

特集：植物ウイルス病最近の話題

メロンおよびキュウリ退緑黄化病（仮称）の発生と防除対策

熊本県農業研究センター生産環境研究所 行徳 裕

はじめに

2004年8月に九州の数県で、メロンおよびキュウリの葉が黄化する原因不明の障害「黄化症」が発生して問題となった。発生当初は、生理的な障害と考えられたが、農林水産省の委託事業である先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「果菜類の新規コナジラミ（バイオタイプQ）等防除技術の開発」の研究課題の中で、九州沖縄農業研究センター、熊本県、大分県、佐賀県および宮崎県の担当者からなる黄化症研究グループは、タバココナジラミ *Bemisia tabaci* が媒介するクロステロウイルスの一種が原因の、新発生病害であることを明らかにした。2008年6月現在、本病は九州全県で発生しており、他地域への拡大が懸念されている。本稿では、本病害の発生経過および特徴、防除対策を紹介する。

I 退緑黄化病の発生経過

黄化症の発生は、熊本県北部で2004年8月以降に定植された夏秋および秋冬作メロンにおいて初めて確認された。ほぼ同時期に同様の症状が、佐賀県および宮崎県のキュウリ、メロンでも発生した。発生当初は局地的な発生であったが、2005年以降は分布域を拡大し、05年2月に長崎県、06年に大分県、07年に福岡県、鹿児島県でも確認され、08年6月現在、九州全県で発生している（図-1）。

当初、原因として生理障害あるいはキュウリ黄化病等のウイルス病が疑われた。発生県では、栽培、土壌肥料および病害虫部門が協力して原因を調査したが、黄化症と環境条件や栽培方法の間には一定の関係が認められなかった。本症状はキュウリ黄化えそ病・黄化病と類似した症状を示すことから、PT-PCR法によりウイルス検定を行っても同じウイルスは検出されなかった。しかし、黄化症がハウス開口部に面した部分に多く発生することや、タバココナジラミの密度と黄化症の発生株率の

間に高い正の相関関係が認められた（図-2）ことから、黄化症が発生した2004年に侵入が確認されたタバココナジラミバイオタイプQ *Bemisia tabaci* Q-biotype (UEDA and BROWN, 2006) との関係が疑われた。

黄化症研究グループでは、黄化症株からクロステロウ

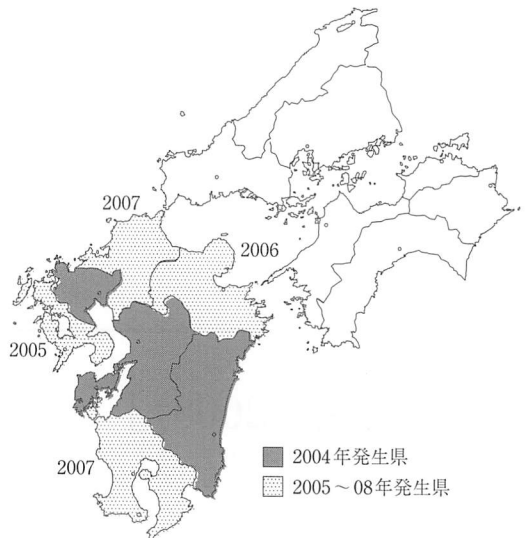


図-1 メロンおよびキュウリ退緑黄化病の発生県と発生確認年次

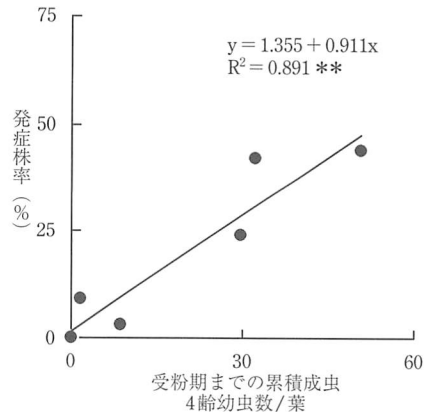


図-2 メロン圃場における黄化症株率と受粉期までの累積成虫4齢幼虫数の関係

Occurrence of Melon and Cucumber Chlorotic Yellows Disease and Its Control. By Yutaka GYOUTOKU

(キーワード：メロン、キュウリ、退緑黄化病、CCYV、タバココナジラミ)

