

平成29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 小浦場卓 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1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。過湿処理区は2水準設けた。なお、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。

表1 試験区の構成

試験区	処理
湛水区	土壌表面まで常時湛水
湛水区	毎日0.8L灌水
対照区	乾燥しないよう適宜灌水

注) 湛水区の灌水量は長雨によって減収したと考えられる平成28年9月の降水量から算出した。

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他品種と比較し調査した。遮光処理には、遮光率75%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、とよみ大納言、美方大納言を供試した。なお、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10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、15kg/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。なお、小豆作付前の土壌の有効態リン酸が5.06mg/100g 乾土 と少ない圃場で試験を実施した。

(3) 今年度の実施状況

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

開花期の過湿が収量および生育に及ぼす影響は判然としなかったが、大粒率は低くなることが示唆された。土壌表面まで湛水するような過湿条件では、過湿処理6日目から葉色値（SPAD）の低下が認められた。また、過湿処理前に着蓄した蕾の着莢率に有意差がみられたことから、落莢に影響を及ぼすことが示唆された。湛水区すなわちpF1.6程度の過湿処理では、葉色値の低下はみられず、落莢への影響は少なかったため、湿害は起こらなかったと考えられた。

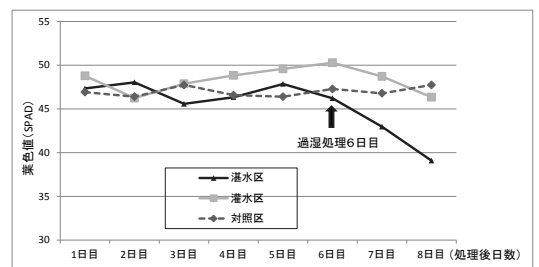


図1 過湿処理期間中の葉色値 (SPAD) の推移

表2 収量構成要素と着莢率

試験区	子実重 (kg/10a)	莢数 (莢/㎡)	百粒重 (g/100粒)	大粒率 (%)	総蕾数 (蕾/株)	着莢数 (莢/株)	着莢率 (%)	処理前着蓄		
								着蓄数 (蕾/株)	着莢数 (莢/株)	着莢率 (%)
湛水区	81.6	112.0	22.0	59.6	13.6	5.6	41.7	8.0	3.8	50.5
湛水区	141.9	164.0	22.9	62.7	18.0	8.2	45.2	7.8	6.0	79.7
対照区	90.4	120.0	24.4	85.2	16.2	6.0	38.4	9.4	5.6	67.2
	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	*

注1) 子実重・百粒重は水分15%換算値（以下表も同様）

注2) 大粒率は、穀粒丸目篩6.7mm以上の子実重が全子実重に占める重量割合（以下表も同様）

注3) 着蓄数・着蓄率・着莢数は、処理前に落花したものを除いた数値（以下表も同様）

注4) *は5%水準で有意差があり、nsは有意差がないことを示す（以下表も同様）

②開花期の日照不足の時期が小豆の生育に及ぼす影響

開花期の遮光による生育への影響は認められなかったが、収量は減少することがわかった。m²当たりの莢数、一株莢数および一莢粒数も遮光により少なくなり、一莢粒数については、特に能登大納言の減少程度が大きかった。百粒重および大粒率については、遮光により高くなったが、これは莢数や開花期後半の着蕾数が少なくなることで、着蕾終が早まることや成熟期が遅延したことで子実の肥大が促進されたためと考えられる。また、開花盛期の遮光により開花期後半の着蕾数が減少することがわかった。着莢率については、品種により傾向が異なったが、能登大納言については、遮光により低くなり、特に開花期前半に着蕾した蕾の着莢率が低くなった。

