



## シンクロtron光照射を利用した花壇苗花きの育種

角田 ミサ子<sup>1</sup>, 南 明希<sup>2</sup>  
 1 株式会社つのだん IP, 2 尾張農林水産事務所

キーワード：育種, 花き, 花壇苗, 突然変異, 放射線, 挿し穂, 種子

### 1. 測定実施日

2020年6月18日 BL8S2 (1シフト)、2020年6月24日 BL8S2 (1シフト)  
 2020年7月9日 BL8S2 (1シフト)、2020年8月26日 BL8S2 (1シフト)

### 2. 概要

様々な花壇苗花きの突然変異育種を行うため、シンクロtron光照射を行った。スリット幅やアルミニウムフィルターの厚さを変えることにより、特定の条件で「ナデシコ」と「千日紅」等で、突然変異が誘発される可能性があることが判った。

### 3. 背景と研究目的

尾張地域は鉢物や花壇苗花きの生産が盛んで、育種による新商品の開発が積極的に行われている。育種の一手法に突然変異育種があるが、突然変異が自然に起きる確率は1世代1遺伝子座当たり100万分の1から1,000万分の1と言われている。突然変異が起こる確率を上げるには放射線照射などの突然変異誘発処理が有効であり、尾張地域ではこれまで $\gamma$ 線を用いた放射線育種に取り組んできた。シンクロtron光を利用した花きの育種は、国内ではキクやカーネーション等の一部の事例を除いてほとんど行われていない。本試験は様々な花壇苗花きにシンクロtron光を照射し、突然変異の誘発に適した条件を明らかにする目的で行った。

### 4. 実験内容

26種類の植物の挿し穂や種子にBL8S2の白色光を照射した(Sub. 1, 2)。1シフトの照射では50~60サンプルに照射を行った。照射量は、照射台移動速度(パルス数)、スリット幅、アルミニウムフィルターの厚さで調節した(Sub. 1, 2, Fig. 1-1, 2)。サンプルは葉を切り落とし成長点を露出させた挿し穂サンプル(Fig. 1-3)及び、台紙やプラスチック容器で調整した種子サンプルを用意した(Fig. 1-4, 5)。サンプルは、シンクロtron光に対し照射部位が垂直になるよう照射台に設置した(Fig. 1-1)。照射後はサンプルを培養土に植え付けまたは播種し、生存率や突然変異の有無を調査した。



Fig.1 照射方法及びサンプルの調整方法

Sub.1 供試品目一覧と照射条件（挿し穂）

品目名	目的	照射日	パルス数	スリット幅(mm)	アルミフィルター(mm)			
キク 8品種	花色	6/18	2000	1	0.1	0.3	0.5	0.7
リippia①	〃	6/18		1	0.1	0.3	0.5	0.7
リippia②	〃	7/9		1	2	3	4	0.1
ミソハギ①	〃	6/18		1	0.1	0.3	0.5	0.7
ミソハギ②	〃	8/26		2	0.1	0.2	0.3	0.4
ナツメ	矮性化	6/18		1	0.1	0.3	0.5	0.7
ナデシコ「夕雅」,他1品種	花色	6/18		1	0.1	0.3	0.5	0.7
ペチュニア「バリフロー」	花の斑	6/18		1	0.1	0.3	0.5	0.7
アルテルナンテラ「千日小坊」①	花色	7/9		1	2	3	4	0.1
アルテルナンテラ「千日小坊」②	〃	8/26		3	0.1	0.3	0.5	0.7
シロシキブ	分枝性	7/9		1	2	3	4	0.1
ピンクシキブ①	早生化	7/9		1	2	3	4	0.1
ピンクシキブ②	〃	8/26		3	0.1	0.3	0.5	0.7

