

# 福岡県に分布するオオムギ斑葉病菌の 感染好適温度と生育温度

松本幸子<sup>1)</sup>・野口保弘  
(生産環境研究所)

オオムギ斑葉病の発生は、福岡県病害虫防除所の調査で発病圃場率が1996年は0.1%であったが<sup>1)</sup>、1997年は31.6%と高く、県内各地で多発したので、多発要因を大麦の播種時の気温と発病との関係から検討した。発病株率は、発芽時の温度条件により大きく左右され、播種時期が遅くなり、気温が低下するに伴い高くなった。また、感染好適の日平均気温は5~7.5℃と従来の報告とは異なり、日平均気温が10℃を越えると発病株率は低下した。

そこで、本県内の発病圃場から採種した種子及び本病分離菌株を供試し、本病の感染発病に及ぼす温度の影響について検討した。発病圃場から採種した種子の発芽までの温度及び種子に対する菌接種時の処理温度と発病との関係は、いずれも発病は5℃~7.5℃で最も多く、10℃を越えると減少した。また、本県内で分離した菌の生育可能最低温度は、2.5℃であり、1960年に益尾が供試した菌(対照菌)の10℃と比べ、より低温で生育した。

以上のことから、オオムギ斑葉病が本県で多発したのは、種子消毒の不徹底とともに、従来より低温で生育、感染できる菌が分布し、この菌の感染好適温度が、大麦の播種時期の温度条件と一致したことも一因ではないかと推察された。

[キーワード: 大麦病害, オオムギ斑葉病, 温度]

Relation between temperature of seeding period and barley leaf stripe disease, caused by *Drechslera graminea*. MATSUMOTO Sachiko<sup>1)</sup> and Yasuhiro NOGUCHI (Fukuoka Agricultural Research Center, Chikushino, Fukuoka 818-8549, Japan.) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 17:53-56 (1998)

Barley stripe disease, caused by *Drechslera graminea* was occurrence increasing in Fukuoka prefecture further. In that place, we examined the relation between temperature of germination phase and disease. Influence of temperature of germination phase on expression of symptom, disease incidence increased when a period of sowing was later and temperature was lower. The temperature conditions was different from former report, optimum temperatures for disease development was from 5 to 7.5℃, and reduced above 10℃. The viable low temperature of the strain was isolated from Fukuoka was 2.5℃ comparison of 10℃ of type strain. This disease was occurrence increasing in Fukuoka, we made a guess as to the strain is grown and infection lower temperature so far have a distribution.

[Key words: barley diseases, *Drechslera graminea*., temperature]

## 緒 言

オオムギ斑葉病は種子伝染性の病害で、昭和50年代に多発生して問題となった病害であるが、その後、発生はほとんどみられなかった。ところが、近年、発生が県内各地で確認され、1997年の福岡県病害虫防除所の調査で発病圃場率が31.6%と多発した。発芽時の平均気温が10~15℃時に本病の保菌種子では菌糸が伸長し、幼芽に感染して発病するが、20℃以上では感染しないとされている<sup>2)</sup>。福岡県麦栽培技術指針によると、大麦の播種適期は、11月25日~12月5日であり、発芽時期は12月上旬~12月中旬となる。しかし、この時期の気温をみると12月上旬以降には日平均気温が10℃を越える日は少なく、感染に好適とされている温度よりも低くなっている。また、一般的に本病は遅まきをすると発病が多くなるといわれている。このように、本県における大麦の発芽時期と、従来本菌の感染に好適とされている温度条件が一致していないにもかかわらず、本病が最近、県内

1) 現病害虫防除所

各地のビール大麦に発生して問題となっている。そこで、本病の多発要因を解明するために、大麦の播種時の気温と発病との関係を検討した。さらに、本県内の発病圃場から採種した保菌種子及び本病分離菌株を供試し、本病の感染発病に及ぼす温度の影響について検討した。

## 試 験 方 法

### 1 播種時期と発病程度

1994年にオオムギ斑葉病が自然発病した三潞町の圃場より採種した大麦品種「アサカゴールド」の種子を、当年福岡県農業総合試験場内に播種し、1995年に発生が認められた圃場から採種した種子を供試した。1996年の11月5日、11月20日、12月6日、12月19日の4時期に場内圃場に1区4.5㎡に200粒(3反復)播種した。

