

富山県で発生した*Botrytis cinerea*によるオオムギ灰色かび病

向 畠 博 行

Hiroyuki MUKOBATA :

Occurrence of gray mold of barley caused by *Botrytis cinerea* in Toyama Prefecture

オオムギ (品種: ミノリムギ) で小穂が淡褐色~茶褐色を呈する病害が1995年5月上旬に富山県農業技術センター農業試験場内で発生した。発病率は2~3%で, 1穂当たりの発生粒は1~3粒であり, 罹病部から*Botrytis*属菌が高率に分離された。古い病斑上には灰色のかびの標徴が認められた。葉や葉鞘に病斑は認められなかった。分生子は単胞, 楕円形~倒卵形で, 大きさ9.4~17.7×6.2~10.4 (平均12.6×7.8) μm ($l/b=1.6$) であった。菌糸生育適温は23℃付近にあった。走査型電子顕微鏡を用いて観察したところ, 分生子の表面は微小ないぼ状構造であった。分離菌は接種により病徴が再現された。形態的特徴から*Botrytis cinerea* Persoon: Friesと同定された。

Key words : オオムギ, 灰色かび病, barley, gray mold

緒 言

オオムギは米の生産過剰による水田利用再編対策により1978年頃より水田転作作物として栽培され, 1988年には富山県で5,000haを超える栽培面積があった。しかし, 収量低迷による収益性の低下等により2005年の栽培面積は約1,600haに減少している。

1995年, 富山市の富山県農業技術センター農業試験場内の圃場で, オオムギ品種の「ミノリムギ」の穂で小穂が部分的に褐色に変色する病害が発生した。調査の結果, 分離菌は原宿主のオオムギに対して病原性を有する*Botrytis cinerea*であることが明らかとなった。本報告ではその病徴, 病原菌の形態, 病原性等を検討した。

本病分離菌の同定に関して, 比較のための*Botrytis*属菌菌株を快く分譲していただいた農林水産省四国農業試験場 (現独立行政法人農業生物資源研究所) の佐藤豊三氏に深甚なる謝意を表す。また, 本研究に際し, 走査型電子顕微鏡による観察でご協力をいただいた富山県食品研究所の中川義久氏に謝意を表す。

材料および方法

1. 発生状況

1995年5月19日に富山市吉岡の農業技術センター農業試験場内で栽培されているオオムギに認められた罹病小穂の病徴を観察するとともに, 採集した。

2. 病原菌の分離

発病部位から常法に従い病原菌の分離を試みた。新鮮な罹病組織を細切し, 70%エチルアルコールと塩素濃度0.5%の次亜塩素酸ナトリウム水溶液で表面殺菌した後には滅菌水で洗浄し, 素寒天培地上に置床した。20℃で培養後, 伸長してきた菌糸をジャガイモ煎汁ブドウ糖寒天 (PDA) 培地に移植して培養した。以下の試験では本病分離菌株のTAC96オオムギ1を供試した。

3. 分離菌の病原性

PDA培地上で20℃, 14日間培養して形成させた分離菌の分生子をポットで育成したオオムギ (品種: ミノリムギ) の穂に噴霧接種した。接種濃度は 5×10^7 個/ ml とし, 1株当たり20mlを噴霧した。有傷および無傷で接種したが, 有傷接種では木綿針の5本束で軽く突き刺してから孢子懸濁液を噴霧した。

