表 2 ワタノミゾウムシ *Anthonomus grandis* の雄の脂肪成分 [Lambremont *et al.* 1964 より]

	非休眠型 羽化後15~20日目	休眠型 羽化後15~20日目	休眠型 6月採集
生体重に対する 脂肪構成成分† I	0.59%	0.61%	—%
II	3.30	13.47	0.9
III	1.71	2.55	1.2
IV	1.40	1.47	—
粗脂肪含有率	7.00%	18.10%	3.0%

† 構成成分 I：炭化水素類とステロールエステル類。II：トリグリセリド。III：遊離脂肪酸，遊離ステロール，モノグリセリド，ジグリセリド。IV：磷脂質。

休眠虫と非休眠虫との比較が，しばしばなされている。しかし，両現象を総合して比較するような試みはみられないので，参考までに，鞘翅目に属する2種の昆虫の脂肪成分の比較を試みよう（表1，2）。ヨツモンマメゾウムシ成虫の2型（飛ばない普通の型と，飛ぶことのできる型）の発現には，季節の変化も関与するが，幼虫期の生息密度の影響が大きく，いろいろの点でバッタなどの相変異に近いものと思われる。

ワタノミゾウムシは羽化後しばらく摂食したのち休眠に入ったものと，休眠しないものとで体成分を比較したが，ヨツモンマメゾウムシは羽化後食物をとらないので，羽化直後の体成分を比較してある。両種の間にそのまま比較しうる値は示されていないが，ヨツモンマメゾウムシの指標1にあるていど対比されるワタノミゾウムシの構成成分IIIは，休眠型のほうが多い。指標1と2および構成成分IとIVには，両型とも差がない。構成成分I+IVとII，IIIは，いずれも休眠末期（6月）には非常に減少している。しかし，両種とも，貯蔵脂肪量には2型の間に明らかな差がある。これらから相変異と休眠との関係を予想させうるものはないが，これらの間のくわしい比較が望まれる。

いろいろな器官や組織におこる構成成分の変化は，相の2型や休眠・不休眠の生ずる原因とはなり得ないかもしれないが，それらは昆虫の生活に重要な関係のある変化であるから，これらの変化を把握することなしには，種の生活史の中でもっている多型の意味を正しく理解することはできないであろう。また，両現象について異なった方向の形質変化のみを対比するのではなくて，同じ方向への変化もみながら，いろいろの性質を整理し比較することによって，両現象の生態学的な意味づけができるのではないと思われる。

（高橋 史樹，京都大学農学部昆虫学研究室）

稲の重要病害の 防除上の問題点

水 上 武 幸

(Takeyuki MIZUKAMI)

農業技術研究所

I. はじめに

1億の人口をささえるためのわが国における食糧の需要は，生活水準の向上も加わり年々増加する傾向を示している。一方，食糧の国内自給は，生産の基盤である耕地が都市化したり，あるいは工場用地などに転用されるので，この数カ年は0.2~0.5%程度の減少が認められ，農業生産技術の向上によって生産量の減少を多少は抑制しているが，総体的には自給率の低下はいなめない状況にある。したがって，これを補うために農業生産物の輸入は増大して，全体の輸入量をみると，畜産関係の飼料の需要が急増したせいもあって，1965年度から金額にして約7,000億円，わが国輸入総額の4分の1に近い莫大な額に達している。このうち国民の主食である米は，数十万トンから百万トンに近い輸入を必要とする状態で，農業生産に関係ある各方面の重要関心事となっている。

そこで，わが国農業の大宗である稲作の重要性がここにあらためて認識され，将来における人口増加をも勘案して，せめてその需要量の80%前後の自給率は確保すべきであるとする動きが始まった。そして，農業を主産業とする各県はもちろん，全国的に高能率，高反収による近代的“米づくり運動”がようやく展開されようとしている。こうした中で，増産技術の中核をなすものはやはり，品種，施肥，栽培方法であり，短稈，穂数型の品種の多肥条件下における密植栽培こそが，多収栽培技術の根底をなすことになる。このような稲の多収技術の条件は，反面，稲の病害虫の発生を助長する好条件でもあり，こうした条件下で病害虫の発生が始まれば，その被害は激甚となり，一大減収をもたらすという危険をつね

にはらんでいる。したがって、多収栽培技術を支えるものは、病害虫の完全な防除であり、こうした対策の確立なくしては“米づくり運動”は“絵にかいた餅”にひとしいと言っても過言ではない。

