

【畑作部門 令和8年度 参考となる研究成果】

事項名	大豆の一般雑草に対する畦間株間処理での防除体系																																																			
ねらい	大豆圃場において、株間に発生したノビエ、タデ類、シロザなどが、大豆収穫前に大型化し、手取り除草に多大な労力を要する場合がある。これを軽減するため、大豆の標準播種時期における畦間株間処理を組み込んだ体系防除を明らかにしたので参考に供する。																																																			
内容	<p>1 一般雑草に対する畦間株間処理での防除体系は以下のとおりとする。</p> <p>(1) 畦間株間処理の前処理剤としてイマザモックスアンモニウム塩液剤を使用</p> <table border="1" data-bbox="338 454 1407 618"> <tr> <td>作業時期</td> <td>(大豆播種前、雑草の発生が多い場合)</td> <td>5月中旬～6月上旬</td> <td>播種後～大豆出芽前</td> <td>大豆出芽後～大豆本葉展開初期</td> <td>大豆2～3葉</td> <td>(大豆5～6葉、ノビエの発生が多い場合、5個体/㎡以上)</td> <td>大豆5～6葉</td> <td>大豆8～10葉(雑草草丈30cmまで)</td> </tr> <tr> <td>作業内容</td> <td>(非選択性茎葉処理剤など)</td> <td>播種</td> <td>土壌処理剤</td> <td>選択性茎葉処理剤</td> <td>中耕培土</td> <td>(選択性茎葉処理剤)</td> <td>中耕培土</td> <td>畦間株間処理</td> </tr> <tr> <td>剤の種類</td> <td>(農薬登録のある剤)</td> <td></td> <td>(農薬登録のある剤)</td> <td>イマザモックスアンモニウム塩液剤(ハワ-ガイサー液剤)</td> <td></td> <td>(キザロホップエチル水和剤)(ホルトフロアブル)</td> <td></td> <td>グルホシネート液剤(バスタ液剤)</td> </tr> </table> <p>(2) 畦間株間処理の前処理剤としてベンタゾンナトリウム塩液剤+キザロホップエチル水和剤を使用</p> <table border="1" data-bbox="338 734 1407 920"> <tr> <td>作業時期</td> <td>(大豆播種前、雑草の発生が多い場合)</td> <td>5月中旬～6月上旬</td> <td>播種後～大豆出芽前</td> <td>大豆2～3葉</td> <td>大豆5～6葉</td> <td>大豆5～6葉</td> <td>大豆8～10葉(雑草草丈30cmまで)</td> </tr> <tr> <td>作業内容</td> <td>(非選択性茎葉処理剤など)</td> <td>播種</td> <td>土壌処理剤</td> <td>中耕培土</td> <td>選択性茎葉処理剤</td> <td>中耕培土</td> <td>畦間株間処理</td> </tr> <tr> <td>剤の種類</td> <td>(農薬登録のある剤)</td> <td></td> <td>(農薬登録のある剤)</td> <td></td> <td>ベンタゾンナトリウム塩液剤+キザロホップエチル水和剤(大豆バサグラン液剤+ホルトフロアブル)</td> <td></td> <td>グルホシネート液剤(バスタ液剤)</td> </tr> </table> <p>2 イマザモックスアンモニウム塩液剤又はベンタゾンナトリウム塩液剤+キザロホップエチル水和剤を前処理剤とし、大豆8～10葉に畦間株間処理をすると除草効果が高く、手取り除草時間が削減される(表1、図1、2)。</p> <p>3 全面散布では、大豆8～10葉で散布被度が劣る(図3)。畦間株間処理では、処理時期に係わらず主に地際0～5cmに散布される(図4)。</p> <p>4 畦間株間処理の有無や時期によって、大豆の収量への影響はみられない(表2)。</p> <p>5 前処理剤として選択性茎葉処理剤を散布しないと、畦間株間処理時に雑草が大型化し、除草効果が劣る(表3)。</p> <p>6 ノビエ多発圃場で、イマザモックスアンモニウム塩液剤を前処理剤とした場合、除草効果が劣ることがあるが、大豆5葉頃にキザロホップエチル水和剤を処理することで向上する(表4)。