ライグラス、ブロームグラスおよびフェスクのかさ枯病

富 永 時 任*

Tokitō TOMINAGA*: Halo Blight of Ryegrasses, Brome Grasses and Fescues

Abstract

In warm parts of Japan, in spring and fall, especially in the months of April and May, there can be observed many cases of a plant disease, which causes brown spots on ryegrasses and fescues and blackish-brown stripes on brome grasses. The damage on Italian ryegrass is severe.

The pathogens isolated from the above-mentioned 4 sorts of grasses can be classified into 8 groups, according to some minor bacteriological characteristics. However, since they all can infect the above 4 original hosts, the author can conclude that they belong to the same species.

From its bacteriological characteristics, the symptom of disease it causes on oats, and its polyxenic pathogenicity, he identifies the pathogen with *Pseudomonas coronafaciens* var. *atropurpurea* (Reddy et Godkin) Stapp.

The bacteriological characters of the pathogen are as follows: Cylindrical rods, 0.6-0.8×1.2-4.2 μ , motile with 1 or 2 polar flagella, gram-negative. Aerobic, colonies on 5% sucrose agar domed and mucoid. Production of fluorescein and liquefaction of gelatin variable. Milk no change, some coagulated. Litmus reduced, but not nitrates. Indol, hydrogen sulphide, ammonia and acetoin not produced. Methyl red negative. Acid but no gas produced from arabinose, xylose, glucose, fructose, galactose, mannose, sucrose, glycerol, mannitol and sorbitol, but variable from rhamnose, lactose and raffinose; neither acid nor gas from maltose, starch, inulin, dextrin or salicin. Anaerobically neither acid nor gas produced from glucose. Starch, aesculin, arbutin, margarine and Tween 80 not hydrolysed, Cytochrome oxidase and tyrosinase positive, but not oxidase, arginine dihydrolase or lecithinase. Oxidation of gluconate negative. Optimum pH 6.7-7.2. Optimum temperature 20°C. Thermal death point 51° or 52°C.

Occurs naturally on *Lolium* spp., *Bromus* spp., and on *Festuca* spp. Produces infections, following spray inoculation, in seedlings of *Dactylis glomerata*, *Agropyron intermedium*, *Hordeum vulgare*, *Triticum sativum*, *Secale cereale*, *Avena sativa* and of *Arrhenatherum elatius*.

(Received November 28, 1967)

緒 言

1962年4月、千葉県農業試験場の西原夏樹技師（現農林省畜産試験場）から同県下に発生しているイタリ

アンライグラスとマウンテンブロームグラスの細菌の寄生による病害の鑑定を依頼された。両病害は発生地も病徴も異なっていたが、同一病原細菌 *Pseudomonas coronafaciens* var. *atropurpurea* による細菌病であることがわかり、すでにその病徴、発生生態、防除法などについては一部を紹介した²³⁾。

この細菌による病害は、外国ではスモースブローム

* 農林省農業技術研究所 National Institute of Agricultural Sciences, Tokyo, Japan.

グラスに被害が大きく^{17), 19)}, 北海道でもこの牧草をはじめ 2, 3 の牧草にも発生しているが⁶⁾, 詳細な報告がなされていない。

その後の調査では同病害は、本州ではイタリアンライグラスの普遍的病害であり、その外数種の牧草にも発生することがわかった。ことにイタリアンライグラスでは最近被害が増加しつつある重要病害であるにもかかわらず、十分認識されていないので、研究の結果を報告する。

