

我が国に発生するそうか病について

東京農業大学農学部植物病理学研究室 ね
根 ぎし
岸 ひろ
寛 みつ
光

はじめに

そうか病 (scab) は、別名、黒とう病 (anthracnose), とうそう病 (spot anthracnose), 白星病 (white rash, white scab) 等とも呼ばれ、植物の地上部全体に形成されるかさぶた状の病斑 (そうか症状) やそれに伴う新葉部の変形を特徴とする病害である。本病の病徴は地上部全体に及び、非常に顕著な場合が多く、古くからミカンやブドウ等各種の作物はもとより、樹木や山野草等でも多くの観察例が報告されている。

本病の病原菌は、子のう菌の一種である *Elsinoe* (不完全時代は *Sphaceloma*) 属菌である。本属菌の子のうは一般に直径約 20~30 μm の球~亜球形で、子座状の菌糸層内に単独に散在して形成され、大きさ約 10~15 \times 4~7 μm の子のう胞子 4~8 個を内部に形成する。我が国での完全時代の報告事例は、ウドそうか病 (*E. araliae*) (山本, 1956 a,b) とコウゾかさぶた病 (*E. broussonetiae*) (KUROSAWA and KATSUKI, 1956a) の 2 種だけであり、ミカンそうか病菌 (*E. fawcetti*) やブドウ黒とう病菌 (*E. ampelina*) などは、完全時代の種名が記されることが普通であるが、これは外国での記載例に基づいたものである。

本属菌の分生子には大型と小型の 2 種類が認められ、いずれも宿主植物のクチクラ層直下から表面に露出したマット状の分生子層上に形成される。大型の分生子は一般に長紡錘形またはこん棒状で単胞または 2 胞、大きさ約 10~20 \times 3~5 μm で、長さ 10 μm 前後の分生子柄上に形成され、小型の分生子は無色、単胞、だ円形で、大きさ約 4~7 \times 3~5 μm で、分生子柄は非常に短いかまたはない。小型の分生子は病斑に水滴が付着した際に非常に短時間に多量に形成され、本病のまん延は主にこれによるものといわれており、大型の分生子は比較的乾燥した場合に形成されるが、その役割はよくわかっていない (WHITESIDE, 1975)。ただしこれまでの記載文献等では、単に分生子として 2 種のものが一括して扱われている事例が多いため、同一病害であっても標本の扱い方によって、しばしば分生子の形状の記述に大きな差異を生じることになり、このことが本属菌の同定・分類を混乱させ

る原因の一つとなっている。このほかに直径 1 μm の microconidia の観察事例が少数あるが (BITANCOURT and JENKINS, 1940), その存在はやや疑わしいように思われる。

本属菌の形状は、完全時代及び不完全時代ともこのような範囲を大きく逸脱することがなく、いずれの菌も非常によく類似しており、形態による種の分類は困難と考えられる。また胞子形成能の高い菌株が得にくいことがあり、厳密な接種試験が行われた事例が少ない。このためこれまでの本属菌の同定・分類は、主にその原宿主の違いによって行われてきた。筆者の知る限りにおいて、現在世界には約 180 種の本属菌が記載され、我が国にはそのうち約 40 種の発生が知られている。これらの大部分は双子葉植物に発生し、単子葉植物ではサトウキビ白星病 (*E. sacchari*) 等わずかしかが知られていない。本属菌による病害の中にはミカンそうか病、ブドウ黒とう病、チャ白星病 (*E. leucospila*), ラッカセイそうか病 (*S. arac-hidis*) 等のように、農作物に大きな損害を与えるものもあるが、その他の多くはいわゆるマイナーな病害であり、あまりよく知られていない。ニンジンそうか病やシソそうか病についても、病原菌名は *Sphaceloma* sp. とされたままである。さらに、いわゆる雑草・雑木の類での発生であるものについては、日本有用植物病名目録にも紹介されていない。そこで今回は、これらの日本有用植物病名目録未記載病害とその病原菌について簡単に紹介する。

