

氏名	太郎良 和彦
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	甲 第 80 号
学位授与の日付	平成 3 1 年 3 月 2 0 日
学位授与の要件	信州大学学位規程第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	<i>Vasconcellea cundinamarcensis</i> を用いたパパイヤ奇形葉モザイクウイルス抵抗性育種に関する研究
論文審査委員	主査 准教授 松村 英生 教授 林田 信明 教授 海老沼 宏安 准教授 野川 優洋 教授 中野 優（新潟大学）

論 文 内 容 の 要 旨

パパイヤ (*Carica papaya*) は、熱帯アメリカ原産とされ、パパイヤ科 (*Caricaceae*) の *Carica* 属に属する三性異株の 1 属 1 種の植物である。熱帯や亜熱帯地域を中心に世界中で栽培されている重要な熱帯果樹品目である。日本では、沖縄県が主な生産地であり、古くから親しまれ、パパイヤ未熟果実を炒め物や煮つけとする沖縄料理に利用されており、多くの家庭において野菜としての位置付けで、庭先果樹としても定着している。

パパイヤ栽培において、最も問題となる重要病害としてウイルス病がある。主要なパパイヤ栽培地域では、パパイヤ輪点ウイルス (*Papaya ringspot virus*, PRSV) が大きな問題となっている。一方沖縄県では、パパイヤ奇形葉モザイクウイルス (*Papaya leaf distortion mosaic virus*, PLDMV) が 1954 年に沖縄本島で確認され、琉球列島と台湾に被害が拡大した。同じポティウイルス属に属する PRSV の感染による症状とよく似ているが、アミノ酸配列や血清学的分類から異なるウイルスであることが確認されている。PLDMV はアブラムシ類によって非永続的に伝搬するため、野外のパパイヤは容易に PLDMV に感染する。パパイヤに PLDMV 抵抗性品種は無いことから、沖縄県におけるパパイヤの経済栽培は、保毒アブラムシ類の侵入を防ぐために、網室やビニール温室で栽培されている。これらのことから、露地栽培を可能とする PLDMV 抵抗性パパイヤ品種の育成が求められている。

そこで、本研究ではパパイヤの近縁種である *V. cundinamarcensis* (以降、マウンテンパパイヤと表記する) を活用した属間交雑による PLDMV 抵抗性パパイヤの開発を試みた。マウンテンパパイヤは雌雄異株で PRSV 抵抗性を持ち、属間雑種による PRSV 抵抗性育種の研究報告がある育種素材である。しかし、これまで本種について沖縄県や台湾で問題となっている PLDMV について評価された報告はない。

本研究ではまず属間交雑の花粉親として用いるパパイヤとして、周年安定した性を示し、多くの花が得られるパパイヤ雄株系統 (TM1) を選定した。そして、属間交雑および戻し交雑個体で得られる雄株から薬培養により遺伝的な固定系統を得ることを想定し、TM1 の薬培養条件を確立するとともに、TM1 から *heat stress transcription factor* (*CphsfB1*) 遺伝子を単離した。TM1 の *CphsfB1* 遺伝子は 5' 非翻訳領域に多型があり対立遺伝子でヘテロであったことから、TM1 の薬培養により得られる植物体の純系の評価に本遺伝子を活用できることが明らかとなった。

次に、マウンテンパパイヤに PLDMV を人工接種し、PLDMV に対する抵抗性を評価した結果、全く病徴を示さず明確な抵抗性を示し、接種上位葉から PLDMV は検出されなかった。さらに、本研究で用いたマウンテンパパイヤは、PRSV 抵抗性遺伝子候補 *STK* 遺伝子を保持していた。

沖縄県では PRSV よりも PLDMV がパパイヤ栽培にとって大きな問題となっているが、両方のウイルスが問題となっている台湾に近い石垣島と宮古島においては、PRSV の発生も確認されている。将来的には、沖縄県において PRSV と PLDMV の両方が問題となって

くることも十分考えられる。以上のことから、本種は、PRSV と PLDMV の両方に抵抗性を併せ持つ有望な育種素材であることを初めて確認した。

このマウンテンパパイヤが持つ PLDMV 抵抗性をパパイヤに導入するため、パパイヤを母本、マウンテンパパイヤを花粉親とした属間交雑を試みた結果、胚救出培養を駆使することで属間雑種個体を育成できた。さらに、属間雑種個体を母本として、蒔培養条件を確立したパパイヤ雄株系統 (TM1) を花粉親として戻し交雑を試み、胚救出の時期を長くした胚救出培養によって戻し交雑個体を作出することにも成功した。パパイヤとマウンテンパパイヤ間の属間雑種の作出については今までに報告例があるが、またパパイヤ×マウンテンパパイヤ間の属間雑種へのパパイヤの戻し交雑によって個体を育成できた報告例は今までに無く、本研究が初めて成功した例である。

性染色体上の *MDAR* (*monodehydroascorbate reductase*) 遺伝子領域から開発した DNA マーカーを用いた性染色体型の判別結果とゲノムサイズ推定結果から、育成した戻し交雑個体は、非還元配偶子の関与による異質倍数体であることが示唆された。戻し交雑個体は、パパイヤ雄株由来の Y 染色体が導入されたことが要因と思われる両性花の表現型を示し、その蒔を利用した蒔培養による純系の育成や花粉親として世代促進の可能性を示唆した。

これらの育成個体について PLDMV 抵抗性を評価した結果、戻し交雑個体では、PLDMV 接種時にパパイヤで見られるモザイク葉症状を示す罹病性個体は全く見られず、すべての個体が無病徴もしくは過敏感反応と推測される壊疽斑のみを示す抵抗性個体であった。

以上の結果から、育成した戻し交雑個体は、PLDMV 抵抗性を示す初めてのパパイヤ系統であり、沖縄県で問題となっている PLDMV へのパパイヤ抵抗性品種育成において有望な育種素材と考えられる。