

野菜類ウイルス病の防除に関する研究

誌名	日本植物病理學會報 = Annals of the Phytopathological Society of Japan
ISSN	00319473
著者	長井, 雄治
巻/号	54巻3号
掲載ページ	p. 273-275
発行年月	1988年7月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



学会賞受賞者講演

野菜類ウイルス病の防除に関する研究*

長井雄治**

Yuji NAGAI**: Studies on the Control of Virus Diseases of Vegetables*

スイカ緑斑モザイク病とタバコモザイクウイルス (TMV) に起因するトマトおよびピーマンのモザイク病は、1960年代以降、千葉県はもとより、全国的に著しい被害をもたらした重要病害である。本研究は、これら3病害の発生原因と発生生態を究明するとともに、その防除法を確立しようとしたものである。また、トマトモザイク病とピーマンモザイク病については、弱毒ウイルスの利用についてもあわせて検討した。本研究の成果により、これらのウイルス病の総合防除法が確立され、普及に移された。

本研究の成果は、故小室康雄博士、大島信行博士、栃原比呂志博士、興良、清博士、土居養二博士、深津量栄氏、荻原佐太郎氏ほか多くの方々の御指導と、竹内妙子博士、土岐知久氏をはじめ、千葉県農業試験場病害虫研究室、同野菜研究室の各位および多くの現地関係者ならびに学友渡辺恒雄博士の御協力の賜物である。ここに記して厚く御礼を申し上げる。

1. スイカ緑斑モザイク病の防除

本病は、1968年夏、千葉・茨城両県で突然大発生し、その後全国に広がった。被害株のスイカの果肉はコンニャク状に軟化腐敗（以下劣変と記す）する特徴から、スイカのコンニャク病と俗称されていた。1968年の千葉県における被害面積は、県下の総栽培面積の約1/4に当たる566haに達し、大問題となった。旧植物ウイルス研究所との連携のもとに、発生原因の究明に当たった結果、本病はキュウリ緑斑モザイクウイルス (CGMMV)-スイカ系 (新系統) が病原であることがわかった。発生の年から3年間の研究により、発生原因、病徴、伝染方法、防除法などが明らかにされた。

ウイルスの感染と果肉劣変: コンニャク病と俗称されるスイカ果肉の劣変は、CGMMV-スイカ系の接種により再現されたが、カボチャモザイクウイルス (WMV) の接種では再現されなかった。CGMMVの感染株では、着果25日後ころから果肉の劣変が始まり、40~45日後の収穫期に急激に進展した。この症状は、スイカの着果期からその10日後ころまでの間にCGMMVに感染した場合に最も激しく現われた。

伝染源: スイカにおけるCGMMVの第一次伝染は、スイカ台木に使用されるユウガオ種子のCGMMV汚染によるものであることが確認された。市販のスイカ種子のなかで、ウイルスに汚染されたものは見いだされなかった。

伝染方法: 病株から得られた種子によるCGMMVの種子伝染は、スイカでは0~3.2%、ユウガオでは1.2~5.2%であった。この程度の低率の種子伝染率であっても、その後の栽培管理における接触伝染により、収穫期にはほぼ100%の発病となることが確認された。

種子中のウイルスは種皮の内外に存在し、胚からは検出されなかった。CGMMVは種子中では2年間活性を保ったが、畑土壌中の残渣中では、約1年後に大部分活性を失った。連作圃場では、定植70日後に5%前後の発病が認められ、その後接触伝染により急増した。しかし、ウリバエやアブラムシによる伝染は認められなかった。

防除法: 病株から得られたスイカとユウガオのCGMMV汚染種子をリン酸3ナトリウムの10%液に20分間浸漬すると、種子表面のウイルスは不活化されたが、内部のウイルスは不活化されなかった。しかし、消毒済種子での種子伝染率は著しく低下した。