報告に当たり研究上便宜を与えられた西原夏樹氏に厚く御礼を申し上げる。

発病牧草の病徴

イタリアンライグラス (*Lolium multiflorum* Lam.) の病徴

おもに葉に発生するが、葉鞘・穂軸・枝梗・穎などにも発生する。

葉でははじめ水浸状の斑点ができる。図版に示すように早春の病斑は淡黒褐色、浸潤状の不整形で、そのまわりに黄緑色のカサ(暈)がない(図版 I, a)。病斑は葉の両面から見えるが、裏面のほうが濃色で輪郭も明瞭である。病斑は広がると内部が灰白色、まわりが紫褐色～黒褐色となる(図版 I, b)。また葉脈に仕切られた線状の条斑が混在することがある(図版 I, c)。季節が進むと類円形・紡錘形で紫褐色～淡黒褐色の病斑となり、まわりに黄緑色～淡赤褐色のカサがわずかにできる(図版 I, d)。病勢が激しいと多数の病斑が合わさって不規則な病斑となり、葉の一面にできて次第に褐変枯死し、遠望すると赤く焼けたように見える。葉鞘にも葉と似た病斑ができる。

本病は *Helminthosporium siccans* による斑点病と誤認または混同されているようで、両者の異同を明らかにする必要がある。

本病は雪腐病を除くと、ライグラスの病害ではもっとも発病が早く、関東では3月から発病が見られ、4・5月に被害が大きい。

イタリアンライグラスの品種、系統間に耐病性の差異が見られ、在来種、那系1号、高系3号、新潟系などは弱く、那系4、6号、マンモス、グレートなどはやや強く、那系3号は両者の中間である。

その外のライグラスではペレニアルライグラス (*L. perenne* L.), ウェスターウォルズライグラス (*L. westerwoldicum* L.) にも発病しているが、病徴はイタリアンライグラスのそれと変わりがない。

発病を認めたところは、札幌市厚別町、栃本県西那

須野町、茨城県友部町、千葉県君津郡鹿野山、千葉市青葉町、同長沼原町、高田市(土屋茂採集)、島根県大田市(江塚昭典採集)、山口市、防府市、高知県窪川町、福岡県筑紫野町、熊本県西合志村、都城市などである。おそらく本病はイタリアンライグラスの栽培地では大抵発病している普遍的病害と思われる。

マウンテンブローム (*Bromus marginatus* Nees.) の病徴

おもに葉に発生するが、葉鞘、穂軸、枝梗、穎などにも発生する。

葉でははじめ水浸状の斑点ができ、次第に葉脈に沿って縦に伸長し、はじめ退緑色、ついで褐色～黒褐色のやや幅のある条斑となる。条斑には切れ目が入り、ジュズ玉状をしているものもある。病勢が激しいと、数本の条斑が横に連なって幅広くなり、長さも 15 cm にも達する(図版 I, e)。幅広い病斑では、内部が次第に灰白色となる。まれに病斑のまわりに退緑色のカサができることがある。

葉鞘にも葉脈に仕切られた条斑ができ、これが葉身にまで伸長することがある。病勢が激しいと、全周黒褐色となり(図版 I, f)、葉鞘内の幼穂も出穂前に侵されて結実しないものもある(図版 I, h)。

本病は千葉県では4月から秋末まで発生するが、病勢は5、6月が最も激しい。夏には発病が一時停滞し、秋にまた発生してくる。

発病を認めたところは、北海道浜屯別町、札幌市厚別町、福島県西白河郡西郷村、栃木県西那須野町、千葉市長沼原町、長野県佐久市である。

同牧草は研究機関に試作されている程度であるが、発生状況からするとこの牧草の普遍的病害となるのではないかと思われる。

スームスブローム (*Bromus inermis* Leyss.) の病徴

外国¹⁷⁾や北海道⁶⁾では、葉に黒紫色、楕円形でまわりにカサのある病斑ができるが、千葉では条斑がわずかにできる。マウンテンブロームに比べ発病が少なく、条斑の色も淡くジュズ玉状とはならない。寒冷地と暖地との病徴の差異はおそらく気温などの環境の差異によるものと思われる。

