

## 富山県下におけるチューリップの tobacco necrosis virus の発病に関する調査

西 俣 攻\*・前 田 尚 彦  
和 田 淳 三・東 好 廣\*\*  
名古屋植物防疫所伏木支所

The investigation according to disease development of Tobacco necrosis virus (TNV) on tulip in Toyama Prefecture. Mamoru NISHIMATA, Naohiko MAEDA, Junzo WADA and Yoshihiro AZUMA (Fushiki Branch, Nagoya Plant Protection Station) Res. Bull. PL. Prot. Japan 17: 25-33 (1981).

**Abstract:** The time and the locus on the plant of disease development of TNV and the change of the symptoms on tulip was investigated in the fields. It was known that TNV are transmitted in the soil by the fungus (*Olpidium brassicae* (Wor.) Dang.), therefore the possibility of control by soil fumigation using methyl bromide gas was also examined.

(1) TNV showed necrotic symptoms of two types on the leaves. One was short striped, and the other was star-shaped or squarish. Developing the disease, the symptoms changed into streak and into leaf distortion.

(2) The time of the first disease development varied with year and variety. It was suggested that the peak of disease development may be in the latter stage of flowering. In the initial stage of disease, the symptoms revealed mainly on the first leaf (the bottom leaf). As growing the plant, they developed on the second and the third leaves and the infected plant withered earlier than healthy one.

(3) Soil fumigation using methyl bromide gas (60 g/3.3 m<sup>2</sup>. 48 hr) killed *Olpidium*, so that no infection occurred.

### ま え が き

我が国におけるチューリップでの Tobacco necrosis virus (TNV) の発病は、1974年富山県高岡市是戸のチューリップ (Levant) 栽培は場において、輸出栽培地検査の際に葉に褐色えそ斑を生じた株が発見されたのが初めて、松濤ら (1977)、名畑ら (1978) により、本病は TNV によるものであることが報告された。

本病の発病は、1976年までは Levant など数品種に限られていたが、1977年には新たに 14 品種に発病を認め、年々増加する傾向がみられた。

このような状況から、輸出栽培地検査を適確に実施するための資料を得ることを目的として、富山県下のチューリップ栽培は場における本病の発病の時期、病徴の推移、発病部位について調査を行なった。

また、本病は *Olpidium brassicae* の遊走子により土壌伝染することが知られているが、臭化メチルを用い

た土壌くん蒸による防除の可能性についても検討を試みたので、その結果を併せて報告する。

なお、本調査を行うにあたり御指導、御助言をいただいた富山県農業試験場草葉敏彦博士並びには場調査の実施に御協力いただいた富山県花弁球根農業協同組合各位に厚くお礼申し上げる。

### 材料及び方法

#### I. 発病調査

1. 富山県下で栽培されているチューリップについて、品種ごとの本病発生の有無を、1977年以降の輸出栽培地検査結果及び別に行なった発病調査結果によって明らかにした。

2. 過去に本病の発生のみられた高岡市是戸、同高波、砺波市南搬若の 3 地区のチューリップ栽培は場のなかから、1977年又は 1978年に発病のみられたは場で生産された種球を植付けたは場を選定して、第 I 表に掲げる品種について発病状況の調査を 1978年及び 1979年に行っ

\* 現在、農林水産省農蚕園芸局植物防疫課

\*\* 名古屋植物防疫所伏木支所富山出張所

第I表 調査対象品種

調査年次	対 象 品 種
1978	Joan <sup>1)</sup> Cruickshank, Candela, Levant, Golden Melody, Golden Parade, Orient Express, Christmas <sup>2)</sup> Marvel, Santiago, Purissima, Snowpeak, Yellow Dover, Oxford's Elite, Feu <sup>2)</sup> Superbe
1979	Candela, Levant, Golden Melody, Golden Parade, Orient Express, Santiago, Purissima, Snowpeak, Yellow Dover, Oxford's Elite, Ivory Floradale

(注) 1. Joan Cruickshank は、1978年に発病を認めなかったため、1979年には除外した。  
2. Christmas Marvel, Feu Superbe は、1979年には栽培されなかった。