* 昭和63年4月2日 昭和63年度大会で行われた学会賞受賞者講演の要旨

** 千葉県農業大学校 Chiba Prefectural Agricultural College, Ienoko, Togane, Chiba 283, Japan

一方、70°C、3日間以上の乾熱処理の結果では、種子表面のみならず、内部のウイルスも不活化され、種子伝染発病はまったく認められなかった。これらの種子消毒により、ユウガオ種子では1~3日発芽が遅れる場合があったが、実用上問題となる発芽障害は認められなかった。

臭化メチルの土壤消毒効果は、床土に対しては、25~27°Cでは20 g/m²の処理で、深さ20 cm以内のCGMMVを完全に不活化したが、10~20°Cでは40 g/m²を要した。圃場では、40 g/m²の処理では残根中のCGMMVに対して効果不十分であった。しかし、消石灰の施用により、残根の分解が促進され、最短2年の輪作で発病を回避できることが明らかにされた。

2. タバコモザイクウイルスに起因するトマトモザイク病の防除

TMVによるトマトモザイク病は古くから世界的に問題となっていたが、わが国では、1970年代以降、施設栽培が隆盛となるに伴い、その被害はますます大きくなった。そこで、まず本病の伝染経路の究明とともに、種子消毒法や土壤消毒法を確立し、あわせて弱毒ウイルスの利用について検討した。

種子消毒法：市販のトマト種子のTMV汚染状況を調べたところ、TMV感受性品種では、TMV-トマト系による汚染が確認され、種子中のウイルスは2年後まで検出された。リン酸3ナトリウム10%液、20分間浸漬処理は種子表面のウイルスを不活化し、70°C、3日間以上の乾熱処理は、種子表面のみならず、内部のウイルスも不活化した。両消毒法ともに、種子伝染発病を完全に抑えた。

土壤消毒法：土壤中のTMVは残根の分解に伴って消滅することが確認された。残根の分解促進には、石灰窒素と稲わらの土壤混和が効果的であった。残根分解の促進措置を行ったのちに臭化メチルで土壤消毒をすると、床土、ハウス土壌ともに、40~80 g/m²の処理で深さ40 cmまで有効であった。

弱毒ウイルスの利用：北海道農業試験場で作出されたTMV弱毒ウイルスL₁₁Aの実用的接種法、実用効果、増殖技術、利用上の問題点などを検討した。

実用的接種法として、市販の肩掛噴霧器により、1~2葉期のトマトの幼苗に対して、生葉の100倍汁液に2%のカーボランダムを加えた弱毒ウイルス液を、噴霧器の圧力を5 kg/cm²とし、5 cm以内の至近距離から、0.5 l/m²の液量を噴霧接種し、100%の感

染が認められた。

次に、L₁₁Aを1~2葉期のトマト幼苗に接種すると、TMVの種子伝染および鉢上移植時の接触伝染に対してすぐれた保護効果が認められ、さらに、定植時~定植40日後におけるTMVの接種に対しても、すぐれた保護効果が認められた。同様の効果はトマトの各種の作型でも認められた。

L₁₁Aの増殖は、TMV感受性品種間にほとんど差はなかったが、増殖量や病徴などの点を考慮し、増殖用品種としては福寿2号が適当であった。増殖のための最適温度条件は25~30°Cで、35°C以上の高温では増殖量が減少した。トマト葉の刈取適期は15~16葉期で、葉中のL₁₁Aの濃度は葉位と無関係であった。なお、L₁₁Aを増殖中のトマトがTMVに汚染された場合でも、L₁₁Aのすぐれた干渉効果により、TMVの増殖は認められず、L₁₁A増殖上の障害にはならないことが明らかにされた。

トマトがL₁₁AとジャガイモXウイルス(PVX)とに重複感染すると、PVXに単独感染した場合よりも、モザイクやえそ症状が激しくなったので、L₁₁Aを接種した場合には注意を要する。しかし、千葉県でL₁₁Aが実用化された1976年以降、毎年300万本以上のトマト苗に使用されてきたが、現在まで、まったく問題が起こっていないことは、L₁₁Aのすぐれた効果と高い安定性を示すものである。

