

## 福井県における IBP およびカスガマイシン耐性イネいもち病菌の発生状況

高 松 進

Susumu TAKAMATSU: Mode of occurrence of IBP-and Kasugamycin-resistant strains of *Pyricularia oryzae* Cavara in Fukui prefecture

薬剤耐性イネいもち病菌の圃場での出現は、1971年に山形県でカスガマイシン（以下 KSM と略す）耐性菌が確認されたのが最初である<sup>9)</sup>。その後、1974年に新潟県でも KSM 耐性菌が確認され<sup>2)</sup>、更に1976年には新潟県<sup>9)</sup>および富山県<sup>9)</sup>で IBP 耐性菌の出現が確認された。以後、多くの県で薬剤耐性菌の検定が行われており、耐性菌の出現は本病防除上大きな問題となっている<sup>10)</sup>。

幸い、福井県ではいもち病菌に対するこれら農薬の薬効低下はまだ問題になっていない。しかし、1977年に病害虫防除所で行われた耐性菌検定の結果<sup>11)</sup>および他県の状況から、今後本県でも耐性菌問題がおこってくるのが十分予想される。そのため今回福井県における薬剤耐性いもち病菌の発生と分布状況を正確に把握するため、農薬耐性菌検定事業の一環として、イネいもち病菌の IBP、KSM に対する耐性検定を行った。

これまで IBP、KSM 両剤に対する耐性検定方法には種々の技法が開発されているが、筆者は実際の防除価と関連が深いといわれる菌糸生育阻止率を求める方法<sup>3,5,6)</sup>により検定を行ったので、ここにその結果を報告する。本報告ではまた農薬使用量の面から耐性菌出現の背景などについて一考察を試みたので、その結果についても併せて報告する。

稿を草するにあたり、有益なご助言をいただいた農業技術研究所上杉康彦博士、同片桐政子技官、新潟県の薬剤耐性いもち病菌菌株を分譲していただいた新潟県農業試験場郷直俊技師、試験遂行上種々の御教示をいただいた福井県農業試験場辻崎一馬環境部長、杉本達美病理昆虫科長、川久保幸雄研究員、いもち病罹病標本採集にご協力された病害虫発生予察員各位、KSM 原体を提供された北興化学株式会社に対し、深く謝意を表する。

## I 試験方法

## 1 供試菌の分離

早生品種および中晩生品種からの供試菌の分離は1980年8月下旬、9月上旬に県内6地区からそれぞれいもち

病罹病イネ穂首を採集して行った。すなわち罹病イネ穂首を表面殺菌後、50ppm ストレプトマイシン加用寒天培地上に静置し、培地上に生育したいもち病菌を単菌糸分離して供試菌とした。

## 2 耐性検定

IBP は分注直前の PDA 培地に市販のクタジン P 乳剤（成分量48%）を 30ppm になるように混和し、直径 9 cm のシャーレに 10ml ずつ分注した。KSM はクエン酸緩しょう液で pH 4.8~5.0 に調整した PDA 培地に、KSM 原体を 100 ppm になるように混和し、同様に分注した。これに PDA 培地で 28°C、10日間培養したいもち病菌の菌そう周辺部から径 4 mm の菌体ディスクを打ち抜き、菌そう面が培地に接するようにして1シャーレ当たり3個ずつ移植した。これを28°C、6~7日間培養後菌そう直径を測定し、1菌株当たり3個の菌そう直径の平均値をもとに下記の要領で菌糸生育阻止率を算出した。

$$\text{菌糸生育阻止率(\%)} = \frac{a-b}{a} \times 100$$

a: 薬剤無添加培地上の菌そう直径

b: 薬剤添加培地上の菌そう直径

## 3 いもち病用農薬の散布回数調査

福井県内6地区における1978~1980年のいもち病農薬の販売量（農協取扱い分のみ）を調査した。この数字をもとに、粉剤・粒剤は 10 a 当たり 3 kg、水和剤・乳剤は 1,000 倍液を 10 a 当たり 100 l 散布したと仮定して、各地区のいもち病農薬の使用回数を算出した。

