

難裂莢性大豆「フクユタカA1号」の摘心処理効果及び処理適期の解明

浅野智也¹⁾・平岩 確²⁾・遠山孝通¹⁾・森崎耕平¹⁾・伊藤 真¹⁾・黒野綾子¹⁾・山下有希³⁾・伊藤 晃¹⁾

摘要：摘心処理が「フクユタカA1号」の生育と収量に与える影響を確認すると共に、最適な処理時期を検討した。「フクユタカA1号」は摘心処理により子実重が向上し、倒伏が軽減されることが確認された。処理時期について、開花期20日前から5日後にかけて子実重向上効果が確認され、特に子実重向上効果が高いのは開花期5日前頃であった。倒伏軽減効果はほとんど全ての処理時期で認められ、早い時期ではやや効果が劣った。

キーワード：フクユタカA1号、摘心処理、処理適期、子実重向上、倒伏軽減

緒 言

本県のダイズ主要品種である「フクユタカ」は、子実窒素含有率が高く豆腐加工適性に優れることから、実需者の評価が高い。しかし、収穫作業前の自然裂莢やコンバイン収穫時のヘッドロスによる収量減が問題となっている¹⁾。この問題に対応するため、「フクユタカ」に難裂莢性を導入した品種「フクユタカA1号」が農研機構により育成された²⁾。

「フクユタカA1号」は2017年に本県の奨励品種に採用され、2019年から一般栽培が開始、2020年には「フクユタカ」から全面切り替えが予定されている。「フクユタカ」は生育が旺盛な品種であり、蔓化・倒伏が生じやすいことが、本県のダイズ栽培における課題の1つとなっている³⁾。「フクユタカA1号」においても「フクユタカ」と同等の生育を示すことから²⁾、蔓化・倒伏が課題となることが想定される。

従来の研究で、「フクユタカ」における蔓化・倒伏対策として、成長点を切除する摘心処理の有効性が確認されており、摘心処理により倒伏が軽減されるほか、受光態勢の向上により子実重向上効果があることが示されている⁴⁾。

そこで、本研究では「フクユタカA1号」における摘心処理が生育と収量に与える影響について検討を行った。

また、従来の研究では、開花期7日前から開花期頃の摘心処理が倒伏軽減効果が高いことが示されているが⁵⁾、本研究ではより幅広い処理時期を設け、処理時期が

子実重や倒伏軽減効果に与える影響について検討した。

材料及び方法

1 耕種概要及び試験区

品種は「フクユタカA1号」を用いた。摘心処理の効果を確認するために、場内及び現地ほ場を用いて試験を実施し、それぞれのほ場に摘心処理区と無処理区を設定した。耕種概要について表1に示した。2018年は土壤の乾燥のため、作物研究室は7月23日、8月6日、8月9日に、水田利用研究室は7月31日に灌水処理を行った。現地試験の耕種概要は農家慣行に準じた。

摘心処理の効果に関する試験区を表2に示した。摘心処理の効果については、従来の研究⁵⁾から処理適期とされている開花期7日前から開花期までの摘心処理区を選定し、無処理区と比較した。摘心処理時期の検証の試験区を表3に示した。摘心処理は、主茎の生長点から約5 cm下の高さに合わせてヘッジトリマーで切除した。

2 生育・収量調査

生育調査は、成熟期に倒伏程度、主茎長、分枝数、分枝節数、莢数(主茎、分枝)を10個体について行った。収量調査は、2 m×2条を各試験区2反復で行った。倒伏程度は土壤垂直面に対する主茎の傾斜角度を、無倒伏(0°)から完全倒伏(90°)まで6段階(0~5)に分けて評価した。子実重及び百粒重は5.5 mm網上子実による水分15%換算値とした。大粒比率は5.5 mm網上子実のうち、7.9 mm網上子実重の割合とした。

本研究は、委託プロジェクト研究「広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発(実需者等のニーズに応じた加工適性と広域適応性を持つ大豆品種等の開発)」により実施した。

¹⁾作物研究部 ²⁾作物研究部(現西三河農林水産事務所) ³⁾作物研究部(現尾張農林水産事務所)

(2019. 10. 10受理)

表1 耕種概要

年次	ほ場	播種量 kg/10a	条間 cm	中耕・培土
2018	作物研究室(長久手市)	3.7	75	無
	水田利用研究室(安城市)	3.5	80	無
2017	作物研究室(長久手市)	3.4	75	無
2015	作物研究室(長久手市)	3.7	75	有・無
2014	作物研究室(長久手市)	4.0	75	無
		4.0	75	無