なお病害の和名や英名については、記載文献に記されていないことがあり、このような場合には原則として和名をそうか病、英名を scab と表記した。また宿主植物の種名については、原則として原色牧野植物大図鑑 (北隆館, 1983 年発行) 及び増補改訂日本草本植物総検索誌 (井上書店, 1983 年発行) によった。

リュウキュウイチゴ及びホウロクイチゴのそうか病

リュウキュウイチゴ (*Rubus grayanus*) 及びホウロクイチゴ (*R. sieboldii*) はバラ科に属する植物で、暖地に生育するイチゴの類である。本病は KATSUKI (1953 a) によって発生が報告されたもので、病原菌は *E. veneta* とされている。この報告は現地地で採集した錯葉標本の観察によるものと思われ、病原菌の同定・分類は行っているが、詳しい病徴や病原菌の分離・培養、接種による病

原性の確認については触れていない。また病原菌の形態についても完全時代、不完全時代を通じて明りょうな記述が認められない。なお病原菌とされた *E. veneta* は、既に外国ではイチゴ類 (*Rubus* spp.) のそうか病 (anthracnose) の病原菌として知られており、当初 BURKHOLDER (1917) が *Plectodiscella veneta* として記載したものを、JENKINS (1932) が *Elsinoe* 属に再分類したものである。

ヘクソカズラそうか病

ヘクソカズラ (*Paederia scandens*) はアカネ科に属する性の植物で、各地の空き地等に容易に見いだされる。この植物の花はなかなか可憐なもので、ヘクソカズラという名前にはおよそ似つかわしくないが、葉をつぶしたときの悪臭によって命名された。本病は KUROSAWA and KATSUKI (1956 a) が *S. paederiae* による病害として最初に報告したが、病名、病原菌の分離・培養、病原性検定の記述はない。本病の病徴は茎葉部全体に認められる黒褐色のそうか病斑とそれに伴う茎葉部の萎縮・変形で、東京周辺ではよく目にする事ができる。上記の報告によれば本菌の分生子の大きさは $7.2\sim 16.4\times 2.0\sim 4.6\ \mu\text{m}$ で、分生子柄は $18\sim 29\times 2.6\sim 3\ \mu\text{m}$ とされ、この形状から判断すると観察された分生子は大型の分生子であると思われる。

イチジクそうか病

本病は鑄方が 1937 年に見だし、病原菌を *S. carica* として日本語で記載した後、KUROSAWA and KATSUKI (1956 a) が *S. caricae* として正式に記載したもので、近年広島県方面で発生が報告された。本病は重要な果樹であるイチジク (*Ficus carica*) の病害であるにもかかわらず、日本有用植物病名目録に記載されていない。なおインドでは、THIRMALACHAR (1946) が *F. glomerata* 及び *F. religiosa* に *S. fici* を報告している。KUROSAWA and KATSUKI (1956 a) は両菌は形態が異なり別種であるとしたが、*S. caricae* は分生子が $4.6\sim 7.9\times 2.0\sim 3.9\ \mu\text{m}$ 、分生子柄が $8\sim 21\times 3.3\sim 4.6\ \mu\text{m}$ に対して、*S. fici* は分生子が未観察で、分生子柄が $15\times 2.4\ \mu\text{m}$ とされ (THIRMALACHAR, 1946)、これらの報告から両菌の形態的な差異を明確に認めることは困難ではないと思われる。記載文献が明らかではないが、インドではその後 *S. ficicaricae* という菌も記載されているらしく、今後これらの菌の異同を明らかにすることが必要であろう。

ノダケそうか病

ノダケ (*Peucedanum decursivum*) は薬用植物として知られるセリ科の多年生草本である。本病は *S. peucedani* による病害として KUROSAWA and KATSUKI

(1957) が報告したが病名の記述はない。本菌の分生子の大きさは $4\sim 8\times 2.6\sim 4\ \mu\text{m}$ で、小型の分生子としては普通であるが、分生子柄は $21\sim 50\times 2.6\sim 3.3\ \mu\text{m}$ でかなり長めである。本報告には、病徴、病原菌の分離・培養、病原性検定等の記述はない。

