

# シンクロトロン光照射による鉢物花きの育種

～新たな放射線育種手法で新品種を開発～

南 明希（尾張農林水産事務所農業改良普及課）

【令和4年3月22日掲載】

## 【要約】（200字程度）

尾張地域の鉢物生産者は、新たな放射線育種手法としてシンクロトロン光を利用した育種を開始した。26品目の鉢物花きに様々な条件でシンクロトロン光を照射した結果、複数の品目の挿し穂において照射後の生存を可能にするためには、個体あたりの照射線量を20Gy程度までに抑える必要があることが分かった。ナデシコ等において有望な突然変異個体が得られ、シンクロトロン光を利用した育種は、新たな鉢物花きの放射線育種手法として期待できる。

## 1 はじめに（目的）

尾張地域の鉢物生産者は、平成27年度から $\gamma$ 線を利用した放射線育種に取り組んでいる。突然変異の出現率が高くなることを期待し、令和元年度からシンクロトロン光<sup>\*</sup>を利用した放射線育種を開始した。この育種手法は、国内の花きにおいてはキクやカーネーションを除いてほとんど事例がない。そこで、鉢物花きの突然変異の出現に有効な条件を調べるため、「令和2年度あいちシンクロトロン光センター成果公開無償利用事業」を活用し、26品目の鉢物花きに様々な条件でシンクロトロン光を照射した。

※シンクロトロン光：)

ほぼ光速で直進する電子が電磁石によって進行方向を変えられた時に発生する光で、①極めて明るい(太陽の100万倍)、②細く絞られていて広がらない、③赤外線から硬X線までの幅広い波長領域を含むという特徴がある。

## 2 展示概要、調査方法

令和2年6月18日、24日、7月9日、8月27日に、あいちシンクロトロン光センター（瀬戸市）において、26品目の鉢物花きにシンクロトロン光を照射した（表1）。シンクロトロン光の強度の調節は、照射台の移動速度、スリット（隙間）の幅、アルミニウムフィルターの厚さで調節した（図1）。試料は、挿し穂または種子を台紙やプラスチック容器等を利用して調整し（図2）、試料の生長点に対しシンクロトロン光が垂直に当たるように照射台に設置した。照射後は、培養土に試料の定植や播種を行い、生存率や突然変異の出現の有無を調査した。

表1 シンクロトロン光を照射した26品目の鉢物花き

品目名	試料	目的の変異	品目名	試料	目的の変異
キク	挿し穂	花色	ミソハギ	種子	花色
リッピア	挿し穂	花色	アークトティス	種子	花色
ミソハギ	挿し穂	花色	棉	種子	綿色
ナツメ	挿し穂	矮性化	クリムソクローパー	種子	矮性化
ナデシコ	挿し穂	花色	ワイルドストロベリー	種子	矮性化
ペチュニア	挿し穂	花の斑	ヒペリカム	種子	矮性化
シロシキブ	挿し穂	分枝性	アサガオ	種子	花形
ピンクシキブ	挿し穂	早生化	レウカンセマム	種子	花形
千日小坊	挿し穂/種子	花色/分枝性	デージー	種子	花模様
千日小鈴	種子	花サイズ	ピンカ	種子	花の斑
コリセウムアイビー	種子	花サイズ	キンギョソウ	種子	葉の斑
千日紅	種子	花色	ビオラ	種子	概日性
カレンジュラ	種子	花色	宿根リナリア	種子	早生化

