

# 温州萎縮病のまん延に及ぼす防風垣用サンゴジュ の影響\*

前 博視\*\*

Influence of sweet viburnum (*Viburnum awabuki* Koch.) used  
for windbreaker in citrus orchard on the spread of Satsuma  
Dwarf Disease

Hiromi MAE

## 緒 言

温州萎縮病 (SDV) は、1952年山田ら<sup>9)</sup>によって我が国で最初に確認されたカンキツ類のウイルス病で、現在ではほぼ全国のカンキツ栽培地に分布している。県内でも1940年代から尾張系温州や早生温州ミカンで、温州萎縮症状を示す樹体が見られていたが、1965年に名古屋植物防疫所のウイルス検査で温州萎縮病が確認された。1975年までは県内の一部で集団発生園がみられる程度であったが、近年カンキツ類新品種の普及に伴い、極早生温州や中晩柑類への品種更新が進むに従って、本病に汚染された苗木や穂木が導入され、温州萎縮病の保毒樹が増加傾向にある。

本病は接木伝染のほかに、隣接樹への感染や汚染園地<sup>2)</sup>に健全樹を植栽しても数年後に発病することから、伊沢や牛山ら<sup>7)</sup>によって、土壌伝染性であることが推察されているが、その伝染機構が明らかでなく、発生園地の実態調査や感染ベクターの研究が進められている。

温州萎縮病の集団発生事例の多くは、保毒しているカンキツから隣接したカンキツ類に同心円状に拡大しているが、このたび、三重県熊野市金山町でミカン園内に防風垣として植栽されているサンゴジュに沿って温州萎縮病が長方形にまん延し、これまでと異った集団発生団地が認められた。この団地における温州萎縮病のまん延は、防風垣としてのサンゴジュが関与していると考えられたので、1982～85年にかけて調査し、若干の知見を得たので報告する。

## 材料および方法

### 1. 集団発生園の実態調査

調査園地は、熊野市金山町内の山林を1964～70年にかけて修正山成工法により大規模開園された緩傾斜の段丘式カンキツ園で、20m間隔に農道が設けられ、道路によって1区画が20m×100mの圃場になっている。1区画の中にサンゴジュによる防風垣が農道と直角に25m間隔で3列植栽され、その中にミカンが農道間に10～11列、防風垣間に11列植栽されている。サンゴジュは20m巾に90cm間隔に植栽され、農道をはさんで带状に連なっている。このような園地条件の中で園内の各所から萎縮症状を示す樹体が防風垣に沿って発生しており、聞き取りによる発生経過調査及び観察による発生状況調査を行った。

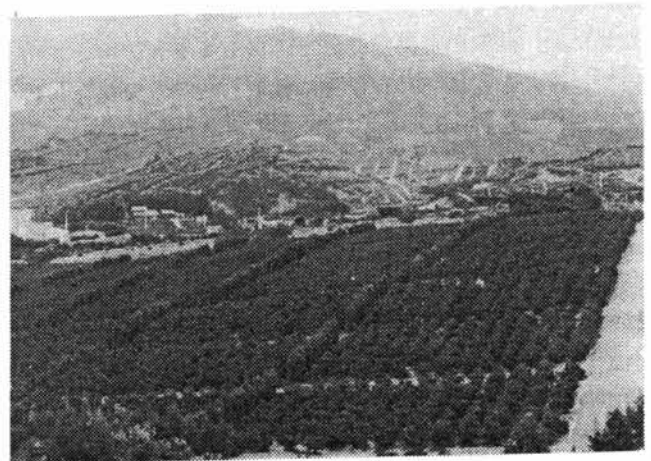


写真1. 熊野市金山町早生温州団地

\* この報告の一部は第66回関西病害虫研究会で発表した。

\*\* 紀南かんきつセンター

## 2. サンゴジュからの植栽距離と萎縮程度

1982年5月に熊野市金山町の萎縮症状が激しい樹体群の一部について、SDV抗血清によるELISA<sup>4)</sup>と白ゴマ検定を実施した。また同年11月には主発生地3圃場で、1圃地当りサンゴジュからの植栽距離別に各9~10本について、ミカンの萎縮症状を肉眼観察により、-、+、++、+++の4段階に分けて調査した。肉眼による萎縮症状の程度別分類基準は、(++)…樹全体に春葉が小さく舟型及びサジ型を呈してそう生する萎縮症状がみられ、樹体が矮化しているもの、(++)…萎縮症状が樹冠の $\frac{1}{2}$ 程度にみられるもの、(+)…樹冠の一部に萎縮症状がみられるもの、(-)…外見上正常な樹体を呈しているもの、とし、萎縮症状について肉眼判定とともにELISAによって温州萎縮病との関連を確認した。