オオバコそうか病

オオバコ (*Plantago asiatica*) はオオバコ科に属する多年生草本で、道端等によく見かける植物である。本病は初め JENKINS and BITANCOURT (1946) によってオオバコ属植物の一種である *P. regelii* に見いだされたが、植物病理学的な詳しい報告は行われていない。我が国では KATSUKI (1953 b) が初めて報告し、宿主植物はオオバコとしているが、その際に学名を *P. major* var. *asiatica* としている。この報告には、菌の形態、病徴、病原菌の分離・培養、病原性検定等の記述はない。

ヤブマメそうか病

ヤブマメ (*Amphicarpea edgeworthii* var. *japonica*) はマメ科に属する性の 1 年生草本で、その種子は食べられるという。本病の病徴は植物体の地上部全体に認められる黒褐色の病斑で、葉ではしばしば小斑点状、茎や莢ではその全体を覆う大型病斑となることがある。このような病斑の特徴はそうか症状とやや異なるようであるが、葉裏の葉脈に沿ってやや隆起した病斑が生じ、それらの病斑が葉の萎縮・変形を起因する状況は、そうか病の典型的な症状といえる。本病は東京周辺によく見かけられ、かなり広い範囲に分布するものと思われる。

本病はかつて我が国の東北地方を中心に大発生したダイズ黒とう病 (*E. glycines*) の調査時に一部で取り上げられ、いずれの病害もマメ科植物体を宿主とすることから、病原性の異同が問題とされたようである。その結果、本病病原菌である *S. kurozawana* は、ヤブマメ及びウスバヤブマメ (*A. edgeworthii* var. *trisperma*) だけに病原性を示している (北日本病害虫研究会, 1957)。本菌については倉田 (1960) が、後日正式な記載を行う予定であると報告しているが、筆者はその後の記載文献の存在を確認できないままである。

本菌は分生子の大きさが約 $4\sim 7\times 3\sim 4\ \mu\text{m}$ で、ダイズ黒とう病菌 ($4.7\sim 13\times 2.1\sim 5.6$, 平均 $5.5\times 2.3\ \mu\text{m}$) に近く、肉質塊状で黒褐色〜黒色の菌叢、生育の遅さ等、類似する点も多いが、炭素源及び窒素源の利用については両菌間にやや差異が認められる (倉田, 1960; 根岸・陶山, 1993 a)。ビタミンについては、これら両菌及びラッカセイそうか病菌というマメ科植物を宿主とする 3 種の菌に共通して、チアミン要求性が認められている (倉田, 1960; 根岸・陶山, 1993 a)。

コヤブタバコそうか病

コヤブタバコ (*Carpesium cernuum*) はキク科に属する越年草で、花のつきかたからガンクビソウともいわれる。本病は KATSUKI (1953 a) によって初めて報告されたもので、病原菌は *S. yoshiiana* と記載・命名された。本菌の分生子の大きさは $8\sim 13\times 3.8\sim 5.0\ \mu\text{m}$, 分生子柄は $10\sim 15\times 3.8\ \mu\text{m}$ で、この分生子はおそらく大型の分生子に該当するものと思われる。ちなみに本報告には分生子層、分生子柄及び分生子の手書きの図が添えられているが、この図から本菌を *Sphaceloma* 属菌と識別することは困難であるように思われる。なお、本報告には病徴、病原菌の分離・培養及び病原性検定についての記述はない。

コセンダングサそうか病

本病は全国各地の空き地や線路際等によく見かけられるキク科雑草のコセンダングサ (*Bidens pilosa*) に発生するもので、莖葉部全体に認められるきわめて激しいそうか症状が特徴である。激発時には新葉部の奇形、茎部の異常肥大や落葉が認められ、湾曲した茎だけが残されることもある。本病害はコセンダングサの分布と同様広く全国各地に認められ、いずれの場所でもかなり激しい発生状況を呈することが多い。病斑上には分生子層上にほぼ直接形成された多数の分生子が認められ、その大きさは $4\sim 7\times 3\sim 5\ \mu\text{m}$ である。本病原菌は本属菌の中では分離・培養が比較的容易であり、培地上での生育もかなり早いほうである (根岸, 1986)。

