

新潟県上越地方に発生したオオムギ斑点病

荒井 治喜・吉野 嶺一*

Michiyoshi ARAI and Reiichi YOSHINO*: Spot blotch of barley caused by *Bipolaris sorokiniana*, in Joetsu area of Niigata Prefecture

はじめに

北陸地域では、水田農業確立対策における転作作物として六条大麦が重要な位置をしめており、年々その作付面積は増加の傾向にある。1985年秋、新潟県上越市北陸農試圃場においてオオムギ（品種べんけいむぎ）に褐色の斑点や苗焼症状を呈する病害を見出し、試験場付近の農家圃場でも同様な症状の発生を確認した。越冬前におけるこのような病害の発生は、麦作の不安定化を招くことが懸念されたので、その同定を行うとともに発生状況、伝染源などについて試験を行ったので報告する。

1 病害の同定

病徴；上越地方においては、オオムギの播種は9月下旬から10月中旬にかけて行われる。それらの圃場で出芽後から根雪前までの病徴を調査した。葉身の病斑は図版1, 3に示したとおり、だ円形～紡錘形あるいは不定形の大小さまざまな褐色ないし灰褐色の斑点で、ほとんどの病斑が黄色の中毒部を伴っている。まれに葉鞘にも同様な紡錘形の斑点が生じる場合も認められた。また、病斑が地際付近の葉鞘から地下部にかけて褐色の条斑状に伸び、それが第1葉の葉身にまでおよんでいることもあり、このような場合根も褐変していることが多かった。症状が激しい場合は図版3に示すとおり全身に病斑が認められ、発根・発芽が抑制され、生育不良となり枯死する。観察できた病徴を総合すると、葉身に斑点を生じる型と苗焼症状を呈する型の2つに大別できる。しかし、圃場での自然発生では両症状が混在していることが多い。一方、越冬後から成熟期まではほとんど病斑がみつからないが、刈取後のこぼれ麦には多数の病斑が認められ、その症状は幼苗期のものと良く似ていた。以上幼苗期の病徴は既に記載されているオオムギ斑点病の病徴に酷似していた(4,5)。

病原の分離・培養；病斑を室温下の温室に保つと図版2 aに示すように褐色の分生子柄が叢生し、その上に1

～数ケの褐色・長だ円形の分生胞子が形成された。分生胞子の形態は長さ54～112(平均90)×巾19～29(24) μm 、隔壁数2～11(8)、暗オリーブ褐色、紡錘形～長だ円形である(図版2b)。これは Ellis⁴⁾、西門⁵⁾の記載によるオオムギ斑点病菌の分生胞子の形態に一致している。