ここでは、多収技術の普及を裏づけするための病害防除について、当面の問題と今後の課題について述べたい。

II. 病害による稲の被害

稲の病害虫による最近 10 年間の被害面積を表 1 に示したが、大体において数十万トンに及び、昭和 38 年度はいもち病の大発生があったために、百万トンを越える被害を示している。とくに、いもち病については、昭和 28 年の大発生から作年までの代表的と思われる発生年次を選んで、その発生面積、防除面積、被害量を図 1 に示した。図に示すように、近年におけるいもち病大発生年次は、昭和 28 年と昭和 38 年であり、いずれも発生面積は 200 万 ha 以上、被害量も 60 万トンを大きく越えて、いもち病がわが国稲作の最大の病害であることを示している。また、この図で注目すべき点は、防除面積が年々増加して発生面積を上回る実績を示し、発生地では少なくとも近年は 2 回以上の防除をしていることになり、農家のいもち病防除に対する関心の深さが現われていると思われる。しかし反面、表 1 に示した病害虫全体の被害量を、この数年間のわが国全体の米生産量(1,250～1,300 万トン)に対する被害率として算定すると、10%以下に抑制しているとはいえるが、防除効率からみると必ずしも向上しているとはいえない。この問題についてはあとでふれたい。

その他の稲の重要病害の発生状況については、表 2 に最近 5 年間の発生面積を示した。いもち病につぐ稲の重

図 1 いもち病の発生面積、防除面積および被害量
〔農林省植物防疫課〕

表 2 最近 5 カ年の稲の重要病害発生面積
(単位 1000 ha)

	紋枯病	白葉枯病	縞葉枯病	萎縮病	黄萎病
昭 37 年	865	382	352	225	124
38	800	—	260	—	—
39	1100	250	450	166	10
40	930	450	560	170	85
41	966	267	394	220	104

要病害の筆頭は、いもち病と同じ糸状菌病である紋枯病である。この病害の発生も年々増加の傾向を示している。

白葉枯病は細菌病であるが、この発生にはとくに気象条件が重要な役割を演ずるためか、この 5 カ年間の発生には一定の傾向が認められない。他の 3 種の病害は、黄萎病を除きいずれもウイルス病であるが、発生が増大する傾向を示す点は大いに注目しなければならない。

III. 病害の防除と問題点

病害の防除において、なにか的確な方法が 1 つでもあれば、それによって防除すれば省力的にも経済的にもまことに好都合であるが、現状で

表 1 水稻の病害虫による被害 (昭和 32～41 年)

	病 害		虫 害		病害虫合計	
	被害面積 (1,000 ha)	被害量 (1,000 t)	被害面積 (1,000 ha)	被害量 (1,000 t)	被害面積 (1,000 ha)	被害量 (1,000 t)
昭和 32 年	2186.8	480.2	1140.7	189.5	3327.5	669.7
33	2135.0	454.6	1144.0	190.6	3279.0	645.2
34	2180.0	408.7	1138.0	166.5	3318.0	574.2
35	2604.1	539.5	1448.0	233.3	4052.1	772.8
36	2684.7	540.2	1387.4	245.5	4072.1	785.7
37	2711.6	529.7	1367.9	218.5	4079.5	748.2
38	3169.0	876.4	1143.0	136.9	4312.2	1013.0
39	2850.0	586.0	1042.9	126.0	3892.9	712.2
40	2465.0	515.0	1009.0	119.0	3474.0	634.0
41	2209.0	470.5	1514.0	429.0	3723.0	899.5

は考えられる方法の全部を総合して防除しなければなら
ない。防除法としては、1) 品種抵抗性の利用、2) 稲
を合理的に栽培して抵抗性を保持させる、3) 病原体の
絶滅、4) 薬剤散布による防護、などである。

