

着色米の発生と登熟期間の温度との関係

梅原吉広・中川俊昭

Yoshihiro UMEHARA and Toshiaki NAKAGAWA : Studies on the discoloration of rice kernels caused by fungi. 10. Relationships between occurrence of discolored rice kernels and temperature at ripening period of rice.

本県において、着色米が異常多発した、1978年は、早・中生種の登熟期にあたる8月の平均気温が28°Cと言う異常高温年であった。

また、着色米から分離された *Curvularia* 菌は、菌糸の発育適温および孢子発芽適温が28°C附近であることが明らかとなった^{7,8)}。

これらのことから、着色米の多発は高温条件と密接に関連していたと推察される。

着色米の名称については、筆者らは被害粒の色を重点に、従来から、一般的に使用されてきた茶米(岡村, 1927)を基準に⁹⁾、色の濃淡により、薄茶米(前報までにおいて、一部淡茶米と報告してきたが、薄茶米と改めたい)と濃茶米に区別してきた。一方、竹谷ら(1979)は石川県産の被害粒について、玄米の表面に微斑点が形成され、かつ *Curvularia* 菌が分離されるものを暗色米として、茶米と区別した^{5,6)}。

両県の病徴の差異は、詳細な比較検討がなされていないので明らかでないが、近似しているものと理解されている。しかし、発生率や菌の分離率では両県で若干異なる。特に、菌の分離率では、石川県では *Curvularia* 菌が極めて高率⁶⁾であるのに対し、富山産では、濃茶米で微斑点のある粒においても、同菌の他 *Alternaria* 菌もかなり分離された¹⁰⁾。

本報告は、*Curvularia* 菌3種、*Alternaria* 菌1種を出穂期および乳熟期に接種し、病徴と登熟期間における(以下本報においては登熟温度と略記する)との関係について検討した結果である。

試験実施にあたり、農林水産省農業技術研究所病理科山口富夫博士、大畑貫一博士、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、同場常業武男病理昆虫課長の各位から有益な助言をいただいた。

また、当場作物課今井秀昭研究員から温度処理について、多くの援助をいただいた。

ここに記して、各位に感謝の意を表す。

富山県農業試験場 Toyama Agricultural Experiment Station, Yoshioka, Toyama 930-11.

I 材料及び方法

品種はコシヒカリ(中生種、出穂日8月20日)を供試した。

試験規模は、5月14日に1/5000 a ワグネル鉢に2株、1株1本植としたポット稻を用いた。施肥量は、基肥として、ポット当たり N, P₂O₅, K₂O 各0.5gを施用した。その結果、登熟後半の生育は肥料切れ状態であった。

供試菌は、*Curvularia* 菌は *C. intermedia* (No. 32), *C. clavata* (C-1, 石川農試菌), *C. lunata* (福井農試菌) および *Alternaria* 菌は *A. alternata* (No. 101) を供試した。

孢子はいずれも、玄米煎汁培地上で形成した培養菌を用いた。接種時の孢子濃度はオリンパス広視野顕微鏡、100倍、1視野当たり約50個に調整し、tween 20, 0.05%加用後、噴霧接種した。接種時期は出穂期(8月20日)および乳熟期(9月4日)の2時期とした。接種後24時間は温度28°C、湿度100%、人工光5000Luxの温室に保持した。

その後、グロスクャビネットを用いて、昼間20°C—夜間13°C(低温区)、27°C—22°C(普通温区)、30°C—25°C(高温区)および33°C—33°C(極高温区)の組合せた処理温度に、刈取り期まで登熟させた。

