

(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。

(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.

2. 背景と研究目的：

シンクロトロン光は、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、突然変異誘発の有無を検証し、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、白色光を照射したダイズにおいて、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。前回の試験では、異なる金属フィルターを用いて、低エネルギー及び高エネルギー領域を選択して、ダイズの乾燥種子にシンクロトロン光を照射し、生育に及ぼす影響を調査した。その結果、エネルギー領域によってLD50となる線量は変化しなかったものの、415Gy以上の高線量区において生存率に差が認められた。今回、エネルギー領域選択による生育への影響について再検証を行う。

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) 照射日：2011年9月9日
- 5) 線量：0 (対照区)、155、210、415、560Gy

※Al フィルターは 155、415Gy のみ

- 6) 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)

- 7) 供試数：対照区 20 粒、照射区 150 粒
- 8) 調査項目：播種 2 週間後の発芽率及び播種 1 か月後の生存率
- 9) 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照射した種子を播種
 - ④播種 2 週間後の発芽率及び播種 1 か月後の生存率を調査

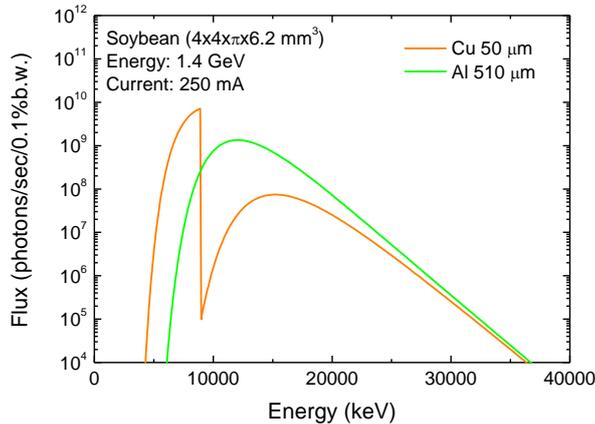


図 1 ダイズが吸収したエネルギー分布



図 2 照射時のダイズ種子

4. 実験結果と考察

播種 2 週間後の発芽率は、対照区及び照射区のすべての区において 100%であった（データ省略）。

播種 1 か月の生存率は、対照区では 100%であったが、Al フィルターを用いた場合、155Gy では 93%であったが、415Gy では 2%まで低下した（図 3）。

一方、Cu フィルターを用いた場合、155Gy では 97%、210Gy では 80%と生存率が徐々に低下し、415Gy で 24%、560Gy では 12%となった（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 フィルターを用いた場合のダイズ種子における最適線量は、155~415Gy の間であり、前回の結果同様、エネルギー領域による差がないことが明らかになった。しかしながら、415Gy では、Al フィルターに比べて Cu フィルターの生存率が高くなり、前回の試験と同様の結果であった。このことから、高線量を照射した場合、高エネルギー領域の方がダイズの生育に及ぼす影響が大きいと示唆された。

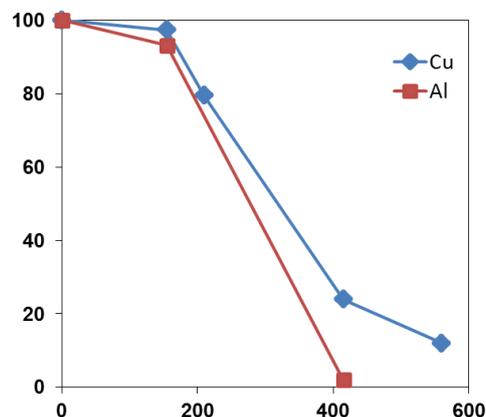


図 3 吸収線量がダイズの生存率に及ぼす影響

5. 今後の課題：

世代促進を行い、エネルギー領域の違いが変異発生の有無に関与しているのか検証を行う必要がある。

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。