

令和 5 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 輪作体系における丹波大納言小豆栽培での効果的な排水を可能とする機械化技術の確立

2 研究実施者

研究代表者 京都府農林水産技術センター農林センター
栽培技術開発部長 中澤 尚

分担 羽根沙苗、梅森勇輝、尾崎耕二、杉本充



3 実施期間 令和 3 年度～5 年度（3 年間）

4 試験研究の成果概要

(1) 試験研究の目的

京都府の丹波大納言小豆は、集落営農組織を中心に機械化収穫体系が導入されているが、ほぼ全てが水田転換畑で生産されていることから、梅雨による播種作業の遅れや、台風や秋雨等による湿害がしばしばみられる。そこで、チゼルプラウ及び畦間サブソイラによる排水効果を検討し、集落営農組織に導入可能な、丹波大納言小豆の効果的な排水技術を確立する。

(2) 実施計画、手法

ア チゼルプラウによる土壌水分管理

a 令和 4 年（所内）

チゼルプラウの小豆作付前使用が、土壌体積含水率、小豆の初期生育改善、生育及び収量に及ぼす効果を検討した。令和 4 年は 6 月 24 日、令和 5 年は 6 月 2 日にチゼルプラウ耕、ロータリ耕を実施し、表 1 のとおり試験区を設けた。

表1 試験区の設定

試験区	耕起法
チゼル区	チゼルプラウ耕
慣行区	ロータリ耕

b 令和 5 年（所内）

チゼルプラウの小豆作付前使用が、作業のしやすさの目安となるコーン指数・砕土率・発芽率に及ぼす影響を検討した。

イ 畦間サブソイラによる湿害回避技術の構築（現地）

小豆の開花前（令和 4 年 8 月 25 日）に畦間サブソイラを使用し（表 2）、使用の有無による土壌水分、小豆の生育及び収量への影響を検討した。

表2 試験区の設定

播種前耕起法	畦間サブソイラ
ロータリ耕＋額縁明渠	有り
	無し

ウ 供試機械類のほ場かん水への利用検討（所内）

畦間サブソイラが形成する亀裂を活用した、効率的なほ場かん水技術を検討した。（表 3）

表3 試験区の設定

試験区	作付け前耕起	畦間サブソイラの有無	かん水の有無
①		有り	有り
②	不耕起	無し	有り
③		無し	無し

畦間サブソイラは令和5年8月29日に実施



写真1 チゼルプラウ
(I 社 FDSS50)



写真2 チゼルプラウをトラクタで牽引している様子



写真3 小豆の畝をまたぎ、トラクタが畦間サブソイラ (A 農機 KKSA-3) を牽引している様子

(3) 成果の概要

ア チゼルプラウによる土壌水分管理

a 令和3～4年（所内）

令和4年7月2日～8日、7月20日～26日の期間において、チゼル区では慣行区と比較して降雨後の土壌体積含水率の低下幅が大きくなった（図1）。チゼルプラウ耕がロータリ耕に比べ土塊の間隙が大きく、また、耕深も大きくなったことで、降雨後の土壌の乾きが早くなったと考えられる。7月9日～19日においては、両区の土壌体積含水率の低下傾向に大きな差は見られず（図1）、土壌体積含水率が約50%に達し、降雨に対する土壌間隙の緩衝能力を超えていたこと、期間中に曇雨天が続き土壌表面からの蒸発が限定的であったことが、要因の可能性として挙げられ、さらなる排水性向上のためには、ほ場外への排水経路の確保が必要と考えられる。

過湿条件での耕起で低下する碎土率は、目安とされている70%を下回ったが、播種後に適度な降雨があったことから、苗立ちは両区において90%以上と良好となった（表4）。主茎長、主茎節数、SPAD値（表4）や収量データ（データ略）に有意な差は見られなかった。