なお本菌を分離するときには、莖葉部の病斑部を滅菌水に一晩浸漬すると、小型の分生子の懸濁液ができるので、これを適宜希釈後 100 ppm 程度のクロラムフェニコール等を含む PSA 培地に画線する方法が簡単である。通常この方法で分離 3 日後には、淡黄褐色でつやのあるドーム状の小コロニーを多数得ることができる。本方法は他のそうか病菌の分離に当たっても有効である。

本菌については、分離菌株の一つに分生子形成能の非常に高いものがあつたため、コセンダングサ以外のキク科植物として、キク (*Chrysanthemum morifolium*)、シュンギク (*C. coronarium*)、レタス (*Lactuca sativa*)、アメリカセンダングサ (*B. frondosa*) への接種が行われ、いずれも感染がみられていない (根岸, 1986)。また、罹病植物に隣接して生育しているシロバナセンダングサ (*B. pilosa* var. *minor*) やセンダングサ (*B. biternata*) に病徴が認められないこと (端山, 私信) から、根岸 (1986) は本病原菌の宿主範囲をかなり狭いものとした。

コセンダングサに発生するそうか病の報告は、BITAN-

COURT and JENKINS (1950) が行っており、*S. bidentis* が病原菌として記載されている。この報告には簡単な病徴と分生子層の大きさについての記述だけがあり、分生子は観察されておらず病名の記述もない。我が国で *S. bidentis* が記載されたのは KUROSAWA and KATSUKI (1956b) によるものが最初で、ここでは菌の記載だけが行われ、病徴、病原菌の形態や分離・培養、病原性検定は行われていない。また宿主をセンダングサとして *S. bidentis* の新宿主としているが、その学名にはコバノセンダングサの学名である *B. bipinnata* を用いている。その後、根岸ら (1985) はセンダングサに *Sphaceloma* sp. によるそうか病の発生を認めたとしたが、後に宿主の再同定を行い、*S. bidentis* によるコセンダングサそうか病と訂正し、本病に関する詳細な報告をしている (根岸, 1986)。

コスモスそうか病

コスモス (*Cosmos bipinnatus*) は前出のコセンダングサと同様キク科に属し、いずれも我が国への帰化植物である。本病は根岸ら (1986) によって *Sphaceloma* sp. によるそうか病として報告され、当初発生地は神奈川県川崎市多摩区に限られたが、その後東京都豊島区、茨城県取手市、埼玉県越谷市及び静岡県静岡市でも発生が認められ、我が国ではかなり広範囲に分布することが確認されている (根岸・陶山, 1993 c)。本病は莖葉部の激しいそうか症状を特徴とし、重症株では落葉が激しく、病斑に覆われて肥大・変形した茎だけが林立することもある。本病についての報告はこれまでに全く見あたらず、これが初めてのものである。なお、本病発生地付近にはしばしばコセンダングサそうか病の発生が認められる。

本病の宿主及び発生地の環境を考慮し、本病原菌とコセンダングサそうか病菌とを比較してみると、分生子の大きさ ($4\sim 7\times 3\sim 5\ \mu\text{m}$)、培地上での菌叢形状、種々の炭素源や窒素源利用能が酷似しており (根岸・陶山, 1993 a, c)、血清学的反応や可溶性タンパクの SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動パターンもほぼ同様であった (根岸, 未発表)。さらに両菌の分生子形成を誘導し (根岸・陶山, 1993 b)、両宿主間で交接種試験を行うと、いずれの菌も両宿主に対して同様の病徴を再現することが判明し、両菌はいずれも *S. bidentis* と見なされている (根岸・陶山, 1993 c)。*S. bidentis* の宿主範囲は、コセンダングサにきわめて近縁な植物ではなく、当初の予想を越えてやや離れたところにあることが判明したわけである。

本病は毎年ほぼ同じ場所に発生が認められ、また罹病植物体上の大きな病斑は、被害残渣上に翌春まで明瞭に

認められるため、ラッカセイそうか病と同様、被害茎葉が重要な役割を果たしていることが想像された(長井ら, 1987)。このためコスモス種子を播種した上に被害残渣を並べておいたところ、多くの発芽直後の幼植物体に本病特有の病徴を見いだすことができた。この被害残渣から完全時代は見いだせなかったが、病原菌の分離が可能であったため、本病は少なくとも一冬は被害残渣中の病斑内で菌糸体のままで生残し、翌春の第一次遺伝源となることが考えられる(根岸・陶山, 1993c)。

