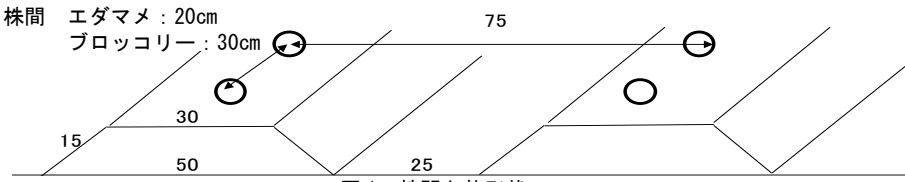


委託試験成績（令和3年度）

担当機関名 部・室名	秋田県農業試験場 企画経営室
実施期間	令和元年度～3年度、継続
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	早生エダマメと秋野菜の二毛作機械化体系の検討
目 的	<p>秋田県の水田作を中心とした経営体では、所得向上を図るために園芸作を導入した複合経営の生産体系が求められている。秋田県における複合経営の一例として、エダマメ栽培では、省力的な播種機、収穫機、選別機の導入による機械化一貫体系が進み、栽培面積が拡大してきた。今後、更なる複合化を進めるには、エダマメの出荷が終わる10月上旬頃から積雪が始まる11月中旬頃までに出荷できる秋野菜を導入した二毛作栽培体系の必要性は高い。</p> <p>そこで、早生エダマメと土地利用型野菜として有望な後作秋野菜（ブロッコリ、ダイコン等）の機械化二毛作体系による省力生産技術を開発し、同時に面積当たり、時間当たりの収益及び労働生産性を明らかにする。</p>
担当者名	企画経営室 主任研究員 齋藤雅憲
<p>1. 試験場所 秋田農試ほ場（黒ボク土壌）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 トラクタ（YT345型（デルタ仕様）、ヤンマー）、アップカット畝立マルチ播種機（（えだまめ整形マルチ播種ロータリー、EM160MLCH、ヤンマー）と同等性能の試作機）、半自動移植機（PH1型、ヤンマー）</p> <p>(2) 試験条件 新体系：早生エダマメ播種（アップカット畝立マルチ播種機）＋整地作業を省略したブロッコリーの畝立て（アップカット畝立マルチ播種機）＋定植（移植機） 慣行：早生エダマメ播種（歩行型管理機＋手作業）＋整地（ロータリ）＋ブロッコリーの畝立（歩行型管理機）、定植（移植機） ア．圃場条件；黒ボク土壌、前作：緑肥（ソルガム） イ．栽培等の概要 1) エダマメ ・ 品種：「神風香」（極早生）、「味風香」（早生） ・ 播種日（月/日）：4/27、5/10、収穫日（月/日）：7/16、7/19、7/27 ・ 肥料：豆専用2号（5-15-15）、基肥窒素（kg N/10a）：7.0 ・ 栽植様式：畝間75cm、株間20cm、1畝1条、1穴2粒播き、マルチ有 2) ブロッコリー ・ 品種：「夢はやて」、「ピクセル」、「夢ひびき」、「おはよう」、「サマードーム」、「こんにちは」、「グランドーム」 ・ 播種日（月/日）：7/12、7/19、7/26、定植日（月/日）：8/4、8/11、8/17、収穫日（月/日）：9/24～11/8 ・ 肥料：MMB 燐加安262（A929）（12-16-12）、基肥窒素（kg N/10a）：12.0 ・ 栽植様式：条間75cm、株間30cm</p>	
<p>株間 エダマメ：20cm ブロッコリー：30cm</p>  <p>図1 株間と畝形状 注 数値の単位はcm</p>	

ウ. 試験日程

1) エダマメ

- ・種子予措（手作業）：4/7(クルーザーMAXX)
- ・粗耕起(エコプラ)：4/15
- ・耕起～播種（アップカット畝立マルチ播種機）、除草剤（ラクサー乳剤）散布（ブームスプレーヤ）：4/27、5/10
- ・防除（ブームスプレーヤ）：6/11(プレバソンフロアブル5)、6/17(トレボン乳剤)、6/29(アグロスリン乳剤、ランマンフロアブル)、7/1(トレボン乳剤、レーバスフロアブル)、7/6（コテツフロアブル、レーバスフロアブル）
- ・収量調査（手作業）：7/16、7/19、7/27

