

オオムギ黄枯病の発生生態と防除

香川県病害虫防除所 くすのき 楠みき 幹 お 生

は じ め に

オオムギのうち裸麦は、麦飯、麦茶、味噌・醤油の原料などとして利用するため、古くからわが国で栽培されてきた重要な畑作物の一つである。香川県では、裸麦を水田裏作の基幹作物として栽培しており、その作付け面積は愛媛県に次いで全国第2位であり、長年良質裸麦の主産地としての地位を維持してきた。

ところが、香川県の主力品種である「サヌキハダカ」に、1～3月に葉が黄変して圃場全体が黄化する黄化症状が発生し、安定生産の大きな障害として問題になった。その原因究明と防除法の確立が緊急課題となった。この黄化症状は、主にオオムギ縞萎縮病と併発することや湿った圃場で多いことから、ウイルス病や湿害ではないかと考えられたが、黄化症状を示す株では、根部のほとんどが褐変し、そこから数種の *Pythium* 属菌が分離された(楠ら, 1990) ことから、田杉(1934)が報告した黄枯病であることが判明した(楠・一谷, 1994)。オオムギ黄枯病については、防除法はもちろん、病原菌の種類や発生生態なども不明であった。そこで、筆者らが行った一連の研究の結果を取りまとめて紹介する。

I 病 徴

初期の症状は下葉の黄変と生育不良である。その発現時期は1月中～下旬であるが、まれに12月下旬から認められることもある。その後黄変葉数が増加するとともに、早く黄変した下葉は葉先から淡褐色となり、しだいに枯死する(口絵写真参照)。また、生育不良が顕著になり、分けつ数は少なく、草丈も低くなる。これらの病徴が最も顕著になるのは2月末から3月に入ってからで、遠望しても発病畑が明りょうに区別できるようになる。また、オオムギ縞萎縮病を伴う場合が多い(口絵写真参照)。黄化症状を示す株の根は短く、褐変し(口絵写真参照)、根部組織中には *Pythium* 属菌の卵胞子が多数みられる(口絵写真参照)。茎立ち期には黄化症状は回復するが、罹病株は生育不良で草丈が低く、穂は小型で穀粒数が少なくなる。

II 発生実態と被害

発生実態調査を香川県仲多度地域のオオムギ栽培圃場で、1989年と1990年に実施した。

1989年3月には、本病発生圃場の約80%でオオムギ縞萎縮病ウイルス(BaYMV)に感染しており、BaYMVの感染が認められない圃場は20%にすぎなかった。このように、香川県のオオムギ黄枯病の発生は、BaYMVの感染を伴う場合が圧倒的に多かった。また、本病の被害程度は、栽培法についてみると、全面全層播栽培>ドリル播栽培>畝立て栽培の順となり、オオムギの連作や早

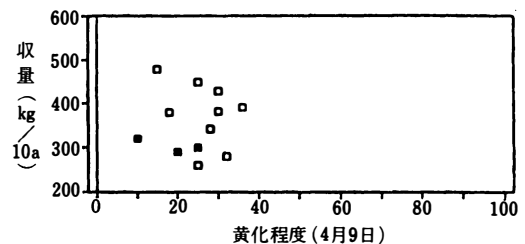
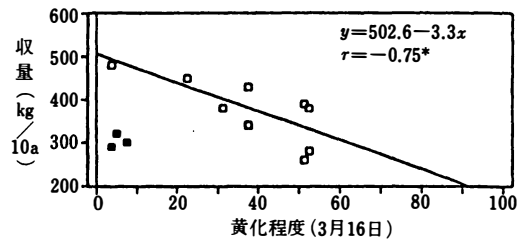
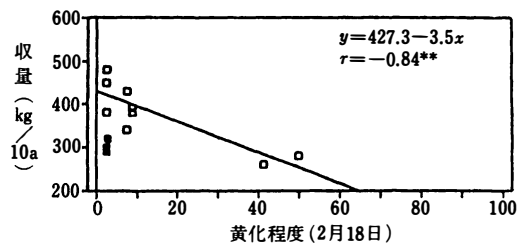


