

平成30年度豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

- 1 課題名 能登大納言小豆の開花期の生育環境改善技術の開発～日照不足および長雨による排水不良対策～
- 2 研究実施者  
 研究代表者 岡田憲一郎 石川県農林総合研究センター農業試験場 主任研究員  
 分担 松谷 瑛 石川県農林総合研究センター農業試験場 技師
- 3 実施期間 平成29年度～31年度（3年のうち2年目）
- 4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

石川県奥能登地域の特産豆類である「能登大納言小豆」の開花期の生育環境改善技術を確立するため、開花期の土壌過湿および日照不足等の環境要因と落莢・子実肥大不足の関係の解明と、開花期を中心とした大雨等の異常気象に対応した収量安定化と大粒割合増加のための技術開発を目的とした。

(2) 実施計画、手法

1) 能登大納言小豆の落莢、肥大不足の要因解明

①開花期の過湿程度と時期が小豆の生育に及ぼす影響

開花期の過湿が小豆の生育に及ぼす影響を明らかにするため、能登大納言小豆をポットに播種し、開花盛期に4日間または7日間過湿処理を行い、生育、着莢率および収量等を調査した。また、それぞれの過湿処理区に7日間の遮光処理を行う区を設けた。試験は石川県農林総合研究センター農業試験場能登駐在圃場（以下駐在圃場）で実施した。

②開花期の日照不足の時期が小豆の生育に及ぼす影響

開花期の日照不足が小豆の生育に及ぼす影響を明らかにするため、開花盛期に10日間遮光処理を行い、生育、着莢率および収量等を調査した。遮光処理は、遮光率40-50%および60-70%の遮光ネットを用い、品種は能登大納言の他に、京都大納言を供試した。試験は駐在圃場で実施した。

③能登大納言小豆現地圃場の土壌特性と根粒菌の着生状況

能登大納言小豆現地圃場の実態を把握するため、珠洲市現地圃場9ヵ所で収量、土壌の物理性・化学性および根粒菌の着生状況を調査した。

2) 異常気象に対応した能登大納言小豆の収量安定化と大粒割合増加のための技術開発

①根粒菌接種が小豆の根粒着生および生育に及ぼす影響

根粒菌粉衣剤を処理した種子をポットに播種し、開花期に7日間の過湿処理を行う区を設け、生育および根粒の着生状況を調査した。

②土壌の排水改良が小豆の根粒着生と生育に及ぼす影響

珠洲市現地圃場において、耕起時にサブソイラ施工による心土破碎を行い、収量、生育および根粒の着生状況を調査した。また、根粒菌を接種した区を設け、比較調査した。

③能登大納言小豆のリン酸肥料の施用効果の検討

珠洲市現地圃場において、リン酸を30kg/10a施肥した区を設け（慣行区3kg/10a）、根粒菌の着生状況、生育および収量等を調査した。また、石灰資材を通常の3倍施用した区を設け、効果を検討した。なお、小豆作付前の土壌の有効態リン酸が5mg/100g乾土の圃場で試験を実施した。

(3) 今年度の実施状況

7月の高温乾燥や8月～9月上旬の高温の影響によりいずれの試験も収量が非常に低くなった。

1) 能登大納言小豆の落莢、肥大不足の要因解明

① 開花期の過湿程度と時期が小豆の生育に及ぼす影響

開花期の過湿により葉色値が低下し、枯死する下部が発生したが収量および生育に及ぼす影響は判然としなかった。遮光処理の影響も判然としなかった。

② 開花期の日照不足の時期が小豆の生育に及ぼす影響

能登大納言では、遮光率が高い程、収量、莢数、着莢率、一莢粒数が減少した。着莢率は京都大納言でも減少し、いずれの品種においても前半に着蓄したものが落莢しやすかった。

表1 遮光が収量構成要素に及ぼす影響

試験区 品種	処理	子実重 (kg/10a)	莢数 (莢/m <sup>2</sup> )	1株莢数 (莢/株)	1莢粒数 (粒/莢)	百粒重 (g/100粒)	大粒率 (%)	屑粒率 (%)
能登大納言	60%遮光	88.0	108.8	17.4	3.4	29.2	97.6	10.0
	40%遮光	115.2	117.5	18.8	3.6	30.2	97.6	5.4
	無処理	135.2	128.8	20.6	4.2	26.7	84.3	5.1
京都大納言	60%遮光	88.3	110.0	17.6	4.8	22.7	41.3	16.2
	40%遮光	73.8	65.0	10.4	5.4	23.1	54.2	7.0
	無処理	216.7	201.3	32.2	5.3	24.7	62.0	11.3
分散分析	処理	-	-	*	ns	-	-	-
	品種	-	-	ns	*	-	-	-
	処理×品種	-	-	*	ns	-	-	-

