

課題番号	GR096
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 22 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	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
研究機関・ 部局・職名	独立行政法人理化学研究所・仁科加速器研究センター生物照射チーム・研究員
氏名	阿部 知子

1. 当該年度の研究目的

<p>LETmax照射技術の開発</p> <p>重イオンビーム照射ではイオンの種類やスピードを調整することにより、生体に与えるエネルギー（LET）を変えることができ、変異率が高くなる LET (LETmax) が存在することを発見した。精密に調整した重イオンビームをイネ種子に照射し変異率を測定、LETmax を最適化する。</p> <p>一遺伝子破壊技術の開発</p> <p>品種改良では、他の農業上有益な形質はそのまま目的の形質のみを改良することが望まれている。変異率が高い LETmax 照射区でそれが実現すれば、理想的である。そこで、LETmax 照射で得られた変異体を用いて変異領域を解析し、破壊された遺伝子数を明らかにする。</p> <p>オンデマンド変異誘発技術の開発</p> <p>一度に複数の遺伝子を破壊したいという要望にも答えるため、軽いイオンよりも破壊力が強いと考えられる重いイオンについて、その照射効果を明らかにする。</p> <p>グリーン・イノベーションのための高品質変異体の育成</p> <p>早生（わせ：花が早く咲く）、塩耐性、わい性（草丈が短い）、大型化など高品質変異体を遺伝的に固定し、その変異形質の特長を解析する。</p>
--

2. 研究の実施状況

<p>LETmax照射技術の開発</p> <p>精密に調整した炭素またはネオンビームをイネ種子に照射、圃場で栽培し種子 (M₂) を収穫した。M₂ 種子を播種し、葉色に変化する葉緑素突然変異体を観察し、変異率 (%) = 変異体が出現した系統数 / 全系統数 X100 を調査した。その結果、変異率の高まる LETmax は、30-80keV/μm から 30-70 keV/μm となり、変異率は 6.6-6.9% となった (図1)。</p> <p>一遺伝子破壊技術の開発</p> <p>LETmax 照射で収集した原因遺伝子が明らかな (既存) 形態突然変異体について変異領域を解析した。シロイヌナズナの LETmax=30keV/</p>	<p>図1. イネLETmaxの最適化</p>
---	-------------------------

様式19 別紙1

μmでは、解析した10変異体のうち、8変異体が塩基置換を含め、23塩基欠失以下の一遺伝子破壊であった。イネは既存変異体として、幼苗でも判定が可能な葉色が薄いもの、葉数が多くなるもの、わい性についてLETmax照射区での変異体収集を開始した。一方、圃場栽培したLETmax照射のM₂植物より選抜した1ヶ月早く花が咲く早生異変異体(図2-1)は、類似の早生変異体が知られておりその原因遺伝子であるOsHY2遺伝子を解析したところ、2塩基欠失の一遺伝子破壊であった。

オンデマンド変異誘発技術の開発

重いイオンの変異誘発効果を調査するため、イネとシロイヌナズナ種子に鉄およびアルゴンビームを照射した。

グリーン・イノベーションのための高品質変異体の育成

イネでは耐塩性(図2-2)・多収性・わい性・早生など、シロイヌナズナはバイオマス増大変異体(図2-3)を遺伝的に固定した。耐塩性系統4系統を、海水の1/3程度の塩を含む塩害水田で栽培した。塩の吸収量や葉色には違いが観察されたが、いずれも元品種(日本晴)に比べて、草丈も高く収量も増加した。