</p> <p>7 手動操舵トラクターにより播種し、播種畦間が一定ではない場合に、中耕培土などで欠株地点が発生すると大豆収穫前の雑草量が増加するが、自動直進トラクターを使用することで解消される(表5)。</p> <p>8 本技術を実施するために、後付け自動操舵システム、吊下げノズル、VRS サービスを導入した場合の作業能率は1.7時間/ha、最大作業可能面積は26.4haで、農業経営体の導入の目安となる経営面積(損益分岐点面積)は21.6haである(表6)。</p>	作業時期	(大豆播種前、雑草の発生が多い場合)	5月中旬～6月上旬	播種後～大豆出芽前	大豆出芽後～大豆本葉展開初期	大豆2～3葉	(大豆5～6葉、ノビエの発生が多い場合、5個体/㎡以上)	大豆5～6葉	大豆8～10葉(雑草草丈30cmまで)	作業内容	(非選択性茎葉処理剤など)	播種	土壌処理剤	選択性茎葉処理剤	中耕培土	(選択性茎葉処理剤)	中耕培土	畦間株間処理	剤の種類	(農薬登録のある剤)		(農薬登録のある剤)	イマザモックスアンモニウム塩液剤(ハワ-ガイサー液剤)		(キザロホップエチル水和剤)(ホルトフロアブル)		グルホシネート液剤(バスタ液剤)	作業時期	(大豆播種前、雑草の発生が多い場合)	5月中旬～6月上旬	播種後～大豆出芽前	大豆2～3葉	大豆5～6葉	大豆5～6葉	大豆8～10葉(雑草草丈30cmまで)	作業内容	(非選択性茎葉処理剤など)	播種	土壌処理剤	中耕培土	選択性茎葉処理剤	中耕培土	畦間株間処理	剤の種類	(農薬登録のある剤)		(農薬登録のある剤)		ベンタゾンナトリウム塩液剤+キザロホップエチル水和剤(大豆バサグラン液剤+ホルトフロアブル)		グルホシネート液剤(バスタ液剤)
作業時期	(大豆播種前、雑草の発生が多い場合)	5月中旬～6月上旬	播種後～大豆出芽前	大豆出芽後～大豆本葉展開初期	大豆2～3葉	(大豆5～6葉、ノビエの発生が多い場合、5個体/㎡以上)	大豆5～6葉	大豆8～10葉(雑草草丈30cmまで)																																												
作業内容	(非選択性茎葉処理剤など)	播種	土壌処理剤	選択性茎葉処理剤	中耕培土	(選択性茎葉処理剤)	中耕培土	畦間株間処理																																												
剤の種類	(農薬登録のある剤)		(農薬登録のある剤)	イマザモックスアンモニウム塩液剤(ハワ-ガイサー液剤)		(キザロホップエチル水和剤)(ホルトフロアブル)		グルホシネート液剤(バスタ液剤)																																												
作業時期	(大豆播種前、雑草の発生が多い場合)	5月中旬～6月上旬	播種後～大豆出芽前	大豆2～3葉	大豆5～6葉	大豆5～6葉	大豆8～10葉(雑草草丈30cmまで)																																													
作業内容	(非選択性茎葉処理剤など)	播種	土壌処理剤	中耕培土	選択性茎葉処理剤	中耕培土	畦間株間処理																																													
剤の種類	(農薬登録のある剤)		(農薬登録のある剤)		ベンタゾンナトリウム塩液剤+キザロホップエチル水和剤(大豆バサグラン液剤+ホルトフロアブル)		グルホシネート液剤(バスタ液剤)																																													
期待される効果	一般雑草が蔓延した多発圃場においても持続的な大豆生産が可能になる。																																																			
利用上の注意事項	<p>1 本資料は令和8年1月28日現在の農薬登録内容に基づいて作成した。</p> <p>2 農薬を使用する場合は、必ず最新の農薬登録内容を確認して使用者の責任の下に使用すること。 「農薬情報」(https://www.maff.go.jp/j/nouyaku/n_info/) 「農薬登録情報提供システム」(https://pesticide.maff.go.jp/)</p> <p>3 本試験は、品種が「おおすず」、試験場所が農総研で実施したもので、使用した除草剤の原液量は、アラクロール・リニュロン乳剤800mL、イマザモックスアンモニウム塩液剤300mL、キザロホップエチル水和剤300mL、グルホシネート液剤500mL、ベンタゾンナ</p>																																																			

