

## *Alternaria brassicicola* (Sch.) Wiltshire による ハクサイの黒斑病について

高野 喜八郎

Kihachiro TAKANO: *Alternaria* leaf spot of  
Chinese cabbage (*Brassica campestris* L.) caused  
by *Alternaria brassicicola* (Sch.) Wiltshire

わが国におけるアブラナ科野菜の黒斑病菌としては *Alternaria japonica*, *A. brassicae* および *A. brassicicola* の3種があり、前二者はダイコン、ハクサイ、ツケナ類とキャベツの黒斑病菌として、また後者はキャベツの黒すす病菌として記録されている<sup>11)</sup>。ハクサイの黒斑病については吉井<sup>17,18)</sup>、河合<sup>6)7)</sup>などの詳細な調査研究があるが、*A. brassicicola* によるハクサイの黒斑病の自然発生は認められておらず、その記録がない。しかるに1980年富山県大山町の開拓農場のハクサイに、特に葉脈、就中主脈上に顕著な褐色の病斑を形成する病害の発生を認め、その後も砺波市や氷見市でも同様の病害の圃場発生を観察して、いずれも *A. brassicicola* によるものであることがわかった。そこで、本病の発生生態、病徴および病原菌について得られた観察と実験結果を報告する。

### 1. 発生生態と病徴

富山県ではハクサイが結球をはじめる頃から本病の発生が認められ、10月中下旬の収穫期以降の発生が多いが、11月中旬頃には収穫を終えて圃場に残された下葉が激しく罹病している場合もある。病斑は、結球外葉の外側(裏側)の葉脈、特に下方の幅の広い主脈部に多く存在するが、内側(表側)にまで貫通していることはなく、結球を包む内面にはまれで、結球内部の葉には存在しない。しかし、病斑は、展開している下葉では裏面よりも表面の、特に主脈上に多く脈間には比較的少い。葉脈上の病斑は、褐色の楕円形ないし長楕円形あるいは縦に長い淡褐色の紡錘形で少し凹陷しており、時には不明瞭な同心輪紋がみられる。健病の境界は明瞭で、病斑周縁部がやや水浸状を呈することもある。この葉脈上の病斑は乾腐状であって、表皮が下の組織から剝離して銀白色を呈することもある。針頭大の小病斑から長さ30~40 mm、幅10~15 mm に達する大病斑まで多様である。脈間葉身上の病斑は褐色類円形である。いずれも古い病斑上にはうすく煤状の標兆がみられ、多数の分生子形成がある。(図版A)。

