

水稻の突然変異を誘発するイオンビーム照射最適強度

[要約] 水稻の突然変異を誘発するイオンビームの照射最適強度は、「秋の詩」と「大育1743」の玄米を用いる場合、炭素イオン($^{12}\text{C}^{6+}$)のエネルギー320Mev条件下では40~80Gyである。一方、カルスを用いる場合、照射強度を20Gyにしても再分化する。

農業試験場 先端技術開発部 生物工学担当	[実施期間] (平成16年度~19年度)		
[部会] 農産	[分野] 革新的技術	[予算区分] 県単	[成果分類] 研究

[背景・ねらい]

滋賀県で育成した「秋の詩」と「大育1743」の種子および培養細胞に炭素イオンビームを照射し、生育への影響を調査し、最適線量を検討するとともに、大量の種子に照射し、後代において、窒素吸収能や窒素利用効率の改善された変異体を選抜する。

[成果の内容・特徴]

「秋の詩」と「大育1743」の玄米を用い、炭素イオン($^{12}\text{C}^{6+}$)のエネルギー320Mev条件下で、照射強度0~180Gyで胚芽部分に照射し、玄米の発芽率や稔実率を調査すると、線量反応曲線が作成できる(図1)。

照射強度を強くすると発芽率、稔実率が低下し、120Gy以上では発芽しない。

線量反応曲線の肩付近から半数致死線量(LD₅₀)の間が最適な照射強度で、「秋の詩」では、40~80Gyで変異の作出が可能と考えられる(表1、図1)。

「秋の詩」と「大育1743」の玄米をカルス誘導培地に播種する。播種27日後、42日後にカルスのサイズを直径1mmに揃え、炭素イオン($^{12}\text{C}^{6+}$)のエネルギー320 Mev条件下で、照射強度0~20Gyで照射する。照射2日後に増殖培地に置床すると42日後に再分化培地に移植できる(置床カルス数:20カルス/9cmシャーレ)。

再分化培地に置床し、49~56日後には、「大育1743」では20Gyでも無照射と同程度の再分化率が得られるが、「秋の詩」では20Gy照射での再分化率が低下する(表2、写真1)。

[成果の活用面・留意点]

玄米に40Gyで照射し、1万個体を養成する。

次年度以降、変異の状況を調査するとともに、窒素吸収能や窒素利用効率の改善された変異体を選抜する。

[具体的データ]

表1. 「秋の詩」玄米へのイオノビームの照射強度が発芽率と稔実率に与える影響 *

照射強度(Gy)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
播種数(a)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
発芽数(b)	58	47	52	48	27	6	0	0	0	0	0
発芽率(b/a %)	58	47	52	48	27	6	0	0	0	0	0
発芽率指數** (100)	81	90	83	47	10	0	0	0	0	0	0
稔実数(c)	43	33	30	24	10	2	0	0	0	0	0
稔実率(c/b %)	74.1	70.2	57.7	50.0	37.0	33.3	0	0	0	0	0
稔実率指數** (100)	95	78	67	50	45	0	0	0	0	0	0

* イオノビーム照射条件：イオン種は炭素イオン($^{12}\text{C}^{6+}$)で、エネルギーは320MeV

** 0 Gyの時の発芽率・稔実率を100とした時の比数

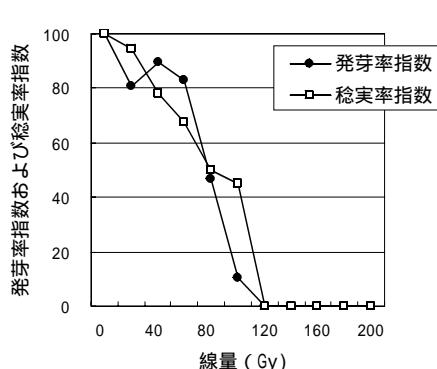


図1. 320 MeV $^{12}\text{C}^{6+}$ イオノビームを照射した「秋の詩」玄米の発芽率指數および稔実率指數

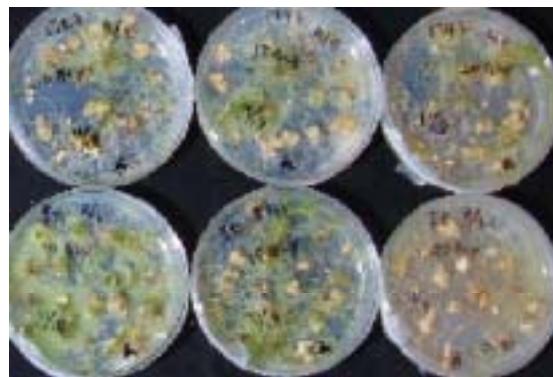


写真1. イオノビームを照射したカルスの再分化
(上段「大育1743」, 下段「秋の詩」, 左から照射
強度 10, 15, 20Gy)

表2. イオノビームを照射した培養細胞の再分化

品種・系統名	播種～照射までの日数	照射強度(Gy)	置床力ルス数	再分化カルス数	カルスの再分化率(%)	再分化本数
「大育1743」	0	60	4	7	4	
	5	80	1	1	1	
	10	80	13	16	17	
	15	80	2	3	4	
	20	80	11	14	15	
「秋の詩」	0	80	8	10	10	
	5	40	0	0	0	
	10	80	7	9	9	
	15	60	3	5	3	
	20	80	11	14	17	
42	0	80	9	11	11	
	5	20	6	30	7	
	10	40	13	33	19	
	15	80	16	20	23	
	20	20	1	5	1	

注) イオノビームは、320 MeV $^{12}\text{C}^{6+}$
照射 2 日後に増殖培地に置床。
置床 4 2 日後に再分化培地に移植し、4 9 ~ 5 6 日後に調査。
置床数は、直径 9 cm シャレ 1 枚当たり 2 0 カルス

[その他]

・研究課題名

大課題名：バイオテクノロジー、IT 等を活用した革新的技術の開発

中課題名：バイオテクノロジーを利用した育種改良技術の開発

・研究担当者名

北村 治滋 (H16)、森 真理 (H16)、佐藤大祐 (H16)

長谷 純宏、田中 淳 (日本原子力研究所 H16)

・その他特記事項

なし