



# 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：1204013L②

B L 番号：09A

(様式第 5 号)

作物におけるシンクロトロン光を用いた突然変異育種法の開発

Development of mutation breeding using synchrotron light in crops

坂本 健一郎      西 美友紀      高取 由佳      千綿 龍志      大藪 榮興  
Kenichiro Sakamoto   Miyuki Nishi      Yuka Takatori      Ryushi Chiwata      Eikou Oyabu

佐賀県農業試験研究センター  
Saga prefectural agriculture research center

- ※ 1 先端創生利用(長期タイプ、長期トライアルユース)課題は、実施課題名の末尾に期を表す(I)、(II)、(III)を追記して下さい。
- ※ 2 利用情報の開示が必要な課題は、本利用報告書とは別に利用年度終了後二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)

## 1. 概要

本研究では、スプレーギクにおいてシンクロトロン光を用いた実用的形質を有する系統の作出を目的として、吸収線量が生存に及ぼす影響について調査した。

その結果、有効な吸収線量は 20~40Gy であると考えられた。

**In this study, we have investigated that synchrotron lights can be employed to induce mutation. To produce strains having commercial traits in spray-type chrysanthemum, we investigated the effects of level of radiation on survival of the irradiated buds.**

**As a result, we considered that it is effective when irradiated with 20-40Gy of synchrotron lights.**

## 2. 背景と目的

突然変異育種は、有用な遺伝資源を得るための育種法の1つであり、農作物の品種開発において一部形質の改良等に利用されている。中でも量子ビームによる突然変異育種法は、誘発される変異の幅が非常に広く、これまでにない新規の形質も得られることから、活発な研究開発が行われている。

こうした中、シンクロトロン光も量子ビームの一種であり、植物の突然変異育種に利用できる可能性が示唆されることから、農作物における突然変異誘発の可能性等を検討し、新品種開発分野におけるシンクロトロン光の新たな活用の方向を明らかにする。

これまでの試験により、輪ギクにおけるシンクロトロン光照射による、変異誘発に有効な吸収線量は 10~20Gy であることが明らかとなり、本県育成系統の「佐賀1号」に照射した場合において、花色の濃淡化や花型変異が確認されている。

そこで、本試験では輪ギクに加え、本県育成のスプレーギクにおいて、シンクロトロン光を照射し、変異誘発に有効な吸収線量を検討するとともに、花色等において実用的な変異形質を有する系統の作出を試みる。

### 3. 実験内容（試料、実験方法、解析方法の説明）

#### 1) 供試品種・系統

○スプレーギク5品種

‘佐賀SK1号’、‘佐賀SK2号’、‘佐賀SK3号’、‘佐賀SK4号’、‘佐賀SK5号’

○輪ギク1系統

‘神馬2号M選抜’（‘神馬2号’の現地選抜系統）

#### 2) 照射材料：各品種・系統の挿穂の頂芽

#### 3) ビームライン：LS-09A

#### 4) 吸収線量：

○スプレーギク →0Gy（対照区）、10Gy、20Gy、40Gy、60Gy

○輪ギク →0Gy（対照区）、10Gy、20Gy

#### 5) 供試数

○スプレーギク

- ・‘佐賀SK1号’ → 0Gy 20本（対照区）、10Gy 80本、20Gy 78本、40Gy 74本、60Gy 75本
- ・‘佐賀SK2号’ → 0Gy 16本（対照区）、10Gy 63本、20Gy 61本、40Gy 61本、60Gy 62本
- ・‘佐賀SK3号’ → 0Gy 15本（対照区）、10Gy 132本、20Gy 120本、40Gy 64本、60Gy 68本
- ・‘佐賀SK4号’ → 0Gy 18本（対照区）、10Gy 78本、20Gy 157本、40Gy 78本、60Gy 76本
- ・‘佐賀SK5号’ → 0Gy 15本（対照区）、10Gy 63本、20Gy 63本、40Gy 68本、60Gy 65本