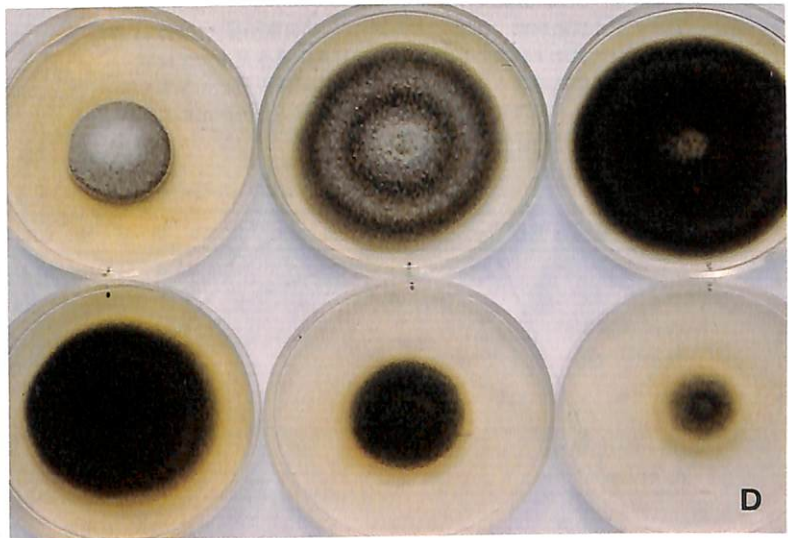
### 2. 病原菌の分離および接種

富山県花総合センター Toyama Flower Center, Tonami,  
Toyama 939-13

富山県大山町および氷見市から採集した罹病ハクサイについて、葉脈上の独立微小病斑組織片より菌糸を、また標兆部の分生子を直接釣菌して分離した結果、いずれも *Alternaria* 菌が単一に得られた。これらの菌から得られた単孢子分離菌を PSA 培地で室温12日間(9月2日~15日)培養後、少量の滅菌水を注いで分生子浮遊液を作成し、鉢植のハクサイ、キャベツおよびブロッコリーに噴霧接種を行った。有傷区ではメスでクロス状に約3 mmの焼傷を作った。また、ハクサイ黒斑病菌 *A. brassicae*、ブロッコリー黒斑病菌 *A. brassicae* およびキャベツ黒すす病菌 *A. brassicicola* の3菌についても同様の接種を行った。なお、これらの菌による菌叢片接種(菌叢片を5 mm角に培養基とともに切断して葉上に塗沫)も同時に行った。接種後は暗箱湿室内に48時間保った。その結果、ハクサイから分離した本菌およびキャベツ黒すす病菌の *A. brassicicola* 接種区では、分生子、菌叢片接種ともに有傷、無傷にかかわらず接種後2日目に既に顕著な病徴が発現した。分生子接種では褐色の小病斑が多数形成され、菌叢片接種でも水浸状灰褐色の病斑の形成がみられたが、*A. brassicae* の接種区では有傷、無傷区ともに病徴の発現が遅く、接種後2日目の病徴は未だ微弱であった(第1表)。*A. brassicicola* の分生子浮遊液の噴霧接種では、ハクサイから分離された本菌もキャベツ黒すす病菌とともに、圃場での自然発生にみられる病徴と同様に葉脈に多くの褐色病斑を形成し、本病の特徴を裏付ける結果が得られた(図版B)。なお、これらの病斑からは接種菌が分離された。

### 3. 病原菌

ハクサイの病斑上の分生子柄は孤生または叢生して直立、時には分枝し、褐色で隔膜があり、先端に分生子を連生する。この分生子は、チョロギ形で、基端は丸く、先端の嘴状部は短大で多数の横隔膜を有し、隔膜部でのくびれが著しい(図版C)。また、まれに少数の縦隔膜を有する。分生子の大きさを既報の *A. brassicicola* と比較して示せば第2表のとおりであり、培養菌では病斑上のものに比べて一般に小さくなる傾向があるが、本菌の測定値とよく一致する。これらの結果から、ハクサイの黒



