

レンコンの同一系統連作により生じる形状不良は主に混種が原因である			
[要約] レンコン産地における同一系統連作により生じる収量や品質の低下を引き起こす形状不良、所謂「変わり」は、遺伝的変異よりも混種によって生じている可能性が高い。			
茨城県農業総合センター（生物工学研究所）	令和4年度	成果区分	技術情報

1. 背景・ねらい

本県産レンコンのブランド力を向上させるためには、優良選抜系統（平成29年度主要成果）の早期普及による品質向上・均一化が必要である。一方、産地では同一系統を5年程度連作した場合、収量や品質の低下を引き起こす形状不良、所謂「変わり」が生じると言われているが、その実態や原因は明らかになっていない。そこで、連作圃場におけるレンコンの形状調査及びDNA解析により、「変わり」と考えられる形状変化及び遺伝的変異の有無を検証した。

2. 成果の内容・特徴

- 1) 優良選抜系統「ひたちたから」（現地、4年連作）及び「パワー」（所内105L円形容器、3年連作）の肥大茎の第2節間の形状を画像解析により評価した結果、「肥大茎の縦横比」と見なされる第一主成分について、「変わり」と考えられるような年次間差は認められない（図）。「ひたちたから」及び「パワー」の第3節間、「みらい選抜」（現地、3年連作）の第2節間・第3節間についても同様の傾向である（データ略）。
- 2) それぞれ同一の種レンコンから8～9年の連作を経た優良選抜系統「パワー」及び「みらい選抜」を供試したDNAマーカーによる品種識別（令和元年度主要成果）及びAFLP解析の結果、検出した変異率は最大0.05%である（表1）。なお、変異を検出した個体において明らかな形状不良は認められない。
- 3) 現地の優良選抜系統種レンコン増殖圃場4か所から平成30年～令和4年に収集し、形状不良と判断されたレンコン21個体を供試したDNAマーカーによる品種識別の結果、7個体は別系統とみられる混種であることが判明している。それ以外の14個体については、AFLP解析の結果、変異は検出されていない（データ略）。
- 4) 優良選抜系統の種レンコンの混種検定（令和元年度主要成果）を、令和元年～令和4年にのべ14か所で行った結果、1圃場当りの混種率は最大3.1%である（表2）。

3. 成果の活用面・留意点

- 1) 本成果は優良選抜系統に対する調査に基づく。
- 2) 今回検出した混種の多くは、系統転換後の圃場内の掘り残しや畦畔内に残った種レンコン由来であったため、種レンコン増殖圃場では混種対策（掘り残しや実生の除去、畦畔の保護等）を徹底する必要がある。
- 3) 今回検出したような遺伝的変異が、形状等に影響を及ぼす危険性は排除できないため、優良な種レンコンの継続的な選別が必要である。
- 4) AFLP解析：ゲノムDNAを制限酵素で切断し、その断片を選択的に増幅して塩基配列の変異を検出する手法。

4. 具体的データ

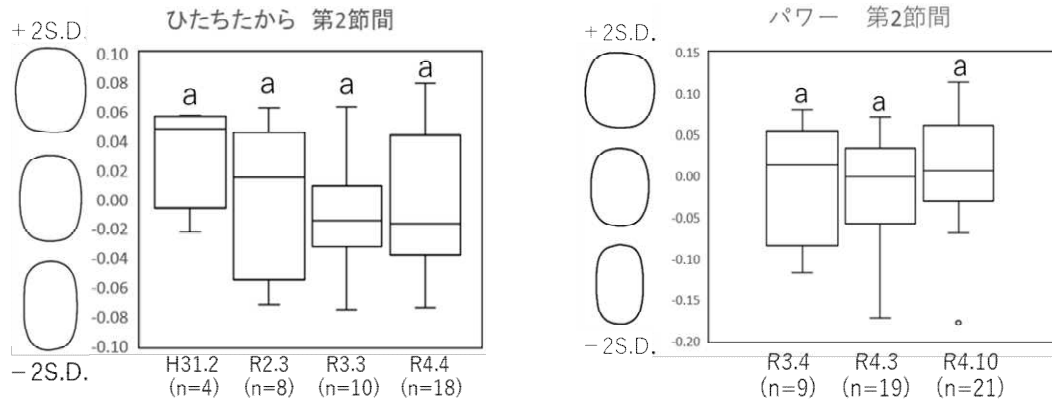


図 「ひたちたから」及び「パワー」の連作における肥大茎形状の年次間差

- ※ 形状評価プログラムパッケージ「SHAPE」を用いて形状を定量的に計測し、主成分分析により抽出された形状の特徴（「肥大茎の縦横比」と見なされる第一主成分）を縦軸とする。
- ※ ひげの長さは四分位範囲の 1.5 倍を上下限とし、ここから外れるものを外れ値（○）とした。
- Bonferroni の多重比較により異なるアルファベット間で 5% 有意水準の有意差があることを示す。
- ※ 「ひたちたから」は産地 A 圃場、「パワー」は所内 105L 円形容器から収穫した肥大茎を供試した。

表 1 連作における「パワー」の DNA 塩基配列の変異

栽培地		所内	産地A		産地B			
収穫年度		R3	R3		R2		R3	
個体番号		1	2	3	4	5	6	7
増幅断片数	変異(断片長)	0	0	0	1 _(213bp)	1 _(125bp)	0	1 _(211bp)
	総断片数	2018	2018	2018	2019	2019	2018	2019
	変異率(%)	0	0	0	0.05	0.05	0	0.05

- ※ AFLP 解析により検出した。なお、「みらい選抜」からは変異は検出されなかった。
- ※ bp (base pair) : DNA 断片の長さの単位で、塩基対を意味する。

表 2 DNA マーカーを用いた品種識別技術により検出された現地圃場の混種

年度	産地(圃場数)	系統	調査部位	調査株数	混種株数	混種率(%)
R1	産地A (1)	ひたちたから	立葉	96	3	3.1
	産地B (2)	ひたちたから、パワー	立葉	131	4	3.1
R2	産地A (3)	ひたちたから	立葉	267	1	0.4
		みらい選抜	立葉	195	2	1.0
		パワー	種レンコン	150	0	0
	産地A (2)	ひたちたから	立葉	337	2	0.6
R3	産地B (2)	ひたちたから	種レンコン	56	0	0
		パワー	種レンコン	56	0	0
	産地C (2)	ひたちたから	立葉	22	0	0
		パワー	立葉	66	0	0
R4	産地A (2)	ひたちたから	立葉	261	2	0.8
計				1637	14	0.9

5. 試験課題名・試験期間・担当研究室

本県産レンコンブランド力向上のための優良選抜系統の安定生産技術の開発・
平成 30 年度～令和 4 年度・野菜育種研究室