4. 分離菌の培養性状, 形態

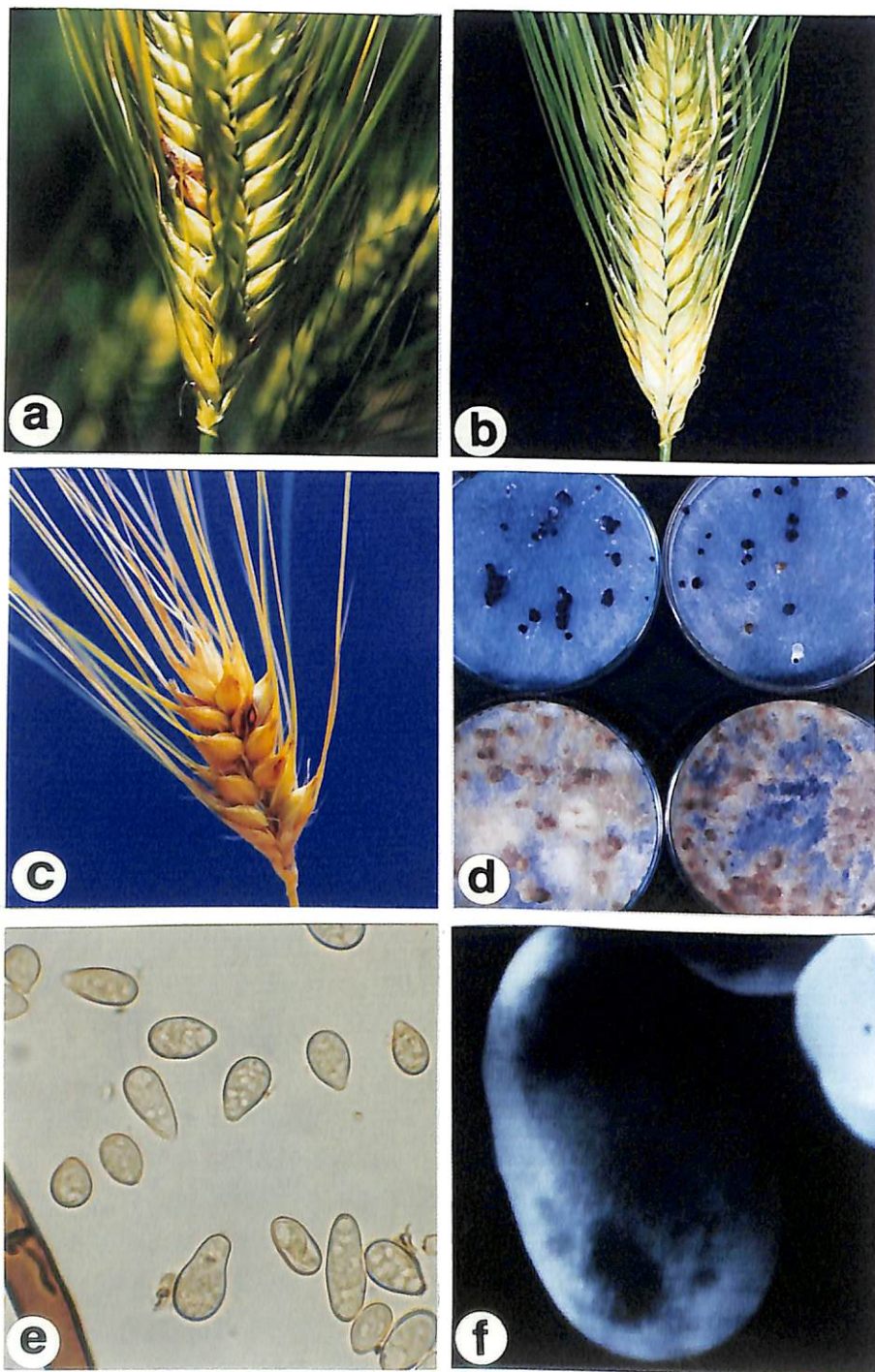
PDA培地上での菌叢の性状, 分生子や菌核の形態的特徴を光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡で調べた。また, 分離菌の生育適温を知るために, 予めPDA培地で前培養した分離菌の菌叢先端部を直径5mmのコルクボーラーで打ち抜き, その菌叢片をPDA培地上に置床し, 5~35℃の間で12段階に設定した定温器内で3日間培養後, 菌糸伸長を測定した。

結 果

1. 発生状況と病徴

本病は品種ミノリムギで散発的に発生が認められた。圃場全体を調査した発病穂率は2～3%であった。また、1穂あたりの発病粒は1～3粒程度であった。罹病

粒ははじめ灰白色～淡褐色で、進展すると茶褐色を呈した。発病の著しいものは粒の頂部付近に灰色のかびを生じ、これは光学顕微鏡で観察すると分生子柄と分生子であった。茎葉や葉鞘部での発病は認められなかった（図版I-a, b）。



図版 I

a : 穂の病徴 (5月19日) b : 発病穂の古い病斑上での胞子形成
 c : 接種による発病 d : 培地上での菌核形成 (左上; 10℃, 右上; 17.5℃, 左下; 22.5℃, 右下; 27.5℃)
 e : 分生子の光学顕微鏡像 f : 分生子の走査型電子顕微鏡像