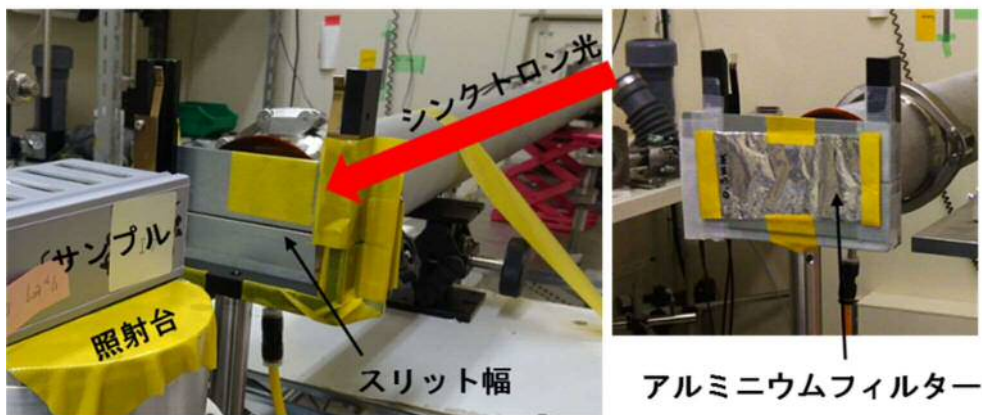


図1 シンクロトロン光照射の方法



図2 試料の調整方法

(1) 生存に必要な挿し穂への照射条件の検討

令和2年7月9日に千日小坊（ヒユ科アルテルナンテラ属）、シロシキブ、ピンクシキブの挿し穂において、照射台の移動速度とアルミフィルターの厚さを固定し、スリットの幅を1～4mmの間で変動させ、適切な照射条件を検討した。

(2) シンクロトロン光照射によって得られた突然変異個体

シンクロトロン光を照射した試料の突然変異の出現の有無を調査した。

### 3 結果

#### (1) 生存に必要な挿し穂への照射条件の検討

スリットの幅 1～2 mm (7.9～15.8Gy<sup>※</sup>) ではすべての挿し穂が発根したが、3～4 mm (23.7～31.6Gy) では発根は見られず、すべて枯死した(図3)。8月19日の生存率は、1 mm で57%、2 mm で40%、3 mm 及び4 mm で0%であった。

※Gy : ) 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。

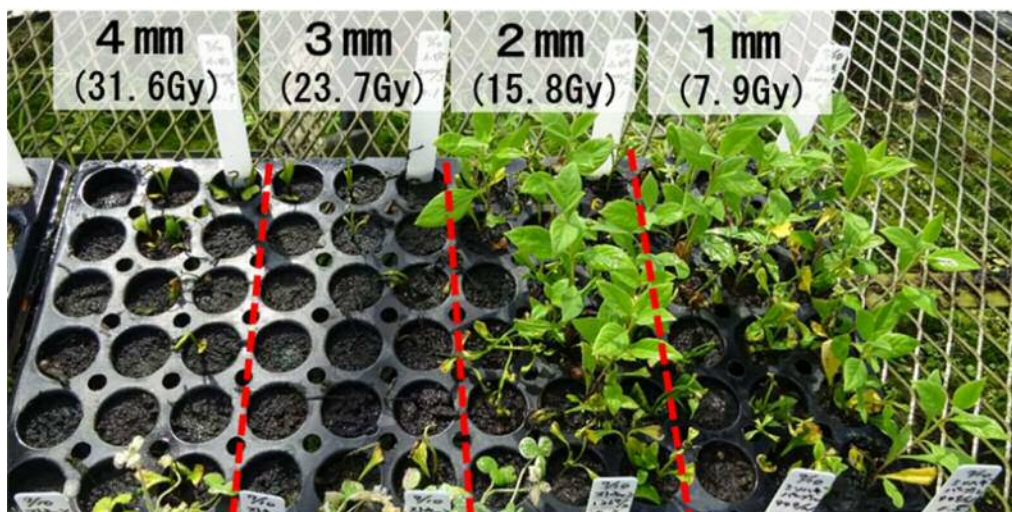


図3 千日小坊(挿し穂)のスリット幅別の生存状況(8月19日)

