赤かび病の7種。トウモロコシでは、すす紋病、モザイク病、ごま葉枯病、紋枯病、さび病、黒穂病、すす病の7種。ソルガムでは、すす紋病、炭そ病、斑点病、条斑細菌病、縁葉枯病、ひょう紋病、すす病の7種。アルファルファでは、そばかす病、葉枯病（輪紋病）、茎枯病、菌核病、モザイク病、白網病、さび病、紫紋羽病の8種など15作物に発生する病害は96種に達している。

(2) 重要度の高い病害

ライグラス類では、冠さび病で毎年、全域で、しかも大部分の地域で周年にわたって発生する。主要な発生時期は4～6月及び10～12月である。早播きや暖冬で発生が多く、地域的には沖縄、九州で発生が著しい。茎葉が枯死する。次いで斑点病、網斑病で、全域に発生、主要発生時期は5～6月、高温・多雨の年に発生が著しい。茎葉が枯死する。かさ枯病は3～5月に発生し、低温気味で多雨の年に発生が多く、葉が枯死する。葉腐病は年次変動が見られるが、6～9月に主に発生し、高温・多雨の年に被害が著しい。地上部が枯死・腐敗する。いもち病は、1977年秋季に宮崎県で突如発生した病害で、その年の温暖・多雨が誘因したと思われるが、定着傾向があり、今後の重要病害の一つである。寒冷地では多雪年に雪腐病が問題となる。

オーチャードグラスでは、黒さび病が毎年、全域で、しかも大部分の地域で周年発生する。主要な発生時期は5～10月であり、茎葉が枯死する。次いで炭そ病が多雨年に多く発生し、葉が枯死する。葉枯病、夏葉枯病は被害が著しい。寒冷地ではすじ葉枯病、雲形病が問題となる。

トールフェスクでは、冠さび病が1973年以降、毎年全域で、周年にわたって発生する。主要な発生時期は6～11月であり、夏孢子堆とともに冬孢子堆によって葉の枯死を促進する。本病は、桜井が1963年に発生を報告しているが、その後発生が見られていなかった。1973年急に全域で激しく流行した病害である。

クローバー類では、シロクローバー斑点病、白斑病、モザイク病、菌核病が、アカクローバー輪紋病、いぼ斑点病、斑点病、モザイク病が広く発生し、発病程度が高かった。主要な発生時期は、菌核病が2～4月、その他病害はいずれも5～10月であり、多雨の年に多発生するものが多い。アカクローバーモザイク病及び1976年突如大発生したうどんこ病は、山口県では道端に自生しているものに多く発生し、草地では少なく特異な発生を示している。

エンバクでは、冠さび病が毎年、全域で5～7月及び9～11月にかけて多発生し、夏孢子堆とともに冬孢子堆

によって茎葉が枯死する。次いで葉枯病がほぼ毎年、全域で発生し、多発年には全葉が枯死する。モザイク病、条枯細菌病も重要な病害である。

トウモロコシでは、ごま葉枯病が重要な病害と推察される。アブラムシの発生が多い年では、すす病の発生が問題となる。

ソルガムでは、すす紋病が毎年、全域に多発生する。主な発生時期は7～10月で、高温・多湿の年に発生が多い。大型病斑によって葉が枯死する。

(3) 新発生及び病名未定の病害

ライグラス類では、宮崎県のいもち病、山口県ではひょう紋状病斑の斑点病、菌核病類による株枯症がある。オーチャードグラスでは、うどんこ病及びひょう紋病が山口県で1978年初めて発生した。リードカナリグラスでは冠さび病でないさび病が発生した。クローバー類では、シロクローバーべと病、黒点細菌病、アカクローバーうどんこ病、斑点細菌病の発生が見られている。エンバクでは、モザイク病（イネ縞葉枯病、オオムギ縞萎縮病）、条枯細菌病（1978）が発生した。いもち病、うどんこ病（アカクローバー）、モザイク病、条枯細菌病は発生程度が高い。

(4) 水田利用で発生する病害

水稲後作及び水田を畑地化した栽培において発生する病害は、前述した大部分の種類が発生する。当初は病害の種類が少なく、発生程度も低い傾向が見られたが、年次が経過するに伴って種類が増加、発生程度も高くなる傾向が見られる。この栽培で特徴的と思われる病害は、イタリアンライグラスひょう紋状病斑の斑点病、春季に発生する菌核病類による株枯症、オオムギ縞萎縮病発生田に栽培したエンバクのモザイク病、低湿田のイタリアンライグラス黄化萎縮病などで概して少ない。その他では細菌性病害が多くなる傾向が見られている。

3 ライグラス類冠さび病の研究概要

(1) 生態

本病菌夏孢子の発芽及び寄主体侵入・発病の適温は20°C、発芽湿度は100%を必要とする。夏孢子の飛散は、主に4～7月で、日中に多い。飛散範囲は一般に大きくなく、しだいに拡大する伝搬型を示す。夏孢子の生存力は、収納茎葉上では2か月（夏季）、4か月（冬季）、土表・土中では低温、乾燥で長く、高温、湿潤では短い。水中では低水温で長く、高水温で短い。夏孢子の耐熱性は、乾熱には強いが湿熱には弱い。本病の発生長は、低地では10～11月に始まり、11～1月に最盛期が、12～2月に減少、3月に最少となる。4～5月に再び増加、5～6月に最盛期となり、越夏株によって7～

10月は継続する。2山型で周年発生型である。高地では10~12月が最盛期、11~2月に減少、2~4月に終息する。5~6月に再度増加、7~8月に最盛期となる。15°C以上で発病が増加、20°C以上で最盛期、10°C以下で減少、5°C以下では終息する。寄主体上の夏胞子は、冬季では量・質両面の活力低下によって越冬が困難となり、夏季は質面の活力低下が少ないので越夏が容易となる。ライグラス類の感受性は、生育ステージ、葉位別葉とも差がなかった。窒素施用は見かけ上の発病程度を小さくし、無肥、リン酸、石灰は見かけ上の発病程度を大きくし、カリでは一定の傾向がなかった。秋季発病は早播きすると著しく、遅播きでは発病を見なかった。春・夏季発病は播種期の早晚に関係なく発病した。しかし、播種期が遅れると減収する。病菌レースの存在は、今のところ把握されていない。本病菌の寄主範囲は、ライグラス類、オーチャードグラス、カズノコグサ、セトガヤほか数種であった。冬孢子堆の形成は、主に冬季に見られ、量は少ない。窒素施用及び5~10°Cで1~2か月経過させるとよく形成する。

(2) 被害

発病後間もない時期の収量減少は小さいが、発病が継続すると40%程度の著しい減収となる。再生量にも被害が及ぶ。ウシの摂食量は発病したものでは低下する。種子量に及ぼす被害も大きい。

(3) 防除

抵抗性検定方法では、夏胞子の保存は5~10°C、湿度50%条件、半永久的保存は液体窒素凍結法がよい。散粉接種は、タルクを増量剤に用いるのがよく、10~500倍の範囲で実用的である。大型散粉機利用も可能であり、その場合の夏胞子量は10a当たり10gが適当であった。噴霧接種は、キャリアーとしては鉱油が適する。しかし、降雨の影響を受けやすい。品種の抵抗性は、イタリアンライグラス130品種中、抵抗性強の品種はTetraploido Line No. 1、マンモスAなど1/3。ペレニアルライグラス24品種中、抵抗性強の品種はKangaroo Valley、ヤツガネなど1/3であった。刈り取り利用の耕種

的防除は、刈り取り回数が多いほど(7回41%、5回22%)防除効果が高く、発病時期の指標では秋季発病の初期、盛期、終期、春・夏季発病の初期の4回(48%)、秋季発病の初期、盛期、終期の3回(30%)の防除効果が高かった。秋季発病に対する効率は高かったが、春・夏季発病に対する効率は低かった。寄生菌(*Daruca filum*)利用による防除は、寄生菌の保存法、寄生消長、寄生範囲、接種法を解明中である。

