

(様式第4号)

作物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 Development of mutation breeding using synchrotron light in crops

西 美友紀 木下 剛仁 伊東 寛史 岡 和彦
Miyuki Nishi Takehito Kinoshita Hiroshi Ito Kazuhiko Oka

佐賀県農業試験研究センター
Saga prefectural agriculture research center

※長期利用課題は、実施課題名の末尾に期を表す（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）を追記すること。

1. 概要

本研究では、変異誘発に有効と考えられるシンクロトロン光のエネルギー領域を明らかにするため、金属フィルターを用いてエネルギー領域の選択を行い、その場合の吸収線量がダイズの生育に及ぼす影響について調査した。その結果、変異誘発に有効な線量は、155～415Gyであり、Al及びCuフィルターの違いは認められなかった。

(English)

In this study, we have investigated that synchrotron lights can be employed to induce mutation. The synchrotron light was selected energy range using a metal filter. We examined the effects of synchrotron lights on the plant growth in soybean.

As a result, we predict that appropriate irradiation dose for mutagenesis is 155-415Gy. But, we could not confirm the difference in Al and Cu filter.

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、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、活発な研究開発が行われている。

こうした中、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ることから、農作物における突然変異誘発の可能性等を検討し、新品種開発分野におけるシンクロトロン光の新たな活用の方向を明らかとする。

これまでの試験により、白色光を用いた場合、ダイズにおいて種皮色や花色等の変異体を得られているが、シンクロトロン光のどのエネルギー領域が作用して変異が誘発されているかについては明らかになっていない。今回、金属フィルターにより低エネルギー及び高エネルギー領域を選択してシンクロトロン光を照射し、発芽率等にどのような影響を及ぼすか検討する。

3. 実験内容（試料、実験方法の説明）

- 1) 供試品種：「フクユタカ」
- 2) 照射材料：乾燥種子
- 3) ビームライン：SAGALS-09A
- 4) 線量：0（対照区）、75、155、415、875Gy
- 5) フィルター：Al（高エネルギー領域選択、図1）

Cu (低エネルギー領域選択, 図 1)

- 6) 供試数: 各区 100 粒
- 7) 調査項目: 播種 1 か月後の生存率
- 8) 実験手順: ①固定台に種子を張り付けたフィルムを固定 (図 2)
②Al 及び Cu フィルターを用いて線量区ごとにシンクロトロン光を照射
③プランターに照射した種子を播種
④播種 1 か月後の生存率を調査

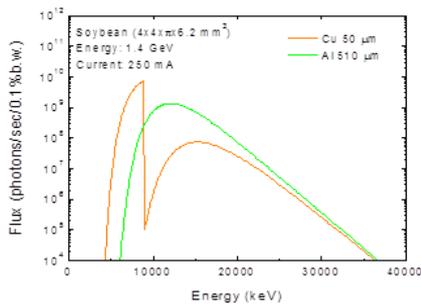


図 1 ダイズが吸収したエネルギー分布



図 2 照射時のダイズ種子

4. 実験結果と考察

播種 1 か月の生存率は、Al フィルターを用いた場合、0~75Gy では 100%であったが、155Gy では 95%と徐々に生存率が低下し、415Gy では 20%となり、875Gy では全て枯死した (図 3)。

次に、Cu フィルターを用いた場合、Al フィルターと同様に 0~75Gy では生存率は 100%であり、155Gy では 91%と若干下回った。しかし、415Gy で 32%、875Gy では 3%と Al フィルターより生存率が高かった (図 3)。

以上の結果、線量反応曲線の肩付近から生存率が半分程度になる線量の間が変異誘発の最適線量であることを考慮すると、Al フィルター及び Cu フィルター共に 155~415Gy の間であり、差がないことが明らかになった。しかし、415Gy 及び 875Gy において、Cu フィルターの生存率が Al フィルターよりやや高かった。

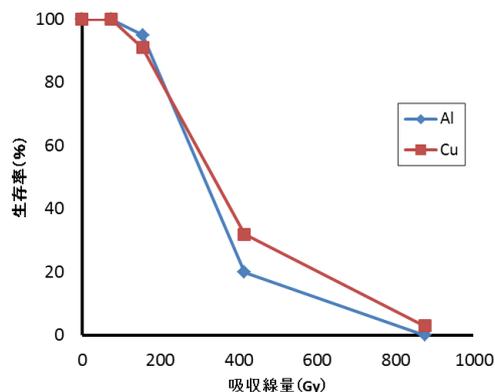


図 3 吸収線量が生存率に及ぼす影響

5. 今後の課題：

今回の試験では、供試数が各区 100 粒と少ないことから、415Gy 及び 875Gy で認められた生存率の差は、実験誤差の可能性も考えられる。そのため、反復試験によるデータの蓄積を行い、再度検証する必要がある。

6. 論文発表状況・特許状況

7. 参考文献

8. キーワード（試料及び実験方法を特定する用語を 2～3）

- ・突然変異：偶発的または人為的に DNA 塩基配列が変化すること。
- ・Gy（グレイ）：放射線のエネルギーがどれだけ物質に吸収されたかを表す単位。