た。

各ほ場における調査は、そのほ場の中で最も発病の多いと思われた地点の1,000株又は2,000株を選定し、萌芽期から地上部が枯死するまでの間、ほぼ10日間隔で実施した。発病が認められた株は、マーキングするとともに一連番号を付し、発病の時期、病徴の推移、発病部位について調査を行った。

## II. 土壌くん蒸による防除試験

### 1. 供試材料

(1) 供試土壌：1978年、高岡市は戸チューリップ(Purissima)ほ場のTNVが坪状に発生している部分の土壌を球根堀上げ後採取(1978年6月10日)し、その後乾燥を防ぐため土中に他の土が混入しないようにして埋めておいたもの(以下「汚染土壌」という。)と、過去に全くチューリップ栽培歴のない富山県魚津市の水田土壌を採取(1978年10月5日)したもの(以下「非汚染土壌」という。)を供試した。

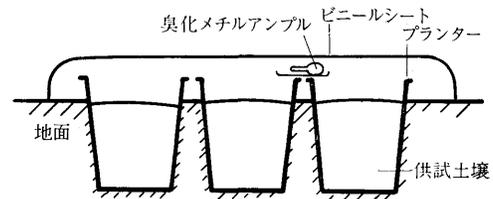
(2) 供試チューリップ：TNVの発生が確認されたことのない砺波市庄下1978年産のFeu Superbe, Purissimaを供試した。

### 2. 試験方法

(1) 処理区として汚染土壌を臭化メチルくん蒸(60g/3.3m<sup>2</sup>・48hr)した消毒区を設け、対照区として汚染土壌を用いた汚染区及び非汚染土壌を用いた対照区を設けた。

臭化メチルによる土壌くん蒸は、1978年10月23日、汚染土壌をプラスチック製プランター(17cm×64cm×深さ14cm)3個に分けて入れ、第I図のように土中に埋めビニールシート(厚さ0.23mm)で被覆して行い、開放後5日間ガス抜きを行った。

(2) 供試チューリップは、1978年10月30日、1区60球(Purissima 36球, Feu Superbe 24球)、1プランター



第I図 臭化メチル土壌くん蒸模式図

当たり20球を植付け、汚染区と消毒区には *Olpidium* 菌調査用として、それぞれ Purissima 2球を加えた。

(3) *Olpidium* 菌調査用として植付けた Purissima は、1978年12月25日に掘上げ、発根した根をラクトフェノール(乳酸1:石炭酸3:グリセリン2:水1)に酸性フクシン5%液を3%の割合で加えたもので煮沸染色し、その後ラクトフェノールで脱色、1ヶ月後検鏡した。

(4) 萌芽後から地上部が枯死するまでの間、発病観察を行うとともに、1979年4月29日、5月8日及び5月26日にTNV保毒の有無を確認するため、ツルナを検定植物として、カーボランダム法による汁液接種を行った。接種源には、第1葉葉縁部を切り取り、1/10Mリン酸緩衝液(pH7.0)を加えて磨砕したものをを用いた。なお、5月26日の接種では、地上部が黄化していたため、新生球を用いて行った。

## 調査結果

### I. 発病調査

#### 1. 発病品種

1974年には、Levant, Golden Melody の2品種であったものが、1979年には33品種となっている。(第II表)

第II表 富山県下におけるTNV発病品種

年次	発病品種	計
1974	Golen Melody, Levant (T)	2
1976	Parade (DH) Joan Cruickshank, King Solomon (C)	3
1977	Golden Parade, Santiago (DH) Paul Richter, Pandion, Pink Supreme, Snowpeak (D) Orient Express, Trance (T) Candela, Galata, Purissima (F) Easter Parade (FH) Athleet (M) Christmas Marvel (SE)	14
1978	Empire State, Jewel of Spring, Oxford's Elite, Yellow Dover (DH) Emient, Kurobegawa (D) Adorno, Spalding (T) Feu Superbe (F) Asta Nielsen (C) Gerbrand Kieft, Kastrup (DL) Monte Carlo (DE)	13
1979	Ivory Floradale (DH)	1
計	Darwin Hybrid (DH): 8 Darwin (D): 6 Triump (T): 6 Fosteriana (F); 4 Cottage (C): 3 Double Late (DL): 2 Double Early (DE): 1 Fostriana Hybrid (FH): 1 Mendel (M): 1 Single Early (SE): 1	33

