

委託試験成績（令和4年度）

担当機関名 部・室名	宮城県農業・園芸総合研究所野菜部																																				
実施期間	令和4年度																																				
大課題名	Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立																																				
課題名	水田作エダマメ生産のための排水対策、品種、栽植様式の検討																																				
目的	<p>近年の宮城県では、農地整備に合わせて高収益作物の導入が進められており、稲作主体の土地利用型経営体では園芸作を取り入れた複合経営が求められている。</p> <p>宮城県では、推奨作物の一つとしてエダマメ栽培の拡大を目指しているが、栽培面積が約300ha（H30）に留まっている。今後エダマメ栽培を拡大するためには、排水対策、水稲作業と競合しない作型、収穫・調製作業の省力化などが求められている。エダマメ栽培は、機械化一貫体系が整えられつつあるものの、効果的な排水対策や機械収穫時の収穫ロスが低く、回収率の高い機械収穫に適した品種や栽植様式等が明らかになっていない。</p> <p>そこで、本試験では水田を活用したエダマメ生産振興のために、3種類の暗渠施行用機械の排水対策効果や機械収穫に適したエダマメ品種と栽植様式を明らかにする。</p>																																				
担当者名	宮城県農業・園芸総合研究所野菜部 技師 伊藤隼																																				
<p>1. 試験場所 エダマメ現地実証ほ 大郷町粕川（灰色低地土）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 プラソイラ（対照）、カットドレーン、カットブレイカー、エダマメハーベスタ「えだまめGTH-1」（株式会社マツモト製）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 排水不良ほ場（灰色低地度、90a）</p> <p>イ. 試験区</p> <p>1) 排水対策試験</p> <p>a 試験区</p> <table border="1" data-bbox="285 1379 1326 1776"> <thead> <tr> <th rowspan="2">区別</th> <th colspan="3">補助暗渠施工機種名</th> </tr> <tr> <th>プラソイラ</th> <th>カットドレーン mini</th> <th>カットブレイカー mini</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>面積（㎡）</td> <td>3,000</td> <td>3,000</td> <td>3,000</td> </tr> <tr> <td>施工間隔</td> <td colspan="3">5 m間隔（暗渠に対して直行）＋6 m間隔（暗渠に対して平行）</td> </tr> <tr> <td>栽培品目</td> <td colspan="3">エダマメ（ゆかた娘）</td> </tr> <tr> <td>播種</td> <td colspan="3">令和4年5月12日</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">耕種概要</td> <td colspan="3">株間20cm×畝幅75cm、1条植え</td> </tr> <tr> <td colspan="3">栽植密度 6,600株/10a</td> </tr> <tr> <td>調査項目</td> <td colspan="3">補助暗渠施工前土壌調査、栽培後土壌調査、土壌水分推移</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 収穫機械収穫ロス対策</p> <p>a 品種名 「ゆかた娘」（中生）</p> <p>b 栽植様式 株間20cm、畝幅75cm</p> <p>c 施肥 基肥：NPK=5:1.4:1.4kg/10a 追肥：液肥により適宜実施</p> <p>d 播種 直播、1穴2粒、6,600株/10a</p> <p>e 除草 ブームスプレーヤにより除草剤散布</p>				区別	補助暗渠施工機種名			プラソイラ	カットドレーン mini	カットブレイカー mini	面積（㎡）	3,000	3,000	3,000	施工間隔	5 m間隔（暗渠に対して直行）＋6 m間隔（暗渠に対して平行）			栽培品目	エダマメ（ゆかた娘）			播種	令和4年5月12日			耕種概要	株間20cm×畝幅75cm、1条植え			栽植密度 6,600株/10a			調査項目	補助暗渠施工前土壌調査、栽培後土壌調査、土壌水分推移		
区別	補助暗渠施工機種名																																				
	プラソイラ	カットドレーン mini	カットブレイカー mini																																		
面積（㎡）	3,000	3,000	3,000																																		
施工間隔	5 m間隔（暗渠に対して直行）＋6 m間隔（暗渠に対して平行）																																				
栽培品目	エダマメ（ゆかた娘）																																				
播種	令和4年5月12日																																				
耕種概要	株間20cm×畝幅75cm、1条植え																																				
	栽植密度 6,600株/10a																																				
調査項目	補助暗渠施工前土壌調査、栽培後土壌調査、土壌水分推移																																				