図版 ハクサイの黒斑病の病徴と病原菌

A : 主脈、葉脈上の褐色病斑

B : 病原菌の分生子浮遊液の噴霧接種によって発現した病徴（接種後4日目）

C : 病原菌 *A. brassicicola* の分生子

D : P S A 平板培養（各温度12日間）（7 系菌）

上段左から35, 30, 25℃

下段左から20, 15, 10℃

第1表 分生子浮游液噴霧による接種2日後の発現病徴<sup>1)</sup>

菌 株 <sup>2)</sup>	接 種 植 物	
	ハ ク サ イ	キャベツ・ブロッコリー
①ハクサイ黒斑病菌 (本 菌) <i>A. brassicicola</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病徴の発現<sup>++</sup></li> <li>・葉身には水浸状で中心部が黒褐色を帯びた小斑点が多数形成されている。</li> <li>・葉柄部(主脈部)に多数の縦長の黒褐色で少し凹陷した病斑が多数形成されている。</li> <li>・小病斑が多いために、対照区に比して葉身が黄化気味である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病徴の発現<sup>+</sup></li> <li>・葉身には円形、水浸状の病斑の形成があり、中心部に暗灰色の眼点がみられ、少し凹陷している。</li> <li>・葉柄にも暗灰色の病斑がみられるが、葉身脈間の病徴と大差なく、わずかに縦長の円形である。</li> </ul>
②キャベツ黒すす病菌 <i>A. brassicicola</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病徴の発現<sup>++</sup></li> <li>・葉身上の褐色斑点の周辺部は少し水浸状、針頭大～径0.5mm位。</li> <li>・葉脈部に暗褐色線状の病斑が多数形成されている。主脈全体が褐色を呈して葉身の黄化がはじまっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病徴の発現<sup>+</sup></li> <li>・水平に近く横に伸びた下葉での発病が著しく、特に葉緑のひだになった部分は暗褐色の小病斑が見られない。</li> <li>・葉柄部には発病はなし。</li> </ul>
③ハクサイ黒斑病菌 <i>A. brassicae</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病徴の発現<sup>—</sup></li> <li>・未だ顕著な病斑の発現はみられない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病徴の発現<sup>±</sup></li> <li>・わずかに微小な水浸状病斑が形成されかけている。</li> </ul>
④ブロッコリー 黒斑病菌 <i>A. brassicae</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病徴の発現<sup>—</sup></li> <li>・病斑の形成はみられない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・病徴の発現<sup>±</sup></li> <li>・微小な水浸状凹陷病斑の形成が少し見られるだけである。</li> </ul>

1) 接種 1986年9月15日

分生子浮游液の分生子密度(1mm当たり)

ハクサイ *A. brassicicola* (本菌) = 6687個

キャベツ *A. brassicicola* = 13750 "

ハクサイ *A. brassicae* = 11937 "

ブロッコリー *A. brassicae* = 4375 "

2) 菌株 ①ハクサイ黒斑病菌(本菌): 1980年10月30日富山見大町にて採取

②キャベツ黒すす病菌: 1982年5月25日富山県氷見市にて採取

③ハクサイ黒斑病菌: 1984年7月10日富山県氷見市にて採取

④ブロッコリー黒斑病菌: 1983年11月5日富山県高岡市にて採取

3) 病徴の発現程度 <sup>++</sup>激甚, <sup>+</sup>甚, <sup>+</sup>少, <sup>±</sup>僅少, <sup>—</sup>無