生存率や突然変異出現の有無などから、有効と考えられる照射条件にはグレーの網掛けを付けた。

Sub.2 供試品目一覧と照射条件（種子）

品目名	目的	照射日	パルス数	スリット幅(mm)	アルミフィルター(mm)			
千日紅「エレスチャル」,他4品種	花色	6/18,24	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
クリムソクローバー 催芽処理無①	矮性化	6/18	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
クリムソクローバー 催芽処理無②	〃	7/9	1269	2	0.3	0.4	0.5	0.6
クリムソクローバー 催芽処理有①	〃	7/9	1269	2	0.3	0.4	0.5	0.6
クリムソクローバー 催芽処理有②	〃	8/26	1269	2	0	0.1	0.2	
アルテルナンテラ 2品種	花色	6/24	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
アサガオ八重 2品種	花形	6/24	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
カレンジュラ「赤まどか」①	花色	6/24	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
カレンジュラ「赤まどか」②	〃	7/9	1269	2	0.1	0.1	0.2	0.2
カレンジュラ「赤まどか」③	〃	8/26	750	3	0.1	0.2	0.3	0.4
棉 2品種	綿色	6/24	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
ビオラ「ラブラドリカ」	概日性	6/24	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
コリセウムアイビー①	花サイズ	6/24	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
コリセウムアイビー②	〃	8/26	750	3	0.1	0.2	0.3	0.4
ミソハギ	花色	7/9	949	8	0	0.1	0.3	0.5
ピンカ	花の斑	6/24	750	2	0.1	0.2	0.3	0.4
宿根リナリア	早生化	7/9	949	8	0	0.1	0.3	0.5
デージー「ラプリーピンク」催芽処理無	花模様	7/9	949	8	0	0.1	0.3	0.5
デージー「ラプリーピンク」催芽処理無	〃	8/26	1269	2	0.1	0.2	0.3	0.4
デージー「ラプリーピンク」催芽処理有	〃	8/26	1269	2	0.1	0.2	0.3	0.4
アルテルナンテラ「千日小鈴」①	花サイズ	7/9	1269	2	0.3	0.4	0.5	0.6
アルテルナンテラ「千日小鈴」②	〃	8/26	1269	3	0.3	0.4	0.5	0.6
アルテルナンテラ「千日小坊」	分枝性	7/9	1269	2	0.3	0.4	0.5	0.6
ワイルドストロベリー 黄色実	矮性化	7/9	1269	2	0.3	0.4	0.5	0.6
ワイルドストロベリー 赤実	〃	8/26	750	3	0.1	0.2	0.3	0.4
キンギョソウ オリジナル 3品種	葉の斑	8/26	1269	3	0.3	0.4	0.5	0.6
アークトティス	花色	8/26	1269	2	0.1	0.3	0.5	0.7
ヒペリカム オリジナル	矮性化	8/26	750	3	0.1	0.2	0.3	0.4
レウカンセマム パルドサム	花形	8/26	750	3	0.1	0.2	0.3	0.4

生存率や突然変異出現の有無などから、有効と考えられる照射条件にはグレーの網掛けを付けた。

## 5. 結果および考察

### (1) 種子の照射方法について

種子サンプルの作成には台紙やプラスチック容器を用いた (Fig.1-4,5)。台紙を用いた方法は、全体にシンクロトロン光を均一に照射することができるが、でんぷんのりで種子を台紙へ貼り付けており、播種の際に水洗いの必要が生じる。一方で、プラスチック容器を用いた方法は、サンプルの調整や作業性の面で有利だが、照射光に対して容器の前方と後方で吸収線量に差が生じる可能性が高い。以上のことから、有効な照射条件を検討するため正確なデータが必要な場合は台紙を用いた方法が良く、作業性を重視する場合はプラスチック容器を用いた方法が効率的であると言える。

### (2) アルテルナンテラ「千日小坊」(挿し穂)が生存するための照射条件の検討

7月9日にアルミフィルターの厚さ 0.1mm で照射したアルテルナンテラ「千日小坊」(以下、千日小坊)の挿し穂は、スリット幅 1~2 mm ですべて発根したが、スリット幅 3~4 mm では全く発根しなかった (Fig.2)。この結果から、スリット幅 2 mm と 3 mm で調整される光線量の間には発根限界となる線量があると考えられる。8月26日の照射では、スリット幅を 3 mm に固定し、アルミフィルターの厚さを 0.1、0.3、0.5、0.7 mm の4段階で調節した。2か月後の調査では 0.5 mm で5%の生存が確認できたが、それ以外では発根せず枯死した (Fig.3-2)。この結果から、スリット幅 3 mm ではアルミフィルターを厚くしても挿し穂の発根が抑制される傾向が強いと考えられた。照射や植え付けの時期が夏場の高温期ではあったが、千日小坊は C<sub>4</sub> 型光合成植物で高温や強光にも耐える性質を持つことから、高温の影響ではないと推察された。また、7月9日にスリット幅 2 mm 以下で照射したサンプルは、3か月後の調査でも 40%以上の生存を確認した (Fig.3-1)。以上の結果から、千日小坊ではパルス数 2000/アルミフィルター0.1mm の条件下において、照射後の生存個体を一定数得るためにはスリット幅 2 mm 以下が適すると言える。