常法に従い組織分離を試みた結果、病斑からは常に特定の糸状菌が高率に分離され、その分生胞子の形態は病斑上のもものと同一であった。

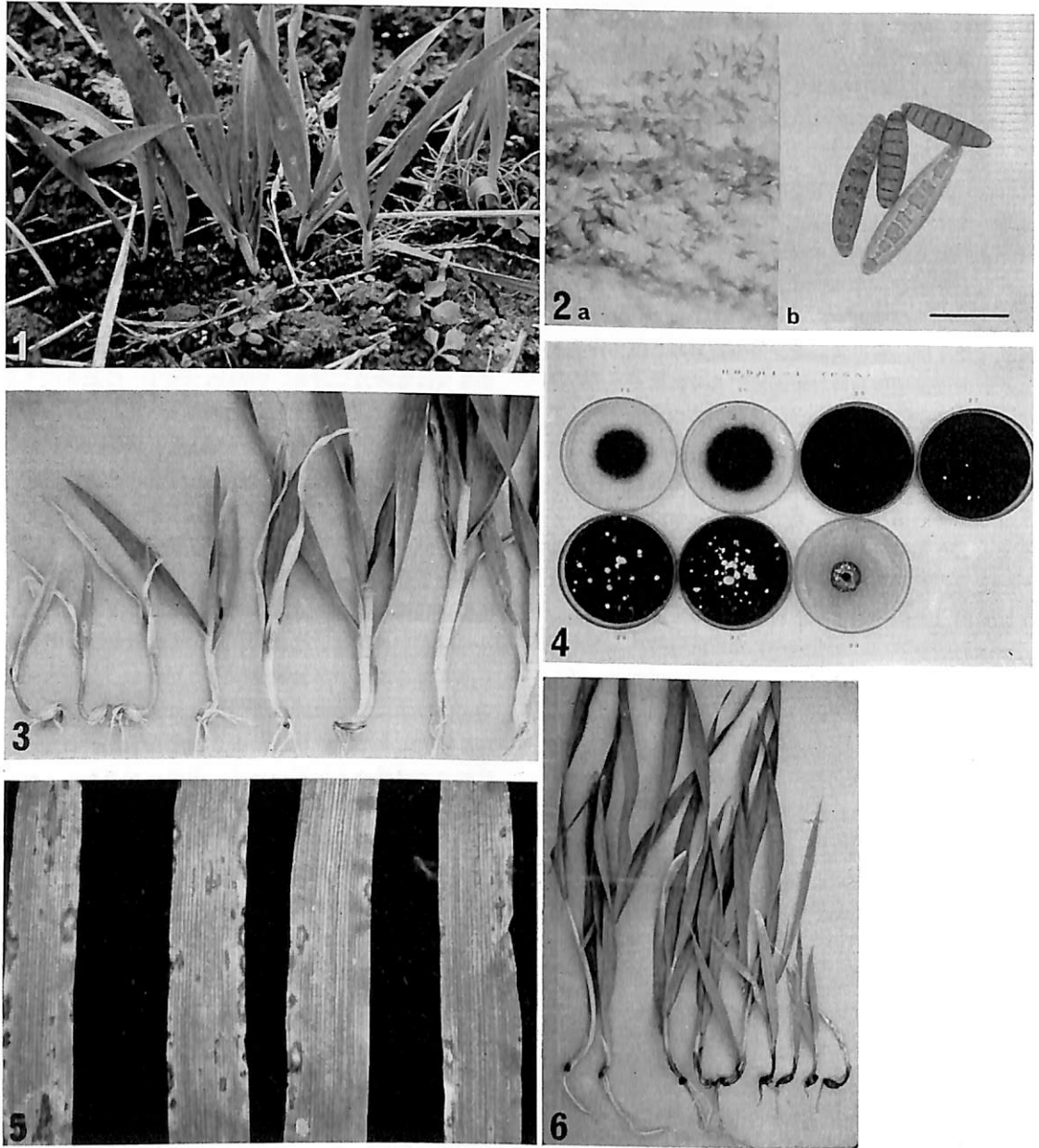
分離菌の培養性状を知るために培地の種類および培養温度と菌叢生育について調べた。培地の種類と菌叢生育については、ばれいしょ煎汁しよ糖寒天培地 (PSA)、コーンミール寒天培地 (CMA, Difco 社製)、野菜ジュース寒天培地 (カゴメ社製使用、V-8ジュース寒天培地の作成法に準じた。) を供試し、15, 20, 25°Cの各温度で培養し2日毎に菌叢の生育状態を観察した。PSA培地上では極めて生育が良く、菌叢は始め白色・綿毛状で気中菌糸が多くしだいに灰色からオリーブ黒色になり、菌叢表面には分生胞子が多数形成された。CMA培地上では生育が劣り、野菜ジュース培地上では菌叢生育、分生胞子形成ともに良好であるが気中菌糸は少なかった。

菌叢生育と温度との関係については、PSA培地を用い培養温度を15, 20, 25, 27, 29, 31, 33°Cの7段階に設定し、菌叢の生育とその状態を経時的に観察した。菌叢伸長量と温度との関係は第1図に示した。菌叢伸長は27～29°C付近で最も良好であるが、25°C以上では菌叢の一部が白色となりその部分では胞子形成が行われていなかった。さらに高温の33°Cは菌叢生育は著しく低下した(図版4)。

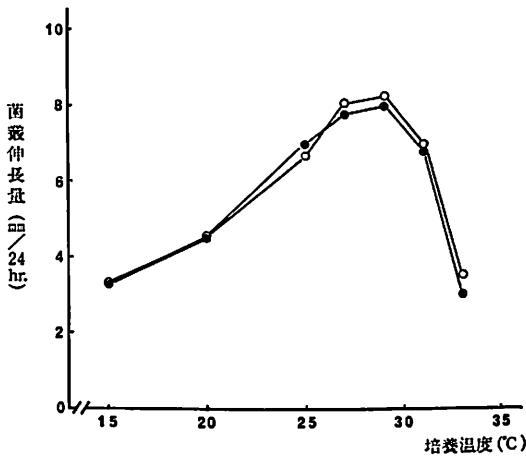
人工接種；分離菌を人工接種し病徴の再現を試みた。シードリングケースで育成した2～3葉期のオオムギ(品種ミノリムギ・べんけいむぎ)、コムギ(品種ユキチャボ・東山16号)に対してPSA培地で培養し、形成させた分生胞子を約 10^4 個/mlの懸濁液として噴霧接種し、20°Cの温室に24時間保った後ガラス室内で管理した。その結果2～3日の潜伏期間を経て葉身・葉鞘に圃場観察と同一の斑点症状を容易に再現することができた。すなわちオオムギではだ円形～不定形、大小さまざまな褐色ないし灰褐色、外側に黄色の中毒部を伴う斑点(図

