

氏名	田中 克典
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農学
学位授与番号	博乙第4181号
学位授与の日付	平成19年 3月23日
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)
学位論文の題目	栽培メロンにおける核及び細胞質ゲノムの多様性とマクワ・シロウリの起源に関する分子遺伝学的研究
論文審査委員	教授 加藤 謙司 教授 田原 誠 教授 梶田 正治

学位論文内容の要旨

欧米で栽培されている大粒系メロン(種子長 $\geq 9.0\text{mm}$)、東アジアの小粒系メロン ($< 9.0\text{mm}$)、そして南アジアに分布する多様な種子サイズのメロン、これらの起源と系統分化を解明するために分子遺伝学的及び生理学的解析を行った。まず、第2章と第3章で南アジア、東南アジア及び東アジアのメロンにおける RAPD 多型を解析し、東アジアに固有の変種であるマクワ・シロウリの起源と伝播を検討した。その結果、インド東部の小粒系メロンの中にマクワ・シロウリの祖先型が存在すること、そして世界でも有数の多湿地域であるインド東部・東南アジア・中国西南部において人為または自然選抜によりマクワ・シロウリが分化したことを明らかにした。さらに、多湿地域における選抜の実態を明らかにするため、第4章では、まずメロンにおける種子発芽の耐湿性を評価する新たな実験手法を検討し、減圧脱気種子を減圧脱気水量 50ml (水深 9.0mm)、ろ紙なしという条件での水中発芽率により評価できること、そして正逆交雑 F1 系統の解析により種子発芽の耐湿性には種子サイズが大きく影響し、小粒系が耐湿性に優れることを明らかにした。そこで、世界各地のメロン 155 系統の水中発芽率を調べたところ、欧米の大粒系メロンがほとんど発芽しなかったのに対してマクワ・シロウリは高い発芽率を示した。また、南アジアのメロンでは発芽率 0~100%と多様であったが、発芽率 60%以上の系統は全て小粒系メロンであり、特に RAPD 分析によりマクワ・シロウリの祖先型と考えられたインド東部の小粒系メロンは高い発芽率 (100%)を示した。従って、マクワ・シロウリの成立や伝播に種子発芽の耐湿性が密接に関わったことが明らかとなった。最後に、大粒系メロンと小粒系メロンの起源と伝播を解明すべく、第5章ではメロン 245 系統について葉緑体ゲノムの PS-ID 配列と ccSSR 多型を解析した。この結果、栽培メロンが 8 タイプの細胞質型に分けられ、欧米の大粒系メロンと東アジアの小粒系メロンは細胞質型がそれぞれ T 型及び A 型と異なり、母系が異なることが明らかとなった。多様性の中心であるアフリカには 7 タイプが現存しており、T 型・大粒系と A 型・小粒系がそれぞれアフリカ北部と南部に異所的に分布していたことから、両タイプがアフリカ中央部・西部・南部にのみ分布する細胞質型 (NA 型)から独立に起源し、それぞれ多様に分化したとする多元起源説を提案した。

論文審査結果の要旨

本論文では、東アジアに固有のマクワ・シロウリの起源と遺伝的分化を解明する目的で、世界各地で栽培されている多様なメロンを供試して、適応的に中立なRAPDマーカーや葉緑体ゲノムのPS-ID領域における多様性解析が行われている。まず、第2章及び第3章において、南アジアから日本に至る地域の在来メロン128系統に関するRAPD分析の結果、インドから東南アジア、東アジアと東へ移行するにつれて遺伝的多様性が減少する傾向を明らかにし、さらにインド東部で栽培されている小粒系メロンの中にマクワ・シロウリの原型が存在すること、及び東南アジアもしくは中国西南部へ伝播する過程でマクワ・シロウリが成立したことを示した。そこで、マクワ・シロウリの成立過程をさらに詳細に解析するために、第4章では、メロンにおける種子発芽の耐湿性に関する独創的な研究が展開されている。水中という嫌気条件下でも正常に発芽できるメロン品種の存在を明らかにするとともに、発芽の耐湿性を検定するための実験方法を新規に確立した。この方法により世界のメロン150系統を解析し、マクワ・シロウリの成立過程において耐湿性の獲得が重要な役割を果たしたことを明らかにしている。第5章においては、世界各地の栽培メロンの起源と遺伝的分化を明らかにするために、母性遺伝する葉緑体ゲノムにおいて新たにPS-IDマーカーを開発した。本領域において塩基配列多型を検出したことにより、栽培メロンが複数の母系に分かれることを明らかにした。さらに、栽培メロン245系統の解析により、欧米の大粒系メロンがT型、東アジアの小粒系メロンがA型と母系が異なることを明らかにし、しかもそれぞれがアフリカ大陸の北部及び南部において独立に起源したとする多元起源説を提唱している。

以上のように、本研究は栽培メロンの遺伝的多様性を明らかにするとともに、核及び細胞質ゲノムの解析結果に基づいて栽培メロンの起源と変種分化について新説を提案しており、学術的に高く評価されるものと考えられる。よって、本論文は博士（農学）学位論文に値するものと判定する。