

植物防疫所 病害虫情報

No. 95

2011・11・15

ポテトスピンドルチューバーウイルスの特徴と防除について

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 花き研究所 松下陽介
独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 津田新哉

1. ポテトスピンドルチューバーウイルスとは
ウイルスは、環状の1本鎖RNA（246～401塩基）からなる病原体で、感染した宿主植物細胞内の遺伝子転写系に依存して親RNAから子孫RNAを自律的に複製・増殖する。ウイルスとは異なり、そのRNAにはタンパク質遺伝子を一切コードしていない（佐野, 2007）。国際ウイルス分類委員会の第8次報告（International Committee on Taxonomy of Viruses）では、現在のところ2科7属28種のウイルスが登録されている（佐野, 2007）。ポテトスピンドルチューバーウイルス（PSTVd）は、ポスピウイルス科、ポスピウイルス属の代表種である。PSTVdは、我が国の植物検疫において、検疫対象となる検疫有害動植物のうち特に侵入を警戒する重要病害のひとつに位置付けられている。

PSTVdはこれまで国内未発生であったが、2009年に福島県のトマト生産施設で初発生し（Matsushita et al., 2010）、次に山梨県で生産されたダリアでも感染が確認された（Tsushima et al., 2011）。これを受けて、日本植物病理学会病名委員会では本ウイルスの和名を「ジャガイモやせいもウイルス」とする案を検討している。本稿では、和名決定前であることから英名のカタカナ表記で記載する。

2. 宿主範囲



図1 PSTVdに感染したジャガイモ（品種：男爵）の病徴

宿主範囲は人工接種による感染を含めると、ヒコ科、キク科、ナス科、ムラサキ科、キキョウ科、ナデシコ科、ヒルガオ科、マツムシソウ科、ムクロジ科、ゴマノハグサ科、オミナエシ科など広範囲に渡る（Singh et al., 2004）。近年では、ジャガイモでの発生報告はほとんどなく、トマト等ナス科の園芸植物からの検出が多数を占める。例として、オーストラリア（Mackie et al., 2002）やベルギー（Verhoeven et al., 2007）のトマト、チェコの*Solanum jasminoides* や*Brugmansia* spp.（Mertelik et al., 2010）などが挙げられる。また、過去にペルーのアボカドからも検出された（Querci et al., 1995）。

3. 病徴

PSTVdに感染した植物は、ジャガイモの塊茎やトマトを除きほとんどが無病徴である。この点が輸出入種苗を対象とした植物検疫上の最大の問題点である。PSTVdに感染したジャガイモの塊茎は奇形が生じ（図1）、収量が極端に減少する。トマトに感染すると生育が停止し、萎縮、退緑、叢生、縮葉（エピナスティー）等の病徴を表す（図2）。トマトの発病程度は、ウイルスの系統（例 Mild strain, PSTVd-M）、温度などの栽培環境、感染時の植物ステージ、さらには品種の違いにより変化するため、外観だけでは本ウイルスの診断は難しい（西尾ら, 1980）。



図2 PSTVdに感染したトマト（品種：Rutgers）の病徴

4. 種子伝染

PSTVdは、トマトとジャガイモで種子伝染が確認されている。トマトでは品種Rutgersで伝染率4.3% (Kryczynski et al., 1988)、品種Sheyenneで2~23%に達する (Singh, 1970)。このことから、種子伝染率は品種によって異なると推定される。PSTVdは、トマトの胚珠内部にまで侵入することが確認されており、そのことが種子伝染の主要因と考えられる (図3; Matsushita et al., 2011)。ジャガイモでは35~66%の種子伝染率と報告されている (Singh et al., 1992)。我々の実験では、ペチュニアは伝染率50~100%と驚異的な数字を示した。これは、PSTVdが感染ペチュニアの花粉にも侵入し、その汚染花粉が受精することによりPSTVd感染胚が生じると推定された (松下ら, 2011)。本仮説が正しいなら、ペチュニアの場合、種子洗浄などによってPSTVdを除去することは不可能となるであろう。

その他の植物ではPSTVdの種子伝染に関する調査はされていない。ただし、同属のカンキツエクソコーティスウィロイド (CEVd) ではバーベナやペチュニアの種子を通じて国際的な病原体の拡散が起こっている可能性が示唆されている (Singh et al., 2009)。今後、我が国においても、海外から輸入される様々な植物の種苗に対し、水際でのウィロイドに対する検疫が今まで以上に重要になると思われる。

5. 防除

PSTVdの主な伝染経路は、栽培管理器具に付着した汁液による水平伝染と種子による垂直伝染である。前者は、次亜塩素酸等の処理により失活させることが有効な手段である (Singh et al., 1989)。一方、後者では、ペチュニアを含めPSTVd感染植物のほとんどが無病徴であることから種子を採取する植物の感染を視覚的に判断することは出来ない。従って、種子生産する親株の定期的な徹底検査が必要になるが、

これについては、種苗業者の協力が必要である。種苗輸入時の植物検疫の姿勢としては、PSTVdの発生国や感染植物の種類に関する情報を収集し、さらに感染植物が種子伝染するか否かも事前に理解しておく必要がある。輸入種苗に紛れて侵入する病原体を間違いなく検疫するためには、「植物検疫措置に関する国際基準」等、輸出国および輸入国の双方が実践できる国際的な検査方法およびその体制の整備が必要になるであろう。