おわりに

我が国に発生の認められるそうか病については、本文でも述べたとおり、日本有用植物病名目録に記載のないものかなりある上に、そのようなものについては病名もつけられていないことが多い。またこれらの病害については、宿主植物の同定・分類が必ずしも十分とはいえず、病原菌の分離・培養や病原性検定も行われていないものが多い。今回紹介した病害のうち、実際に筆者が発生を確認できたものは、最近学会で発表のあったイチジクそうか病を含めても5種で、病原菌の分離・培養を行ったものは3種(病原菌の種数では2種)にすぎず、十分な解説ができない病害もあった。ここに引用した文献には古いものも多く、筆者に誤認等があった場合には御容赦願いたい。今後は、これら病害についての研究を進めるとともに、世界各地に発生する他のそうか病との比

較検討を行い、病原性検定を主体として病原菌相互の関係を明らかにしていきたい。

参考文献

- 1) BITANCOURT, A. A. and JENKINS, A. E. (1940) : Arq. Inst. Biol. 11 : 45-58.
- 2) ———— (1950) : *ibid.* 20 : 1~28.
- 3) BURKHOLDER, W. H. (1917) : Phytopathology 7 : 83~91.
- 4) JENKINS, A. E. (1932) : J. Agric. Res. 42 : 545~558.
- 5) ———— and BITANCOURT, A. A. (1946) : Jour. Wash. Acad. Sci. 36 : 225~227.
- 6) KATSUKI, S. (1953a) : Journ. Jap. Bot. 28 : 279~288.
- 7) ———— (1953b) : Kyushu Agric. Res. 12 : 53~54.
- 8) 北日本病害虫研究会 (1957) : 北日本病害虫研究会特別報告 4 : 1~124.
- 9) 倉田 悟 (1960) : 農技研報 C 12 : 1~154.
- 10) KUROSAWA, E. and KATSUKI, S. (1956a) : Ann. Phytopath. Soc. Japan 21 : 13~16.
- 11) ———— (1956b) : Bot. Mag. Tokyo 69 : 315~318.
- 12) ———— (1957) : Bot. Mag. Tokyo 70 : 131~136.
- 13) 長井雄治ら (1987) : 千葉農試研報 28 : 79~86.
- 14) 根岸寛光 (1986) : 東農大農学集報 31 : 111~118.
- 15) ———— ・ 陶山一雄 (1993a) : 同上 38 : 14~21.
- 16) ———— (1993b) : 同上 38 : 22~26.
- 17) ———— (1993c) : 同上 38 : 85~94.
- 18) ———— ら (1985) : 日植病報 51 : 331~332. (講要)
- 19) ———— ら (1986) : 同上 52 : 534. (講要)
- 20) THIRMALACHAR, M. J. (1946) : Arq. Inst. Biol. 17 : 55~66.
- 21) WHITESIDE, J. O. (1975) : Phytopathology 65 : 1170~1177.
- 22) 山本和太郎 (1956a) : 植物防疫 10 : 69~70.
- 23) ———— (1956b) : 日植病報 20 : 180. (講要)

本会発行図書

『芝草病害虫・雑草防除の手引』

芝草農業研究会 編 A5判 口絵カラー40ページ 本文256ページ

定価 3,500円(本体3,398円)送料310円

芝草に有害な病害虫・雑草について口絵カラー写真による紹介と病害編、害虫編、雑草編、農薬編、付録に分けた解説書。各編ともに総論での解説と、各論ではそれぞれの学名・英名・別名を取り上げ、発生、生態、防除法までを詳しく解説し、付録ではゴルフ場での芝生管理を基本的な要点と実際について解説してあります。ゴルフ場など芝草を栽培管理する関係者にとりその病害虫・雑草防除の適切な方法が求められている現在、関係指導者も含めて必携となる指導・解説書です。

お申し込みは前金(現金書留・郵便振替・小為替など)で本会へ