

シンクロtron光を利用した突然変異育種によるキクの品種開発

坂本 健一郎

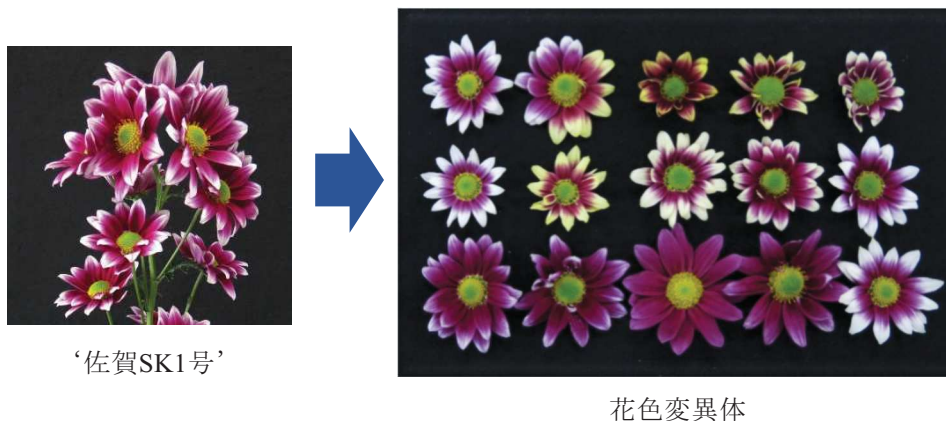
佐賀県農業試験研究センター

シンクロtron光はX線を含む広い波長範囲をもち、その特性から蛍光X線分析やXAFS等の解析分野において主に利用されてきた。しかしながら、突然変異育種における変異原としての活用は、これまで行われてこなかった。そこで、佐賀県農業試験研究センターでは、2008年度より九州シンクロtron光研究センターとの共同で、シンクロtron光を変異原として用いた農作物の突然変異育種について研究を行っている。これまでに、本県の主要品目において照射を行い、イネやダイズの登熟期、イチゴの果皮色やキクの花色等において変異がみられた。本報告会では、キクの突然変異育種の取り組みについて報告する。

キクは我が国の切り花生産の重要品目であり、本県で最も多く生産されている花き品目である。本県では、葬儀用途を中心とした白色輪ギクを主体に、スプレーギク等を組み合わせた生産が行われており、産地振興を目的として、当センターでは県オリジナルのキク新品种の育成に取り組んでいる。その中で、交雑育種により育成された品種や有望系統については、シンクロtron光を利用して、花色等の一部の形質をワンポイントで改良する突然変異育種を行っている。

これまでに、本県育成のスプレーギク5品種を用いて、挿し穂の生長点部分にシンクロtron光を照射したところ、3品種において様々な花色変異が出現し、11~22Gy付近では他線量よりも花色変異体の獲得率が高くなる傾向がみられた(第1図)。さらに、低温期の作型において開花遅延しやすい1品種について、低温期でも安定して開花する性質の付与を目的に、花色変異誘発と同じ条件で照射した。その結果、生育期間が低温期にあたる3月開花作型において、慣行栽培よりも低い最低温度13℃の管理下で、原品種より1週間以上早く開花する変異系統が得られた。

以上のことから、シンクロtron光を変異原として利用できることが明らかとなった。現在、変異効率が高かった線量を中心に、様々な品種や系統に照射を行い、実用品種の育成に取り組んでいるところである。



第1図 スプレーギク品種‘佐賀SK1号’における花色変異

シンクロtron光を利用した 突然変異育種によるキクの品種開発



佐賀県農業試験研究センター
野菜・花き部 花き研究担当
坂本健一郎

◆作物の品種開発の主な方法

交雑育種 → 異なる品種どうしを掛け合わせる



様々な実生が得られる

花色や花形、葉形、草丈伸長性など複数の形質が同時に変化しやすい

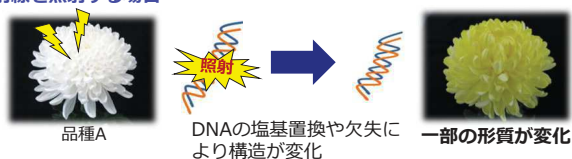
一部の形質について、ワンポイントでの改良が困難

◆作物の品種開発の主な方法

突然変異育種

- 自然に発生する枝変わりを利用
- 放射線や化学薬品を処理し、人工的に遺伝子(DNA)を変化させる
- 交雑育種が困難な作物や、栄養繁殖性の作物で多く実施

◆放射線を照射する場合



一部の形質を短期間で改良できる

◆花き類の品種開発

- 花色の改良は最も重要
- 同じ条件で栽培できる、花色が異なる多彩な品種が求められる
- 栄養繁殖性の主要品目が多い (キク、カーネーションなど)