## 3. 防風樹の保毒程度

温州ミカンに隣接している防風樹の保毒状況を明らかにするため、1983年は前記圃場のミカンとサンゴジュ、1984~85年には同圃場と多気郡多気町及び場内の圃場から、ミカン、サンゴジュ、イヌマキ、ヒサカキ、ヒノキ、シキミ、茶樹の新芽を5月に採取し、-70℃のフリーザーで保存し、'83年は12月、'84年9月、'85年7月にSDV抗血清を使用し、ミカンと同方法でELISAで実施し、保毒の判定もマイクロエライザ・ミニリーダーの410nmを使用し、ミカンと同様に健全樹との差が吸光度0.15以上を陽性とした。なお、金山町のサンゴジュ検定は、20mの圃場区画に20本程度植栽されている中から、約5本に1本の割合で検定した。またサンゴジュのELISAと生物検定とを比較するため、'84年5月に新芽を採取し、-70℃で1か月保存し6月にミカンと同様の方法で白ゴマ検定を実施した。更にサンゴジュの新芽にアブラムシ類の寄生が多く、ウイルス検定用の新芽採取に困難を来たすため、採取の容易な花蕾でのELISAの可否について、新芽と同様'85年5月に採取し-70℃で保存し新芽との比較を行った。

## 結果

### 1. 圃地の発生実態

金山町の早生温州団地(栽培面積95ha)で萎縮症状が確認されたのは1975年頃で、当時は散在的に発生がみられる程度であったが、その後これらの樹を中心に発生面積が拡大し、1982年には顕著な萎縮症状を示す樹体が、2~3aの集団で随所にみられ、総発生面積が2haに及んだ(第1表)。

これら集団の発生様相を観察してみると、その多くは防風垣用のサンゴジュに沿って拡大している。また低地で防風垣の必要性が少ない個所では、萎縮症状が発生

第1表 熊野市金山町における温州萎縮病発生実態調査(1982年)

項目 調査場所	萎縮症状の程度別発生樹数 (本)			
	樹冠全体	樹冠の $\frac{1}{2}$	樹冠の一部	計
A	21	12	33	66
B	20	16	31	67
C	16	2	18	36
全体(延27か所)	625	281	-	-