着色米調査は、9月29日に穂首節で切り取り、ガラス室内で風乾、その後、脱粒、小型籾すり機で玄米とした。

着色米の判定は、肉眼によって、薄茶米と濃茶米に分け、それぞれについて、実体顕微鏡下で、微斑点の有無を調べた。

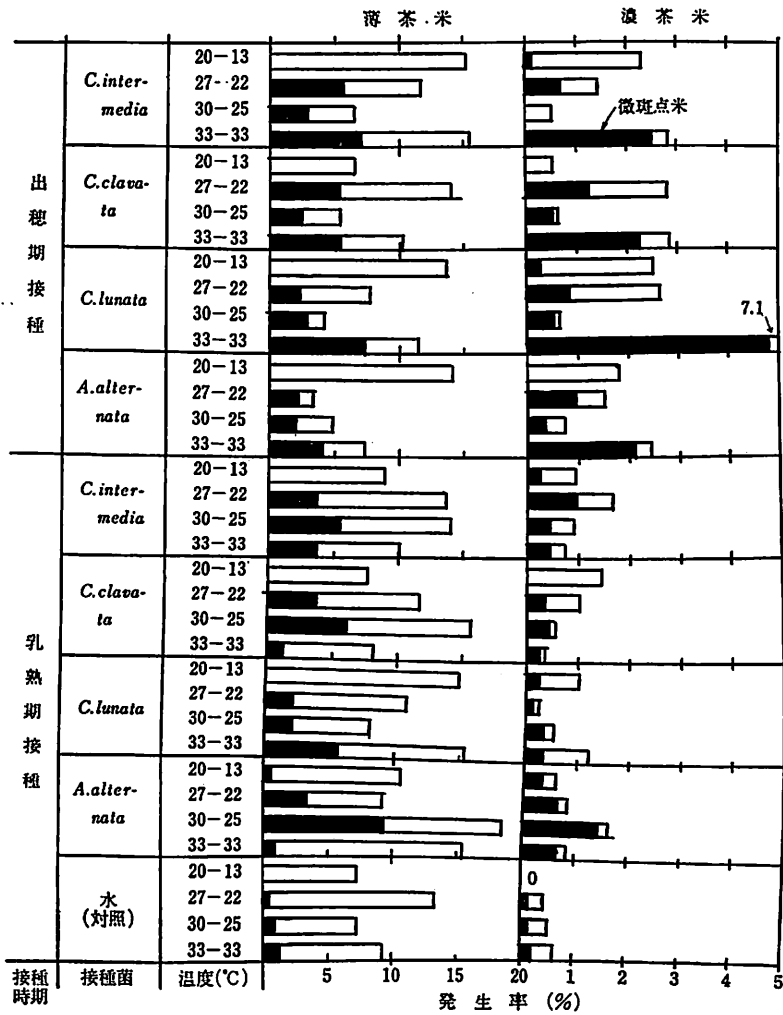
II 実験結果

1 出穂期接種

各菌株の分生孢子を出穂期に噴霧接種し、その後の登熟温度と着色米の発生率との関係を示したのが第1図である。

各区の調査粒数は2000~4000粒の範囲内であった。

第1図 登熟温度と着色米の発生との関係



籾の病徴は、各処理区とも、褐変が認められたが、処理間の差は明らかでなかった。わずかに、20°C-13°C区の褐変程度が、やや黒味が強いように観察された。

薄茶米の発生は、各区5%~15%の発生粒率を示したが、接種菌および処理温度の間には、一定傾向が認められなかった。

濃茶米の発生は、0.5%~7.0%の発生粒率を示した。菌の種類との関係は判然としなかったが、*A. alternata*菌が *Curvularia* 属菌より若干低い傾向となった。また、処理温度との関係は、各菌とも、30°C-25°Cの高温区が他の処理温度より若干低い傾向を示した。

薄茶米および濃茶米における、微斑点の発生は、20°C-13°Cの低温区では各菌とも、ほとんど発生が認められなかった。これに対して、普通温-極高温の組合せ区

では、茶米の約1/2程度が発生した。

また、*Alternaria* 菌の接種区においても、*Curvularia* 属菌とほぼ同程度の発生率が認められた。

2 乳熟期接種

結果は第1図に示した。

薄茶米の発生率は、各菌株および各処理温度ともに、発生差がかなり大きく、対照の水散布区と大差が見られなかった。また、出穂期接種と比較した場合、乳熟期接種の普通温、および高温区は各菌とも、出穂期接種よりやや高めの発生粒率を示した。

濃茶米の発生率は、薄茶米と同様に、各区の発生差がかなり大きく、処理区の間は明らかでなかった。また、出穂期接種と比較した場合は乳熟期接種の方が全般に低い傾向が認められた。

微斑点の発生は、出穂期接種の場合と近似して、 20°C — 13°C の低温区が極少発か、または発生がまったく認められなかった。これに対し、普通温～極高温区は、*Curvularia* 菌および *Alternaria* 菌のいずれの接種区もかなり発生が認められた。

対照区は水散布一湿室保持であったが、薄茶米6～7%、濃茶米0～0.6%、微斑点米0～0.8%の発生が認められた。

Ⅲ 考 察

昭和53年度に発生した着色米は、富山県では濃茶米と薄茶米、腹黒米、黒点米類似粒およびカメムシによる斑点米などであった。

このうち、濃茶米と薄茶米については、岡村(1927, '30, '35)の「茶米」を基準にして^{2,3,4}、農林水産省食糧事務所で使用されている、黒カルトン上でも明らかに着色が識別されるものを濃茶米、それより色は薄い、白カルトン上では正常米より茶色となっているものを薄茶米として、調査報告してきた。

石川県では、竹谷(1979)らの報告^{5,6}のように、玄米表面の微斑点の形成の有無と分離菌が *Curvularia* 菌であるか否かによって、暗色米と茶区とに区別した。

北陸三県の被害粒の症状は、福井県を含めて⁷、極めて近似しており、分離菌の種類もほぼ同じと考えられている。しかし、発生粒率や各菌の分離率は3県とも、若干の相違が認められている。