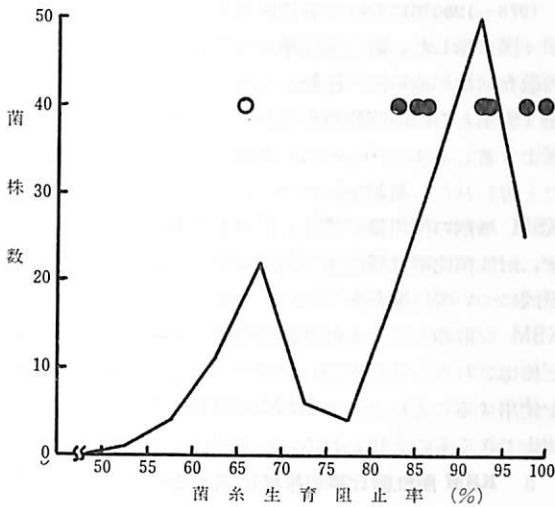
## II 試験結果および考察

## 1 IBP 耐性菌

IBP 30ppm 含有 PDA 培地上における菌糸生育阻止率の頻度曲線を第1図に示した。頻度曲線は阻止率65~70%と90~95%にピークを持つ2峰性を示した。IBP が実用化される1965年以前に分離された保存菌の菌糸生育阻止率（第1図黒丸）はすべて IBP に感受性の高い右側のピークに一致した。このことから IBP に感受性の低い左側のピークは1965年以降に新たに発生した IBP 低感受性菌株群であると考えられた。更に、新潟県で IBP

福井県農業試験場環境部病理昆虫科薬田 No.78 (病)

福井県農業試験場 Fukui Agricultural Experiment Station, Ryomachi, Fukui 910



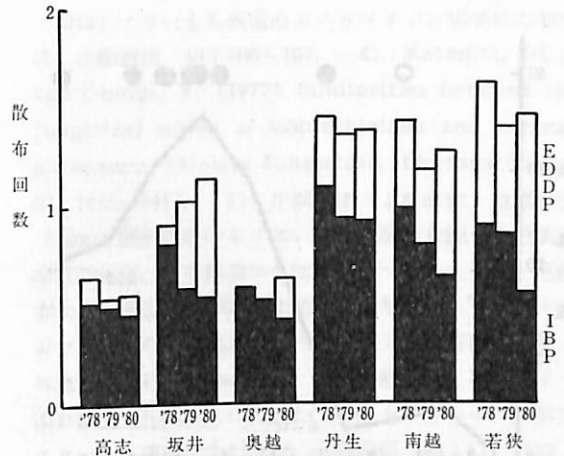
第1図 IBP 30ppm含有 PDA 培地上におけるイネいもち病菌の菌糸生育阻止率頻度分布  
○：新潟のIBP耐性菌 ●：1965年以前の分離菌

耐性菌とされている菌株の菌糸生育阻止率(第1図白丸)を検討したところ、左側のピークに一致することがわかった。以上の理由から左側のピークがIBP耐性菌を示すと考えられたので、菌糸生育阻止率75%以下の菌株をIBP耐性菌と判定した。今回の調査では阻止率50%以下の菌株は得られなかった。しかし宮城県ではIBP 30ppm含有培地上で菌糸生育阻止率20~30%程度の菌株を得、これらの菌株の防除価が著しく低いことを報告している<sup>8)</sup>。今回福井県で得られた耐性菌はいわゆる中程度耐性菌<sup>9)</sup>ではないかと思われるが、このことについては更に検討が必要であろう。

今回調査した福井県内6地区におけるIBP耐性菌比率は第1表に示したとおりである。最も耐性菌の多かったのが若狭地区(小浜市, 遠敷郡, 大飯郡)で55.0%, 次いで丹生(丹生郡)28.6%, 坂井(坂井郡)26.9%, 高志(福井市, 吉田郡, 足羽郡)24.1%, 南越(武生市, 鯖江市, 今立郡, 南条郡)15.2%であり、調査した6地区のうち奥越(大野市, 勝山市, 大野郡)を除く5地区

第1表 福井県におけるIBP耐性イネいもち病菌の比率と分布

地区名	調査地点数	耐性菌検出地点数	供試菌株数	耐性菌株数	性同左率
高志	5	3	29	7	24.1%
坂井	5	5	26	7	26.9
奥越	3	0	30	0	0
丹生	3	2	14	4	28.6
南越	8	3	33	5	15.2
若狭	9	7	40	22	55.0
計	33	20	172	45	26.2



