

委託試験成績（平成 28 年度）

担当機関名 部・室名	京都府農林水産技術センター農林センター 作物部												
実施期間	平成 26 年 4 月～平成 29 年 3 月（継続）（平成 26 年度～平成 28 年度）												
大課題名	Ⅱ 高付加価値農産物の生産・供給技術の確立												
課題名	丹波黒大豆および丹波黒大豆系エダマメの大規模経営体系に適用する栽培技術の検討												
目的	<p>丹波黒大豆（以下、黒大豆という）および丹波黒大豆系エダマメ（以下、エダマメという）は、京都府の特産物として増産の要望が強い。しかし、生産者の高齢化により担い手が減少していることから、産地維持のため集落法人等の大規模経営体の育成が進められており、機械化による省力栽培体系の確立が求められている。</p> <p>そこで、エダマメ栽培の省力化が期待できるミッドマウント管理作業車を活用した中間管理技術を確立するとともに、黒大豆の無培土直播栽培に倒伏を防ぐため摘心技術を組み合わせた黒大豆コンバイン収穫技術について検討する。</p> <p>エダマメ栽培におけるミッドマウント管理作業車の活用については、平成 26 年度に除草機の違いによる除草・培土効果等を、平成 27 年度に旋回性能や効果的な作業回数を検討した。本年度は、大規模経営を想定した作業体系における作業性を明らかにし、経営評価を行う。</p>												
担当者名	農林センター作物部 技師 森 大輔												
<p>試験Ⅰ：「ミッドマウント管理作業車を活用したエダマメ栽培の経営評価」</p> <p>1. 試験場所 京都府農林水産技術センター農林センター水田圃場（28 号田）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 ヤンマーミッドマウント管理作業車（MD20） 及び当該作業車専用中間管理機（中耕ディスク、除草カルチ）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <caption>表1 試験区の構成</caption> <thead> <tr> <th>試験区名</th> <th>内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MD+カルチ</td> <td>ミッドマウント管理作業車+除草カルチ</td> </tr> <tr> <td>MD+ディスク</td> <td>ミッドマウント管理作業車+中耕ディスク</td> </tr> <tr> <td>トラクタ+カルチ</td> <td>4輪トラクタ(46ps)+除草カルチ</td> </tr> <tr> <td>トラクタ+ディスク</td> <td>4輪トラクタ(46ps)+中耕ディスク</td> </tr> <tr> <td>歩行型</td> <td>歩行型耕うん機（慣行機）</td> </tr> </tbody> </table> <p>水田転換畑 灰色低地土（地下水位 制御システム（FOEAS）設置圃場）</p> <p>イ. 栽培の概要</p> <p>(ア) 品種 「紫ずきん 3 号」</p> <p>(イ) 耕種概要</p> <p>a. 播種・育苗・移植・収穫 播種期：6 月 9 日（無加温ガラスハウスで 128 穴セルトレイ育苗）、 移植期：6 月 20 日、収穫期：10 月 3 日</p> <p>b. 施肥（kg/10a） N：P₂O₅：K₂O=3.2（うち 1.6 は緩効性）：4.0：4.4、追肥なし</p> <p>c. 栽植密度：4.17 株/m²（畝間 80cm×株間 30cm×1 条植え）</p> <p>d. 除草剤の使用 耕耘前（6 月 10 日）にグリホサート液剤（500ml/10a）、定植前（6 月 18 日）にトリフル ラリン粒剤（5kg/10a）を使用した。</p> <p>(ウ) 試験区（構成は表 1 のとおり）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 125 m²/区（畝長 7m×12 畝、畝の両端に 3m の枕地を設置）、反復なし。無中耕区は 80 m²。 ・ 中耕作業は 7 月 11 日（定植 21 日後）に実施した。 <p>(エ) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本試験の気象について、定植後の 6 月下旬以降は定期的な降雨があり、中耕作業前後の 7 月第 3 半旬までの降水量は平年比 102%であった。7 月後半からは高温・寡雨傾向となり、8 月 		試験区名	内容	MD+カルチ	ミッドマウント管理作業車+除草カルチ	MD+ディスク	ミッドマウント管理作業車+中耕ディスク	トラクタ+カルチ	4輪トラクタ(46ps)+除草カルチ	トラクタ+ディスク	4輪トラクタ(46ps)+中耕ディスク	歩行型	歩行型耕うん機（慣行機）
試験区名	内容												
MD+カルチ	ミッドマウント管理作業車+除草カルチ												
MD+ディスク	ミッドマウント管理作業車+中耕ディスク												
トラクタ+カルチ	4輪トラクタ(46ps)+除草カルチ												
トラクタ+ディスク	4輪トラクタ(46ps)+中耕ディスク												
歩行型	歩行型耕うん機（慣行機）												