2. 分離菌の病原性

有傷接種により4日目から小穂上に水浸状の病斑が生じた。無傷接種では、7日目頃からしだいに小穂上に淡褐色の病斑が鮮明となり、拡大していった。人工接種による病徴は、圃場での自然病徴とほぼ同様であった(図版I-c)。発病粒からは同一菌が分離された。

3. 分離菌の培養、形態および同定

罹病部位からはほぼ1種類の糸状菌が分離された。分離

第1表 オオムギからの分離菌の培養温度と菌核の大きさ、菌核形成数

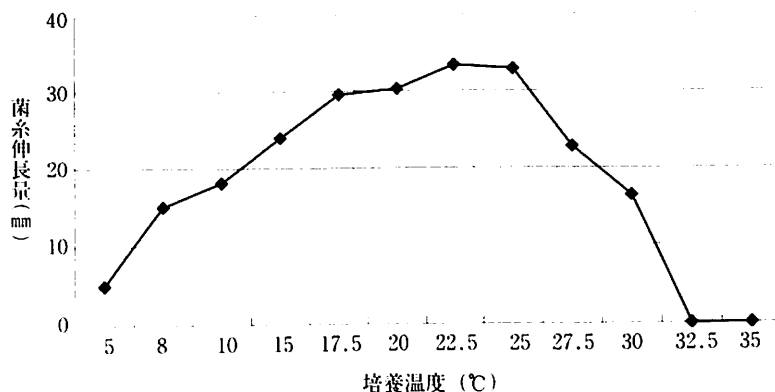
培養温度(℃)	菌核の長径(平均, mm)	ペトリ皿あたりの菌核形成数
10	2~9 (3.9)	47
17.5	2~9 (4.6)	17
22.5	2~6 (3.6)	2
25	1~7 (3.6)	28
27.5	1~2 (1.1)	24

注) PDA培地を含む直径9cmのペトリ皿で培養40日後に調査した。

菌のPDA培地上における生育は旺盛で、はじめ粗な綿毛状で白色の菌叢はしだいに灰色に変化し、後に黒色で不整形な菌核を生じた。また、培地の裏面は灰褐色ないし黒褐色を呈した。菌核の大きさは変化に富んでおり、長径は1~9mmであった(図版I-d, 第1表)。温室に保った病斑部や培養菌叢上には、分生子柄や分生子が容易に形成された。分生子柄は褐色~淡褐色で、上方で分岐し、先端部に多数の分生子が形成された。分生子は単胞で、楕円形~倒卵形、わずかに着色し、20℃培養の場合の大きさは、長径9.4~17.7μm, 短径6.2~10.4μmであった(図版I-e)。PDA培地で3回の継代培養を続けると孢子の形成が認められなくなったが、気中菌糸を生じた培養菌叢をBLBランプ連続照明下の23℃で3~4日間培養することによって多数の分生子が形成された。菌糸は23℃付近で最も伸長した(第1図)。また、走査型電子顕微鏡を用いて観察したところ、分生子の表面は微小ないぼ状構造で覆われていた(図版I-f)。以上を第2表にとりまとめて示した。

第2表 オオムギからの分離菌と既報の*Botrytis cinerea*との形態比較

器官	オオムギ分離菌	<i>Botrytis cinerea</i> (Eliis, 1971)	<i>Botrytis cinerea</i> (横山, 1978)
分生子柄	長さ 0.5~2mm	長さ 2mmかそれ以上	長さ 2mmかそれ以上
	幅 10~20μm	幅 16~30μm	幅 16~30μm
	基部 淡褐色	基部 淡褐色	下部褐色, 上部淡色
	先端付近 2~4に分岐あり	先端付近 分岐あり	先端付近 分岐あり
分生子	全出芽, 房状に密生	全出芽, 房状に密生	全出芽
	楕円形~倒卵形	楕円形~倒卵形	楕円形~倒卵形
	無色~淡褐色	無色~淡褐色	無色~淡黄褐色
	表面平滑, へそ有り	表面平滑, へそ有り	表面平滑, へそ有り
	9~18×6~10μm	8~14×6~9μm	6~18×4~11μm (多くは8~14×6~9μm)
菌核	l/b比 1.6	l/b比 1.35~1.5	
	黒色扁平状	黒色(通常 <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> より薄く小型)	黒色(通常 <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> より小型で薄質)
	1~9mm 平均長径 4.6mm (17.5℃)	基質により変異に富む	不整形