図-1 オオムギ黄枯病発生圃場における黄化程度と収量との関係

■：追肥を行った圃場，□：追肥を行わなかった圃場。回帰直線は追肥を行わなかった圃場のみを対照に作成した。

*は5%，**は1%の危険率で有意な相関があることを示す。

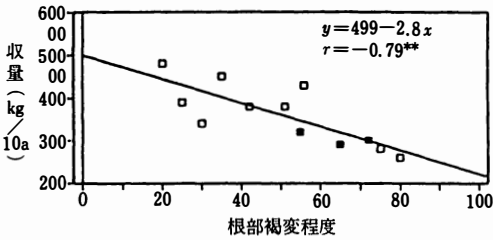


図-2 オオムギ黄枯病発生圃場における根部の褐変程度と収量との関係

■：追肥を行った圃場，□：追肥を行わなかった圃場。
回帰直線はすべての圃場を対照に作成した。

＊＊は1%の危険率で有意な相関があることを示す。

播き及び排水不良によって被害程度が高くなる傾向が認められた(楠ら, 1990)。

1990年の2～4月に、本病発生12圃場について、黄化症状の程度、縞萎縮病のモザイク程度及び根部の褐変程度を調べ、これらと収量との関係を検討した。対象とした12圃場についてみると、黄化症状の程度と収量との間には有意な相関は認められなかったが、2月3～10日に追肥を行った3圃場を除くと、2月の調査では1%の危険率で、3月の調査では5%の危険率でいずれも負の相関がみられた(図-1)。縞萎縮病のモザイク程度については、2～4月の調査ともに追肥を行った圃場を除いても、収量との間に明りょうな相関がみられなかった。根部の褐変程度については、追肥の有無にかかわらず、1%の危険率で負の相関があった(図-2)。収量構成要素のうち稈長と穂長については、黄化症状の程度が高く根部の褐変程度が高い圃場でともに短くなる傾向であったが、穂数については黄化症状の程度と根部の褐変程度と明りょうな関係は認められなかった。ただし、高い土壌水分下で播種を行った圃場や播種が遅れた圃場では、穂数が少ない傾向にあった(楠, 1995a)。

III 病原菌

44の圃場の被害株及び土壌から *Pythium* 属菌を分離したところ、根部からは88%、土壌からは94%の圃場で *Pythium* 属菌が分離された。分離菌株の形態観察により、突起のある蔵卵器を持つ種、平滑蔵卵器を持つ種及び菌糸のふくらみのみを持つ種の三つに分けられた(口絵写真参照)。菌糸のふくらみのみを持つ種は異なる菌株間の対峙培養で蔵卵器を形成した(口絵写真参照)。3種とも遊走子を形成しなかった。生育温度は3種すべて5～35℃の範囲にあり、適温は25～30℃であった。

Plaats-Niterink(1981)の検索表及び原記載(澤田・陳, 1926; DRECHSLER, 1960; CAMPBELL and HENDRIX,

表-1 3種 *Pythium* 属菌の接種土壌におけるオオムギの根部の褐変程度、葉の黄化程度及び再分離

<i>Pythium</i> spp.	根部の褐変程度 ^{a)}	葉の黄化症状程度 ^{a)}	再分離 ^{b)}
<i>P. spinosum</i>	+++	+++	+
<i>P. ultimum</i>	++	+++	+
var. <i>ultimum</i>			
<i>P. sylvaticum</i>	+	+	+
無接種	—	—	—

a) (+++)：非常に著しい，(++)：著しい，(+)：わずかな根部の褐変あるいは葉の黄化症状が認められる。(—)：根部の褐変あるいは葉の黄化症状が認められない。

b) (+)：再分離される。(—)：再分離されない。

1976)に基づき、突起のある蔵卵器を持つ種を *P. spinosum* SAWADA、平滑蔵卵器を持つ種を *P. ultimum* TROW var. *ultimum* 及び菌糸のふくらみのみを持つ種を *P. sylvaticum* CAMPBELL & HENDRIXと同定した。これら3種の *Pythium* 属菌は、オオムギの病原菌としてはわが国で初めての記録であり、特に、*P. spinosum* 及び *P. sylvaticum* は世界でも最初の記載である(楠・一谷, 1994)。

