

# 薬剤耐性イネいもち病菌に関する研究

## 第1報 長野県における IBP 耐性菌の分布

飯島 章彦\*・寺沢 租\*・安坂 茂芳\*\*

Akihiko IJIMA, Mitsugi TERASAWA and Shigeyoshi ASAKA: Studies on drug-resistant strains of rice blast fungus, *Pyricularia oryzae* Cavara. 1. Distribution of IBP-resistant strains in Nagano prefecture

薬剤耐性イネいもち病菌の出現は、1971年に山形県においてカスガマイシン (KSM) 耐性菌が確認されて以来<sup>1)</sup>、抗生物質系殺菌剤および有機リン系殺菌剤の耐性菌出現が各地で確認され<sup>2)</sup>、いもち病防除上に新たな問題を提起した。

長野県においても耐性菌の実態を明らかにするため、1977年に KSM 耐性菌の県内分布を調査した結果、県北部の信濃町に高率に分布することを明らかにした<sup>3)</sup>。

本報告においては IBP (キタジンP) 耐性菌の県内分布実態を調査するとともに、1978年の調査で IBP 耐性菌高密度分布地域と推察された南安曇郡内の細密分布調査を実施したのでその概要を報告する。

調査にあたっては県内各病害虫防除所、南安曇農業改良普及所およびクミアイ化学工業株式会社の関係各位に多大な御協力を得、また農林水産省農業技術研究所上杉康彦博士には有益な御助言と本稿の御稿閲をいただいた。記して深謝の意を表する。

### I 試験方法

**IBP 感受性の検定方法** すべて平板希釈法によった。すなわち、単胞子分離後 5～7 日間前培養した菌そう周辺部を径 4 mm のコルクボーラーで打ち抜き、ディスクの菌そう面を薬剤含有の検定培地に接触するようにして静置し、28°C で 5 日間培養後に菌糸生育の有無を調査して最低生育阻止濃度 (MIC) を求めた。検定培地は McIlvaine 氏緩衝液で pH5.0 に調整したイネ生葉煎汁寒天加用培地を用い、所定濃度の IBP を添加した。薬剤希釈列はほぼ  $\sqrt{2}$  倍の濃度段階 (18, 25, 35, 50, 70, 100ppm) にさらに 30ppm を加えたものを用い、MIC をもって感受性をあらしめ、後述の結果のとおり、IBP 30 ppm 含有培地で生育する菌株を耐性菌と判定した。

**IBP 耐性と感性の境界濃度** 1979年と1980年に南安

曇郡穂高町有明富田地区において隣接する24ほ場で採集した葉および穂いもち (穂首部位) から分離した菌株について IBP 感受性を調査した。

さらに感受性を異にする 26 菌株に対する IBP 剤の防除効果を知るため幼苗検定を行った。ポット育苗のイネ幼苗 (4 葉期苗) に接種 1 日前 (予防効果) または 1 日後 (治療効果) に IBP 乳剤の 1,000 倍液を葉が十分に濡れる程度に散布した。接種は顕微鏡 1 視野 ( $\times 150$ ) 当たり 20～40個に調整した胞子浮遊液をコンプレッサーで幼苗に噴霧して行った。接種後幼苗は 1 昼夜温室に放置した後取り出し、25°C の恒温室内で発病させた。接種 8 日後に各区 10 茎の接種時展開第 1 葉の病斑面積率を調査し、防除率を求めた。

**県内分布実態調査** 1978年には IBP 剤の使用が多いと思われる県内 26 地域からの採集穂いもちを、1979年には県内 152 地点より系統的に採集した穂いもちを用い、穂首より分離したそれぞれ 876 菌株および 745 菌株について IBP 感受性を調査した。

**南安曇郡内細密分布調査** IBP 耐性菌高密度分布地域と思われる南安曇郡内を、農協事業所ごとに 13 に分画し、水田面積 35～40ha に 1 ほ場を抽出し、1979年は穂いもち、1980年には葉および穂いもちについて、それぞれ 1 ほ場当たり 6～12 病斑を採集し、それらの単胞子分離菌株について IBP 感受性を調査した。

また各農協事業所ごとに農薬販売実績報告書から 1976～1980年のいもち病防除農薬の使用量を求め、IBP 耐性菌分布との関係を調査した。

### II 結果

**耐性と感性の境界濃度** 穂高町有明採集の標本を用いて検定した結果、1979年、1980年の両年ともほぼ同じ結果で、1980年の結果を第 1 図に示したが、MIC 25ppm と 70ppm にピークをもつ明瞭な 2 峰性の感受性頻度分布が得られた。最も感受性の低い菌株は MIC 100ppm に 1 菌株が認められた。また葉いもち分離菌と穂いもち

\* 長野県農事試験場 Nagano Agricultural Experiment Station, Ogawara, Suzaka, Nagano 382

\*\* 南安曇病害虫防除所 Minamiazumi Plant Protection office, Toyoshina, Minamiazumi, Nagano 399-82