第1図 各温度下での菌糸伸長量(PDA培地, 培養3日目)

本分離菌は淡褐色～褐色で先端部が樹枝状に分かれた分生子柄を有し、先端部は無色～淡褐色、球状～楕円形で単胞の出芽型の分生子を房状に多数形成した。堀内ら⁴は*Botrytis*属菌6種の分生子を走査型電子顕微鏡によって観察し、表面に微小ないぼ状の構造を呈するものと、毛状構造で覆われているものの2群に分類されることを報告した。いぼ状の構造を有しているのは、*B.cinerea*、*B.fabae*、*B.squamosa*の3種であるが、これらの分生子の大きさは明らかに異なるとされている。

本分離菌の分生子表面は微小ないぼ状の構造を呈しており、さらに、分生子柄や分生子の形態、培養性状と菌糸生育温度特性がEllis²⁾、横山⁶⁾の記載と一致した。以上から本分離菌は*Botrytis cinerea* Persoon: Friesと同定された。

なお、本病からの分離菌株は独立行政法人農業生物資源研究所（寄託番号：MAFF237696、MAFF237697）、および独立行政法人製品技術基盤機構（同：NBRC33009）に寄託保存されている。

考 察

*Botrytis*属菌に起因するムギ類の病害として、後藤・長江³⁾（1953）が三重県や奈良県で*Botrytis* sp.によりオオムギ（ハダカムギ）の葉に3月頃から発生した褐紋病を報告している。また、荒井¹⁾は新潟県下で*Botrytis cinerea*によりオオムギの穎花が褐色を呈する灰色かび病を報告している。本病は発病部位や症状等から新潟県で発生した灰色かび病と同様と考えられた。

*Botrytis cinerea*は極めて多くの植物に寄生性を有し、24科50種の植物に寄生するとされている。しかし、イネ科植物における発生の記録は少なく、わが国ではライグラス⁵⁾での発生が報告されているのみである。

発生が多く見られた1995年におけるオオムギ（品種：ミノリムギ）の出穂期は平年より約7日遅い4月28日頃で、開花始めは5月2日頃であった。その後、5月第2半旬は、気温は平年よりやや高く好天で経過したが、5月11日から7日間は毎日降雨があり、気温も平年より低く経過した（第3表）。このため、各小穂の開花期間が長くなり、開花中の小穂への本菌の侵入による本病の発

第3表 1995年5月中旬の気象記録と平年値

項目	気温 (°C)	降水量 (mm)	日照時間 (h)
1995年	15.9	55.0	27.9
平年値	16.7	43.5	63.9

注) 富山市石坂の富山地方気象台の5月11日～20日の観測値。この旬の日照時間は、1939年の統計開始以来の最少を記録し、気温も平年より低かった。

生を助長したと考えられる。

本病の特徴的な標徴として小穂上部の独特のかびの存在が挙げられるが、5月下旬に褐色に枯死し、表面にかびの生えていない小穂からも比較的高率に病原菌が検出された。このため、本病は通常の年でも低率ながら発生している可能性がある。

なお、オオムギ畑内および周辺のスズメノテッポウやスズメノカタビラ等では発病が認められず、病原菌も分離されなかった。

ムギ類の検査基準は、2003年度から赤かび病粒の混入限度が0.1%から0.0%と厳しくなった。灰色かび病による褐色粒はその症状を赤かび粒による被害粒と混同される可能性もあるため、注意が必要である。

引用文献

- 1) 荒井治喜 (1991) オオムギ、セスバニア、アジサイに発生した灰色かび病について (予報). 北陸病虫研報 39: 111 (講要).
- 2) Ellis, M. B. (1991) Dematiaceous Hyphomycetes. 178~184, C. M. L. Kew.
- 3) 後藤和夫・長江春季 (1953) ハダカムギに発生した褐紋病に就いて. 日植病報 17: 150 (講要).
- 4) 堀内誠三・堀 真雄・石井正義 (1978) 走査電顕観察による数種*Botrytis*属菌の同定. 中国農試報 E13: 53~87.
- 5) 成田武四 (1977) 北海道における農作物病害. 225.
- 6) 横山竜夫 (1978) 菌類図鑑 (宇田川俊一ほか著). 853~855, 講談社, 東京.

(2005年11月15日受領)