

Curvularia 属菌, Alternaria 属菌の孢子飛散数および着色米発生に及ぼす畦畔雑草の除草方法

梅原吉広・中川俊昭

Yoshihiro UMEHARA and Toshiaki NAKAGAWA : Studies on the discoloration of rice kernels caused by fungi. 13. Relationships between application of herbicides on levees of rice field and dispersal of conidia of *Curvularia* spp. and *Alternaria* spp.

本田中、後期における *Curvularia* 菌や *Alternaria* 菌の分生孢子の飛散数は、畦畔沿いにおいて本田中央部より明らかに多いこと、メヒシバ群落畦畔に除草剤パラコート剤を散布した結果、散布4~7日後に飛散数が急増する現象が認められたことなどから、飛散源は畦畔雑草と密接な関係にあると推察した¹⁾。これらに基づいて、富山県では着色米防止対策の一つとして畦畔雑草の刈取りとその除去を推進してきた。しかし、畦畔雑草上におけるこれらの孢子の形成とは場における着色米発生との関係については未だ明らかになっていない。

昭和55年度において、除草方法と孢子飛散数との関係、除草剤パラコート剤の散布時期と孢子の飛散推移および隣接田の着色米の発生推移と分布などとの関係について検討したので報告する。

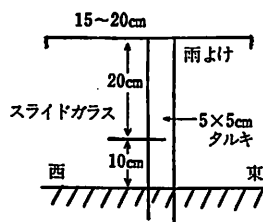
報告に当たり、有益なご教示を賜った北陸農業試験場小林尚志技官、富山県農業試験場堀田良場長に厚くお礼を申し上げる。

I 試験方法

試験は富山市吉岡、農試本場ほ場で実施した。供試品種はコシヒカリで、5月9日に機械移植(株間約5cm, 条間約30cm)を行った。施肥量は10アール当たり N6kg, P₂O₅8kg, K₂O10kg とした。その他栽培管理は慣行に準じた。コシヒカリの出穂期は8月7日であったが、低温、寡照の影響を受けて、ほ場全体の出穂および開花は平均に比し遅れた。

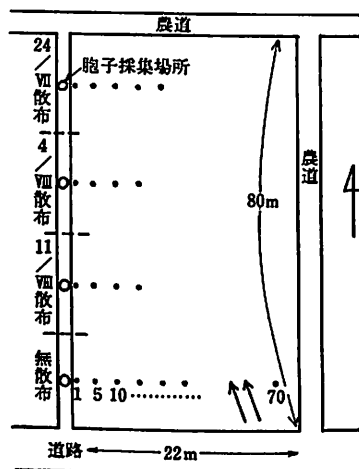
畦畔の除草および除草剤の散布は、除草方法試験では7月24日に行い、散布時期試験では7月24日(出穂13日前)、8月4日(4日前)および8月11日(5日後)の3回に分けて行った。除草剤の種類は、除草方法試験ではグリホセート剤およびパラコート剤、散布時期試験ではパラコート剤のみを用い、いずれも、対照はそれぞれ手刈りと無散布とした。散布量および散布方法は以下の通りである。グリホセート剤の原液の2倍希釈液を10アール

当たり200ml相当量、雑草葉面上に塗布した。パラコート剤は100倍液を10アール当たり200l相当量、じょう露で散布した。手刈りは所定日に、地際部1~2cmの所で刈取り、畦畔上に放置した。供試畦畔には、メヒシバが優勢に生育していたが、わずかながら、ヨモギおよびチガヤも見られた。



第1図 孢子採集台模式図

孢子の調査は第1図に示した静置式のスライドで採集して行った。採集時間は10時から15時までの5時間とし、各スライドガラスの18×24mm当たりの全孢子数を計数した。



