

殺菌剤の感受体耐病性増強効果

達山和紀(植物病学研究室)

Kadzunori TATSUYAMA

On the Intensifying effect of several fungicides
against the disease endurance of the suscept

緒 言

有機水銀剤あるいはプラスチック-Sのいもち病防除効果の大きいのは、これらの殺菌剤がイネ体内に浸透しやすく、イネ体内外に存在する菌に対し間接的に作用するためであると考えられている。さきに岡本・斎藤⁽⁸⁾らはセレンサン石灰およびボルドー液によるいもち病防除効果について検討し、薬剤散布後に展開した新葉においてもこれらの殺菌剤が間接的にいもち病防除効果をあらわすことを明かにしたが、岡本・山本⁽⁹⁾らは実用的見地からみて水銀剤を①直接効果(イネ体表面に付着した水銀剤の外在菌に対する直接の殺菌、静菌作用に基づくもの)②間接効果(イネ体に浸透した水銀剤の内外在菌に対する作用に基づくもの)の二つに大別した。

イネ体内に浸透した殺菌剤が発病を抑制することは、浸透性殺菌剤の発達をまつまでもなく、たとえば硫酸銅を根から吸収させたイネがいもち病、ごまはがれ病におかされていくことはすでに報告されていたが、岡本⁽¹⁾⁽²⁾の言う間接効果が体内に浸透した殺菌剤そのものの作用によるものか、あるいは殺菌剤のある種の刺戟作用による感受体の生理状態の変化が菌の侵入をおさえ、あるいは感受体内で菌の生育に不適当な環境が作られるのであるか不明である。最近、有機水銀剤で処理したイネの生理的な変化についての研究が多く、奈須田⁽³⁾は有機水銀剤の間接効果が平井⁽⁴⁾の言う抵抗性増強作用につながると考え、また中沢⁽⁵⁾は間接効果との関連において有機水銀剤の刺戟作用についての実験を行なっている。しかし、たとえば、水銀剤で処理したイネ体内の遊離アミノ酸含量の増減でも岡本⁽⁶⁾、奈須田⁽⁷⁾の報告と寺中⁽¹²⁾や筆者⁽¹⁰⁾の報告とで実験結果が一致しない。これは水銀剤処理の方法が異なっているためであろうが、間接効果が単に遊離アミノ酸の増減など体内成分の分析のみでは解明出来ないことを示しているようである。

筆者は、殺菌剤の発病阻止効果の実態を追求するためには、病原菌が感受体に接触してから発病にいたるまで

のどの段階で、どのような抵抗を受けるかを明かにすることが重要であると考えたので、水銀剤、銅剤、プラスチック-S、キャプタン、TMTD、ダイクロンなどを吸収させたイネ幼苗の、いもち病発病率を比較すると共に、2, 3の実験を行なった。今回は主として昇示、プラスチック-Sについて報告する。

本実験を行なうに当り、本研究室山本昌木教授他研究室員各位に多くの助言をいただき、また、日本農業株式会社と日本曹達株式会社から供試殺菌剤を分与して頂いたのそれぞれ感謝の言葉を申し上げる。

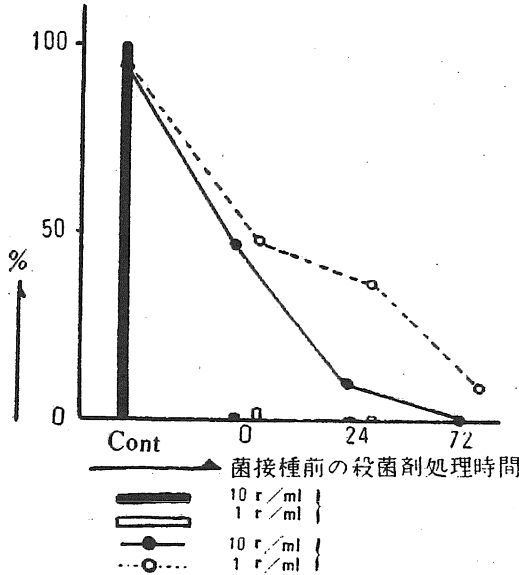
実験の方法および結果

ガーゼを張ったペトリ皿上にイネ(農林44号)を40本ずつ播種し、実験期間中28°Cの定温室に置いた。殺菌剤の濃度は 10^{-4} M、 10^{-5} M(プラスチック-Sのみは10 γ /ml、1 γ /ml)で①菌接種72~0時間前から実験期間中、根から吸収させる②菌接種24時間後から実験期間中、根から吸収させる③地上部に噴霧して一定期間温室に置き、菌接種直前に水洗する。などの処理を行なった。いずれの場合もいもち病菌(P-2)の分生胞子を播種後7日目(草丈約40mm)の幼苗に噴霧接種し、さらに3日目の第1葉(イネ幼苗は殺菌剤の種類、濃度、処理期間によって草丈に差を生じるが、菌接種時の第1葉の長さには差がみとめられない)に生じた病斑の総数をかぞえて発病の程度を比較した。