の第1半旬から第5半旬までの降水量は平年比11%であった。8月第6半旬から収穫期までは断続的な降雨により、平年比289%と多雨であった（表2）。

- ・定植作業は手作業のため、圃場の一部で条間がばらついた。このため「MD+カマ」区においては、株間の除草を行う部品（レーキ）により作物が損傷する懸念が生じたため、当該部品を外して作業を行った。
- ・経営評価の作成にあたって、前提条件として、平成14年に京都府農林水産部農村振興課が定めた基準資料より、1日の作業時間（6月：11.5h、7月：11.3h）、実作業率（耕耘：72%、砕土：73%、液剤散布：66%）、作業可能日数率（6月：63%、7月68%）、作業能率（耕起・20psトラクタ：4.17時/ha、耕起・46psトラクタ：2.78時/ha、可搬型動噴：2.56時/ha）を設定した。

表2 「紫ずきん3号」の定植から収穫期までの降水量

月 半旬	6月		7月						8月						9月						10月
	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1
降水量(mm)	82	58	0	31	35	5	0	23	0	0	3	8	0	140	9	45	24	257	43	101	32
平年比(%)	193	120	0	122	74	10	0	94	0	0	10	44	0	456	52	155	74	1005	135	292	146

※京都府農林センターにおける観測値

(3) 調査項目

ア. 雑草調査

- ・中耕作業前、作業後に発生した雑草の草種、本数および生重量
- ・調査時期は中耕作業前（7月11日）および中耕作業49日後（8月29日）に実施
- ・雑草は、畝の中央から片側に30cmの幅×1mの区間から採種

イ. エダマメ調査

- ・生育ステージ：開花期、収穫期
- ・エダマメ収穫期の生育及び収量
：主茎長、主茎節数、1次分枝数、エダマメ収量（厚さ11mm以上の規格厚莢、くず莢）

ウ. 作業性調査

- ・巡回時所要時間、作業者の姿勢（振り返り頻度）

3. 試験結果

(1) 雑草調査

ア. 中耕作業前における全雑草の発生本数は559本/m²で、草種ではエノキグサおよびタカサブロウが主であった。これらの草種およびホオズキ類に対して、除草剤無処理区と発生本数が同等以上であることから、これらの草種に対するトリフルラリン粒剤の処理効果は低いと思われた（表3、4）。

イ. 中耕作業49日後における雑草の本数は、中耕を実施した全ての区で中耕作業前および「無中耕」区より減少した。中耕作業前と「無中耕」区で雑草本数に差は見られなかった。全広葉雑草の本数は「歩行型」区、「MD+ディスク」区および「トラクタ+ディスク」区で少なく、「MD+カマ」区および「トラクタ+カマ」区は多い傾向であった（表3）。

ウ. 中耕作業49日後における雑草の生重量は、全ての区で中耕前よりも増加した。広葉雑草の合計は「トラクタ+カマ」区が最も多く、「歩行型」区と共に無中耕区を上回った。両区はホオズキ類（主にイヌホオズキ）およびタデ類の発生が他の区より多かった。タカサブロウ、ホオズキ類、タデ類、ヒユ類については、中耕作業で取り切れなかった個体が大型化したと思われた。全雑草の合計は、「MD+カマ」区を除く全ての区で、無中耕区よりも多かった（表4）。

(2) エダマメ調査

ア. 開花期はいずれの区も7月28日であった（データ略）。主茎長は「MD+ディスク」区および「トラクタ+ディスク」区が小さく、主茎節数および一次分枝数に試験区間の差は見られなかった（表5）。

イ. 規格厚莢の莢重は「トラクタ+カルチ」区および「歩行型」区が大きく、「MD+ディスク」区および「トラクタ+ディスク」区は「無中耕」区より少なかった。くず莢数および莢重は無中耕区が多かった(表5)。

(3) 作業性調査

ア. 各作業車が枕地での旋回1回あたり(180° 転回)に用いた時間は、ミッドマウント管理作業車が15.0秒、4輪トラクタが27.4秒、歩行型耕うん機は17.6秒であった。ミッドマウント管理作業車および4輪トラクタは旋回時に数度の切り返しを必要とした(表6、観察)。