	トリウム塩液剤 150 mL で 10 a 当たり散布水量が 100 L となるように散布した。 4 使用した吊下げノズルは万能散布バー（アシラホース+アワノズル、H社）である。 5 畦間株間処理する前の中耕培土では、培土の高さを大豆の初生葉節以下にし、畦間株間処理で本葉にグルホシネート液剤が散布されないようにする。 6 グルホシネート液剤の畦間株間処理での使用時期は大豆 5 葉以降の農薬登録である。 7 吊下げノズルでの散布量はハイクリブームの速度運動に対応していない。本試験は散布圧 1.0Mpa、速度 2.0km/h の設定で、100 L/10 a の散布量とした。 8 本試験での一般雑草はノビエ、オオイヌタデ、シロザを指す。		
問合せ先 (電話番号)	農林総合研究所 スマート農業推進室 (0172-40-4525)	対象地域 及び経営体	県内全域の大豆 作付経営体
発表文献等	令和 4～7 年度 農林総合研究所試験成績概要集		

【根拠となった主要な試験結果】

表 1 畦間株間処理における前処理剤散布と除草効果

(令和 5、7 年 青森農総研)

試験年次	試験区	使用した前処理剤	畦間株間処理、全面散布時		畦間株間処理時						大豆収穫前								
			作業日 (+播種後 日数)	大豆 葉数 (枚)	畦高 (cm)	ノビエ		オオイヌタデ		シロザ		ノビエ		オオイヌタデ		シロザ		合計	
						本数 (本/㎡)	最大 草丈 (cm)	本数 (本/㎡)	最大 草丈 (cm)	本数 (本/㎡)	最大 草丈 (cm)	本数 (本/㎡)	乾燥 重量 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	乾燥 重量 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	乾燥 重量 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	風乾重 (g/㎡)
R5	実証区 大豆10葉 処理	IA	7月20日 (+49)	9.8	10.2	13.0	73.5	263.6	子葉	6.7	35.3	1.1	3.3	0.0	0.0	0.4	0.2	1.5	3.5
	慣行区 全面散布		7月20日 (+49)	10.1	9.4	11.8	56.5	177.5	56.3	6.8	39.8	0.0	0.0	0.4	2.9	2.1	6.1	2.5	9.0
R7	実証区 大豆5葉 処理	IA	7月5日 (+30)	5.6	9.2	2.9	5.0	15.0	3.0	7.1	1.0	0.7	33.7	0.0	0.0	0.7	0.1	1.4	33.8
	実証区 大豆8葉 処理		7月12日 (+37)	8.1	11.6	8.6	15.5	21.1	子葉	1.4	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.1	0.7	0.1
	実証区 大豆10葉 処理		7月19日 (+44)	10.2	12.4	1.4	31.0	70.0	子葉	0.7	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	実証区 大豆5葉 処理	BQ	7月5日 (+30)	5.6	8.4	13.6	8.5	33.6	11.0	17.9	9.0	1.4	18.6	0.0	0.0	1.4	1.1	2.8	19.7
	実証区 大豆8葉 処理		7月12日 (+37)	7.8	12.2	7.1	15.5	0	-	4.3	16.7	0.7	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.9
	実証区 大豆10葉 処理		7月19日 (+44)	10.4	12.1	5.7	3.5	28.6	23.0	9.3	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	慣行区 全面散布	IA	7月19日 (+44)	10.3	11.9	1.4	30.0	35.7	5.0	1.4	1.5	2.1	57.2	1.4	68.0	0.7	0.9	4.2	126.1

- (注) 1 使用した前処理剤の IA はイマザモックスアンモニウム塩液剤、BQ はベンタゾンナトリウム塩液剤とキザロホップエチル水和剤の組み合わせを示す (図 1、2、3、4、表 2、3 同様)。散布時期は R 5 の IA が令和 5 年 6 月 18 日 (大豆 2 葉)、R 7 の IA が令和 7 年 6 月 21 日 (大豆本葉展開初期)、BQ が令和 7 年 7 月 5 日 (大豆 5 葉)。
- 2 耕種概要 施肥量：3.0Nkg/10 a、栽植密度：1,900 粒/a (畦間 70cm)、播種日：令和 5 年 6 月 1 日、令和 7 年 6 月 5 日、アラクロール・リニュロン乳剤散布：令和 5 年 6 月 1 日、令和 7 年 6 月 8 日、イマザモックスアンモニウム塩液剤散布：令和 5 年 6 月 18 日、令和 7 年 6 月 21 日、中耕培土：令和 5 年 7 月 5 日、令和 7 年 6 月 25 日、7 月 9 日 (表 2、3 同様)
- 3 使用した農機 実証区：自動直進トラクターによる播種、中耕培土、自動直進ハイクリブームによる畦間株間処理、慣行区：農総研技術作業員 (令和 5 年は 30 代、従属年数 10 年、令和 7 年は 20 代、従属年数 3 年) による手動操舵トラクターによる播種、中耕培土、手動操舵ハイクリブームによる畦間株間処理 (表 2、3 同様)