ウイルス科ウイルスの HSP 遺伝子を幅広く検出できるプライマーを用いた RT-PCR と nested PCR (DOVAS and KATIS, 2003) により、コナジラミにより媒介されるクリニウイルス属ウイルスの HSP と約 75% の相同性を示す DNA 断片を得た (奥田ら, 2008)。また、黄化症株の篩部に少数のひも状のウイルス粒子が存在することを確認した。さらに、タバココナジラミバイオタイプ Q およびバイオタイプ B *B. tabaci* B-biotype (=シルバーリーフコナジラミ *B. argentiforii*) を用いて媒介試験を実施した結果、接種株に圃場で観察される症状が再現され、発病株よりウイルスが検出された。これらの試験結果から、メロンおよびキュウリの黄化症が、クリニウイルスの感染によって発生する病害であることが明らかにされた。現在、ウイルス種の同定を進めており、病原ウイルスに対してウリ類退緑黄化ウイルス *Cucurbit chlorotic yellows virus* (CCYV)、病名としてメロン退緑黄化病およびキュウリ退緑黄化病という呼称を提案中である (行徳ら, 投稿中)。

II ウリ類退緑黄化ウイルス

クロステロウイルス科は、クロステロウイルス、アンペロウイルスおよびクリニウイルスの 3 属で構成される。このうちクリニウイルス属は、タバココナジラミ、オンシツコナジラミ *Trialeurodes vaporariorum* および国内未発生の *T. abutilonea* が媒介するウイルスである。クリニウイルス属は、8 種 2 暫定種で構成される (表-1)。日本では、ビートシュードイエロースウイルス *Beet pseudoyellows virus* (BPYV) とトマト黄化ウイルス *Tomato infectious chlorosis virus* (TICV) の 2 種が報告されている。かつて、キュウリやメロンに黄化症状を引き起こすウイルスとしてキュウリ黄化ウイルス *Cucumber yellows virus* が報告された (YAMASHITA et al., 1979) が、現在は、ゲノム塩基配列等から BPYV と同一種として

扱われている (HARTONO et al., 2003)。現在、九州で発生している CCYV は、遺伝子の相同性から BPYV、TICV とは別種と考えられる。また、*Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV) など海外で発生する既報のクリニウイルスとの相同性も低く、新規クリニウイルスであると考えられる。

クリニウイルスはコナジラミ類が半永続的に伝搬し、汁液伝染や種子伝染、土壌伝染はしない。コナジラミ類による獲得吸汁時間および接種吸汁時間は数時間と短く、BPYV では約 1 時間である (善林ら, 1984)。媒介が可能な期間は種によって異なるが、1 ~ 9 日と短い (WISLER et al., 1998)。CCYV も他のクリニウイルスと同様の性質をもつと考えられるが、詳細に検討を行う必要がある。なお、現在までに自然感染が確認された作物はメロン、キュウリ、スイカである。

III 退緑黄化病の病徴・被害および診断

感染株に発生する黄化症状には、二つのタイプがある (口絵①)。

- ①不鮮明な小型の黄斑から不整形の大型黄斑に進展する症状 (以下大型黄斑)
- ②初期病斑として退緑小斑点が生じ、小斑点が増加・拡大・癒合して斑点状あるいは葉脈沿いに緑色が残る黄化葉に進展する症状 (以下、退緑小斑点)

いずれの黄化症状も、感染から約 20 日で展開した葉に発生する。大型黄斑は主に着果節位より下位の葉に発生し、接種試験では接種葉のみに現れる。退緑小斑点は主に着果節位から上位の葉に発生し、初発生葉から上位葉へと進展する。また、退緑小斑点から進展した黄化葉では、葉の粗剛化や下側への巻葉が観察され、症状はメロンに比べてキュウリで顕著である。

発病株は、葉が黄化することで草勢が低下する。メロンでは、果実の肥大が不良となり果重および糖度の低下

表-1 クリニウイルス属のウイルス種

種名 (和名)	媒介昆虫	主な寄主植物
<i>Abutilon yellows virus</i>	T. a.	<i>Abutilon</i> spp.
<i>Beet pseudoyellows virus</i> (ビートシュードイエロースウイルス)	オンシツ	ウリ科, レタス等
<i>Cucurbit yellow stunting disorder virus</i>	タバコ	ウリ科, レタス等
<i>Lettuce chlorotic virus</i>	タバコ	ウリ科, レタス等
<i>Lettuce infectious yellows virus</i>	タバコ	レタス, テンサイ等
<i>Sweet potato chlorotic stunt virus</i>	タバコ	サツマイモ
<i>Tomato chlorosis virus</i>	タバコ, オンシツ, T. a.	トマト, テンサイ等
<i>Tomato infection chlorotic virus</i> (トマト黄化ウイルス)	オンシツ	トマト, レタス等

タバコ：タバココナジラミ, オンシツ：オンシツコナジラミ, T. a.：*Trialeurodes abutilonea*. このほか、暫定種として *Diodia vein chlorosis virus* と *Poteto yellow vein virus* がある。

表-2 メロン退緑黄化病発病株と未発病株の糖度および果実重量

発病の有無 ^{a)}	糖度 (Brix)	果実重量 (kg)
発病株	11.4 ± 0.6 ^{b)}	1.32 ± 0.06
未発病株	15.1 ± 0.2 ^{*c)}	1.69 ± 0.05 [*]