10^{-4} M濃度の殺菌剤を菌接種前に根から吸収させた場合、硫酸銅、キャプタン、TMTD、ダイクロンでも昇示、プラスチック-Sと同様、発病阻止効果がみとめられいもち病の発生を抑制する。 10^{-5} Mでも昇示、硫酸銅、プラスチック-Sの発病阻止効果は大であるが、他の殺菌剤での発病阻止の程度はいちじるしく低下する。また、菌接種後の殺菌剤処理による病斑数は、無処理区にくらべてプラスチック-Sが最も少なく昇示、硫酸銅の順であった。地上部に殺菌剤を噴霧した場合の発病阻止効果は 10^{-4} Mでもキャプタン、TMTD、

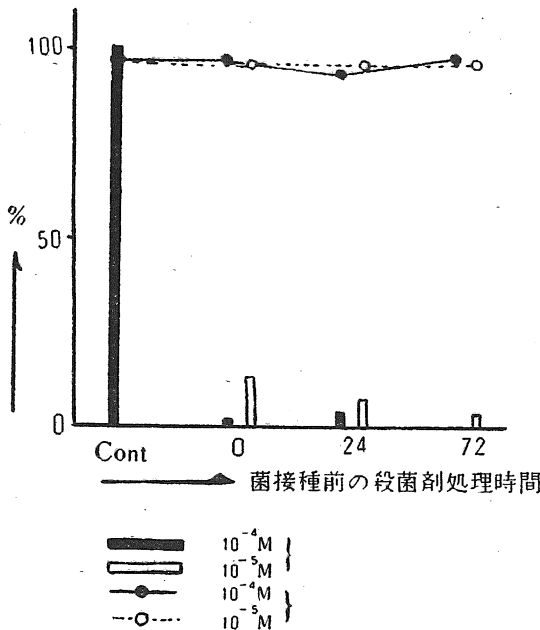
ダイクロンなどでは昇汞、プラストサイジン-Sに比較していちじるしく小さい。

殺菌剤で処理したイネの葉上水滴中でのいもち病菌分生胞子の発芽を比較することは、発病阻止効果の内容を



第1図 プラストサイジン-Sで処理したイネ幼苗のいもち病発病率と、葉上水滴中のいもち病菌分生胞子の発芽率

註. 72時間処理区の発病率は10⁷/ml, 1⁷/ml共0%



第2図 昇汞で処理したイネ幼苗のいもち病発病率と葉上水滴中のいもち病菌分生胞子の発芽率

註. 10⁻⁴M, 72時間処理区の発病率は0%

検討する一つの方法としてすでに試みられており、中沢はMMCで奈須田はPMAでいずれも葉上水滴が発芽阻止を示すことを報告している。筆者も発芽阻止の有無について実験したが、プラストサイジン-Sおよび昇汞の場合の例を示すと第1図、第2図の通りであった。実験は接種試験の場合と全く同じ処理を受けたイネ幼苗に、蒸留水を噴霧し、28°Cの湿室に24時間放置した葉上水滴をスポイドで集め、28°Cで6時間後のスライドグラス上の発芽および付着器形成を比較した。プラストサイジン-Sにおいては処理時間の経過と共に葉上水滴中の発芽率がいちじるしく低下するが、昇汞においては発芽率の低下はみとめられず、逆に付着器の形成を促進するようである。

考 察

殺菌剤で処理したイネの葉上水滴中の、いもち病菌分生胞子の発芽率および付着器形成率は、実験回数によって若干の振れがある。これは、河村・小野らの示すように水滴の大きさによって構成成分の量が異なるためであろうと考えられるが、第1図、第2図に示すようにプラストサイジン-Sではいつも葉上水滴が強力な発芽阻止を示すようであり、昇汞の場合の発芽率は無処理区とほとんど変わらない。しかし有機水銀剤においては、奈須田、中沢らの報告と同じような傾向であり、10⁻⁴M濃度のPMFで菌接種48時間前から処理した場合の、イネ葉上水滴中の発芽率は、無処理区の発芽率93.3%に対し43.0%であった。これは有機水銀が昇汞に比較してイネ体内に浸透しやすいことを示すようである。

