

(様式第4号)

実施課題名：果樹におけるシンクロトロン光を用いた突然変異育種法の開発

English： Development of mutation breeding using synchrotron light in fruit tree.

著者氏名 松尾 洋一

English Youichi Matsuo

著者所属 佐賀県果樹試験場

English Saga Prefectural Fruit Tree Experiment Station

1. 概要

カンキツへのシンクロトロン光照射による突然変異誘発の可能性を検討するため、シークァーサー、大津4号の胚軸切断面及びカラタチ種子に白色X線を照射し、線量毎の植物体への影響を調査した。その結果、シークァーサーでは20 Gy程度、大津4号では10 Gy程度、カラタチ種子では50~75 Gyでの照射が適正線量であると考えられた。

(English)

Irradiated a hypocotyl section of Shiikuwasha, Ohtsu4Gou and a trifoliate orange seed to examine possibility of the mutagenesis by the white X-radiation in the citrus fruit and investigated influence on plant body every dose of radioactivity. As a result, we predict that appropriate irradiation dose for mutagenesis is around 20 Gy in shiikuwasha, around 10 Gy in ohtsu4gou and 50-75 Gy in trifoliate orange seed.

2. 背景と研究目的：

突然変異育種は、有用な遺伝資源を得るための育種法の1つであり、農作物の品種開発において一部形質の改良等に利用されている。中でも量子ビームによる突然変異育種法は、日本が世界に先駆けて開発した技術であり、誘発される変異の幅が非常に広く、これまでにない新規の形質も得られることから、我が国の知財戦略の1つとして活発な研究開発が行われている。

本県に整備されたシンクロ光研究センターのシンクロトロン光も量子ビームの一種であり、植物の突然変異育種に利用できる可能性が示唆されている。そこで、果樹におけるシンクロトロン光を用いた突然変異誘発の可能性等を検討することにより、新品種開発分野における新たな活用の方向を明らかとする。

3. 実験内容：

前回、最適照射線量を検討するため、カラタチへの白色X線照射試験を実施したが、照射線量とは関係なく再分化能力に問題があったため、今回は種子への照射を実施した。同時に従来と同様の試験方法でシークァーサー及び大津4号への照射試験を実施した。

1) 照射品種；中葉系カラタチ(種子)

シークァーサー、大津4号

2) 照射部位；種子(カラタチ)

発芽実生切断胚軸カルス

3) 照射線種；白色X線光 (BL9)

4) 吸収線量；

0 Gy、5 Gy、10 Gy、20 Gy、50 Gy、

(75 Gy；カラタチ)、100 Gy

(照射個体数 各区100~200個体程度)

5) 方 法；

ビーム照射4週間前に種子をシャーレに無菌は種し、発芽後プラントボックスに継代培養する。照射1週間前に胚軸を切断し、幼実生の切断部位に照射を行う。照射後、出芽・伸長を開始した個体は、馴化培地へ継代培養を実施し、更に培土に鉢上げし、ガラス室で育苗する。

種子については、照射1週間前には種及び1日前には種したものに照射する。照射後は培土へ播種し育苗する。

7) 調査項目；

4週間後の生存率、カルス化率、再分化率等

4. 結果および考察：

(1) 発芽実生切断胚軸カルス照射試験

1) シークァーサーへの照射では、前回の照射時は、対照区でも50%と非常に再分化率が低かったが(データ省略)、今回は、10 Gyでは80.3%と再分化率は高く、20 Gyでも54.9%は再分化した(図1)。

2) 大津4では、対照区の再分化率が65%と低かったが、5 Gyでは74.5%、10 Gyでは、58.7%の再分化率であった。20 Gy以上の線量では、シークァーサーとは違い、再分化率は非常に低下した(図1)。

3) カラタチでは、前回の照射試験結果と同様に、各線量とも再分化個体は少なく、全ての照射線量区で再分化率は10%以下であった(図1)。

以上の結果より、実用品種作出における致死率が50%よりやや低い線量が最適であることを考慮すると、シークァーサーでは20 Gy前後、大津4号では10 Gy前後が適正照射線量であると思われる。

また、カラタチについては、他のカンキツ品種と比較して著しく再分化能が劣るため、胚軸切断カルスへの照射による突然変異体の獲

得手法は、適切でないことが確認された。

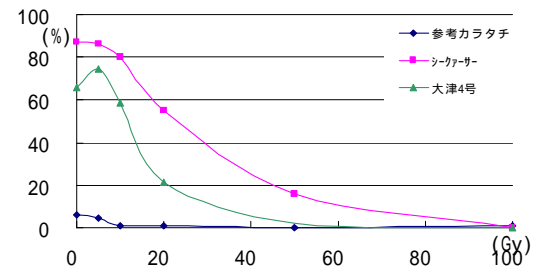


図1 照射線量毎の胚軸切断カルス再分化率

(2) カラタチ種子照射試験

カラタチ種子への照射については、全線量区とも1週間前には種したものが再分化率が高かった。これについては、線量に関係なく途中で枯死したもの等を除去した結果によるものと思われる。このため、今回の試験ではは種時期の違いによる再分化率の差は明確にならなかった。

種子への照射では、50 Gyでも80%弱の再分化率となり、胚軸カルスとは違い、強線量でも比較的多数の種子が発芽した。

75 Gyでは、どちらの処理区でも再分化率が50%以下となるため、50 Gyから75 Gyの間が最適線量であると思われる。

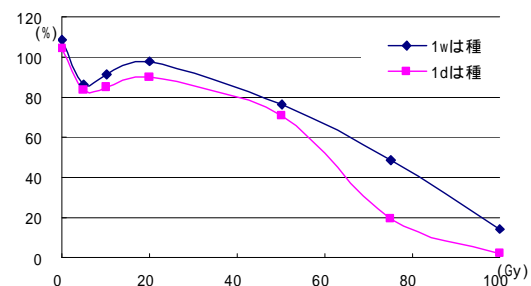


図2 照射線量がカラタチの再分化とカルス化に及ぼす影響

5. 今後の課題：

今回の結果を含め、代表的なカンキツ品種への照射を実施してきたが、実用照射試験を実施するためのおおまかな照射線量の把握ができたと思われる。

また、再分化率の低いカラタチについては、種子への適正照射線量が確認できた。

次の照射試験より、各品種毎の適正線量にて照射試験を実施し、突然変異個体を獲得するため、多数の試料に照射を実施していきたい。

さらに育成個体の選抜法については、わい性形質等の形態変異個体の作出では比較的早期に選抜することが可能であるが、機能性成分高含有個体等の作出では、果実結実後に成分分析を実施するため、育成期間が長期の及ぶため育成期間短縮手法や簡易選抜法の検討も併せて実施する必要がある。

6. 論文発表状況・特許状況

なし

7. 参考文献

Y.Matsuo, Y.Hase, S.Nozaawa, R.Yoshihara I.Narumi ; Induction of thornless Yuzu mutant by heavy ion beam irradiation JAEA Takasaki Annual Report. 2008:75

松尾洋一・長谷純宏・吉原亮平・鳴海一成；2009，重イオンビーム照射によるユズのトゲ消失変異個体の誘発（講演要旨），第3回高崎量子応用研究シンポジウム，162．

8. キーワード

・突然変異

偶発的または人為的に DNA の塩基配列が変化すること。

・カラタチ

ミカン科カラタチ属の落葉低木。日本のほとんどのカンキツ類の台木として利用される。

・大津4号

12月以降に出荷される中生系温州ミカン。樹勢は強く、果形は扁平で糖度が高い