スームスブロームは寒冷地が栽培適地なので、本州の暖地では試作以外はほとんど見られない。従って暖地における本病の発生分布、被害などについては明らかでない。

発病地は千葉市長沼原町である。

ケンタッキーフェスク (トールフェスク *Festuca*

arundinacea Schreber の 1 品種) とメドーフェスク (*Festuca elatior* L.) の病徴

病斑は葉、葉鞘にできる。穂軸、穎も侵されると思われるが、調査ができなかった。

葉でははじめ水浸状、円形の斑点ができ、これは間もなく褐色～紫褐色となるとともに楕円形またはやや不規則形の病斑に拡大する。病斑の周辺はやや退色し、その周囲に黄色のカサ(暈)ができる(図版 I, i, j)。また葉脈に仕切られた短い条斑が混在することがある(図版 I, k)。病勢が激しいと数個の病斑がゆ合成して不規則状となり、それより先端の葉が黄変枯死する。

本州における発生状況はマウンテンブROOMのかさ枯病と変わりがない。フェスクの栽培は少ないので、この病害は問題となっていないが、メドーフェスクは罹病性なので、この牧草の普及、奨励にあたっては注意しなければならない病害と考えられる。

発病を認めたところは、ケンタッキーフェスクでは北海道浜屯別町、盛岡市、千葉市長沼原町、栃木県西那須野町、メドーフェスクでは札幌市厚別町、福島県西郷村である。

病原細菌の分離と接種試験

常法により葉身の初期病斑から細菌を分離すると、白色のコロニーを作る細菌が純粹にえられる。分離細菌をそれぞれの寄生植物に噴霧接種すると、自然発病と似た病斑ができ、この病斑から接種細菌を再分離できる。

イタリアンライグラス、マウンテンブROOM、ケンタッキー 31 フェスクおよびメドーフェスクから分離した細菌を、それぞれこれらの 4 種の牧草に接種したところ、いずれの分離細菌も全部の牧草を侵し、病原性が似ていることがわかった。そこでイタリアンライグラスの新鮮分離菌株(下記の IR 725)を多数の植物に噴霧接種し、寄主範囲を調べた。その結果は第 1 表に示すとおりである。

第 1 表によると、イタリアンライグラス分離菌株は *Festuceae* の 4 属 8 種、*Hordeae* の 4 属 4 種、*Aveneae* の 2 属 2 種の植物を侵し、寄主範囲の広い細菌であることがわかった。発病のやや激しいものは、前述の自然発病植物のほかオーチャードグラスおよびインターメディエートホイトグラスである。

同病は外国ではオーチャードグラスにも自然発病し¹⁸⁾、インターメディエートホイトグラスと同属の *Agropyron repens*¹⁷⁾、*A. griffithsii*¹⁹⁾ にも人工接種

できるところをみると、この 2 種の植物にイタリアンライグラス菌株が病原性を示したのは当然と思われる。ただ外国で発病しているチモシー²⁰⁾が、発病しなかった原因については明らかでない。

エンバクでは赤橙色、楕円形の大病斑を作ったが、エンバクかさ枯病菌 *P. coronafaciens* による病斑のように、大きなカサはできなかった。マウンテンブROOM分離菌株をエンバクに噴霧接種したときも、イタリアンライグラス菌の場合と似た病斑ができた(図版 I, g)。

また新たにインターメディエートホイトグラス、大麦、小麦、ライ麦およびトールオートグラスが人工的に侵されることがわかった。

またジャガイモ塊茎を腐敗させなかった。

病原細菌の細菌学的性質

細菌学的性質の実験には、イタリアンライグラス、マウンテンブROOM、ケンタッキーフェスクおよびメドーフェスクから分離した 23 菌株を使用し、分離後できる限り速かに実験した。供試菌株の採集地、分離年月日は第 2 表に示すとおりである。

一部の実験にはエンバクかさ枯病菌(1967年 5 月山口市産標本から分離)を比較のため供試した。とくに記す以外は米国細菌学者協会の実験法²⁴⁾により、25°C で実験した。なお菌株間に差異が認められた場合にのみ菌株名をあげた。

