

(5) 永年性作物（果樹）でのシンクロトロン光を用いた効率的な突然変異育種法についての研究

納富麻子、田中義樹、竹下大樹
佐賀県果樹試験場

1. はじめに

ウンシュウミカンをはじめとするカンキツでは、新品種を得るために珠心胚実生の中から優良な個体を選抜する突然変異育種法が実施されており、一部形質の変異体が獲得されている。また、農作物の突然変異育種のうち、放射線を利用する技術については日本が先行して開発しており、誘発される変異の幅が非常に広いことに加えて、新規形質獲得の事例もみられる。しかし、果樹をはじめとする木本性植物についての知見は少ない。

このため、放射線のひとつであるシンクロトロン光を利用したカンキツ新品種作出方法の可能性について、これまでウンシュウミカンを中心とする複数の品種で検討してきた。今回は、香酸カンキツ種子（珠心胚）に対する照射がその後の生育に及ぼす影響について明らかにする。

2. 試験方法

- (1) 照射品種；「佐系69」（香酸カンキツ）
- (2) 照射部位；吸水種子胚
- (3) 照射月日；2015年1月16日
- (4) 照射線種；白色X線光（BL09）
- (5) 試験区（吸収線量）；0 Gy（対照区）、20 Gy、40 Gy、60 Gy、80 Gy、100 Gy
- (6) 照射個体数；各区150個程度
- (7) 照射前処理；シンクロトロン光照射7日前に、シャーレ内の水で湿らせたろ紙上に播種し、種子に吸水させた（図1）。
- (8) 照射；水で湿らせた脱脂綿に種子を並べ、ラップフィルムに包んだ種子を台座に固定して照射した（図1）。
- (9) 照射後処理；照射後当日に試験場に持ち帰り、直ちに培土に播種した。その後、25℃条件下の人工気象器内で育成し、3月中旬以降はガラス室内で育

成した。

(10) 調査項目および方法；照射1ヶ月後（2月16日）および5ヶ月後（6月25日）に発芽率および実生丈等を調査した。



図1 照射時の処理

3. 結果および考察

(1) 本試験では試験区（吸収線量）を6段階に設定して照射を実施した。発芽した植物体について、0 Gy以外の試験区では最初に展葉した葉がほとんどちりめん状に変形していた（図2）ことから、変形はシンクロトロン光照射による影響と考えられた。なお、その後展葉した葉にはちりめん状の変形は認められなかった。



図2 照射1ヶ月後の植物体

(2) 照射1ヶ月後の生育をみると、吸収線量40 Gy以下ではほとんどの種子が発芽したが、吸収線量が

60 Gy 以上の試験区では線量が高くなるほど発芽率が低下した (表 1)。また、実生丈を比較すると、吸収線量 40 Gy 以上の試験区では線量が高くなるにつれて実生丈が低くなる傾向がみられた (表 1)。

(3) 照射 5 ヶ月後の生存率をみると、吸収線量 40 Gy 以下の試験区では 0 Gy との間にほとんど差がみられなかったが、吸収線量が 60 Gy 以上の試験区では線量が高くなるほど生存率が低下し、照射 1 ヶ月後の傾向をほぼ反映した (表 2)。

(4) 「佐系 69」では、珠心胚実生を育成するにあたって節間が極端に短い個体が発生することがある。この状態を呈した実生を節間異常個体とし、照射 5 ヶ月後の発生率を調査した。その結果、吸収線量 40 Gy 以下の試験区では 0 Gy との間にほとんど差がみられなかったが、吸収線量が 60 Gy 以上の試験区では発生率が 5 割を超え、80 Gy 以上では生存しているすべての個体が節間異常個体であった (図 3)。

(5) また、節間異常個体を除く個体を正常個体とし、それらの平均実生丈を比較した結果、吸収線量 20 Gy の試験区では 0 Gy との間にほとんど差がみられなかったが、吸収線量が 40 Gy および 60 Gy の試験区では 0 Gy よりも 20 cm 以上低く、わい化傾向が認められた (図 3)。

4. まとめ

本試験では、香酸カンキツ「佐系 69」種子に対して、シンクロtron光を照射する際の吸収線量条件を検討した。

その結果、80 Gy 以上の線量では照射後の発芽率が 1 割強と非常に低いことに加え、5 か月後まで生存した個体もすべて節間異常個体となったことから、実用性の高い変異個体を得ることは困難であると判断された。

また、20 Gy では生存率、節間異常個体発生率および正常個体の平均実生丈のいずれについても 0 Gy と差がみられなかったことから、照射による影響がかなり低いと推察され、変異個体の出現も少ない可能性が示唆された。