第2表 *Alternaria brassicicola* の分生子の大きさ

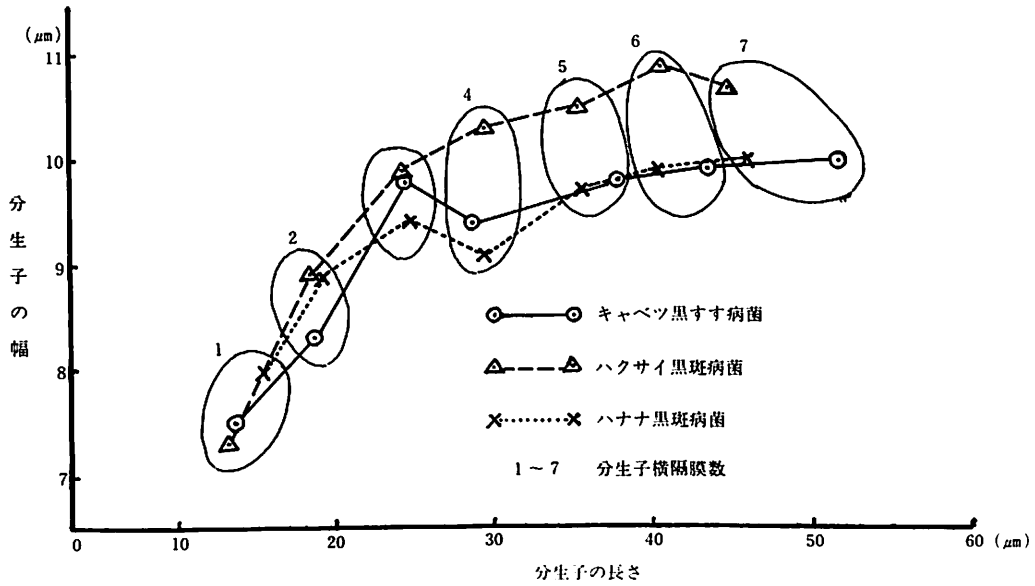
著者名—該当菌学名 <sup>1)</sup>	寄 生 植 物	測 定 値 (μm)	備 考
Neergaard(1945) — <i>A. circinans</i>	キャベツ	15.8~54.8×7.5~18.0	キャベツ上
		9.0~39.0×7.5~13.5	MA <sup>2)</sup> 培養
		4.5~45.0×3.0~12.0	SA <sup>3)</sup> 培養
Saccardo(1886) — <i>A. brassicae</i>	イベリス	10.5~63.0×6.0~18.0	イベリス上
		12.0~45.0×6.0~15.0	MA 培養
		7.5~34.5×6.0~10.0	SA 培養
吉井(1933) — <i>A. brassicae</i>	キャベツ	60~80×14~18	キャベツ上
吉井(1933) — <i>A. brassicae</i>	キャベツ	15~86×8~22	キャベツ上
逸見・石上(1953) — <i>A. circinans</i>	ハナヤサイ	18~52×6~18	乾杏煎汁寒天培養
高野(1990) — <i>A. brassicicola</i>	ハクサイ	14~52×7~18	ハクサイ上(本菌)
	キャベツ	11.9~48.0×7.6~15.7	PSA <sup>4)</sup> 培養
	ハナナ	8.5~53.3×5.5~16.3	PSA 培養
		10.5~52.3×6.3~13.5	PSA 培養

1) 引用文献に示す。

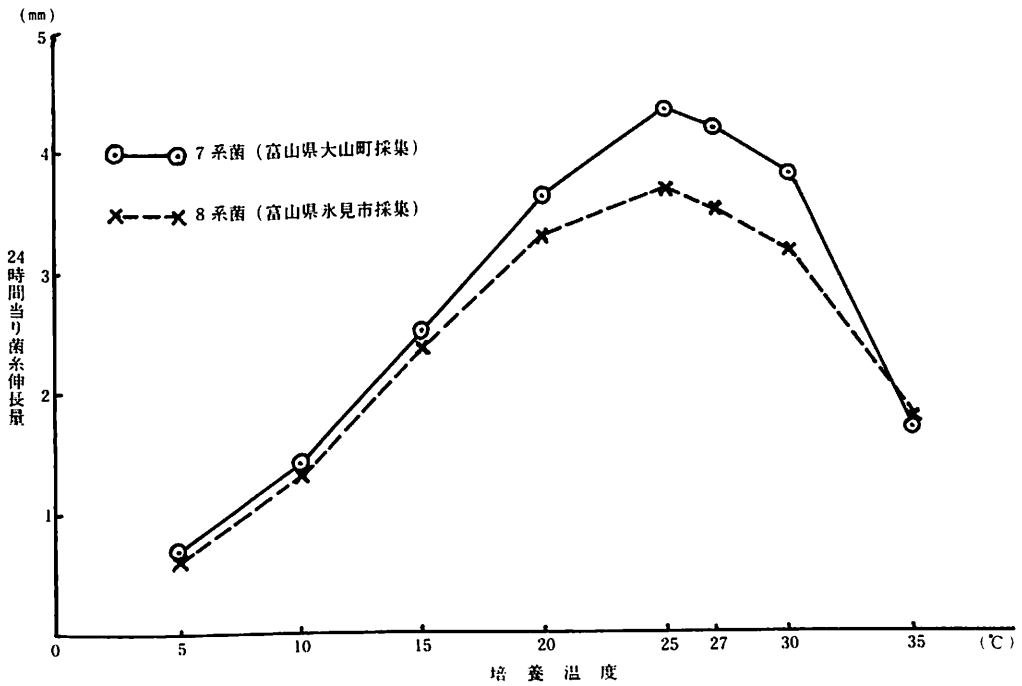
2) MA = Malt extract agar.