A. 形態と染色性

普通寒天に 24 時間培養したイタリアンライグラス菌株(IR 725)は、両端鈍形の短桿状で、孤立するか 2 個連結し、運動性で 1~2 本の単~両極性のべん毛があり(図版 I, l)、大きさ $0.6\sim0.8\times1.2\sim4.2\mu$ である。包のうがあるが、芽胞や変形体はなく、グラム陰性で塩基性フクシンやメチレン青によく染まる。

B. 培養的性質

1) 普通寒天平面培養: 発育良好で、表生コロニーは円形、中高、全縁で、表面は平滑、湿光を帯び牛酪質である(図版 I, m)。色が汚白色で半透明なものと、無色透明なものがある。前者には IR 201~206, 504, 507~509, 725, MB 404, K31 F 501~503, MF 501~503 があり、その他の菌株は後者に属する。培地は変色せず、悪臭もない。

2) 普通寒天斜面培養: 発育中庸で菌苔は糸状、扁平で表面は平滑、湿光を帯び牛酪質である。菌苔の色は前述のように汚白色のものと、無色透明なものがある。悪臭はなく培地も変色しない。

Table 1. Results of inoculations with the Italian ryegrass organism on plants of cereals and grasses

Host	Degree of infection*
<i>Festucoidea</i>	
<i>Festuceae</i>	
<i>Bromus arvensis</i> (field brome)	+
" <i>inermis</i> (smooth brome)	++
" <i>marginatum</i> (mountain brome)	+
<i>Dactylis glomerata</i> (orchardgrass)	++
<i>Festuca arundinacea</i> (Kentucky 31 fescue)	+
" <i>elatior</i> (meadow fescue)	+++
<i>Lolium multiflorum</i> (Italian ryegrass)	+
" <i>perenne</i> (perennial ryegrass)	+
<i>Poa pratensis</i> (Kentucky bluegrass)	-
<i>Hordeae</i>	
<i>Agropyron intermedium</i> (intermediate wheatgrass)	++
<i>Hordeum vulgare</i> (barley)	+
<i>Secale cereale</i> (rye)	+
<i>Triticum sativum</i> (wheat)	+
<i>Aveneae</i>	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (tall oatgrass)	+
<i>Avena sativa</i> (oats)	+
<i>Holcus lanatus</i> (velvetgrass)	-
<i>Phalarideae</i>	
<i>Phalaris arundinacea</i> (reed canarygrass)	-
<i>Agrosteae</i>	
<i>Agrostis alba</i> (redtop)	-
<i>Alopecurus pratensis</i> (meadow foxtail)	-
<i>Phleum pratense</i> (timothy)	-

* +++; Severe infection, ++; Moderate infection, +; Slight infection, -; No infection.

3) 普通寒天せん刺培養: 糸状に発育するが, せん刺溝の上部は下部に比べて発育がよい。

4) ブイヨン培養: 混濁, 沈殿中庸で悪臭はない。薄膜は MB 501 を除いて形成しない。沈殿は粘土状であるが, IR 725 のみは紐状である。

5) ペプトン水培養: わずかな混濁, 沈殿を生じ, 悪臭はない。沈殿は粘土状であるが, MB404, IR 725 は紐状である。

6) 牛乳培養: 4 菌株 (IR 504, 507, 725, MB 401) は牛乳を凝固し, 少量の乳精を析出するが, その他の 19 菌株は変化しない。

7) リトマス牛乳培養: リトマスを赤変することなく下部から次第に還元し, 全く退色するが, その後またもとの色に戻る。菌株により還元力に強弱がある。

IR 725 のみは還元しない。

8) ウシンスキー氏液培養: わずかな混濁, 沈殿を生ずる。

9) フェルミ氏液培養: 菌株により混濁に良否がみられる。IR 201~206, MB 全菌株を除く菌株は薄膜を形成する。MB 401 のみ淡緑色となるが, その他の菌株は変色しない。

10) コーン氏液培養: 発育しない。

C. 生理的性質

1) 色素の産生: キング培地¹⁰⁾ A にピオシアニンを作らないが, 同培地 B に緑色蛍光色素を作る菌株と作らないものがある。

産生株: IR 201~207, MB 201~203, 401, K 31 F

501~503.