1979年と1980年の結果を比較すると全体では1980年は1979年の約2倍の耐性菌分布率となり、中でも西穂高、梓の耐性菌分布率は急激に上昇していた。一方1980年の葉いもちと穂いもちの耐性菌分布率を比べると、調査した3地域いずれも耐性菌分布率は葉いもちより穂いもちで明らかに高かった。また耐性菌分布率が高かった地域は、例年いもち病の発生が多い地域であった。

第2表 各農協事業所管内におけるIBP耐性菌分布率

| 採集事業所 | 1979穂いもち |       | 1980葉いもち |       | 1980穂いもち |       | いもち病発生率 |
|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|---------|
|       | 検定菌株数    | 耐性菌比率 | 検定菌株数    | 耐性菌比率 | 検定菌株数    | 耐性菌比率 |         |
| 有明    | 127      | 46.1% | 233      | 32.6% | 159      | 68.5% | 甚       |
| 北穂高   | 35       | 8.6   |          |       | 46       | 13.0  | 少       |
| 南穂高   | 56       | 3.6   |          |       | 68       | 2.9   | 微       |
| 豊科    | 59       | 6.8   |          |       | 78       | 11.5  | 微       |
| 高家    | 77       | 5.2   | 130      | 1.5   | 93       | 8.6   | 少       |
| 穂高    | 57       | 24.6  | 162      | 19.8  | 104      | 49.0  | 多       |
| 西穂高   | 44       | 9.1   |          |       | 57       | 40.4  | 中       |
| 烏川    | 95       | 7.4   |          |       | 109      | 14.7  | 少       |
| 三田    | 35       | 11.4  |          |       | 39       | 7.7   | 中       |
| 明盛    | 65       | 7.7   |          |       | 83       | 10.8  | 微       |
| 温倭    | 76       | 3.9   |          |       | 94       | 11.7  | 微       |
| 倭梓    | 54       | 3.7   |          |       | 68       | 17.6  | 少       |
| 梓     | 45       | 6.7   |          |       | 55       | 27.3  | 中       |
| 全体    | 825      | 13.8  | 525      | 21.0  | 1053     | 26.0  |         |

\* 南安疫病害虫防除所の過去3年間の調査資料による。

ほ場別に IBP 耐性菌の分離率をみた結果を第3図に示したが、耐性菌の分離されるほ場とされないほ場が混在していた。しかし耐性菌の分布率の高い有明、穂高、西穂高などはほとんどのほ場から耐性菌が分離された。

一方各農協事業所管内のいもち病防除農薬の販売量とIBP耐性菌分布率の関係は第3表に示したとおりで薬剤の使用量と耐性菌分布率の間には正の相関関係が認められた。特に交差耐性の懸念されるIBP、EDDP、IPT 3剤の合計使用量との間には最も高い相関係数が得られた。

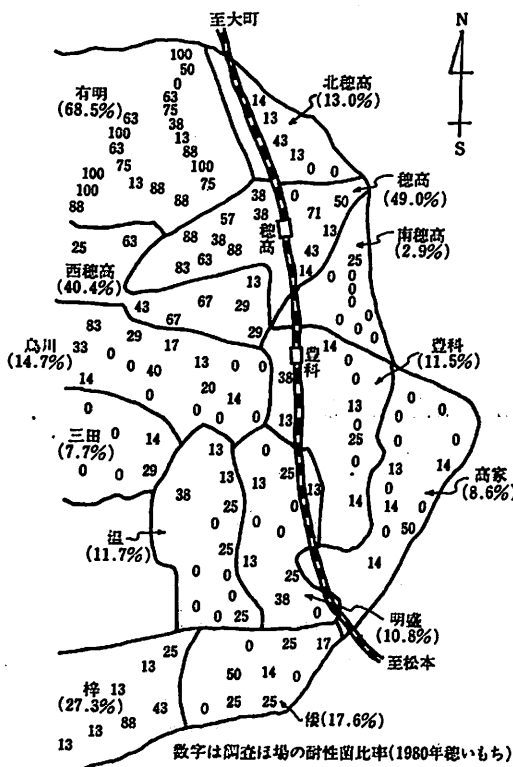
第3表 IBP耐性菌分布率と農薬散布回数との相関係数(r)

| 供試標本           | 農薬使用量   |         | IBP     |         | IBP+EDDP+IPT |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|--------------|---------|
|                | いもち農薬全体 | いもち農薬全体 | 1976~79 | 1976~80 | 1976~79      | 1976~80 |
| 1979年穂いもち耐性菌比率 | 0.64*   |         | 0.57*   |         | 0.76**       |         |
| 1980年穂いもち耐性菌比率 |         | 0.65**  |         | 0.63*   |              | 0.73**  |