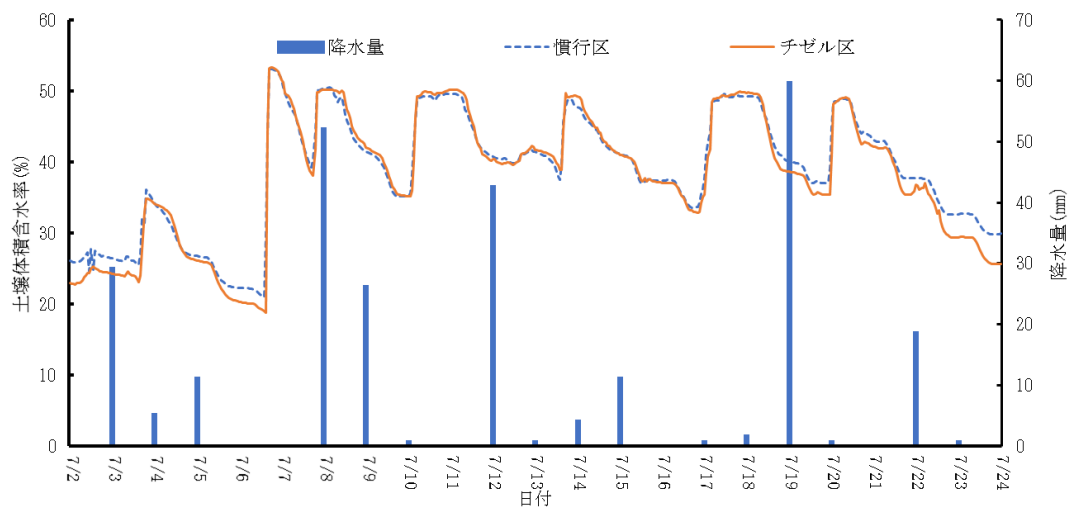


図1 播種前のチゼルプラウ耕が土壌体積含水率に及ぼす影響

表4 播種前のチゼルプラウ耕が播種直後の砕土率、苗立ち、主茎長、主茎節数、SPAD値に及ぼす影響

区名	砕土率(%)	苗立ち(%)				主茎長(cm)			主茎節数(節/株)			SPAD値	
	7/26	8/5	8/10	8/16	8/10	8/16	8/23	8/10	8/16	8/23	8/16	8/23	
チゼル区	53.9	89.0	90.6	96.5	7.9	10.6	14.7	2.6	4.5	5.8	47.6	41.4	
慣行区	50.2	86.5	89.9	92.5	7.8	10.8	15.1	2.7	4.4	5.9	48.0	40.1	

Tukey-Kramer法による有意な差は無し。

b 令和5年(所内)

日雨量が20mm以上あった後の3回の播種期について、各々の日程における播種直前の土壌条件は表5のとおりであった。足の沈み及びコーン指数(50CI以上で作業が容易とされている)、砕土率及び発芽率について、チゼル区が慣行区よりも優れる傾向は見られなかった(表5)。また、一日のほ場作業量は、チゼルプラウ耕がロータリ耕の約1.27倍であった(データ略)。なお、前年にチゼルプラウ耕を実施したほ場で水稻を栽培したところ、減水深は0.5cm/日であり(データ略)、跡作水稻への漏水等の大きな影響はないものと考えられた。

表5 播種前の耕起法が足の沈み、コーン指数、砕土率、発芽率に及ぼす影響

播種日 (月・日)	区名	播種前の土壌条件		播種後調査	
		足の沈み (cm)	コーン指数 (CI)	砕土率 (%)	発芽率 (%)
6.23	チゼル区	2.0	15.5	68.2	62.2
	慣行区	2.0	27.0	56.4	71.4
	t検定	NS	NS	NS	NS
7.14	チゼル区	1.0	23.9	37.9	68.1
	慣行区	1.8	28.3	43.5	83.1
	t検定	NS	*	NS	NS
8.18	チゼル区	0.8	32.0	73.3	100.0
	慣行区	0.5	49.7	80.0	100.0
	t検定	NS	NS	NS	NS

コーン指数はほ場の地耐力を示す指標であり、地表下15cmの土壌貫入抵抗値の平均をもとに計算。*は5%水準で区間に有意差あり。砕土率、発芽率は逆正弦変換の後、t検定を行った。