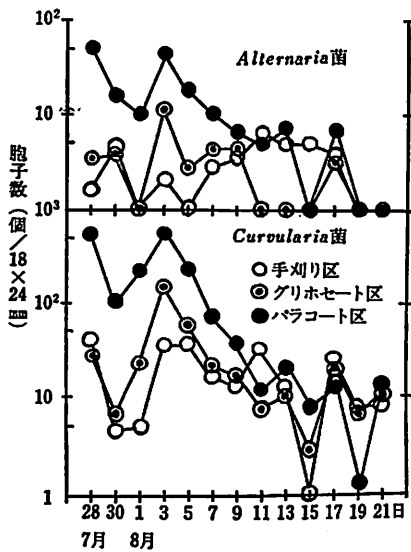
第2図 試験ほ場の略図

着色米の発生推移については、8月22日以降9月24日まで6回、畦畔沿い1株目について、1区20~40株、1株1穂を採取し、室内風乾後着色米の発生率を調べた。また、第2図に示したように畦畔より1株目、5、10、15……70株目について1株全刈りとし、その後株別に風乾し、着色米の発生率およびその分布を調べた。

II 調査結果

1 除草方法と孢子飛散

畦畔雑草の繁茂量の最も多い7月24日に、除草を行い、その後の孢子飛散状況を調べたところ、第3図に示す結果が得られた。畦畔雑草の枯死状況は、手刈り区では刈取り後、曇天であったが、2日後にはほぼ干し草状となり、7日後には接地面部(下層部)が軟化腐敗した。



第3図 除草の方法とその後の孢子飛散消長との関係

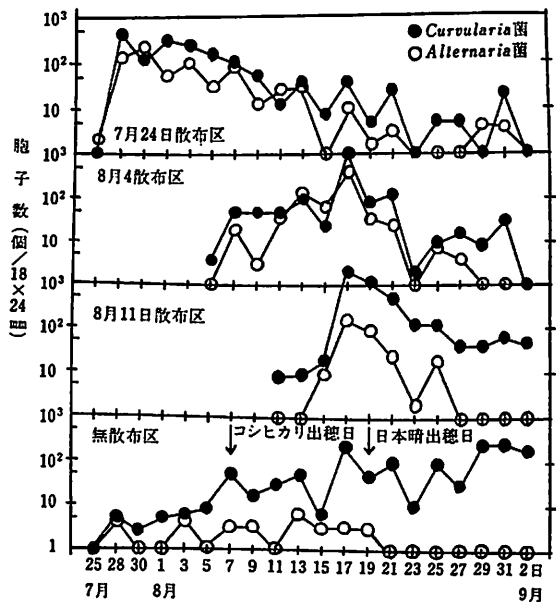
グリホセート剤散布区では散布4日後より雑草の葉身が水浸状となり、下葉の黄化が始まり、散布7~10日後には、黄化、褐変した。この状態は1カ月以上続いた。パラコート剤散布区では、散布2~3時間後に接地面部が暗緑色となり、葉身は散布1日後に完全に枯死し、散布3~4日後には黄白化から褐変へと移行した。太い茎や薬剤の附着が不十分な茎葉は生存し、これらを含めて、散布2週間後より再生が目立ち、散布1カ月後にはかなり復活した。枯死した茎葉、節部には散布4日頃より黒色化が認められ、これらの部位を検鏡すると、*Curvularia* 菌の分生孢子が多数形成されていた。

パラコート剤散布区における *Curvularia* 菌の孢子飛散は散布4日後より、急増し、その後約7日間続き、以後、漸減傾向を示した。同区の飛散孢子数は、孢子飛散

の急増がみられてから約2週間の間、他の処理区より明らかに多かった。グリホセート剤散布区の飛散孢子数は、手刈り区より若干多い傾向であったが、その差は小さく、飛散消長も手刈り区のそれと近似していた。手刈り区の飛散孢子数は全期間を通じて少なかった。*Alternaria* 菌は *Curvularia* 菌より採集孢子数が少なかったが、各処理区における消長は *Curvularia* 菌の場合に近似していた。採集された孢子の種類は明らかでないが、形態的な差異から判断して、*Curvularia* 菌が5種、*Alternaria* 菌が3種認められた。

2 除草剤の散布時期と孢子飛散

メヒシバが主に生育している畦畔を用いて、出穂期を中心に、出穂13日前、同4日前、同5日後の3回に分けて、パラコート剤を散布した。殺草効果は各期とも極めて高く、散布2日後に雑草は暗緑色に変色し、完全に枯死した。