非産生株: IR 504, 507~509, 725, MB 501, 404, MF 501~503.

同一草種から色素産生株と非産生株の両者が分離された。

2) 酸素との関係: 好気性である。

3) セラチンの液化: IR 201~206 を除いた菌株は徐々に液化するが、液化力は IR 504, MB 201~203, 401, 501 は強く、その他の菌株は弱い。

4) 硝酸塩の還元: 還元しない。

5) インドールの産生: 産生しない。

6) 硫化水素の産生: 産生しない。

7) アムモニアの産生: IR 725 を除いて産生しない。

8) 含水炭素の分解作用: 全菌株はアラビノース, キシロース, ぶどう糖, 果糖, ガラクトース, マンノース, ショ糖, グリセリン, マンニットおよびソルビットから 3~5 日後に酸を作り, 麦芽糖, でん粉, イヌリン, デキストリンおよびサリシンからは 3 週間後も酸を出さない。しかし乳糖 (IR 201~206, 725, MB 201~203 は非産生), ラフィノース (IR 201~206,

MB 404 は非産生), ラムノース (K 31 F 501~503 は産生) では菌株により成績が相反した。また全菌株はいずれの含水炭素からもガスを出さない (Ayers らの培地および BTB を使用)。

9) ぶどう糖の分解形式: ヒュー・レイフソン培地⁹⁾ でぶどう糖を酸化的に分解するが、分解力に強弱がみられた。

10) でん粉の加水分解: 加水分解しない。

以下の実験には全菌株を供試しなかった。

11) 耐塩性: IR 201 は 3% の食塩を添加したペプトン水に生育するが、4% では発育しない。IR 725 は 2% で生育するが、3% では発育しない。

12) 温度との関係: IR 507, MB 201, K 31 F 501, MF 502 を供試した。発育最適温度は 20°C で、以下 25°, 30°, 15°, 35° または 10°, 5°C の順に発育不良となる。死滅温度は MB 201 が 52°C, その他の 3 菌株は 51°C である。

以下の実験には IR 725 と比較のためエンバクかさ枯病菌を供試したが、両菌とも差異がなかった。

14) 硝酸塩存在下の嫌氣的発育: 駒形らの方法¹¹⁾

Table 2. Source of isolates of *P. coronafaciens* var. *atropurpurea*

Original Host	Isolate No.	Locality collected	Date isolated
Italian ryegrass	I R 201	Tomisato-mura, Chiba pref.	May 11, 1962
Do	I R 202	Do	Do
Do	I R 203	Do	Do
Do	I R 204	Do	Do
Do	I R 205	Do	Do
Do	I R 206	Do	Do
Do	I R 504	Naganumahara, Chiba city	April 24, 1965
Do	I R 507	Nishinasuno, Tochigi pref.	May 6, 1965
Do	I R 508	Do	Do
Do	I B 509	Do	Do
Do	I R 725	Yamaguchi-city	May 2, 1967
Mountain brome	MB 201	Naganumahara, Chiba city	May 11, 1962
Do	MB 202	Do	Do
Do	MB 203	Do	Do
Do	MB 401	Saigo-mura, Fukushima pref.	July 10, 1964
Do	MB 404	Saku-city, Nagano pref.	July 23, 1964
Do	MB 501	Naganumahara, Chiba city	April 24, 1965
Kentucky 31 fescue	K 31 F 501	Nishinasuno, Tochigi pref.	May 6, 1965
Do	K 31 F 502	Do	Do
Do	K 31 F 503	Do	Do
Meadow fescue	MF 501	Saigo-mura, Fukushima pref.	Do
Do	MF 502	Do	Do
Do	MF 503	Do	Do