○輪ギク

- ・‘神馬2号M選抜’ → 0Gy 20本（対照区）、10Gy 157本、20Gy 160本

#### 6) 調査項目：

○スプレーギク

照射6週間後（親株床への定植時）および照射12週間後（採穂前）の生存率

○輪ギク

無側枝性および開花時における花色変異等の調査

#### 7) 実験方法：

スプレーギク、輪ギクとも以下の手順で実験を行った。

1. キク親株から採穂後、展開葉を除去し、頂芽から約6cmの長さに穂を調整
2. 調整した穂15～20本程度を湿らせた新聞紙でくるみ、円柱形のプラスチックケースに入れる（図1）
3. 固定台に穂を詰めたプラスチックケースを固定
4. 処理区ごとに試料にシンクロトロン光を照射
5. 処理後の穂を挿芽し、本圃へ定植までミスト灌水で管理
6. 発根後、親株床に定植
7. 定植後に伸長した穂を2～3回摘心し、その後伸長したシュートを採穂後、挿芽
8. 発根後、本圃へ定植（最低温度13℃で栽培）



図1. 照射用のキク穂

#### 4. 実験結果と考察

スプレーギクにおける照射 12 週間後（採穂前）の生存率を図 2 に示す。対照区では‘佐賀 SK4 号’で 88.9%と他の 4 品種よりもやや低くなったが、他の 4 品種では全て生存していた。一方、シンクロトロン光を照射した区では、10Gy 区で 69.2~96.8%、20Gy 区で 65.1~90.8%、40Gy 区で 23.5%~60.9%、60Gy 区で 3.1~41.3%となり、品種間差はあるものの、吸収線量が高くなるにつれて、生存率が低下した。

以上の結果から、線量反応曲線の肩付近から生存率が半減する線量が、変異誘発の最適線量であることを考慮すると、いずれの品種においても変異誘発に有効な吸収線量は 20~40Gy が有効であると考えられた。現在、得られた系統を本圃に定植し、2 月および 3 月開花作型で栽培を行っている。

輪ギクについては、これまでの試験により変異誘発に有効な吸収線量である 10~20Gy のシンクロトロン光を照射し、現在、得られた系統を本圃に定植し、2 月開花作型で栽培を行っている。

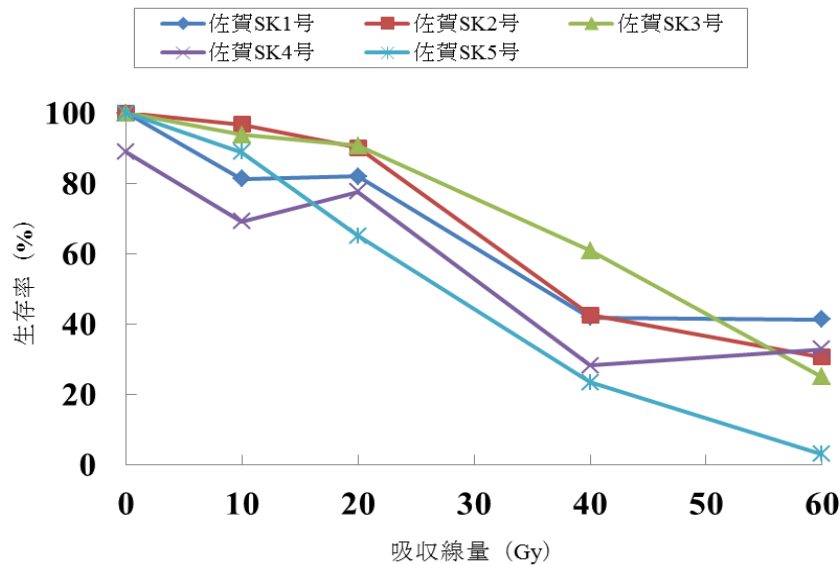


図 2. スプレーギク 5 品種における吸収線量が生存率に及ぼす影響  
(照射 12 週間後)

#### 5. 今後の課題

スプレーギク品種‘佐賀 SK1 号’、‘佐賀 SK2 号’、‘佐賀 SK3 号’、‘佐賀 SK5 号’については、2 月開花作型で、‘佐賀 SK4 号’については 3 月開花作型において、花色等の変異の有無を調査する予定である。

また、輪ギク系統‘神馬 2 号 M 選抜’については、3 月開花作型において花色変異および無側枝性等の有無を調査し、実用形質を有する系統の選抜を行う。

#### 6. 参考文献

#### 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)

#### 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)

- ・突然変異：偶発的または人為的に DNA 塩基配列が変化すること。
- ・Gy (グレイ)：放射線のエネルギーがどれだけ物質に吸収されたかを表す単位。

#### 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下さい。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下さい(2012 年度実施課題は 2014 年度末が期限となります。))

- |                |         |   |    |
|----------------|---------|---|----|
| ① 論文(査読付)発表の報告 | (報告時期：) | 年 | 月) |
| ② 研究成果公報の原稿提出  | (提出時期：) | 年 | 月) |