

## Botrytis cinereaによるナタネ灰色かび病 (新称)

向 島 博 行

Hiroyuki MUKOBATA:

Gray mold of rapeseed caused by *Botrytis cinerea*

ナタネの栽培圃場において、1993年4月中旬に茎の地際から灰白色、不整形に枯れ上がる病害が発生した。発生はアサカノナタネとキザキノナタネ及び東北85号で認められ、とくにアサカノナタネで被害が大きかった。発生は植物体の茎の下部で多く、葉柄、葉身及び花梗も犯され、古い病斑上には灰色のかびの標徴が認められ、*Botrytis*属菌が分離された。分生子は単胞、楕円形で、大きさは $8-15 \times 6-10$  (平均 $12 \times 8$ )  $\mu\text{m}$  ( $l/b=1.4$ ) であった。分生子を走査型電子顕微鏡を用いて観察したところ、表面は微小ないぼ状構造で覆われていた。菌糸生育適温は $23^{\circ}\text{C}$ 付近であった。分離菌のナタネへの接種で病徴が再現され、キュウリ果実に対しても強い病原性を示した。これらの特徴から*Botrytis cinerea*と同定された。本菌によるナタネの病害はわが国では未記録であり、ナタネ灰色かび病 (gray mold of rapeseed) と呼ぶことを提案する。

Key words: ナタネ, 灰色かび病, rapeseed, gray mold

### 緒 言

1993年4月中旬、富山市吉岡の農業技術センター農業試験場で冬作物として試験栽培していたナタネで茎や花梗に灰褐色不整形の病斑が生じる病害の発生が認められた。

分離菌は接種試験によって原宿主のナタネのほか、各種植物に対して病原性を示し、形態から*Botrytis cinerea* Persoon: Friesと同定された。本報告はわが国でナタネに発生する灰色かび病を記載した最初のものであり、その病徴 (標徴)、病原菌の形態、病原性についての検討結果をまとめたものである。

なお、本試験の実施に際し、ナタネに関して種々の助言をいただいた元農林水産省東北農業試験場盛岡試験地奥山善直氏及び*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) 佐藤豊三氏に深謝の意を表す。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. 発生状況並びに病徴

農業技術センター農業試験場のナタネ栽培圃場における発病と病徴を1993年と1994年に観察した。種子は農林水産省東北農業試験場盛岡試験地で採取し、分譲されたものであった。

#### 2. 病原菌の分離

茎部の新鮮な罹病組織を細切し、70%エチルアルコール、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を行った後に滅菌水で洗浄し、素寒天培地上に置床して菌の分離を行った。次に $20^{\circ}\text{C}$ で伸長した菌糸を、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。以下の試験では分離菌株のTAC93アサカノ1を供試した。

#### 3. 分離菌の病原性

ポット栽培したナタネ (品種; アサカノナタネ) の開花始めに、PDA培地上で14日間培養して形成させた分離菌の分生子を用いて植物体へ噴霧接種した。分生子濃度は $5 \times 10^7$ 個/mlとし、植物体当たり20ml接種した。また、茎基部及び花梗部にコルクボーラーで打ち抜いた

直径5mmの含菌寒天の菌叢円盤ディスクを置床した。円盤ディスクによる接種は有傷及び無傷で行った。有傷の場合は接種部をメスで長さ10mmに十文字に付傷して行った。さらにナタネ以外の各種植物への病原性について、湿室内で分離菌の菌叢片を果実等に貼り付ける含菌寒天接種法によって調べた。

#### 4. 分離菌の性質と形態並びに同定

本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、菌糸の伸長を測定した。また、PDA培地上での菌叢の性状、分生子や菌核の形態的特徴を調査した。

### 結 果

#### 1. 病徴および発生状況

発生はほ場内で部分的に認められた。栽培品種はアサカノナタネ、キザキノナタネ及び東北85号の3品種・系統であったが、いずれの品種でも発生が認められ、とくにアサカノナタネで被害が目立った。発生はナタネの茎の下部で多く、また葉柄及び葉身や花梗でも見られた(図版I-a)。罹病部は灰白色～灰褐色の不整形を呈し、著しく進展したものでは株全体が枯死した(図版I-b)。初期の病斑は暗緑色で、周辺部はわずかに水浸状であった。古い病斑上には灰色の標徴が認められ、分生子柄と分生子の形成が確認された(図版I-c)。