3種 *Pythium* 属菌のオオムギ「サヌキハダカ」に対する病原性を調べたところ、3種とも葉の黄化症状と根部の褐変症状が再現された。根部の褐変程度は *P. spinosum* で著しく、*P. ultimum* var. *ultimum*、*P. sylvaticum* の順に低くなった(表-1)。前2者では変色根内部に卵胞子が観察された。また、いずれの接種菌株とも褐変根部から再分離された(楠・一谷, 1994)。

以上の結果より、オオムギ黄枯病には3種の *Pythium* 属菌が関与し、*P. spinosum* が最も重要な病原菌で、次いで *P. ultimum* var. *ultimum* であり、*P. sylvaticum* はあまり重要ではないと結論した。

IV 根の生育・活性と黄化症状発現との関係

オオムギ「サヌキハダカ」を本病原菌汚染圃場に播種し、メトラキシル剤を施用した場合と施用しなかった場合について、根部の生育・活性と黄化症状発現との関係を調べた。メトラキシル剤を施用した場合には、下葉が黄化を開始する1月ごろから根部が褐変し始め、その程度は徐々に高くなった。3月中旬には、根長が短く、根重が軽く、冠根数及び新根発生量は著しく少なかった。また、種子根及び冠根とも側根数が著しく少なく、*Pythium* 属菌が多数検出された。一方、播種前にメトラキシル剤を施用した場合には、全期間を通して根部に褐変が認められず、*Pythium* 属菌もほとんど検出されなかった(表

表-2 オオムギの根の生育及び *Pythium* 属菌分離率に及ぼすメタラキシル剤処理の影響^{a)}

処 理	根長 (cm)	根重 (g)	発根数 (本)	側根数 (本)		分離率 (%)			
				種子根	冠根	1 月	2 月	3 月	4 月
メタラキシル粒剤 (2%)									
20 kg/10 a 全面処理	18.5	2.4	26.5	21	22	0.0	0.0	5.1	7.0
無処理	10.5	0.9	8.6	14	9	10.5	22.2	45.1	35.0

^{a)} 根長, 根重, 発根数および側根数は 1993 年 3 月 1 日に調査, 側根数は種子根と冠根の稈基部から 5 cm の間の本数, 分離は 1 月から 4 月までの各月 20 日に行った。

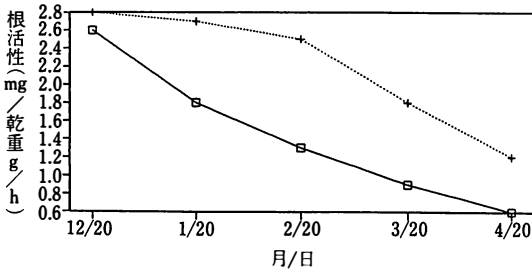


図-3 メタラキシル剤処理をしたサヌキハダカの根活性の経時変化
□: 無処理, +: メタラキシル剤 20 kg/10 a 処理

-2)。Triphenyl Tetrazolium Chloride (TTC) 法による根活性は, メタラキシル剤処理区に比べて, 無処理区では1月中旬から低下し, 根部の褐変が顕著に見られる時期には, 根活性はさらに低下し, その程度は種子根で顕著であった(図-3)。以上のことから, 本病では, *Pythium* 属菌の感染により, まず冠根に伸長や発根阻害を生じ, 種子根や冠根の側根数が減少したり, 褐変することにより, 根活性が急激に低下するため, 葉の黄化が起こるものと考えられた。

V 発 生 生 態

1 土壌水分の影響

黄枯病菌の耐久体を KUSUNOKI and ICHITANI (1982) の方法に従って採取し, これを接種した畑モデル土壌(東條・一谷, 1993)の含水率を変えてオオムギ種子の出芽に及ぼす土壌水分の影響をみた。その結果, 含水率が増加すると, より少ない菌数でもオオムギの出芽率が低下した(表-3)。含水率を高めた接種土壌中では, 全く発芽, 発根しないか発芽してもほとんど発根しない種子や根の伸長が抑制されているものが観察された(口絵写真参照)。また, これらの種子や根から接種菌が再分離された(楠・十河, 1994)。