北陸農業試験場 Hokuriku National Agricultural Experiment Station, Inada, Joetsu, Niigata 943-01, Japan

*現在 農業研究センター National Agriculture Research Center, Tsukuba Science City, Ibaraki 305, Japan



- 1 : 圃場での発病状況 (地際および葉身の病斑, 品種ミノリムギ)。
 2a : 病斑を湿室中に保ち形成させた分生子柄および分生胞子。
 2b : 分生胞子 (スケールは50 μ mを示す)。
 3 : 自然発生病苗 (品種ミノリムギ)。
 4 : PSA 培他上での菌叢発育 (北陸農試圃場採取菌, 15~33°C)。
 5 : 噴霧接種により再現された斑点症状 (品種べんけいむぎ)。
 6 : 種子伝染による苗の病徴 (左端2本は健全, 根・地際部から葉身にかけての褐変, 斑点, 生育抑制, 枯死)。



第1図 菌叢伸長と温度との関係
● H85H1-1 (北陸農試圃場採取菌)
○ H85H10-1 (" ")

版5), コムギではオオムギより小形で1mm前後, 周縁明瞭な黒褐色斑点が発現した。

さらに出穂期のミノリムギ葉にパンチ接種し, 葉位による発病の違いを調べた。その結果, 葉位によって明らかに病斑の拡大が異なり, 止葉では病斑が明瞭で拡大が遅いが, 次葉位以下では下位葉ほど病斑は周縁が不明瞭となり, 拡大がすみやかで枯死しやすかった。

次にオオムギ種子(品種ミノリムギ)に約 5×10^4 個/mlの孢子懸濁液を付着させポットに播種し, 発芽幼植物の発病を播種20日後に調査した。その結果, 子葉鞘, 第1葉鞘および根が褐変した。また, 出穂後約30日の穂に 10^4 個/mlの孢子懸濁液を噴霧接種し 20°C の湿室に24時間保った後, ガラス室内で管理した。その結果, 接種穂は全体が褐変し枯れ上った。この接種によって得られた罹病種子を用い, 無病土をつめたシードリングケース1箱当り1gずつ播種し, 罹病種子区および健全種子区をそれぞれ4反復ずつ設け, 播種後はビニール温室内で管理した。発芽幼植物の発病を播種20日後に調査し, 結果を第1表に示した。対照の無病種子区では明瞭な発病を示す幼植物が認められなかったのに対し, 罹病種子区では反復間にばらつきはあるものの発病率は高く, 激しい病状のものでは苗焼症状を呈し, 子葉鞘, 葉鞘, 根の褐変が著しく, 発芽や発芽後の生育が不良となり枯死するものもあらわれた(図版6)。

病原の同定; これら病徴, 菌の形態, 培養性状, 人工接種による再現試験の結果から, 本病は既に報告されているムギ類斑点病菌 *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoem. によるオオムギ斑点病であると同定した。1,4,5.) なお, 本菌の分生孢子世代の所属については従来から *Helminthosporium* をはじめ *Drechslera* あるいは

第1表 人工接種で得た罹病種子の播種による幼苗の発病

種子の健病	発病程度 ¹⁾							不発芽 ²⁾ (粒)	総数 (本)	発病率 ³⁾ (%)	
	反復	-	±	+	++	+++	小計				
罹病	①	1	9	3	7	1	1	22	5	27	54
	②	0	0	0	2	10	5	17	9	26	100
	③	4	7	4	1	2	2	20	8	28	45
	④	2	5	6	2	0	9	24	5	28	71
	計	7	21	13	12	13	17	83	27	110	66
無病	①	20	0	0	0	0	0	20	2	22	0
	②	16	0	0	0	0	0	16	5	21	0
	③	10	4	0	0	0	0	14	7	21	0
	④	3	13	0	0	0	0	16	8	24	0
	計	49	17	0	0	0	0	66	22	88	0