表2 試験区(摘心処理効果)

区分	年次	ほ場	播種日	開花期	摘心処理日 (開花前後日数)	
			月/日	月/日	月/日	月/日
場内	2018	作物研究室(長久手市)	6/14	8/8	-7	-1
		水田利用研究室(安城市)	6/26	8/15	-6	-1
	2017	作物研究室(長久手市)	6/16	8/13	-5	
	2015	作物研究室(長久手市)	6/24	8/15	-3	
	2014	作物研究室(長久手市)	6/25	8/15	-7	
7/8			8/21	-3		
現地	2016	安城	6/14	8/8	-1	
		刈谷	6/15	8/8	-4	
		西尾	6/28	8/15	0	
	2015	安城	6/16	8/13	-1	
		西尾	7/12	8/20	-2	

表3 試験区(摘心処理時期)

年次	ほ場	播種日	摘心処理日(開花前後日数)						
2018	作物研究室(長久手市)	6/14	-12	-7	-1	+3	無処理		
	水田利用研究室(安城市)	6/26	-6	-1	2	無処理			
2017	作物研究室(長久手市)	6/16	-26	-16	-11	-5	+1	+10	無処理
2015	作物研究室(長久手市)	6/24	-19	-10	-3	+3	無処理		
2014	作物研究室(長久手市)	6/25	-7	+3	無処理				
		7/8	-13	-3	+12	無処理			

結果及び考察

1 「フクユタカA1号」における摘心処理の効果

場内における「フクユタカA1号」の摘心処理の試験結果を表4に示した。4年間の平均において、摘心処理区は、主茎長が短く、倒伏程度は無処理区に比べて有意に低くなった。このことから、「フクユタカA1号」でも、摘心処理による倒伏軽減効果が確認された。

摘心処理により、分枝数は同等だが、分枝節数が増加した。莢数では、主茎莢数は減少したが、分枝莢数が増加し、総莢数は同等となった。子実重は、有意差は無いが摘心処理区で高くなる傾向が認められた。百粒重及び大粒比率も有意差は無いが高くなる傾向であった。

現地ほ場における「フクユタカA1号」の摘心処理の試験結果を表5に示した。ほとんどのほ場で、場内試験と同様に、摘心処理により、主茎長は短く、倒伏程度が低くなった。また、子実重は、2015年の安城を除き、摘心処理により向上した。百粒重・大粒比率についても、

2015年の安城を除き、摘心処理により向上する傾向がみられた。このことから、現地ほ場においても、「フクユタカA1号」に対する摘心処理効果が確認できた。なお、効果が認められなかった2015年の安城について検討すると、安城は洪積台地で土壌が乾燥しやすく、開花期前の20日間に降雨が無かったため(表6)、観察ではあるが土壌が乾燥しており、大豆の生育が悪い状態であった。このことから、摘心後の生育の回復が遅れ、子実重向上効果が認められなかったと考えられた。

収量構成要素について検討すると、場内試験の2018年の水田利用研究室(安城市)、現地試験の2016年の刈谷で、摘心処理による総莢数の増加がみられたが、それ以外の試験区では総莢数の増加はほとんど認められなかった。一方、多くの試験ほ場で百粒重及び大粒比率が向上した。菊谷ら(2013)は摘心処理により群落内光環境が改善され、光合成速度(ソース)が増加することを報告している⁶⁾。本研究で、百粒重・大粒比率が向上し、収量(子実重)が増加した要因として、摘心処理による光合成速度の向上が考えられた。

表4 摘心処理の試験結果(場内)