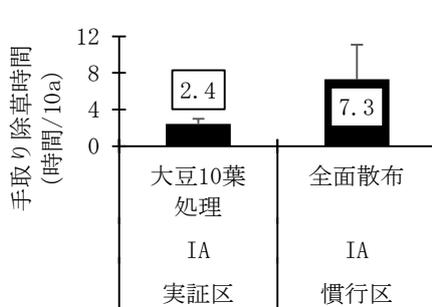


図 1 手取り除草時間 (令和 5 年 青森農総研)

(注) 1 試験区名は表 1 と同様 (図 2、3、4 同様)

2 作業員 5 名の延べ時間

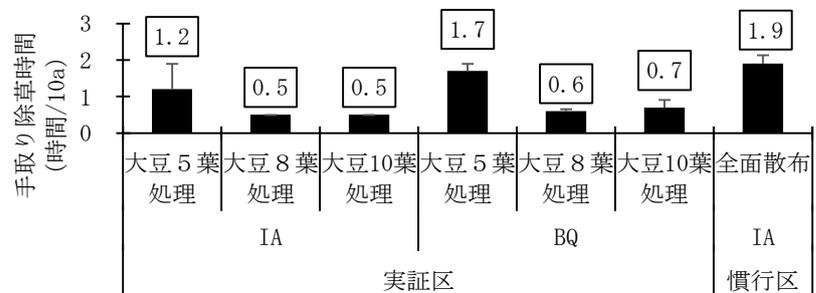


図 2 手取り除草時間 (令和 7 年度 青森農総研)

(注) 作業員 4 名の延べ時間

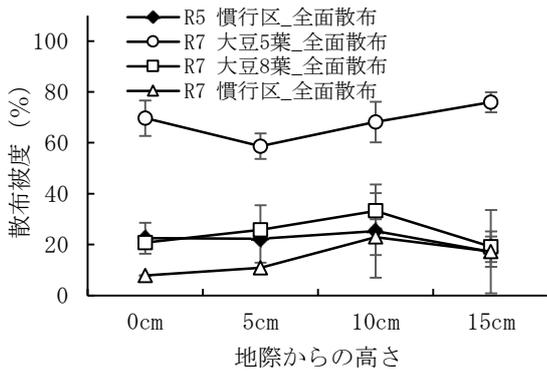


図3 全面散布での散布被度
(令和5、7年度 青森農総研)

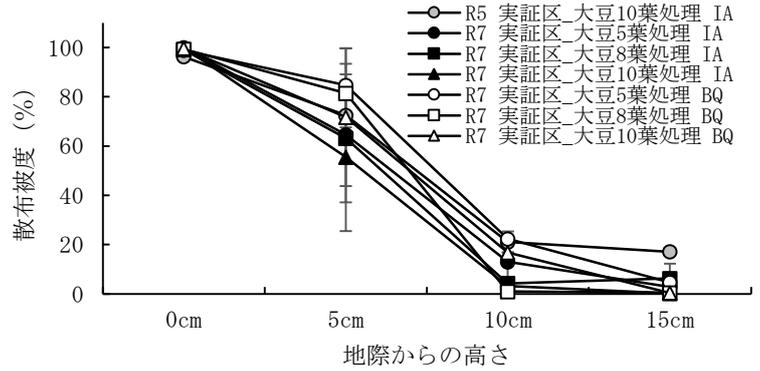


図4 畦間株間処理での散布被度
(令和5、7年度 青森農総研)

表2 大豆の生育ステージ、収量など

(令和5、7年度 青森農総研)