f 中耕培土	トラクターにより実施
g 病虫害防除	ブームスプレーヤにより農薬散布
h 収穫	エダマメハーベスタ「えだまめGTH-1」による収穫
i 調査項目	生育調査（草丈、主茎節数、分枝数、最下着莢位置）、収量、刈取り位置（効率的に収穫できる設定値）、機械収穫精度（機械収穫による収量／手収穫による最大収量×100）

3. 試験結果

ア 排水対策試験

- 1) 土壌水分推移では、カットドレーン mini, カットブレイカー mini, プラソイラの順に排水性改善効果が見られたが、7月12日の湛水により、その後は判然としなかった（図1）。
- 2) 6月27日に降雨があり、その後の体積含水率の推移については、カットドレーン施工区が最も低下が早く、次いでカットブレイカー施工区が早い結果となり、プラソイラ施工区は、土壌含水率の低下が3ほ場の中で最も緩やかであった（図2）。
- 3) 3ほ場とも補助暗渠施工前から水の縦浸透はあり、土壌は還元状態ではなかった（図3）。
- 4) 補助暗渠施工の耕盤破砕による有効土層の拡大効果は判然としなかった（図3）。

イ 収穫機械収穫ロス対策

- 1) 収穫時の最下着莢高は10.2cmであり、「ゆかた娘」は機械収穫に適した品種である（表1）。
- 2) 機械収穫時にコンテナに入らず機械上に残ったA品莢は3.2kg/10a、コンテナに入らずほ場に落ちたA品莢は109.8kg/10a、刈取られずにほ場に落ちた莢は3.8kg/10aであり、A品莢で20%の収穫ロスが生じた（表2）。
- 3) 機械収穫時にコンテナに入らずほ場に落ちたB品莢は25.5kg/10a、刈取られずにほ場に落ちた莢は2.4kg/10aであり、B品莢で26%の収穫ロスが生じた（表2）。
- 4) 機械収穫での規格内収量（A品+B品）は533.4kg/10aであり、回収率は78.7%、収穫ロス率は21.3%となった（表2）。
- 5) エダマメハーベスタの走行速度について、0.3km/hで走行すると刈取りロスは少なかったが、葉屑・枝がコンテナに多く入ってしまい、1km/hで走行すると葉屑・枝の排出口が詰まってしまった。0.8km/hの走行では葉屑・枝の排出口が詰まることもなく、コンテナに入る量も少なくなったことからロス率が少なくなるエダマメハーベスタの走行速度は時速0.8kmであった（写真5）。