II 飼料作物病害の問題点

飼料作物の栽培が増加し、しかも増産とともに質の向上が求められる現状において、病害による損耗除去は極めて重要である。15年前より飼料作物の重要病害の種類決定がなされているにもかかわらず、西南暖地では病害の生態、被害、防除についての究明は進んでいない。この要因は、雪腐病のような致命的な被害をもたらす病害の発生が少ないこと、薬剤利用が残留や複合汚染の面から制約されていること、家畜の飼料で直接人間に関係がなく、病害に汚染された飼料でも家畜は食べることにあるものと思われる。近年、イタリアンライグラスが播種適期以前に栽培される場合が多く、また、水田利用再編により飼料作物が周年栽培される傾向もあって、病害の多発を招いている。病害の発生生態、被害程度と飼料作物の収量、時期的な飼料供給の両面を考えた栽培のあり方を心がける必要がある。病害によっては、急に広範囲にまん延したり、数年間見られなかった病害が、ある年から重要病害となるなど流行の機構が不明なものが多く、誘因の解析が必要である。水田利用に伴う水稲病害と飼料作物病害の相互関係ならびに対応が遅れている長大飼料作物病害への対応が今後の緊急問題である。数種の病害で、量・質に及ぼす被害の大きいことが明らかとなっているが、摂食後の影響も見ることがある。飼料作物病害の防除は、抵抗性品種を柱にした耕種的防除をよりどころとしているが、緊急性や効率性が劣る。安全性の高い薬剤を加えた総合防除ならびに利用可能な薬剤の開発が望ましい。

飼料作物害虫の現状と問題点

農林水産省草地試験場 ない とう あつし
内 藤 篤

はじめに

飼料作物害虫について書く前に、ここで取り扱う飼料作物の範囲をあらかじめ断っておく必要がある。一般に飼料作物というと大きく分けて、牧草と青刈り作物が挙げられる。広義には飼料用穀類の実採り作物も含まれる。これらの作物をざっと見渡しただけでも、非常に多岐にわたり、その種類も多いが、ここでは一応転換畑に導入されるであろう飼料作物、主として青刈り作物と一部実採り作物を対象に、害虫の問題を取り上げてみたいと思う。ただ、飼料作物害虫の研究の歴史は浅く、研究の蓄積も一部の害虫を除けば極めて少ないので、問題の煮詰めが十分になし得ないものが多いことをお断りしておかなければならない。

I 飼料作物害虫の発生の特徴と問題点

飼料作物は他の一般作物と異なり、トウモロコシを除けば大部分のものは刈り取りを何回か行って利用する。こうした刈り取りと再生との繰り返しは、もともと日本の農耕にはクワ以外にはこれまでなかった栽培体系であると言われている。ところで、害虫の発生はこの刈り取りによって大きな影響を受け、それまで増加しつつあったものが、刈り取りの際急激に減少し、再び作物の再生長に伴って徐々に増加するという経緯をたどる。この場合、刈り取り後はそれ以前とは害虫相が全く変わってしまうこともありうる。筆者ら⁶⁾は牧草地における害虫相が、刈り取りによって大きく変化し、ことに生息密度は刈り取りを契機にして一部の限られたものを除いて減少することを実験的に調べた。その原因としては、(1) 刈り取りによる他への移動、(2) 作物の般出に伴うは場外への持ち出し、(3) 昆虫の相互関係、特に天敵との関係の変化(捕食虫の比率の高まり、生息空間の圧縮など)、(4) 生息環境、特に微気象の急激な変化、(5) 刈り取り時の機械的殺傷などをあげた。このような密度減少の要因は青刈り作物の場合にも当てはまると思われるので、そのことをまず頭に入れておく必要がある。

次に、飼料作物は家畜の飼料として年間を通して供給できることが望ましいことから、当然周年栽培が要求される。そのことは例えばイタリアンライグラス—ソルゴ—またはトウモロコシといった栽培体系で比較的容易で

あるし、同じトウモロコシでも、実採りに比べて青刈りでは栽培期間が長く、関東地方を例にとってみても実採りでは6月下旬が遅い播種の限度であるのに対し、青刈りでは8月まで播種が可能である。こうしたことは、一面において害虫に生息場所と餌源の存在を与えることになり、害虫の発生に好都合な結果になるかもしれない。確かに飼料作物を水田に導入した場合の水稲害虫の発生について、これまでヒメトビウンカやカメムシが問題にされてきた。ヒメトビウンカではイタリアンライグラスのような冬期間存在する作物が導入されると、越冬に好都合となり発生量が増大するのではないかという懸念である。しかし、この点については主要な越冬場所であるコムギ畑や畦畔などに比べて、必ずしもイタリアンライグラスでは生息密度が高くないという観察があり、高木ら¹⁰⁾の調査でも、イタリアンライグラスよりむしろ水路などの雑草地に越冬が多い傾向が示されている。筆者は農事試験場在職時代、イタリアンライグラスにおけるヒメトビウンカの越冬状況を調査したことがある。その結果、播種期が早いほど秋口の密度が高いが、早播きものは年内に刈り取りを行うので、その際、かなりヒメトビウンカが減少し、イタリアンライグラスを栽培してもそれほど越冬量が増大するような心配はないのではないかという見解を持つようになった。しかし、この点については今後更に研究を積み重ねた上で結論を出す必要がある。

次に、飼料作物が水田地帯に多くなると、黒変米の原因となるカメムシの発生が増大するのではないかという心配をよく聞くが、筆者は、適切な栽培管理が行われていれば、そうした心配はまずないとみて差し支えないと思う。飼料作物の中でも牧草地は、カメムシの繁殖地ないし越冬地とみなされている向きがあるが、実際に調査してみると、正常に管理されている所にはカメムシは非常に少ない⁷⁾。これでは発生源になるはずがない。ただ、放任草地や管理が悪く荒廃した草地では、牧草が出穂したままになっており、こうした所では確かにカメムシの繁殖しやすい条件下にあると言えよう。しかし、その場合でも、よく調べてみるとカメムシの種類は黒変米の発生とはあまり関係のないものが多い⁸⁾。例えば、イチモンジカメムシ、ナカグロメクラガメ、アカスジメクラガメ、ウスミドリメクラガメ、アオクサカメムシなどである。

ただし、北海道では黒変米の原因としてアカヒゲホソミドリメクラガメが問題になっているが、このカメムシはイタリアンライグラスの放任地や管理の悪い所に好んで発生するので注意する必要がある。また、グレイソルガムなど実採りの飼料作物が増加した場合は、牧草と違ってイネを加害するカメムシがあるいは増大するかもしれない。これは今後の問題である。

II 防除上の考え方と問題点

飼料作物は家畜の飼料として栽培するものであるから、より低コスト生産が必要であり、また、家畜に直接給与するものであるから、農薬残留などの心配のないことが要求される。したがって、飼料作物害虫の防除はできるだけ農薬に頼らない防除法の確立が望まれる。しかし、現状では害虫が大発生した場合は農薬に頼らざるを得ず、将来においても、農薬を使用せずに害虫問題を解決することは困難であろう。農業問題については後で触れる。

飼料作物害虫防除の第1にあげられるのは、作物耐虫性による被害軽減と耕種の防除であろう。次に、そこに生息している天敵をできるだけ活用して害虫の発生を未然に防ぎ、場合によって天敵の増殖、新たな天敵の導入を行うなどの生物的防除法の研究が重要である。飼料作物は一般の作物と違って、家畜の飼料として給与するものであり、少々の被害や外見の悪さは許容できる。要は大きな被害を出さないようにすればよいので、上記のような生態的な防除法はかなり取り入れやすいと言える。

耐虫性は、アワノメイガ、イネヨトウ、アブラムシ、ソルゴのタマバエ、線虫などについて可能性が高い。現在この方面の研究は一部イネヨトウに対するシコクビエ、ヒエノアブラムシに対するソルゴ及びグレイソルガムなどの品種間差異について部分的に調査されたにとどまっており、耐虫性品種の出現には至っていない。欧米諸国では飼料作物害虫を主体に耐虫性の研究が盛んに行われているが、我が国の害虫は、同じアワノメイガと言われていてもこれら外国産のものとは種が違っていたり、また、同一種であっても生態型 *biological race* や生物型 *biotype* が異なることも考えられるので、それらの国での耐虫性をそのまま我が国に取り入れることはできない。やはり独自の研究が必要で、この方面の研究の取り組みが強く望まれる。

耕種の防除に関連する諸元としては、飼料作物の場合、刈り取り、混播ないし混植、施肥、栽培時期、管理様式などがあげられる。このうち研究の蓄積がある程度あるのは刈り取りである。ただし、これは牧草の場合で