試験年次	試験区	使用した前処理剤	生育ステージ			主茎長 (cm)	最下着莢高 (cm)	莖径 (mm)	分枝数 (本/本)	総節数 (数/本)	子実重 (kg/a)	稔実莢数 (莢/本)	粒数 (数/㎡)	百粒重 (g)	倒伏程度
			開花期	遮光率90%到達	成熟期										
R5	実証区 大豆10葉処理	IA	7月26日	8月3日	10月15日	60.6	13.0	8.1	2.7	33.3	31.5	575.1	1017	31.3	2.5
	慣行区 全面散布		7月26日	8月3日	10月15日	58.7	13.1	7.7	2.8	31.1	32.9	545.4	971	31.1	2.3
R7	実証区 大豆5葉処理	IA	7月29日	8月2日	10月11日	56.7	10.7	9.3	5.2	40.3	39.8	48.0	973	39.8	0.8
	実証区 大豆8葉処理		7月29日	8月3日	10月10日	59.7	13.7	8.1	4.1	35.6	38.8	44.5	1138	40.1	1.0
	実証区 大豆10葉処理		7月29日	8月2日	10月11日	58.0	13.1	8.8	3.8	40.5	39.3	42.8	986	40.1	1.0
	実証区 大豆5葉処理	BQ	7月29日	8月2日	10月11日	54.7	11.4	8.8	4.1	33.3	36.3	41.3	860	39.4	1.1
	実証区 大豆8葉処理		7月29日	8月2日	10月11日	57.2	14.2	8.6	4.7	40.6	37.9	43.7	834	39.2	1.0
	実証区 大豆10葉処理		7月29日	8月1日	10月11日	56.5	12.7	8.7	3.5	36.1	37.4	40.3	844	39.4	1.2
	慣行区 全面散布		IA	7月29日	8月2日	10月11日	61.0	13.1	9.5	4.9	40.4	36.5	39.0	825	40.2

(注) 1 子実重及び百粒重は水分15%換算
2 倒伏程度は0:無、1:微、2:少、3:中、4:多、5:甚とし、程度と面積から算出した。

表3 畦間株間処理における前処理剤散布と除草効果

(令和5年度 青森農総研)

試験区	前処理剤 (IA)	畦間株間処理時						大豆収穫前						手取り除草時間 (時間/10a)		
		ノビエ		オオイヌタデ		シロザ		ノビエ		オオイヌタデ		シロザ			合計	
		本数 (本/㎡)	最大草丈 (cm)	本数 (本/㎡)	最大草丈 (cm)	本数 (本/㎡)	最大草丈 (cm)	本数 (本/㎡)	風乾重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	風乾重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	風乾重 (g/㎡)		本数 (本/㎡)	風乾重 (g/㎡)
R5 実証区 大豆10葉処理	あり	13.0	7.5	263.6	子葉	6.7	35.3	1.1	3.3	0.0	0.0	0.4	0.2	1.5	3.5	2.4
R5 実証区 大豆10葉処理	なし	5.7	69.7	170.7	119.3	6.0	63.6	1.8	23.7	12.9	323.2	2.5	25.0	17.2	371.9	7.3

表4 ノビエ多発地点における畦間株間処理の前処理剤散布と除草効果

(令和6~7年 青森農総研)

試験年次	試験区	前処理剤		畦間株間処理時						大豆収穫前						手取り除草時間 (時間/10a)					
		IA	QE	ノビエ		オオイヌタデ		シロザ		ノビエ		オオイヌタデ		シロザ			合計				
		本数 (本/㎡)	最大草丈 (cm)	風乾重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	最大草丈 (cm)	風乾重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	最大草丈 (cm)		風乾重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	風乾重 (g/㎡)								
R6	実証区 大豆10葉処理	あり	なし	4.3	109.0	44.3	46.3	15.0	3.0	2.5	197.8	43.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	43.3	2.6	
	慣行区 全面散布	あり	-	3.9	95.0	35.4	7.6	16.8	32.6	0.0	0.0	0.0	0.4	175.1	5.4	0.4	175.1	0.4	0.8	5.8	0.9
R7	実証区 大豆10葉処理	あり	あり	1.4	31.0	42.9	子葉	1.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	
	慣行区 全面散布	あり	なし	5.7	33.5	47.1	5.0	0.0	0.0	3.6	218.6	303.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	303.8	2.9	
			-	1.4	30.0	35.7	5.0	1.4	1.5	2.1	184.7	57.2	1.4	135.7	68.0	0.7	38.2	0.9	4.2	126.1	1.9