4. 主要成果の具体的データ

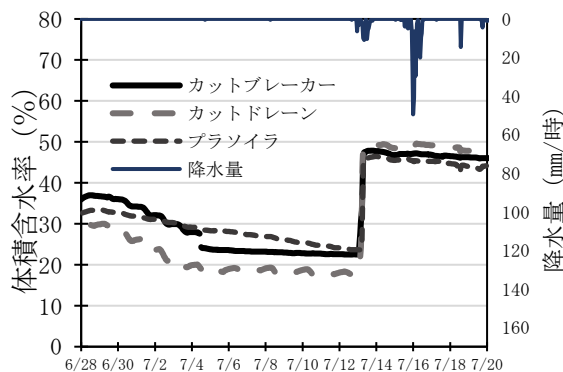


図1. 土壌水分推移

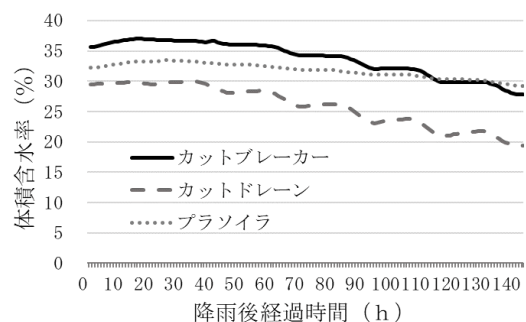


図2. 降雨後の土壌水分推移（6月27日～7月3日）

カットブレイカー施工ほ場		R4年2月		R4年12月	
作土	作土：0～9cm程度 土色：10YR3/1（黒褐） 土性質：SL 棒状 根多 硬度：8,8,10	作土	作土：0～12cm程度 土色：7.5YR2/2（黒褐） 土性質：SL ポロポロ 根多 硬度：5	12cm	不
9cm	不	15cm	耕盤：12～15cm程度 土色：7.5YR2/2（黒褐） 土性質：SCL ひも状 硬度：19,19	15cm	不
13cm	耕盤：9～13cm程度 土色：2.5Y3/2（黒褐） 土性質：SL 棒状 硬度：20,19,17	20cm	土色：10YR3/1（黒褐） 硬度：15 土性質：SCL ひも状、根少 斑文点状	20cm	明
30cm	土色：2.5Y4/3（オリーブ黒） 土性質：SL 多少砂を感じ、粘土を強く感じる 根少 硬度：10,10,11 斑紋：雲状	41cm	土色：5Y3/1（オリーブ黒） 土性質：CL 粘土を強く感じる 根少 ひも状 硬度：11 斑紋：膜状	41cm	明
40cm	土色：7.5Y2/1（黒） 土性質：SiCL こより状 グライ層のような色 根少 硬度：15,13,17 斑紋：雲状	57cm	土色：7.5Y4/1（灰） 土性質：SL ポロポロ 硬度：14 斑紋：膜状	57cm	不
60cm	土色：10Y4/1（灰） 土性質：SCL こより状 根少 硬度：14,14,16 斑紋：塊状	60cm以下	土色：N3/（黒灰） 土性質：L ひも状 硬度：8 斑紋：膜状	60cm以下	明
60cm以下	わき水				
カットドレーン施工ほ場		R4年2月		R4年12月	
作土	作土：0～9cm程度 土色：7.5Y3/3（暗褐） 土性質：SL 棒状 硬度：8,8,10	作土	作土：0～12cm程度 土色：10YR4/3（にぶい黄褐） 土性質：SL ポロポロ 根多 硬度：15,8,12	12cm	明
9cm	不	15cm	耕盤：12～15cm程度 土色：5Y5/2（灰オリーブ） 土性質：SL 斑紋：膜状 硬度：18,20,20	15cm	明
13cm	耕盤：9～13cm程度 土色：10YR3/3（暗褐） 土性質：SL 棒状 硬度：18,16,17	21cm	土色：7.5Y5/1（灰） 硬度：18,21,18 土性質：SL ポロポロ 斑紋：雲状	21cm	不
31cm	土色：5Y3/1（オリーブ黒） グライ層のような色 斑紋：斑状 土性質：SiL こより	40cm	土色：7.5Y5/1（灰） 土性質：SL 根あり ポロポロ 硬度：15,16,16 斑紋：雲状	40cm	不
52cm	土色：5Y4/1（灰） グライ層のような色 土性質：SL こよりでできるが崩れやすい 硬度：15,13,17 斑紋：雲状 根少	65cm	土色：7.5Y5/1（灰） 土性質：SL 根なし ポロポロ 硬度：15,16,16 斑紋：雲状	65cm	明
65cm	土色：N2/（黒） 土性質：CL 黒泥土壌 根極少 硬度：13,15,14	65cm以下	わき水	65cm以下	明
65cm以下	わき水				
プランソイ施工ほ場		R4年2月		R4年12月	
作土	作土：0～8cm程度 土色：10YR2/1（黒） 土性質：SL 棒状 硬度：12,10,8	作土	作土：0～10cm程度 土色：7.5YR3/3（暗褐） 土性質：SL ポロポロ 根多 硬度：11,12,13	10cm	不
8cm	不	20cm	耕盤：10～20cm程度 土色：5Y3/1（オリーブ黒） 土性質：SL ポロポロ 硬度：18,21,19	20cm	明
12cm	耕盤：8～12cm程度 土色：7.5Y3/1（オリーブ黒） 土性質：SL 棒状 硬度：20,19,22 斑紋：斑状	26cm	土色：5Y3/1（オリーブ黒） 硬度：20,21,21 土性質：SL 斑紋：層状	26cm	明
34cm	土色：N3/（暗灰） グライ層のような色 土性質：SL こより 硬度：13,12,13 斑紋：斑状 根少	44cm	土色：10Y3/1（オリーブ黒） 土性質：CL 砂は感じない 硬度：18,16,16 斑紋：塊状	44cm	不
52cm	土色：N1.5/（黒） 黒泥 土性質：CL こより 硬度：15,13,14 斑紋：雲状 根極少	53cm	土色：N2/（黒） 土性質：CL 水分多め 硬度：13,13,15 斑紋：塊状	53cm	明
65cm	土色：N4/（灰） 土性質：SL 粗い砂 根極少 赤い斑鉄 硬度：11,12,11	65cm	土色：2.5Y4/1（黄灰） 土性質：SL 硬度：12,10,10	65cm	明
65cm以下	わき水	65cm以下	わき水	65cm以下	明