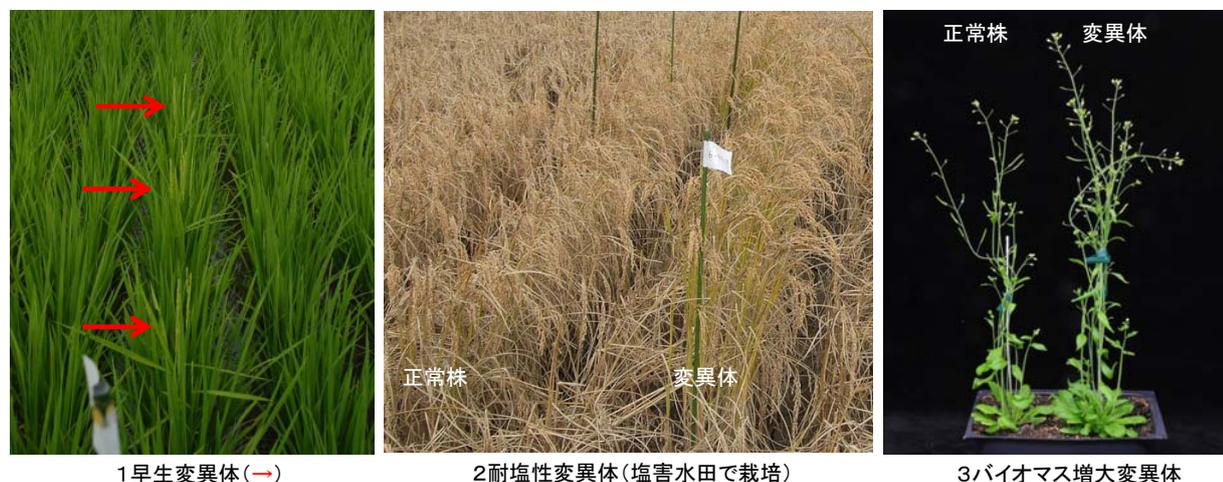


図2. 高品質変異体

3. 研究発表等

雑誌論文	(掲載済み一査読有り) 計0件
計0件	(掲載済み一査読無し) 計0件
	(未掲載) 計0件
会議発表	専門家向け 計9件
計9件	東日本大震災の影響で下記の春の学会はすべて開催を中止した。講演要旨集の発行をもって、発表は成立することとなった。
	○林依子、森田竜平、森島友美、永野拓馬、半澤栄子、東海林英夫、小暮祥子、保倉明子、佐藤雅志、阿部知子、重イオンビーム照射によって誘発したイネ耐塩性突然変異系統の特性比較、横浜、日本育種学会
	○森田竜平、中川蘭、林依子、竹久妃奈子、東海林英夫、佐藤雅志、阿部知子、イネ温度感受性葉緑素合成不全突然変異体の解析、同上
	○高原学、蝦名真澄、飯村敬二、森田竜平、風間裕介、阿部知子、高溝正、中川仁、アポミクシス遺伝子単離

様式19 別紙1

	<p>に向けたイオンビームの利用、同上</p> <p>○風間裕介、石井公太郎、藤田尚子、青沼航、清水祐史、河野重行、阿部知子、重イオンビーム照射で得た無性花変異体を用いた植物Y染色体雄性決定領域の解析、同上</p> <p>○古川浩二、岩澤洋樹、阿部知子、田畑哲之、松山知樹、DNAマーキングによるシンビジウムの品種判別技術の開発(第4報)、宇都宮、園芸学会</p> <p>○中村薫、宇藤山裕美、阿部知子、林依子、福元孝一、郡司定雄、重イオンビームを用いたスイートピーの突然変異、同上</p> <p>○平野智也、高城啓一、星野洋一郎、阿部知子、重イオンビームを用いたキルタンサス雄性配偶子のDNA損傷応答解析、同上</p> <p>○二羽恭介、阿部知子、養殖ノリの単孢子由来の葉状体に出現したモザイク状キメラ、東京、日本水産学会</p> <p>○丸山大輔、笠原竜四郎、風間裕介、阿部知子、東山哲也、受精を完了した後にも胚珠が花粉管を誘引してしまうシロイヌナズナ多精拒否変異体の解析、仙台、日本植物生理学会</p> <p>一般向け 計0件</p>
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状況 計0件	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
Webページ (URL)	http://www.riken.go.jp/r-world/research/lab/nishina/radia/index.html
国民との科学・技術対話の実施状況	<p>○仁科蔵王と仁科乙女、2月21日、杉並区立桃井第四小学校、小学生と保護者、2名、重イオンビーム育種技術で育成したサクラの紹介と、サクラの疑問に答える</p> <p>○物理学 X バイオテクノロジー＝食料・環境問題解決への貢献、2月22日、九州地区企業誘致連絡協議会会員、28名、重イオンビーム育種技術の開発と応用について紹介、アンケートを実施(26名より回収、25名が、研究内容を理解できた、科学への興味が高まったと回答)</p> <p>○重イオンビーム育種による平成変化アサガオの育成、2月24日、筑波大附属坂戸高校、教員および高校生、2名、高校生が理科の課題として取り組むアサガオの変異誘発実験に関する研究指導</p>
新聞・一般雑誌等掲載 計0件	
その他	

4. その他特記事項

第54回全国学芸科学コンクールにおいて群馬県立勢多農林高校植物バイオ研究部が群馬伝統食材「大白ダイズ」の保存と普及に関する研究で特別賞内閣総理大臣賞を受賞(3月4日表彰式、於 ホテルオークラ東京)。2005年より重イオンビームによる園芸作物の育種研究に取り組んだ成果である。

実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	98,000,000	0	37,584,000	60,416,000
間接経費	29,400,000	0	11,275,200	18,124,800
合計	127,400,000	0	48,859,200	78,540,800

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	37,584,000	0	37,584,000	1,299,278	36,284,722
間接経費	0	11,275,200	0	11,275,200	0	11,275,200
合計	0	48,859,200	0	48,859,200	1,299,278	47,559,922

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	1,299,278	サーマルサイクラ、インキュベーター、消耗品等
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	1,299,278	
間接経費計	0	
合計	1,299,278	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
サーマルサイクラ	タカラバイオ・ TP600	1	630,000	630,000	2011/3/23	理化学研究所
				0		
				0		