

## 水耕栽培のネギに発生した白斑葉枯れ病(新称)

生井恒雄・富樫二郎

(山形大学農学部植物病理学研究室)

(平成2年9月1日受理)

### Leaf Blight in Welsh Onion Grown by Water-culture

Tsuneo NAMAI and Jiro TOGASHI

Laboratory of Phytopathology, Faculty of Agriculture,  
Yamagata University, Tsuruoka 997, Japan

(Received September 1, 1990)

#### Summary

Many small white spots occurred on the leaf blade of Welsh onion grown by water-culture in vinyl film house build in drained paddy field in Tsuruoka, Yamagata prefecture in winter in 1988. This study was carried out to observe the symptom and to identify the causal pathogen of this disease. The fungus isolated from the spot lesion on the plant formed white hyphae and many black sclerotia on the potato sucrose agar (PSA) medium. The fungus produced the same spots on the leaf blade of Welsh onion by spray or injury inoculation as the natural symptom. The fungus was identified as *Botrytis squamosa* by the pathogenicity and the morphological, physiological characteristics of this fungus, which were size of conidium, sclerotium, conidiophore formation on the sclerotium, optimum temperature for mycelial growth and sclerotium formation on PSA medium. This is the first official report of leaf blight of Welsh onion caused by *B. squamosa* alone in Japan.

#### 緒言

最近、水田の減反政策に伴ない水田の転作が余儀なくされている。その対応策の一つとして、水田の跡地に造営したビニールハウス内で、水耕法による緑色野菜の栽培が普及はじめ、今後さらに栽培面積が増加することが予想される。このような特別な栽培条件下では、これまで未発生の新たな病害の発生が懸念されている。

山形県鶴岡市郊外でも、水田の跡地を利用したビニールハウス内で水耕栽培により葉ネギをはじめミツバ、セリ、サニーレタスなどを周年栽培している農家がある。その中の1軒の農家で1987年12月から翌年の2月にかけて、栽培中の葉ネギの葉身に原因不明の白斑病類似の病害が発生した。本実験では、その病害の発生状況の調査をするとともに病原菌の同定を試みた

ので、ここに報告する。

#### 材料および方法

**発病状況および病徴の観察** 1987年12月と1988年1月に、鶴岡市上山谷地内のビニールハウス内で水耕栽培されている葉ネギの栽培状況および白斑病の発生状況等の調査観察を行った。

**病原菌の分離** ネギの葉身上に形成された病斑から組織分離法で病原菌の分離を行った。同時に葉身先端部の病斑上に形成された胞子を希釈平板法で分離した。

**病原菌の形態観察** 分離菌株について PSA 培地上で形成された菌叢の色、形状、菌核の形態的特徴、大きさ、菌核上に形成された分生胞子の大きさ、分生子柄での分生胞子の着生状況等を観察した。

**病原菌の生理的性質** 分離菌株を PSA 培地に培養

し、10, 15, 20, 25および30℃で菌叢の生育と菌核の形成を検討した。なお、分生胞子の形態、2, 3の生理的性質については、農林水産省、野菜・茶業試験場より分譲を受けた、タマネギ灰色かび病菌の保存菌株 (*Botrytis cinerea*) との比較を行った。

**接種試験** 分離菌株の病原性を検討するため接種試験を行った。接種方法は分生胞子の噴霧接種と栄養菌糸による付傷接種で、噴霧接種にはネギ、ニラ、チューリップを、付傷接種には、さらにタマネギを加えて用いた。いずれの供試植物も葉身を用い、噴霧接種については PSA 培地上の菌核に形成された胞子の懸濁液 ( $10^6$  個/ml, 0.5% の sucrose を含む) をスプレーで噴霧した。また付傷接種は、供試植物の葉身に熟した葉耳を用い付傷し、あらかじめ PSA 培地上で培養して形成した菌叢を寒天ごと短冊型に切り取り、傷の上に付着させた。接種後各植物ともビニール袋中で24時間密封して保湿し、以後は室温で病斑の出現を待った。

**種の同定** 分離菌の種の同定に関しては前述の *Botrytis cinerea* と生理、形態学的比較を行ったほか、*Botrytis* 属菌の他の種との比較検討は、いくつかの文献<sup>2,4,7)</sup> の記載値より行った。

## 結 果

**水耕栽培ネギの発病状況、病徴** ネギ (品種不明) は、鶴岡市上山谷地内の水田跡地に造営されたビニールハウスにおいて無加温で水耕栽培された (図版—1) ものである。発病が認められたのは、播種後約50日目で出荷直前の状態であった (図版—2)。発病状況を見ると、病斑は葉身に長さ1～5 mm 程度の紡錘形の白斑として多数出現した (図版—3)。また、発病が激しい葉身は病斑部が水浸状となり途中から折れた。時間が経過したものは葉身の先端部が枯れ上がりその上に灰色でピロード状の分生胞子が形成された (図版—4)。