注) 調査面積 95ha

する以前にサンゴジュが伐採され、すでに根部が腐敗している圃場においても、他の圃地と同様に萎縮症状の拡大がみられた。

### 2. サンゴジュからの植栽距離と萎縮程度

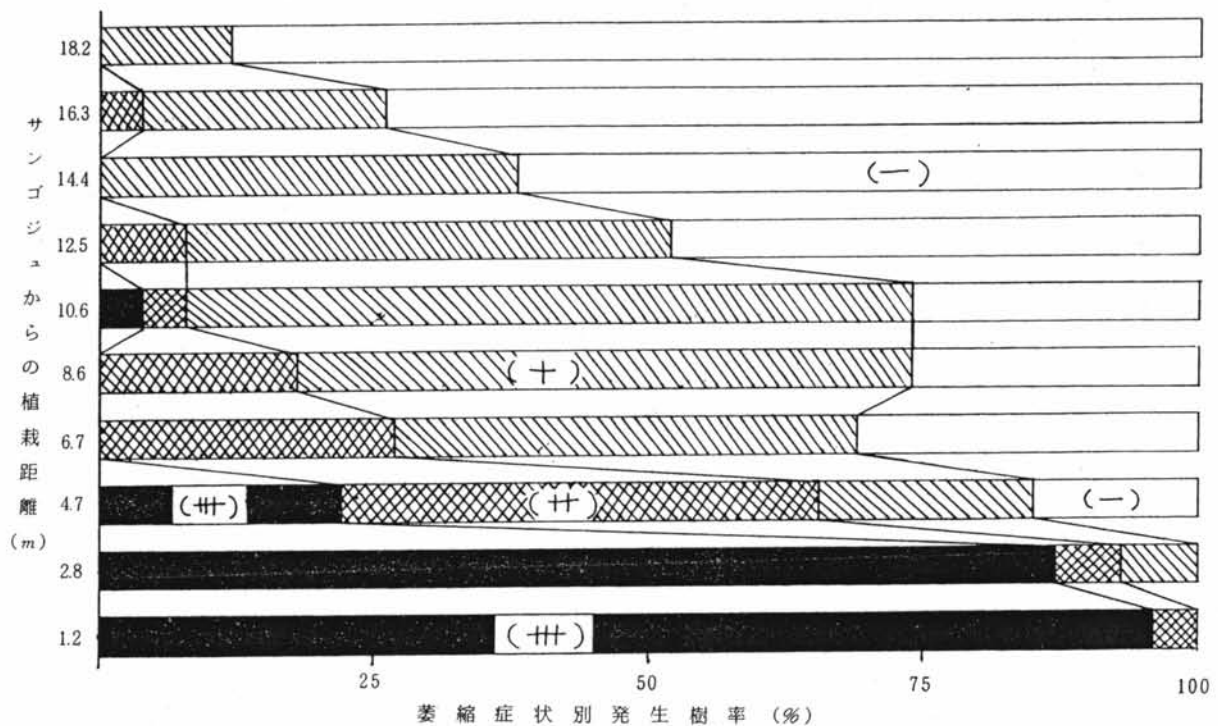
サンゴジュからの植栽距離別によるミカンの萎縮症状の発生程度は第1図に示しているように、ミカンの植栽距離がサンゴジュから2.8mまでは萎縮症状の発生樹率



写真2. 温州萎縮病の保毒樹(宮川早生)



写真3. 防風樹と温州萎縮病の発生



第1図 サンゴジュからの植栽距離と温州ミカンのSDV発生程度(1982年)

は100%で、4.7m地点では85%、6.7~12.5m地点では68%、14.4~18.2m地点では26%とサンゴジュに隣接した樹体ほど発病率が高く、顕著な萎縮症状を示した樹体が多く、距離が遠くなるに従って症状が軽く、発生樹率も低くなっている。また調査園地だけでなく他の発生園やサンゴジュを伐採した園地でも同様の傾向を示していた。なお、萎縮症状の激しい樹体でのELISA及び白ゴマ検定とも陽性反応を示した。

### 3. 肉眼判定とELISAとの比較

肉眼判定によるミカンの萎縮程度とELISAによる保毒との関係については第2表によるが、萎縮程度が(++)以上の明らかな萎縮症状を示した樹体では、21樹中20樹で陽性反応がみられた。しかし萎縮程度が(+)の樹では19樹中1樹で陽性反応を示したにとどまり、健全樹(-)はすべて陰性反応を示した。

第2表 温州ミカン樹体の程度とSDV-ELISAとの比較(1983年)

