

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : (株) 豊田中央研究所

研究責任者 : 東京大学 太田 邦史

研究開発課題名 : 大規模ゲノム DNA 再編システムを用いた生物機能の改良

1. 研究開発の目的

持続可能な社会を支えるバイオ燃料・材料および食料の生産を確保するためには、これらの生産性の向上や新たな有用物質の生産を可能にする技術が求められている。本シーズ技術は、高度好熱細菌由来の制限酵素 *TaqI* を用いた大規模ゲノム再編成を誘発する技術であり、自然界で起こっている生物のゲノム進化を人為的に制御・加速することにより、微生物や植物に新たな形質を付与できる可能性を持つ。本研究開発では、酵母と高等植物へ本技術を適用し、新規形質の創出を実証することによる実用可能性の検討と、ゲノムの大規模再編の検出による技術原理の確認を実施する。これにより、新育種法として技術的な目処付けを行う。

2. 研究開発の概要

①成果

制限酵素 *TaqI* を用いた酵母の大規模ゲノム再編成誘発系を開発し、異種の 1 倍体酵母を融合させることにより細胞容積が 300-400%拡大した株を取得し、ゲノムの再編パターンを明らかにした。また、細胞融合と連携させた酵母のゲノム再編成制御方法も開発し、細胞融合前に片方の細胞にのみ *TaqI* を作用させることで、ゲノム再編成のバイアスを調節できることが示された。さらに、イネを用いたゲノム再編の検出や新規形質を獲得したシロイヌナズナの取得にも成功した。これらの形質は、従来の変異誘発処理でも取得が容易ではなく、本技術が革新的な効果をもつ育種法となる可能性が確認できた。

②今後の展開

長期的展望に立ち、本技術の学術的基盤の確立を行いつつ、実用化を目指した技術的課題の抽出と克服に向けた技術開発を継続する。さらに、産業上有用な微生物や植物の作出に重点を置いて技術の実証を進める。これらは、各分野からなる分野横断的な産学官連携を活用し、新事業分野のニーズを的確に把握しつつ研究開発を推進する。

3. 総合所見

期待以上の成果が得られ、イノベーション創出の期待が高まった。*TaqI* 制限酵素系を用いた大規模ゲノム再編システムを酵母の系で確立した。更には実際の植物系(シロイヌナズナ、イネ)において応用性を検証した。従来の変異誘発処理とは異なる革新的効果を発揮しうる育種法の提供が可能となり食糧、バイオエネルギー等の幅広い分野でのイノベーション創出が期待される。