発病調査は、各区とも出穂期に合わせて11月5日播種区は3月21日、11月20日播種区は4月1日、12月6日播種区は4月9日、12月19日播種区は4月12日に全株について行った。

温度は、場内の気象観測データを用いた。

## 2 大麦種子の発芽時までの温度と発病

1994年にオオムギ斑葉病が自然発病した三潞町の圃場より採種した大麦品種「アサカゴールド」の種子を供試した。プラスチック容器(21.5×15.5×深さ3.5cm)にピートバン(18×12cm)と滅菌水を入れて1ピートバン当たり50粒の種子をまき、アルミホイルで包み暗黒条件とした。播種したプラスチック容器は、発芽までの期間を考慮し、インキュベーター内で試験Ⅰでは5、10、15℃で20日間、20℃で10日間、試験Ⅱでは2.5℃で60日間、5℃で30日間、7.5℃で20日間、10℃で15日間静置した。

処理期間終了後、発芽した種子を水田土壌を詰めたプランター(20×60×深さ15cm)に移植し、20℃に設定した陽光恒温器で栽培した。1区1プランター当たり30株(2反復)を栽培し、出穂期に発病の有無を調査した。

## 3 大麦種子の発芽時の低温遭遇期間と発病

1の播種時期と発病程度の試験で用いた種子を供試した。

プラスチック容器(21.5×15.5×深さ3.5cm)にピートバン(18×12cm)と滅菌水を入れて1ピートバン当たり50粒の種子をまき、アルミホイルで包み暗黒条件とした。播種したプラスチック容器は、5℃に設定したインキュベーター内で5日、10日、15日、20日、25日、30日及び40日間静置した。発芽した種子を水田土壌を詰めたプランター(20×60×深さ15cm)に移植し、場内の20℃に設定した陽光恒温器で栽培した。対照にはプランターに直接種子を播種した区を設けた。1区2プランターとし、1プランター当たり30株とした。移植直前に大麦種子の発芽状況(果皮から出現した根の長さ及び芽の長さ)を測定した。また、移植38日後(出穂期直前)に発病の有無を調査した。

## 4 種子に対する播種前の菌接種条件と発病

供試菌株は、1994年にオオムギ斑葉病が自然発病した三潞町の圃場より採種した大麦品種「アサカゴールド」の種子を、当年場内に播種し、1995年に発生が認められた圃場の罹病葉から単孢子分離した1菌株(FUPB9501)を用いた。供試種子は、1996年に場内の大麦品種「アサカゴールド」の無発病圃場から採種した。供試種子への菌の接種は、以下のようなJORGENSENによる菌叢サンドイッチ法<sup>2)</sup>で行った。健全種子50粒を70%アルコールで1分間表面殺菌した後、殺菌水で洗浄

し、クリーンベンチ内で風乾した。これをPSA平板培地で25℃、1週間前培養を行った供試菌株(FUPG9501)の菌叢上に50粒まき、同様に前培養した菌叢を上からかぶせて蓋をした。その後の接種のための処理温度と処理期間は、発芽までの期間を考慮し、5℃で30日間、7.5℃で20日間、10℃で15日間、12.5℃で10日間、15℃で7日間、17.5℃で6日間、20℃で5日間とした。対照の無接種区は菌を生育させていないPSA平板培地に大麦種子を播種し、7.5℃で20日間培養した。所定の温度と日数で菌を接種し、芽長が1cm以上に発芽した種子を、12月5日に場内の圃場に1区4.5㎡で200粒(3反復)移植し、1997年4月7日に各区とも全株掘り上げて発病の有無を調査した。