あるが、筆者らが行った研究によれば、牧草を刈り取ることによって多くの昆虫が急激に減少する。この度合いは昆虫の種類によっても異なるが、概して草食性の害虫で大きく、肉食性の捕食性天敵では小さい⁶⁾。中にはムギノミハムシのようにかえて刈り取り後に増加するものもあるが、こうした例はまれである。どのようなメカニズムで刈り取りが害虫の減少に結び付くかについては前にも述べたが、実際に農家では青刈り作物にアワヨトウやアブラムシが多発した場合に、刈り取りによる防除を実施しており、害虫が多発した際の処置として、この技術を経験的に体得している。筆者も、昭和42年千葉市内のスーダングラスで大発生したアワヨトウの対策として、やや早期の刈り取りを実施したところ、大きな被害に至らず終息したことを観察している。このときの幼虫は中齢幼虫が主体であり、防除の適期であったと思うが、実際には防除面から見た刈り取りの適期と、収量面から見た刈り取りの適期を一致させることは容易でなく、著しく両者が食い違い場合は実施困難である。

アメリカでは大面積の飼料作物を一度に刈り取ってしまうと生物相が急変し、その反動で再生後にかえて害虫の大発生を招くことを恐れて縞状に刈り残すことが考えられているが、我が国では作付け面積が広くないので、その必要性はあまりなさそうに思われる。

混播ないし混作と害虫の発生については、単播または単作に比べて害虫の多発を防ぐのに有利と考えられている。確かに筆者らが牧草について研究したところでは、混播草地は昆虫相が複雑で天敵昆虫やクモの生息密度が高く、害虫の死亡率も高い傾向を認めている⁷⁾。また、実際の草地でも植生が複雑な所では大発生はほとんど起こらず、単純植生の所に多発例が多いことが知られている。こうしたことから判断して、青刈り作物でも、かつて畑作物に試みられたように、混播ないし混作による害虫防除を行ってみる必要があると思う。その場合、例えば、トウモロコシとダイズ(イネ科とマメ科)といったできるだけ類縁関係の遠い作物の組み合わせが良いであろう。齊藤ら¹²⁾は陸稲とダイズを混作した結果、どちらの害虫も生息密度が減少した例を報告しているが、これらは青刈り作物の混作による害虫防除の今後の参考事例になるであろう。

施肥で注意しなければならないのは、家畜糞尿ないし厩肥の施用である。飼料作物の場合は畜産農家と関連が深いので、これらの有機物の投与が容易に行われる。その場合、未熟なものを多量に施用すると、タネバエやコガネムシなどのいわゆる土壌害虫の多発を招くので注意が必要である。昭和52年に当場近くの黒羽町の酪農家

のは場約 4 ha に播種されたソルゴーがタネバエでほとんど発芽せず、また、その後に播種したのもコガネムシ幼虫などによって発芽が悪く、甚大な損害を受けたことがある。これは糞尿をほとんど新鮮なまま多量に施用した直後に種子を播いたためであるが、こうした有機物施用と害虫の発生について、また、その発生防止ないし被害回避についての研究が必要であろう。一方、有機物の施用は生物相を複雑にし、天敵（捕食虫）の生息密度を高めひいては特定の害虫の多発を抑える効果があることが一般的に推測されているが、実際にどのような効果があるのかについては、客観的な研究データがほとんどない。長い目でみて、こうした生物相の多様化による害虫抑制を考えていく必要がある。

播種期の変更による害虫の被害回避は、飼料作物のように栽培期間が長いものにとって取り入れやすい対策の一つである。トウモロコシにおけるイネヨトウの産卵は、愛媛県では 4、5 月に播種したものが最も多く、次いで 8、9 月にも多いが、6、7 月播きのものには少ないことが報告されている¹⁶⁾。ただし、アワノメイガは関東地方では播種期が遅いものに被害が多い傾向がある。いずれにしても被害回避は害虫の発消長と深い関係があるので、これらの発生生態が明らかにされていなければならない。残念ながらイネヨトウやアワノメイガについてはまだ不明確で、ことに地域的な違いもかなりあることが予測される。今後各地域における発生生態の解明が重要である。

薬剤防除の問題については、我が国においてはまだ畜産物における農薬残留許容量が決められていないため、それに基づく農薬の安全使用基準が定められていない。このため害虫が大発生してやむを得ず農薬を散布したり、一斉防除が行われた水田地帯の青刈りイネのような場合、一体何日ぐらい経過したら家畜に給与してよいのか、といった切実な農民の質問に対して、的確な回答をなし得ないでいるのが現状である。ことに青刈り作物は害虫の被害が大きいので、全く農薬に頼らずに高位の生産をあげることは現実には困難であり、こうした点から飼料作物の農薬問題に対して、良識ある対応が強く望まれる。

なお、飼料作物害虫に対しては残留の心配のない農薬の使用法も今後検討していく必要がある。

その他生物的防除については、その重要性が指摘されているにもかかわらず、これまでのところ寄生者や捕食者の利用の面で特記すべきものはなく、その可能性を含めてすべて今後の問題である。ただ、天敵微生物利用の研究については、岡田⁹⁾ がハスモンヨトウについて優れ

た業績を残しており、将来実用化に期待が持たれている。生理活性物質である昆虫フェロモンの利用では、やはりハスモンヨトウについて目覚ましい発展をみた。これは主として野菜害虫の面からの研究であるが、発生予察への応用については飼料作物害虫としてのハスモンヨトウにも適用される。最近京都大学などにおいてアワヨトウの性フェロモンが分離合成されている。アワヨトウは極めて予察の困難な害虫であるが、こうしたフェロモン利用によって大発生が予測されることを願ってやまない。

III 幾つかの主要害虫について

1 発芽・幼植物時の害虫

ネキリムシとしてのカブラヤガ、タマナヤガはトウモロコシ、ソルゴーなどのいわゆる長大作物の幼植物時に問題になる。昭和 52 年 5 月に石川県内浦町松波にある同県肉牛生産指導場の飼料畑において、かなりの面積のトウモロコシがほぼ全滅の被害を受けたのを見ている。こうした被害は随所にあるようである。防除はいったん発生すると困難で、毒餌誘殺ぐらいしかなく、飼料作物では費用の点で実施は難しい。いまのところ幼虫密度の高いところには被害の大きい長大作物は避けて、分けつ数や発芽本数の多い他の飼料作物を栽培するほうが安全である。あらかじめ幼虫密度を知る方法としては、藤家ら²⁾ の行ったイソキサチオン剤の乳剤 500 倍液をジョロで 5l/m² 程度散布すると、土中の幼虫が地表面に浮上してくるので、その数の多少で判断する方法がある。播種期をずらすことによってどの程度の被害を回避できるかは今後の課題である。

コガネムシ幼虫は、前にも述べたが、有機物の未熟なものを多用しなければ、飼料作物の栽培が増加しても発生が増大することはないように思う。ただ、今後の動向には十分注意は必要である。

タネバエについては、飼料作物の中で被害の大きいものとそうでないものがあるので、まず、作物ごとの被害程度を明らかにしておく必要がある。これまでの知見では、一般に種子の小さいものは被害が少ないと言われていた。防除法として興味あるのは、同じ播種にしても、イタリアンの跡地のような場合、耕起して播種したものは被害が大きい、ドリル播きではほとんど無被害であったという事例があり、対策の今後の方向として考えていく必要があると思う。発生生態については村上⁴⁾ の研究によってかなりよく分かってきた。発生はいずれにしても未熟の有機物施用と密接な関係があり、今後畜産廃棄物の施用や青刈り作物のすき込みは十分注意しなければ

ばならない。ただ、こうした有機物施用後どのくらいの期間をおけば、播種してもタネバエの心配がないかについては今後の研究課題として残されている。

2 生育時の害虫

アワヨトウは飼料作物害虫としては第1級の害虫である。これは青刈り作物が特に彼らの絶好の食餌植物であり、しばしば大きな被害を受けるからである。近年、ソルゴーや青刈りトウモロコシの栽培面積が増大しているが、この両者は特に被害が大きい。昨年はアワヨトウが全国的に大発生した年であり、各地で6月は牧草、8月は青刈り作物に大発生した。当場の近くの栃木県北部だけでも青刈り作物の被害面積は478 haに及び、その損害額は数千万円と推定されている。

ところでアワヨトウの越冬は、九州や瀬戸内地方で確認されており、筆者も千葉県下で越冬可能とみているが、いずれにしても暖地であって、東北以北の冷涼な地帯では越冬は不可能とされている。このことから東北や北海道で起こる6月ごろの大発生は、発生実態や気象データから中国大陸方面からの成虫飛来に基づくものと考えられている¹⁰⁾。しかし、実際に本州のどの辺りまで越冬可能かは明らかにされていない。おそらく年平均気温14°C以上の地帯が常発的でその可能性が強いと思われるが、これも推測にすぎない。