2) 秋野菜（ブロッコリー）

- ・播種（ブロッコリー、手作業）：7/12、7/19、7/26
- ・畝立て（アップカット畝立てマルチ播種機）：8/3、8/11、8/17
- ・定植（移植機）：8/4、8/11、8/17（各定植日にアルバリン灌注）
- ・除草剤（ブームスプレーヤ）：フィールドスターP 乳剤、トレファノサイド粒剤(8/4)
- ・防除（ブームスプレーヤ）：8/20(モスピラン顆粒水溶剤)、8/24(プレバソンフロアブル5、アミスター20フロアブル、ランマンフロアブル)、9/14(プレバソンフロアブル5、アミスター20フロアブル)、9/21、10/13(ディアナ SC、パレード 20フロアブル)、10/3(アフーム乳剤、アミスター20フロアブル)、10/26(アフーム乳剤、アミスター20フロアブル)、10/29（アフーム乳剤、コサイド 3000）
- ・収量調査：9/24、9/27、10/4、10/5、10/11、10/12、10/18、10/25、11/1、11/8

エ. 試験項目

作業時間、生育量、収量

3. 試験結果

- (1) アップカット畝立マルチ播種機は、慣行の整地作業を省略して早生エダマメの播種が可能であった。エダマメの収量は「神風香」と「味風香」でそれぞれ 59.2～88.7kg/a、55.4～109.1kg/a であり、目標収量 45～50kg/a を上回った(表 1)。
- (2) アップカット畝立マルチ作業機は、エダマメ収穫後の整地作業を省略してエダマメ残渣(約 7.8kg/a(生重)(データ省略))を鋤きこみながら、ブロッコリーの畝立てが可能であった(図 2)。また、畝には残渣が散見されたが、半自動移植機による定植作業に問題はなく、十分な定植精度が確保された。
- (3) ブロッコリーの収量は、114～186kg/a の範囲であり、目標収量 100kg/a を上回った。また、本年の試験では、「夢はやて」、「おはよう」の花蕾径の標準偏差と変動係数は、他の品種に比べ小さく、斉一性が相対的に優れると考えられた(表 2)。
- (4) ブロッコリーの畝立て作業時間と定植作業時間はそれぞれ 1.0h/10a、3.8h/10a であった。新体系(早生エダマメとブロッコリーの二毛作)の作業時間は、アップカット畝立マルチ播種機を用いて整地を省略することで 34%削減された(図 3)。

4. 主要成果の具体的データ

表 1 早生エダマメの収穫時の生育量と収量

品種	播種日	収穫日	収穫本数	草丈	主茎長	茎径	節数	分枝数	着莢数
	月/日	月/日	(本/㎡)	(cm)	(cm)	(mm)	(節)	(本)	(個/㎡)
神風香	4/27	7/16	11.6	69.1	34.8	9.2	8.5	3.8	343
	5/10	7/27	16.4	73.7	43.4	9.4	7.4	4.0	615
味風香	4/27	7/19	14.3	72.8	47.1	10.2	10.8	4.3	450
	5/10	7/27	13.9	70.7	42.7	8.7	10.3	3.1	490

注 1 規格内収量は、1 英あたりの粒数が 2 粒以上で出荷基準に適合するものとした。



図2 作業とほ場の状況
(左上：残渣鋤きこみ同時畝立て(8/16)、右上：定植作業(8/11)、下：生育と残渣(8/23))