突然変異育種の活用

栽培面などの既存品種の優良形質を維持したままで、花色等の一部の形質をワンポイントで改良できる

◆放射線を利用した突然変異育種

突然変異育種で利用される放射線

イオンビーム、ガンマー線、X線

シンクロtron光 も放射線の1種

これまで、物理や分析化学分野で広く活用

突然変異育種の変異原としての利用例がなかった

2008年から佐賀県農業試験研究センターで変異源としての利用の研究を開始

◆作物へのシンクロtron光照射



様々な品目で変異体が多量に得られた

◆キクの突然変異育種による品種開発

- キク**
- 佐賀県で栽培される主要花き
 - 園芸品種の多くが六倍体の高次倍数性のため、遺伝的に雑ばく
 - 交雑育種のみで目的形質の改良が困難

*交雑育種により優良品種が育成されると…

放射線等を利用した突然変異育種による改良

花色が異なるシリーズ品種が育成



◆キクの突然変異育種による品種開発

目的

- ◎花色のバリエーションの拡大
- ◎低温開花性の付与（低温管理で1~3月頃でも開花する）
※自然開花は10~11月頃

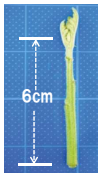
◆県育成品種や有望系統へのシンクロトロン光照射



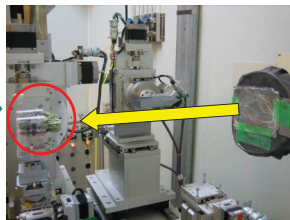
主な特性は維持したままで、
花色等の一部の形質を短期間で改良

◆キクの挿し穂への照射

- ◎九州シンクロトロン光研究センター
ビームライン09（8~9Kev）において照射



展開葉を除去した挿し穂



挿し穂の成長点に照射

◆シンクロトロン光照射による花色変異



覆輪幅の変化、覆輪色の黄色化など



濃色化、明るさが増した



濃色化、淡色化、白色化



花色変異はなし

11~22Gyで変異体が多くなり、
花色変異のパターンが多かった

◆キクにおける低温開花性の付与



‘佐賀SK3号’

- ◆低温期の作型（1~3月）では、開花遅延しやすい

挿し穂にシンクロトロン光の照射

個体選抜

照射個体を1月作型（最低温度13℃）で栽培し、
電照消灯後8週（56日）以内に開花した個体を選抜

系統選抜

選抜個体を系統展開し、2~3月作型（最低温度13℃）で栽培し、低温開花性を調査

◆キクの低温開花系統の選抜



原品種

低温開花系統

‘佐賀SK3号’

系統1

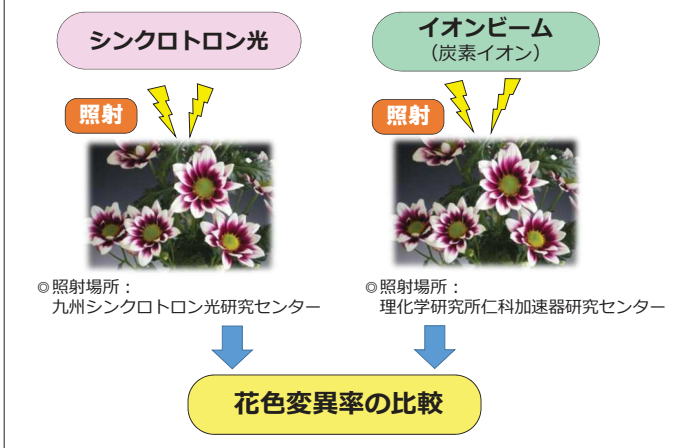
系統2

系統3

電照消灯56日後の様子（2015年3月作型）

シンクロトロン光照射による低温開花性の付与が可能

◆イオンビームとの変異率の比較



◆各変異原における花色変異

- ◆いずれの変異原とも同様の花色変異体が出現
- ◆シンクロトロン光11~22Gyとイオンビーム6Gyが同程度の花色変異率
- ◆シンクロトロン光11~22Gyとイオンビーム6Gy以上で花色変異のパターンが多くなった

◆まとめ

- ◆キクの変異誘発に効果的なシンクロトロン光の適正線量は11~22Gy
- ◆花色変異以外に早生変異が確認された
- ◆シンクロトロン光11~22Gyとイオンビーム6Gyでは、同等程度の花色変異率となった
- ◆シンクロトロン光とイオンビームとも同様の花色変異が出現した

シンクロトロン光は変異原として、作物の品種開発に活用できる

◆実用品種の育成に向けて



同時期に栽培できる多彩な色の品種を育成することで、佐賀県のキク生産の振興につなげる