によったが、硝酸呼吸をしない。

15) エスクリンの加水分解²³⁾: 加水分解しない。

16) レバンの産生¹⁵⁾: 5% しょ糖・普通寒天にレバンを産生する。

17) Voges-Proskauer 試験とメチール赤試験: アセトインを産生しない。またメチール赤試験も陰性である。

18) グルコン酸の酸化: Haynes 法²⁾によったが、酸化しない。

19) アルブチンの加水分解: Crosse らの方法⁴⁾で、加水分解しない。

20) チトクローム酸化試験: Gaby らの方法⁷⁾で弱い活性を示した。

21) オキシダーゼ反応: Kovacs 法¹²⁾によったが陰性である。

22) アルギニン・ディヒドロラーゼ: Thornley 法²⁰⁾によったが陰性である。

23) チロシナーゼ活性: Billing らの方法¹⁾でチロシン培地を褐変させる。

24) レシチナーゼ活性: 卵黄寒天に培養したが、変化がない。

25) マーガリンの加水分解: Lelliott 法¹⁵⁾によったが、マーガリンを加水分解しない。

26) ツウィーンの加水分解: Sierra 法¹⁸⁾によったが、加水分解しない。

27) マロン酸の利用: Leifson 変法培地¹⁴⁾によった。マロン酸を利用する。

28) KCN の利用: KCN 培地¹⁶⁾に発育しない。

29) 抗生物質感受性: クロラムフェニコールの 30 mcg に発育を阻害されたが、10 mcg では生育した。

30) 発育と pH との関係: pH 5.7 から 9.0 まで発育するが、最適の pH は 6.7~7.2 である。

病原細菌の分類学的考察

供試細菌のうちイタリアンライグラス、マウンテンブロームからの分離細菌は採集地、分離年月が異なるが、ケンタッキー 31 フェスク、メドーフェスクの細菌はそれぞれ同一場所から採集し、同時に分離した。これらの菌株はすべてイタリアンライグラス、マウンテンブローム、ケンタッキー 31 フェスク、メドーフェスクの 4 牧草に病原性があり、細菌学的性質も大差ないので、同一菌種に属するものと考えられる。これらは若干の細菌学的性質の差異により、第 3 表のように 8 群にわけられる。

第 3 表によると分離細菌には、少数のセラチン非液化株と 4 割強の緑色蛍光色素非産生株が存在することが注目される。A, B, D 群の菌株や H 群の MF 菌株のように、同一場所の同一牧草から、同時に分離されたものは同一群に属している。同一牧草でも発生場所、分離年月が違ったり (A, E, G, H 群の IR 株; B, C, F, H 群の MB 株)、同一場所でも植物が違ったり (C 群の MB 株と H 群の MF 株) 性質が少し違うことがある。また H 群のように多数の草種の菌株が含まれるものと、ただ 1 種の草種の菌株のみが含まれるものとがある。

分離細菌は 1~2 本の極毛を有する短桿菌で、白色コロニーを形成する植物病原細菌なので、*Pseudomonas* 属細菌である。同属菌でライグラスやブロームグラスを自然に侵すものは、*P. coronafaciens* var. *atropurpurea*^{6, 17, 19)}のみである。

Table 3. The differences of bacteriological characters of the pathogens isolated from 4 sorts of grasses

Strain	Fluorescin	Liquefaction of gelatin	Curd of milk	Acid from			Isolate
				Rhamnose	Lactose	Raffinose	
A	+	—	—	—	—	—	I R 201-206
B	+	+	—	—	—	+	MB 201-203
C	+	+	+	—	+	+	MB 401
D	+	+	—	+	+	+	K 31 F 501-503
E	—	+	+	—	—	+	I R 725
F	—	+	—	—	+	—	MB 404
G	—	+	+	—	+	+	I R 504, I R 507
H	—	+	—	—	+	+	I R 508-509, MB 501, MF 501-503

この変種はエンバクのかさ枯病菌 *P. coronafaciens* (Elliott) Stevens と細菌学的性質がほとんど変わらないが、寄生性および病徴の差異により変種とされている¹⁷⁾。Stapp¹⁹⁾ はさらに死滅温度の差異をあげている。エンバクのすじ(条)枯細菌病菌 *P. striafaciens* (Elliott) Starr et Burkh. もまた細菌学的性質が *P. coronafaciens* と変わらないが、エンバク上の病徴の差異により別種とされている^{6, 23)}。