表2 ブロッコリーの収穫時の生育量と収量

品種	移植日	収穫日	花蕾重 収量		花蕾径			茎径	花蕾高
			g	kg/a	mm	標準偏差	変動係数		
夢はやて		9/24	371	139	124	16	0.13	40	108
ピクセル		9/27	305	114	98	18	0.19	38	82
夢ひびき		9/27	381	143	115	30	0.26	38	93
おはよう	8/4	9/27	478	179	125	12	0.09	40	87
サマードーム		10/4	340	127	122	26	0.22	34	109
こんにちは		10/11	462	173	117	13	0.11	40	104
グランドーム		10/25	402	151	120	28	0.23	41	98
夢はやて		10/4	413	138	111	16	0.15	42	89
ピクセル		10/5	383	128	108	18	0.17	43	86
夢ひびき		10/11	408	136	114	30	0.26	40	89
おはよう	8/11	10/11	411	137	110	12	0.10	41	74
サマードーム		11/1	515	150	127	26	0.21	44	93
こんにちは		10/25	495	186	113	13	0.12	46	81
グランドーム		11/1	390	114	98	28	0.28	40	118
夢はやて		10/5	408	153	117	12	0.10	42	86
ピクセル		10/12	391	146	123	25	0.21	36	87
夢ひびき		10/12	434	163	133	17	0.13	38	115
おはよう	8/17	10/12	383	144	123	20	0.16	41	106
サマードーム		10/18	415	156	124	13	0.11	41	88
こんにちは		10/25	484	181	111	20	0.18	41	82
グランドーム		11/8	486	182	119	35	0.30	43	83

注1 8/4、8/17 移植では、生育期の高温による影響で不整形の花蕾が多かった。

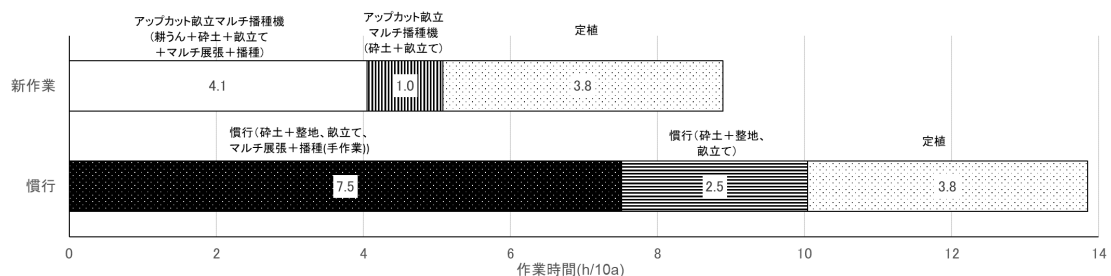


図3 慣行作業体系と新作業体系における作業時間の比較

注1 慣行データ(定植を除く)は2019年の調査データである。

注2 新体系の作業人数は、早生エダマメ関連と整地関連、秋野菜関連でそれぞれ、3人(オペレータ1人、作業者2人)、1人(オペレータのみ)、3人(オペレータ1人、作業者2人)とした。同様に慣行体系の作業人数は、4人(オペレータ1人、作業者3人)、1人(オペレータのみ)、3人3人(オペレータ1人、作業者2人)とした。

表3 労働時間と労働費に係る試算

体系の比較	新体系		慣行体系	
	早生 エダマメ	秋野菜 (ブロッコリー)	早生 エダマメ	秋野菜 (ブロッコリー)
調査データ	12.3	12.4	30.0	13.9
労働時間(h/10a)				
その他	59.0	89.0	59.0	89.0
小計	71.3	101.4	89.0	102.9
合計	172.7		191.9	
慣行体系比(%)	80	99	(100)	(100)
	90		(100)	
小計	64,170	91,260	80,100	92,610
労働費(円/10a)	155,430		172,710	
合計	-17280		-	
慣行体系差				

注1 「その他」は秋田県の作目別技術・経営指標(2020年版)を基に、調査データに置き換えて算出した。なお、調査した早生エダマメの播種作業、整地作業、秋野菜の定植作業以外の、10a当たりの作業時間、作業人数は、面積が増加しても変わらないものとした。

注2 新体系の作業人数は、早生エダマメ関連と整地関連、秋野菜関連でそれぞれ、3人(オペレータ1人、作業者2人)、1人(オペレータのみ)、3人(オペレータ1人、作業者2人)とした。同様に慣行体系の作業人数は、4人(オペレータ1人、作業者3人)、1人(オペレータのみ)、3人3人(オペレータ1人、作業者2人)とした。