一方、吸収線量 40 Gy および 60 Gy については、平均実生丈に影響がみられる正常個体がある程度獲

得できることから、実用性の高い変異個体を獲得できる可能性が高いと判断された。

ただし、栽培特性および糖酸などの果実品質は高接ぎ後結実まで育成しないと判断が出来ない。このため、実際に有用な変異個体の獲得が出来ているかどうかを検証するには、苗木育成を図った上でそれら形質の変異の有無を調査する必要がある。

また、機能性成分であるノビレチンに関しては本系統の葉と果皮に多く含まれることから、葉におけるノビレチン含量を分析することにより変異の有無を確認することが可能である。なお、葉における含量と果皮における含量との間に正の相関がみられるため、ノビレチン高含有果実の作出を目的とした選抜に関しては結実前の選抜がある程度可能である。

参考文献

[1] Y. Hase, S. Nozawa, T. Okada, I. Asami, T. Nagatani, Y. Matsuo, A. Kanazawa, K. Honda, I. Narumi., “Development of Ion Beam Breeding Technology in Plants and Creation of Useful Plant Resources”, JAEA Takasaki Annual Report 2011, 95 (2013).

表1 シンクロトロン光照射「佐系69」種子における照射1か月後の吸収線量別生育（2015年2月16日調査）

	吸収線量					
	0Gy (対照)	20Gy	40Gy	60Gy	80Gy	100Gy
照射個体数(個)	90	135	133	133	125	132
発芽率(%)	100	98	100	49	16	11
平均実生丈(cm)	5.9	5.5	3.2	1.4	1	1.6

表2 シンクロトロン光照射「佐系69」種子における照射5か月後の吸収線量別生存率（2015年6月25日調査）

	吸収線量					
	0Gy (対照)	20Gy	40Gy	60Gy	80Gy	100Gy
照射個体数(個)	90	135	133	133	125	132
生育個体数(個)	82	125	121	40	9	7
生存率(%)	91	93	91	30	7	5

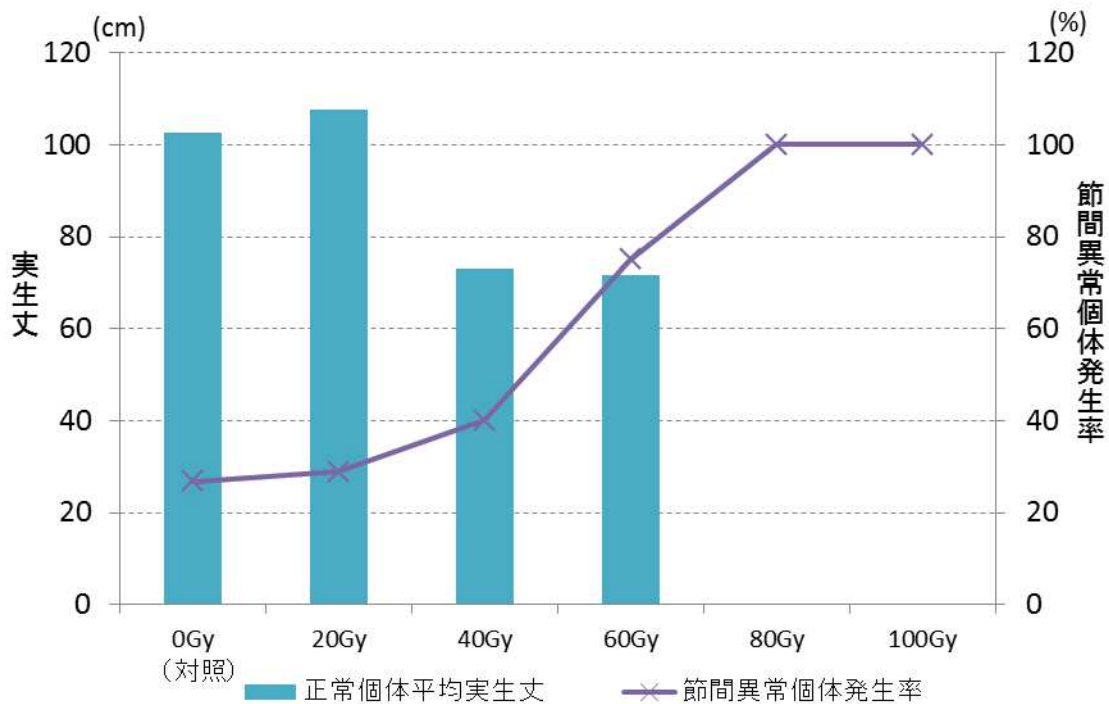


図3 シンクロトロン光照射「佐系69」種子における照射5か月後の吸収線量別生育（2015年6月25日調査）