年次	ほ場	処理区	株数	主茎長	分枝数	分枝節数	莢数			倒伏程度	子実重	百粒重	大粒比率
							主茎	分枝	総莢数				
		月/日	本/m ²	cm	本/m ²	節/m ²	莢/m ²	莢/m ²	莢/m ²	0~5	kg/10a	g/百粒	%
2018	作物研究室 (長久手市)	7日前処理	11.8	36	75	762	9	717	726	2.3	174	30.0	42.0
		1日前処理	11.1	40	70	630	10	661	671	2.4	187	32.0	46.5
		無処理	12.1	78	90	563	217	524	741	3.6	161	31.5	38.5
	水田利用研究室 (安城市)	6日前処理	12.5	39	68	707	14	948	962	2.1	217	30.5	38.0
		1日前処理	11.3	54	79	652	40	819	859	1.9	201	31.0	42.0
		無処理	12.0	82	73	556	132	637	769	3.9	181	28.0	35.0
2017	作物研究室 (長久手市)	5日前処理	10.2	42	57	416	38	626	664	1.3	335	38.5	71.9
		無処理	10.2	71	54	296	269	445	714	2.3	295	36.5	72.2
2015	作物研究室 (長久手市)	3日前処理	10.0	34	54	643	31	643	674	1.5	317	37.5	73.7
		無処理	8.6	75	53	464	198	464	662	2.3	284	35.7	68.4
2014	作物研究室 (長久手市)	7日前処理	NA	40	60	402	39	649	689	1.0	355	34.2	74.2
		無処理	NA	79	55	353	237	460	697	2.5	329	33.9	68.9
		3日前処理	NA	43	53	341	58	620	678	1.5	318	35.3	73.7
		無処理	NA	76	48	251	265	403	668	2.8	308	35.0	67.4
平均	摘心処理	無処理	11.1	41	64	569	30	711	740	1.7	263	33.6	57.8
		無処理	11.1	78	67	450	208	512	720	3.1	237	32.5	53.0
分散分析	摘心処理	年次	*	ns	**	***	ns	ns	ns	***	ns	ns	ns
		交互作用	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		年次	*	ns	**	***	ns	ns	ns	***	ns	ns	***

分散分析は***は0.1%, **は1%, *は5%水準で有意差があることを、nsは有意差が無いことを示した。

表5 摘心処理の試験結果(現地)

年次	地域	処理区	株数	主茎長	分枝数	分枝節数	莢数			倒伏程度	子実重	百粒重	大粒比率	
							主茎	分枝	総莢数					
			本/m ²	cm	本/m ²	節/m ²	莢/m ²	莢/m ²	莢/m ²	0~5	kg/10a	g/百粒	%	
2016	安城	1日前処理	7.9	57	49	391	168	533	701	2.5	320	35.7	67.9	
		無処理	8.6	73	49	410	227	519	747	2.5	230	33.4	47.7	
	刈谷	4日前処理	9.0	39	59	517	46	668	714	0.5	323	31.3	55.0	
		無処理	10.3	70	54	357	281	404	685	2.5	287	30.7	53.0	
	西尾	開花期処理	12.7	44	67	456	78	719	797	2.8	333	33.2	64.5	
		無処理	8.5	71	55	412	216	618	834	3.3	262	33.2	53.2	
平均	摘心処理	無処理	9.9	47	59	455	97	640	737	1.9	325	33.4	62.5	
		無処理	9.2	71	53	393	242	514	755	2.8	260	32.4	51.3	
2015	安城	1日前処理	18.5	41	70	543	62	719	781	1.0	324	32.5	63.5	
		無処理	18.8	73	78	414	338	548	886	2.4	352	33.7	64.2	
	西尾	2日前処理	9.8	42	57	341	77	634	711	2.0	312	36.0	71.1	
		無処理	9.8	68	51	280	185	561	747	4.1	307	34.5	64.5	
	平均	摘心処理	無処理	14.2	42	64	442	69	677	746	1.5	318	34.3	67.3
			無処理	14.3	71	65	347	262	555	816	3.3	330	34.1	64.4

表6 開花期前後日数ごとの降雨量(2015年、岡崎アメダスデータ)

地域	開花期	開花期前後日数別の降雨量					
		-20~-16	-15~-11	-10~-6	-5~-1	0~+4	+5~+10
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
安城	8/13	0	0	0	0	115	21
西尾	8/20	0	0	66	51	20	35

なお、林ら(2008)は、摘心処理により「フクユタカ」では莢数が増加し、増収すると報告している⁴⁾。今回の試験で「フクユタカA1号」では、粒重の増加により増収する結果となった。羽鹿ら(2019)は、「フクユタカA1号」は「フクユタカ」に比較して大粒の比率が高いこと²⁾、また、濱頭(2018)は、「フクユタカA1号」が「フクユタカ」に比較して、百粒重がやや大きいことを示している⁷⁾。このことから「フクユタカA1号」は「フクユタカ」と比較し、摘心処理による光合成速度向上の影響が、粒重に与える影響が強いと考えられた。

2 摘心処理の時期ごとの収量及び倒伏軽減効果

「フクユタカA1号」における摘心処理の時期(開花期前後日数)と、子実重の向上効果との関係を図1に示した。開花期20日前から開花期5日後までの期間で子実重向上効果が示され、最も効果の高い摘心処理日は開花期5日前頃であった(近似曲線 $y = -0.0005x^2 - 0.0053x + 1.1257$ 、 $R^2 = 0.4171$)。一方、摘心処理により子実重が減少したのは、極端に早い開花期26日前区と遅い開花期10日後区であり、どちらも総莢数が減少していた。