第2図 1978~1980年におけるイネいもち病用有機リン剤の散布回数

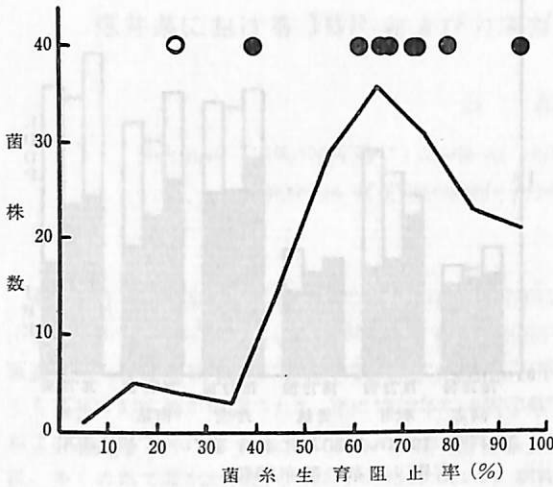
でIBP耐性菌の発生が確認された。県全体の耐性菌比率は26.2%であった。

1978~1980年におけるIBPの散布回数, およびIBP耐性菌が交叉耐性を持つといわれているEDDP<sup>9)</sup>の散布回数を第2図に示した。IBP耐性菌はイソプロチオランに対しても交叉耐性を持つといわれるが<sup>9)</sup>, 本県でのイソプロチオランの使用量はごく少なく, 県全体の散布回数で0.01回にも満たないため, 図中では本剤の散布回数を省略した。地区別の耐性菌比率とIBPの散布回数との間の相関係数は $r=0.41$ であったがEDDP, IBP+EDDPとの相関係数はそれぞれ $r=0.75$ ,  $r=0.63$ とより高い値を示した。このことからIBP耐性菌の出現にはIBPの散布だけでなくEDDPの散布も関与することが示唆された。

## 2 KSM耐性菌

KSM 100ppm含有PDA培地(pH4.8~5.0)上における菌糸生育阻止率の頻度曲線を第3図に示した。頻度曲線は阻止率10~20%と60~70%にピークを持つ2峰性を示した。KSMが実用化された1966年以前の分離菌株および新潟県でのKSM耐性菌(MIC>200ppm)を対照として検討した結果, IBPの場合と同様の考え方から左側のKSM感受性の低いピークがKSM耐性菌を示すと考えられた。このことから菌糸生育阻止率30%以下の菌株をKSM耐性菌と判定した。この判定基準は片桐・上杉<sup>3)</sup>の結果とほぼ一致している。

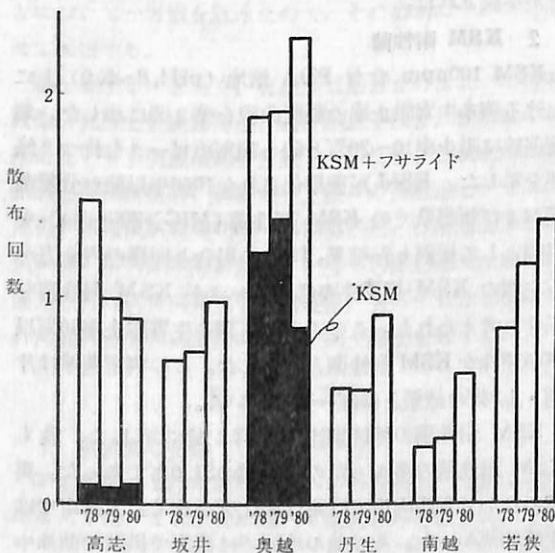
KSM耐性菌の地区別比率を第2表に示した。最もKSM耐性菌の多かったのは奥越の31.0%であった。奥越のなかでも勝山市では耐性菌比率が高く, 大野市では比較的lowかった。その他の地区では高志で供試30菌株中1菌株が耐性菌であった以外, 耐性菌は確認されなかった。



第3図 カスガマイシン100ppm含有 PDA 培地 (pH 4.8~5.0) 上におけるイネいもち病菌の菌糸生育阻止率頻度分布  
○: 新潟のKSM耐性菌 (MIC > 200ppm)  
●: 1966年以前の分離菌

第2表 福井県におけるカスガマイシン耐性イネいもち病菌の比率と分布

地区名	調査地点数	耐性菌検出地点数	供菌株数	耐性菌株数	同左率
高志	5	1	30	1	3.3%
坂井	5	0	25	0	0
奥越	3	2	29	9	31.0
丹生	3	0	14	0	0
南越	8	0	33	0	0
若狭	9	0	40	0	0
計	33	3	171	10	5.8



第4図 1978~1980年におけるカスガマイシン剤の散布回数

1978~1980年における各地区ごとのKSM散布回数を第4図に示した。耐性菌比率の多かった奥越ではKSMの散布回数が他地区に比較して多かった。特にKSM単剤(害虫との同時防除剤を含む)としての使用量が他地区より著しく多く、このことが耐性菌発生の原因になったと思われる。奥越地区の中で、勝山市と大野市ではKSM単剤の使用量がほとんど同じであるにもかかわらず、耐性菌比率は勝山市で高く大野市では低い。この原因については明らかでない。フサライドと混合してKSMを散布している他地区ではKSM耐性菌がほとんど検出されないことから、フサライドとの混合でKSMを使用することによってKSM耐性菌の発生はある程度防止できるものと思われる。