イ. 4輪トラクタによる作業では、動作中の作業機を確認するため作業者が後方を振り返った。振り返りの頻度は、「トラクタ+カルチ」区が1分あたり22.3秒(9.0回)、「トラクタ+ディスク」区が1分あたり16.9秒(9.3回)であった(表6)。

4. 主要成果の具体的なデータ

表3 中耕作業の違いが雑草発生根数(本/m²)に与える影響

調査日	試験区	イ科 雑草計	広葉雑草							広葉 雑草計	合計	
			カタリグサ	エノキグサ	タカブドウ	ホトスギ類	夕顔類	ヒユ類	スベリヒユ			その他
7月11日	中耕前	18	75	189	189	40	0	19	2	29	541	559
	除草剤無処理(参考)	716	172	100	128	0	0	140	176	80	796	1512
8月29日	MD+カルチ	47	62	130	92	8	0	8	23	12	335	382
	MD+ディスク	18	0	107	37	8	0	12	12	3	178	197
	トラクタ+カルチ	27	27	103	92	22	5	20	18	5	292	318
	トラクタ+ディスク	57	33	50	45	3	0	12	5	3	152	208
	歩行型	23	15	27	23	23	3	7	40	5	143	167
	無中耕	70	160	108	88	3	0	25	62	28	475	545

表4 中耕作業の違いが雑草生重量(g/m²)に与える影響

調査日	試験区	イ科 雑草計	広葉雑草							広葉 雑草計	合計	
			カタリグサ	エノキグサ	タカブドウ	ホトスギ類	夕顔類	ヒユ類	スベリヒユ			その他
7月11日	中耕前	12	5	65	35	47	0	3	0	4	159	170
	除草剤無処理(参考)	306	6	29	21	0	0	32	50	11	148	454
8月29日	MD+カルチ	326	93	351	289	46	0	26	36	3	844	1170
	MD+ディスク	315	0	452	588	122	0	26	3	2	1192	1508
	トラクタ+カルチ	231	42	362	601	1156	152	28	45	1	2387	2618
	トラクタ+ディスク	757	24	203	194	106	0	465	8	1	1000	1757
	歩行型	119	33	136	266	680	280	1	13	1	1411	1530
	無中耕	235	130	380	292	155	0	83	79	9	1129	1364

表5 中耕作業の違いが生育および収量に与える影響

試験区	主茎長 cm	主茎 節数	一次 分枝数 本/株	規格莢		くず莢	
				莢数 英/株	莢重 kg/10a	莢数 英/株	莢重 kg/10a
MD+カルチ	55.5	15.2	6.8	51.3	921	40.2	264
MD+ディスク	46.7	14.7	6.5	47.7	795	41.7	266
トラクタ+カルチ	55.4	15.0	6.5	63.3	1110	37.8	269
トラクタ+ディスク	46.8	14.8	6.0	43.3	725	36.8	250
歩行型	62.7	16.0	6.7	60.2	1109	38.7	250
無中耕	58.9	15.7	6.5	48.2	833	56.5	407

※主茎長は地際部から測定、主茎節数は子葉節が地下部にある場合も考慮し、調査を行った。

表6 各試験区の旋回時所要時間と走行速度およびトラクタにおける作業車の振り返り頻度

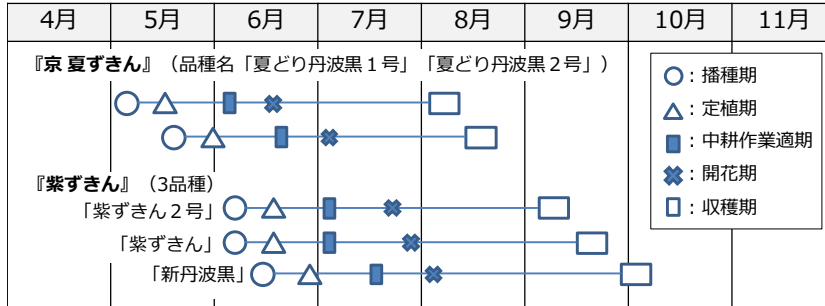
試験区	旋回時 所要時間	作業者の 振り返り頻度	
	S	秒/分	回/分
MD+カルチ	15.0	-	-
MD+ディスク	27.4	22.3	9.0
トラクタ+カルチ	17.6	16.9	9.3
トラクタ+ディスク			
歩行型			

