

令和元年度終了 豆類振興事業助成金（試験研究）の成果概要

1 課題名 花豆の疎植栽培による省力安定生産技術の開発

2 研究実施者

研究代表者 （地独）北海道立総合研究機構 農業研究本部 北見農業試験場 研究部 地域技術グループ 主査 萩原誠司

分担 同上 十勝農業試験場 研究部 生産システムグループ

3 実施期間 平成 30 年度～令和元年度（2 年間）

4 試験研究の成果概要

（1）試験研究の目的

北見地域は花豆の主産地であり、栽培に支柱竹が必要で他作物に比べて機械化が進んでいないことから、人力作業時間が小豆の約 5 倍と長く、労働力不足や生産者の高齢化により地域の白花豆栽培面積は平成 21 年度の 174ha から 7 割程度まで減少している。そのため、主産地からは省力栽培技術の開発を強く求められている。

本研究では、北見地域の白花豆生産における疎植栽培体系による収量・品質への影響と導入効果を明らかにする。

（2）実施計画、手法

1）花豆の省力安定栽培法の検討

疎植栽培と標植栽培の比較から、疎植栽培による収量や品質に与える影響を整理し、白花豆の疎植栽培に適した栽植密度を検討する。また、播種期の違いによる収量や品質に与える影響を整理し、白花豆の疎植栽培に適した播種時期を検討する。

2）白花豆の疎植栽培による省力技術の実証

白花豆の疎植栽培（栽植密度約 2 割減）による作業時間や資材使用量の変化などを調査し、疎植栽培体系の導入効果を検証する。あわせて、白花豆の疎植栽培（栽植密度約 2 割減）による収量・品質への影響を実規模で検証する。

（3）成果の概要

1）花豆の省力安定栽培法の検討

栽植密度別の収量性を検討したところ、株間 85～95 cm の疎植栽培では整粒重および 5 分上重は大きく減収することはなかったが、地力の低い現地（熱水抽出性窒素 6 mg/100g 以下）では収量性がほぼ同等、地力の高い北見農試（同 6 mg/100g 以上）でやや劣った。特に、株間 105 cm では整粒重は標植栽培と比較して 90% と減収する事例があったことから、株間は最大で 95 cm までが妥当であった（表 1）。播種期について検討したところ、地域の標準播種期より 1 週間程度遅い播種では整粒重および 5 分上重は大きく減収し、特に株間 105 cm で減収程度が大きかった（表 1）。

2) 白花豆の疎植栽培による省力技術の実証

大規模実証試験における疎植栽培(株間 95 cm、1,403 株/10a)は標植栽培(株間 78 cm、1,709 株/10a)と比較して株あたりの莢数は増加し、面積当たりの莢数もやや増加した。整粒重および 5 分上重は標植栽培と比較して 106%と増収傾向であり、整粒中の 5 分上重率も同程度であった(表 1)。ただし、2018 年の現地 1 カ所では標準施肥量である N8 kg/10a を大きく上回る多肥栽培(基肥 N7 kg+追肥 N4.6 kg)であったことから登熟が遅れ、未熟粒・腐敗粒が増加し、整粒重は標植栽培と比較して 88%と減収した事例があった(表 1)。以上のことから、疎植栽培は標植栽培と比較し多肥や晩播の影響を受けやすく、収量性の変動が大きかった。

疎植栽培の導入によって白花豆栽培全体の投下労働時間は標植栽培と比較して 10~15% 減少した。特に竹しばりや根切りなどの人力作業は、疎植による栽植株数の減少が作業時間の減少に直接影響し、削減程度が大きかった。機械作業においても作業者が搭乗する竹立て作業などでは、作業速度の増加による作業時間の短縮効果が認められた(表 2)。

疎植栽培の 10a 当たり全算入生産費は、栽植株数が少ないことから種苗費と支柱竹等の諸材料費が低く、生産費は 76.9 千円/10a であり、標植栽培と比較して 8.2 千円(9.7%)低かった(表 3)。

疎植栽培の収量が標植栽培に対して収量比 95%の場合、標植栽培と比較して疎植栽培の 60kg 当たり生産費(コスト)は低く、10a 当たり所得は同程度であった。疎植栽培の収量が収量比 90%の場合、コストは同程度で所得は劣った(表 3)。栽植密度試験・大規模実証試験の現地 7 例と北見農試 3 例の計 10 例の内、多肥栽培の 1 例を除く 9 例では疎植栽培の収量比が 92~118%であり、95%以上の事例は 9 例中 6 例であった(表 4)。

