

原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ  
若手原子力研究プログラム 事後評価総合所見

研究開発課題名：重イオンビームによる植物変異当代固定の利用のための基盤研究	
研究代表者（研究機関名）：今西俊介（独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構）	
研究期間及び予算額：平成21年度～平成22年度（2年計画） 20 百万円	
項目	要 約
1. 研究開発の概要	野菜などの育種年限を飛躍的に短縮可能とするため、重イオンビームによって誘発されることが報告されている照射当代における劣性変異固定で生じる分子構造を解明するとともに、当代変異固定に適した重イオンビーム照射条件を明らかにすることによって、重イオンビームの効率的な利用技術開発に資する。
2. 総合評価	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;"><b>S</b></div> <div> <p>・照射当代で表現型変異が見られたトマト系統について、野生型との検定交配を行い、重粒子ビーム照射による照射当代変異の固定を高頻度に誘発する条件を解明し、極めて優れた成果を挙げている。</p> <p><b>S) 極めて優れた成果が挙げられている</b></p> <p>A) 優れた成果が挙げられている</p> <p>B) 一部を除き、相応の成果が挙げられている</p> <p>C) 部分的な成果に留まっている</p> <p>D) 成果がほとんど挙げられていない</p> </div> </div>
3. その他	・トマトを用いた成果としての最適化条件が、他の植物への適用可能性の検討を継続して進めて欲しい。

1. 目的・目標	<p>①照射当代で見られた変異の遺伝様式の解明</p> <p>照射当代で表現型変異が見られたトマト系統について、野生型との検定交配を行い、その変異形質の遺伝様式を調査し、「照射当代における変異固定」が生じることを検証するとともにその頻度を明らかにする。</p> <p>②照射当代で見られた変異箇所の特異と分子構造の解析</p> <p>照射当代で表現型変異が見られたトマト系統および野生型トマト系統について、トマト DNA マイクロアレイおよび RealTime-PCR 法を用いて、遺伝子の発現を詳細かつ網羅的に解析するとともに、特徴的な遺伝子断片を抽出し分子構造を明らかにする。変異箇所に含まれる遺伝子をトマトに遺伝子導入し機能を解析する。また照射当代で表現型変異が見られたトマト系統について、遺伝学的な相補試験および基準系統との交配を実施し、照射当代で見られた誘発変異の分子機構を明らかにする。</p> <p>③重イオンビームによる照射当代における植物変異誘発最適条件の探索</p> <p>種々の照射強度や照射を受ける植物体の条件を検討し、照射当代で変異を効率的に誘発する最適条件を明らかにする。</p>
2. 研究成果	<p><b>【研究開発項目 1 照射当代で見られた変異の遺伝様式の解明】</b></p> <p>[得られた成果]</p> <p>照射当代で表現型変異が見られたトマト系統について、野生型と検定交配し採種した。雑種第一代を栽培し、表現型の調査を実施するとともに、雑種第二代を採種した。</p> <p>平成 21 年度に採種した照射当代で表現型変異が見られたトマト系統の雑種第二代を栽培し、表現型を調査した。また、平成 21 年度の誘発条件の調査において新たに得られた、照射当代で表現型変異が見られたトマト系統について、植物育成チャンバーを用いて野生型と検定交配した。さらに採種、雑種第一代の栽培を実施し、表現型を明らかにした。これによって、「照射当代における変異固定」が生じることを検証するとともにその頻度を明らかにした。</p> <p><b>【研究開発項目 2 照射当代で見られた変異箇所の特異と分子構造の解析】</b></p> <p>[得られた成果]</p> <p>照射当代で表現型変異が見られたトマト系統および野生型トマト系統について、トマト DNA マイクロアレイを用いて、遺伝子の発現を詳細かつ網羅的に解析するとともに、特徴的な遺伝子断片を探索した。また、照射当代で類似した表現型変異が見られたトマト系統について、遺伝学的な相補試験を実施するとともに、変異箇所を特定するために、基準系統との交配を実施した。</p>