5. 経営評価

(1) 中耕作業時期を定植後20日前後の3日間とした場合、エダマメ4作型(図1)の作業負担面積は、「歩行型」区の4.1haに対し、「MD+カルチ」区は33.1ha、「MD+ディスク」区は36.5haであった(表7)。また、歩行型耕うん機とミッドマウント管理作業車の面積あたりの減価償却費を同等にするためには、作業機が除草カルチの場合は歩行型耕うん機の約8倍、中耕ディスクの場合は約7倍の作付面積が必要と推定された。

(2) ミッドマウント管理作業車および除草カルチを導入した経営について、今後、京都府で育成すべき経営規模である作付面積10haを想定して試算した結果、大型トラクタおよび自動脱莢機を組み合わせることで、府内中規模生産者（作付け面積40a）よりも10aあたりの部門所得は4万5千円増加した。同試算では労働力が不足する定植および収穫・脱莢には臨時雇用で対応している（表8,9）。

図1 丹波黒大豆系エダマメの商品・品種別の作型



・二重括弧内には商品名、一重括弧内には品種名を記載
 ・「紫ずきん」および「紫ずきん2号」は播種期および中耕可能時期が同じであるため、同一作型として試算する。

表7 各試験区の巡回時所要時間と走行速度および圃場作業量の試算

試験区	走行速度 m/S	作業幅 m	理論作業量 m ² /S	巡回時所要時間 S	圃場作業量 ha/h	1日の作業負担面積 ha/日	作業負担面積			導入価格 千円	減価償却費 千円
							夏ずきん ha	紫ずきん ha	合計 ha		
MD+カルチ	1.05	1.6	1.68	14.98	0.51	4.2	15.9	17.2	33.1	3,370	481
MD+ディスク	1.20		1.92		0.56	4.6	17.5	18.9	36.5	2,930	419
トラクタ+カルチ	0.91	1.6	1.46	27.43	0.38	3.2	12.0	12.9	24.9	5,160	-
トラクタ+ディスク	1.01		1.62		0.41	3.4	12.8	13.8	26.5	5,600	-
歩行型	0.21	0.8	0.17	17.61	0.06	0.5	2.0	2.1	4.1	421	60

・走行速度は平成27年度の試験データを使用。
 ・圃場作業量: 20m×50mの圃場における作業を想定し試算。枕地の巡回部分は3mとする。
 ・1日の作業負担面積: 圃場作業量×8.32(6,7月における1日作業時間の平均11.4時間×実作業率73%として算出)
 ・作業負担面積: 1日の作業負担面積×作型あたりの中耕作業日数(定植15日後から17日後の3日間)×作業可能日数率(6月63%、7月68%)×作型数(夏ずきんは5月5日播種、5月25日播種の2作型、紫ずきんは6月10日播種、6月15日播種の2作型)
 ・導入価格: トラクタおよび歩行型耕うん機については、現在発売中のほぼ同型機の価格。
 ・減価償却費: 機械の耐用年数は7年とした。

表8-1 ミッドマウント管理作業車を導入したエダマメ大規模生産者の経営試算(収支)

	金額	
	部門計	10aあたり
粗収入	¥40,000,000	¥400,000
販売収入	¥40,000,000	¥400,000
経営費	¥28,390,495	¥273,905
種苗費	¥1,377,000	¥13,770
肥料費	¥905,200	¥9,052
農薬費	¥1,440,000	¥14,400
諸材料費	¥2,300,000	¥23,000
修繕費	¥2,178,625	¥21,786
販売手数料	¥12,400,000	¥114,000
支払利息	¥1,224,313	¥12,243
減価償却費	¥6,565,357	¥65,654
雇用労賃	¥1,902,906	¥19,029
部門所得	¥11,609,505	¥126,095

・『京夏ずきん』500a(2作型)、『紫ずきん』500a(2作型)、水田200aでの経営、労力は2人、共選施設への出荷を想定。
 ・本試算記載の値については、京都府農林水産部の聞き取り結果による。
 ・雇用労賃については繁忙期の臨時雇用とし、定植期に2名、収穫期に6~8名、時給907円、9時間/日で雇用するとして試算した。

表9-1 府内中規模生産者の経営試算(収支)