(注) 各年次における新発病品種(系統)を示す。

第III表 品種別発病時期(1978)

品 種	調 査 月 日						
	3/22	4/5	4/13	4/25	5/8	5/15	5/25
Snowpeak (成)	—	—	○				
Snowpeak (養)	—	—	—	○			
Purissima (成)	—	—	—	○			
Purissima (養)	—	—	○				
Santiago (成)	—	—	—	○			
Santiago (養)	—	—	—	○			
Levant (成)	—	—	—	○			
Levant (養)	—	—	—	—	—	—	○
Orient Express (成)	—	—	—	—	—	○	
Golden Parade (成)	—	—	—	—	—	○	
Golden Parade (養)	—	—	—	—	—	○	
Golden Melody (養)	—	—	—	—	—	—	○

(注) 1. ○印発病確認

2. 品種中(成):成球 (養):養成球を示す

第IV表 品種別発病時期と発病株数 (1979)

品 種	調 査 月 日						合 計
	3/23	4/2	4/12	5/1	5/14	5/24	
Santiago (成)			1	1	4	0	6
Santiago (養)			14	28	6	0	48
Oxford's Elite (成)				1	0	0	1
Oxford's Elite (養)				10	1	0	11
Yellow Dover (成)	2	5	3	11	3	0	24
Yellow Dover (養)		6	1	3	1	0	11
*Purssima (養)	118	36	23	6			183
Golden Parade (養)			3	9	2	0	14
Levant (成)			20	7	7	1	35
Orient Express (成)		1	1	5	4	1	12
Ivory Floradale (養)		7	3	9	1	1	21

(注) \*1. 5月14日以降枯死のため調査不能  
 2. 品種中 (成): 成球, (養): 養成球を示す

これを系統別にみると, Darwin Hybrid の8品種をトップに Triumph, Darwin, Fosteriana, Cottege など10系統となっている。

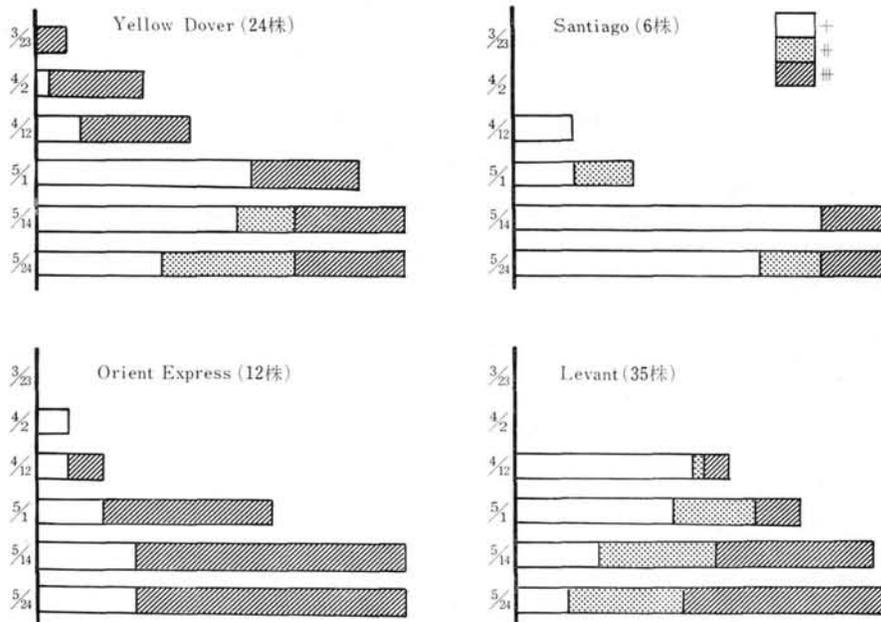
2. 病徴

葉で最もよく病徴がみられ, その初期症状は, 褐色の短線状のえそをつくるものと, 星形ないし角ばったえそをつくるものがあり, 前者は成球で, 後者は養成球で

みられる傾向が強かった。

また, これら2種類のえそは, 単独で現われる場合と同一品種又は同一株でも混在して現われる場合とがみられる。

その後病徴が進展すると前者は上下のえそがつらなり, ストリークをつくる。激しいものでは, 葉がねん転することもある。後者では, 星形のえそが葉脈にそって



第II図 TNV 発病株の時期別発病状況及び病徴変化 (1979)