**病原菌の分離** 葉身上に形成された病斑を含む組織

からの分離では、分離率は20%前後と低かったが、PSA 培地上に白色で、隔膜を持つ菌糸よりなる菌叢を形成する糸状菌が得られた。また、胞子分離は容易で、組織分離菌と同様の、隔膜をもつ白色の菌叢を形成する糸状菌が分離された。

**病原菌の形態及び生理的性質** 罹病組織からの分離菌株および分生胞子からの分離菌株を PSA 培地に培養すると、移植源を中心に菌核を容易に形成した。菌核は黒色で表面は粗で、約  $2\sim 8\times 1\sim 4$  mm の楕円球状を示し、いくつかの菌核が連なったものもみられた (図版—5)。菌核を形成している PSA 培地を、12℃の低温室に保持したところ菌核上に分生子柄を叢生し、*Botrytis* 属菌と思われる分生胞子を形成しているのが認められた (図版—7)。分生胞子は単細胞、楕円形で、大きさは長さ27.6～17.8 (平均20.1)、幅17.3～10.4 (平均13.0)  $\mu\text{m}$  で、タマネギ灰色かび病菌 (*Botrytis cinerea*) のそれと比較すると明らかに長さ、幅とも大きい値を示した (表1)。また、分生子柄の形態は *B. cinerea* のそれに比較すると分歧が少なく、アコーディオン状のしわが特徴的であった (図版—7)。一方、PSA 培地上の栄養菌糸の生育は全体的に、*B. cinerea* よりやや劣ったが、生育の温度は20℃が最もよく、それより高くてもまた低くても劣り、これは *B. cinerea* のそれと同様の傾向であった (表2)。また、PSA 培地における菌核形成は、10℃から20℃までと *B. cinerea* のそれより広く、25℃以上では培地内に微小の菌糸塊を形成したが、菌核は全く形成しなかった (表3)。罹病ネギ葉組織を12℃の低温室下で湿室内に保持したところ、罹病組織上にも培地上で形成されたのと同様の菌核が形成され、その上に直接分生子柄と分生胞子が形成された (図版—6)。なお、この分生胞子の大きさは培地上の菌核上に形成されたものと同じであった。

**接種試験** PSA 培地上に形成された菌核上の分生

Table 1 Size of conidiospore of Welsh onion isolate and *Botrytis cinerea*.

Isolate	Length ( $\mu\text{m}$ )	Width ( $\mu\text{m}$ )
Welsh onion isolate	27.6～17.8 (20.1*)	17.3～10.4 (13.0)
<i>Botrytis cinerea</i>	9.5～5.0 (7.2)	7.3～4.0 (5.3)

\* : An average value of measurement of 50 spores

Table 2 Hyphal growth of Welsh onion isolate and *Botrytis cinerea* on PSA medium at several temperatures.

Isolate	Temperature (°C)				
	10	15	20	25	30
Welsh onion isolate	3.7*	6.3	10.5	7.7	1.7
<i>Botrytis cinerea</i>	6.1	10.2	14.8	12.3	0.4

\* : mm/day

Table 3 Sclerotium formation of Welsh onion isolate and *Botrytis cinerea* on PSA medium at several temperatures.

Isolate	Temperature (°C)				
	10	15	20	25	30
Welsh onion isolate	+++*	+++	+++	—	—
<i>Botrytis cinerea</i>	++	+++	—	—	—

\* Number of sclerotium formed in a petri dish ; —=0, +=1~15, ++=16~30, +++=more than 31

Table 4 Pathogenicity of Welsh onion isolate

Plants	Spray inoculation <sup>a</sup>	Injury inoculation <sup>b</sup>
Welsh onion	+	+
Onion	no tested	+
Leek	—	+
Tulip	+	+

<sup>a</sup> : Suspension of conidiospores ( $2 \times 10^5$  spores/ml) formed on PSA medium was used.<sup>b</sup> : Hyphal disc was placed on the leaf wound injured by heated small stainless spoon.

+ : Lesion was formed. — : Lesion was not formed.

胞子の懸濁液を噴霧接種した結果と、PSA 培地上で培養した栄養菌糸小塊を寒天ごと付傷葉に附着させて接種した場合の結果を表4に示した。噴霧接種の結果、ネギ(図版—8)、チューリップ葉には白色病斑が形成され病原性が確認されたが、ニラ葉には病斑は形成されなかった。一方、付傷接種では供試した4植物においてすべてに病原性が認められ、いずれも水浸状の大

型の病斑に拡大した。

**種の同定** 種同定のため *Botrytis cinerea* との生理、形態学的な比較検討を行った結果、本分離菌は分生胞子や菌核の大きさ、菌核形成の適温、菌核から直接分生子柄を形成する性質および分生子柄の形態等から、*Botrytis cinerea* とは明らかに別種と判断された。また、*Botrytis* 属菌に関するいくつかの文献<sup>2,4,7,8)</sup> の種々の生