アワヨトウの青刈り作物での大発生の状況を見ると、特定の作物に限られており、それがあつた地域にわたって点在する場が多い。これはその特定の作物に集中産卵があつたわけで、成虫が寄主選択において優れた産卵選択能力を持っていることを示していると思われる。このことは一面において、将来産卵誘引を利用した防除の可能性を物語っているといえよう。

アワヨトウの防除に重要なことは、発生予察の確立である。児玉(未発表)は山口県において、6月5半月の湿度と日照時間が夏季の発生に高い相関があることを認めている。これが他の地域においても当てはまるかどうか検討を要しよう。アワヨトウの被害は突発的で、気付いたときは既に終令幼虫に達して、防除困難なことが多い。したがって、早期発見の技術が大切である。早期発見の一つの方法としては、成虫の飛来をキャッチすることであろう。最近アワヨトウの性フェロモンが合成される段階に至っており、今後予察面への利用が期待されている。また、前述のようにこの害虫は集中産卵することから、成虫が集団で飛行すると考えられている。おそらく集団を形成するためのなんらかのコミュニケーションの機能を備えているに違いないと思う。成虫の行動に関する研究は今後極めて重要である。最近HIRAIら¹¹⁾

はアワヨトウ雄成虫の腹部にある“scent brush”なる器官が、交尾の際雌を独占して他の雄を近付けないように嫌忌物質を出す機能を持っていることを明らかにしたが、こうした研究の発展はアワヨトウの行動の謎を解く鍵になると思われる。

イネヨトウ この害虫は飼料作物特有の害虫といつてよいほど、他作物に比べてこの作物での問題が大きい。被害が最も多いのはヒエであり、ことに近年栽培が盛んになったシコクビエははなはだしい被害を受ける。次に、トウモロコシ、ソルゴーなどの長大作物の生育初期ないし中期である。幼虫は茎内に食入するが、加害部位が比較的下位なためそこから折れやすくなる。暖地型の害虫で発生が問題になるのは主に関東以南の地域であるが、東北部でも警戒すべき害虫であろう。

この害虫の発生生態については宮武、大塚¹¹⁾、高山ら¹⁶⁾などの研究があるが、例えば、发育速度や休眠に入る条件、成虫や幼虫の行動など、不明の点が少ない。この原因の一つに、飼育が困難で飼育方法がまだ確立されていない点があげられる。早急に簡単な、しかも大量に飼育できる技術の確立がどうしても必要である。

防除法として、当面考えられるのは耐虫性である。寄主植物の範囲がかなり広いことからみて、強力な品種を期待するのは無理のように思われるが、今後の研究に待たなければならない。耕種的防除から他作物との混作が考えられたことがある。はっきりした見通しがあつての話ではないが、研究の対象として取り上げてみる価値はあるかもしれない。生物的防除もその一つである。フェロモン利用や不妊化による本害虫の防除は今後興味ある課題となろう。

アワノメイガ 近年アワノメイガの分類学的研究が進み、我が国におけるアワノメイガならびにその近似種は竹内¹⁷⁾によって現在5種が存在することが知られている。これらの種は形態が類似して識別が容易でないが、従来の子察燈のデータは混同されているため使用できず、新たな同定技術のもとに発生消長の調査がなされなければならない。この点、フェロモンによる誘殺は種特異性が高いので、アワノメイガのように近似種の多い害虫に対しては、発生予察への応用が大きく期待される。

この害虫は、我が国では比較的古くから調査研究が行われてきたが、いずれも断片的であつて、薬剤防除以外にこれといった防除技術は確立されていない。現在東北農業試験場で行われている耕種的防除を含めた新しい観点からの研究に期待したい。耐虫性については、アメリカではトウモロコシについて膨大な研究があり、その成果も大きい。我が国で使用している飼料用のトウモロコ

ソヤソルゴの種子はアメリカで生産されたものであり、おそらく北米産のアワノメイガに対する耐虫性を持っているものと思われるが、前述のように、日本に分布するアワノメイガはこれとは別種であるので、独自の立場から耐虫性の研究を行う必要がある。

ヒエノアブラムシ 青刈り作物のアブラムシとしてはムギクビレアブラムシ、トウモロコシアブラムシなども問題になるが、本種はソルガム類に特異的に多発して大きな被害を出すので特にあげた。このアブラムシの被害は夏季に多く、発生の多いときは作物体全体がアブラムシで覆われ、被害の進行につれて脱水症状を起こし、全体が灰色を呈し、ついに枯死する。

このアブラムシが農作物害虫として問題になったのはソルゴが我が国で栽培されるようになってからのことであり、比較的最近である。発生生態については瀬戸口の研究がある。それによると、越冬はススキのようなものでなされ、春先ごくわずかの個体から増殖が始まるようである。防除法としては、耐虫性の利用がまず考えられる。瀬戸口¹³⁾の調査によれば、ニューソルゴやスイートソルゴなど葉が細い系統は飛来有翅虫の着生が少なく、その後の発生も少ないという。中国農業試験場の調査では、グレイソルガムもこのアブラムシによってはなはだしい被害を受けるが、幾つかの品種に耐虫性が見られたという。これらは今後の研究の足掛かりになる。アブラムシに対しては耐虫性のほかに天敵利用を考えてみる必要がある。

3 子実の害虫

ソルゴータマバエ グレイソルガムの害虫として、最近タマバエが問題になっている。我が国では渡辺・山田¹⁹⁾によって初めてタマバエの被害が知られたが、その後湯川²¹⁾によって北米大陸に分布する *Contarinia sorghicola* (COQUILLET) と同一種とされた。日本ではまだ生態がよく調べられていないが、METCALF³⁾によれば年発生回数は13世代にも及び、1世代は14~15日

という。野外の寄主植物はジョンソングラス1種しか知られていない。SUMMER¹⁴⁾は播種期と被害について調べ、播種が遅れるほど被害が大きいという。耐虫性はある程度あるらしい。

アカスジメクラガメ このカメムシもタマバエとともにグレイソルガムの不稔の原因になることが知られている。発生生態や防除法は分かっていないが、山田²⁰⁾はスーダングラスとモロコシ(ソルゴ)でかなり産卵数や寄生虫数に差があるという。

主な引用文献

- 1) HIRAI et al. (1978) : Science 202 : 644~645.
- 2) 藤家 梓ら (1973) : 関東病虫研報 (20) : 123.
- 3) METCALF, C. et al. (1951) : Destructive and Useful insects. McGraw-hill. New York 1087 pp.
- 4) 村上正雄 (1974) : 関東病虫研報 2 : 167~169.
- 5) ——— (1978) : 農業及園芸 53 : 49~55.
- 6) 内藤 篤ら (1977) : 草地試研報 10 : 86~95.
- 7) ———ら (1977) : 同上 11 : 120~130.
- 8) ——— (1977) : 今月の農業 12 : 70~74.
- 9) 岡田育夫 (1977) : 中国農試報告 E12 : 1~66.
- 10) OKU, T. (1974) : Appl. Ent. Zool. 9 : 238~246.
- 11) 大塚幹雄 (1966) : 指定試験病害虫 6 : 54 pp.
- 12) 斉藤喜博ら (1974) : 生物秋田 18 : 1~4.
- 13) 瀬戸口 脩 (1976) : 九州病虫研報 22 : 139~141.
- 14) SUMMER, S. et al. (1976) : Hillgardia 44 : 127~139.
- 15) 高木信一ら (1963) : 植物防疫 17 : 435~438.
- 16) 高山昭夫ら (1963) : 愛媛農試研報 3 : 71~83.
- 17) 竹内節二 (1977) : 植物防疫 31 : 242~246.
- 18) 田中 章 (1976) : 同上 30 : 431~437.
- 19) 渡辺亀彦ら (1953) : 農技研報告 G6 : 117~124.
- 20) 山田豊一ら (1952) : 同上 G4 : 209~215.
- 21) 湯川淳一ら (1976) : 九州病虫研報 22 : 136~138.