#### 2. 病原菌の分離

上記3品種の罹病部位から単一種の糸状菌が分離された。一例として、アサカノナタネから分離した菌株の特徴を以下に示す。PDA培地上での生育は旺盛で、はじめは粗な綿毛状を呈し、白色の菌叢からしだいに灰色に変化し、後に培地上に黒色で不整形な菌核を生じた。また、菌そう裏面は灰褐色ないし黒褐色を呈した。

#### 3. 分離菌の病原性

ナタネに対し、有傷で噴霧接種した場合には接種3日目から病徴が見られた。無傷接種の場合は接種7日目位から病斑が鮮明となり、灰褐色不整形に拡大していった。茎の中間部に大型の病斑が生じると、そこから上部の先端にかけて萎凋し、約20日後に枯れ上がった。含菌寒天接種では有傷、無傷に関わらず、著しい病徴を示し

た。これらの人工接種で現れた病徴は、圃場での自然病徴とほぼ同様であった(図版I-d)。患部からは同一菌が分離された。

他の植物への病原性について調べた結果を第1表に示した。本菌は多数の植物に対して病原性が認められ、とくにキュウリの果実に対して強い病原性を示した(図版I-e)。

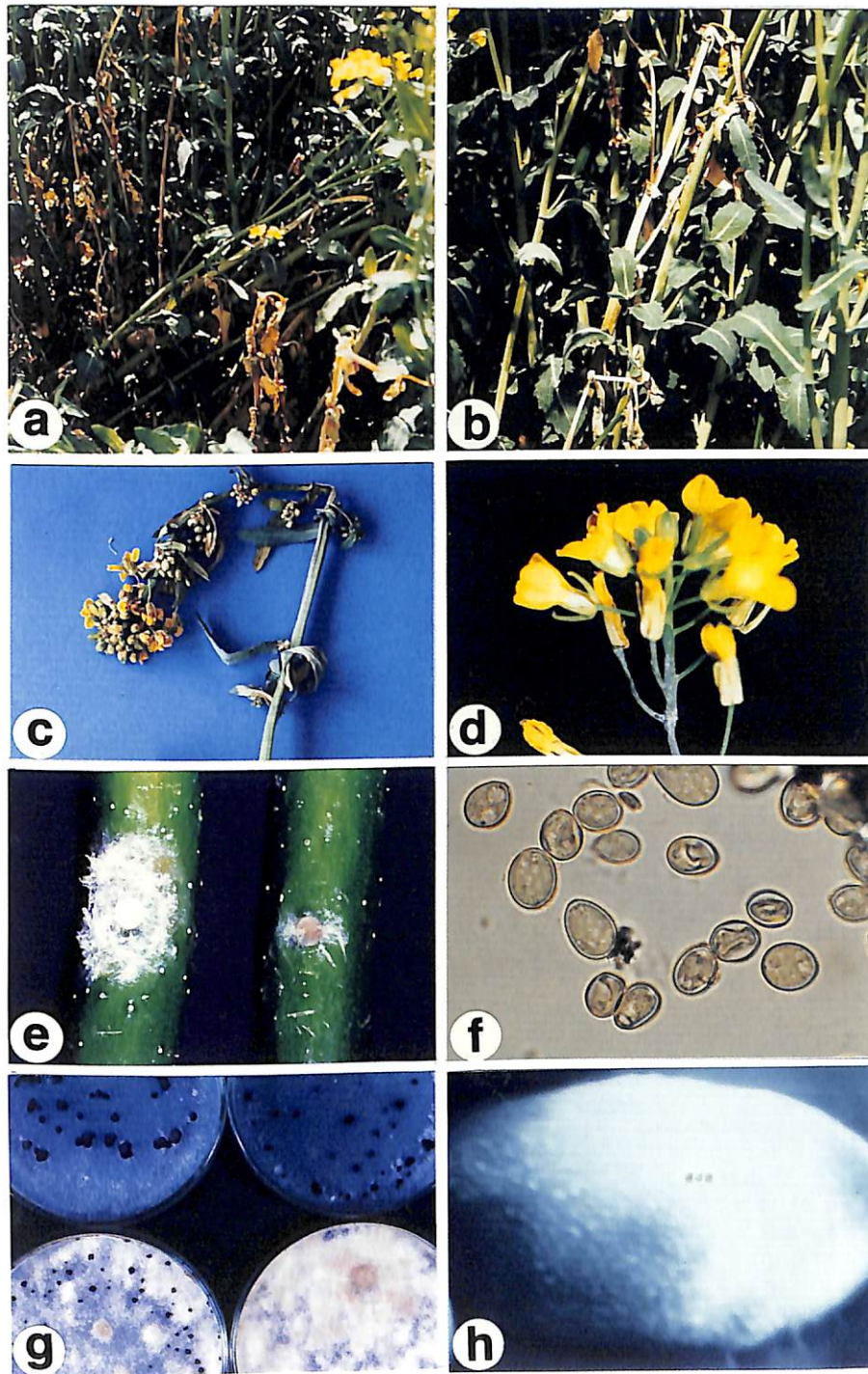
#### 4. 病原菌の同定

湿室に保った病斑部や培養菌の菌叢上には、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、上方で分岐しており、先端部に多数の分生子が形成されていた。分生子は単胞、楕円形でわずかに着色し、病斑上に形成された分生子の大きさは8.3～14.6×6.2～10.4(平均11.6×8.1)μm(l/b=1.4)であった(第2表, 図版I-f)。分生子を走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて観察したところ、表面は微小ないぼ状構造で覆われていた(図版I-h)。菌核の大きさは変化に富んでおり、1～9mmであった。また、培養温度によって菌核の大きさは大きく異なった(第3表, 図版I

第1表 ナタネより分離された*Botrytis*属菌の各種作物に対する病原性