注3 労働費は、労働時間×900円として算出した。

表4 減価償却費の試算

体系の比較	新体系		慣行体系	
	早生 エダマメ	秋野菜 (ブロッコリー)	早生 エダマメ	秋野菜 (ブロッコリー)
面積(ha)	0.5	1	0.5	1
導入	アップカット・畝立マルチ播種機			
機械	19,048	9,524	-	-
減価償却費	移植機			
(円/10a)	-	11,429	-	11,429
その他の機械	53,442	10,971	60,300	12,786
小計	72,490	31,924	60,300	24,215
合計	104,414		84,515	
慣行体系差	+19,899		-	
面積(ha)	1	1	1	1
導入	アップカット・畝立マルチ播種機			
機械	10,714	10,714	-	-
減価償却費	移植機			
(円/10a)	-	11,429	-	11,429
その他の機械	30,833	10,971	34,261	12,786
小計	41,547	33,114	34,261	24,214
合計	74,661		58,475	
慣行体系差	+16,186		-	

注1 減価償却費は農機具・車両運搬具のみを示し、「その他の機械」は秋田県の作目別技術・経営指標(2020年版)を基に、面積と導入機械を置き換えて算出した(指標の利用想定面積は4haであり、トラクタ等の負担割合は30%である)。

注2 アップカット・畝立マルチ播種機と移植機の価格は、それぞれ300万円、80万円とした。

5. 経営評価

早生エダマメ播種の投下労働量は17.7人時/10a(作業人数:新体系3人、慣行4人)削減され、整地作業を省略し畝を再形成することで、1.5人時/10a(作業人数:新体系1人、慣行1人)削減されると試算された。したがって、新体系では慣行に比べ、合計で19.2人時/10a削減され、新体系の労働費は、慣行に比べ10%減少すると試算された(表3)。

新体系で早生エダマメ1haとブロッコリー1haの面積で、えだまめ整形マルチ播種ロータリーを導入した際の減価償却費は慣行に比べ、28%増加すると試算された(表4)。

6. 利用機械評価

1) 半自動移植機 (PH1型、ヤンマー)

株間とトレッドの調整がしやすかった。また、ブロッコリーだけでなくキャベツなどの移植にも対応できるため、汎用性が非常に高く有用な機械であると考えられた。

2) えだまめ整形マルチ播種ロータリー (EM160MLCH、ヤンマー)

早生エダマメ播種作業と、ブロッコリーの畝立作業で高い砕土率が得られた。また、早生エダマメの残渣を鋤きこみながら畝形成が可能であり、有用な機械であると考えられた。

7. 成果の普及

早生エダマメ栽培を行っている生産者を対象に情報提供に努める。

8. 考察

アップカット畝立マルチ播種機は、早生エダマメの播種とエダマメ残渣を鋤きこみながら畝立作業を行う汎用利用が可能であった。また、形成された畝に半自動移植機でブロッコリーを定植することで、早生エダマメと秋野菜による機械化二毛作が可能であった。

本年の結果から、ブロッコリー栽培では、定植を8月上旬～8月中旬までに行えば、エダマメの収穫作業が終わる9/下旬から積雪が始まる11月中旬までの期間で、連続的に収穫可能であると考えられた。さらに、収穫物の斉一性が比較的高い品種を使えば、一斉機械収穫機による収穫作業での歩留まりが高くなると考えられた。

新体系での機械導入により、減価償却費は増加するが、同一ほ場で秋野菜を栽培することで、土地生産性を高めることが可能であり、さらに作業時間を削減することで、労働生産性の向上に寄与できると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

新体系の導入に際し、早生エダマメ以外のエダマメを栽培している場合は、エダマメの収穫と秋野菜の育苗作業、定植作業、管理作業が重なるため、労働ピークを出さないような効率的な作業が必要である。また、本試験では主に播種作業と定植作業の効率化を検討したが、今後は律速になりやすい収穫作業、調製作業についても検討が必要である。

10. 参考写真



写真（上：早生エダマメ播種（4/27）、左：エダマメ（7/13）、右：ブロッコリー（9/17））

