

イオンビーム照射によるチューリップの突然変異誘発

Mutagenesis of Tulip by ion beam irradiation

池川 志穂¹⁾ 荘司 和明¹⁾ 長谷 純宏²⁾ 野澤 樹²⁾
Shiho IKEGAWA Kazuaki SHOJI Yoshihiro HASE Shigeki NOZAWA

¹⁾富山県農林水産総合技術センター ²⁾量研

(概要)

培養したチューリップカルスへのイオンビーム照射を H26~H30 年度までに計 8 回実施した。照射済みカルスは、再分化および小球根形成を誘導し、得られた小球根は一定の大きさになるまで培地上で育成した後、土壌に植え付けてさらに育成を進める。

H30 年秋には、320MeV 炭素 0.5Gy を照射した 7 球と 107MeV ヘリウムを照射した 2 線量計 7 球および 50MeV ヘリウムを照射した 6 線量計 20 球を土壌へ植え付け、2 月末現在の萌芽率は、土壌植付けが 2 回目以上の球根 (9 球) で 100%、土壌植付けが初めての球根 (25 球) で 20%となっている。

キーワード: チューリップ カルス イオンビーム照射 突然変異

1. 目的

富山県でこれまでに確立してきたチューリップの培養技術を活用し、チューリップのカルス (未分化細胞) へイオンビームを照射することにより、効率的な突然変異の誘発を目指す。また、再分化および球根育成により新形質をもつ可能性のある変異集団を育成する。

今年度は、前年度までに照射した個体および新たに照射したカルスの育成を進める。

2. 実施方法

チューリップの富山県育成品種「夢の紫」の花茎由来カルスに 320MeV の炭素イオンや、107MeV または 50MeV のヘリウムイオンを照射 (1 つのカルスに対していずれかのビームを 1 回のみ照射) し、照射後個体の育成を進める。

3. 結果及び考察、今後の展開等

(結果および考察)

別紙 1 のとおり

(今後の展開)

照射した個体は、順次再分化誘導、小球根形成誘導、球根の植付け、収穫を繰り返し、初開花まで育成する。4 年後以降の初開花した時点で、花色や花型などが元品種とは異なる変異個体が期待される。このような個体において、これまでにない品種特性が明らかにされた場合、新品種への展開が可能となる。従来の交配育種では現れなかった付加価値の高い新品種が誕生すれば、消費者の新たな需要を喚起することが期待される。

4. 引用(参照)文献等

- 1) 池川志穂ら 平成 27 年 3 月 平成 26 年度革新技術開発普及事業成績概要書
- 2) 池川志穂ら 平成 27 年 10 月 第 10 回高崎量子応用研究シンポジウム要旨集
- 3) 池川志穂ら 平成 28 年 3 月 平成 27 年度革新技術開発普及事業成績概要書
- 4) S. Ikegawa *et al.* QST Takasaki Annual Report 2015
- 5) 池川志穂ら 平成 29 年 3 月 平成 28 年度革新技術開発普及事業成績概要書
- 6) S. Ikegawa *et al.* QST Takasaki Annual Report 2016
- 7) 池川志穂ら 平成 30 年 3 月 平成 29 年度革新技術開発普及事業成績概要書

研究課題：チューリップ育種期間短縮技術の開発

(2) 培養系を活用した変異誘導技術の開発

②イオンビームによる変異誘導

担当部署：農林水産総合技術センター・農業研究所・農業バイオセンター

担当者名：池川 志穂、荘司 和明

協力分担：国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 高崎量子応用研究所

研究期間：2014～2018 年度

1 目的

これまでに開発してきた組織培養系を応用し、カルス（未分化細胞塊）へ変異誘導を行うことにより種子や球根に比べ変異誘導効率の向上を目指す。また、変異誘導後の個体に対し、再分化および球根誘導を行うことにより新形質をもつ可能性のある変異集団を育成する。

本課題では、量子科学技術研究開発機構の共用施設を利用して、カルスへイオンビームを照射することにより突然変異を誘導する。

今年度も、前年度までに照射した個体の育成および新たなカルスへの照射を行い変異誘導個体の育成を進める。

2 方法

試験材料：「夢の紫」の花茎由来カルス

イオン種：320MeV の炭素イオン (320C)