1. 品種抵抗性の利用

作物の病害を防除するには、病害に対する抵抗性の品
種を栽培することは、効果の点からも経済性の面からも
最も有利な方法で、古くから採用されており、昔は作物
としてのすぐれた性質を多少犠牲にしても、抵抗性品種
の育成が行なわれてきた。しかし、今日では防除薬剤な
らびに防除技術が進歩したので、品種の抵抗性よりも、
作物として高性能であることが先行する傾向を示してき
た。その結果として、曇雨天が続いて日照不足など作
物の栽培環境が不良になると、感受性の品種では病害が
激発して、薬剤による通常防除だけでは防ぎきれず、や
むを得ず薬剤防除を反復する必要が生じ、薬剤防除の効
率が著しく低下することになる。そこで、病害抵抗性品
種の育成は、依然として病変防除上きわめて重要であり、
近年の育種技術の進歩は、強力な病害抵抗性を保持し、
かつ収量、品質ともに優秀な品種が育成できるようにな
った。この中で最も進歩がみられたのは、いもち病抵抗
性品種の育成であって、日本稲の優良品種に栽培形質、
高収量、高品質をそこなうことなく、日本に分布するい
もち病菌に対して、シナ稲、インド稲にみられる免疫的
な抵抗因子を導入して、高度抵抗性品種の育成に成功し
た。これらの育成品種は、いもち病の発生に好条件で、

しかも薬剤防除がやりにくい山間高冷地の、いわゆるい
もち病常習発生地で好評をほくし、栽培面積は急速に拡
大した。

ところが 2～3 年もすると、これらの高度抵抗性品種
に、ぼつぼつといもち病の発生がみられ、続いて従来の
日本稲のいもち病発生がたいしたことがないのに、高度
抵抗性の品種に限ってことさらに激発するという意外な
事態が、各地でおこり始めたのである。この現象がみら
れた品種は、ユウカラ、ティネ（北海道）、千秋楽（新
潟）、クサブエ（関東）などで、いずれも関東 53 号を交
配母本とした品種である。元来、これらの品種は関東
53 号（シナ稲の強抵抗性の因子を導入して育成された
品種である）を母本として各地にそれぞれ適応したいも
ち病高度抵抗性で、品質、収量、栽培形質が優秀な品種
の育成に供された品種である。このようないもち病高度
抵抗性品種のみじめな転落の原因について、種々検討さ
れた結果、いもち病菌のレースが関与していることが明
らかとなった。つまり、わが国に分布するいもち病菌の
レースは、表 3 に示すように、日本稲だけをおかす N 系、
シナ稲をおかす C 系、インド稲をおかす T 系と大きく 3
つの群が存在する。従来、わが国の水田内では N 系のレ
ースが大部分を占めているので、新しく育成された高度
抵抗性品種を栽培すれば、これをおかすことのできるレ
ースはほとんど存在しないか、存在してもきわめてわず
かであるために、これらの品種は予期した通りの強抵
抗性の性能を発揮することができた。ところが、栽培を
始めて数カ年を経過したり、大面積に広く栽培を始める

表 3 日本に分布するいもち病菌レース [1965 農技研]

判別品種	T 群			C 群									N 群					
	T-1	T-2	T-3	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5	N-6
インド稲系 Te-tep Tadukan 鳥尖	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	M	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
シナ稲系 長香稲 野鶏粳 関東 51 号	S	R	R	S	M	R	S	R	S	R	S	R	R	R	R	R	R	R
	S	R	R	S	M	S	R	S	R	S	S	S	R	R	R	R	R	R
	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
日本稲	S	R	S	S	S	R	S	S	S	R	R	S	S	R	R	R	S	S
	S	S	S	S	S	R	S	S	R	S	S	R	S	S	R	R	R	R
	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	S	S	R
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	S	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	R	S	S	S	R	R	S
	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

R；まったく病斑を生じないか、生じても褐点だけ、S；葉脈 2 本を越える大病斑、M；葉脈 2 本の間に入る小病斑。

と、これらの品種をおかすことのできるレースの菌の密度が高まり、ついで激発するようになる。農林省植物防疫課が発生予察事業の特殊調査において、高度抵抗性品種が栽培される以前の昭和 35～37 年と、以後の昭和 38、39 年のいもち病菌レース C-1 の全国平均検出頻度を比較すると、12→15%と増加していて、地域別にみると、北海道が 29→42%、関東は 8→34%、北陸、中国はそれぞれ 2→14%となり、シナ稻系高度抵抗性品種の転落の原因が確かめられた。

以上は、外国稲の単一な抵抗性遺伝因子だけを頼りにして抵抗性品種を育成することは、きわめて不安であり、長年日本の風土の中でもいもち病におかされながら、その中から選抜されてきた日本在来日本稲の、いわゆる圃場抵抗性なるものがいかに大切であったかという反省がおこり、現在この認識の上に立って新しい研究が進められつつある。しかし、この圃場抵抗性なるものの実態ならびにその機作については、まったく明かでない。