黄枯病の常発地より採取した汚染土壌にオオムギ「サヌキハダカ」種子を 1993 年 12 月 15 日に播種して 1 か月

表-3 *P. spinosum* の卵胞子を接種したモデル土壌中で
のオオムギ種子の出芽に及ぼす土壌水分の影響

卵胞子接種濃度 (個/乾土 g)	土壌中の含水率 (%)			
	15	20	25	30
0	100.0 ^{a)}	100.0	100.0	85.7
1×10^1	100.0	100.0	100.0	85.7
1×10^2	100.0	100.0	92.9	71.4
1×10^3	100.0	85.7	92.9	42.9
1×10^4	100.0	92.9	71.4	28.6

^{a)} オオムギ種子の出芽率 (%)

間自然条件下で生育させた後, 土壌の含水率を約 15, 20, 25, 30% に調節して収穫期まで栽培した。なお, 対照として, 汚染土壌を滅菌したものをを用い, 含水率を 20% に調節した区を設けた。その結果, 含水率 30% 区では葉の黄化が著しく, 土壌水分が低下すると黄化程度が低くなった。滅菌土壌では黄化程度は著しく低かった。また, 根部の褐変程度及び *Pythium* 属菌の分離率は含水率 30% 区で最も高く, 土壌水分が低下すると低くなった。滅菌土壌では根部の褐変程度は低く, *Pythium* 属菌は分離されなかった(表-4)。稈長, 穂長, 穂数及び玄麦重についてみると, いずれも含水率が 20% を超えると減少した。なお, 滅菌土壌では汚染土壌のすべての土壌水分区に比べて生育が良好で, 含水率が 20% の汚染土壌区に比べて滅菌土壌における稈長は約 4 割, 収量は約 4.5 割増であった(表-5; 楠・十河, 1994)。

2 窒素肥料の影響

培地上で, 黄枯病菌の菌糸伸長及び耐久体の発芽に及ぼす窒素肥料(硝酸態窒素, アンモニア態窒素, 尿素, 亜硝酸)の影響を調べた。菌糸生育は亜硝酸が著しく高い抑制を示し, アンモニア態窒素, 尿素的順で, 硝酸態窒素はほとんど抑制を示さなかった。耐久体の発芽は亜硝酸が著しく高い抑制を示し, 尿素, アンモニア態窒素, 硝酸態窒素の順であった。アンモニア態窒素では, 培地 pH の低下に従って黄枯病菌の菌糸伸長及び耐久体の発芽の抑制程度が高まった。これは黄枯病菌の最適 pH が 6~7 の範囲にあることと一致する(楠, 1995)

表-4 土壌水分を異にする汚染土壌で栽培したオオムギの根部の褐変程度及び *Pythium spp.* の分離率状況^{a)}

土壌	含水率(%)	根部の褐変程度(%)	<i>Pythium spp.</i> の分離率(%)
汚染土壌	15	35.9	24.2
〃	20	47.8	45.1
〃	25	55.2	52.3
〃	30	72.5	85.6
滅菌土壌	20	4.5	0.0

^{a)} 1994 年 3 月 5 日に調査

表-5 土壌水分を異にする汚染土壌で栽培したオオムギの稈長、穂長、穂数及び玄麦重

土壌	含水率(%)	稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(本/m ²)	玄麦重(kg/10a)
汚染土壌	15	63.8	5.5	453	438
	20	65.4	5.3	482	452
	25	52.8	4.5	386	325
	30	18.5	2.2	252	85
滅菌土壌	20	90.5	4.8	654	655