(注) 1 前処理剤のQEはキザロホップエチル水和剤を示す。
2 耕種概要 施肥量: 3.0Nkg/10a、栽植密度: 1,900粒/a (畦間70cm)、播種日: 令和6年6月6日、アラクロール・リニュロン乳剤散布: 令和6年6月8日、イマザモックスアンモニウム塩液剤散布: 令和6年6月21日、中耕培土: 令和6年6月29日、7月15日、キザロホップエチル水和剤散布: 令和7年7月4日

表5 欠株地点における雑草の生育状況など

(令和7年 青森農総研)

試験区	播種作業の行程間の距離			畦間株間処理時									大豆収穫前									手取り除草時間(時間/10a)	
				ノビエ			オオイヌタデ			シロザ			ノビエ			オオイヌタデ			シロザ				合計
	平均(cm)	誤差最小(cm)	誤差最大(cm)	本数(本/nf)	最大草丈(cm)	本数(本/nf)	最大草丈(cm)	本数(本/nf)	最大草丈(cm)	本数(本/nf)	最大草丈(cm)	風乾重(g/nf)		本数(本/nf)									
実証区大豆10葉処理	70.4	0.0	6.0	1.4	31.0	70.0	子葉	0.7	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
慣行区大豆10葉処理欠株地点	72.4	4.0	31.0	10.7	51.5	2.9	子葉	2.9	12.5	5.7	177.6	142.7	0.0	0.0	0.0	7.1	158.2	158.9	12.8	301.6			5.8

- (注) 1 播種作業は70cm間隔で作業
 2 作業者は20代、従属年数3年

表6 一般雑草対象での畦間株間処理技術を導入した場合の経済性評価

(令和4~7年 青森農総研)

対象機種		後付け自動操舵システム、吊下げノズル			
大きさ、能力		9条散布(畦間70cm、計6.3m)、タンク容量600L			
作業名		畦間株間処理			
最大作業可能面積	作業幅	m	6.3		
	作業速度	km/h	2.0		
	理論作業量	ha/h	1.3		
	圃場作業効率	%	46.7		
	圃場作業量	ha/h	0.6		
	作業能率	h/ha	1.7		
	作業回数	回	1		
	作業時間	h/ha	1.7		
	作業時間合計	h/ha	1.7		
	1日の作業時間	h/日	8		
	実作業率	%	80		
	1日の実作業時間	h/日	6.4		
	作業期間(始)	月日	7月17日		
	作業期間(終)	月日	7月25日		
作業日数	日	9			
作業可能日数率	%	78			
作業可能日数	日	7.0			
作業可能時間	h	45			
最大作業可能面積		ha	26.4		
損益分岐点面積	機械利用経費	固定費	後付け自動操舵システム	千円	1,600
		吊下げノズル	千円	1,200	
		固定比率	%	19.3	
		小計	千円	540.4	
	変動費	VRSサービス利用	千円	61	
		計	千円	601	
		燃料単価	円/L	145	
		燃料消費量	L/h	3.8	
		燃料・潤滑油費	円/h	716	
		労賃	円/h	1,170	
小計	円/ha	4,008			
畦間株間処理技術の導入による手取り除草時間短縮での労費削減		千円/ha	32		
損益分岐点面積		ha	21.6		

- (注) 1 作業期間は大豆作況試験データの葉数の平年値から予測した8葉到達日を作業期間(始)、10葉到達日を作業期間(終)とした。
 2 作業可能日数率は作業期間において、2016年から2025年までの弘前、黒石、碓ヶ関、五所川原、十和田アメダスより降水量が当日に3mm以上、前日に20mm以上、前々日に30mm以上あった日を作業不可日として算出(星, 東北農業研究, 2002)し、年平均に換算した。
 3 燃料単価は新電力ネットHPから2025年12月8日現在の軽油を引用した。
 4 労賃は「令和6年農作業料金・農業労賃に関する調査結果((一社)青森県農業会議)」よりオペレータ(トラクター、田植機、コンバインの平均値)の日賃金を時給換算し、青森県最低賃金(令和7年12月現在)を補助者の時給とし、オペレータ(時給1,170円)×1人+補助者(時給1,029円)×2人=3,228円/時となり、それを作業能率から1haあたりに換算した。
 5 吊下げノズル導入による手取り除草時間短縮での労費削減は図1の慣行区IA全面散布と図2の慣行区IA全面散布の平均値から図1の実証区IA大豆10葉処理、図2の実証区IA大豆8及び10葉処理、実証区BQ大豆8及び10葉処理の平均値で除したものに、青森県の最低賃金1,029円/hを乗じてhaに換算した。