筆者が供試した殺菌剤は、硫酸銅を除いて10⁻⁵Mで、いもち病菌分生胞子の発芽をほとんど阻止するが、0.25 × 10⁻⁵M以下の濃度で付着器の形成を促進する(殺菌剤の種類によって濃度は若干異なる)。昇汞を根から吸収したイネ葉上水滴中の水銀は、菌の発芽を阻止する濃度に達していないと考えられ、また菌接種前10⁻⁴M 0時間処理、菌接種前10⁻⁵M 72時間処理の区では無処理区に比較して付着器の形成が促進されていた。従ってプラストサイジン-Sのいもち病防除効果は、いもち病菌分生胞子の発芽の段階でまず強く働き、昇汞の場合は付着器形成以後の段階で強く働いていると思われる。筆者の実験結果から考えると、殺菌剤の種類によって葉上水滴の発芽阻止程度が異なっており、また、発病阻止の強さとの間に必ずしも相関がないものようである。もちろん、イネに接種されたいもち病菌分生胞子が発芽、侵入する周囲の、イネ体表面の微細水滴の性質を、単に、スポイドで集められた葉上水滴中の分生胞子の行動で推論するのは危険であろうが、現在までの筆者の実験において、

一般に葉上水滴が強い発芽阻止力を有する場合は感受体の葉害が大きく、また、さきに筆者が報告したように、いもち病菌菌糸に対する殺菌剤の静菌効果は相当高濃度 ($10^{-5}M \sim 10^{-3}M$) を要することから考えて、ほ場においての防除効果は低濃度で働いている場面について検討する方が实际的である。

筆者は、感受体の体内、体外を問わず、菌の発育（胞子の発芽、菌糸の生育など）を阻害する濃度の殺菌剤が直接、菌体と接触することによる発病率低下は、すべて直接効果と考えるが、葉上水滴中での発芽阻止は、殺菌剤が他の化合物の形態に変わって作用しているとしても、体内に浸透した殺菌剤そのものの作用であるから、むしろ殺菌剤の直接効果と言うべきであろう。従って、真の、間接効果の検討は、殺菌剤の刺戟作用などによっておこる感受体生理の変化が、間接に病原菌に対する抵抗力を高めているかどうか、そしてまた、それが菌の発育のどのような段階で阻止力として働いているかなどを追求することであり、筆者は殺菌剤のこのような効果を、耐病性増強効果と呼びたい。

摘 要

- 1) 本報告は、昇汞ほか数種類の殺菌剤の、いわゆる間接効果⁽⁹⁾を検討したものである。
- 2) 殺菌剤をイネ幼苗の根から吸収させた場合、いもち病発病阻止の強さと、葉上水滴のいもち病菌分生胞子発芽阻止の強さとの間に、必ずしも相関関係がない。
- 3) 葉上水滴の発芽阻止は、殺菌剤が他の化合物の形態

に変わって作用しているとしても、体内に浸透した殺菌剤そのものの作用であるから、殺菌剤の直接効果と考えるべきである。

- 4) 真の間接効果は、殺菌剤の刺戟作用などによっておこる感受体生理の変化が、間接に病原菌に対する抵抗力を高め、菌の発育のある段階で菌の生育を阻止している場合と考え、これを、耐病性強効果と呼びたい。

引用文献

- 1) 安部卓爾・岡村英二：植物病害研究 1：54—70, 1931
- 2) 福島 茂：日植病報 11：162—171, 1942
- 3) 平井篤造：農業技術 15：49—53, 1960
- 4) 河村栄吉・小野小三郎：農試彙報 4：1—12, 1948
- 5) 中沢雅典：愛知農試彙報 15：1—124, 1959
- 6) 奈須田和彦：福井農試創立60周年記念論文集 105—112, 1960
- 7) 奈須田和彦：北陸病虫害研究会報 8：82—86, 1960
- 8) 岡本 弘・斎藤康雄：中四国農業研究 3：32—33, 1953
- 9) 岡本 弘・山本勉：中国農業研究 12：134—152, 1958
- 10) 達山和紀：日植病報 25：230, 1960
- 11) 達山和紀：日植病報 27：31—37, 1962
- 12) 寺中理明：日植病報 25：8, 1960

Summary

The present investigations have been carried out for the purpose of making clear the fungicidal actions of several fungicides, especially mercuric chloride and Blastidicin-S to *Piricularia oryzae* Cv..

When these fungicides were absorbed into the tissue of the rice plants through the roots, the degree of conidial germination in dew drops formed on the seedlings was not always same as the number of spots formed by the blast fungus on the susceptibles.

According to the Okamoto's proposal, inhibitory action of the fungicides through the susceptibles on the conidial germination of the fungus or the growth of the mycelia belong to an indirect action of the fungicides. On the contrary, the writer has an opinion that inhibitory action of the fungicides in dew drops formed on the seedlings of rice plants on the conidial germination of the fungus is not due to an indirect action of the fungicides but is due to a direct action, because in dew drops on the susceptibles the conidia have been made contact with the fungicides and/or their compounds.

In the light of the present results, the writer should like to insist that inhibitory action

to the fungous due to some physiological changes of the suscept by the stimuli of the fungicides must be called "Intensifying effect of fungicide against the disease endurance of the suscept" (Intensifying effect).