以上のことから、北見地域の白花豆生産への疎植栽培の導入によって、省力・低コスト化の実現と標植栽培と概ね同程度の所得が期待できる。

表1. 栽培試験の成績(2016~2019年)

試験	場所 処理	熱抽出性窒素 (mg/100g)	株間	栽植密度 (株/10a)	莢数 (個/株)	熟莢率 (個/m ²)	熟莢率 (%)	総重 (kg/10a)	整粒重 (kg/10a)	5分上重 率(%)	5分上重 率(%)	標植栽培対比 同左最小-最大	5分上重 (g)	百粒重 (g)	屑粒率 (%)
栽植 密度	現地 1カ年2農家 平均	3.5~4.2	80cm	1,667	28.6	47.6	76.5	520	154	127	82.5	100	100	201.2	24.8
			85cm	1,569	30.5	47.8	82.5	533	162	140	86.4	105	105-107	110	196.1
			90cm	1,481	29.5	43.7	83.0	553	174	147	84.5	113	99-121	116	197.8
			95cm	1,403	33.4	46.8	78.0	564	149	126	84.6	97	94-99	99	197.3
	北見農試	7.0	80cm	1,667	44.5	74.1	71.9	795	239	178	74.5	100	100	200.9	15.7
			95cm	1,403	53.0	74.3	70.2	767	224	169	75.4	94	92-98	95	202.2
			105cm	1,270	54.5	69.0	70.9	754	225	172	76.4	94	90-100	97	199.2
	標準播種 北見農試 2カ年平均 遅まき 北見農試 2カ年平均	7.0	80cm	1,667	45.2	75.2	72.3	762	217	151	69.6	100	100	204.0	14.3
			95cm	1,403	57.5	80.6	71.7	754	205	157	76.6	94	92-98	104	207.8
			105cm	1,270	58.2	73.7	70.2	752	205	163	79.5	94	90-100	108	206.3
			80cm	1,667	43.3	71.9	65.3	739	188	131	69.7	100(87)	(79-94)	100(87)	192.1
実証 試験	大規模 3カ年5事例平均 (うち多肥栽培 の事例)	3.7~5.7	78cm	1,709	39.6	67.6	79.8	801	203	152	74.9	100	100	216.4	21.9
			95cm	1,403	51.9	72.9	80.3	865	215	161	74.9	106	88-118	106	212.0
			78cm	1,709	42.1	71.9	77.9	816	237	193	81.4	100	100	236.5	20.6
			95cm	1,403	51.9	72.9	76.8	844	208	165	79.3	88	—	85	229.8
	標準播種	5.3	80cm	1,667	45.2	75.2	72.3	762	217	151	69.6	100	100	204.0	14.3
			95cm	1,403	57.5	80.6	71.7	754	205	157	76.6	94	92-98	104	207.8

注1) 畦間は75cm、基肥は緩効性肥料を使用。栽植密度、播種時期、大規模実証試験はそれぞれ現地2事例・北見農試3事例、同2事例、現地5事例の平均値で示した。

注2) 整粒重: 5分上重(篩目15.2mm以上)+4分上重(篩目15.2~12.1mm)、5分上重率%=5分上重/整粒重×100

注3) () の数値は標準播種の株間80cmを100とした場合の比率を示す。注4) 標準播種: 概ね5/25までの播種、遅まき: 標準播種期より1週間程度遅い播種

表2. 疎植栽培導入による投下労働時間の変化(2018～2019年)

