

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	松下 陽介
論文題目	園芸植物における日本国内でのウイロイドの発生分布と変異体の感染性		
(論文内容の要旨)			
ウイロイド (viroid) は、1 本鎖環状RNAからなる植物病原体であり、ジャガイモ <i>Solanum tuberosum</i> の重要病害の原因であるとともに、園芸植物においても世界各地で被害を引き起こしている。本研究では、キク <i>Chrysanthemum morifolium</i> およびトマト <i>Solanum lycopersicum</i> におけるウイロイドの日本国内での発生分布と新たな変異体の発生の可能性について検討し、病害防除ならびに植物防疫上の基礎的知見を得た。主な内容は以下のとおりである。 <i>Chrysanthemum stunt viroid</i> (CSVd) は、キクに感染し、茎の伸長を抑えて切り花としての商品価値を失わせる。第 1 章では、日本国内における CSVd の発生状況と変異体について調査した。その結果、調査した主産県 10 県すべてにおいて CSVd が検出され、感染が拡大していることが示された。さらに塩基配列が異なる 5 種の CSVd 変異体を認めた。このうち変異体 1 は最も高頻度に検出されたことから、日本で優占的に分布する CSVd 系統であると推定された。日本国内で発生した CSVd の塩基配列を既報の変異体を含めて比較すると、変異体 1 との相同性は 98% 以上であった。また、海外での報告を含めても CSVd の変異幅は小さく、その塩基配列は安定していることが示された。 第 2 章では、<i>Tomato chlorotic dwarf viroid</i> (TCDVd) について調査した。2006 年に広島県のトマト栽培において、ウイロイドによる発病が疑われたため、その病原体の同定を行なった。施設栽培で発生したトマトの上位葉に退緑黄化症状を示すサンプルから RT-PCR によって TCDVd と考えられるバンドが検出された。この PCR 産物の塩基配列は、カナダで発生した TCDVd の塩基配列と 98% 一致し、日本で初めて TCDVd の発生が確認された。TCDVd はほとんどのナス科と一部のキク科植物において全身感染したが、トマトとニコチアナの一種 <i>Nicotiana glutinosa</i> のみで発症し、その他は無病徴感染であった。また、TCDVd は高い耐熱性や低濃度で感染する特性を有していた。TCDVd の感染葉の磨砕液を真空凍結乾燥して室温で保存した場合、少なくとも保存 50 日まで感染性を示した。さらに、栽培管理器具に付着した TCDVd の感染性は、室温下で少なくとも 1 週間維持され、栽培管理器具による接触で容易に伝染拡大するものと考えられた。 上記のように CSVd の変異体の変異幅は小さいが、CSVd がキク以外の園芸植物に感染した場合、新たな変異体が発生し、感染植物に定着して感染源になる可能性が考えられる。感染植物における変異体の発生を確認するためには、特定の塩基配列をもつ CSVd を用いて接種試験を行なう必要があることから、第 3 章では、CSVd の感染性 cDNA クローンの構築を試みた。その結果、変異体 1 の単分子の転写 CSVd(+) RNA は感染性をもち、イソギク <i>Chrysanthemum pacificum</i> 植物体において複製されることが示された。さらにその系を用いて、各種園芸植物への接種を行なうことで、CSVd 変異体の発			

生と感染性との関係解析を試みたところ、キク由来のCSVdのRNAをキク科のアゲラタム *Ageratum houstonianum*、シュンギク *Chrysanthemum coronarium*、イソギク、ナス科のトマトに接種するとすべてCSVdに感染した。このうち、イソギクやトマトからは接種源とは異なる変異体を得られたことから、CSVdの塩基配列の変異は感染する植物種に依存して発生すると考えられた。また、キク由来のCSVdをナス科のペチュニア *Petunia hybrida*とジャガイモに長期間感染させることでどのような変異が生じるのかを確認した結果、感染後約1年間栽培した植物体からは、キク由来のCSVdとは塩基配列が異なるCSVd-PetまたはCSVd-Potが得られた。これより、キクに感染しているCSVdが他の宿主植物に定着すると、その宿主に適応した変異体に変化していく可能性が示唆された。

以上より、本研究では園芸植物に感染するウイロイド（CSVdとTCDVd）の国内における発生と変異体について調査し、異なる科レベルでの園芸植物間で伝染することを示した。また、そのような伝染に伴い変異体が発生する可能性を示し、ウイロイドの変異体に無病徴感染している植物がトマトやキクなどの病徴を発症する園芸植物への伝染源となる危険性を指摘した。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

本研究は、近年種苗の国際流通に伴って園芸植物で問題となっているウイロイド(viroid)について、日本国内における発生状況を把握するとともに、新たな変異体の発生の可能性について検討し、病害防除ならびに植物防疫上の重要な知見を得ている。評価すべき主な点は以下のとおりである。

1. *Chrysanthemum stunt viroid* (CSVd) は、キク *Chrysanthemum morifolium* に感染する重要病害である。日本国内におけるCSVdの発生分布と変異体について調査し、サンプルを得た主産県10県すべてにおいてCSVdを検出し、感染が拡大していることを示した。さらに塩基配列が異なる5種のCSVd変異体を認め、このうち変異体1が日本で優占的に分布するCSVd系統であることを確認した。

2. 2006年に広島県において、上位葉の退緑黄化症状を示したトマト *Solanum lycopersicum* から、*Tomato chlorotic dwarf viroid* (TCDVd) を検出し、日本で初めてのTCDVdの発生を確認した。さらに、TCDVdの宿主範囲について調べたところ、TCDVdはほとんどのナス科と一部のキク科植物において全身感染するが、トマトとニコチアナ的一种 *Nicotiana glutinosa* のみで発症し、その他は無病徴感染であることを示し、これらの無病徴の感染園芸植物からの伝染経路を推察した。また、TCDVdは高い耐熱性や低濃度で感染する特性を有し、栽培管理器具による接触で容易に伝染拡大することを明らかにすることで、今回のTCDVdが栽培管理器具を介して感染拡大したことを強く示唆した。

3. ウイロイドの変異体発生を確認するため、CSVd変異体1の単分子転写CSVd(+) RNAが感染性をもつことを示し、感染性RNA系を構築した。さらに園芸植物への接種を行なうことで、キク由来のCSVdのRNAが、アゲラタム、シュンギク、イソギク、トマトに感染することを示した。このうち、イソギクやトマトからは接種源とは異なる変異体が多量に得られたことから、CSVdの変異が感染する植物種に依存して発生するとした。また、キク由来のCSVdを他の宿主植物に長期間感染させることで、感染後約1年間経過したペチュニアやジャガイモからは、キク由来のCSVdとは塩基配列が異なるCSVdを得た。これらのことから、キクに感染しているCSVdが他の宿主植物に定着すると、その宿主に適応した変異体に変化することを示し、無病徴感染が病徴を発症する園芸植物への伝染源となる危険性を指摘した。

以上のように、本論文はウイロイドの発生分布や宿主範囲を明らかにし、変異体の感染性について感染性のcDNAクローンを構築して検討することで、広範な宿主範囲の無病徴感染植物が感染源になりうることを示したものであり、園芸学、植物病理学ならびに実際の植物防疫に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成22年10月21日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降