### III 考察

平板希釈法によるいもち病菌株のIBP感受性調査において耐性の境界濃度を決定するため、ほぼ $\sqrt{2}$ 倍の希釈列で感受性頻度分布を調査した結果、MIC 25ppmと70ppmにピークをもつ明瞭な2峰性分布が得られ、中間のMIC 35ppmに該当する菌株は極めて少なかった。また各MIC値を示す菌株に対するIBP剤の防除効果を幼苗を用いて検定した結果、MIC 35ppmを境としてその両側では防除効果に大きな差が認められた。境界にあたるMIC 35ppmを示す菌株の中には防除効果が高く表われた菌株と低い菌株が混在したが、高い菌株はIBP 30ppm含有培地で生育せず低い菌株は生育したため希釈列に新たに30ppmを加えることにより防除効果の高低と、MICによる耐性菌の判別との間に明瞭な関係が認められた。従ってIBP 30ppm含有培地上で生育が認められる菌株を耐性菌として取扱うこととした。

矢尾板ら<sup>9)</sup>は、IBPの希釈列を5ppmごとにした場合にこの境界濃度をMIC 30ppmと推定しており、本試験の結果もこれとよく一致した。しかし矢尾板ら<sup>9)</sup>の報告では2峰性の感受性頻度分布はMIC 15ppmと35ppmにピークを持つとしており、本試験のピークとは異なっている。これは供試菌株の感受性が本来異なるものであったのか、検定方法の若干の差異によるものかは即断しがたいが、本試験の感受性頻度分布の2つのピークは明瞭に区別でき、かつピークの中間に該当する菌株が極めて少ないため耐性菌と感性的菌判別は容易であった。



第3図 南安曇郡内におけるIBP耐性菌の分布

この耐性と感性の判断に基いて、県内の IBP 耐性菌分布の現況を調査したところ、耐性菌分布率は南安曇地方を除いては低率で、極めて局地的な発生様相を示した。また南安曇地方の中でも地域的なかたよりがかなり認められ、それはほぼ農協事業所管内ごとに識別が可能で、農協事業所管内の耐性菌分布率といもち病防除農薬の使用量との間には密接な関係が認められた。特に Katagiri<sup>2)</sup> らが *in vitro* で交差耐性の関係にあると指摘した IBP, EDDP, IPT 3 剤の合計使用量との間には最も高い正の相関が得られた。このことから上記 3 薬剤の使用量の多少が IBP の耐性菌分布率に大きく関与しているものと考えられ、県内の局地的な発生もこれに起因するものと考えられた。

さらにいもち病の発生量と耐性菌の分布率の関係をみると、農薬使用量の多い農協事業所管内の中でも、多肥多収稔栽培地帯でもいもち病の発生が例年激しい有明、穂高などは耐性菌分布率が高かったが、いもち病の発生が例年それほど多くない北穂高、烏川などは耐性菌分布率が低い傾向が認められた。このことから耐性菌の分布が高密度になるためには、当該薬剤の多数回使用とともに、いもち病の発生も多いことも必要な要因と考えられる。

以上述べたように、長野県における IBP 耐性菌は一部の局地的な発生にとどまり、その発生は薬剤、特に IBP, EDDP, IPT の多数回使用に起因しているようである。しかし耐性菌分布地域において、IBP, EDDP, IPT などの実際の防除効果および薬剤散布が IBP 耐性菌の分布推移に及ぼす影響についての検討はほとんど行なわれておらず、耐性菌分布の支配要因を解明する意味からも早急に検討をする必要がある。

#### IV 摘 要

IBP 耐性と感性の境界濃度を明らかにし、それに基い

て長野県の IBP 耐性菌分布実態を明らかにした。

1 IBP 耐性と感性の平板稀釈法における境界濃度は、IBP 感受性頻度分布から MIC 35ppm 付近にあり、また幼苗による防除効果検定の結果から、IBP 30ppm 含有培地で生育する菌株が IBP 耐性菌であると判定した。

2 県内の耐性菌分布の実態は、極めて局地的な発生様相を示しており、分布の多かったのは南安曇地方であった。

3 南安曇地方における細密調査の結果から、いもち病防除農薬、特に IBP, EDDP, IPT 3 剤の使用量の多い地域で耐性菌の分布が多く、薬剤使用量と耐性菌分布率の間には密接な関係が認められた。

#### 引用文献

- 1) 飯島章彦・寺沢租・清水節夫 (1979) 長野県におけるカスガマイシン耐性イネいもち病菌の分布. 関東東山病虫研報 26:18.
- 2) Katagiri, M. and Uesugi, Y. (1977) Similarities between the fungicidal action of isoplothiolane and organophosphorus thiolate fungicides. *Phytopathology* 67: 1415~1417.
- 3) 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.
- 4) 矢尾板恒雄・郷直俊・青柳和雄・桜井寿 (1978) 新潟県におけるイネいもち病菌の示す有機リン殺菌剤感受性値の頻度分布(講要). 日植病報 44: 401.
- 5) 山口富夫 (1979) 薬剤耐性菌問題の現状—水稲—. 植物防疫 33: 471~476.

(1981年6月27日受領)