Fig.2 アルテルナンテラ「千日小坊」(挿し穂)の発根状況 (8月19日)

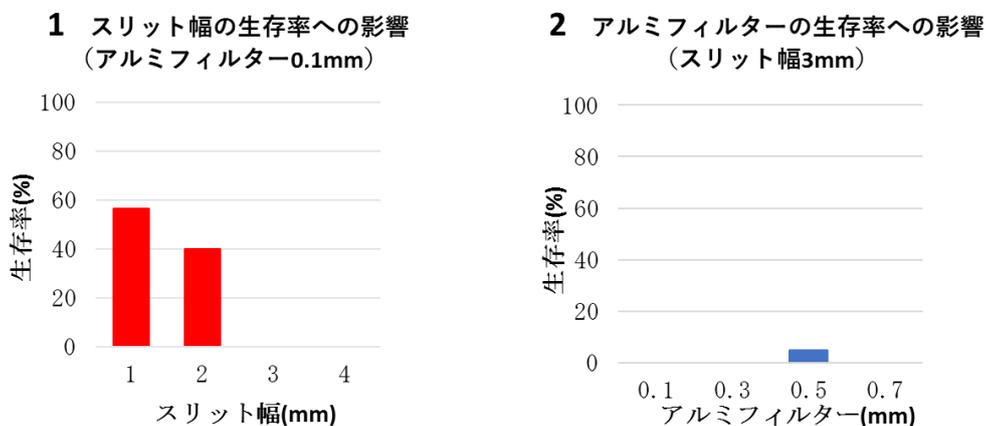


Fig.3 アルテルナンテラ「千日小坊」(挿し穂)の生存率 (10月27日)

(3) シンクロトロン光を照射した世代 ( $M_1$  世代) において突然変異が得られた品目

まず、Sub.1 および Sub.2 に記した品目で、生存率や突然変異出現の有無などから、有効と考えられる照射条件にはグレーの網掛けを付けた (Sub.1-2)。

6月18日に照射したつのだん IP 栄養系オリジナル品種のナデシコ「夕雅」の挿し穂では、花が大きくなる突然変異が出現した (Fig.4)。「夕雅」は古典園芸植物の伊勢ナデシコの血を引き花弁に切れ込みが入る特徴的な形態をしているため、海外の園芸家に特に人気がある。多花性のため花が小さくなるのが問題であったが、今回の照射で花が大きい系統として期待できる個体を得られた。6月24日に照射したつのだん IP オリジナル千日紅「エレスチャル」の種子では、草丈が伸長する個体が出現した (Fig.5)。「エレスチャル」は花がローズ色と白色のバイカラーになる品種で需要が高く、高性化した系統は切り花品種として商品化する価値が高い。7月9日に照射した千日小坊の種子では、矮性化個体が出現した (Fig.6)。花壇苗花きは草姿良くコンパクトに仕上げるため薬剤処理や摘心作業を行うことがあるが、矮性化個体はそれを行う必要がないため、商品化する価値が高い。以上の結果から、ナデシコ「夕雅」(挿し穂)、千日紅「エレスチャル」(種子) 及び千日小坊 (種子) では、Fig.4-6 に記した照射条件で突然変異が誘発される可能性がある。



Fig.4 ナデシコ「夕雅」(挿し穂)



Fig.5 千日紅「エレスチャル」(種子)



Fig.6 千日小坊(種子)

## 6. 今後の課題

今回の照射で得られた生存個体は有望系統の選抜を行い、突然変異個体は形質が次世代 ( $M_2$  世代) に安定的に受け継がれるかどうかを確認する。また、 $M_2$  世代でさらに有意な形質が出現する可能性もあるため、観察して確認する。そして、今回の照射で生存や突然変異に明確な有効条件が分からなかった品目に関しては、今後も照射条件を変えて繰り返し試験を行い、有効な数値を特定していく。また、各サンプルの詳細な照射線量については今後評価する。

## 7. 参考文献

1. 佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター平成 29 年度研究成果報告会実施報告書「シンクロトロン光を利用した突然変異育種によるキクの品種開発」
2. 愛知県農業総合試験場「カーネーションにおける突然変異源としてのシンクロトロン光利用技術の開発」
3. 「花の品種改良入門」西尾 剛、岡崎 桂一 著