表2 遮光が着蕾や着莢に及ぼす影響

試験区 品種	処理	着蕾数 (蕾/株)	着莢数 (莢/株)	着莢率 (%)	着蕾 盛期 (月/日)	着蕾終 (月/日)	処理前着蕾			処理以降着蕾		
							着蕾数 (蕾/株)	着莢数 (莢/株)	着莢率 (%)	着蕾数 (蕾/株)	着莢数 (莢/株)	着莢率 (%)
能登大納言	60%遮光	67.3 (70.7)	22.3	32.9 (31.4)	9/14	9/22	36.3 (39.7)	19.0	54.1 (49.7)	31.0	3.3	9.0
	40%遮光	49.3 (51.0)	17.3	35.1 (33.6)	9/14	9/21	36.0 (37.7)	16.3	46.0 (43.0)	13.3	1.0	6.2
	無処理	49.0 (51.3)	25.7	52.4 (50.2)	9/11	9/21	43.7 (46.0)	25.7	59.5 (56.7)	5.3	0.0	0.0
京都大納言	60%遮光	91.3 (94.3)	18.3	20.3 (19.7)	9/23	9/29	46.3 (49.3)	17.0	37.5 (35.2)	45.0	1.3	3.1
	40%遮光	34.3 (38.0)	11.7	35.8 (32.3)	9/24	10/1	11.7 (15.3)	6.3	54.5 (38.7)	22.7	5.3	26.7
	無処理	102.0 (105.0)	24.3	25.0 (24.1)	9/22	10/1	29.0 (32.0)	21.0	79.6 (70.2)	73.0	3.3	4.4
分散分析	処理	*	*	*	-	-	ns	*	ns	**	ns	*
	品種	*	ns	**	-	-	ns	ns	ns	**	ns	ns
	処理×品種	*	ns	**	-	-	ns	ns	ns	**	ns	ns

③ 能登大納言小豆現地圃場の土壌特性と根粒菌の着生状況

調査圃場ではpHの低い圃場が多く見られ、根粒着生量は圃場によるばらつきが大きかった。相対ウレイド値は32~51%の範囲となった。連作年数が多い圃場ほど根粒着生量が少なく、百粒重が少なくなる傾向にあった。

表3 現地圃場の根粒着生状況と圃場来歴

No.	圃場名	根粒数 (個/株)	根粒重 (g/株)	相対ウレイド値 (%)	根粒数 (個/m <sup>2</sup> )	根粒重 (g/m <sup>2</sup> )	圃場来歴
1	現地1	307	0.25	51.3	2175	1.8	前々ソバ 前コムギ
2	現地2	135	0.12	32.3	1620	1.4	前々カボチャ 前ブロッコリー
3	現地3	168	0.16	-	2165	2.1	前々カボチャ 前小豆
4	現地4	95	0.29	-	990	3.0	前々ブロッコリー 前小豆
5	現地5	344	0.39	51.2	2723	3.1	前々カボチャ 前コムギ
6	現地6	50	0.09	34.2	487	0.9	5年程度小豆連作
7	現地7	100	0.07	46.3	833	0.6	3~4年連作
8	現地8	27	0.07	38.1	114	0.3	4~5年小豆連作
9	現地9	291	0.48	-	2425	4.0	前々アズキ 前カボチャ
	平均値	168.56	0.21	42.24	1503.59	1.90	
	標準偏差	110.69	0.14	7.75	876.61	1.19	
	変動係数	0.66	0.66	0.18	0.58	0.62	

表4 現地圃場の収量構成要素等

No.	圃場名	子実重 (kg/1a)	莢数 (莢/m <sup>2</sup> )	1株莢数 (莢/株)	1莢粒数 (粒/莢)	百粒重 (g)	大粒率 (%)	屑粒率 (%)
1	現地1	117.8	140.9	29.6	3.6	28.5	91.0	7.0
2	現地2	78.3	99.7	14.1	3.8	28.3	91.5	22.9
3	現地3	68.3	84.3	13.0	3.4	27.9	91.0	15.4
4	現地4	39.2	67.5	10.6	3.2	29.8	92.7	20.4
5	現地5	29.3	43.4	6.2	3.6	27.1	89.5	26.0
6	現地6	18.3	38.1	5.5	3.8	21.3	34.4	25.2
7	現地7	4.7	10.9	3.5	3.3	21.2	60.8	35.4
8	現地8	3.0	6.0	1.8	3.6	20.7	40.7	17.0
9	現地9	0.3	0.3	0.1	4.0	22.1	53.9	0.0
	平均値	39.92	54.58	9.38	3.58	25.21	71.73	18.81
	標準偏差	38.15	44.91	8.49	0.25	3.54	22.81	9.97
	変動係数	0.96	0.82	0.91	0.07	0.14	0.32	0.53

2) 異常気象に対応した能登大納言小豆の収量安定化と大粒割合増加のための技術開発

① 根粒菌接種が小豆の根粒着生および生育に及ぼす影響

根粒菌接種区での根粒着生量・根粒活性の増加は見られず、また、根粒による根粒菌接種の有無に関わらず、過湿処理により根粒着生量が大幅に減少した。

表5 根粒菌接種が根粒着生に及ぼす影響

試験区	根粒数	根粒重	相対ウレイド値	
根粒菌接種	過湿処理	(個/株)	(g/株)	(%)
有	有	9	0.00	-
有	無	1514	1.31	55.6
無	有	8	0.00	-
無	無	1882	1.26	54.0

② 土壌の排水改良が小豆の根粒着生と生育に及ぼす影響

サブソイラ施工区で根粒数が増加したものの土壌水分の低下は見られず、排水性の改良効果は判然としなかった。

③ 能登大納言小豆のリン酸肥料の施用効果の検討

リン酸の多施用および石灰施用により収穫後の土壌pHおよび可給態リン酸が上昇したが、生育、収量および根粒着生への影響は判然としなかった。

(4) 今後の課題及び対応

今回明らかとなった開花期の過湿・日照不足の影響および現地実態を踏まえ、次年度は継続して開花期に着目した減収要因の解析および、根粒菌の接種や排水対策等の対策技術の検討を行う。