b)。

1994 年 11 月 24 日に全面全層播き及び不耕起播きした「サヌキハダカ」において播種～収穫期の土壌における、硝酸態窒素、アンモニア態窒素、尿素、亜硝酸の濃度の推移と根部褐変程度及び *Pythium* 属菌の分離率との関係を調べた。亜硝酸はほとんど検出されず、尿素は施肥直後にわずかに検出された。亜硝酸はアンモニアから硝酸に変わるときの中間産物であり、尿素は短期間にアンモニアに変わることから、亜硝酸及び尿素は黄枯病菌の抑制にあまり関与していないと考えられる。また、硝酸態窒素は植物体への吸収や溶脱などで、濃度が短期間で低下し、早播きほどその程度は高かった。培地上での抑制も低かったことから、硝酸態窒素も黄枯病菌の抑制にあまり関与していないと考えられる。しかし、アンモニア態窒素は早播きした全面全層播き栽培の濃度が1か月余りで低下して硝酸態窒素に変化したのに対し、遅播きするとアンモニア態窒素が長く高く推移した。また、不耕起播き栽培ではさらにアンモニア態窒素が長く高く推移した。黄化症状は早播きした全面全層播き栽培では早くから発生したのに対し、遅播きしたものや不耕起播き栽培では発生が遅れた。これらのことから、遅播きや不耕起播き栽培では土壌中のアンモニア態窒素が長期間多量に維持されることにより、黄枯病の発生が遅れてその程度が低かったものと考えられた。

VI 防 除

1 薬剤及び石灰窒素処理

オオムギ黄枯病の常発圃場において、メタラキシル

表-6 各種薬剤処理土壌における *Pythium* 属菌の時期別分離頻度^{a)}

薬 剤 名	処理量 (10 a 当たり)	調査月日			
		2 月	3 月	4 月	5 月
クロルピクリン剤	50 kg	0	0	0	15
メタラキシル剤	20 kg	5	7	15	30
エクロメゾール剤	40 kg	150	125	85	150
TPN 剤	30 kg	55	67	90	85
トリクラミド剤	40 kg	315	420	300	250
無処理	—	288	288	330	270

^{a)} 数字は繁殖体数/乾土 g

剤、エクロメゾール剤、TPN 剤、トリクラミド剤、クロルピクリン剤及び石灰窒素を土壌処理し、オオムギ「サヌキハダカ」を播種して根部の褐変程度と葉の黄化程度を調べた。メタラキシル剤 20 kg/10 a 全面処理区、同 10 kg/10 a 播溝処理区及びクロルピクリン剤 50 kg/10 a 処理区では、根部の褐変程度が著しく低く、土壌からも *Pythium* 属菌がほとんど分離されなかった(表-6)。したがって、これらの処理法は黄枯病に対して有効であると考えられた。また、石灰窒素の 50～90 kg/10 a 処理では、根部の褐変程度は無処理と大差なかったが、処理量を増やすと収量は増加した(楠ら, 1995)。

2 追肥

本病に対する追肥の効果を検討するため、本病が単独で発生している圃場とオオムギ縞萎縮病を併発した圃場の2圃場で、1989 年 3 月 10 日に追肥として高度化成(ハイパワー747)を 10 a 当たり 20 kg (成分, N: 3.4 kg,

表-7 黄枯病単独発生圃場における追肥と生育・収量との関係

区	稈 長 (cm)	穂 長 (cm)	穂 数 (本)	わら重 (kg)	玄麦重 [指数] (kg)	くず麦重 (kg)	千粒重 (g)
無追肥区	68.1	3.8	357	267	200 [100]	1.3	23.7
追肥区	88.5	5.1	390	500	397 [198]	2.3	29.2

表-8 オオムギ2品種における根部の褐変程度, *Pythium* spp. の分離率及び玄麦重の比較^{a)}

品 種	根部の褐変程度(%)	<i>Pythium</i> spp. の分離率(%)	玄麦重(kg/10 a)
サヌキハダカ	55.2	52.3	325
イチバンボシ	38.5	30.5	425

^{a)} 根部の褐変程度及び *Pythium* spp. の分離率は1993年3月5日に調査

P:2.8 kg, K:3.4 kg) を施用した区と無施用区とを設け、生育・収量を比較した。両圃場とも追肥施用区では黄化症状がほとんど回復し(口絵写真参照)、無施用区との差は顕著であった。本病単独発生圃場における生育・収量について表-7に示す。追肥施用区ではすべての項目について、無施用区より高かった。玄麦重でみると、追肥区は無追肥区の約200%と顕著な増収効果が認められ、オオムギ縞萎縮病の併発圃場においても、134%とかなりの増収となった。以上のように、追肥はオオムギ縞萎縮病の併発の有無に関係なく本病の被害を軽減し、増収することが判明した(楠ら, 1990)。