それで分離細菌をエンバクかさ枯病菌、すじ枯細菌病菌と比較してみよう。

著者が報告したエンバクかさ枯病菌²¹⁾、すじ枯細菌病菌²³⁾ は、それぞれ分離細菌の B 群、E 群(第 3 表)と変わらない。ただ分離細菌の死滅温度はエンバクの両病原細菌より 3~5°C 高い。

Lelliott ら¹⁸⁾ は緑色蛍光色素産生群の *Pseudomonas* 属細菌 (*P. coronafaciens* を含む) の類別に新しい数種の細菌学的性質をとりあげ、レバンの産生、オキシダーゼ反応、アルギニン・デヒドロラーゼなどが有効なことを認めた。

IR 725 の実験には慣行の実験法²⁴⁾ に Lelliott らの実験法を追加し、前述のエンバクかさ枯病菌を同時に比較検討した。慣行の実験法では前者の細菌は前述のように E 群で、後者は B 群の菌と牛乳の凝固を除いては変わりなく、前、後者の差異は緑色蛍光色素の産生の有無のみである。

Lelliott らの実験法によると、わが国のエンバクかさ枯病菌の性質は Lelliott らの菌株と同一であり、IR 725 とはエスクリンとツウィーン 80 の加水分解以外は差異がなかった。しかし Lelliott らはツウィーン 80 の加水分解は緑色蛍光色素産生群の *Pseudomonas* 属の大別には価値がなく、エスクリンはエンバクかさ枯病菌では性質の反する菌株のあることを報告している。従ってエンバクかさ枯病菌と IR 725 とには、Lelliott らの実験方法でも別種とするほどの差異は認められない。

しかし分離細菌はエンバクに接種すると、小形斑点のみで条斑も病斑周縁の大形のカサもできないので、すじ(条)枯細菌病菌、かさ枯病菌とは考えられない。後 2 者の細菌はエンバクにのみ自然発病するが^{5, 21, 23)} (エンバクかさ枯病菌の寄生性については 1963 年までの成績を著者²¹⁾ がとりまとめているが、その後も新しい自然発病植物は発見されていない)、分離細菌は *Festuceae* のブroomグラス、フェスク、ライグラスに自然発病し、*Hordeae*, *Aveneae* の数植物を人工的に侵す多犯性の細菌であることがわかった。

以上により分離細菌は、*P. coronafaciens*, *P. striafaciens* と細菌学的性質がほとんど変わらないが、死滅温度が少し高いことや、エンバク上の病徴、イネ科植物に対する多犯性の寄生性などから、*P. coronafaciens* var. *atropurpurea* (Reddy et Goddin) Stapp と同定される。

著者²²⁾ はさらに *P. coronafaciens* var. *atropurpurea* によるマウンテンブroomの病害を黒すじ(条)病としたが、そのごの調査でまれに病斑の周縁にカサを作ることがわかったので、同細菌によるイネ科牧草の病害を舟山ら⁶⁾ のようにかさ枯病 (halo blight) とする。

摘 要

本州の暖地ではライグラス、フェスクに褐色斑点、ブroomグラスに黒褐色条斑を作る病害が、春、秋に発生し、とくに 4、5 月に発病が激しい。イタリアンライグラスの病害は普遍的で、被害は年とともに増え重要病害となりつつある。

4 種の牧草から分離した 23 菌株の病原細菌は、緑色蛍光色素の産生、ゼラチンの液化など若干の細菌学的性質の差異から 8 群にわけられるが、いずれも 4 種の original host を共通に侵し、重要な細菌学的性質は変わらないので、同一菌種に属するものと考えられる。