3. TMV-トウガラシ系に起因するピーマンモザイク病の防除

近年のピーマンの主要品種はTMV抵抗性であるため、TMVの問題は比較的少なかった。ところが、1978年に千葉県下の促成栽培で突然TMVが激発し、その後同様の被害は全国各地で問題となるに至った。そこで、旧植物ウイルス研究所と連携し、原因究明に当たり、その病原ウイルスは日本で初めて発生した新系統のTMV-トウガラシ系(TMV-P)であることを明らかにした。また、あわせて、ウイルスの諸性質など基礎的事項を解明し、抗植物ウイルス剤利用を含めた総合防除法を確立した。さらに、TMV-Pの弱毒ウイルスを作出し、その利用による防除法を確立した。

TMV-Pの諸性質：このウイルスは外国で育成されたTMV抵抗性の11品種を含むピーマン、トウガラシの供試47品種のすべてに激しいモザイク症状を示したが、トマトには寄生性がなく、*Nicotiana glutinosa*にはきわめて小形の局部病斑を生じた。また、TMVのトマト系や普通系の抗血清と反応したが、その反応

は TMV-トマト系と TMV-普通系の相互関係に比べ、はるかに弱かった。

TMV-P の種子伝染：市販のピーマン種子は TMV-普通系に高率に汚染されていたが、品種によっては、TMV-P による汚染も認められた。TMV-P の罹病株から得られたピーマン種子は、直播で 18%、育苗中の移植を経たものでは、37.8% の高率の種子伝染が認められた。

抗植物ウイルス剤の効果：ウイルスと抗植物ウイルス物質との混合液の検定で、有効と認められた多数の物質の中で、レンテミン（シイタケ菌糸体代謝液凍結乾燥粉末）と KR-070 (*Aspergillus oryzae* の産生多糖類) は、ピーマンにおける TMV-P に対して、感染阻止効果が認められた。

総合防除法：TMV-P が多発したビニールハウスで、ピーマンを抜き取った後、石灰窒素を土壌混和し、残根の分解促進措置を講じた後、臭化メチルで土壌消毒 (80 kg/10a) し、健全苗 (種子は 70°C, 3 日間の乾熱消毒を実施) を定植した。その後、7 日おきに抗植物ウイルス剤を散布し、接触伝染を防いだ。このような総合防除法は、対照区より発病が少なく、生育、収量とも優り、実用性が認められた。

弱毒ウイルス, C-1421 の作出と利用：弱毒ウイルス L₁₁A は TMV 感受性ピーマン品種ではモザイク病徴が軽微であったが、TMV-P に対して干渉効果を示さなかった。そこで、TMV-P を親ウイルスとし、そ

の弱毒化を図った。

25°C, 4 日間の前処理後、35°C, 16 日間の後処理を行った TMV-P の後代から、タバコ品種 Bright Yellow とピーマンを用いて、接種と選抜を反復し、通算 1,000 個以上の Bright Yellow の局部病斑を経由し、弱毒ウイルス C-1421 を作出した。

C-1421 は、ピーマン苗に接種すると、5 日後には上葉で確認された。その病徴は、新さきがけ、エース、東京ししとうなど、供試したピーマン 19 品種ではいずれも無病徴か、きわめて軽い斑紋を生じるにすぎなかったが、栄光ピーマンでは明瞭なモザイク病徴を生じることがあった。

C-1421 の干渉効果は、その親ウイルスである千葉県産の TMV-P に対してすぐれているばかりでなく、茨城、高知、宮崎各県下で発生している TMV-P に対しても同様に認められた。しかし、TMV-トマト系や TMV-普通系には C-1421 の干渉効果は認められなかった。

C-1421 の圃場効果について、ピーマン各作型で検討した。半促成栽培では、C-1421 を幼苗期に接種し、その 2~3 週間後に TMV-P を接種したところ、発病抑制と増収にすぐれた効果が認められた。TMV-P に対する C-1421 の保護効果は、連作ハウスにおける TMV-P の土壌伝染やウイルスに汚染された支柱からの接触伝染に対しても、また、作型の異なるピーマン、シシトウガラシのいずれに対しても認められた。