

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：2301102I

BL番号：BL09

(様式第5号)

シンクロトロン光照射によるカンキツの突然変異個体作出手法の開発
Development of method producing a mutant individual with using synchrotron
light in Citrus.

中里一郎・杉安菜穂子
Ichiro Nakazato・Nahoko Sugiyasu

長崎県農林技術開発センター果樹・茶研究部門カンキツ研究室
Nagasaki Agricultural and Forestry Technical Development Center
Sector of Fruit Tree and Tea. Citrus Laboratory

- ※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）

シンクロトロン光を用いたカンキツの突然変異誘発に最適な照射線量を検討するため、X線をカンキツの穂木に照射した。

1月下旬に照射後、3月下旬に接ぎ木し6月下旬に活着率と新しょう生育量を調査した。「長崎果研原口1号」、「青島枝変わり」の活着率は、吸収線量60Gy、80Gyと吸収線量が高くなるに従い低下した。「長崎果研させぼ1号」の活着率は吸収線量が80Gyで活着率が低くなった。

「長崎果研させぼ1号」の新しょう伸長量は、吸収線量が高くなっても変わらなかった。しかし、他の2品種については、60Gy以上になると新しょう伸長量が抑制された。

(English)

In order to determine the optimal irradiation dose for inducing mutations in citrus using synchrotron radiation, X-rays were irradiated onto citrus scions. After irradiation with synchrotron light in late January, the plants were grafted in late March, and the survival rate and shoot elongation were investigated in late June. The survival rates of 'Nagasaki Kaken Haraguchi 1 Gou' and 'Aoshima Branch Mutation' decreased as the absorbed dose increased to 60 Gy and 80 Gy. The survival rate of 'Nagasaki Kaken Sasebo 1 Gou' decreased at an absorbed dose of 80 Gy.

The new shoot growth of "Nagasaki Kaken Sasebo 1 Gou" did not change even when the absorbed dose was increased. However, for the other two varieties, the new shoot growth was affected when the dose exceeded 60 Gy.

2. 背景と目的

ウンシュウミカン育種では、主に珠心胚実生から突然変異した個体を選抜したり、成長点の突然変異によって生じる「枝変わり」と呼ばれる変異部分から穂木を採取し、接ぎ木したりする方法で新品種を作出している。しかし、これらの突然変異は偶発的に起こるもので、変異系統を得るには確率が

低く、効率的でない。また、本県ではこれまで珠心胚実生から新系統の選抜を行っているが、浮皮しにくい等の形質変異は得られていない。

これまで静岡県農林技術研究所では重イオンビーム照射により、着色の変異や浮皮しにくい系統の育成に成功し、佐賀県果樹試験場ではシンクロトロン光の利用によりとげ消失個体を獲得しており、量子ビーム照射によるカンキツ育種の可能性が示唆されている。

シンクロトロン光のカンキツ育種への利用について、突然変異個体を獲得するにあたり、照射部位や品種ごとに照射後の生存率が高く、かつ最大となる照射線量は明らかになっていない。また照射線量の違いによる照射後の変異個体発生数および発生程度に差があるかなど明らかになっていない。そこで、照射部位および照射線量毎の生存率や照射後の生育を比較し、シンクロトロン光を用いた効果的な突然変異育種法を検討する。

3. 実験内容（試料、実験方法、解析方法の説明）

1) 試料（照射品種、部位および吸収線量）：

表 1 供試試料の品種、照射部位および吸収線量ごとの照射個体数

品種	照射部位	吸収線量		
		0 Gy	60Gy	80Gy
果研原口 1 号	穂木	15	15	15
果研させぼ 1 号	穂木	15	15	15
青島枝変わり	穂木	15	15	15