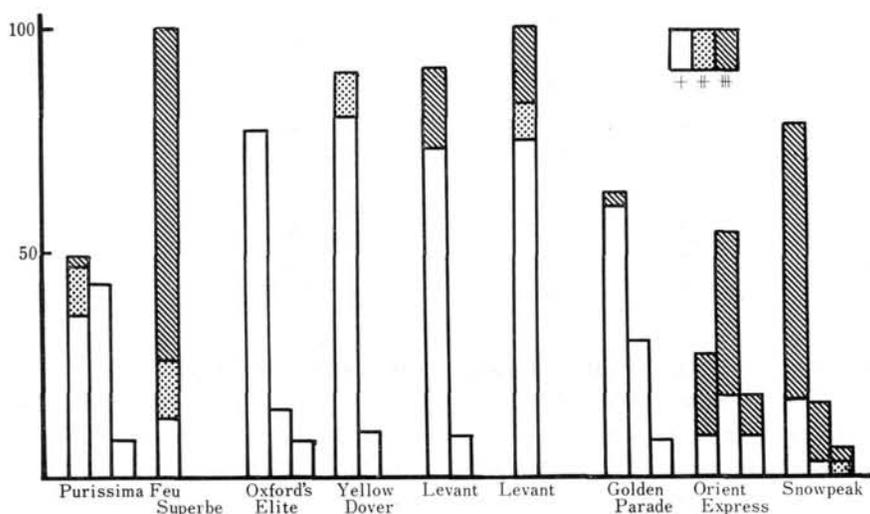
+ : えそ斑 1~3コ, 卍 : えそ斑 4~10コ, 黒 : えそ斑 11コ~枯死

上下に広がるようにして拡大する。

葉以外では、茎、つぼみ、花、球根でえそ又はスト

リークがみられることもあるが、発現頻度は低い。

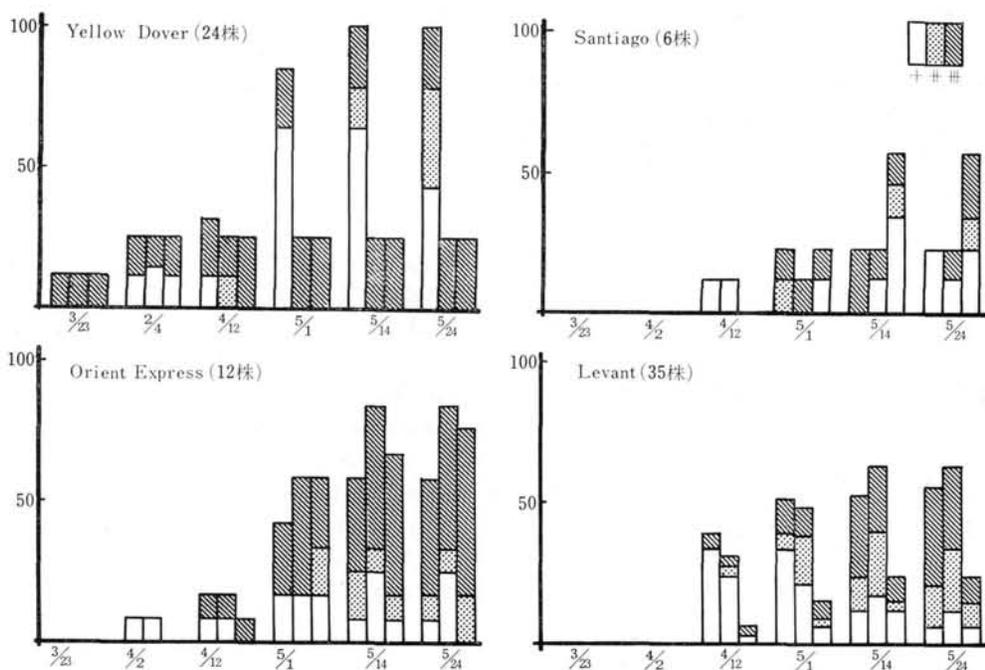
3. 発病の時期



第 III 図 初発病葉の葉位別割合及び病徴程度 (1978)