3 耐病性品種の利用

1992年に香川県の奨励品種になった「イチバンボシ」と従来からの奨励品種「サヌキハダカ」の黄枯病に対する耐病性を比較した。「イチバンボシ」は「サヌキハダカ」に比べて根部褐変の開始が約1か月遅れ、根部の褐変程度及び *Pythium* 属菌の根部からの分離率が常に低く推移した(表-8)。また、根活性においても、「サヌキハダカ」は1月中旬から急激に低下し、その後もさらに低下したのに対し、「イチバンボシ」では常に高く推移した(楠・十河, 1994)。また、「イチバンボシ」は、「サヌキハダカ」に比べて土壤水分が高い場合にも、葉の黄化程度が低く推移し、根部の褐変程度及び *Pythium* 属菌の分離率も低く、収量は高かった。これらのことから、「イチバンボシ」は「サヌキハダカ」より黄枯病の耐病性が高いと考えられた(楠・十河, 1995)。

4 播種期、播種方法の改善

全面全層播き栽培において、10月25日、11月4日、11月18日、11月24日及び12月5日に「サヌキハダカ」を播種し、播種期と黄枯病の発生及び生育収量との関係を調査した。また、11月24日及び12月5日播種においては不耕起栽培との比較を行った。その結果、播種

表-9 栽培法と播種期がオオムギ黄枯病の発生と収量に及ぼす影響

栽培法	播種月日	黄化程度 (%)	根部の褐変程度 (%)	玄麦重 (kg/10 a)
全面全層 播き栽培	10/25	91.1	85.7	357
	11/ 4	82.3	81.8	405
	11/18	68.4	45.5	485
	11/24	28.2	28.7	549
	12/ 5	18.5	15.3	571
不 耕 起 播き栽培	11/24	20.4	8.9	585
	12/ 5	8.7	2.1	666

^{a)} 黄化程度及び根部の褐変程度は1995年3月17日に調査

期を遅らせるほど黄化程度及び根部褐変程度が低く、全面全層播き栽培より不耕起栽培のほうが低かった。また、収量は播種期を遅らせるほど増加し、不耕起栽培のほうが高かった(表-9)。

以上の結果から、両播種方法ともに、播種期を遅らすほど黄化症状及び根部褐変の発生が減少し、黄枯病の被害が軽減することがわかった。

お わ り に

オオムギ黄枯病に関する研究は、田杉(1934)が病名を記載して以来ほとんどない。安正・吉野(1964)、河野ら(1964)及び遠山・草葉(1967)は、オオムギ縞萎縮病の研究の一環として、二条オオムギから *Pythium* 属菌が分離されることを報告した。遠山・草葉(1967)は、有刺の蔵卵器と無刺の蔵卵器を形成する菌株、及び蔵卵器を持たない菌株が分離されることを報告しており、これらの *Pythium* 属菌は、その形態からそれぞれ *P. spinosum*, *P. ultimum* var. *ultimum*, *P. sylvaticum* に相当する可能性もあると考えられる。本県における黄枯病の発生がオオムギ縞萎縮病と併発することが多いこと

からみて、その当時にも黄枯病が発生していたことが推察される。

本病による被害は *Pythium* 属菌の感染で生じた根部の障害により、根活性が低下することによって起こることが明らかになった。被害程度は土壌中のアンモニア態窒素濃度と大きく関係しており、アンモニア濃度が高い場合には、本病の被害が軽減されるものと考えられる。例えば選播きは温度低下により、アンモニアの分解が遅くなるため、また、不耕起栽培や追肥では表層施肥によって根圏土壌中のアンモニア濃度が高まるため、被害が軽減されるのではないかと考えられる。土壌水分が高いとき被害が多いのは、多量の水分により土壌中のアンモニア濃度が薄められている可能性も考えられる。今後、モデル土壌を用いて機構解明をする必要がある。