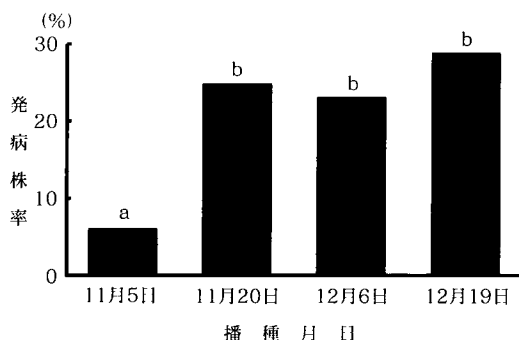
## 5 県内分離菌の菌叢生育温度

4の種子に対する播種前の菌接種条件と発病で供試した1菌株(FUPB9501)を用い、発酵研究所から分譲された(1960年に益尾が供試した菌)IFO6633菌株を対照菌株として両菌株の温度反応を比較した。菌は予めPSA平板培地で25℃、5～7日間前培養を行った菌叢の先端部を直径6mmのコルクボーラで打ち抜き、菌叢面を下にしてDIFCO社製PDA培地上に置床した。置床後の培養温度は2.5℃から40℃まで2.5℃間隔で16段階(5反復)とした。調査は培養7日後に菌叢の生育を測定して行った。

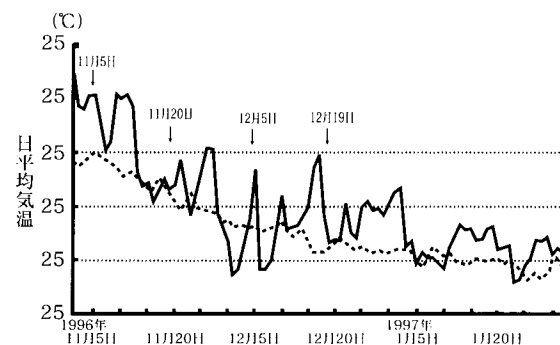
# 結 果

## 1 播種時期と発病程度

播種時期を1996年11月5日～12月19日までの4時期に設定し、発病との関係を検討した。その結果、11月5日播種区の発病株率は6.2%と低かったのに対し、11月20日、12月6日及び12月19日播種区の発病株率は23.1～28.9%と有意に高く、従来から言われているように遅まきすると発病が多くなった(第1図)。本病の感染好適温度は、10～15℃とされている<sup>3)</sup>。そこで、各播種日から発芽までの約10日間の気温を見ると、発病株率が低かった11月5日播種区では、日平均気温は15℃以上で経過しており、感染好適温度とされる10～15℃を上回った。これに対し、発病株率が高かった11月20日播種区では、15℃を越える日はほとんどなく、10～15℃の範囲にあった。さらに、発病株率が23.8%と



第1図 大麦の播種時期とオオムギ斑葉病の発病程度  
発病株率を逆正弦変換後、Duncanの多重検定を行った。



第2図 オオムギの播種時期と気温(筑紫野市)

—:1996年度 …:平均値(1981～1995年度) | :播種日

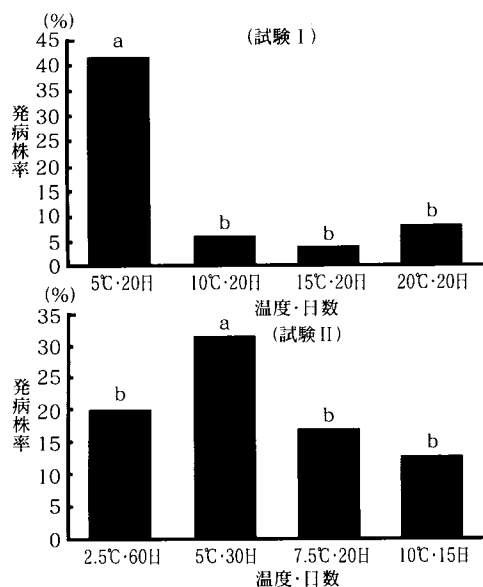
29.8%と高かった12月6日と12月19日播種区では、10℃以下の日が多く、感染好適温度とされる10～15℃を下回る日が多かった(第2図)。

以上のように、本試験では、発芽時の日平均気温が15℃を越えると発病が少なくなり、これまでの報告<sup>4)</sup>と一致したが、10℃を下回る条件においても10～15℃の範囲にあった11月20日播種区と同等からやや多い発病となり、これまでの報告とは異なる結果となった。