稲白葉枯病においても、抵抗性品種アサカゼが、本病の常習の発生地帯で集団栽培されたとき、特異的に激発して関係者を驚かせたが(1958 九州農試)、これが稲白葉枯病菌にもレースが存在するという手がかりになった。病原細菌のレースを判別するための判別品種の選定は、現段階ではまだ不十分であるので、国際的に通用するレースの分別は完了していない。わが国に分布する病原細菌だけは、大きく A、B の 2 群に分けられている。その中で A 群に属するものは、わが国に栽培されている全品種をおかすことができ、B 群のものは抵抗性品種だけをおかさない。このように、わが国の全品種をおかす病原力強大なるレースが存在することは、稲白葉枯病抵抗性品種の育成において大きな問題を提起している。

稲のウイルス病(萎縮病、縞葉枯病、黒すじ萎縮病)は、ウンカ、ヨコバイ類の虫によって媒介され、稲の有効感染期に罹病すると、きわめて大きな被害をうける。これらの病害は、表 2 に示したように、年々発生面積が増大する傾向にある。また、これらのウイルス病は、全身病とよばれる範囲に入り、ひとたび感染すると稲体全身に病原ウイルスが蔓延して奇形となり、穂が出なくなったり実りをはなはだしく害する。このような病害を防ぐには、媒介する昆虫を殺虫剤で防除して、感染を防ぐ方法しかない。そこで、このようなウイルス病に対して、高度抵抗性の品種の出現が望まれ、とくに最近のように稲の作期が早くなり、媒介昆虫の発生世代が稲の有効感

染期と一致する状況下では、ますます発生が増大するので、抵抗性品種の育成の必要性がいよいよ大となった。とくに縞葉枯病については、媒介昆虫のヒメトビウンカは行動範囲が広く、その防除が困難であり、被害が全国的に問題となっている。このウイルス病に対して、陸稲および外国稲に免疫的抵抗因子があることが判明したので、その遺伝様式を解明して日本稲の中に導入することに成功した(1965)。こうした中から慎重な選抜を重ねて中国 31 号を育成し、いもち病にも抵抗性があり、品質、食味ともに良好な実用品種として作りあげた。この品種は、縞葉枯病の激発する条件下で栽培すると、一般稲が 50～60% の高発病株率で大被害を受けているのに比較して、ほとんど発病しないか、発病しても数%以下であり、発病程度もごく軽度で、実用的には免疫的といえる特性を発揮する品種である。この成果は、水稻の育種において高度抵抗性品種を計画的に育成し、しかも成功した画期的な例として注目をあびた。

その他の重要病害として、紋枯病、小粒菌核病があり、品種間に多少抵抗性に差があることは認められているが、高度抵抗性品種を育成するときの母本とするものが発見されておらず、今後の問題として残されている。

2. 薬剤による防除とその問題点

稲の病害を薬剤を用いて経済的に有効な防除法が確立されたのは、いもち病の防除を有機水銀粉剤で成功したことに始まる(1953)。その後、全国的な慎重な試験を経て、防除技術の確立が進められ、わが国稲作の最大の病害であるいもち病が防除できるようになった。これこそ、昭和 31 年以來の毎年豊作を技術的に支える 1 つの柱が築かれたといえる。さらに、もう 1 つの重要病害である紋枯病に対しては、有機ヒ素剤(MAC、メチルアルソン酸カルシウムを有効成分とする)が有効であることが発見され(1957)、その後、各種の有機ヒ素剤の開発が進められて、紋枯病に対する薬剤防除法が確立した。紋枯病は、稲の生育後半に分けつが進み、気温が高く株内湿度が高くなると激発するものであるが、今日の多収栽培技術は、前述したように、多肥、密植、分けつ型の品種を用いることに基盤を置くので、紋枯病の激発にはまことに好条件である。紋枯病に対する特效的薬剤の発見、開発は、きわめて力強く多収栽培技術の普及を支えているのである。以上のように、病害の防除における薬剤防除は、ある意味では決め手となる重要性を持つものであるが、現在これらの農薬が直面する問題点、今後の問題点にふれてみたい。

これまでの病害を防除する薬剤は、病原菌に対して直接的に殺菌あるいはその生長増殖を抑制する、静菌的な効果を中心に検討され、開発が進められたので、殺菌剤という一般名でよばれた。したがって、ある種の病害を防除するための薬剤の開発には、その病原菌に対する直接的な効果の有無をしらべ、有効なものについて圃場における実用効果を確かめ、これを満足するものを防除薬剤として完成させる方向がとられたものである。世界で初めての農業用抗生物質剤ブラストサイジンSこそは、このような経過をもって、菌に対する直接的効果は有機水銀の10倍以上、20ppmという低濃度でももち病を有機水銀剤と同等に防除できるという高性能薬剤として、わが国で開発されたのである(1959)。