防除に関しては、麦価の低迷のため、薬剤防除は困難であり、本病の発生生態を踏まえた耕種的防除法に頼らざるをえない。第一に、耐病性品種を導入することである。本県においても、本病及びオオムギ縮萎病に耐病性の「イチバンボシ」が1992年に奨励品種となり、現在では広く栽培されており、本病の発生が少なくなった。第二に、暗渠排水や排水溝の設置をして圃場の排水を良

くすることである。第三に、早播きをせず、不耕起栽培法を取り入れることであり、第四は適期の追肥である。いったん、本病が発生した圃場においても、追肥により被害がかなり軽減できる。これらの耕種的防除法を組み合わせることにより、本病が克服できると考えられる。

引用文献

- 1) 安 正純・吉野正義 (1964) : 埼玉県農試報告 25 : 1~115.
- 2) CAMPBELL, W. A. and F. F., Jr. HENDRIX (1976) : Mycologia 59 : 274~278.
- 3) DRECHSLER, C (1960) : Sydowia 14 : 106~115.
- 4) 河野富香ら (1964) : 中国農業研究 31 : 29~31.
- 5) 楠 幹生ら (1990) : 四国植防 25 : 23~31.
- 6) ————ら (1995) : 香川県農試報告 46 : 31~37.
- 7) ———— (1995 a) : 関西病虫研報 37 : 1~4.
- 8) ———— (1995 b) : 同上 37 : 41~42.
- 9) ————・一谷多喜郎 (1994) : 日植病報 60 : 305~309.
- 10) Kusunoki, M. and T. Ichitani (1982). Ann. Phytopath. Soc. Japan 48 : 695~698.
- 11) 楠 幹生・十河和博 (1994) : 日植病報 60 : 774~775. (講要)
- 12) ———— (1995) : 同上 61 (印刷中).
- 13) Plaats-Niterink, A. J. van der (1981). Monograph of the Genus *Pythium*. Stud. Mycol. 21 : 1~242.
- 14) 澤田兼吉・陳基昌 (1926) : 台湾博物学会会報 87 : 199~212.
- 15) 田杉平司 (1934) : 日植病報 3 : 78~79. (講要)
- 16) 東條元昭・一谷多喜郎 (1993) : 日植病報 59 : 607~609.
- 17) 遠山明・草葉敏彦 (1967) : 中国農業研究 36 : 46~48.

■農薬に関する唯一の統計資料集

■登録のある全ての農薬名を掲載

1994 年版 (平成 5 農薬年度)

農 薬 要 覧

農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 監修

主 な 目 次

- I 農薬の生産, 出荷一種類別生産出荷数量・金額/製剤形態別生産数量・金額/主要農薬原体生産数量/種類別会社別農薬生産・出荷数量/など
- II 農薬の流通, 消費一県別農薬種類別出荷金額/農薬の農家購入価格の推移/など
- III 農薬の輸出, 輸入一種類別輸出数量/種類別輸入数量/仕向地別輸出金額/など
- IV 登録農薬—平成 5 年 9 月末現在の登録農薬一覧/農薬登録のしくみ/など
- V 新農薬解説
- VI 関連資料—5 年度農作物作付(栽培)面積/主要病害虫の発生面積・防除面積/など
- VII 付 録—農薬の毒性及び魚毒性一覧表/関係機関等名簿/登録農薬索引/など

バックナンバー

- ◆ B6 判・680 ページ
- ◆ 定価 5,200 円 (本体 5,049 円)
- ◆ 送料サービス

- 1993 年版—5,200 円 送料サービス
- 1992 年版—5,200 円 //
- 1991 年版—5,000 円 //
- 1989 年版—4,400 円 送料 340 円
- 1987 年版—4,223 円 送料 340 円
- 1983 年版—3,296 円 送料 310 円

※定価は税込価格です。

■品切絶版

1963~82, 84~86, 1988, 90 年版

■ご注文は、個人は前金(現金・振替)で、機関は後払いも可、本会へ