科名	供試植物	接種部位	有傷	無傷
アブラナ科	ナタネ	茎	+++	+++
	ハクサイ	葉	+++	+++
	キャベツ	葉	+++	-
	チンザンサイ	葉	+++	++
	ブロッコリー	葉	+++	+
	ダイコン	根	-	-
ナス科	トマト	果実	+++	+
	ミニトマト	果実	+++	++
	ナス	果実	+++	++
	ジャガイモ	塊茎	-	-
ウリ科	キュウリ	果実	+++	+++
	ピーマン	果実	+++	-
	カボチャ	果実	-	-
ユリ科	ネギ	葉	+	-
	タマネギ	鱗茎	-	-
キク科	レタス	葉	++	++
セリ科	ニンジン	根	-	-
	パセリ	葉	-	-
イネ科	オオムギ	小穂	+++	++
	リンゴ	果実	+++	-
その他	ナシ	果実	+++	-
	チューリップ	葉	+	-
	サトイモ	球茎	-	-
	ショウガ	根茎	-	-

注) +++: 著しい発病, ++: 中程度の発病, +: わずかに発病, -: 発病なし。



図版 I

- a : ほ場での発生様相    b : 発病株の症状  
 c : 罹病部の拡大    d : 接種3日目の病徴  
 e : キュウリに対する病原性 (左: 接種, 右: 対照)    f : 分生子の光学顕微鏡像  
 g : 培地上での各温度と菌核形成 (左上: 10℃, 右上: 17.5℃, 左下: 22.5℃, 右下: 27.5℃)  
 h : 分生子の走査型電子顕微鏡像

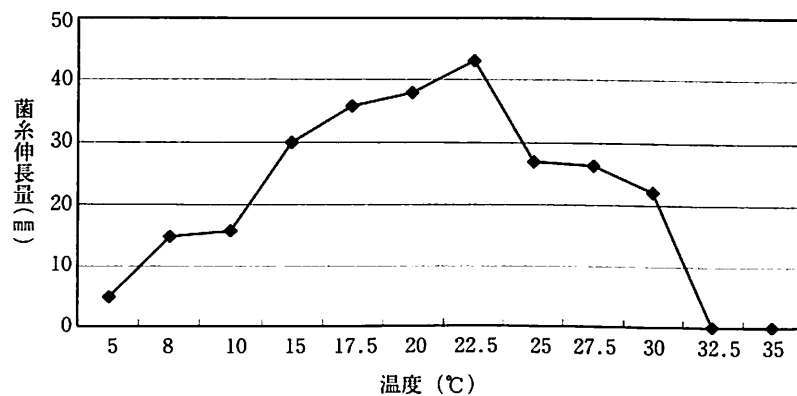
—g)。培地上での菌糸伸長は23℃付近に生育適温があった(第1図)。

本分離菌はその形態的特徴から *Botrytis* 属菌に所属すると考えられた。堀内ら<sup>2)</sup> はSEMを用いて, *Botrytis* 属菌

6種の分生子の表面構造が微小ないぼ状を呈するものと, 毛状構造で覆われているものの2群に大きく分類されることを報告している。このうちいぼ状を呈するのは, *B. cinerea*, *B. fabae*, *B. squamosa* の3種であり, こ