ところが、古くはボルドー液のように、病原菌に対する直接的な効果はたいしたことはないが、実際の病害の防除では意外と立派な防除効果を示すものがあり、病害の防除薬剤としての効果は必ずしも薬剤の直接的な効果の強弱で判断できない場面が多く、*in vitro*の直接効果は圃場における効果とは直接に結びつかない。したがって、これまでの薬剤のスクリーニングの方法では、かなりの数の有効なものが見落とされたのではないかというおそれがある。それで、植物病害防除剤(殺菌作用およびその他の効果による)スクリーニングは、薬剤→植物→病原菌、の系列を通して検討すべきであるとする考えが識者から強く提出された。幸いに、いもち病に対する防除剤には畑苗代検定法(1958)が確立したので、上記の系列による研究が大きく進歩して、有機水銀剤に優るとも劣らぬ各種の薬剤が次々と登場し、抗生物質(カスガマイシン)、有機燐剤(キタジン、ヒノザン、イネジンなど)、有機塩素剤(ゴビー、ラブコン、プラスチック、オリゾン)など、まさに百花繚乱の感がある。

これらの薬剤のいもち病防除において発揮する作用はそれぞれ異なる。抗生物質カスガマイシンは稲に散布して病原菌を接種すると、胞子の発芽および侵入を阻止できず、無散布と同じように病斑ができ、いわゆる侵入阻止作用がない。しかし、病原菌が侵入した直後に散布すると、病斑の形成を強く阻止し、病斑の形成

中途に散布しても病斑の拡大阻止、胞子形成阻止作用にすぐれ、組織内菌糸の生育を強力に阻害する、いわゆる治療効果にすぐれた薬剤である。一方、有機塩素剤プラスチックは、病原菌の侵入直前に散布すると病菌の侵入を強力に阻止し、かなり長い間その作用が持続する。しかし、病原菌が侵入後に散布すると、潜伏期でも病斑形成を阻止できず、病斑拡大、病斑上の胞子の形成阻止もみられず、いわゆる治療効果がほとんど期待できない薬剤である。ところが、この薬剤は、薬剤散布した後に展開伸長した薬剤の付着していない新葉にたいしても、病原菌の侵入を許さない作用があり、いわゆる間接的な効果をもつことが明らかにされている。

現在市販されているいもち病防除薬剤を表4に示して、その特徴を比較したが、有機水銀剤が長年いもち病防除に卓効を示した理由がうなずける。また、菌にたいして直接効果のないカスガマイシンとプラスチックがきわめて対照的な作用の特徴を持つことが明らかで、有機燐剤のキタジンとブラストサイジンSの作用特徴は類似していることなどがわかる。

稲白葉枯病は、その病原細菌が稲の葉、葉鞘の導管部を好んで侵害するので、稲の体外から薬剤を散布する一般稲作の病害防除方法では、きわめて防除困難な病害である。したがって、この病害の被害のはげしい西南暖地では、1日も早い特効薬剤の出現が希望されていた。この病害を防除するための薬剤については、病原菌に対する強力な直接効果もさることながら、いもち病防除剤で述べた治療効果、間接的な効果の高いものが必要であると考えられてきた。その理由は、病原菌に対して直接的殺菌力の強大な代表である有機水銀剤を用いて、実際の圃

表 4 いもち病防除薬剤の効果比較

薬 剤 名 と 濃 度	予 防 効 果 (胞子の発芽阻止 侵入阻止)		治 療 効 果 (侵入菌糸の生育阻止 病斑形成阻止 病斑上胞子形成阻止)		間 接 効 果 (組織内浸透移行 菌の侵入阻止)	
	効 力	持 続 性	効 力	持 続 性	効 力	持 続 性
有 機 水 銀 剤 (水銀として 15~20 ppm)	◎	○	○	+	+	-
抗生物質剤 ブラストサイジンS (10~20 ppm)	○	○	◎	○	-	-
抗生物質剤 カスガマイシン (20~40 ppm)	-	-	◎	○	-	-
有機塩素剤 プラスチック (400~600 ppm)	◎	◎	-	-	◎	+
有機燐剤 キタジン (400~600 ppm)	○	○	◎	○	-	-