参考文献

- KRYCZYNSKI, S., PADUCH-CICHAL, E., SKRZECZKOWSKI, L. J. (1988) Transmission of three viroids through seed and pollen of tomato plants. *J. Phytopathol.* 121: 51-57.
- MACKEIE, E., MCKIRDY, S. J., RODONI, B., KUMAR, S. (2002) Potato spindle tuber viroid eradicated in Western Australia. *Austral. Plant Pathol.* 31: 311-312.
- MATSUSHITA, Y., KANDA, A., USUGI, T., TSUDA, S. (2008). First report of a Tomato chlorotic dwarf viroid disease on tomato plants in Japan. *J. Gen. Plant Pathol.* 74: 182-184.
- MATSUSHITA, Y., USUGI, T., TSUDA, S. (2010). Development of a multiplex RT-PCR detection and identification system for Potato spindle tuber viroid and Tomato chlorotic dwarf viroid. *Eur. J. Plant Pathol.* 128: 165-170.
- MATSUSHITA, Y., USUGI, T., TSUDA, S. (2011) Distribution of tomato chlorotic dwarf viroid in floral organs of tomato. *Eur. J. Plant Pathol.* 130: 441-447.
- 松下陽介・宇杉富雄・津田新哉 (2011) ポテトスピンドルチューバーウィロイドのペチュニアにおける種子伝染の実態。平成23年度日本植物病理学会 108 (講要)
- MERTELIK, J., KLOUDOVA, K., CERVENA, G., NECEKALOVA, J., MIKULKOVA, H., LEVKANICOVA, Z., DEDIC, P., PTACEK, J. (2010) First report of Potato spindle tuber viroid (PSTVd) in *Brugmansia* spp., *Solanum jasminoides*, *Solanum muricatum* and *Petunia* spp. in the Czech Republic. *Plant Pathol.* 59: 392-392.
- 西尾健・加藤幹雄・小林敏郎・鈿持秀穂・及川巖・松濤美文 (1980) 検疫中のジャガイモからのPotato spindle tuber viroid検出法の検討。植防研報 16: 1-9.
- QUERCI, M., OWENS, R. A., VARGAS, C., SALAZAR, L. F. (1995) Detection of Potato Spindle Tuber Viroid in Avocado Growing in Peru. *Plant Dis.* 79: 196-202.
- 佐野輝男 (2007) ウイロイド。植物防疫 61: 660-664.
- SINGH, R. P. (1970) Seed transmission of potato spindle tuber virus in tomato and potato. *Am. Potato J.* 47: 225-227.
- SINGH, R. P. (1989) *Am. Potato J.* 66: 239-246.
- Singh, R. P., BOUCHER, A., SOMERVILLE, T. H. (1992) Detection of Potato spindle tuber viroid in the pollen and various parts of potato plant pollinated with viroid-infected pollen. *Plant Dis.* 76: 951-953.
- SINGH, R.P. READY, K. F. M., NIE, X. (2004) Biology. In A. Hadidi, R. Flores, J. W. Randles & J. S. Semancik (Eds.), *Viroids* (pp 30-48). Melbourne, Australia: CSIRO.
- SINGH, R. P., DILWORTH, A. D. (2009) Tomato chlorotic dwarf viroid in the ornamental plant *Vincetoxicum* and its transmission through tomato seed. *Eur. J. Plant Pathol.* 124: 691.
- TSUSHIMA, T., MURAKAMI, S., ITO, H., HE, Y. H. RAJ, A. P. C., SANO, T. (2011) Molecular characterization of Potato spindle tuber viroid in dahlia. *J. Gen. Virol.* 77: 253-256.
- VERHOEVEN, J. TH. J., JANSEN, C. C. C., ROENHORST, J. W., STEYER, S., MICHELANTÉ, D. (2007) First report of potato spindle tuber viroid in tomato in Belgium. *Plant Dis.* 91: 1055.

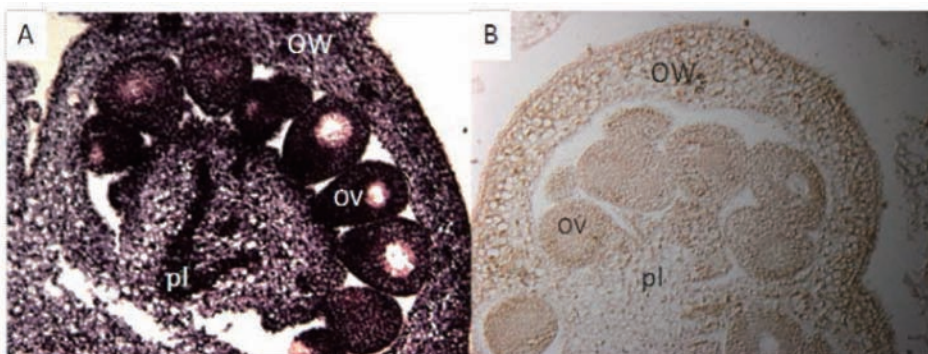


図3
トマト (品種: Rutgers) の子房における PSTVd の分布
A: PSTVd 感染個体
(紫色に染色されている組織が感染部)
B: 健全個体
ov;胚珠 ow;子房壁 pl;胎座