1) - : 無病徴 2) 休眠打破が不十分のため発芽率が低下した。
± : 不明瞭な褐変 3) 発芽個体のうち+~+++の病徴を示すものの割合
+~+++ : 褐変病徴 合

Bipolaris に属するなど種々論議されてきたが, 本報告では上山ら⁷⁾に従い *Bipolaris* を用いた。

2. 伝染源

圃場における伝染源を明らかにするために1/5000 aポットに無病土をつめ, そこに人工接種で得た罹病種子と無病種子を播種した区を設けた。さらに後者については①農家発生圃場麦稈の鋤込み②圃場発生圃場麦稈の鋤込み③こぼれ麦の発病枯死葉鋤込み④こぼれ麦の発病葉鋤込み⑤発生農家圃場表土に播種の5区を設け, 調査は播種20日後に行った。その結果, 罹病種子区および麦稈, こぼれ麦鋤込み区では発病を認めたが, 発生圃場表土区では発病を認めなかった。

次に種子伝染による発病幼苗で病徴が不明瞭な場合があり, これらが斑点病によるものかどうか確かめるために罹病種子区と無病種子区を作り, 1シードリングケース当り1gを播種し4反復で試験した。この中の1反復については発芽個体の子葉鞘部分, 不発芽種子はその種子を表面殺菌し菌の分離を行った。その結果は第2表に示した。無病種子区では無病徴, 病徴不明瞭個体のいずれからも斑点病菌の分離はできなかった。罹病種子区では無病徴の個体からも斑点病菌が分離され, 病徴不明瞭

第2表 種子伝染により発病した幼苗における病徴と子葉鞘からの菌の分離

種子の健病	病 徴	発生数	菌の分離数	分離菌の類別	
				斑点病菌	その他の菌
罹 病	無病徴	1(本)	1(本)	1(本)	0(本)
	病徴不明瞭	9	9	6	3
	病徴明瞭	12	12	12	0
	不発芽	5	5	1	4
	計	27	27	20	7
無 病	無病徴	10	5	0	5
	病徴不明瞭	4	4	0	4
	病徴明瞭	0	0	0	0
	不発芽	7	7	0	7
	計	21	16	0	16

個体の約70%から、不発芽個体の約20%から斑点病菌が分離された。これらのことから罹病種子からの伝染力は強く、病徴が認められないときや、不明瞭な場合でも菌が存在し、2次伝染源となる可能性が高いと考えられる。

3 発生実態

1985年10月～11月および86年10月に、上越市および周辺の三和村、柿崎町で農家圃場を1985年は8か所、86年は13か所調査した。調査は1か所から1圃場ずつ選り斑点病の発生の有無を調べた。その結果85年は6圃場に、86年は4圃場に発生を認めた。また発生状況を詳細に知るために、上越市下稻田、寺、中々村(1)、中々村(2)、上島の5地区で1986年10月21日に発病株率、種子伝染率、発病葉位、株当たり病斑数、およびオオムギの生育状況を草丈、莖数、葉数から調査した。調査個体数は1圃場について発病は1か所10株ずつ10か所計100株、生育は1圃場1か所20株について調査した。その結果は第3表に示した。本病の発生は下稻田と中々村(2)の2か所で認められ、発病株率は下稻田で高く、中々村(2)で低かった。種子伝染率は発病株率の高い下稻田で高く、発病株率の低い中々村(2)で低いことから、罹病種子に起因する発病およびその病斑からの2次伝染による発病が多いことが推測された。また、発病葉位は両圃場で差がなかったが、麦の生育は無発生圃場では遅れており、発生圃場では進んでいた。このことが種子伝染およびそれからの2次伝染を容易にし、発病につながる原因になったか否かについてはさらに調査を行う必要がある。

第3表 上越市におけるオオムギ幼苗の斑点病発生実態

調査場所	罹病株*	種子伝染率	発病葉位	株当たり病斑数	草丈	葉数	莖数
下 稲 田	29%	14%	1～2葉	2.0ヶ	18.1cm	3.0葉	1.4本
寺	0	—	—	—	15.8	2.4	1.1
中々村 (1)	0	—	—	—	12.8	2.0	1.2
中々村 (2)	10	1	1～2	1.0	16.5	3.2	1.5
上 島	0	—	—	—	12.7	2.0	1.0