このような状況であることから、今後の調査研究において、その基礎となる病徴と寄生菌の関係が問題点として残されてきた。

本報告では、数種の分離菌を供試して、登熟温度と玄米の病徴発現との関係を検討した。

その結果、薄茶米と濃茶米は、*Curvularia* 菌および *Alternaria* 菌の接種によって発生することが明らかとなったが、その発生程度と登熟温度との関係、両茶米の発生比率と登熟温度との関係などは明らかでなかった。両茶米は、登熟温度が低い場合も高い場合も、ほぼ同程度の発生が認められた。

この結果から、茶米の発生は登熟温度とそれほど密接でないものと考えられる。特に、茶米は、岡村が多く conditions で発生することを報告している^{2,3,4} ように、被害粒としては比較的発生しやすい症状と考えられる。

微斑点の形成は、 20°C — 13°C の低温条件では各菌とも、ほとんど発生が認められなかった。これに対して、それより高い、普通温～極高温の条件ではかなり発生した。

このことから、*Curvularia* 菌および *Alternaria* 菌

の被害は、低温条件では茶米となり、普通温～極高温条件では茶米と暗色米(微斑点の形成)の両病徴を示すことが明らかとなった。

この場合、*Curvularia* のほか、*A. alternata* 菌も暗色米となることがわかった。

Curvularia 属菌の間の病原力の差異は、本試験では明らかでなかった。

接種時期と発生率の関係は、乳熟期接種区が出穂期接種区より、濃茶米がやや少ない傾向が見られたが、判然としなかった。また、その他の症状についても明らかでなかった。

この原因は明らかでないが、各処理区いずれも、菌接種後 27°C 、湿度100%、24時間の湿室に保持され、その後、アミ室内で生育を保ったことによる影響ではないかと推測されるが、今後、精密な条件下で検討する必要がある。

また、対照区(水散布)における、茶米および暗色米の発生についても、原因はほぼ同じ要因によるものと推測される。

同一菌の接種において、環境条件の違いによって暗色米と茶米に分かれることは、今後の調査研究上、重視されなければならない。

さらに、品種、施肥、イネの体質など、物理的、化学的条件およびイネの生理的条件などについて、また、茶米の形態、微斑点の形状と *Curvularia* 属間、*Alternaria* 属間、比較的高率に分離されるごま葉枯病菌、*Nigrospora* 属菌の単独または混合感染との関係などについて、病徴の整理、病徴と寄生菌の関係について詳細に検討する必要がある。

Ⅳ 摘 要

1) 本報告は、イネの出穂期および乳熟期に、*Curvularia intermedia*, *C. clavata*, *C. lunata*, および *Alternaria alternata* の4菌を噴霧接種、登熟温度 20°C — 13°C 、 27°C — 22°C 、 30°C — 25°C および 33°C — 33°C とし、それぞれ組合せ、登熟温度と着色米の発生との関係を検討した。

2) その結果、薄茶米および濃茶米の発生は登熟温度と明らかな関係が認められなかったが、暗色米(微斑点発生)は密接な関係が認められた。

3) 暗色米の発生は、 20°C — 13°C の低温条件において、極わずかか、ほとんどなかったが、それより高温条件である 27°C — 22°C 、 30°C — 25°C および 33°C — 33°C においてかなり発生した。

4) 供試菌はいずれも、薄茶米、濃茶米および暗色米の発生と関係することがわかった。しかし、菌株間の差

は明らかでなかった。

5) 接種時期との関係は判然としなかった。

引用文献

1) 川久保幸雄 (1980) 籾の変色型と茶米との関係について. 日植病報 46:80 (講要) 2) 岡村保 (1927) 茶米に就きての研究. 農学研究 10:70~100, 3) 岡村保 (1930) 茶米の成生に就いて. 農学研究 14:175-181. 4) 岡村保 (1935) 茶米に就いての研究 (続報). 農学研究 25:297~350. 5) 竹谷宏二・八木敏江・石崎久次 (1979) 暗色米の症状と発生原因. 日植病報 45:519 (講要) 6) 竹谷宏二・八木敏

江・石崎久次・田村實 (1979) 石川県に多発した暗色米 (仮称) について. 日植病報 45:98 (講要)。

7) 梅原吉広・湯野一郎 (1979) *Curvularia* 属菌の温度反応について. 北陸病虫研報 27:1~3. 8) 梅原吉広・湯野一郎・川原俊昭 (1979) *Curvularia* 属菌の胞子形成に対する2・3の条件について. 北陸病虫研報 27:4~6. 9) 梅原吉広・若松俊弘・中川俊昭 (1979) 籾がらの褐変と着色米発生との関係. 北陸病虫研報 27:7~9. 10) 梅原吉広・中川俊昭 (1979) 着色米に関する研究, 8. 富山県に発生した着色米について. 日植病報 45:519~520 (講要) (1980年8月12日受領)