ELISA	樹体の萎縮程度			
	-	+	++	###
+	0	1	5	15
-	42	18	1	0

注) a. 数値は樹数を示している。

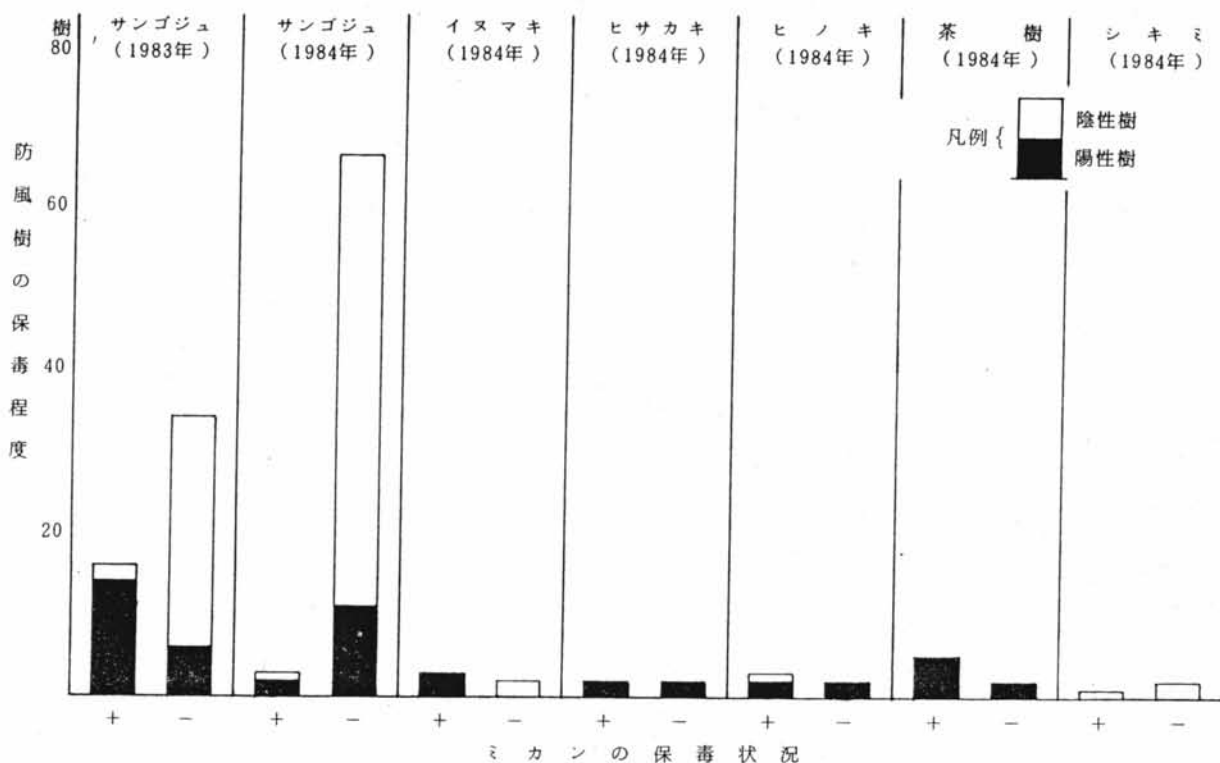
### 4. 防風樹の保毒程度

ミカンに隣接するサンゴジュでの保毒状況をELISAで調査したところ、明らかな陽性反応を示しその保毒率は第2図に示したように、ミカンが温州萎縮病を保毒している場合はサンゴジュの保毒率が'83、'84年とも極めて高く、同一園地であってもミカンに温州萎縮病を保毒していない場合は低い傾向にあった。なお、防風垣周辺のミカンに保毒樹がみられない場合でも、11調査園地中2園地でサンゴジュの集団保毒樹がみられ、'84年から'85年にかけて両園地とも陽性樹が各々1本増加した。

サンゴジュ以外の防風樹種について別に調査したところ、イヌマキでサンゴジュと同様の傾向が認められたが、ヒサカキ、ヒノキ、茶樹、シキミでは一定の傾向がみられなかった。

サンゴジュのELISAと白ゴマ検定を比較したところ、ELISAで陽性反応を示す樹体のみ白ゴマで壊死斑点が認められたが、その症状は軽いものが多かった(第3表)。なお、本試験で陽性反応を呈したサンゴジュについて、農林水産省果樹試験場興津支場に温州萎縮病検定をお願いしたところ、ELISA及び白ゴマ検定とも明らかな陽性反応が認められた。

ELISAによるサンゴジュの新芽と花蕾の発色程度については第4表によるが、保毒の判定結果は双方とも同じであるが、花蕾の方が同一樹体の1検体毎の吸光度数値にバラツキが少なく検定値が安定していた。



第2図 ミカンの発病と隣接する防風樹でのエライザ法による保毒程度

第3表 ELISAと白ゴマ検定の比較 (1984年)

検定方法	ミカ		サンゴジュ				
	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
ELISA	+	-	+	+	+	+	-
白ゴマ検定	+	-	+	+	+	+	-

注) 白ゴマ検定は1検体3鉢使用

第4表 サンゴジュの新芽と花蕾の発色程度 (1985年)