病原細菌の性質は、同一場所で同一牧草から同時に分離したものはいずれも同じであるが、同一牧草でも年次、場所が違ったり、同一場所でも牧草の種類により若干違った。

細菌学的性質、エンバク上の病徴および多犯性の寄生性から、病原細菌は *Pseudomonas coronafaciens* var. *atropurpurea* (Reddy et Godkin) Stapp と同定される。病名をいずれもかさ枯病 (halo blight) とする。

引 用 文 献

1. Billing, E., Baker, L. A. E., Crosse, J. E. and Garrett, C. M. E. (1961). J. appl. Bact. 24: 195-211.
2. Collins, C. H. (1967). Microbiological Methods. Butterworths. Lond.
3. Connors, I. L. (1941). Twentieth Annual Report of the Canadian Plant Disease Survey. 1940. (Mimeographed)
4. Crosse, J. E. and Garrett, C. M. E. (1963). J. appl. Bact. 26: 159-177.

5. Elliott, C. (1927). J. agr. Res. 35: 811-824.
6. Funayama, K., Narita, T. and Hirano, T. (1962). Ann. Rept. Plant Prot. North Japan. 13: 76-77. (Jap.)
7. Gaby, W. L. and Hadley, C. (1957). J. Bact. 74: 356-358.
8. Haynes, W. C. (1951). J. gen. Microbiol. 5: 939-950.
9. Hugh, R. and Leifson, E. (1953). J. Bact. 66: 24-26.
10. King, E. O., Ward, M. K. and Raney, D. E. (1954). J. Lab. Clin. Med. 44: 301-307.
11. Komagata, K., Iizuka, H. and Takahashi, M. (1965). J. Gen. Appl. Microbiol. 11: 191-201.
12. Kovacs, N. (1956). Nature, (Lond.) 178: 703.
13. Lefebvre, C. L. and Johnson, C. O. (1937). Trans. Kans. Acad. Sci. 1936. 34: 95-101.
14. Leifson, E. (1933). J. Bact. 26: 329-330.
15. Lelliott, R. A., Billing, E. and Hayward, A. C. (1966). J. appl. Bact. 29: 470-489.
16. Møller, V. (1954). Acta Path. et Microbiol. Scand. 34: 115.
17. Reddy, C. S. and Godkin, J. (1923). Phytopath. 13: 75-86.
18. Sierra, G. (1957). Antonie van Leeuwenhoek. 23: 15-22.
19. Stapp, C. (1956). Sorauer's Handb. Pflanzenkr. 2(2): 32-33.
20. Thornley, M. J. (1960). J. appl. Bact. 23: 37-52.
21. Tominaga, T. (1963). Plant Prot. (Tokyo) 17: 361-365. (Jap.)
22. Tominaga, T. (1963). Ibid. 17: 411-416. (Jap.)
23. Tominaga, T. (1968). J. Jap. Grassl. Sci. 14: 51-55. (Jap. Eng. Summ.)
24. Society of American Bacteriologists. (1957). Manual of Microbiological Methods. New York.

Explanation of plate

Plate 1

- a: Lesions on leaf of Italian ryegrass in early spring.
- b: Old lesions on leaf of Italian ryegrass in early spring.
- c: Stripe-blight lesions on leaf of Italian ryegrass.
- d: Halo-blight lesions on leaf of Italian ryegrass in late spring.
- e: Stripe-blight lesions on leaf of mountain brome.
- f: Lesions on sheath of mountain brome.
- g: Lesions from artificially inoculated on leaf of oats with mountain brome strain of *P. coronafaciens* var. *atropurpurea*.
- h: Lesions on spikelets of mountain brome.
- i: Halo-blight lesions on leaf of Kentucky 31 fescue.
- j: Halo-blight lesions on leaf of meadow fescue.
- k: Stripe-blight lesions on leaf of meadow fescue.
- l: Electron micrograph of Italian ryegrass strain of *P. coronafaciens* var. *atropurpurea*. (×14,000)
- m: Colonies of Kentucky 31 fescue strain of *P. coronafaciens* var. *atropurpurea* on nutrient agar. (×1).