

籾がらの褐変と着色米発生との関係

梅原 吉広・若松 俊弘*・中川 俊昭

Yoshihiro UMEHARA, Toshihiro WAKAMATSU* and Toshiaki NAKAGAWA :
Studies on the discoloration of rice kernels caused by fungi. 3. Relationships between discoloration of rice grains and occurrence of discolored rice kernels.

昭和53年産米の一部において、着色した玄米が発生し問題となった。このような症状はこれまでに、その発生事例がなく、関係者に大きな衝撃を与えた。一方、その原因究明が急がれ、直ちに対策チームが編成されるとともに、調査が開始された。

本報告は、籾の褐変と着色米発生との関係について調査した結果、本県で発生した各症状の着色米は、いずれも、籾の褐変と密接な関係にあることが明らかとなったので、その概要を報告する。

I 試験方法

1 着色米調査

農試産5品種（はつかおり、越路早生、ホウネンワセ、コシヒカリ、日本晴）について、籾表面に褐変部の認められない正常籾と籾表面が1/2以上褐変した褐変籾に区別し、品種、症状ごとに400~1000粒について調査した。

2 菌の分離

各調査区ごとに、玄米および籾がらについて、それぞれ10~40粒を無作為に選び、アルコール、昇汞の常法による表面殺菌後、殺菌水中で数回うすしかえ、洗浄した。その後、寒天平面培地にならべ、25°C定温条件下に約4日間静置させた後、発育してきた菌そうを検鏡、調査した。

II 結果および考察

1 着色米の種類と品種、籾の症状との関係

着色米の種類は、黒色米（全体が黒く着色し、濃茶米より被害が激しい玄米、微斑点の認められる暗色米も含む）、濃茶米（玄米表面が全体に褐変となっている、微斑点の認められる暗色米も含む）、淡茶米（全体が淡褐色で、濃茶米より色が淡い）、暗色米（石川農試基準に

玄米の症状	正常	着色米の発生率 (%)					
		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
黒色米	正常	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	褐変	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.1
濃茶米	正常	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	褐変	0	10	20	30	40	50
淡茶米	正常	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	褐変	0	10	20	30	40	55
暗色米	正常	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	褐変	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.2
黒点米類似粒	正常	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
	褐変	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

玄米の症状別の着色米発生率 (%)

第1図 籾の症状と各種着色米の発生との関係

よる）、および黒点米類似粒（玄米の腹部を中心に黒色のくさび状の亀裂のみられるもの）の5症状で、本調査の中には腹黒米の発生はなかった。

籾の症状と着色米の発生との関係は第1図のとおりである。正常籾では、淡茶米と暗色米がごくわずかに見られたのに対して、褐変籾では、黒色米、濃茶米、淡茶米、暗色米および黒点米類似粒が見られ、それぞれの発生率は正常籾に比較して極めて高かった。特に、濃茶米は5.1%、淡茶米は55%、暗色米は5.2%の発生率であった。

品種と着色米発生との関係は第2図のとおりである。

品種	籾の症状	着色米の発生率 (%)		
		濃茶米	淡茶米	暗色米
はつかおり	正常	0	0	0
	褐変	2	4	1
越路早生	正常	0	0	0
	褐変	2	4	12
ホウネンワセ	正常	0	0	0
	褐変	2	4	1
コシヒカリ	正常	0	0	0
	褐変	2	4	4
日本晴	正常	0	0	0
	褐変	2	4	0

第2図 品種および籾の症状と着色米の発生率の関係

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

*富山県西部府害虫防除所 Seibu Plant Protection Office, Akasofu, Takaoka, Toyama, 933

褐変籾では、濃茶米、淡茶米および暗色米の発生は各品種ともに認められ、その発生率は、淡茶米が40~60%、濃茶米が2~6%、暗色米が0~14%（日本晴で発生がなかった）であった。これらの発生率は早生種および中生種で高く、晩生種で低い傾向であった。

正常籾では、淡茶米は日本晴を除く品種でわずかながら発生を認めた。暗色米は越路早生のみで、わずかに認められたにすぎなく、各症状とも、発生率は褐変籾の場合に比較して極めて低かった。