107MeV および 50MeV のヘリウムイオン (107He および 50He)

照射条件：1つのカルスに対し、1種類のイオンビームを1回照射

照射 No.	照射 年月日	320C			107He		
		照射量(Gy)	条件数	個体数/条件	照射量(Gy)	条件数	個体数/条件
I	2015. 1. 27	0、0.5～50	10	21	0、1～100	10	21
II	2015. 4. 22	0、0.5～50	7	40	0、1～100	7	40
III	2016. 1. 27	0、0.5	2	224	0、2	2	224
IV	2016. 3. 09	0、0.5	2	224	0、2	2	224
V	2016. 11. 30	0、0.5	2	384	0、1.5	2	384
					50He		
VI	2017. 11. 29				0、0.5～20	9	80
VII	2018. 1. 24				0、0.5～20	9	80

3 結果の概要

(1) 今年度は、照射施設のエネルギー出力が通常半分程度でありビーム種も限られたこと、および6月以降は照射施設の修理・点検で使用できないことから、50Heによる照射を1回（照射No. VIII）のみ実施した。照射量は、照射 No. VI、VIIにおける照射後個体のシュート形成状況から、高い照射量を除いて実施した（表1）。

(2) 昨年度秋に土壌へ植え付けた320MeV炭素0.5Gyと107MeVヘリウムの3線量の計22球から、今年に10球を収穫した（表2）。

(3) 今年度秋には、春に収穫したうちの9球に加え、320MeV炭素0.5Gyを照射した3球と107MeVヘリウム1.5Gyを照射した2球および50MeVヘリウムを照射した6線量計20球を新たに土壌へ植え付け育成を進めている（表3）。2月末現在の萌芽率は、土壌植付けが2回以上の球根で100%、土壌植付けが初めての球根で20%であり、いずれも1枚葉である。

(様式3) 革新技術開発普及事業成績概要書 (単年度成績 完了課題)

表1 2018年度照射個体数 (個)

ビーム種	対照	50MeV ヘリウム					合計
線量(Gy)	0	0.5	0.75	1	1.5	2	個体数
VIII	200	120	120	120	120	120	800

表2 土壌植えにより収穫した球根(2017年秋植え)

土壌植 付回数	ビーム種	線量 (Gy)	2017年冬 2018年春収穫球根		直径(mm)		重さ(g)	
			植付球根数 (個)	球根数 (個)	平均	標準偏差	平均	標準偏差
1回目	320MeV 炭素	0.5	7	3	6.8	± 1.0	0.4	± 0.1
2回目	〃	0.5	1	1	11.3		1.1	
1回目	107MeV ヘリウム	1	1	0				
1回目	〃	1.5	11	5	8.6	± 2.3	0.7	± 0.5
1回目	〃	2	2	1	8.6		0.5	
合計			22	10				

表3 土壌植えによる生育状況(2018年秋植え)

土壌植 付回数	ビーム種	線量 (Gy)	2018年春 2019年2月現在生育状況		葉長(mm)		葉幅(mm)	
			植付球根数 (個)	萌芽数 (個)	平均	標準偏差	平均	標準偏差
2回	320MeV 炭素	0.5	4	4	57	± 8.3	13	± 4.4
以上	107MeV ヘリウム	1.5	4	4	63	± 20.1	14	± 7.3
	〃	2	1	1	73		15	
合計			9	9				
1回目	320MeV 炭素	0.5	3	0				
	107MeV ヘリウム	1.5	2	0				
	50MeV ヘリウム	0.5	6	2	8	± 1.4	3	± 0.7
	〃	0.75	5	0				
	〃	1	3	1	22		5	
	〃	1.5	2	0				
	〃	2	3	1	38		3	
	〃	4	1	1	16		3	
合計			25	5				

4 今後の問題点

- (1) 照射後個体の育成を進める必要がある。

5 結果の発表、活用等

- (1) 「高崎量子応用研究所先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」利用成果報告書
 (2) 高崎量子応用研究所 研究年報