図2. 補助暗渠施工前後の試坑調査結果

表 1. 収穫時生育 (2022 年 8 月 23 日)

品種	播種日	収穫日	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 ^z (本)	最下着莢高 (cm)
ゆかた娘	2022/5/12	2022/8/23	46.2	12.2	3.1	10.2

z : 分枝節 1 以上の分枝 y : n=10 株×3 反復

表 2. 機械収穫時ロス率

	機械残	機械落	圃場残	換算収量 (/10a) (kg)
A 品	3.2	109.8	3.8	459.8
B 品	0	25.5	2.4	73.7
くず	0.1	7.6	0.3	32.3
規格内合計 (A 品+B 品)	3.2	135.3	6.2	533.4
回収率				78.7%
ロス率				21.3%

6. 利用機械評価

- 1) カットブレーカーmini, カットドレーン mini について, 土壌水分推移から排水性の改善効果が見られ, 生産法人からは特にカットドレーン mini の効果について高い評価を得られた。
- 2) 5 m 間隔 (暗渠に対して直行) + 6 m 間隔 (暗渠に対して平行) という施工方法では, 排水性の改善は見られたものの, 耕盤破碎による有効土層の拡大については判然としなかったため, 細かい間隔での施工や補助暗渠の組み合わせについて検討が必要と思われる。
- 3) エダマメハーベスタ「GTH-1」について, 収穫ロスを約 2 割程度に抑えられることや, 刈り取り位置や風量など細かい微調整が可能であるため, 生産法人から高い評価を得られた。
- 4) 生産法人からは, 収穫機械の仕様上, 収穫機械が入るスペース確保のために最低 2 畝分は播種できない点について改善してほしいとの声があった。

7. 成果の普及

排水対策研修会の開催 (2023 年 3 月), 普及に移す技術への提案

8. 考察

大郷町粕川の 3 ほ場では, カットドレーン mini, カットブレーカーmini 施工による排水性の改善が見られたが, 補助暗渠施工の耕盤破碎による有効土層の拡大効果については判然としなかったことから, 有効土層拡大にはより狭い間隔での補助暗渠施工が必要であると考えられた。また, 中生品種「ゆかた娘」は, 最下着莢高が高く機械収穫に適性のある品種であると考えられたが, 「えだまめ収穫機 GTH-1」によるエダマメ機械収穫では, 約 2 割程度の収穫ロスが発生する。また, エダマメハーベスタは, 0.8km/h での走行が, 刈取りロスが少なく, 葉屑・枝の混入も抑えられる設定であると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

排水対策試験については, 無施工ほ場と補助暗渠施工ほ場での効果比較の検討が必要である。また, 機械収穫試験についても機械収穫ロスの少ない品種や収穫時の畝の高さが収穫ロスに及ぼす影響などの検討が必要である。

10. 参考写真



写真1. 機械播種



写真2. 収穫期生育



写真3. 収穫期着莢状況



写真4. 機械収穫



写真5. エダマメハーベスタ 0.3km/h (左) と 0.8km/h (右) の葉屑・枝混入の様子