次号予告

次4月号は下記原稿を掲載する予定です。

昭和54年度植物防疫事業の概要	栗田 年代
レタスの細菌病	大畑 貫一
攻撃性のあるアブラムシ	青木 重幸
昆虫の抗幼若ホルモン活性物質	八木 繁実
ハダニ類の微生物天敵	根本 久

植物防疫基礎講座

殺ダニ剤のほ場試験における効果判定法 奥代重敬
 薬剤試験成績における効果(処理平均値)の多重
 比較 松本 和夫
 耐さびコムギ育種における抵抗性検定技術
 百足幸一郎

定期購読者以外の申込みは至急前金で本会へ
 頒価改訂 1部 400円 送料 29円

畑作物線虫の現状と問題点

農林水産省農事試験場 こ 藤 とう あきら
昭

植物寄生性線虫には広食・多犯性の種類が多く、畑作物の線虫も、野菜作などと共通の畑地の線虫として把握したほうがよい場合がある。ここでは、畑地の線虫に関する現在の知見を概観し、幾つかの畑作物について、今日の線虫問題を述べたい。

I 畑作物を加害する主な線虫

1 ネコブセンチュウ (*Meloidogyne* 属)

我が国の畑作物と関係の深いネコブセンチュウは、キタネコブセンチュウ (*M. hapla*)、ジャワネコブセンチュウ (*M. javanica*)、サツマイモネコブセンチュウ (*M. incognita*)、アレナリアネコブセンチュウ (*M. arenaria*) である。

キタネコブセンチュウ：暖地にも分布するが、低温に強く、北海道、本州北部で最も問題の大きいネコブセンチュウである。ダイズ、アズキ、ラッカセイ、ジャガイモ、テンサイなどの畑作物のほか、各種の野菜、クローバー、アルファルファなどのマメ科飼料作物を加害するが、イネ科植物には寄生しない。

ジャワネコブセンチュウ：熱帯系の線虫であるが、温帯にも分布する。日本では宮城県まで検出されており(植田ら, 1978)、北限地域の畑作物に関しては、福島県でコンニャクの被害が問題となっている(川島ら, 1969)。各種の野菜類、テンサイ、タバコ、ジャガイモ、ダイズなどのマメ類を加害する。

サツマイモネコブセンチュウ：関東以西で最も問題の大きいネコブセンチュウである。我が国における分布の限界(右図)は、年平均気温 13°C の等温線あたりにあるとみられる。広食性で寄主範囲が広く、ダイズに寄生し、サツマイモ、ジャガイモ、アズキ、多くの野菜類、クローバー、サトウキビで被害が大きい。

2 ネグサレセンチュウ (*Pratylenchus* 属)

ネコブセンチュウと同様広食・多犯性で、野菜類と共通の種類が多い。キタネグサレセンチュウ (*P. penetrans*)、ムギネグサレセンチュウ (*P. neglectus*)、クルミネグサレセンチュウ (*P. vulnus*)、ミナミネグサレセンチュウ (*P. coffeae*)、モロコシネグサレセンチュウ (*P. zaeae*) が畑作物と関係のある主な種類である。その他については第 I 表を参照されたい。

キタネグサレセンチュウ：北海道、東北地方で最も普



熱帯系のジャワネコブセンチュウ及びサツマイモネコブセンチュウの推定分布域(伊藤, 1966; 大橋ら, 1972; 植田ら, 1978 より構成, 高標高地を除く)

通のネグサレセンチュウ。この線虫がよく繁殖する好適寄主には、ダイズ、オーチャードグラス、クローバー、トマト、キュウリ、イチゴなどがある。関東以西でも根菜類、キクなどで被害が見られ、本州についてみれば、その全体に分布している。サトイモには寄生しない。

ムギネグサレセンチュウ：主として北海道・本州に分布する。ムギ類やダイズ、アズキ、ラッカセイ、テンサイ、ニンジン、ジャガイモ、コンニャク、オーチャードグラスなどの畑から検出されているが、その被害ははっきりしない。

クルミネグサレセンチュウ：木本についてみれば全国から知られているが、畑地における検出は本州が主で、最近北九州のイチゴの被害(根腐萎ちょう症関連)が問題となってきた。畑作物ではジャガイモの塊茎被害(病斑発生、腐敗)が知られているくらいで、広食性の割には畑作物における被害は少ない。種苗によって伝播したとみられ、畑地における分布が少ないことによるのであろう。

ミナミネグサレセンチュウ：本州以南に分布し、関東以西で被害の大きい熱帯系の線虫である。かつてはサツマイモ、ジャガイモの塊根・塊茎の被害(病斑形成・腐敗)が問題になったが、今日では、むしろサトイモの連

第1表 日本の畑地における植物寄生性線虫5属の種の分布

地 域	北海道	本 州	四国・九州	琉球列島
年平均気温 (°C)	5~9	9~13~15	15~19	20~24
キタネコブセンチュウ			••••	
キタネグサレセンチュウ			••	
ムギネグサレセンチュウ			••	
ノコギリネグサレセンチュウ			•	
クルミネグサレセンチュウ (畑地)		•••••	••	
スズランネグサレセンチュウ		•		
アレナリアネコブセンチュウ		•••••	•••••	••••
ジャワネコブセンチュウ				
サツマイモネコブセンチュウ				
ニセフクロセンチュウ				
ミナミネグサレセンチュウ		••		
モロコシネグサレセンチュウ		••		
ネグサレセンチュウの1種 (<i>Pratylenchus scribneri</i>)				••
ネグサレセンチュウの1種 (<i>Pratylenchus brachyurus</i>)				••••
リュウキュウイシユクセンチュウ (<i>Paratrophurus</i> sp.)				
ヤリセンチュウの1種 (<i>Hoplolaimus seinhorsti</i> ?)				

a) — : 連続分布, •••• : 点発分布.

b) 後藤ら (1964), 後藤 (1974), 後藤 (1976), 伊藤 (1966), 中園 (1975), 大橋ら (1972) より構成した.

作障害の一因として知られるに至った。ダイズ、陸稲、サトウキビで増殖する。南西諸島のサツマイモでは、この線虫の病徴、被害が認められていない。種内のレースの違いによるのであろうか。

モロコシネグサレセンチュウ：関東以西で知られた熱帯系の線虫。トウモロコシ、牧草などのイネ科に寄生する。

3 シストセンチュウ (*Heterodera* 属, *Globodera* 属)

植物寄生性線虫の中では最も進化したグループで、寄主範囲が狭く、輪作による防除の可能性が大きい。日本の畑地では、ダイズシストセンチュウ (*H. glycines*)、イネシストセンチュウ (*H. elachista*)、ムギシストセンチュウ (*H. avenae*)、クローバシストセンチュウ (*H. trifolii*)、ジャガイモシストセンチュウ (*G. rostochiensis*) が知られている。

ダイズシストセンチュウ：ダイズ、アズキを加害する。かつては九州 (熊本県) でもその発生が認められていたが (重永, 1961), 現在ではダイズ作の大きい北海道、本州で問題となっている。

ジャガイモシストセンチュウ：世界的に問題とされているジャガイモ加害線虫。日本への侵入時期は明らかでないが、近年その発生が発見された。現在の分布・被害は北海道に限られている。

イネシストセンチュウ：陸稲・畑水稲の連作障害の原因となる線虫で、日本で記載された (大島, 1974)。日本以外における分布は分かっていない。

ムギシストセンチュウ：ヨーロッパのムギ類生産国で

はムギ類の重要な生産阻害要因として、国際的協力下に研究が進められている。日本でも検出されていたが、近年はその発生実態が明らかでない。

クローバシストセンチュウ：クローバー類に寄生する。日本では北海道で被害が研究されている。

4 その他の線虫

イシユクセンチュウ (*Tylenchorhynchus* 属), クキセンチュウ (*Ditylenchus* 属) などがあるが、作物別の説明で関係ある線虫に触れる。

II 日本の畑地における有害線虫の分布

第1表は日本の畑地におけるネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウなどの種の分布を示したものである。シストセンチュウの多くの種は寒地系であるとも言われているが、種の分布調査が進んでいないので表示できなかった。寄主範囲の狭い寄生者にとっては、その分布は寄主の分布によって規制されるということが考えられる。しかし、多くの植物寄生性線虫は広食性で、その分布は地理的に大きく見れば温度と関連しているように見え、裏付けが得られている線虫もある。

筆者は、第1表に示すような線虫分布の地域性から、日本の畑地を、北海道、本州、四国・九州、琉球列島 (種子島・屋久島を除く南西諸島) に大別し、本州については、更にこれを熱帯系のサツマイモネコブセンチュウあるいはニセフクロセンチュウ (*Rotylenchulus* 属) の分布限界を指標として、これを東北部と西南部 (関東以西) に2分した。サツマイモネコブセンチュウの分布限