効力ならびに持続性の程度：◎>○>+，-

場における白葉枯病の防除効果をみると、ほとんどゼロに近く、反対に直接的効果がきわめて劣弱なボルドー液がかえって立派な効き方をするからである。それでも、近年ようやく白葉枯病防除薬剤が現われはじめ、いもち病防除薬剤の水準までは到達していないが、かなり有効な防除ができるようになった。すなわち、抗生物質剤として、特異的な直接的効果にすぐれたセロサイジン、直接的効果ならびに治療効果が強いシラハゲン（1-クロラムフェニコール）などがある。また化学合成防除剤としては、直接的効果およびその他の効果がとくにすぐれているとは思われないが、防除効果がかなり期待できる、サンケル剤（ジメチルジチオカルバミン酸ニッケル）、デラン剤（2,3-ジニトロ-1,4-ジチオアンスラキノン）、セルジオン（フェンチアゾン）、フェナジン（フェナジン-5-オキシド）などが次々に現われて、白葉枯病防除の決め手も近く完成される希望がもたれるようになった。

わが国の稲のウイルス病は、縞葉枯病と萎縮病が最も重要であり、その防除は前にも述べたように、媒介昆虫を殺虫剤で防除する間接的防除に頼っているにすぎない。それで、稲が罹病した後では打つ手がなく、ウイルス病防除剤の開発はきわめて重要であるが、まだ実用的に有効なものがない。ウイルス病防除剤としては、まず媒介昆虫によって稲体内に注入されたウイルスを、ただちに失活させる作用のある予防効果をもつもの、すでに稲体内で増殖を始めたウイルスの、その後の増殖、体内蔓延を阻止する治療効果をもつもの、あるいは両方の効果を示すものが考えられる。すでに、プラストサイジンSが縞葉枯病の発病を抑制する現象が知られており、その機作はプラストサイジンSの蛋白合成阻害作用に基づくものであろうと推量されている。プラストサイジンSの効果は実用的にはまだ問題にはならないが、ウイルス防除剤として、ウイルスの構成成分である核酸ならびに蛋白の合成を阻害すれば、ウイルスの増殖を抑制できる一例として、今後の研究に役だっている。しかし、ウイルス防除薬剤の開発研究は、まだこれからのものであるから、より多面的に、また精力的な研究が期待されるのである。

以上のように、各種の病害防除剤は大いに進歩して、きわめて多面的な効力を発揮し、稲作安定化に大きく貢献できるようになったが、長年いもち病の特効的な防除剤として用いられてきた有機水銀剤に関して、散布された稲の米の中に水銀が残留することが判明したので（1957）、国民の保健衛生の見地から、農薬の残留毒性が

大きく問題化して、とくに有機水銀剤に関してはその使用制限、使用禁止の線が提議された（1966）。したがって今後、病害防除剤の具備すべき条件として、人間に無毒であり、鳥獣魚介、水棲動物に対しても急・慢性の毒性のないことがつけ加えられることになる。これらは、将来の病害防除剤の開発に対して、重い大きな足かせを課したことになるが、食糧増産の手段としての農薬が、いずれは背負わなければならない問題である。むしろ、いもち病防除剤としての有機水銀剤の使用制限が、多数のきわめて有効な非水銀いもち病防除剤の開発を促進したように、こうした足かせが、新しい病害防除剤に対する考え方——たとえば、作物の抵抗性を増強させて病害にかかることを防ぐ物質の開発、さらにはまた、作物の生理活性を促進する物質を開発して、病害防除と同時に増産に役だつ病害防除剤を作り出すという考え方など——を大いに発展させ、これを具現する原動力となることを期待したい。

新刊

生物化学工学（上）

合葉修一, A.E. ハンフリー, N.F. ミリス著
永谷 正治 訳 A 5 判・600 円

Comparative Biochemistry and Biophysics of Photosynthesis

Ed. by K. Shibata, A. Takamiya
R.C. Fuller and A.T. Jagendorf
菊変判・3200 円

JIS FORTRAN 入門（上）

——HARP 5020 に即して——

森口繁一著 B 5 判・700 円

Microbial Transformation of Steroids and Alkaloids

飯塚 廣・内藤 敦著 B 5 判・3200 円

東京都文京区 本郷東大構内 東京大学出版会 振替東京 59964
電話 811-8814