以上のことから、各種の着色米は、各品種とも籾の褐変と極めて高い関係にあることが認められた。

この原因は明らかでないが、籾がらの褐変による水分や養分の移行不良や籾がら内で生産された褐変物質の移行などによる玄米の着色および、後述の関与菌の寄生による被害の2つが含まれると推測され、今後検討すべきと考えられる。

前者については、後述の病原菌の分離結果からも明らかのように、黒点米類似粒や淡茶米において、病原菌の分離されない着色米の率が高く、これらが生理的障害と考えられる。

後者については、関与菌に直接犯された被害粒と前者の影響による籾の褐変とこの褐変部を中心に、病原性の弱い菌が二次的に寄生した場合と考えられ、今後検討すべきである。

籾がらの褐変については、岡村（1935）の報告において開花期の温度・特に35°Cで褐変籾や茶米が多発することを述べている。昭和53年度の気象経過は、登熟期間が記録的な高温条件であった。しかもその間に、早生種の出穂期である7月中旬、中生種の出穂期である8月上旬に、それぞれ、強いフェーン現象に遭遇した。

籾の褐変と着色米の発生は、これらの異常気象の影響を強く受けたものと推察される。

品種と着色米発生との関係は、暗色米以外はいずれも判然としなかった。暗色米の発生は、越路早生（早生種）、コンヒカリ（中生種）で多く、日本晴（晩生種）では認められなかった。

これらの差異は、品種個有の差異よりも、前述の出穂時期の違いによる被害の差異と考えた方がよさそうであるが、さらに検討すべきである。

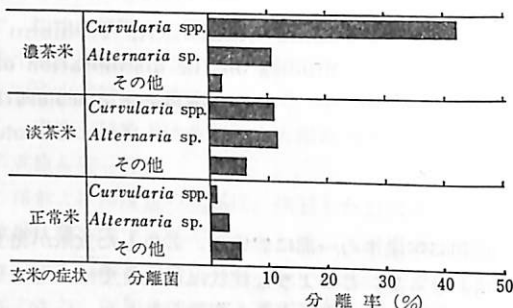
品種による着色米の発生差は、県内の実態調査結果においてコンヒカリや越路早生は濃茶米や黒点米類似粒などでは出穂期の近似している他の品種より発生が多かったとする事例が多めだった。

これらのことから、発生の品種間差異、抵抗性の問題について、不明の点が非常に多く、籾の形態的变化、着色程度などについて、イネの生理面、病理面から検討す

る必要がある。

2 着色米からの菌の分離

濃茶米、淡茶米および正常米から菌の分離した結果は第3図のとおりである。



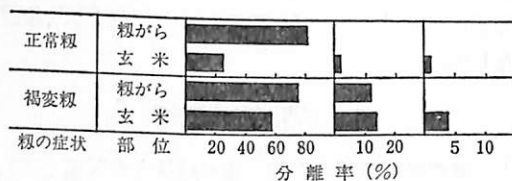
第3図 玄米の症状と菌の分離率との関係 (4品種平均)

濃茶米からの分離は、*Curvularia* spp. が約40%と高く、次に *Alternaria* sp. であった。淡茶米は濃茶米とほぼ同様に、*Curvularia* spp. と *Alternaria* sp. の分離が高かったが、濃茶米に比較して *Curvularia* spp. の分離率が低かった。正常米では、これら両菌の分離率は濃茶米の淡茶米に比較して極めて低かった。

このように、濃茶米や淡茶米からは、*Curvularia* spp. および *Alternaria* sp. の分離率が高く着色程度が濃くなるに従って *Curvularia* spp. の分離も高くなることが明らかとなった。

このことから、これら両菌は濃茶米や淡茶米の発生に関与していると考えられ、特に、濃茶米では *Curvularia* spp. の影響を強く受けたものと推定される。