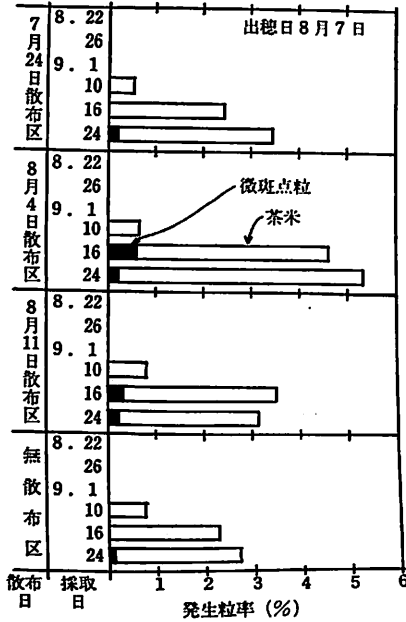


第4図 除草剤散布とその後の孢子飛散消長との関係

孢子飛散始めは *Curvularia* 菌、*Alternaria* 菌のいずれも各時期とも、おおむね散布後4~7日目となった。孢子飛散のピークは降雨条件下で4~7日後、晴天条件下で10日後頃であった。その後の孢子飛散は漸減傾向を示し、ほぼ15日後には対照区(無散布)または散布前とほぼ同程度となった。

飛散始めが散布後4~7日と隔たりがあった原因は、枯死後の降雨到来の遅速によったため、降雨が遅れると、その日数だけ遅れる傾向が認められた。

無散布区(放任)では、*Alternaria* 菌は飛散数が少な



第5図 除草剤の散布時期と畦畔沿い稲の茶米の発生推移との関係

く、推移の特徴が明らかでなかった。これに対して、*Curvularia* 菌は7月下旬から9月上旬にかけて漸増傾向を示し、特に、8月下旬以降の孢子数は、パラコート

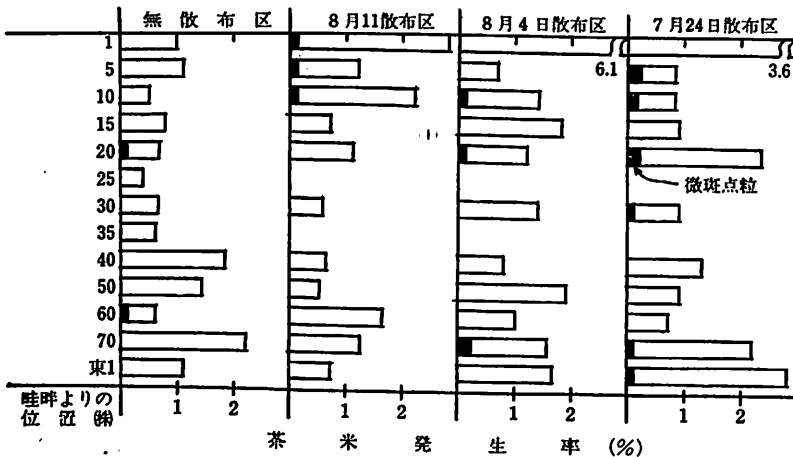
剤の各散布区よりも多かった。

3 除草剤の散布時期と畦畔沿い稲における着色米の発生推移

各処理区の畦畔と近接している稲について、出穂後5~7日間隔に、各区20~40穂抜き穂し、40°Cの通風乾燥後脱穀すりを行い、着色米の発生を調べた。その結果、第5図に示したように、着色米は各区とも9月1日の採取時まで茶米も含めて発生がなかった。出穂後約30日経過した9月10日採取では、各区とも0.6~0.8%の茶米が発生したが、微斑点粒(暗色米)の発生はなかった。9月16日採取では、茶米の発生率は8月4日散布区>8月11日散布区>7月24日散布区⇨無散布区の順となり、8月4日区で約4.5%であった。また、微斑点粒は8月4日区が0.6%で最も高く、次に8月11日区で、7月24日区と無散布区は発生がなかった。出穂後約50日経過した9月24日採取では、茶米は各区とも、9月16日採取時の発生に近似していた。微斑点粒の発生率は各区とも0.1~0.2%であったが、散布区間の差は茶米の場合より小さかった。