作業 時期 (月旬)	作業種別	機械 利用 ^{注2)}	現地①			現地②		
			標植 (人時/10a)	疎植 (人時/10a)	標植 対比 (%)	標植 (人時/10a)	疎植 (人時/10a)	標植 対比 (%)
前年秋	心土破碎(1回目)	○	0.19	0.19		0.13	0.13	
5中	耕起	○	0.09	0.09		0.06	0.06	
5中	心土破碎(2回目)	○	0.19	0.19		0.13	0.13	
5中	砕土・整地	○	0.38	0.38		0.42	0.42	
5下	播種位置マーキング	○	—	—		0.09	0.09	
5下	施肥播種 ^{注3)}		1.21	0.92	76	1.31	1.29	99
5下	除草剤散布(1回目)	○	0.05	0.05		0.02	0.02	
6中	竹立て	○	1.93	1.72	89	1.67	1.65	99
6中	竹しばり		1.57	1.29	82	1.22	1.01	83
6下	つる上げ(2回)		2.60	2.14	82	2.76	2.27	82
7上	除草剤散布(2回目) ^{注4)}		1.00	0.82	82	1.77	1.68	94
7下	追肥		—	—		0.43	0.43	
7下-8中	防除	○	—	—		0.67	0.67	
9下	根切り		1.32	1.09	82	1.75	1.42	81
10中	にお積み(全体)	○	4.71	3.97	84	5.44	4.66	86
	(うち竹倒し)		(0.79)	(0.70)	88	(1.04)	(0.86)	82
	(うち竹抜き)		(2.17)	(1.78)	82	(2.12)	(1.87)	88
	(うち竹まとめ)		(0.87)	(0.71)	82	(0.65)	(0.57)	87
	(うちにお積み)	○	(0.88)	(0.78)	88	(0.57)	(0.50)	88
10下-11上	脱穀	○	1.55	1.46	95	2.30	2.19	95
計			16.79	14.31	85	20.17	18.11	90

注1) 疎植: 株間95cm栽植密度1,403株/10a、標植: 株間78cm栽植密度1,709株/10a

注2) 機械利用欄に○印を付した作業は作業全体、あるいは作業の一部が機械作業

注3) 現地①は施肥機+手播き+覆土機、現地②はポテトプランタ改造施肥播種機使用

注4) 除草剤散布2回目は動噴利用による人力散布

表3. 標植栽培と疎植栽培の生産費 (単位: 円/10a、%)

	標植栽培 (①)	疎植栽培 (②)	②-①
種苗費	8,203	6,734	-1,469
肥料費	6,202	6,202	0
農業薬剤費	4,307	4,307	0
光熱動力費	4,895	4,734	-161
その他の諸材料費	18,532	15,343	-3,189
土地改良及び水利費	347	347	0
賃借料及び料金	1,855	1,855	0
物件税及び公課諸負担	2,094	2,094	0
建物・自動車・農機具	7,720	7,720	0
生産管理費	705	705	0
物財費	54,859	50,040	-4,819
労働費	28,110	24,701	-3,409
費用合計	82,969	74,741	-8,228
副産物価額	4,087	3,916	-171
資本金子	1,679	1,504	-175
地代	4,543	4,543	0
全算入生産費	85,105	76,873	-8,232
[標植栽培対比]	[100]	[90.3]	[9.7]
標植栽培(株間78cm) 収量189kg/10a時	27,017	—	
生産費 (円/60kg)			
疎植栽培(株間95cm)収量 収量比95%(179kg/10a)時	—	25,689	
収量比90%(170kg/10a)時	—	27,116	
所得 (円/10a)			
標植栽培(株間78cm) 収量189kg/10a時	120,769	—	
疎植栽培(株間95cm)収量 収量比95%(179kg/10a)時	—	117,333	
収量比90%(170kg/10a)時	—	108,286	

注) 60kg当たり生産費及び10a当たり所得は以下の条件で試算した。標植栽培の収量は現地試験7例の整粒重の平均189kg/10aを想定した。所得は手取り価格57.6千円/60kgで試算した。

表4. 標植栽培に対する疎植栽培の収量比別の事例数と経済性の区分 (単位: kg/10a、事例数)

	標植栽培 (1,667~1,709 株/10a)	疎植栽培 (1,403株/10a)	コスト低減				高コスト	合計
			標植栽培と同程度以上の所得が期待				標植栽培より所得は劣る	
			105%以上	100%以上 105%未満	95%以上 100%未満	90%以上 95%未満	90%未満	
現地	189±48	196±58	3	1	1	1	(1)	7
北見農試	239±43	224±34			1	2		3

注) ±表記は収量の標準偏差を示す、網掛けはコスト低減と標植栽培と同程度の所得が期待できる事例数、() は多肥栽培の事例

(4) 今後の課題

- ・機械収穫体系を含めたさらなる省力化技術の開発

(5) 成果の波及効果

オホーツク地域の花豆生産地において、花豆の疎植栽培による生産性と省力効果を明らかにした。本事業での結果を取り纏め、2020年1月の北海道農業試験会議(成績会議)において研究成果名「北見地域の白花豆生産における疎植栽培導入による省力低コスト効果」として指導参考事項と判定されたことから、現場での普及が期待される。

(6) 論文、特許等

なし