イ 畦間サブソイラによる湿害回避技術の構築（現地）

畦間サブソイラ無しと比較して有りで、降雨後の土壌体積含水率の低下幅が大きくなった（図2）。畦間サブソイラ有りでは無しと比較して、総節数、着莢数がやや多い傾向が見られた。また精子実重が平均値で約21%増とやや多い傾向が見られた（表6）。

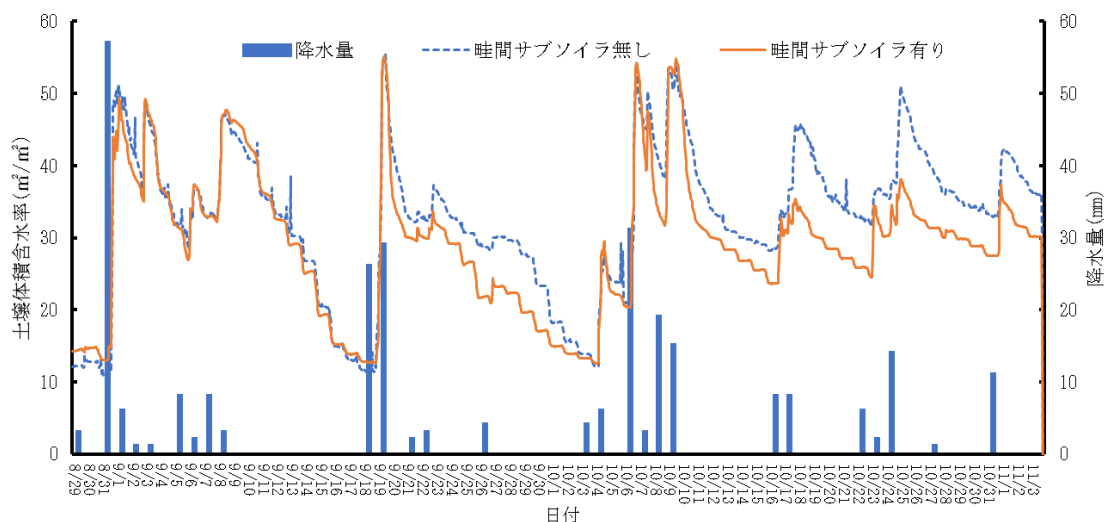


図2 畦間サブソイラが土壌体積含水率に及ぼす影響

表6 各区における主茎節数、一次分枝数、総節数、莢数、精子実重、百粒重

畦間サブソイラの有無	株数 (株/㎡)	主茎節数 (節/株)	一次分枝数 (本/株)	総節数 (節/㎡)	㎡あたり莢数 (莢/㎡)	精子実重 (kg/a)	百粒重 (g)
有り	12.7	14.0	0.93	69.4	214	16.2	25.5
無し	12.5	12.8	1.00	64.9	205	13.4	24.9

反復数が不足するため、統計処理は実施なし。蔓化のため、主茎長は調査不能。

ウ 供試機械類のほ場かん水への利用検討（所内）

令和5年9月20日、10月2日に額縁明渠から畦間サブソイラ亀裂への通水を行った。収穫期には表7に示すとおり、有意差は無いものの①の主茎長がやや長く、また①>②>③の順に1莢粒数が多くなり、精子実重が大きくなる傾向が見られた。着莢始が9月12日であり、かん水を行った時期が莢の伸長期に当たったことが要因として考えられた。なお、畦間サブソイラの施工作業について、1日のほ場作業量は3.88haとなった（データ略）。

表7 畦間サブソイラを用いたかん水が収穫期草姿及び収量関連形質に及ぼす影響

試験区	畦間サブソイラの有無	かん水の有無	主茎長 cm	総節数 節/㎡	一次分枝数 本/個体	莢数 莢/㎡	1莢粒数 粒/莢	精子実重 g/㎡	百粒重 g
①	有り	有り	72.8	389.7	2.3	409.1	2.7	238.7	24.2
②	無し	有り	67.1	403.3	2.5	398.2	2.6	206.9	23.7
③	無し	無し	67.9	389.8	2.4	399.2	2.5	195.1	23.5

