

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：1705040L

BL番号：BL09

(様式第5号)

シンクロトロン光を突然変異原として活用した 花きの新品種育成 Mutation breeding of flowers using synchrotron light

坂本 健一郎 松本 茜 月足 公男
Kenichiro Sakamoto Akane Matsumoto Kimio Tsukiashi

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）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（トライアル利用を除く）。
- ※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）

本試験では、キクおよびトルコギキョウにおいて、シンクロトロン光照射による実用的形質を有する変異体の作出を目的にビームライン09（以下BL09）で照射を行った。キクでは、現在照射により得られた個体を栽培中であり、今後、低温開花性や有用な花色変異を有する変異体を選抜予定である。また、トルコギキョウへの変異誘発を目的に種子への照射を行ったが、今回試験した線量では変異誘発に有効な吸収線量は判然としなかった。

(English)

In this study, we have investigated that synchrotron lights can be employed to induce mutation. To produce mutants having commercial traits in chrysanthemum and eustoma, we have irradiated with synchrotron lights in beam line 09 (BL09). At present, in chrysanthemum, the plantlets obtained are grown, we will select the mutants with early-flowering at a low temperature and flower color mutants. And, to produce mutants in eustoma, the seeds of eustoma were irradiated with synchrotron lights. However, we could not predict that appropriate irradiation dose for mutations in this study.

2. 背景と目的

花き類では、キクにおいて、花色や花形への変異誘発に有効な吸収線量を明らかにし、実用性を有する変異系統の作出を行っている。しかしながら、実用品種を作出するためには、数多くの照射個体が必要である。本試験では、低温開花性を有する白色秋輪ギク、黄色輪ギクおよびスプレーギクの花変異誘発を目的に、変異誘発に有効な吸収線量である11~22Gyを中心に照射を行い、有用な変異体の獲得を試みる。また、トルコギキョウへの変異誘発を目的に、種子への照射を行い、変異誘発に有効な吸収線量および誘発される変異について調査を行う。

3. 実験内容（試料、実験方法、解析方法の説明）

1) キク

- (1) 供試品種：輪ギク「神馬」、「淡黄色系統」、「14-SG1-s11-1W」
スプレーギク「27-SG10-s22-2D」、「27-SG10-s11-1W」

(2) 照射材料：各品種の挿し穂の頂芽

(3) ビームライン： BL09

(4) 吸収線量： 0Gy (対照区)、11Gy、22Gy、37Gy

(5) 供試数：

■輪ギク

「神馬」、「淡黄色系統」および「14-SG1-s11-1W」を用い、0Gyで40本、11、22および37Gyで各線量250～600本程度を照射した。

■スプレーギク

「27-SG10-s22-2D」および「27-SG10-s11-1W」を用い、0Gyで40本、11、22Gyで各線量160～180本程度を照射した。

(6) 調査項目：電照消灯から開花までの日数、花色等の調査

(7) 実験方法：

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
3. 穂を詰めたプラスチックケースを照射台に固定
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. 定植後に伸長した芽を2～3回摘心し、その後伸長した腋芽を採穂後、挿し芽
8. 発根後、本圃へ定植し、変異形質の調査予定

2) トルコギキョウ

(1) 照射材料：トルコギキョウ系統「RV」、「W02」、「W03」の乾燥種子

(2) 吸収線量 (新吸収線量)：0Gy (対照区)、5Gy、10Gy、25Gy、50Gy、100Gy、200Gy、300Gy

(3) 供試数：約100粒/吸収線量

(4) 調査項目：照射後の発芽率および生存率、開花時における変異の有無 (花色等)

(5) 実験方法：

以下の手順で実験を行った。

- ①固定台に照射材料 (トルコギキョウの乾燥種子) を固定
- ②処理区ごとに、試料にシンクロトロン光を照射
- ③処理後の種子をセルトレイに播種
- ④播種から約2ヵ月後に生存率を調査
- ⑤生存個体は本圃に定植して照射当代における変異形質を調査し、自殖種子を採種予定

4. 実験結果と考察

1) キク

本試験では、輪ギク3系統、スプレーギク2系統において、キクの変異誘発に有効な吸収線量である11～22Gyを中心にシンクロトロン光を照射した。なお、輪ギク「淡黄色系統」については、濃黄色化を目的に照射を実施しているが、昨年度の試験結果から22Gyでのみ花色が退色しにくい変異体が得られたことから、今年度は22Gy以上で照射を行った。照射後に挿し芽を行い、発根した個体を圃場に定植し、照射6週間後に明らかに伸長生長が認められた個体を調査した。

7月5日に照射した穂の生存率は、いずれの品種・系統において、全処理区で100%と高くなった。一方、7月26日に照射した穂の生存率は、無処理区および11Gyではいずれも100%近くなったが、スプレーギクの22Gyでは70～80%、輪ギクでは22Gyで20～35%、37Gyで5%程度となり、吸収線量が増加するにつれて生存率は低下し、中でも輪ギクにおいて著しく低下した。

今回は同一の品種・系統への照射を行い、照射時期の違いで生存率の違いが見られたが、特に7月26日頃はハウス内の温度が日中40℃程度まで上昇しており、照射によるダメージに加えて、照射後間もない栽培時の高温も、生存に影響を与えた可能性が考えられたが、その原因は判然としなかった。

現在、圃場に定植した株について、キメラ除去を目的に摘芯を行っている。今後、2018年2月開花作型で栽培し、開花時における変異を調査し、有用な花色変異や低温開花性等の実用性の高い変異個体を選抜する予定である。