照射当代で表現型変異が見られたトマト系統および野生型トマト系統について、トマト DNA マイクロアレイおよびリアルタイム PCR 法を用いて、さらに詳細な遺伝子発現を解析した。特徴的な遺伝子断片を抽出し、遺伝子組換えにより機能を解析した。また、照射当代で類似した表現型変異が見られたトマト系統について、遺伝学的な相補試験結果を解析するとともに、基準系統との雑種第一代を栽培し、植物育成チャンバーを用いて交配した。さらに雑種後代を獲得し、調査した。これによって、照射当代で見られた誘発変異の分子機構を明らかにした。

**【研究開発項目 3 重イオンビームによる照射当代における植物変異誘発最適条件の探索】**

**[得られた成果]**

理化学研究所仁科加速器研究センターで、種々の条件でトマトへ重イオンビームを照射した。照射当代を栽培し、表現型を調査した。

平成 21 年度に推定された適正条件を用いて、理化学研究所仁科加速器研究センターでトマトに重イオンビームを照射した。照射当代を栽培し、植物育成チャンバーを用いて野生型と検定交配するとともに、表現型を明らかにした。これによって、照射当代で変異を効率的に誘発する最適条件を明らかにした。

**【論文、特許等】**

**[口頭発表 (ポスター含む)]**

- 1) 「Expression Pattern of Phytohormones-related Genes in Tomato Fruit Mutant Analyzed with Tomato Microarray」 (ポスター発表) Shunsuke Imanishi、Takamasa Suzuki、Arisa Noguchi、Masayasu Nagata、Satoshi Matsuo、Ichiro Honda、The 6th International symposium on Solanaceae genome research (2010 年 3 月、国内で開催された国際シンポジウム)
- 2) 「トマト' Micro-Tom ュ重イオンビーム照射処理変異集団における変異系統の探索 (第 7 報) 葉色変異系統の遺伝解析および成分分析」 (ポスター発表) 野口有里紗、永田雅靖、今西俊介、園芸学会平成 22 年度春季大会 (2010 年 3 月、国内)
- 3) 「重イオンビーム照射によるトマトの効率的変異固定を目指した基盤研究」 (口頭発表) 今西俊介、野口有里紗、横谷尚起、風間裕介、平野智也、林依子、本多一郎、阿部知子、イオンビーム育種研究会第 7 回大会 (2010 年 5 月、国内)
- 4) 「Examining the conditions for high efficient mutagenesis in tomato induced by heavy ion-beam irradiation」 (ポスター発表) 今西俊介、鈴木孝征、野口有里紗、横谷尚起、本多一郎、阿部知子、The 7th Solanaceae Conference 2010 (2010 年 9 月、国外)

- |   |
|---|
| <p>5) 「LET-dependent Effect of Mutagenesis in Tomato Induced by Heavy Ion-Beam Irradiation」(ポスター発表) 今西俊介、鈴木孝征、野口有里紗、横谷尚起、風間裕介、平野智也、林依子、松尾哲、辻顕光、本多一郎、阿部知子, 日本ナス科・ウリ科ゲノム合同国際シンポジウム (2011年3月、国内で開催された国際シンポジウム)</p> <p>6) 「重イオンビーム照射によるトマトの効率的変異固定条件の探索」(ポスター発表) 今西俊介、鈴木孝征、野口有里紗、横谷尚起、永田雅靖、松尾哲、辻顕光、本多一郎, 第52回日本植物生理学会年会 (2011年3月、国内)</p> <p>7) 「トマト' Micro-Tom' 重イオンビーム照射処理変異集団における変異系統の探索(第8報)照射当代 M1 変異誘発における線エネルギー付与条件の検討」(ポスター発表) 野口有里紗、横谷尚起、永田雅靖、今西俊介, 園芸学会平成22年度秋季大会 (2010年9月、国内)</p> <p>8) 「トマト' Micro-Tom' 重イオンビーム照射処理変異集団における変異系統の探索(第9報)M2 変異誘発における線エネルギー付与条件の影響」(ポスター発表) 野口有里紗、横谷尚起、辻顕光、永田雅靖、今西俊介, 園芸学会平成23年度春季大会 (2011年3月、国内)</p> |
|---|