



# 九州シンクロトロン光研究センター 県有ビームライン利用報告書

課題番号：1609072L

BL番号：BL07

(様式第5号)

永年性作物（果樹）でのシンクロトロン光を用いた効率的な突然変異育種法についての研究

Research on efficient mutation breeding methods using synchrotron light in perennial crops (fruit trees)

納富 麻子      田中 義樹      岡部 春菜      山本 晃司  
Asako Noutomi    Yoshiki Tanaka    Haruna Okabe    Kouji Yamamoto

佐賀県果樹試験場

Saga Prefectural Fruit Tree Experiment Station

あいち産業技術総合センター食品総合センター

Aichi Center for Industry and Science Technology Food Research Center

- ※1 先端創生利用（長期タイプ）課題は、実施課題名の末尾に期を表す（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）を追記してください。
- ※2 利用情報の公開が必要な課題は、本利用報告書とは別に利用年度終了後2年以内に研究成果公開〔論文（査読付）の発表又は研究センターの研究成果公報で公表〕が必要です（トライアルユースを除く）。
- ※3 実験に参加された機関を全てご記載ください。
- ※4 共著者には実験参加者をご記載ください（各実験参加機関より1人以上）。

## 1. 概要（注：結論を含めて下さい）

放射線育種の新たな手法確立を目的とし、光子エネルギー5keV～35keVのシンクロトロン光を香酸カンキツ「佐系69」吸水種子胚に照射した。その結果、吸収線量200Gy以上で実生丈が低くなる傾向がみられ、吸収線量400Gy以上になると発芽率が極端に低下することが明らかとなった。

### (English)

The seeds of an acidic citrus, 'Sakei 69', were irradiated by 5~35 keV of synchrotron radiation in order to establish a new method of irradiation breeding. The result was that the height of the seedlings had a tendency to be in short when irradiated with over 200 Gy and it was found that the germination rate decreased rapidly when irradiated with over 400 Gy.

## 2. 背景と目的

シンクロトロン光を利用し効率的に有望突然変異個体を作成する方法を確立する。昨年試験で、2次選抜中の香酸カンキツ「佐系69」種子に対して、従来と異なる波長域のビームライン（以下BL07）で照射したが、100Gyまでの吸収線量では生存率の低下がみられなかった。そこで、本年度はBL07を用いた反復試験による確認に加え、高い吸収線量の試験区を設置したうえで生育状況を比較し、有用特性獲得（無刺、無核等）のための照射条件を検討した。

## 3. 実験内容（試料、実験方法、解析方法の説明）

- 1) 照射品種および部位；「佐系69」（香酸カンキツ）、吸水種子胚
- 2) 照射施設；佐賀県立九州シンクロトロン光研究センターにおいて、佐賀県が所有するビームラインのうちBL07を用いた。なお、BL07の光子エネルギーは5keV～35keVである。
- 3) 試験区；0Gy（対照）、60Gy、100Gy、200Gy、400Gyおよび800Gy
- 4) 照射月日；2016年11月17日

- 5) 照射前処理；シンクロトロン光照射7日前に、シャーレ内の水で湿らせたろ紙上に種子を播種し、催芽のため吸水させた。
- 6) 照射；水で湿らせた脱脂綿に種子を並べ、脱脂面ごとラップフィルムに包み、台座に固定して照射した（図1）。
- 7) 照射後処理；照射後当日に試験場に持ち帰り、25℃条件の恒温器内で保持し、翌日に培土に播種した。その後、25℃条件下の人工気象器内で育成した。
- 8) 調査項目および方法；照射35日後（12月22日）に発芽率および実生丈を調査した。



図1 照射処理のイメージ

#### 4. 実験結果と考察

- 1) 吸収線量が 100Gy までは発芽率および実生丈に顕著な傾向は見られないが、200Gy 以上になると実生丈が極端に低くなり、400Gy 以上では発芽率が大きく低下するなどの傾向が昨年同様に認められた（表1、図2）。
- 2) 吸収線量が 200Gy 以上の試験区では葉が矮小化する傾向が認められた（図2、データ略）。

BL07 は昨年初めて利用し、試験で設定した最大吸収線量 100Gy であった。本年も 100Gy までの試験区については昨年同様の傾向となったが、新たに設定した 200Gy 以上の吸収線量において成育等に顕著な差が認められた。このことから、「佐系 69」を対象とし、放射線育種で BL07 を使用する場合は、200Gy 前後の吸収線量で照射することにより有用な変異体が獲得できる可能性が示唆された。

表1 BL07 照射時の吸収線量の違いが「佐系 69」に及ぼす影響

	吸収線量					
	0Gy	60Gy	100Gy	200Gy	400Gy	800Gy
調査個体数	83	50	53	136	136	145
発芽個体率(%)	99	96.0	100	75.7	17.6	3.4
平均実生丈(cm)	6.4	4.7	5.7	2.6	1.1	1.7



図2 BL07 照射 35 日後の「佐系 69」生育

#### 5. 今後の課題

照射後の個体について、機能性成分含量に対する影響の有無等を明らかにし、シンクロトロン光照射による有用個体獲得の可能性について検討する。

#### 6. 参考文献

Y. Hase, S. Nozawa, T. Okada, I. Asami, T. Nagatani, Y. Matsuo, A. Kanazawa, K. Honda, and I. Narumi  
Development of Ion Beam Breeding Technology in Plants and Creation of Useful Plant Resources, JAEA  
Takasaki Annual Report 2011 3-35 p95.

#### 7. 論文発表・特許（注：本課題に関連するこれまでの代表的な成果）

第8回イオンビーム育種研究会 要旨集；カンキツ類へのイオンビーム及びシンクロトロン光照射による突然変異誘発.19-20

## 8. キーワード（注：試料及び実験方法を特定する用語を2～3）

### ・珠心胚：

胚の一種で、カンキツ及びマンゴー等の一部品種で見られる。交雑で発生する通常の受精胚と異なり、受粉刺激などにより種子内の珠心組織が分裂して発生する。遺伝的にはほぼ種子親の形質を受け継いでおり、一般的に受精胚より生育が旺盛である。

### ・放射線：

電磁波又は粒子線のうち、直接又は間接に空気を電離する能力を持つものを指し、シンクロトロン光は電磁波の一種である。一方、イオンビームは粒子線の一種で、水素イオンや炭素イオンなど、色々な原子のイオンをサイクロトロンやシンクロトロンなどの加速器を使って高速に加速したもの。

**9. 研究成果公開について**（注：※2に記載した研究成果の公開について①と②のうち該当しない方を消してください。また、論文（査読付）発表と研究センターへの報告、または研究成果公報への原稿提出時期を記入してください（2016年度実施課題は2018年度末が期限となります）。

長期タイプ課題は、ご利用の最終期の利用報告書にご記入ください。

**② 研究成果公報の原稿提出**

**（提出時期： 2018年 3月）**