界 (46 ページの図参照) は年平均気温 13°C の等温線にほぼ一致し、照葉樹林帯の限界線とも重なる。ニセフクロセンチュウの分布限界は年平均気温 14°C 付近にあり、かつて整理された (伊藤, 1963) 畑作物の作付け様式からみて、1年2作でサツマイモ作が入る地域の北限 (筆者のいう水戸—舞鶴線) に近い。なお、熱帯・暖地系のジャワネコブセンチュウ (46 ページの図) 及びミナミネグサレセンチュウ (第1表) は、日本ではその分布が本州の冷温帯に進んでいる。

第2表は、昭和 34~38 年当時の土壌線虫検診事業のまとめとして、畑地における幾つかの線虫属の検出ほ場率を県単位で示したものである。畑作物に野菜が代わり、根菜類の産地ではその作付け前に土壌消毒が行われている今日では、この数字を襲用するわけにはいかないが、最近の資料がないので参考までに掲げた。

III 作物別にみた線虫問題

1 ダイズ、アズキ、ラッカセイ

北海道及び本州のダイズ作で、被害が最も大きいのはダイズシストセンチュウである。この線虫によるダイズの減収は、被害株の子実重が健全株のその 10% 以下となる場合も知られている (武笠ら, 1952)。ダイズ、アズキの連作によって増殖する。重粘土や泥炭地では発生がまれであるが、土質の軽い通気の良い火山灰土地帯で発生が多い (一戸, 1955)。水田転換畑でも地下水位が低い (70cm) ほ場では、転換3年目からシストが検出され、4年目には若干の症状が見られた場合が埼玉県で知られている (石川, 1975)。転換後畑地へ侵入したと考えられるが、転換畑でもダイズの連作には注意を要する。防除対策としては、有効な薬剤もあるが、抵抗性品種の利用や輪作などの耕種的防除法、要すれば薬剤防

除を入れる総合防除を考えなければならない (INAGAKI, 1977)。幸いこの線虫は寄生範囲が狭く、非寄主や、線虫を取り除く捕獲作物のエンドウ、インゲン、アルファルファ、クローバー類の栽培跡地では休閒跡よりこの線虫の密度低下が大きい場合がある。

この線虫に対するダイズの抵抗性品種の育成には既に歴史があり、ネマンラズ、ライデン、ライコウ、トヨスズ、ホウライ、オクシロメ、カルマイ、ナスシロメが抵抗性品種として利用されている。ところが、地域によってこれらの抵抗性品種の減収程度やシストの着生程度に差のあることが分かってきた。つまり日本産のダイズシストセンチュウの中にも、寄生加害性を異にするレースが存在するということである。現在、北海道、秋田、長野と3ないし4のレースが検討されている。

シストセンチュウ以外でダイズを加害する線虫には、ネコブセンチュウ (キタネコブ、ジャワネコブ、サツマイモネコブ)、ネグサレセンチュウ (キタネグサレ、ミナミネグサレ) があり、イシユクセンチュウ (*Tylenchorynchus martini* など) も検出されている。松本ら (1966) はジャワネコブセンチュウの被害を調査し、減収程度が最高 50% に達する場合もありうることを示し、川越ら (1960) は接種試験でミナミネグサレセンチュウについて最高 40% の粒重減 (被害) を報告した。これらの線虫に対しても輪作あるいは抵抗性品種の育成利用が望まれ、サツマイモネコブセンチュウ、ジャワネコブセンチュウについては、ダイズの品種・系統の抵抗性が検定されている。

アズキ：北海道・本州ではダイズシストセンチュウ、キタネコブセンチュウ、本州以南ではキタネコブセンチュウ、サツマイモネコブセンチュウによる被害が大きいと考えられる。以下、気賀沢 (1978) によれば、ダイズ

第2表 畑地における主要線虫属の検出ほ場率調査例^{a)}

地区, 調査ほ場数	ネグサレ センチュウ	ネコブ センチュウ	ラセン センチュウ	ニセフクロ センチュウ	報 告 者
青森県 796	43%	49%	6%	—%	鷲尾 (1962) 稲生 (1965)
茨城県 43	43	63	—	—	
千葉県 7,444	34	63	6	4	吉田 (1965) 深沢 (1962)
静岡県 1,209	14	94	—	—	
兵庫県 1,144	31	49	36	—	藤本ら (1963)
佐賀県 2,730	21	56	35	—	佐賀農試 (1964)
長崎県 2,143	34	51	59	65	長崎総農セ (1964)
宮崎県	51 ^{b)}	87 ^{b)}	39 ^{b)}	49 ^{b)}	宮崎農試 (1964)
沖縄県 102	50	50	77	15	後藤 (1972)

a) : 検出ほ場率 = (検出ほ場数 / 調査ほ場数) × 100%, 調査ほ場の配分は、おおむね作物の栽培面積割。シストセンチュウ (*Heterodera*) は調査方法が一定していなかったもので除いた。

b) : 宮崎県のネグサレセンチュウ、ネコブセンチュウ、ラセンセンチュウ、ニセフクロセンチュウにおける調査ほ場数はそれぞれ 5,342, 5,415, 817, 817 である。

シストセンチュウの密度が高い場合はアズキの収量は半分以下となり、キタネコブセンチュウによっても減収率が高く、キタネコブセンチュウの寄生の多かったクローバー跡にアズキを栽培して、13%の減収となった場合があったという。また、ダイズシストセンチュウとキタネコブセンチュウの混合加害では、被害は相乗されるという。殺線虫剤の施用により、ダイズシストセンチュウで43%、キタネコブセンチュウで29%の増収が知られている。地上部の過繁茂及び枯ちよう期の遅れを避けるため、薬剤施用に当たっては、施肥量を削減することが必要という。

ラッカセイ：今日のラッカセイ栽培には、専ら子実の収穫を目的とするものと、野菜との輪作に入れて線虫密度の抑制をねらうものが見られる。

ラッカセイを加害するのはキタネコブセンチュウとアレナリアネコブセンチュウで、その分布からみて前者の比重が大きい。しかし、キタネコブセンチュウが北海道・本州を主とする線虫の故か、九州ではラッカセイの線虫害は一般にそれほど問題にされていない（九州農試、1975）。しかし、九州でもラッカセイを連作すると、その畑に潜在していたものが密度を高めるのか外部からの侵入によるのか、ネコブセンチュウの種がサツマイモネコブセンチュウからキタネコブセンチュウに交替する場面が見られる（後藤、1976）。関東のラッカセイにおけるキタネコブセンチュウの被害は、連作3~4年で最高となり、30~40%の減収が知られている（吉田、1966）。

ラッカセイを栽培すると、ジャワネコブセンチュウ、サツマイモネコブセンチュウ、キタネグサレセンチュウ、ミナミネグサレセンチュウという指折りの重要線虫の密度が下がる。しかし、栽培1年ではそれほど大きな効果は見られず、2か年の連続栽培が必要である。3年以上連作すると前記のようにラッカセイ加害線虫が台頭することがあるので、注意を要する。関東のニンジン産地の中には、ニンジン作の前に土壌消毒を行い、ニンジンの後作にラッカセイを入れて線虫密度の上昇を抑えようとしている例が見られる。

2 ムギ類、陸稲・畑水稲

ムギ類には、ムギネグサレセンチュウ、ムギシストセンチュウが寄生するが、ヨーロッパなどにおけるようなはなはだしい被害は知られていない。また、ムギ作の導入が有害線虫の密度低減に有効ならずやとの設問があるが、このことについては未検討である。暖地に多い熱帯系の線虫の増殖には、冬作物の影響は少ないと考えられる。

陸稲・畑水稲では、イネシストセンチュウによる連作

障害（減収）が知られているが、陸稲は今日では野菜などとの輪作に入れられるクリーニング・クロップと見られる面がある。その場合は自身が受ける線虫害もさることながら、有害線虫の増殖を助け、後作に不利をもたらすことがないかどうか問われる。陸稲ではネコブセンチュウはそれほど殖えないが、ミナミネグサレセンチュウはよく増殖するので、陸稲の後作にこの線虫に弱いサトイモを入れることは好ましくない。

3 ジャガイモ、サツマイモ

ジャガイモは、日本の畑地の主なネコブセンチュウの各種に加害され、連作障害としての減収、塊茎の品質低下（こぶイモ発生など）、塊茎の腐敗が知られている。また、ネコブセンチュウの寄生により、青枯病、黒あざ病の発生が増大し、塊茎の乾腐病発病率も高まる（井上、1975など）。