第2表 ナタネからの分離菌と既報の*Botrytis cinerea*との形態比較

器官	ナタネ分離菌	<i>Botrytis cinerea</i> (Eliis, 1971)	<i>Botrytis cinerea</i> (横山, 1978)
分生子柄	長さ 1~3 mm	長さ 2 mmかそれ以上	長さ 2 mmかそれ以上
	幅 10~16 μm	幅 16~30 μm	幅 16~30 μm
	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
	8~15×6~10 μm	8~14×6~9 μm	6~18×4~11 μm
	l/b比 1.4	l/b比 1.35~1.5	(多くは8~14×6~9 μm)
菌核	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)
	1~9 mm	基質により変異に富む	不整形
	平均長径 3.4 mm (17.5℃)		



第1図 各温度下における菌糸伸長量 (PDA培地, 培養3日目)

第3表 ナタネ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 (°C)	菌核の長径 (平均, mm)	ペトリ皿あたりの菌核形成数
10	1~9 (4.1)	40
17.5	1~6 (3.4)	66
22.5	1~3 (1.9)	69
25	1~2 (1.1)	91
27.5	形成せず	—

注) PDA培地を含む直径9 cmのペトリ皿で培養40日後に調査した。

これらの分生子の大きさには明らかに差異があるとされている。本分離菌の分生子表面は微小ないぼ状の構造を呈していた。さらにEllis<sup>1)</sup>, 横山<sup>8)</sup>の記載と分生子柄や分生子の形態, 培養性状と菌糸生育温度特性等を比較検討した結果, *Botrytis cinerea* Persoon: Friesと一致した。また, 各種野菜類の果実に病原性を有することから, *B. cinerea*と同定された (第2表)。

なお, 接種試験に用いた本病分離菌のTAC93アサカ

ノ1は独立行政法人農業生物資源研究所 (寄託番号: MAFF237695) と独立行政法人製品評価技術基盤機構 (寄託番号: NBRC33008) へ寄託保存されている。

## 考 察

ナタネはわが国では古くから換金作物として栽培され, 昭和20年代後半には全国で25万haの栽培があったが, 平成15年は約500haが栽培されているに過ぎない。富山県では, 平成3年からオオムギ以外の土地利用型冬作物としての導入を検討して試作栽培を行ってきたが<sup>5)</sup>, 本病は試作栽培圃場で確認され, 病原菌は*B. cinerea*と同定された。

ナタネは長い栽培の歴史があるにもかかわらず, わが国においてこれまで灰色かび病の寄主植物として記載されていない<sup>7)</sup>。これは, ナタネの主要病害である菌核病 (病原菌: *Sclerotinia sclerotiorum*) と本病とが混同されていたためと考えられる。

*B. cinerea*は極めて多くの植物に寄生性を有するが<sup>3)</sup>,

アブラナ科植物への寄生の報告は少ない。アメリカではナタネの灰色かび病はすでに報告されている<sup>4)</sup>が、わが国ではキャベツで報告<sup>6)</sup>されているのみである。

*B. cinerea*によるナタネの病害はわが国では未記録であり、ナタネ灰色かび病 (gray mold of rapeseed) と呼ぶことを提案する。

### 引用文献

- 1) Ellis, M. B. (1971) Dematiaceous Hyphomycetes. 178~184, C. M. I., Kew.
- 2) 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.
- 3) 池上八郎編著 (1996) 新編植物病原菌類解説. 220~224, 養賢堂, 東京.
- 4) Kharbanda, P. D., Hwang, S. F., McCartney, H. A. Rawlinson, C. J., Saha, L. R. and Williams, H. (1992) Common names for plant diseases : Rapeseed (*Brassica rape* L.). 1186 ~ 1188, The American Phytopathological Society, St. Paul.
- 5) 向島博行 (1994) 富山県におけるナタネ有望品種の選定. 北陸農業研究成果情報第13号, 78.
- 6) 村越重雄 (分担執筆) (1981) キャベツ灰色かび病 *Botrytis cinerea* Persoon:Fries. 全国病害虫専門技術員協議会監修 原色新しい病害虫. No. 3, 全国農村教育協会, 東京.
- 7) 日本植物病理学会編 (1990) 日本植物病名目録. 61~62, 日本植物防疫協会, 東京.
- 8) 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)