左より第1葉, 第2葉, 第3葉を示す。

+: えそ斑 1~3 コ, ##: えそ斑 4~10 コ, ###: えそ斑 11 コ~枯死



第 IV 図 TNV 発病株の葉位別時期別発病状況及び病徴変化 (1979)

左より第1葉, 第2葉, 第3葉を示す。

+: えそ斑 1~3 コ, ##: えそ斑 4~10 コ, ###: えそ斑 11 コ~枯死

第V表 くん蒸土壤に栽培したチューリップにおける TNV の保毒状況

土 壤	プランター No.	供試個体	病 徴	検定部位	検出個体	接種月日
消 毒 区	1	20	—	葉	—	4. 29
	2	20	—	葉	—	5. 8
	3	20	—	球 根	—	5. 26
汚 染 区	1	20	—	葉	8	4. 29
	2	20	—	葉	5	5. 8
	3	20	—	球 根	—	5. 26
対 照 区	1	20	—	葉	—	4. 29
	2	20	—	葉	—	5. 8
	3	20	—	球 根	—	5. 26

1978年の調査で発病が認められた7品種の発病時期は第III表のとおりであり、1979年の調査で発病の認められた8品種の発病時期は第IV表のとおりである。

初発病は、1978年は4月13日であったが、1979年は3月23日で、年によって違いがみられた。また、1979年の調査結果によれば、初発病の時期は早い品種(Purissima, Yellow Dover)で3月23日、遅い品種(Oxford's Elite)で5月1日と品種によって異なるが、発病のピークはPurissimaを除く各品種とも4月12日から5月1日の間にみられる。また、成球と養成球の比較では養成球の方に多く発病する傾向がみられた。

1979年に発病が認められた8品種のうち成球で発病が確認された4品種について発病状況及び病徴の時期別変化を示すと第II図のとおりで、生育後期になるほど発病株が増加し、また、病徴も進展し、症状が重くなると、健全株より早く枯死した。

#### 4. 発病の部位

初発病葉位は、第III図にみられるように、発病の認められた8品種中6品種(Feu Superbe, Oxford's Elite, Yellow Dover, Levant, Golden Parade, Snowpeak)において第1葉に集中していたが、2品種(Purissima, Orient Express)においては第1葉に初発生した株が50%以下であった。

1979年の調査において成球に発病を認めた4品種について、葉位別、時期別に発病状況及び病徴の変化を示すと、第IV図のとおりで、5月1日までは4品種とも第1葉の発病割合が多いか又は、第2葉、第3葉とほぼ同じ割合で発病している。Orient Express, Santiago, Levantの3品種は、5月14日以降第2葉、第3葉の症状発現株が多くなる傾向がみられ、その症状も重くなる傾向を示した。また、Yellow Doverは引続いて第1葉の割合が高かった。