籾の褐変と玄米の着色の関与菌が同じであるか否かを明らかにするため、同一試料をそれぞれ分離、対比した結果は第4図に示した。



第4図 籾の症状と籾がらおよび玄米からの菌の分離との関係

Alternaria sp. は正常籾と褐変籾、籾がらと玄米のいずれからも高率に分離された。特に、籾がらからは、両症状ともに約80%の高い分離結果を示した。

これに対し、*Curvularia* spp. は、正常籾の場合、玄米でわずかに分離されたが、籾がらからは分離されなかつ

た。しかし、褐変籾では籾がら、玄米ともに約10%以上の分離率を示し、正常籾に比較して極めて高かった。

Alternaria padwickii は腹黒米の発生が認められなかったが、玄米から、両症状ともに2~4%が分離された。

以上の分離結果から、褐変籾に関与する病原菌としては、*Curvularia* spp. の影響が大きいと考えられる。*Alternaria* sp. は分離率が顕著に高い特徴を持っているが、正常籾からも高率に分離されることから、接種試験等による病原性の有無の判定にまたなければならぬと思われる。

しかし、これら両菌の着色米の関与については、青柳ら(1951)はJ型変色籾より、*Brackysporium* および *Alternaria* を高率に分離されることを認め、木谷ら(1970)は穂枯れ症状を示す穂から *Curvularia lunata*, *Alternaria oryzae* を分離、同定、接種によって、穂に対して弱い病原性のあることを認めている。

また、Tullis(1936)は米国産の着色玄米から、*Curvularia lunata* *Alternaria* spp. など、数種の菌を分離し、関与菌であることを報告している。

Alan(1939)は *Curvularia lunata* を開花期等に浸漬接種して、黒色玄米の発生することから原因菌と推定している。

これらの報告などから、*Curvularia* および *Alternaria* のいずれも、関与菌としての可能性は高いと推察される。

Alternaria padwickii は田村(1976)の報告のように、腹黒米の関与菌であるが、淡茶米からも分離されることから、症状発現における、地域性や品種間差異などがあるか否か、今後検討する必要がある。

III 摘 要

籾の褐変と着色米の発生との関係および籾がらおよび玄米の症状と菌の分離結果との関係について検討した。

1 本調査において認められた着色米は、濃茶米、黒色米、淡茶米、暗色米および黒点米類似粒であった。

2 これらの発生はほとんどが褐変籾からで、正常籾からの発生は極めて少なかった。発生と品種との関係は明らかでなかったが、早、中生種の品種で多い傾向が認められた。

3 試料が十分に確保された濃茶米および淡茶米について、被害粒から菌の分離を行なった結果、これから、*Curvularia* spp. および *Alternaria* sp. の分離率が高かった。特に、濃茶米からは *Curvularia* spp. が高率に分離された。

引用文献

- 1) Alan L. Martin (1939) Possible cause of black kernels in rice. Plant Disease reporter 23: 83-84.
- 2) 青柳和雄・小林栄真(1951)変色籾に関する研究(2)J型変色籾に就いて.新潟県農業試験場速報 5: 8~16.
- 3) 木谷清美・大畑貫一・久保千冬(1970)イネ穂枯れに関与する病原菌.四国農試報告 22: 27~118.
- 4) 岡村保(1927)茶米に就きての研究.農学研究 10: 70~100.
- 5) 田村實(1976) *Alternaria padwickii* による腹黒米発現に関する生理生態的研究.石川県農業試験場特別研究報告 2: 1~74.
- 6) Tullis, E, C, (1936) Fungi isolated from discolored rice kernels. U. S. Dep. Agric. Technical Bulletin 540: 1~11. (1979年8月23日受領)

着色米多発ほ場における発生分布事例

湯野一郎・藤木宗吉・前坂正二・梅原吉広*

Ichiro YUNO, Sokichi FUJIKI, Shoji MAESAKA and Yoshihiro UMEHARA* ;

Studies on the discoloration of rice kernels caused by fungi.

4. Distribution of the discolored rice kernels in a paddy field.

イネ籾が登熟期に入って褐変する異常現象は一般的にみられる現象である。籾の褐変現象と着色米の発生との

関係については、まだ検討されていない。1978年に富山県の各地で褐変籾の多発生が認められ、また着色米も発生した。そこで、籾の褐変と着色米の発生との関連性があるのではないかと考えられた。

本報告は、褐変籾の多発生ほ場を選定し、着色米の発

富山県東部病害虫防除所 Tôbu Plant Protection Office, Shinjiku, Uotsu, Toyama, 937

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