### 2 大麦種子の発芽時までの温度と発病

自然発病圃場から採種した種子を用い、発芽時までの処理温度を変えて出穂期における発病状況を検討した結果、試験Ⅰでは処理温度を5℃、処理期間を20日間とした組み合わせで発病株率41.7%と最も発病が多く、10℃を越えると4.2～8.5%と減少した。なお、本病は発芽時期が20℃を越えると発病しないとされている<sup>3)</sup>が、本試験では、20℃でもわずかながら発病が認められた。試験Ⅱでは2.5℃～10℃で検討したが、試験Ⅰと同様に5℃で30日間処理区で31.5%と最も発病が多く、2.5℃で60日間(20.1%)、7.5℃で20日間(17.2%)、10℃で15日間(12.8%)処理区ではやや少なかった(第3図)。

以上のように本試験では、ITO & KURIBAYASHIが生育可能最低温度としている8℃よりも低い5℃で最も発病が多くなり、従来の報告と異なった<sup>1,3,4)</sup>。



第3図 大麦の播種後から発芽までの温度・期間と発病  
発病株率を逆正弦変換後、Duncanの多重検定を行った。

### 3 大麦種子の発芽時の低温遭遇期間と発病

発病圃場から採種した種子を用い、5℃で0～40日処理した後、20℃で38日間栽培し、発病状況を調査した結果、20℃で栽培を開始するまでに果皮から芽及び根が出現していなかった0及び5日間処理区では0.5～1.7%と発病は極めて少なかった。一方、5℃で10～15日間処理し、果皮から根が出現していた区では、17.0～18.7%と発病株率が高くなり、20日以上処理し、果皮から芽及び根が出現していた区では28.7～53.0%とさらに高くなった(第1表)。

第1表 大麦種子の生育ステージと発病

5℃での処理日数 (日)	処理後の大麦種子の生育状況		発病株率 (%)
	根	芽	
0	果皮から出現なし	果皮から出現なし	0.5
5	"	"	1.7
10	わずかに出現	"	18.7
15	約10mm伸長	"	17.0
20	50mm以上伸長	10mm未満伸長	28.7
25	"	20mm未満伸長	30.5
30	"	30mm未満伸長	49.3
40	"	50mm未満伸長	53.0

### 4 種子に対する播種前の菌接種条件と発病

供試種子に対して発芽するまでの間菌叢サンドイッチ法により菌を接種し、接種期間の温度を変えて発病状況を調査した結果、5℃で30日または7.5℃で20日間接種した区ではそれぞれ35.3%、31.6%と発病株率が高かったが、10℃を越える区では1.2～2.7%と有意になくなった(第2表)。

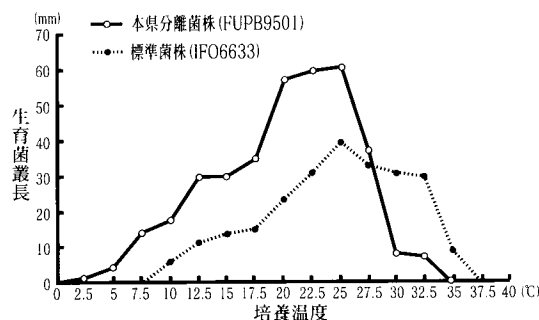
第2表 大麦種子に対する播種前の菌接種条件と発病

接種	播種前処理		発病株率 (%)
	温度 (℃)	期間 (日)	
有	5.0	30	35.3a
	7.5	20	31.6a
	10.0	15	1.4b
	12.5	10	1.2b
	15.0	7	2.7b
	17.5	6	1.4b
	20.0	5	2.2b
無	7.5	20	0

注) 同一小文字は、発病株率を逆正弦変換した後、Duncanの多重検定(1%)を行って有意差がないことを示す

### 5 県内分離菌の菌叢生育温度

本県で分離した菌株(FUPB9501)と対照菌株(IFO6633)との温度反応を比較したところ、生育適温はいずれも25℃前後で、ITO & KURIBAYASHI<sup>1)</sup>が報告している生育適温の24～28℃とほぼ一致した。しかし、対照菌株の生育可能温度が10℃～35℃であったのに対し、本県で分離した菌株は2.5℃～32.5℃であり、より低温での生育が可能であった(第4図)。