4 除草剤の散布時期とほ場内の着色米の発生分布

出穂後約50日経過した9月24日に、第2図に示したように、抜き株し、風乾後、着色米の発生を調べた。その結果、第6図に示したように、茶米の発生率は無散布区



第6図 除草剤の散布時期と収穫期の茶米の発生分布状況との関係

では畦畔沿いからは場中央部まで、0.5~2.3%の範囲内で分布し、その差は小さかった。これに対して、各散布区の茶米発生率をみると、5株目以上離れた場合、無散布と近似した分布を示したが、畦畔沿い1株目の場合、7月24日区で3.6%、8月4日区で6.1%、8月11日区で2.8%と無散布区より明らかに高かった。微斑点粒の発生は全般に少なく、0~0.25%の範囲内となり、また発

生地点数も少なかった。畦畔沿い1株目においても、8月11日区以外発生がなく、茶米の場合のように明らかな傾向は認められなかった。

III 考 察

着色米の発生防止対策としては、イネの体質改善、農薬散布による予防とともに、伝染源の除去が考えられ

る。特に、難防除病害と呼ばれる病害では、これらの総合的な対策によらなければ十分な効果は期待し得ない。

筆者らは、既報¹⁾において、関与菌である *Curvularia* 菌および *Alternaria* 菌は畦畔雑草のメヒシバの枯死葉上において、両菌の分生孢子が多数形成されることを認めた。特に、除草剤パラコート剤を使用した場合、その後の気象条件により多少の差異があったが、散布後4~7日後に孢子の飛散が急増する現象が認められた¹⁾。

富山県における畦畔の除草は従来カメムシ対策を主目的として実施されており、出穂の1週間前まで刈取り、その生息地の除去に主眼がおかれ、除草の手段は特に定められていなかった。しかし、着色米関与菌の伝染源として畦畔雑草が重要であることが明らかとなつて以来、除草は出穂の1週間前から1カ月前に繰り上げられ、方法も手刈りとその刈草の水田地外への搬出の励行へと方針が変えられた。

本報告では、除草方法と孢子飛散の関係について再確認するとともに、出穂期を中心とした除草剤パラコート剤の散布時期と孢子飛散推移の関係および、これらと、着色米発生の推移と分布について検討した。

その結果、除草の方法と孢子飛散の関係は、手刈り、刈草放置区は刈取り後約1カ月間、飛散数が少なかった。これに対して、パラコート剤散布区は、散布4日後頃より、*Curvularia* 菌孢子の飛散が急激に増加することが認められた。その後は、漸減傾向を示し約2週間後に、ほぼ手刈り区に近似した飛散数となった。グリホセート剤散布区の孢子飛散数は手刈り区とパラコート剤散布区のほぼ中間的な数値を示したので、除草剤の種類によって孢子形成にかなりの差異のあることが明らかとなった。この様な傾向は、*Alternaria* 菌の飛散推移においても認められた(第3図)。

グリホセート剤散布区とパラコート剤散布区との間に、孢子飛散数の差異が認められた原因としては、雑草枯死の速度に関係があるものと推察される。すなわち、パラコート剤は散布1日後に完全に枯死し、雨滴に当たった場合、散布2~3日後に黄白化から褐変へと急激に変化し、同時に葉身や節部に多量の孢子を形成する。これに対して、グリホセート剤は散布3~4日後に若干の退色が認められるものの大きな変化がなく、7日目頃より葉身の黄化や枯死が始まり、完全枯死までに約15日程度かかった。また、枯死草上の観察では孢子形成も少なかった。この他に、孢子形成の培地としての枯死直後の雑草の体内成分量の違いや薬剤の成分およびその分解物質の影響なども考えられるので、今後、孢子形成機構についてさらに検討する必要がある。

無散布区(自然放任状態)の孢子飛散は、*Curvularia*

菌および *Alternaria* 菌ともに、7月から8月中旬にかけて少ないが、8月下旬から9月にかけて増加した(第4図)。この原因としてはメヒシバの生育状況が密接に関係することが認められた。すなわち、メヒシバの生育は8月中旬まで旺盛であったが、孢子飛散が目立ってきた8月下旬に入ると、メヒシバは開花結実期に入り、下葉の枯死が急激に増加してきた。これらの枯死葉には多数の孢子の形成が確認された。1980年は7月から9月にかけて、異常低温、寡照年であったことから、このようなメヒシバの生育推移は特異事例に入っているのではないかと考えられる。平常年では稲作の生育経過から類推すれば、メヒシバの下葉の枯死がかなり早い時期から始まるものと考えられ、また、昭和53年の異常高温、着色米多発年ではメヒシバの枯死が早く、かつ激しかったのではないかと推測される。また、畦畔の土性や雑草の発生密度など、メヒシバの生息環境の差異も孢子形成飛散に影響を与えることが考えられるので、今後検討すべきであろう。