2) トルコギキョウ

本試験では、BL09において吸収線量5Gy、10Gy、25Gy、50Gy、100Gy、200Gyおよび300Gyのシンクロトロン光を照射した。照射後に種子をセルトレイに播種し、播種60日後に発芽率を調査した。各品種・系統の無処理区における発芽率は52.9%~64.3%であったが、「RV」では5Gyで無処理区の約半分の32.7%に低下し、さらに100Gyで低下し、300Gyでは全く発芽しなかった(図1)。「W02」では5Gyで無処理区と比較して発芽率が30%程度に半減したものの、より高い線量でも同程度の発芽率となり、300Gyで18.1%に低下した(図2)。「W03」については36.2%~52.9%でほぼ一定の発芽率を示した。

本試験においては、5Gyおよび100~200Gy付近で発芽率が低下する傾向が認められたことから、現段階では適正線量の特定までは至らなかった。また、吸収線量の増加に伴う発芽率の推移が品種間で異なることから、適正線量に品種間差がある可能性も考えられた。

今後、各線量における発芽率と発芽した個体における変異形質の出現率を比較して、適正線量を検討する必要がある。

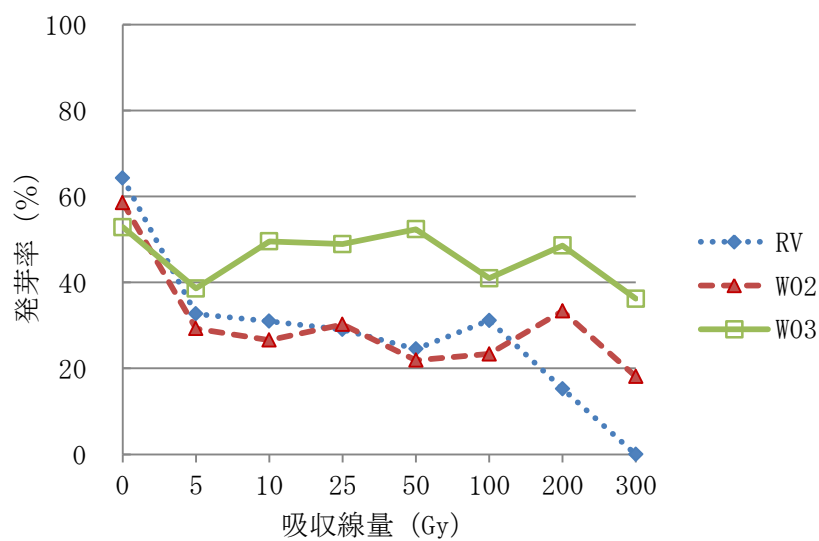


図1 シンクロトロン光を照射したトルコギキョウ種子の播種60日後の発芽率

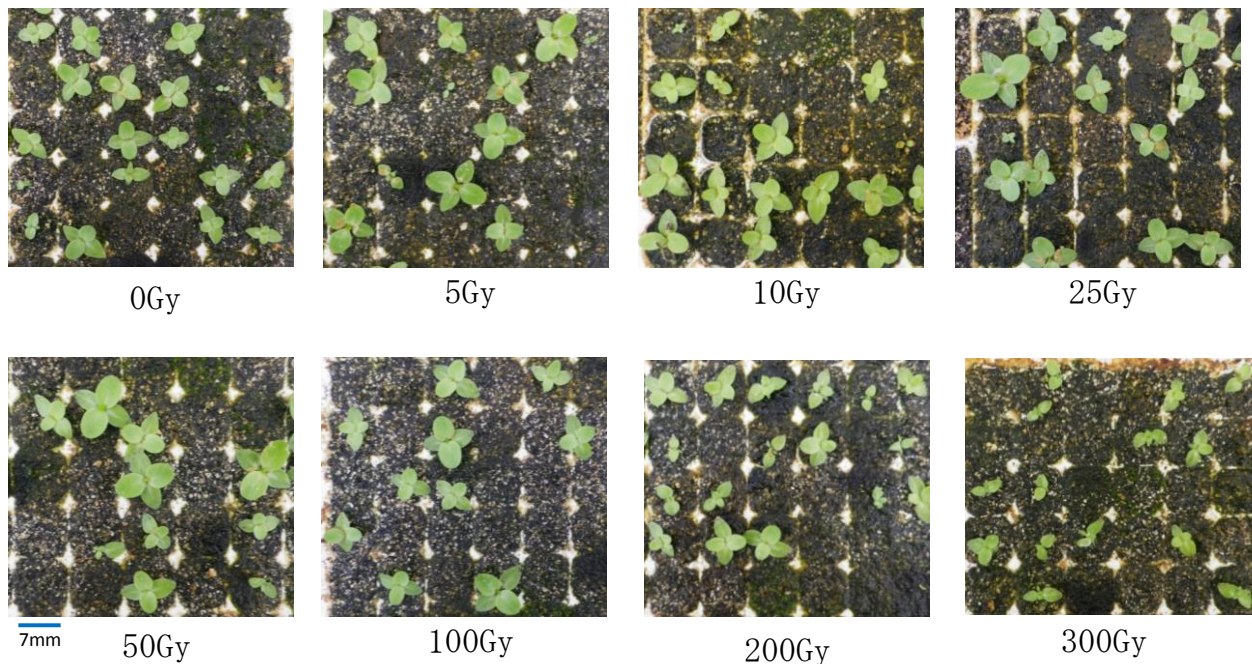


図2 トルコギキョウ系統「W03」の種子におけるシンクロトロン光照射後の発芽の様子

5. 今後の課題

1) キク

- ・2018年2月開花作型で栽培し、花色や開花期等を調査し、実用性の高い変異体を選抜する。

2) トルコギキョウ

- ・発芽個体の開花時における変異形質の出現率を調査し、適正線量を検討する。

6. 参考文献

特になし

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）

特になし

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（2017年度実施課題は2019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。

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： 2020 年 3 月）