項目 調査 か所	吸光度		項目 調査 か所	吸光度	
	新芽	花蕾		新芽	花蕾
A-1	1.98(+), 1.89(+)	1.94(+), 2.00<(+)	D-8	0.18(-), 0.14(-)	0.13(-), 0.09(-)
2	2.00<(+), 1.58(+)	1.92(+), 2.00<(+)	10	0.18(-), 0.14(-)	0.15(-), 0.07(-)
3	1.89(+), 1.41(+)	1.97(+), 2.00<(+)	E-1	0.16(-), 0.12(-)	0.12(-), 0.09(-)
D-1	0.19(-), 0.14(-)	0.13(-), 0.11(-)	2	0.18(-), 0.12(-)	0.12(-), 0.14(-)
3	0.16(-), 0.12(-)	0.13(-), 0.21(-)	4	2.00<(+), 2.00<(+)	1.97(+), 2.00<(+)
4	1.99(+), 1.74(+)	1.97(+), 2.00<(+)	7	2.00<(+), 1.93(+)	1.91(+), 2.00<(+)
5	1.03(+), 1.01(+)	1.98(+), 2.00<(+)	8	2.00<(+), 2.00<(+)	1.99(+), 2.00<(+)
6	2.00<(+), 1.93(+)	1.98(+), 2.00<(+)	9	1.96(+), 1.93(+)	1.99(+), 2.00<(+)
7	1.97(+), 2.00<(+)	1.96(+), 2.00<(+)			

注) a. ミカン陽性 (1.97~2.00<), 陰性 (0.11~0.22)

## 考 察

温州萎縮病のまん延と防風樹に関するこれまでの調査では、伊沢<sup>2)</sup>の愛知県蒲郡付近の温州萎縮病の感染に関する調査で、テラスの石垣の高さが1.5～2.0 m位になると相当長期間感染を阻止し、防風樹や道路なども若干期間を延長したと報告されている。その後、井上<sup>1)</sup>は静岡県引佐郡三ヶ日町の調査で、発病樹に防風樹を隔てた樹は7例中3例で発病がみられたと報告している。他にも温州萎縮病の実態調査が実施されているが<sup>3), 7), 8)</sup>防風樹が温州萎縮病のまん延に関与している事例はみられない。

今回調査を行った熊野市金山町の早生温州ミカン団地でみられるミカンの萎縮症状の多くは、防風垣用サンゴジュに沿って発生し、サンゴジュに隣接した樹体ほど激しい萎縮症状を示し、距離が遠くなるに従って症状も軽く、発生樹率も低下している。肉眼判定による萎縮症状の程度とSDV-ELISAとの比較では、樹全体又は $1/2$ 程度の春葉が舟型、小葉で春枝がそう生し矮化の著しい樹体では、そのほとんどがELISAで陽性反応を示した。貞松<sup>4)</sup>の温州萎縮病ウイルスの樹内分布に関する調査で、萎縮症状の激しい樹体での当年生春葉はウイルスが高濃度で均一に分布し、採芽部位による差がないことを指摘しており、筆者らの研究においても当年生春芽の5月採取で同様の結果が得られた。しかし樹体の一部に萎縮症状が発生している場合は、ELISAで陽性反応を示した率が極めて低かった。このことについて片木<sup>3)</sup>の調査でも、樹の一部に病徴のみられる樹では、樹全体から採芽するとELISAでほとんど発色しなかったと報告されており、病徴が一部のみられる樹では樹体のウイルス濃度が低く、不均一に分布しているために陽性反応を示す割合が低くなるものと思われる。これらの調査結果から、萎縮症状の顕著な樹体ではELISAの結果明らかな陽性反応を示し、白ゴマ検定でも同様の結果が得られ、この団地で集団発生している萎縮症状はSDVによるものであることが明確となった。またサンゴジュの検定部位の比較ではELISAの結果、花蕾・新芽とも発色に差がなく、花蕾の方がウイルス濃度のバラッキも少なく、試料採取及び検定作業とも容易で実用性があると考えられる。

更に、サンゴジュのSDV保毒についてはELISAによる調査で、隣接するミカンが温州萎縮病を保毒している場合は、サンゴジュの陽性反応を示す割合が極めて高く、同一園地であってもミカンに温州萎縮病を保毒していない場合は、サンゴジュの陽性反応を示す割合が低く、サンゴジュと隣接したミカンでのSDV保毒の有無との間に高い関連が認められた。またサンゴジュのEL

