

(4) 作物におけるシンクロtron光を用いた突然変異育種法の開発

西美友紀、中島寿亀、木下剛仁、伊東寛史、岡和彦 佐賀県農業試験研究センター

1. はじめに

ガンマ線や重イオンビーム等の量子ビームを用いた突然変異育種は、誘発される変異の幅が広く、新規の形質も得られやすいことから活発な研究が進められている¹⁾。こうした中、シンクロtron光も量子ビームの一種であることから、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、本研究ではイチゴにおけるシンクロtron光が生育へ及ぼす影響と突然変異誘発の可能性について報告する。

2. 材料および方法

2-1 吸収線量の検討

イチゴ‘さがほのか’の茎頂由来多芽体をMS培地に置床し(図1)、2009年12月にビームライン09Aでシンクロtron光照射を行った。吸収線量は、0、2、3、6、15、35Gyとし、各区5.6~5.9gを供試した。多芽体の増殖および培養については、(株)バイオテック富士に依頼し、メッシュウエーブ法により行った。照射8週間後に、多芽体の増殖倍率(重量)および芽数を調査した。



図1 MS培地に置床したイチゴ多芽体

2-2 吸収線量の再検討

2010年7月に、イチゴ‘さがほのか’の茎頂由来多芽体を用いて、再度吸収線量の検討を行った。吸収線量は、0、35、75、230、570Gyとし、各区1gを供試

した。その他の条件及び調査方法については、2-1の試験と同様に行った。

2-3 吸収線量の計算方法

(1) 試料条件

試料を直径1mm、厚さ0.66mm、 5.2×10^{-7} kgの水と仮定した。

(2) ビーム条件

リング蓄積電流: 250mA、発光源からの距離: 23m、固定フィルター: Be 0.4mm、Polyimide 0.05mm、Air 500mm、Plastic 1.5mm、可変フィルター: アルミ箔(0.41、0.63、1.00、1.34、1.74、2.34、2.85、3.41 mm) に設定した。

(3) 計算方法

イチゴ多芽体のシンクロtron光透過前後のスペクトルを計算し、試料が吸収したエネルギー分布を得た(図2)。その分布を積分し、吸収線量(Gy)に単位換算した。

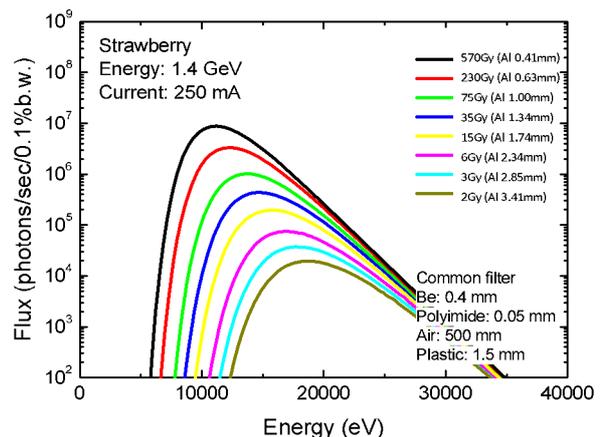


図2 イチゴ多芽体が吸収したエネルギー分布

3. 結果および考察

3-1 変異誘発に有効な吸収線量の検討

照射8週後の多芽体増殖倍率は、対照区及び2~3Gy区では18倍程度であったが、6Gy区では16.5倍、

15Gy区では17.5倍となった。また、35Gy区では15.5倍とやや低くなった(図3)。多芽体の芽数は、対照区では551本であったが、6Gy区545本、15Gy区では492本とやや少なくなった。また、35Gy区では455本となり、対照区と比較して20%程度少なくなった(図3)。

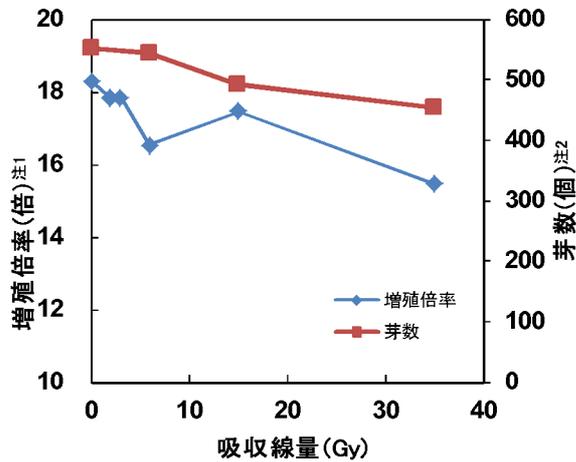


図3 シンクロトロン光の吸収線量とイチゴ多芽体の増殖倍率および芽数

注1：照射8週間後の多芽体重量(g)／1gで算出

注2：2および3Gyは調査対象外

以上の結果、35Gy区においても増殖倍率及び多芽体本数の顕著な減少は認められなかったことから、今回設定した2～35Gyの吸収線量では、‘さがほのか’の多芽体における変異誘発に有効な線量を特定することはできなかった。

3-2 変異誘発に有効な吸収線量の再検討

照射8週間後の多芽体増殖倍率は、対照区の23.2倍に対し、35Gy区では18.6倍、75Gy区では13.0倍と吸収線量が高くなるほど低下した。また、230および570Gy区では、2.6～2.7倍とほとんど増殖しなかった(図4)。多芽体の芽数は、対照区の92個に対し、35Gy区で110個とやや多くなったが、75Gy区では65個と少なくなった。また、230Gy以上の高線量区では多芽体がすべて枯死した(図4)。

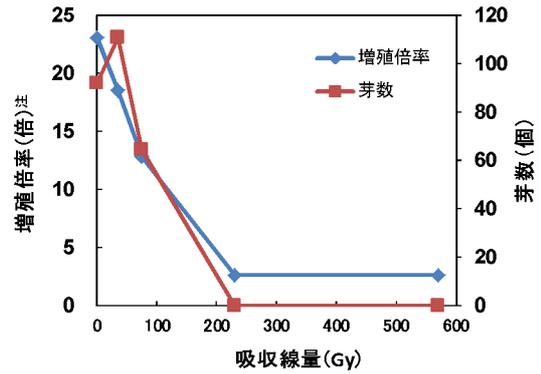


図4 シンクロトロン光の吸収線量とイチゴ多芽体の増殖倍率

注：照射8週間後の多芽体重量(g)／1gで算出

以上の結果、線量反応曲線の肩付近から増殖倍率が半減する線量までが変異誘発の最適線量であることから推測すると、イチゴ‘さがほのか’の茎長由来多芽体における変異誘発に有効な吸収線量は、35～75Gy付近であると考えられた。

4. まとめ

イチゴ‘さがほのか’の多芽体を用い、シンクロトロン光の吸収線量を段階的に変え、照射を行った結果、多芽体の増殖倍率および芽数が半減する吸収線量は35～75Gyであった。

35および75Gy照射したイチゴ多芽体において、変異誘発されている可能性が高いと考えられることから、現在、植物体を再生し、変異形質の種類や変異効率等の検証を行っている。

参考文献

[1] 中川仁, “突然変異育種の現状と展望”, Techno Innovation 68, 6-12 (2008).