2) 実験方法

(1) 照射日：2024年1月26日

(2) 照射線種：白色X線光（BL09）

(3) 試料作成方法および照射方法

①使用品種・系統

「長崎果研原口 1 号」「長崎果研させぼ 1 号」「青島枝変わり」

②穂木

照射1日前に採取した穂木をプラスチック板に固定し照射した。照射後から接ぎ木を行うまでの間、4℃の冷蔵庫で保管した。

3) 調査方法

接ぎ木は台木に2年生カラタチ台を用い、照射後2カ月後の2024年3月28日に行った。接ぎ木後約3カ月後の活着率、伸長量を調査した。

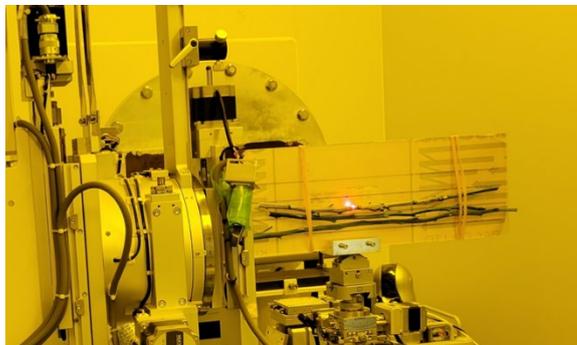


写真 1 穂木の設置状況

4. 実験結果と考察

1) 穂木への照射が接ぎ木後の活着率と新しょう伸長量に及ぼす影響

「長崎果研原口1号」(以後「果研原口」)「長崎果研させぼ1号」(以後「果研させぼ」)「青島枝変わり」の活着率は、0Gy(無照射)で70~90%であった。「果研原口」「青島枝変わり」は、吸収線量が高くなるに従い活着率は低下し、60Gyでは50%、80Gyでは10~20%と低くなった。しかし「果研させぼ」では、吸収線量60Gyまではほぼ変わらず、80Gyで60%とやや低い程度であった。

接木後の新しょう伸長量は、0Gyの「青島枝変わり」で58.9cmと最も多くなったが、吸収線量が高くなると新しょう伸長量は少なく、60Gyでは14cm、80Gyでは9.5cmであった。「果研原口」は80Gyで新しょう伸長量が低く、1cmであった。「果研させぼ」は、吸収線量が高くなっても新しょう伸長量に影響がなかった。

これまでの結果では「今村温州」の実生に対し、照射するシンクロトロン光は、照射60日後の伸長率への影響は小さいが、葉枯れの程度、接ぎ木後の生育量、トゲの発生割合への影響など、照射線量60Gy以上で生育への影響が現れた。今回、「果研原口」「青島枝変わり」の穂木に対して60Gyで影響があった。さらに80Gyになると、3品種系統とも活着率に影響がでており、品種間で差があるものと考えられた。

今回、「果研させぼ」の活着率、新しょう伸長量ともに、他の品種に比べ、シンクロトロン光照射の影響が少なかった。「果研させぼ」への吸収線量を高めた場合の影響について検討したい。

表1 各品種系統の吸収線量(Gy)照射による接ぎ木活着率 (%)

品種・系統名	吸収線量 (Gy)		
	0	60	80
長崎果研原口1号	90	50	10
長崎果研させぼ1号	80	90	60
青島枝変わり	70	50	20

表2 各品種系統の吸収線量(Gy)照射による新しょう伸長量 (cm)

品種・系統名	吸収線量 (Gy)		
	0	60	80
長崎果研原口1号	42.8	41.3	1.0
長崎果研させぼ1号	51.2	55.4	53.8
青島枝変わり	58.9	14.0	9.5

5. 今後の課題

着果後の品質についても調査し、放射線照射による変異の有無について明らかにする。

6. 参考文献

- [1] 寺岡ら, "重イオンビームを利用してウンシュウミカン新品種を開発する", 静岡農林技研・果樹研セ成果情報, (2012).
- [2] 青山直子, "シンクロトロン光を利用したカンキツ品種開発への可能性", 第12回九州シンクロトロン光研究センター研究成果報告会実施報告書, p22-28 (2017).

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)

予定なし

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)

シンクロトロン光、カンキツ、育種、突然変異

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。提出期限は利用年度終了後2年以内です。例えば2018年度実施課題であれば、2020年度末（2021年3月31日）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： | 年 | 月） |