理性質及び形態的な記載値より、本分離菌は *B. squamosa* と同定するのが妥当と結論した。

## 考 察

ネギ属作物の *Botrytis* 属菌による病害は、タマネギ<sup>2,6)</sup>、ニラ<sup>1,5)</sup>、ラッキョウ<sup>3,4)</sup>などで報告され、いずれも重要な病害となっている。本病の共通的な病徴は葉身にみられ、1～数mmの白色の斑点を生じ、葉の途中から折れ葉先が枯れるものも生じる。このような病斑からは主に *Botrytis cinerea*, *B. squamosa* 等が同時に分離され、タマネギ、ニラでは白斑葉枯れ病<sup>1,2)</sup>、ラッキョウでは灰色かび病<sup>3,4)</sup>と命名されている。本報告におけるネギの葉身に発生した病害の病徴は、他のネギ属の *Botrytis* 属によるそれとほとんど区別がつかない。また、罹病葉から分離した *Botrytis* 属菌の接種試験により、ネギ葉に病徴が再現されたことから本分離菌が病原であることは明らかである。しかし、わが国においてネギにはこの種の病害の発生の公式な報告は見あたらず、当然のことながら日本植物病害目録にも記載がない。したがって、本論文がネギの白斑および葉枯れの症状の報告としては最初のものと思われる。

本実験における分離菌の種の同定については、*Botrytis cinerea* 以外の種との比較は、いくつかの論文の種々の記載値との検討に留めた。その結果、本病原菌は *Botrytis* 属菌の他の種とくらべて、分生胞子が特に大きく、この値の範囲に入るものとしては *B. squamosa* と *B. tulipae* の2菌が報告されている<sup>2,7)</sup>。また、本分離菌の菌核は *B. tulipae* のそれより明らかに大きく<sup>2,7)</sup>、さらに菌核から分生子柄を直接形成すること<sup>3,4,7)</sup>、分生子柄にアコーディオン状のしわがあること<sup>4,8)</sup>など、*Botrytis* 属の他の種と容易に区別できる明らかな特徴をもつことから、本菌を *Botrytis squamosa* と同定するのが最も妥当と思われる。また、罹病したネギ葉上の病斑からは本菌のみしか分離されなかったことから、今回発生がみられた本病は *B. squamosa* 単独感染による病害である可能性が高いと考えられる。

本病は12月から2月の冬期に無加温のビニールハウス内で発生したこと、また罹病葉身を12℃の低温室内に保持したところ、罹病組織上に菌核が形成され、さらにその菌核から分生子柄および分生胞子の形成を認めたこと、培地上に形成された菌核を低温条件下に保

持することによりその上に容易に分生子柄と分生胞子を形成したこと、その胞子の噴霧接種により病徴が再現されたことなどから、本病の発生および伝搬は比較的低温下で起こる可能性もあり、今後、本病の防除の観点からもさらに検討が必要と思われる。

なお、日本における本病の正式な病名はいまだ確定されていないので、その病徴などから本病をネギ白斑葉枯れ病とすることを提案したい。

## 摘 要

1987年の12月から翌年の2月にかけて、山形県鶴岡市の水田跡地に造営したビニールハウス内で水耕法により栽培されたネギの葉身に原因不明の病害が発生した。本報告は新病害の病徴観察と病原菌の同定を行った結果である。本病はネギの葉身に1～5mm程度の白色の病斑が生じ、なかには葉身が中ほどから折れ、葉先が枯れるものも認められた。病原菌を分離し、ネギに接種したところ同様の病徴が再現された。本菌は病原性および形態的、生理的特徴等から *Botrytis squamosa* と同定された。

## 謝 辞

本実験遂行に当たり本学部、斉藤澄子技官には技術的援助を賜った。また、農林水産省野菜・茶試験場、堀内誠三主任研究官にはタマネギ灰色かび病菌の保存株を分譲して頂いた。記して感謝の意を表する。

## 引 用 文 献

1. 千葉末作・三浦竹治郎(1968)日植病報 33:362. (講要)
2. 高桑 亮ら(1974)北海道農試集報 29:1-6.
3. 奈須田和彦・川久保幸雄(1977)日植病報 43:319. (講要)
4. 奈須田和彦・川久保幸雄(1984)植物防疫 38:15-18.
5. 贅田裕行・高橋 武(1970)日植病報 36:336. (講要)
6. 松尾綾男(1978)兵庫県農業センター特別研究報告 4:7.
7. 堀内誠三・堀 真雄・石井正義(1978)中国農試報告 E13:53-88.
8. Hickman, C. J. and Ashworth, D. A. (1943) Trans. Brit. Mycol. Soc. 26:153-157.

**Explanation of plate**

1. About 7 days old Welsh onion grown by water-culture.
2. About 50 days old Welsh onion in which white spots occurred.
3. White spots appeared on the leaf blade.
4. Doubled leaf blade.
5. Screlotia of this isolate formed during culturing on the PSA medium.
6. Screlotia on the residue of diseased leaf blade. Conidiophore produced directly on the screlotium.
7. Conidiospores on the conidiophore. Arrow : accordion like wrinkles on the conidiophore.
8. White spots on Welsh onion formed by spray inoculation.  
I ; inoculated C ; water-sprayed (control).



PLATE