^{a)} 発病株は着果節位周辺から上位に黄化が認められる株。 ^{b)} 平均 ± S.E. ^{c)} t-検定で有意な差があることを示す (p < 0.05)。

が認められる (表-2)。キュウリの被害は調査中であるが、株の生育が不良となり収量が減少する傾向が認められている。また、発病時期が早いほど下位の葉から黄化が始まるため、黄化葉の割合が高くなり被害も大きくなる傾向も認められる。

類似した病徴を示す病害として、メロン黄化えそウイルス *Melon yellow spot virus* によるメロンおよびキュウリ黄化えそ病並びに BPYV による黄化病がある。黄化えそ病の退緑斑はえそを伴う点で退緑黄化病の退緑小斑点と異なる。また、葉の粗剛化や巻葉、大型黄斑等の病徴が認められないことから、識別が可能である。一方、黄化病の病徴は退緑黄化病と酷似しており、病徴による識別は困難である。

IV 退緑黄化病の防除対策

虫媒伝染性ウイルスの防除は、媒介昆虫の防除が中心となる。発生地域では、タバココナジラミが媒介する TYLCV で発病するトマト黄化葉巻病の被害回避技術を参考に以下の対策が実施され、成果を収めている。

(1) 侵入防止対策

物理的資材を利用して、育苗期間から保毒虫の侵入を防止する。最も一般的な方法は、ハウス開口部への防虫ネット展張である。侵入抑制効果は、目合い 1.0 mm 以下で認められるが、防止するためには目合い 0.4 mm 以下が必要である (松浦ら, 2005)。ネットを展張することでハウス内の気温が高まるが、循環扇の設置や天井部分に遮光ネットを展張することで温度上昇を抑制できる。育苗ハウスでは、熱線吸収フィルムの展張も温度抑制に有効である。また、受粉昆虫を利用しないキュウリでは、近紫外線除去フィルムを併用することで侵入抑制効果が高まる。

(2) 栽培圃場での対策

ハウス内に侵入したタバココナジラミの発生を抑制す

るため、定植時に粒剤を処理し、粒剤の効果が消失する時期から薬剤を散布する。薬剤感受性の低いバイオタイプ Q の分布が拡大しているため、薬剤の選択には注意が必要である。バイオタイプ Q 発生地域では、本バイオタイプに対して効果が高いニテンピラム粒剤、同水溶液、ジノテフラン粒剤、同顆粒水溶液およびピリダベン水和剤を使用する。

ハウス内の発病株は見つけしだい抜き取り、埋没またはビニル袋に入れて熱殺処分する。処分前には薬剤を散布し、寄生している成虫 (保毒虫) が分散するのを防ぐ。

(3) 分散防止

栽培終了時に保毒虫を含むタバココナジラミは一斉に分散し、退緑黄化病拡大の原因となる。作物が枯死するまでハウスを密閉し、ハウス内個体の野外への分散を防止する (古家, 2006; 杖田ら, 2007)。

CCYV の伝染環は不明である。しかし、メロン、キュウリ等のウリ科作物を連作する地域で発生が多いことから、前作から次作への伝染が主要な伝染環と考えられる。退緑黄化病の被害を低減するには、上記の対策を実施し、地域内の保毒虫密度を低下させることが重要と考えられる。

おわりに

退緑黄化病の発生は九州地域に限定されているが、他地域への拡大が懸念される。バイオタイプ Q やトマト黄化葉巻病の急速な分布拡大は、寄生株や感染株の持ち込みが原因と考えられている。いったん侵入した病害虫を根絶することは困難である。本病害についても発生地域からの苗などの移動に注意し、侵入回避や早期発見に努力することが重要である。

引用文献

- 1) DOVAS, C. I. and N. I. KATIS (2003): J. Virol. Methods 109: 217 ~ 226.
- 2) 古家 忠 (2006): 植物防疫 60: 544 ~ 546.
- 3) HARTONO, S. et al. (2003): J. Gen. Plant Pathol. 69: 61 ~ 64.
- 4) 松浦 明ら (2005): 九病虫研会報 51: 64 ~ 68.
- 5) 奥田 充ら (2008): 同上 54: (印刷中).
- 6) 杖田浩二ら (2007): 応動昆 51: 197 ~ 204.
- 7) UEDA, S. and J. BROWN (2006): Phytoparasitica 34: 405 ~ 411.
- 8) WISLER, G. C. et al. (1998): Plant Disease 82: 270 ~ 280.
- 9) YAMASHITA, S. et al. (1979): Ann. Phytopath. Soc. Japan 45: 484 ~ 496.
- 10) 善林六朗ら (1984): 埼玉園試研報 13: 11 ~ 40.