3) SA = Standard nutrient agar.

4) PSA = Potato sucrose agar.



第1図 アブラナ科植物黒斑病菌 *A. brassicicola* の分生子の大きさ  
 1) 分生子の大きさは横隔膜数別に各100個宛測定  
 2) P S A 培地, 25°C, 15日間培養菌



第2図 ハクサイ黒斑病菌 *A. brassicicola* の生育温度特性

斑病を起因する本菌を *A. brassicicola* と同定した。第1図は寄主植物を異にする *A. brassicicola* の分生子の大きさの横隔膜数別の推移を比較したものである。

本菌の PSA 培地上における発育最適温度は25°C 付近にあり、5°C から35°C の間で菌糸の伸長がみられ、最低発育温度は5°C 以下、最高発育温度は37°C 付近にあるものと推定される(第2図、図版D)。

### 考 察

近年作物野菜の栽培規模が拡大、産地化されて連作を余儀なくされたり、栽培の時期や方法の多様化に伴って病害の発生生態も変化し、新病害が相次いで報告されている。アブラナ科野菜の病害についても同様で、筆者は、最近富山県内でカブラの *A. japonica* による黒斑病(未報告)や、近年花き需要の増加に伴って栽培のふえたハナナ (*Brassica campestris* var. *pekinensis*) の *A. brassicicola* による黒斑病(未報告)の発生を観察しているが、これらはわが国では未記録の病害である。前者については、既に北米アリゾナでの発生が報告されている<sup>1)</sup>。*A. brassicicola* は、既に吉井<sup>10)</sup>も指摘しているように半ば腐生菌でもあって、他の病原菌による病斑上に二次的に着生したり、被害標本の病斑部以外の広い面積にわたって本菌を見出すことも少くない。このようなことから、1980年に本菌によるハクサイの病害の自然発生を観察して以来、県内各地のハクサイ栽培圃場の調査を継続してきたが、偶発的な発生や二次的に着生したものでないことが明白となった。ハクサイに対する接種試験の結果、圃場での病斑と同様の葉脈上の顕著な病徴の再現を得たが、キャベツの黒すす病においても葉柄や茎での病斑は線状または長楕円形、紡錘形のよく似た病斑を観察しており、田中・岸<sup>13)</sup>の記述と一致する。また、別に富山県では1976年以降のハクサイの主脈や葉脈に多数のごま状の黒色斑点の発生するいわゆるごま症が発生して調査研究が進められたが<sup>9)</sup>、ハクサイのごま症に関しては1962年河合・鈴木<sup>8)</sup>の報告があり、この症状は病害によるものではなくて生理障害に起因するものであることを明らかにしている。ハクサイのごま症は、主脈や葉脈上で発生し、しかも収穫期近くに発生の多いことなど本病と類似点はあるものの、結球内部の葉位にわたっての発症や、黒褐色の凹陷しない症状など、*A. brassicicola* による本病とは明らかに異なる。このごま症との関係についても留意して調査したが、本病がごま症に随伴したり併発しているものはなく、両者の関連はないものと考えられる。*A. brassicicola* は半ば腐生菌である反面、病原性の強いこともまた特記すべきことのように思われる。その理由は、噴霧した分生子浮遊液が1 mm<sup>3</sup>当り6,000個以上の高い密度であったためでもあろうが、接種1週間後には

