

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：123-24021101

B L 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・槌谷彰優
Ichiro Nakazato ・ Akimasa Tsuchiya

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。

2 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。「長崎果研させば 1 号」、「青島枝変わり」の活着率は、同程度であった。

「長崎果研させば 1 号」「青島枝変わり」の新しょう伸長量は、吸収線量 60Gy、80Gy と吸収線量が高くなるに従い小さかった。

(English)

To determine the optimal radiation dose for mutation induction in citrus using synchrotron light, citrus scion trees were irradiated with X-rays.

After irradiation in late February, the scion trees were grafted in late March, and the survival rate and shoot growth volume were investigated in late June. The survival rate of "Nagasaki Kaken Sasebo No. 1" and "Aoshima Edagawari" decreased as the absorbed dose increased to 60 Gy and 80 Gy.

The shoot growth volume of "Nagasaki Kaken Sasebo 1 Gou" did not change even with increasing absorbed dose. However, for the other two cultivars, the shoot growth volume was suppressed at 60 Gy or above.

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tron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tron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どう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tron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・系統名	照射部位	吸収線量 (Gy)		
		0	60	80
果研させば	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：2025年2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

「長崎果研させば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1カ月後の2025年3月24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。

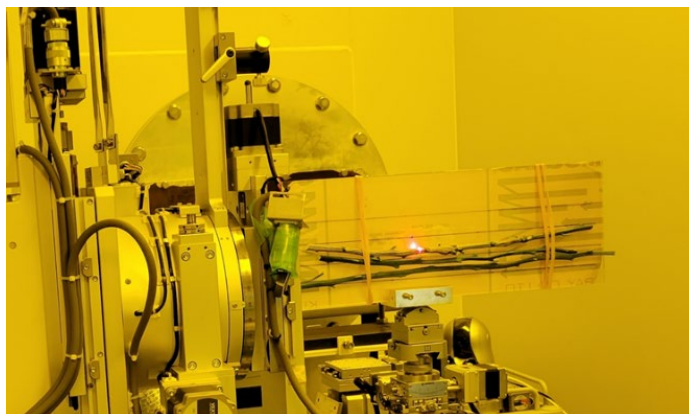


写真 1 穂木の設置状況

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

「長崎果研させば1号」(以後「果研させば」)「青島枝変わり」の活着率は、0Gy(無照射)で80%以上であった。「果研させば」「青島枝変わり」の活着率は、60Gyで30~35%、80Gyで30~35%と同程度となった。

接木後の新しょう伸長量は、0Gyの「果研させば」で38.8cmと大きくなったが、吸収線量が高くなると新しょう伸長量は小さく、60Gyでは約13cm、80Gyでは約11cmであった。「青島枝変わり」は、0Gyで、36.3cmと大きくなったが、60Gyでは約10cm、80Gyで新しょう伸長量が低く、約8cmであった。

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tron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。また、昨年の「青島枝変わり」穂木に対して60Gy以上のシンクロtron照射で新しょう伸長量が小さくなった。今回も、「果研させば」「青島枝変わり」の穂木に対して吸収線量が60Gy以上になると、2品種系統とも活着率、新しょう伸長量が小さくなり、生育に影響が現れることが明らかになった。

今後は、早期に着果させ、果実品質や樹勢などを調査していきたい。

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
果研させば	80.0	30.0	30.0
青島枝変わり	95.0	35.0	35.0

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
果研させば	38.8	12.8	10.9
青島枝変わり	36.3	9.8	8.1

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tron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tron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tron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

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） |