試験区間に有意な差はなし。

(4) 今後の課題

小豆播種前におけるチゼルプラウの使用が作業性や生育に及ぼす影響を調査したが、チゼルプラウ単体による効果は判然とせず、施工時期や暗渠との組み合わせの検討が必要と考えられた。

小豆生育期間中における畦間サブソイラの使用は、過湿時の排水性向上に加えて、干ばつ時のかん水への活用可能性が示唆された。

(5) 成果の波及効果

本成果の一部は、研究成果情報として取りまとめ、現地提案への活用を進めている。

(6) 論文、特許等

無し

(参考 1)

成果公開に係る Q & A

問 1 試験研究成果の H P 上での公開と知的財産権についてどう対処すべきか。

(回答)

試験研究の単年度の具体的なデータについて H P で公開した場合、その後の学会発表や論文執筆ができなくなってしまう知的財産上の問題が生じるのではとの懸念に関しては、研究者が成果概要の作成に際し知的財産権等に抵触しないよう工夫して対処するようお願いしたい。

なお、試験研究成果を直ちに学会発表、論文発表、特許申請、品種登録申請することが知的財産権に係る懸念を払拭する解決策であり、各自努力願いたい。

問 2 単年度データを成果概要に必ず載せなくてはならないか。

(回答)

農業は毎年度の天候に左右される要素が大きいため、単年度の試験研究データではミスリードしかねないとの懸念があることは理解できるので、データの取扱は研究者が所属する試験場等の方針も踏まえ、各自工夫願いたい。

問 3 成果概要の記述により、利害が生じる関係者がいる場合如何にすべきか。

(回答)

病虫害試験などにおいて、試験実施に当たっての協力先名、データの提供先名や試験研究の生データの公開が業界等へ悪影響与えることが予測される場合には、事前に関係者と調整した内容となることに異存ない。

問 4 実施要綱に基づき提出した事業完了報告書と今回ご依頼の成果概要との関係は如何。

(回答)

助成事業実施後に収支決算報告と同時に提出される、豆類振興事業実施要綱様式 3 の「事業完了報告書」は、予算執行の裏付けとなる具体的な試験研究実施の状況やその成果の記載を求めるものであり、自ずと公開する試験研究成果の概要とは異なることをご理解願いたい。

また、事業完了報告書は助成事業実施手続きの一部と認識しており、今後とも公開する予定はないことを併せてご理解願いたい。

(参考 2)

豆類振興事業実施要綱 (抄)

令和元年 11 月 29 日改正

(助成事業の完了報告)

第 9 条 事業主体は、当該事業の完了後すみやかに、様式第 3 の完了報告書を協会に提出しなければならない。

(助成事業の公開)

第 17 条 事業主体は、助成事業の実施内容及び成果に関する情報を公開するものとする。

2 協会は、助成事業により得られた成果を適切な方法により第三者に開示し、又は公表するものとする。

令和 5 年度豆類振興事業公募要領(抄)

平成 4 年 11 月 18 日制定

15. 事業の公募から事業完了までのスケジュール

事務手続き	時 期
公募開始	令和 4 年 11 月 18 日
公募締切 (提出期限)	〃 12 月 2 日
審査委員会	令和 5 年 1 月 中下旬
採択候補事業の内定通知・公表	〃 2 月 上旬
助成金交付申請	〃 2 月下旬～3 月上旬
助成金の交付決定	〃 3 月下旬
助成金の交付 (概算払) (原則)	〃 7 月下旬
事業実施	令和 5 年 4 月～令和 6 年 2 月、3 月
事業完了報告書の提出	令和 6 年 3 月上～中旬
額の確定	〃 3 月下旬
(額の確定に基づく過払金の返還)	〃 3 月末まで
調査研究及び試験研究に関する研究成果の報告 (当協会 HP にて公表)	〃 6 月 1 日 (調査研究) まで 〃 8 月 1 日まで (試験研究：当該年度) 〃 10 月 2 日まで (試験研究：終了年度)