全葉褐変枯死した。Ellis<sup>2)</sup>は seed plant に対しては、*A. brassicae* よりも *A. brassicicola* のほうがはるかに病原性の強いことを指摘しているが、本実験でも同様であった。*A. brassicicola* によるハクサイの病害は欧米では従前から存在している<sup>3,5,14)</sup>。本菌の学名については未だに混乱のあとが残っているが、その変遷については、Wiltshire<sup>15)</sup>や山本<sup>16)</sup>が述べているとおりである。本病の病名は、葉脈部での顕著な病徴にふさわしいものとすべきかもしれないが、キャベツ等の黒すす病以外はアブラナ科野菜の *Alternaria* 菌によるものをすべて黒斑病として総括した病名を与えているので<sup>11)</sup>、この慣例にならって本病もハクサイの黒斑病の中に含め、その病原菌 *A. brassicae*、*A. japonica* の2つに新たに *A. brassicicola* を追加すべきであると考えられる。

### 摘 要

1. 1980年以降富山県大山町などの圃場のハクサイに *Alternaria* 菌による黒斑病の発生をみた。
2. 本病徴はハクサイの主脈や葉脈上に、特に顕著な褐色の楕円形、長楕円形あるいは線状のやや凹陷した病斑を生ずる。
3. 病原菌は *A. brassicicola* であり、本菌のハクサイ上での自然発病は本邦未記録である。
4. 本病の病名は *A. brassicae* および *A. japonica* による黒斑病と同じく黒斑病と呼称する。従って、ハクサイの黒斑病の病原菌として、上記2菌に新たに *A. brassicicola* が加わることになる。

### 引用文献

- 1) Cotty, P. J. and Alcorn, S. M. (1984) *Alternaria raphani* on Turnip in Arizona. Plant Disease 68: 732.
- 2) Ellis, M. B. (1968) C. M. I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 163.
- 3) Farr, D. F., Bills, G. F. & Chamuris, G. P. et al. (1989) Fungi on plants and plant products in the United States. 110, Am. Phytopathological Soc., USA, 1252 pp.
- 4) 逸見武雄・石上孔一 (1953) 甘藍及花椰菜黒煤病菌の生態学的研究. 浪大紀, 農・自然 3: 93~104.
- 5) Horst, R. K. (1979) Westcott's plant disease handbook (4th. ed.). 505, van Nostrand, N. Y., 803 pp.
- 6) 河合一郎 (1933) 白菜黒斑病に関する研究. 長野農試報告 4: 1~60.
- 7) 河合一郎 (1934). 白菜黒斑病に関する二、三の実験に就て. 日植病報 3: 97~100.
- 8) 河合一郎・鈴木春夫 (1962) ハクサイ葉柄ごま病の

- 発生に及ぼす薬剤の影響. 静岡農試研報 7 : 60~67.
- 9) 松本美枝子 (1988) ハクサイゴマ症発生とその予防法に関する研究. (1)ゴマ症発生中の形態及び組織化学的観察. 園学雑 57 : 206~214.
- 10) Neergaard, P. (1945) Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. 129~148, Einar Munksgaard, Copenhagen, 560 pp.
- 11) 日本植物病理学会 (1980) 日本有用植物病名目録, 第2巻 (第2版). 東京, 518 pp.
- 12) Saccardo, P. A. (1886) *Sylloge Fungorum*. 4 : 546.
- 13) 田中彰一・岸国平 (1963) 蕒菜の病害と防除法. 148-151, 養賢堂, 東京, 264 pp.
- 14) U. S. Dep. Agric. (1960) Index of plant diseases in the United States. 103, Washington, 531 pp.
- 15) Wiltshire, S. P. (1947) Species of *Alternaria* on *Brassicae*. Imp. Myc. Inst. Myc. Pap. no. 20 : 1~15.
- 16) 山本和太郎 (1961) アルターナリア菌とその類似菌の分類と種屈の改変. 植物防疫 15 : 347~352.
- 17) 吉井甫 (1933) 十字科蕒菜を侵す三種の黒斑病菌に就て. 九大農学雑誌 5 : 221~235.
- 18) 吉井甫 (1941) 菜類黒斑病及甘藍黒煤病に就て. 病虫雑 28 : 14~18.

(1990年9月1日受領)