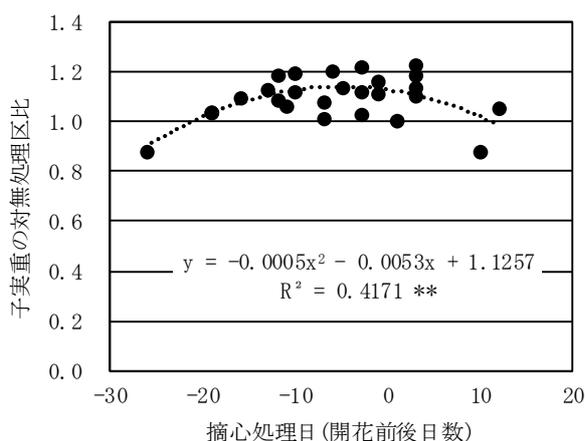


図1 摘心処理日と子実重の対無処理区比(n=26)

注)子実重の対無処理区比は処理区子実重÷無処理区子実重で算出。**は1%有意。

摘心処理の時期と倒伏軽減効果との関係を図2に示した。ほとんどの処理区において、倒伏程度の対無処理区比が1.0を下回っており倒伏軽減効果が認められた。開花期10日前以前の早い時期の処理区は倒伏軽減効果がやや劣る場合があった。

以上の結果から、「フクユタカA1号」における摘心処理の時期は、開花期5日前が最も効果的であり、開花期10日前から開花期頃の期間においても有効であると考えられた。

なお、現状では摘心処理の適期の把握、言い換えれば開花期の把握は、栽培現場で生育状況を確認しないと困難である。作付面積が5 haを超える大規模経営体が多い本県においては⁸⁾、効率的に摘心処理の時期を判断することが重要である。今後は、生育予測方法の利用等により適切な摘心処理時期を簡易に予測できる手法の開発が必要と考えられた。

引用文献

1. 城田雅毅, 内田利治, 濱田千裕. 愛知県の輪換畑ダ

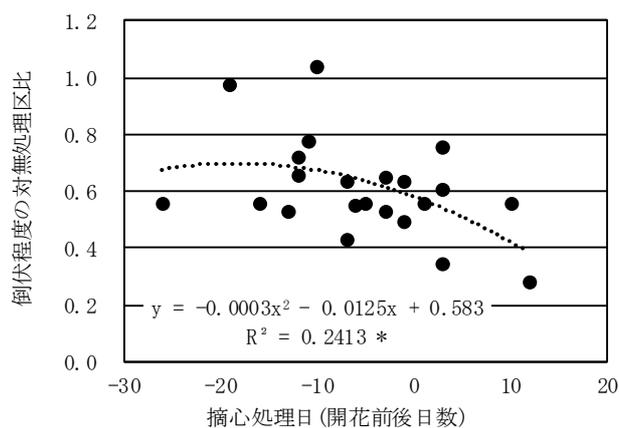


図2 摘心処理日と倒伏程度の対無処理区比(n=22)

注)倒伏程度の対無処理区比は処理区倒伏程度÷無処理区倒伏程度で算出。

倒伏程度が無処理区で0であった試験区のデータは除いた。*は5%有意。

イズ栽培における子実損失の実態. 愛知農総試研報. 35, 31-37(2003)

- 羽鹿牧太, 船附秀行, 山田哲也, 高橋浩司, 平田香里, 菱沼亜衣. 難裂莢性を導入した大豆新品種「フクユタカA1号」の育成. 農研機構研究報告. 次世代作物開発研究センター. 2, 1-34(2019)
- 愛知県農業総合試験場. 本作ダイズ安定多収栽培技術. 農業の新技术, No. 77(2004)
- 林元樹, 濱田千裕, 谷俊男, 平岩確. ダイズにおける省力的摘心機の開発と処理効果. 愛知農総試研報. 40, 93-97(2008)
- 愛知県農業総合試験場. 省力摘心処理によるダイズの生育・収量改善. 農業の新技术, No. 106(2014)
- 菊谷直, 林元樹, 中島泰則, 船生岳人, 東野敦, 三屋史朗, 山内章. 摘心処理によるダイズ収量増加の生理機構解析. 日作紀. 82, 282-283(2013)
- 濱頭葵. 難裂莢性に優れる「フクユタカA1号」の愛知県における品種特性. ネット農業あいち 技術と経営(作物). (2018)
- 2015年農林業センサス報告書