## II. 土壤くん蒸による防除調査

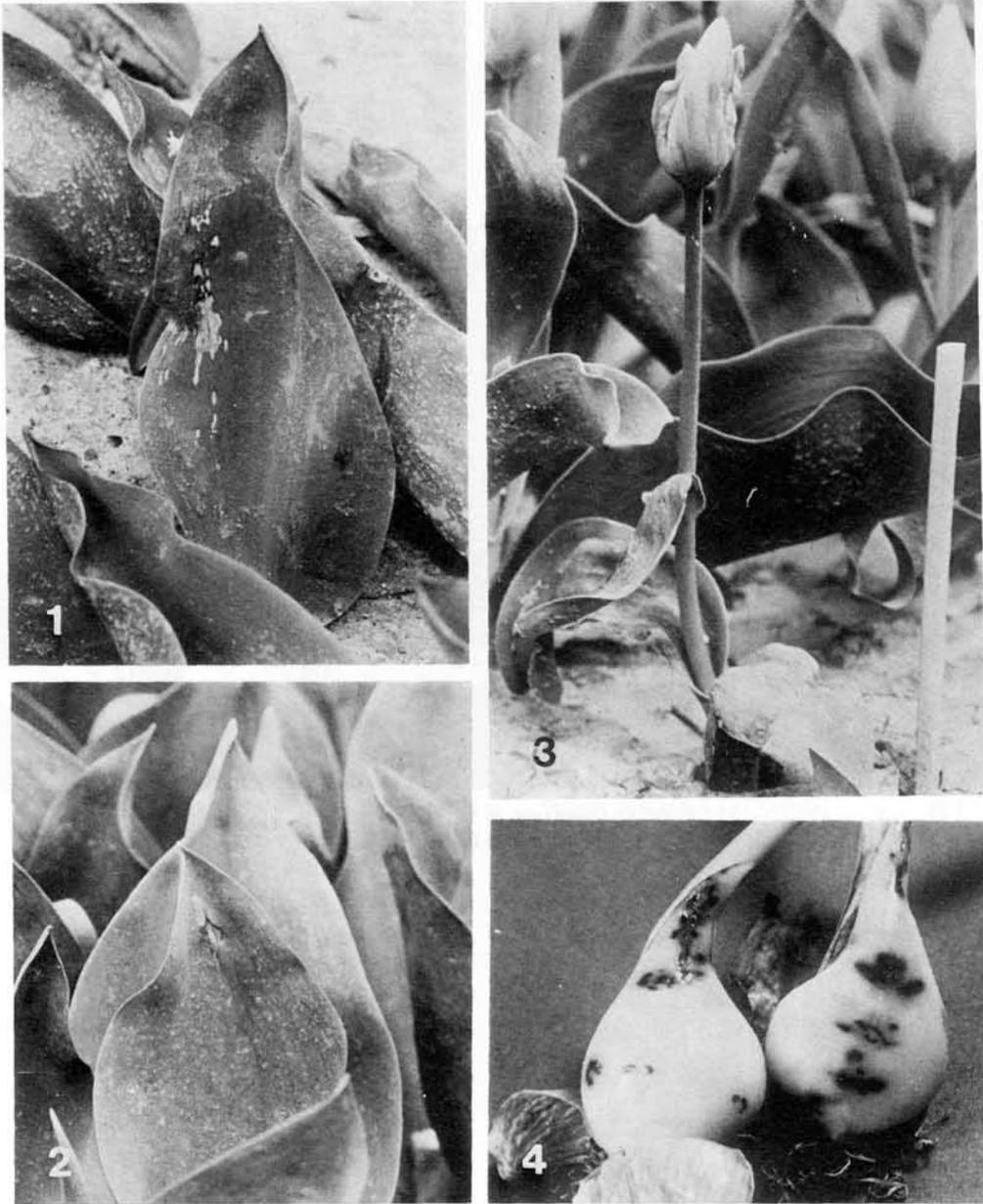
1. 12月25日に掘上げた球根の根を酸性フクシンで染色し検鏡した結果、汚染区では29本中21本の根に*Olpidium*属菌の遊走子のう、休眠胞子を認めた。しかし、消毒区においては全く認めなかった。

2. 萌芽後から地上部が枯死するまでの発病観察では、いずれの区でもTNVの病徴を現わす株みられなかった。また、接種検定の結果は第V表のとおりで、4月29日及び5月8日に葉縁部を用いて行った接種で、汚染区の40株中13株がツルナにlocal lesionを現わしTNVの保毒が認められた。5月26日に新生球を用いて行った接種では、いずれの区でもTNVの保毒を認めなかった。