第4図 オオムギ斑葉病菌の菌叢生育と温度

## 考 察

ITO & KURIBAYASHI は、大麦斑葉病菌の菌糸の生育可能温度は8～33℃、生育適温は24～28℃と報告している<sup>1)</sup>。さらに、本病は大麦の発芽期間に種子の保菌部位から幼芽に感染し、その期間の日平均気温が10～15℃の時に感染率が高いとしている<sup>3)</sup>。また、TEVIOTDALE & HALL は本菌の感染好適温度は12℃以下であるが、7.5℃では発病しなかったと報告している<sup>4)</sup>。しかし、本県内の現地発病圃場から採種された種子に由来する保菌種子を時期別に播種した結果、発病は発芽期間の日平均気温が15℃を越える11月上旬播種では少なかったものの、15℃以下となる11月下旬の播種では多くなり、さらに10℃以下の日が多い12月上～中旬に播種した場合でも多くなった。このように本県においては、ITO & KURIBAYASHI が感染好適としている温度より低い温度で発病が多くなることが明らかとなった。

また、本県内の発病圃場から採種した種子の発芽までの温度及び種子に対する菌接種時の処理温度と発病との関係を検討した結果、いずれも発病は5℃～7.5℃で最も多く、10℃を越えると減少し、TEVIOTDALE & HALL が感染好適としている温度よりも低い温度で発病が多くなることが明らかとなった。さらに、種子の生育ステージ、温度・期間と発病との関係では、果皮から根あるいは根、芽が出現する頃までに感染好適温度に遭遇すると、発病が増加するというTEVIOTDALE & HALL の報告と一致した<sup>4)</sup>。このように本県内発病圃場からの採種種子の自然発病及び本県分離菌株の接種による発病とも、上記の圃場試験の結果と一致した。

また、罹病葉から分離した本県分離菌の生育温度を対照菌と比較した結果、本県分離菌の菌糸の生育適温は対照菌のそれとほぼ一致していたが、生育可能最低温度は本県分離菌が2.5℃であるのに対し対照菌は10℃で大きく異なっていた。このように、本県分離菌の生育可能温度が従来の報告と異なることから、本県内には既報より低温で発育及び感染する菌が分布していることが明らかとなった。しかし、その原因は明らかではなく、さらに検討が必要である。

なお、本病原菌の生育最適温度は25℃であり、温度が

低くなるほど生育速度も遅くなるにもかかわらず、生育最適温度付近で発病が少なくなるのは、大麦の発芽に要する期間が短くなるために、感染に遭遇する機会が減少するためと考えられる。逆に、大麦の発芽期間中の温度が2.5℃～7.5℃と低い場合は、発芽に要する期間が長くなり、感染に遭遇する機会が増加するために発病が多くなると考えられる。ただし、2.5℃では、菌の生育可能温度限界付近であるため菌糸の生育速度が遅く、そのため発病が5℃に比べて少なかったと思われる。

以上の結果から、1997年のオオムギ斑葉病が本県で多発したのは、種子消毒の不徹底とともに、従来より低温で生育、感染できる菌が分布し、この菌の感染好適温度が、大麦の播種時期の温度条件と一致したことも一因と推察される。しかし、本試験で供試した保菌種子の種類及び菌株数が少ないことから、このような菌の県内外における分布状況等について本病原菌の生態究明と併せて検討を行う必要がある。

## 引用文献

- 1) ITO, S & K. KURIBAYASHI (1931) The Asccigerous Forms of some Graminisolous Species of *Helminthosporium* in Japan. 北海道帝国大学農学部紀要 29 : 85～126.
- 2) JORGENSEN, J. (1977) Incidence of infections of barley seed by *Pyrenophora graminea* and *P. teres* as revealed by the freezing blotter method and disease counts in the field. Seed Sci. & Technol. 5 : 105～110.
- 3) LEUKEL, R. W., J. G. DICKSON, and A. G. JOHNSON. (1927) Effects of certain environmental factors on stripe disease of barley and the control of the disease by seed treatment. U.S. Dep. Agric. tech. Bull. : 341
- 4) TEVIOTDALE, B. L. and D. H. HALL. (1975) Factors affecting inoculum development and seed transmission of *Helminthosporium gramineum*. Phytopathology. 66 : 295～301.