キタネグサレセンチュウが寄生すると根の機能障害から、塊茎の肥大が抑制され減収する。ミナミネグサレセンチュウ、クルミネグサレセンチュウでは病斑を生じるが、一般的な被害というより主として種イモ検査で問題となる。

ジャガイモシストセンチュウによる減収は大きい（65%減に及ぶ）、その分布・発生は目下のところ北海道に限られている。日本に侵入した線虫の pathotype（寄生型）が分かり、それに対する抵抗性品種“ツニカ”が東独より導入され、抵抗性品種の利用、輪作、薬剤防除を組み合わせた総合防除が研究されつつある（稲垣、1976；山田、1977）。

サツマイモ加害線虫では、サツマイモネコブセンチュウがまず挙げられる。現在普及している高系14号や、ベニコマチ、早生金時、シロセンガンはこの線虫に弱く、紅赤、東京金時、アリアケイモ、コガネセンガン、タマユタカは中位、サツマアカ、ベニセンガン、ベニワセ、ミナミユタカは強い。ネコブセンチュウの寄生により、つる割病の発生が助長される。

4 テンサイ、サトウキビ

テンサイは、稚苗期にキタネコブセンチュウ、サツマイモネコブセンチュウの侵入を受けると立枯れとなる（湯原、1966；Yokoo et al., 1960）。したがって、紙筒内の土壌に有害線虫が存在しなければ、外部からの線虫の侵入を阻止する紙筒育苗は有効である（湯原、1965など）。キタネコブセンチュウによるテンサイの減収率は、一般に15~30%程度か（佐々木ら、1962）。50%に達した報告もある（武笠、1957）。

サトウキビ：生育初期にサツマイモネコブセンチュウを接種すると、発根量は56%減少し、原料茎によって

減収率を求めると、植付け・接種 17 か月後で 30% に及び、リュウキュウイシユクセンチュウ (*Paratrophurus* sp., 第1表参照) では、発根量の減少は 22%, 原料茎で 15% の減収となったという (照屋, 1967, 1971)。サトウキビには、このほかジャワネコブセンチュウ, ミナミネグサレセンチュウ, モロコシネグサレセンチュウ, *Pratylenchus brachyurus*, *P. scribneri*, ヤリセンチュウの1種 (*Hoplolaimus seinhorsti* ?) (以上いずれも第1表参照), イシユクセンチュウ (*Tylenchorhynchus martini* など), サヤワセンチュウの1種 (*Hemicriconemoides brachyurus*) が知られており、サトウキビと野菜などの輪作を考える場合の線虫問題が注目される。

5 飼料作物

クローバー及びアルファルファは、キタネコブセンチュウの寄生により減収する (湯原, 1965)。また、クローバーの後作では、この線虫の被害に注意する必要がある (アズキの項参照)。クローバー類の稚苗期における、クローバシストセンチュウによる激しい被害が確認されている (湯原, 1977)。暖地でクローバーを栽培すると夏枯れ症状が発生するので、そこではクローバーの栽培は勧められていない。ネコブセンチュウがその一因とみなされている。

オーチャードグラスの収量にサツマイモネコブセンチュウやキタネグサレセンチュウの寄生の影響が現れることが示されている (Kudo et al., 1966; 川島, 1966) が、トウモロコシ, エンバクを含めて、イネ科飼料作物についてはそれ自身の線虫害より、輪作に導入した場合の後作への影響が問われ、検討されつつある。

IV 問題のまとめ

以上、畑地の主な線虫を概観し、幾つかの畑作物について線虫による被害、問題を述べた。地域にもよるが、ある畑作物が主幹作物とされる場合と、輪作のための導入作物あるいはクリーニング・クロップとして扱われる場合がある。ダイズ, アズキ, サツマイモ, ジャガイモ, テンサイ, サトウキビは主幹作物とされ、ダイズ, サツマイモ, ジャガイモでは線虫抵抗性品種の検定, 研究が行われている。換金性が高く、線虫被害が大きく問題となるアズキ, サツマイモ, ジャガイモでは、作付け前の殺線虫剤の施用も行われる。作物によっては (例えばラッカセイ), 殺線虫剤の立毛中施用 (川田, 1970) やマルチ栽培対応の施用法も研究された (萩谷, 1977)。

一方、ムギ類, 陸稲, 飼料作物, 時にラッカセイでは野菜や他の畑作物との輪作物として重視される場合があり、その場合はその作物自身の線虫被害というより、

その作付けによって有害線虫の密度が増えるか減るかが問われる。関東には、土壌消毒→ニンジン栽培→ラッカセイ栽培→コカブ栽培という作付けが定着している地区がある。ラッカセイは、ジャワネコブセンチュウ, サツマイモネコブセンチュウ, キタネグサレセンチュウ, ミナミネグサレセンチュウの密度抑制に有効であり、ムギ類のような冬作物の栽培は、熱帯系の有害線虫であるジャワネコブセンチュウ, サツマイモネコブセンチュウ, ミナミネグサレセンチュウの密度に大きな影響を与えないと考えられる。また、重要なことは、北海道・本州で問題の大きいキタネコブセンチュウはイネ科全般に寄生せず、このような見地からはイネ科を輪作物に利用できる。輪作による線虫密度の低減程度は休閑の場合以上であることが望ましい。非寄主の1作栽培では線虫密度の決定的な低減が見られず、その点研究の余地がある。また、一般に畑土壌を浄化するクリーニング・クロップと見られている陸稲では、ミナミネグサレセンチュウがよく増殖するので、その後作にこの線虫に弱いサトイモを栽培することは好ましくない。

畑作物の線虫問題に新たな場面として登場したのは、水田転換畑である。線虫関係では農林省の特殊調査として、昭和 47~50 年の間、北海道、福島、埼玉、奈良、徳島、宮崎の各道・県で調査研究が行われた。それによると、普通作物・牧草では線虫の増殖が転換後早い時期から問題になることはないようである。しかし、3年目以降は各種の線虫が検出され、条件によっては埼玉県のダイズシストセンチュウの場合 (石川, 1975) のように4年目くらいから症状が見え始めることがある。周囲からの侵入、あるいは持ち込みによるとされ、テンサイの紙筒移植は、紙筒内の土壌に有害線虫が含まれる場合は、転換畑への線虫持ち込みの原因となる (北海道中央農試, 1973)。

主幹畑作物を中心とした有害線虫の総合防除、輪作に入れる畑作物 (ローテーション・クロップ) における有害線虫の増殖程度、後作への影響及び水田転換畑における線虫問題は、今日の研究課題である。

引用文献

- 後藤 昭 (1976) : 九州病虫研会報 22 : 123~126.
 萩谷俊一 (1977) : 関東東山病虫研年報 24 : 139.
 北海道立中央農試 (1973) : 水田転換畑における線虫類の発生変動に関する特殊調査成績, 昭和47年度 : 1~20. (謄写)
 一戸 稔 (1955) : 北海道農試報告 48 : 1~64.
 稲垣春郎 (1976) : 植物防疫 30 (3) : 119~122.
 INAGAKI, H. (1977) : ASPAC Food & Fertilizer Technology Center, Tech. Bull. 31 : 1~17.

- 井上 平 (1975) : 長崎農試研究報告 (農業部門) 3 : 48~59.
- 石川 元一 (1975) : 関東東山病虫研年報 22 : 131.
- 伊藤健次 (1963) : 農業技術 18 (10) : 451~456.
- 川田惣平 (1970) : 植物防疫 24 (2) : 55~58.
- 川越 仁・後藤重喜 (1960) : 九州農業研究 22 : 113~114.
- 川島嘉内 (1966) : 北日本病虫研年報 17 : 93.
- (1969) : 福島農試研究報告 6 : 69~74.
- 気賀沢和男 (1978) : 北農 45 (10) : 13~17.
- KUDO, K. and S. KOMIYA (1966) : Bull. Fac. Agr. Meiji Univ. 19 : 41~44.
- 九州農試編 (1975) : 落花生のマルチ栽培における収量限界向上と地域性に関する研究 : 1~89.
- 松本重男ら (1966) : 九州農試年報 昭和41年度 : 34~37.
- 武笠耕三 (1957) : 北農 24 (7) : 31~36.
- ・一戸 稔 (1952) : 北日本病虫研年報 3 : 73~74.
- 佐々木篤太ら (1962) : 同上 13 : 31~33.
- 重永知明 (1961) : 九州農業研究 23 : 219~220.
- 照屋林宏 (1967) : 熱帯農業 10 (4) : 196~201.
- (1971) : 植物防疫 25 (11) : 458~460.
- 山田英一 (1977) : 総合野菜・畑作技術事典 VI 畑作技術編, 農林統計協会 : 330~331.
- YOKOO, T. and H. GYOKOKU (1960) : Agr. Bull. Saga Univ. 11 : 65~74.
- 吉田 猛 (1966) : 農業及園芸 41 (3) : 62~66.
- 湯原 巖 (1965) : 北日本病虫研年報 16 : 92~93.
- (1966) : てん菜研究報告 補巻 5 : 147~151.
- (1977) : 21 回応動昆大会講演要旨 : 41.