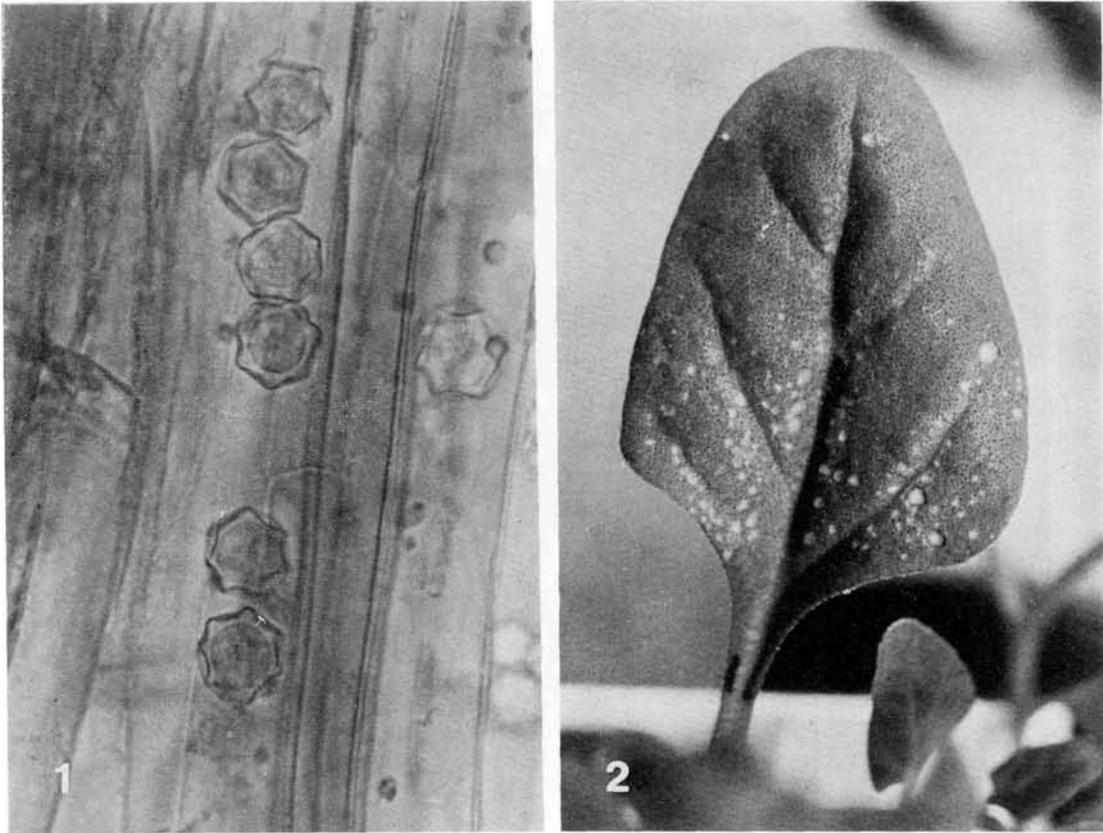
## 考 察

1. 富山県下に栽培されているチューリップについて、品種ごとのTNV発生の有無を調査した結果、10系統33品種に発生を確認したが、富山県のチューリップ栽培関係者等によって、これら以外の6品種(Apricot Parrot, Holland's Glory, Mexico, Mr. Van Zijl, Renown, Tender Beauty)に発生が確認されている。富山県下では14系統200品種以上のチューリップが栽培されているので、約20%の品種で発生をみていることになる。外国の本病発生地帯では多くの系統、品種で発生することが知られており、また、発病の著しい年では被害も大きいと報告(MOWAT: 1970)されているので、今後の発病に注意することが必要である。

2. 本病は、発病初期に葉に短線状又は星形ないし角ばった形の2種類のえそを示すが、症状が進むとストリークを伴ってねん転を起し、重症株はつぼみ、花、茎、球根にもえそをつくることもある。また、同一品種、同一株であっても2種類のえそが現われているもの



第V図 TNVによるチューリップの病徴  
葉における短線状えそ(1)及び大型えそ(2), 葉のねん転及びつぼみのえそ(3), 球根におけるえそ(4)



第VI図 土壌くん蒸試験における汚染区の *Olpidium* 菌と、接種葉  
 チューリップの根における *Olpidium* 菌休眠胞子 (1), 接種したツルナに出現した local lesion (2)