パラコート剤の散布時期と孢子飛散の関係は、散布後の気象条件によって若干左右されるが、各散布時期の間には大差がなかった。すなわち、孢子飛散始めが散布後4日目頃で、ピークは4~7日目頃となり、その後漸減傾向を示し、約15日経過すると各時期とも散布前または無散布区に近似した(第4図)。これらとは場内の着色米発生との関係は、茶米の発生率2~6%、微斑点粒(暗色米)の発生率0.1~0.5%の少発条件であった。このため畦畔より5株目以上の中央部では有意な関係が認められなかった。しかし、畦畔沿い1株目の茶米の発生率では、出穂期に飛散孢子数は多かった。出穂3日前散布区と13日前散布区の茶米発生率は出穂後の散布区や無散布区より高かった。

以上の結果、出穂1~2週間前のパラコート剤による除草は着色米発生につながるため避ける必要がある。本剤を使用する場合は、種々の条件を考慮すると出穂4週間前頃までに完了することが安全と考えられる。これより出穂期に近づく場合は手刈りが望ましい。

グリホセート剤は殺草作用が緩慢で、枯死草上での孢子形成が少ない等の興味ある性質を有することが明らかとなり、平常気象年、あるいは高温、多照年について無除草(放任)の影響とともに、再検討する必要がある。

IV 摘 要

1 本報告は、畦畔雑草の除草方法、特に、メヒシバ群落畦畔におけるパラコート剤の散布時期と孢子飛散、散布時期と畦畔沿い水稻の着色米の発生推移および場内の発生分布との関係を検討した。

2 グリホセート剤およびパラコート剤の散布あるいは手刈り放置等の雑草処理方法と孢子飛散との関係は、手刈り放置区は *Curvularia* 菌および *Alternaria* 菌のいずれも、飛散数が少なかった。これに対して、パラコート剤区は散布後4日目より、手刈り区の約10倍量の孢子飛散が認められ、以後、漸減傾向を示し、散布2週間後にはほぼ手刈り区と近似した飛散数となった。グリホセート剤区の孢子飛散数は手刈り区とパラコート剤区との中間的な数値であった。

3 放任(無除草)畦畔における孢子の飛散推移は、*Alternaria* 菌の飛散数が少なく明らかでなかったが、*Curvularia* 菌は7月下旬以後、ゆるやかに漸増傾向を示し、メヒソバの下葉の枯死が始まった8月下旬より増加し、除草剤散布区より多かった。

4 パラコート剤の散布時期と孢子飛散との関係は、各時期ともおおむね、飛散数および推移状況がともに近似した。散布後の気象条件によって、若干の遅速が認められたが、各時期とも飛散始めは散布後4日目頃、ピークは散布4~7日後頃、無散布区あるいは散布前とほぼ同程度になる時期は散布約20日後頃であった。このよう

な傾向は *Curvularia* 菌および *Alternaria* 菌のいずれについても認められた。

5 着色米発生に対するパラコート剤散布の影響は、微斑点粒(暗色米)の発生が少なく、判然としなかったが、茶米の発生に対しては畦畔沿い1株目への影響が大きいことがわかった。5株目より中央部へのパラコート剤散布の影響は明らかでなかった。

6 散布時期と着色米発生との関係については、微斑点粒の発生やほ場全体での着色米の発生が少なく明らかにし得なかった。しかし、畦畔沿い1株目についてみると、出穂期に孢子飛散数が多かった。出穂3日前および13日前の散布区は出穂後の散布区や無散布区より茶米の発生率が高くなった。

7 これらの散布時期と畦畔沿い1株目の茶米および微斑点粒の発生推移との関係は判然としなかった。

引用文献

- 1) 梅原吉広・中川俊昭(1980)着色米に関する研究 9. 孢子の飛散について。日植病報 46:80.
(1981年7月25日受領)