本会発行図書

農薬用語辞典

農薬用語辞典編集委員会 編

B 6 判 100 ページ 1,200 円 送料 120 円

農薬関係用語 575 用語をよみ方, 用語, 英訳, 解説, 慣用語の順に収録。他に英語索引, 農薬の製剤形態及び使用形態, 固形剤の粒度, 液剤散布の種類, 人畜毒性の分類, 魚毒性の分類, 農薬の残留基準の設定方法, 農薬希釈液中の有効成分濃度表, 主な常用単位換算表, 濃度単位記号, 我が国で使用されている農薬成分の一覧表, 農薬関係機関・団体などの名称の英名を付録とした必携書。講習会のテキスト, 海外出張者の手引に好適。

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

本会発行図書

防除機用語辞典

用語審議委員会防除機専門部会 編

B 6 判 192 ページ 2,000 円 送料 160 円

防除機の名称, 部品名, 散布関係用語など 523 の用語をよみ方, 用語, 英訳, 解説, 図, 慣用語の順に収録。他に防除機の分類ならびに散布関係用語, 防除機関係単位呼称, 薬剤落下分布および落下量の簡易調査法, 高性能防除機の適応トラクタの大きさ, 防除組作業人員, 英語索引を付録とした農業機械と病害虫防除の両技術にまたがる特殊な必携書。講習会のテキスト, 海外出張者の手引に好適。

お申込みは前金 (現金・振替・小為替) で本会へ

協会だより

— 本 会 —

○編集部より

本年初めての特集号をお届けします。「畑作物の病害虫」と題し、11題の論文を併録してあります。水田利用再編との関連を中心として畑作物病害虫の研究をめぐる

諸問題を巻頭に、ダイズ・ムギ・テンサイ・飼料作物について各々病害、害虫別に分け、ほかに畑作物線虫についてそれぞれの現状と問題点を解説しております。

本号は口絵写真は休載です。

また、54年1月に登録された農薬はありませんので、これも本号は休載です。

計 報

堀 正 侃 理 事 長 逝 去 す

昨年秋より病床に臥しておられた本会理事長堀 正侃氏はさる3月9日午後4時、心不全のため逝去されました。享年74才。御冥福をお祈りします。

なお、堀 ハナ氏を喪主に

通 夜 3月11日午後7～8時、自宅において

密 葬 3月12日午後1～2時、自宅において

団体葬 葬儀委員長 石倉秀次残留農薬研究所理事長

3月26日午後1～2時葬儀、午後2～3時告別式、青山斎場において行われました。

御遺宅は

東京都武蔵野市中町3の21の2 電話 0422-51-4781

植 物 防 疫

昭和54年
3月号
(毎月1回30日発行)

— 禁 転 載 —

第33巻 昭和54年3月25日印刷
第3号 昭和54年3月31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450円 送料29円 1か年5,000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 日 本 植 物 防 疫 協 会

電 話 東 京 (03) 944-1561~4番
振 替 東 京 1-177867番

新刊

原色図鑑

細辻豊二・吉田正義／共著

芝生の病虫害と雑草

B6判/296頁/カラー95頁(240点)/定価3000円(〒160円)

芝生に発生する病害、害虫、雑草の防除対策の確立が急がれている。本書は、その病徴、生態、被害状況、見分け方から防除までをカラー写真をふんだんに使って解説する、研究者、芝生管理者のための本格的指導書。

●第1部各論／病害編・害虫編・雑草編●第2部総論／I. 芝草病害の病原菌と同定, II. 芝草害虫とその概要, III. 芝草害虫の被害と見分け方, IV. 栽培条件と病虫害・雑草, V. 病虫害・雑草の発生時期, VI. 芝草害虫の発生予察, VII. コガネムシ類の分類, VIII. 芝草害虫の防除, IX. 農薬による病害、害虫、雑草の防除。

野菜の病虫害—診断と防除—

岸 国平編

A 5判 606頁(カラー32頁) 定価5800円(送料280円)

野菜抵抗性品種とその利用

山川邦夫著

A 5判 136頁(カラー4頁) 定価1900円(送料160円)

農業ダニ学

江原昭三・真梶徳純 共著

A 5判 328頁 定価4000円(送料200円)

改訂 新版日本原色雑草図鑑

沼田 真・吉沢長人編集

B 5判 420頁 上製本箱入り

定価9800円(送料280円)

全国農村教育協会

東京都港区愛宕1-2-2 第9森ビル

電話 03(436)3388 振替東京1-97736

新発売!

増収を約束する

日曹の農薬

98% マシン油乳剤

ラビサンスプレー

- カイガラムシ類、ハダニ類の防除に、冬はもちろん夏も使えます。
- 高度精製マシン油乳剤で植物への薬害の心配が少なく展着剤としても有効です。



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2-90 〒541

営業所 札幌・仙台・信越・高岡・名古屋・福岡

いもち キラー

長い確実な効果を発揮。
さすがのいもちも手が出ません。

- 散布適期幅が広く、散布にゆとりがもてます。
- すぐれた効果が長期間(約50日)持続します。
- 粉剤2~3回分に相当する効果を発揮します。
- 育苗箱施薬により葉いもちが防げます。
- イネや他の作物に薬害を起こす心配がありません。
- 人畜、魚介類に高い安全性があります。

フジワン[®]粒剤

育苗箱での使い方

使用薬量：育苗箱当り50~75gを均一に散布
使用時期：緑化期から硬化初期が最適
適用地域：田植後6週間以内に葉いもち防除を必要とする地域

本田穂いもち防除

使用薬量：10アール当り4kg
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 粉剤

- 他作物への薬害の心配がありません。



フジワンのシンボルマークです。®は日本農薬の登録商標です。



日本農薬株式会社

〒103 東京都中央区日本橋1-2-5 栄大樓ビル

資料請求券

フジワン

植物防疫

北條良夫・星川清親 共編

作物—その形態と機能—

上巻

A 5 判 上製箱入 定価 3,200円 千 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（梶 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 千 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（梶和一） 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 千114 TEL (910) 3787



は信頼のマーク



予防に優る防除なし
果樹・そ業病害防除の基幹薬剤

キノード® 水和剤 40

殺虫・殺ダニ 1剤で数種の剤の効力を併せ持つ

トーラック 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

テデオ 乳 剤 水和剤

兼商株式会社

東京都千代田区丸の内2-4-1

展着剤はグラミンS・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・展着剤はグラミンS・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

展着剤はグラミンS・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・展着剤はグラミンS・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

昭和五十四年三月二十五日
昭和五十四年三月三十日
昭和二十四年九月九日
印刷植物防疫第三十三卷第三号
（毎月一回三十日発行）
郵便物認可

適用が拡大されました

***** 稲にも、野菜にも、花にも *****

* 健苗育成に

タチガレン[®] 液剤 粉剤

* タバコ、野菜、茶、花木など茎葉害虫
土壌害虫の防除に（ドリン剤に替る）

新発売!!
* 茎葉害虫に速効・持続の新殺虫剤

カルホス[®] 乳剤 粉剤 ホスパー[®] 乳剤

* きゅうり・とまとなどの病気に

* 野菜の害虫防除にスクランブルしましょう

三共 オキシボルドウ[®] ランネート[®] 微粒剤F三共



三共株式会社

農業営業部 東京都中央区銀座2-7-12
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

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・展着剤はグラミンS・泡のたたないグラミンS

ゆたかな実り = 明治の農薬

サッとひとまき

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・ももの細菌性病害防除に **アグレプト** 水和剤・液剤

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 **ジベレリン** 明治
野菜の成長促進・早出しに



明治製薬株式会社

東京都中央区京橋 2-4-16

実費 四五〇円（送料 二九円）