他にも、令和2年7月9日に挿し穂へ照射したシロシキブにおいては、スリットの幅 1 mm (13.2Gy) では生存個体が得られたが、2 mm (26.3Gy) 以上では得られなかった。同日に挿し穂へ照射したピンクシキブにおいては、スリットの幅 1～2 mm (7.4～14.8Gy) では生存個体が得られたが、3 mm (22.2Gy) 以上では得られなかった(データ略)。

#### (2) シンクロトロン光照射によって得られた突然変異個体

令和2年6月18日に照射したナデシコ(挿し穂)からは、花が大きくなる突然変異個体や、花色が薄いピンク色と濃いピンク色に突然変異する個体が出現した(図4, 5)。個体あたりの推定照射線量は2.7Gyであった。

花色が薄いピンク色と濃いピンク色に突然変異したナデシコの系統は、令和3年11月に形質や増殖の安定性が確認でき、2系統を有望系統として2次選抜を完了することができた(図5)。

令和2年6月24日に照射した千日紅(種子)からは、草丈が伸長する突然変異個体が出現した(図4)。個体あたりの推定照射線量は0.2Gyであった。

令和2年7月9日に照射した千日小坊(種子)からは、草丈が矮性化する個体が出現した(図4)。個体あたりの推定照射線量は0.05Gyであった。



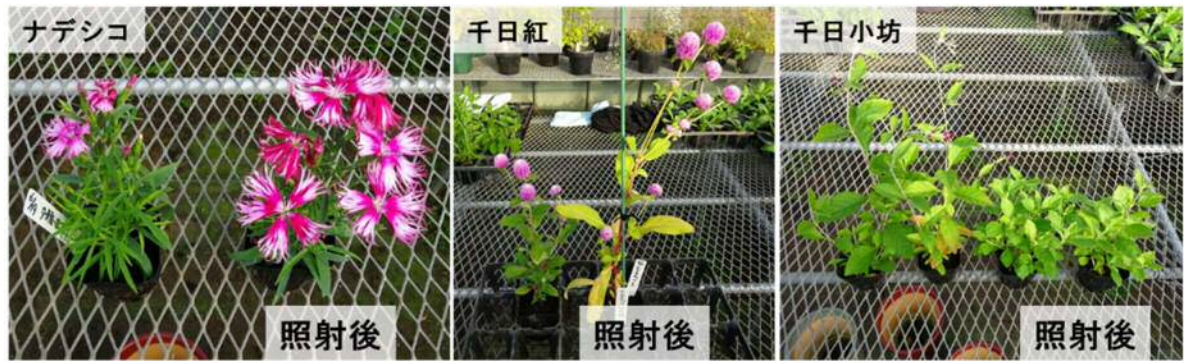


図4 ナデシコ、千日紅、千日小坊の照射系統から得られた突然変異個体



図5 2次選抜が完了したナデシコの有望系統（中央：薄ピンク色、右：濃ピンク色）

#### 4 まとめ（考察）

千日小坊において、スリットの幅2mm（15.8Gy）以下では約半数の個体が生存できたが、3mm（23.7Gy）以上では生存個体は得られなかった。シロシキブやピンクシキブにおいても、スリットの幅1～2mm（7.4～14.8Gy）では生存個体は得られたが、3mm（22.2Gy）以上では得られなかった。この結果から、千日小坊、シロシキブ、ピンクシキブの挿し穂への照射後に生存個体を一定数得るためには、スリットの幅や照射台の移動速度等を調節し、個体あたりの照射線量を20Gy程度までに抑える必要があると考えられた。

26品目の鉢物花きにシンクロトロン光を照射した結果、ナデシコ、千日紅、千日小坊において突然変異個体が得られ、シンクロトロン光を利用した育種は鉢物花きの新たな育種手法として有効であると考えられた。

今後は、引き続き生存個体の選抜を行うとともに、突然変異個体の形質が次世代に安定的に受け継がれるかどうかを確認する。また、今後も照射の条件を変えて繰り返し照射実験を行い、突然変異の出現に有効な条件を調査していく。