

氏名（本籍）	Katarut CHUSREEAEOM （ タイ ）		
学位の種類	博 士（ 農学 ）		
学位記番号	博 甲 第 6934 号		
学位授与年月日	平成26年 3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	Characterization and Genetic Mapping of Tomato Mutants Exhibiting Elongated Fruit Shapes, Isolated from Micro-Tom Mutant Collection (マイクロトム変異体コレクションから単離した長果形を示す新規トマト変異体の特徴付けと遺伝学的マッピング)		
主査	筑波大学教授	博士（農学）	江面 浩
副査	筑波大学教授	農学博士	大澤 良
副査	筑波大学准教授	博士（理学）	小野 道之
副査	筑波大学助教	博士（農学）	有泉 亨

論 文 の 要 旨

トマト (*Solanum lycopersicum* L.) は、経済的・産業的に重要な農作物であるとともに、果実発達を研究するモデル植物としても重要である。ゲノムサイズが 950Mb と比較的小さいこと、二倍体作物であること、ゲノム情報に加えて近縁種や変異体など豊富な遺伝資源が利用可能であるなど研究材料としての優位性も特徴である。果実形態は、果実の収穫方法や加工方法など生産性・利用性に影響する形質であるとともに、嗜好性など消費動向にも影響する果実の重要育種形質である。トマト栽培品種の果実は、球型から洋ナシ型など多様な果実形態を有する。現在までに、トマトでは様々な果実形態変異体が発見され、それらの変異体について果実発達の組織学的観察や候補遺伝子のマッピングが行われている。しかし、果実形態を制御する分子機構については、未だに不明な点が多い。

本研究では、果実形態を制御する分子機構の解明の基盤研究として、著者が所属する研究グループで開発・整備してきた矮性トマト品種マイクロトムの変異体コレクションから単離した長果形を示す新規トマト変異体 *Solanum lycopersicum elongated fruit 1* (*Slelf1*)、*Slelf2* 及び *Slelf3* の特徴付けと遺伝学的マッピングを行った。

形態観察を行うと *Slelf1*、*Slelf2* 及び *Slelf3* 変異体は、野生型マイクロトムに比べ、果実縦径が長くなり、果実横径が短くなっていた。即ち、果実の縦方向の成長が促進される一方で横方向の成長が抑制されていた。果実内の種子数が果実の大きさと相関することが知られているので、変異体の種子数を調査した。その結果、野生型マイクロトムに比べ、*Slelf2*、*Slelf3* 変異体は果実当たりの種子数が減少するとともに子室数が減少していた。一方、*Slelf1* では、これらの減少は見られず、*Slelf1* が果実の縦方向の細胞分裂を制御していることが示唆された。続いて、果実発達過程の詳細な組織学的観察を行

った。その結果、*Sle1f1*, *Sle1f2* 及び *Sle1f3* 変異体の長果形となる変化は既に受粉前、具体的には開花 4 日前には観察されることが明らかになった。特に、*Sle1f1*, *Sle1f3* 変異体では子室基部の伸長が著しかった。一方、*Sle1f2* 変異体では子房全体が伸長していた。

次に、*Sle1f1*, *Sle1f2* 及び *Sle1f3* 変異体の遺伝学的解析を行い、候補遺伝子のマッピングを行った。その結果、*Sle1f1*, *Sle1f3* 変異は単因子劣性であること、*Sle1f2* は不完全優性であることが示された。さらに、*Sle1f1* 変異は 8 番染色体長腕部の 0.2Mb 内に座乗していること、*Sle1f2* 変異は、4 番染色体短腕部の 1.7Mb 内に座乗していること、*Sle1f3* 変異は 7 番染色体短腕部の 0.4Mb 内に座乗していることがそれぞれ明らかになった。従来から報告されている果形を制御する遺伝子で以上の染色体部位に座乗しているものではなく、*Sle1f1*, *Sle1f2* 及び *Sle1f3* 変異は果形を制御する新規遺伝子であることが示唆された。

最後に、組織学的観察から変異体では子室基部の成長が野生型に比べて促進していることが明らかになったので、モデル植物研究から細胞分裂と細胞肥大への関与が明らかになっている 2 つの遺伝子 (*SICDK2.1* と *SIEXPA5*) について遺伝子発現を調査した。その結果、変異体の子室基部では細胞分裂に関与する *SICDK2.1* 遺伝子発現が上昇していること、また細胞肥大に関与する *SIEXPA5* 遺伝子発現も上昇していることが明らかとなった。

審 査 の 要 旨

本学位論文では、トマトの重要育種形質である果形に関する新規変異体 *Sle1f1*, *Sle1f2* 及び *Sle1f3* について、形態学的解析、組織学的解析および遺伝学的解析を行い、これらの長果形変異が受粉前から始まっていること、子室基部の成長が促進された結果として起きている変化であること、3 つの変異の染色体上の座乗位置を決定し、いずれの変異においても新規の果形制御因子であることが示唆された。さらに、分子生物学的解析を行い、子室基部で細胞分裂と細胞肥大に関与する遺伝子の発現が変異体で上昇していることを明らかにした。これらの成果は、学術研究としては果実形態の制御についての分子機構を解明する上で極めて意義のある研究であると判断された。さらに、果実形態は、産業的にも重要育種形質であり、本研究を基盤としてその制御技術が開発されれば、技術開発としても重要な貢献が期待される研究であると判断された。

平成 26 年 1 月 17 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。