表3 収量構成要素と着莢率

試験区		子実重	莢数	1株莢数	1莢粒数	百粒重	大粒率	着莢率	処理前着蕾 着莢率	処理以降着蕾 着莢率
品種	遮光処理	(kg/10a)	(莢/m ²)	(莢/株)	(粒/莢)	(g/100粒)	(%)	(%)	(%)	(%)
能登大納言	有	173.1	181.3	29.0	3.3	30.1	97.9	35.0	47.4	40.3
	無	318.6	241.3	38.6	5.1	27.3	93.9	38.3	59.8	50.0
京都大納言	有	224.1	205.4	32.9	4.4	25.3	80.2	28.1	52.4	53.7
	無	360.1	296.7	47.5	5.4	23.8	63.1	27.1	46.1	82.7
とよみ大納言	有	101.5	97.5	15.6	4.3	27.6	95.5	28.5	37.1	27.7
	無	204.2	173.3	27.7	5.7	24.1	73.9	32.2	24.6	45.7
美方大納言	有	217.4	192.1	30.7	4.5	26.3	80.1	23.6	35.0	73.3
	無	346.6	278.3	44.5	5.3	24.8	70.7	30.4	57.6	84.7
分散分析										
遮光		*	*	*	*	*	-	ns	ns	*
品種		*	*	*	*	*	-	*	*	*
遮光×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

現地における減収要因としては、湿害、雑草害、虫害があった。また、根粒の着生状況を調べたところ、根粒数が株あたり81個~641個と圃場によるばらつきが大きかった。根粒着生と収量構成要素の相関分析を行ったところ、根粒数と百粒重で正の相関があり、根粒重と百粒重、根粒数・根粒重と大粒率でそれぞれ中程度の正の相関がみられた。さらに、根粒着生と土壌化学性の相関分析を行ったところ、根粒数とpHに有意な正の相関があり、根粒重とpH、根粒数と有効態リン酸含量にそれぞれ中程度の正の相関があった。

表4 根粒と収量構成要素および土壌化学性の相関

	子実重	莢数	1株莢数	1莢粒数	百粒重	大粒率	pH	有効態リン酸	CaO	MgO	K ₂ O
根粒数	0.283	0.206	0.074	-0.072	0.766	0.632	0.760*	0.435	0.335	0.209	0.260
根粒重	0.270	0.380	0.134	-0.253	0.470	0.523	0.657	0.281	0.084	0.067	0.263

注1) 表の数値は相関係数を示している(絶対値が0.7以上で強い相関、絶対値が0.4以上0.7未満で中程度の相関があることを示す)

注2) 相関係数が正の値であれば正の相関がある

注3) 収量構成要素との相関分析は雑草害や虫害など、減収要因がはっきりしている圃場と栽培法が他圃場と大きく異なる圃場を除外して行った(n=6)

注4) 土壌化学性との相関分析は湿害の影響が考えられる圃場を除外して行った(n=9)

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能登大納言小豆のリン酸肥料の施用効果の検討

リン酸肥料の施用による収量や生育および根粒着生への効果は判然としなかった。試験を行った圃場ではpHが低かったため、リン酸施用の効果があらわれなかった可能性が考えられた。

表5 収量構成要素および根粒着生状況

試験区	子実重 (kg/10a)	莢数 (莢/m ²)	百粒重 (g/100粒)	大粒率 (%)	根粒数 (個/株)	根粒重 (g/株)
リン酸増肥区(30)	160.1	156.3	26.3	90.7	126	0.097
リン酸増肥区(15)	142.0	144.2	27.1	91.1	103	0.097
慣行区	157.2	159.6	27.0	90.5	110	0.100
	ns	ns	ns	-	ns	ns

表6 土壌化学性

試験区	pH (H ₂ O)	有効態リン酸 (mg/100g乾土)	交換性塩基 (mg/100g乾土)		
			CaO	MgO	K ₂ O
リン酸増肥区(30)	5.75	17.18	475.5	86.2	29.4
リン酸増肥区(15)	5.52	10.99	457.7	78.6	31.9
慣行区	5.69	5.65	499.1	83.3	29.8
作付前	5.07	5.06	399.6	81.5	47.7

(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。