3 KSM耐性菌比率の推移に関する一考察

福井県では病害虫防除所が1977年にKSM耐性菌の検定を行った<sup>1)</sup>。当時の検定はMIC法によって行われたため、今回の結果と直接比較することは困難と思われるが、当時と比較した耐性菌比率の変化について若干考察を加えてみたい。

奥越におけるKSM耐性菌比率は、1977年が33.3%に対して1980年は31.0%とほとんど変化が認められない。これに対して高志、坂井では、1977年がそれぞれ30%、10%であるのに対して1980年は3.3%、0%と減少傾向が見られた。それ以外の地区では1977、1980年とも、耐性菌が認められていない。県全体でも1977年の耐性菌比率14.1%から1980年の5.8%へと減少傾向が認められている。1977年以前の地区別農薬使用量は明らかでないが、県全体では1975年ごろからKSM単剤の使用量が減少し、それにかわってKSMとフサライドとの混合剤が使用されるようになってきた。その結果、1978~1980年には第4図で明らかのように、奥越以外の地区ではKSM単剤の使用がほとんど行われなくなっており、このことが高志、坂井でKSM耐性菌の減少した一因ではないかと思われる。一方、奥越地区ではKSM単剤の使用は減少したものの、害虫との同時防除剤としてのKSM単剤の使用が依然として続いており、このことが耐性菌の減少しない原因であると考えられる。勝山市では1977年の検定結果をうけ、1980年からKSM単剤にかえて、EDDPおよびKSM・フサライド混合剤を使用している。今回の調査では勝山市での耐性菌比率に変化は認められなかったが、山形県での耐性菌減少の例もあり<sup>2)</sup>、今後の推移を注目したい。

III 摘 要

1980年に福井県内各地から採集したイネいもち病菌のIBPおよびKSMに対する耐性検定を行った。

IBP 耐性菌は若狭地区で55.0%と最も多く、次いで丹生28.6%, 坂井26.9%, 高志24.1%, 南越15.2%とほぼ全県的に発生していることが明らかとなった。農薬使用量の調査結果から、IBP 耐性菌の発生にはIBPの散布だけでなく、EDDP 散布も関与していることが示唆された。

KSM 耐性菌は奥越で31.0%, 高志で3.3%の発生が認められたが、その他の地区での発生は認められなかった。奥越でのKSM 耐性菌発生の原因はKSM 単剤(同時防除剤を含む)の散布回数が多いことにあると思われた。KSM・フサライド混合剤を使用している地区ではKSM 耐性菌がほとんど認められないことから、フサライドと混合してKSM を散布することによって耐性菌の発生はある程度防止できると考えられた。

#### 引用文献

1) 福井県嶺北病虫害防除所(1979)昭和53年度病虫害防除所業務年報 50pp. 2) 郷直俊・矢尾板恒雄・青柳和雄・大崎正雄・池田宇一・桜井寿(1977)新潟県における薬剤耐性イネいもち病菌の出現とその分布. 北陸病虫害研報 25: 58~60. 3) 片桐政子・上杉康彦

(1974)イネいもち病菌のカスガマイシン感受性の検定法. 日植病報 40: 106~107. 4) Katagiri, M., and Uesugi, Y. (1977) Similarities between the fungicidal action of isoprothiolane and organo-phosphorus thiolate fungicides. Phytopathology 67: 1415~1417. 5) 片桐政子・上杉康彦・梅原吉広(1980)圃場におけるイネいもち病菌の有機リン殺菌剤耐性の発達. 日本農薬学会誌5: 417~421. 6) 三浦春夫・伊藤弘・高橋昭二(1975)いもち病菌に対するカスガマイシンの効果減退とカスガマイシン耐性菌の出現. 日植病報 41: 415~417. 7) 三浦春夫・片桐政子・山口富夫・上杉康彦・伊藤弘(1976)カスガマイシン耐性イネいもち病菌発生の様相. 日植病報 42: 117~123. 8) 長田茂・井上徹(1980)薬剤耐性いもち病菌に関する研究I. 北日本病虫研報 31: 18~19. 9) 上杉康彦・片桐政子・福永一夫(1969)いもち病菌の抗性物質および有機燐剤に対する耐性. 農技研報 C23: 93~112. 10) 山口富夫(1979)薬剤耐性問題の現状—水稲—植物防疫 33: 471~476.

(1981年7月28日受領)