

課題番号: GR096
助成額: 127百万円

高エネルギー量子ビームによる次世代突然変異育種技術の開発

グリーン・イノベーション

理工系

平成 23年 2月 10日
～平成 26年 3月 31日

専門分野
加速器生物学

阿部 知子 独立行政法人理化学研究所仁科加速器研究センター チームリーダー
Tomoko Abe

キーワード
植物育種・遺伝／生物影響／加速器／
量子ビーム／ゲノム工学

WEBページ
http://www.riken.jp/research/labs/rinc/ion_beam_breeding/



研究背景

豊かな持続性社会の実現のためには、エネルギー・環境・食糧問題をグリーン・イノベーションによって解決することが急務である。植物や微生物はそのための基盤材料であり、目的に適するように改良する「育種技術」は、グリーン・イノベーションにおいて必須の基盤技術である。

研究目的

原子核を光速の半分程度に加速した重イオンビームを用いて、エネルギーを調節することにより、突然変異を高率に誘発し、一遺伝子を壊す迅速品種改良法と、新規遺伝子機能解析が期待できる複数の遺伝子を同時に破壊する方法を確立した。

実績

代表論文: Mutation Research, 735, 19-31, (2012)
特許出願: 品種登録番号 21578 「ねばりっこ2号」(登録日 2012年 3月)、品種登録出願番号 27386号 「仁科小町」、27387号 「仁科春果」(出願日 2012年 9月)
受賞: 日本植物学会特別賞 (2013年 9月)
新聞: International Herald Tribune 「Rice farmers seek to save their crops from salt」(2012年 4月 22日)
一般雑誌: Newton 「塩害に強い植物を探せ」(2011年 9月号)
TV: テレビ朝日 「モーニングバード」 「アカデミオシズミ、サクラ」(2011年 4月 11日)、BS Japan 「地球★アステク」 「先端技術のその舞台裏」 「理化学研究所仁科加速器研究センター」(2013年 2月 14日)、TBS 「夢の扉+」(2013年 4月 21日)
特記事項: 本技術で育成した清酒酵母「埼玉G酵母」を使用した日本酒「仁科嘗」を理研PB商品として販売

研究成果

高変異率・一遺伝子破壊技術の確立

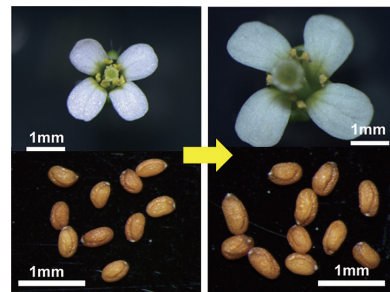
イネで最も品種改良に有効なエネルギーを決定し、変異率が高く、小さなDNA塩基の欠失によって一遺伝子破壊が生じることを明らかにした。宮城県と東北大学と協力して、「ひとめぼれ」と「まなむすめ」に本技術を用いて塩害水田でも元気に育つ耐塩性系統(候補)を選抜した。



塩害水田での耐塩性系統の選抜。◎が草丈が高く枯れない耐塩性系統(候補)

大きく壊して新規変異体を発見

シロイヌナズナに、超高エネルギーの重イオンビーム照射を施すと、大きなDNA塩基の欠失や染色体の組換えが生じ大きく壊れる事が判明した。新規変異体が見つかり、新しい遺伝子の機能を決めることが可能となった。



超高エネルギーで得られた新規大輪花変異体。花卉の大きさが2倍になり、タネも大きくなった。

2030年の 応用展開

本技術は日本が世界に先導する品種改良技術であり、これまで花き植物を中心に22品種の植物と2種類の微生物を市場に出した。超高エネルギービームは変異幅が広いという有

効性が示されたため、新ビームラインを整備し、品種改良の新技術となれば、日本ブランド農作物の世界市場展開に貢献できると考えられる。