ISAと生物検定の比較でも同様の結果が得られたことから、ELISAで陽性反応を示した樹体は本病の保毒によるものとみられた。これらのサンゴジュではミカンのように新梢の萎縮症状もみられず、健全樹と樹勢や樹高も差がなく外見上の変異は認められなかった。なおサンゴジュは愛知県稲沢市から苗木で導入されたものである。

温州萎縮病のまん延について伊沢<sup>2)</sup>、牛山<sup>7)</sup>らは、保毒しているミカンから隣接しているミカンに同心円状に拡大していることを報告している。本調査における温州萎縮病の発生及びまん延について論じると、温州萎縮病のまん延はサンゴジュの列を中心にして、長方形状に急速に拡大していること、萎縮程度がサンゴジュに近いもの程強く、遠ざかるに従って症状が軽くなっていること、発生園地のサンゴジュに温州萎縮病の保毒が確認されたこと、萎縮症状が発生する以前にサンゴジュが伐採され、すでに根部が腐敗し、ミカンとの養分競合がみられない園地でも萎縮症状が拡大していること、更にはサンゴジュのみが保毒し周辺のミカンに無保毒の園地があること、などから本病を保毒しているサンゴジュが温州萎縮病のまん延に関与しているものと考察される。他の防風樹種では、イヌマキでELISAの結果サンゴジュと同様の傾向が認められ、更に継続調査を要するとともに、他の樹種についても温州萎縮病を保毒している恐れもあり検討が必要と思われる。

## 摘 要

早生温州ミカン園で萎縮症状が防風垣用サンゴジュに沿って長方形状にまん延し、その原因究明とサンゴジュの影響について検討した。

1. 萎縮症状の発生は防風垣用サンゴジュ周辺に多く、すでにサンゴジュの伐採されたところでも同様の傾向がみられた。
2. 萎縮症状はELISA及び白ゴマ検定の結果、温州萎縮病によるもので、サンゴジュに隣接したミカン樹ほど激しい病徴を示し、距離が遠くなるに従って症状が軽く発生樹率も低下した。
3. 防風垣用サンゴジュもELISA及び白ゴマ検定の結果温州萎縮病を保毒し、隣接するミカンが本病を保毒している場合は、サンゴジュの保毒率も極めて高かった。
4. 熊野市金山町における温州萎縮病の急速なまん延は、本病を保毒している防風垣用サンゴジュが関与しており、他の防風樹種についても同様の可能性があるものと思われる。

## 謝 辞

本試験の実施並びに成績のとりまとめに当たり御指導と御助言をいただいた農林水産省果樹試験場興津支場病害研究室・小泉室長，家城主任研究官，加納技官，環境部・山本次長，紀南かんきつセンター・田端場長に深く感謝の意を表します。

## 引用文献

- 1) 井上一男・芹沢拙夫 (1981) : 常緑果樹試験研究打合せ会議・病害, 199～200.
- 2) 伊沢房雄 (1966) : 温州萎縮病に関する調査, 愛知園試研究報告 5, 1～9.
- 3) 片木新作・牛山欽司 (1984) : 温州萎縮病の傾斜地園における発病拡大, 常緑果樹試験成績概要集・病害虫害, 47～48.
- 4) 久原重松・小泉銘冊 (1980) : ELISAによるウイルスの検出, 果樹試口之津支場試験研究年報 5, 83～87.
- 5) 前 博視 (1984) : 温州萎縮病のまん延とサンゴジュとの関係・短報, 関西病害虫研究会 26, 27.
- 6) 貞松光男・緒方和裕 (1983) : 温州萎縮ウイルスの樹内分布, 佐賀果試研究報告 8, 65～77.
- 7) 牛山欽司・大垣智昭 (1970) : 温州萎縮病に関する研究・第1報, 神奈川園試研究報告 18, 57～65.
- 8) 牛山欽司 (1981) : 温州萎縮病に関する研究・第2報, 神奈川園試研究報告 28, 24～30.
- 9) 山田峻一・沢村健三 (1952) : 温州蜜柑の萎縮病に関する研究予報, 東近農試研究報告・園芸 1, 61～71.