がある。

3. 本病の発病時期について、名畑ら (1978) は3月下旬の萌芽時から発病を認めているが、本調査においても3月下旬に高率に発病しているのを認めた。しかし、栽培年及び品種によっては4月中旬、下旬に発病することもある。

初発病の時期は品種によって差がみられるが、発病のピークはおおむね個々の品種の開花後期にあると推定される。

4. 初発病葉は、第1葉に多く発病する傾向がみられ、生育が進むにつれ第2葉、第3葉へと進展し、症状も重くなり、健全株よりも早く枯れ上がる。

5. SLOGTEREN and VISSCHER (1967) により本病が *Olpidium* 菌によって伝染することが報告されているが、臭化メチルを用いて汚染土壌をくん蒸 (60g/3.3m<sup>2</sup>・48hr) した結果、土壌中の *Olpidium* 菌を死滅させ、本病の伝染を阻止することができた。

なお、井上 (1969) により臭化メチル土壌くん蒸 (20

g/3.3m<sup>2</sup>・72hr) によるオオムギ縞萎縮病の防除試験において、対照区では本菌の vector である *Polymixa graminis* の寄生が認められたが、処理区ではその寄生が認められなかったとの報告があるので、実用化にあたっては葉量、時間等について、なお検討の余地があるものと考えられる。

また、第3回目の新生球を用いた接種検定においては、汚染区においても TNV の保毒が認められなかったが、これは当該新生球を採取したプランターについて感染が行われなかったことによるのか、新生球は葉に比べウイルス濃度が低いいため検出できなかったのか、その原因は明らかでない。

## 摘 要

チューリップ栽培は場における TNV の発病の時期、病徴の推移、発病の部位について調査した。また、TNV は *Olpidium* 菌により土壌伝染することが知ら

れているので、臭化メチルを用いた土壌くん蒸による防除の可能性についても併せて調査した。

(1) TNVの病徴は、葉に短線状又は星形ないし角ばった形の2種類のえそを現わし、症状が進むとストリークとなり、ねん転する。

(2) 初発病は、栽培年・品種によって差があるが、発病のピークは、開花後期にあると推定される。また、症状は、初め第1葉(下葉)に多く発病し、生育が進むにつれ第2葉、第3葉へと進展し、症状も重くなり、り病株は健全株より早く枯れ上がる傾向を示した。

(3) 臭化メチル(60g/3.3m<sup>2</sup>・48hr)を用いた土壌くん蒸によって土壌中の *Olpidium* 菌が死滅し、本病の伝染を阻止することができた。

### 参 考 文 献

- 井上忠男(1969) メチプロンによる土中のキュウリ緑斑モザイクウイルスの不活化およびオオムギ縞萎縮病常発土の消毒, くのしまタイムス No.10, 47-54.  
 松濤美文, 西尾 健, 木村 茂, 藤井伸泰(1977) 国内産チューリップにより分離された Tobacco necrosis virus, 植物防疫所調査研究報告 第14号 17-23.  
 MOWAT, W.P. (1970) Augusta disease in tulip-areassessment. Ann. appl. biol.(1970) 66. 17-28.  
 名畑清信, 岩木満朗, 草葉敏彦(1978) Tobacco necrosis virus によるチューリップのえそ病の発生 富山県農業試験場研究報告第9号 1-10  
 西俣 攻, 前田尚彦, 中井 武, 松浦信明(1978) チューリップの Tobacco necrosis virus (TNV) 発生調査 名古屋植物防疫所昭52年度調査試験成績調査資料第17号 23-27.  
 西俣 攻, 前田尚彦(1979) チューリップの Tobacco necrosis virus (TNV) 発生調査 名古屋植物防疫所昭和53年度調査試験成績 調査資料第18号 29-35.  
 SLOGTEREN, D.H.M. van and H.R. VISSCHER (1967) Transmission of a Tobacco necrosis virus, causing "Augusta disease" to the roots of tulip by zoospores of the fungus *Olpidium brassicae* (Wor.) DANG. Mededelingen Rijks-faculteit Landbouw, Wetenschappen Gent. 32. 927-938