※ 1圃場当たり1か所10株ずつ10か所、計100株について発病調査。

* 1圃場当たり1か所20株について生育調査。(1986年10月21日調査)

考 察

上越地方のオオムギに発芽後から根雪前までの期間、褐色の斑点や苗焼症状が発生した。それらの病徴や病原菌について検討したところ *Bipolaris sorokiniana* によるオオムギ斑点病であることが明らかになった。本病は世界の麦作地帯に広く分布し、オオムギの全生育期間を通して各部位に感染しそれぞれ異なる症状を現わす⁴⁾。また、オオムギ、コムギ、イネ科牧草などイネ科植物に広く寄生性を有している⁵⁾。我国でも古くから発生が知られており⁶⁾、近年では1978年北海道において、転作コ

ムギが発生源となり、隣接した水田でイネ斑点病³⁾が発生し問題となった。

北陸地域における麦の作付は一時皆無に近い状態にあったが、水田農業確立対策が強化される中で再び増加し、六条大麦では関東と並び主要産地となっている。しかし、播種期である秋の天候が不安定、降雪量が多く根雪期間が長いなど麦作をとりかこむ自然環境には厳しいものがある²⁾。北陸における麦作では単位面積当りの苗立数の確保・安定化と、越冬前生育量を十分に確保し耐雪性の高い麦を作ることが重要なポイントとなっている⁸⁾。

このような中でオオムギ斑点病は上越地方の農家圃場に広く分布していることが確認された。また、人工接種試験の結果では、北陸各県の奨励品種に採用されているミノリムギ、べんけいむぎはいずれも本病に罹病性であったことから、富山、石川、福井の各県においても本病が発生している可能性が考えられる。幸いにも現在のところ大発生の様相はないが、種子伝染によると思われる苗焼症状が高率に発生している圃場が散見されているので、先のような観点から本病を軽視することはできない。

本病に感染した場合、根雪前の幼苗期には発病個体を容易に見出すことができたが、越冬後から成熟期にかけての圃場における発生は明らかではない。しかし、刈取後のこぼれ麦上には夏期に激しく発生していることから斑点病菌は播種以降圃場内でオオムギに寄生・越冬し、その後も低レベルではあるが増殖しているものと考えられる。本病の第1次伝染源として罹病種子や罹病植物残渣などが重要であることが知られているが⁴⁾、上越地方においても同様であった。特に激しくおこされた罹病種子からは、症状の激しい苗焼症状が発生しやすいので、無病種子の選択、種子消毒の励行と圃場衛生に配慮すべきであろう。今後とも本病の発生動向には十分注意をはらっていく必要があるものと考えられる。

摘 要

1 1985年秋、新潟県上越地方の農家圃場および北陸農試圃場において、オオムギに斑点や苗焼症状を呈する病害を見出し、その後、毎年発生を確認している。試験の結果から本症状は *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoem. によるオオムギ斑点病であることが明らかとなった。

2 罹病種子、罹病残渣、こぼれ麦は本病の第1次伝染源となることが明らかとなった。

3 上越地方の農家圃場の約50%に発生しており、その発生圃場の第1次伝染源としては罹病種子が最も重要であると考えられた。

引用文献

1) Ellis, M. B. (1971) Dematiaceous Hyphomycetes. 448~449, CMI, Kew, 608pp. 2) 石田良作 (1986) 北陸地域における大麦栽培の現状と問題点. 北陸農業研究資料第16号 1~6, 北陸農試編, 92pp. 3) 児玉不二雄ら (1979) *Helminthosporium sativum* P. K. & B. によるイネの斑点病 (新称). 日植病報 45: 503~506. 4) Mathre, D.E. ed. (1982) Compendium of barley disease. 8~11, 28~30, American Phytopathological

Society, St. Paul, 78pp. 5) 西門義一 (1928) 日本産禾本科植物の「ヘルミントスポリウム病」に関する研究. 大原農研特別研究報告 4: 1~384. 6) Sprague, R. (1950) Disease of Cereals and Grasses in North America. 376~381, Ronald Press, New York, 538pp. 7) 上山昭則ら (1978) いわゆるヘルミントスポリウム病菌群の学名. 植物防疫 32: 361~368. 8) 渡辺好昭ら (1987) 北陸地域における麦作研究の方向. 農業技術 42: 437~441.

(1987年11月24日受領)