

(6) シンクロトロン光を用いた効率的な突然変異育種法の開発と 実用形質を有するスプレーギクの育成

坂本健一郎、高取由佳、千綿龍志
佐賀県農業試験研究センター

1. はじめに

シンクロトロン光は幅広い波長領域を有する放射光であり、これまでにスプレーギクにおいて花色変異を誘発できることを明らかにしたり。

本研究では、シンクロトロン光および変異原として一般的に利用されている重イオンビームを照射した場合に誘発される花色変異の種類および変異率について比較したので報告する。

2. 材料および方法

2-1 シンクロトロン光照射による変異誘発

スプレーギク品種‘佐賀 SK1 号’の展開葉を除去した穂の成長点へ 2013 年 9 月にビームライン 09A においてシンクロトロン光を照射した。吸収線量は、0、5.5、11、22、50Gy とした。照射後に挿し芽を行い、照射から 12 週間後に葉の展開および伸長が認められたものを生存と見なし、生存率を調査した。発根した穂は、キメラ解消を目的に 2~3 回の摘芯を行い、その後伸長した腋芽を定植し、開花時の花色を調査した。

2-2 重イオンビーム照射による変異誘発

スプレーギク品種‘佐賀 SK1 号’の展開葉を除去した穂の成長点へ 2013 年 7 月に(独)理化学研究所仁科加速器研究センターにおいて重イオンビーム(炭素イオン)を照射した。吸収線量は、0、3、6、9、12Gy とした。照射後の処理および調査方法については、2-1 の試験と同様に行った。

3. 結果および考察

3-1 照射後の生存率

照射 12 週間後の生存率は、シンクロトロン光を照射した場合には、5.5~22Gy では 70.0~88.3%であったが、50Gy で 57.8%に低下した(図 1)。一方、

重イオンビームを照射した場合には、3~9Gy では 80.0~95.0%であったが、12Gy で 66.7%に低下した(図 2)。

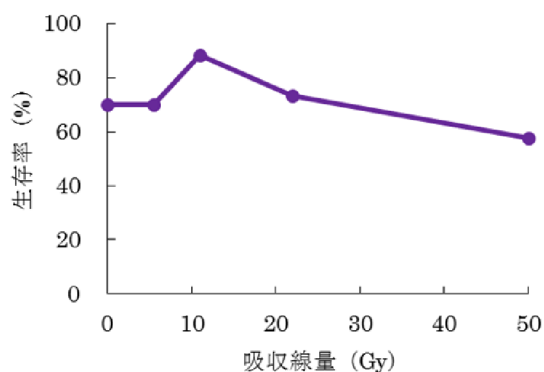


図 1 シンクロトロン光照射 12 週間後の生存率

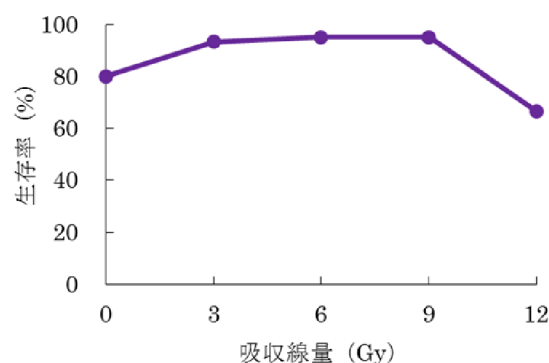


図 2 重イオンビーム照射 12 週間後の生存率

3-2 照射による花色変異

開花に至った個体の花色を調査した結果、いずれの変異原とも照射区で花色変異が認められた。誘発された花色変異の種類は、シンクロトロン光および重イオンビームともに、白色覆輪部分の増加や減少、花卉基部の花色の濃淡化、覆輪部分が白色から黄色への変異が認められ、白色覆輪部分の増加する変異が最も多かった(図 3、図 4)。さらに、覆輪部分が黄色に変異した個体でも、覆輪幅が増加または減少する変異が認められ、そのほとんどの個体で花卉基部が赤色に変異していた。

花色変異率は、シンクロトロン光では 5.5Gy で 13.1%、11Gy で 39.3%、22Gy で 40.9%、50Gy で 8.8%となり、11~22Gy で高い変異率を示し、誘発された花色変異の種類も多くなった(表 1)。一方、重イオンビームでは 3Gy で 7.9%、6Gy で 36.6%、9Gy で 50.3%、12Gy で 57.0%となり、吸収線量が高くなるにつれて花色変異率が高く、花色変異の種類も多くなった(表 1)。また、いずれの変異原においても、花色変異の他に花卉数の減少や花卉のとり、草姿の乱れ等の劣悪変異が併発している変異体も認められた。

以上の結果から、シンクロトロン光および重イオンビームを照射した場合には、同様の花色変異が誘発され、シンクロトロン光 11~22Gy および重イオンビーム 6Gy では、同等の約 40%の花色変異率となることが明らかとなった。



図 3 シンクロトロン光照射により得られた花色変異

4. まとめ

スプレーギク '佐賀 SK1 号' に、シンクロトロン光および重イオンビームを照射した結果、同様の花色変異が誘発され、シンクロトロン光 11~22Gy は重イオンビーム 6Gy と同程度の花色変異率となった。

今後、変異形質の再現性の調査を行い、栽培性に優れる実用的な変異系統を選抜する予定である。

参考文献

[1] 坂本ら, “スプレーギクにおけるシンクロトロン光照射による花色変異誘発”, 園芸学研究 12 (別 2), 205 (2013).



図 4 重イオンビーム照射により得られた花色変異

表 1 '佐賀 SK1 号' におけるシンクロトロン光および重イオンビーム照射による花色変異率

変異原	吸収線量 (Gy)	調査数	花色変異体数										花色変異率 ²⁾ (%)	
			白色覆輪幅					黄色覆輪幅						
			変化なし		増加		減少	変化なし		増加		減少		
			基部濃色	基部淡色	基部変化なし	基部淡色	基部変化なし	基部赤色	基部変化なし	基部赤色	基部淡赤色	基部赤色		
シンクロトロン光	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5.5	107	0	0	11	0	0	1	0	0	0	0	0	2
	11	117	0	2	33	2	4	0	0	3	1	0	1	39.3
	22	88	0	2	13	10	0	4	1	3	1	0	2	40.9
	50	57	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	8.8
重イオンビーム	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	189	1	0	9	1	2	1	0	0	0	0	1	7.9
	6	202	0	0	52	12	4	3	1	3	0	0	0	36.6
	9	175	0	1	60	10	12	2	0	3	0	0	0	50.3
	12	93	0	3	31	11	2	1	1	2	0	1	1	57.0

²⁾原品種と同じ花色の花弁と変異した花弁が混在するもの

³⁾花色変異体数/調査数×100