	金額	
	部門計	10aあたり
粗収入	¥1,200,000	¥400,000
販売収入	¥1,200,000	¥400,000
経営費	¥988,327	¥319,442
種苗費	¥41,310	¥13,770
肥料費	¥27,156	¥9,052
農薬費	¥43,200	¥14,400
諸材料費	¥69,000	¥23,000
修繕費	¥97,165	¥32,388
販売手数料	¥372,000	¥114,000
支払利息	¥55,626	¥18,542
減価償却費	¥282,870	¥94,290
部門所得	¥211,673	¥80,558

・『京夏ずきん』20a(2作型)、『紫ずきん』20a(2作型)、水田200aでの経営、労力は2人、共選施設への出荷を想定。
 ・本試算記載の値については、京都府農林水産部の聞き取り結果による。

表8-2 ミッドマウント管理作業車を導入したエダマメ大規模生産者の経営試算(減価償却)

種類・項目	新調価格	耐用年数	10aあたり		
			負担率	負担新調価格	負担減価償却費
建物・施設					
作業条件収納舎	¥3,600,000	24	3%	¥90,000.00	¥3,750.00
農業機械					
トラクター(46PS)	¥3,399,000	7	3%	¥84,975	¥12,139.29
動力噴霧機	¥261,000	7	5%	¥13,050	¥1,864.29
ミッドマウント管理作業車	¥2,200,000	7	5%	¥110,000	¥15,714.29
除草カルチ	¥1,100,000	7	3%	¥27,500	¥3,928.57
自動脱莢機+供給ホッパー	¥2,147,000	7	5%	¥107,350	¥15,335.71
軽トラック	¥896,000	4	5%	¥44,800	¥11,200.00
コンベア	¥241,000	7	5%	¥12,050	¥1,721.43
合計	¥13,844,000			¥489,725	¥65,654

表8-3 ミッドマウント管理作業車を導入したエダマメ大規模生産者の経営試算(労働時間)

作業内容	10aあたり	
	部門計	10aあたり
耕耘・畝立て	386.0	3.9
播種	250.0	2.5
育苗	17.0	0.2
定植	530.0	5.3
中耕	45.3	0.5
病害虫防除	341.0	3.4
収穫・脱莢	2750.0	27.5
合計	4319.3	43.2

・中耕作業は2回実施し、労働時間は本試験のデータから算出した圃場作業効率×実作業率73%、その他の項目の労働時間は府内普及センターの調査から試算した。

表9-2 府内中規模生産者の経営試算(減価償却)

種類・項目	新調価格	耐用年数	10aあたり		
			負担率	負担新調価格	負担減価償却費
建物・施設					
作業条件収納舎	¥3,600,000	24	4%	¥156,522	¥6,522
農業機械					
トラクター(20PS)	¥1,745,000	7	4%	¥75,870	¥10,839
動力噴霧機	¥261,000	7	33%	¥87,000	¥12,429
管理機	¥421,000	7	33%	¥140,333	¥20,048
軽トラック	¥896,000	4	4%	¥38,957	¥9,739
定置式脱莢機+コンベア	¥729,000	7	33%	¥243,000	¥34,714
合計	¥7,652,000			¥741,681	¥94,290

表9-3 府内中規模生産者の経営試算(労働時間)

部門計	10aあたり	
	全体	10aあたり
耕耘・畝立て	18.0	6.0
播種	7.5	2.5
育苗	0.5	0.2
定植	15.9	5.3
中耕	13.8	4.6
病害虫防除	10.2	3.4
収穫・脱莢	165.0	55.0
合計	231.0	77.0

・中耕作業は2回実施し、労働時間は本試験のデータから算出した圃場作業効率×実作業率73%、その他の項目の労働時間は府内普及センターの調査から試算した。

6. 利用機械評価

- (1) 本試験において除草効果等に明確な差は見られなかったが、作業を確認しながらの操作が可能であり、圃場の状況に応じて細かな調整が必要な除草カルチにおいて精度の高い作業が期待できると考えられた。
- (2) 本年度、豆類の生産者を対象に実演を行った際には、ディーゼルエンジンによる駆動やブームスプレヤーとしての使用に関する要望があった。

7. 成果の普及

本試験の作業に合わせて豆類(エダマメ、黒大豆、小豆)生産者を対象とした実演を開催した。

8. 考察

- (1) 本試験は、中耕作業時に広葉雑草の発生が多かったほか(表3、表4)、無中耕区で雑草本数の増加が見られず(表3)、8月の乾燥により後発の雑草は少ない条件であった。中耕作業により雑草本数が減少したことから、中耕ディスクおよび除草カルチによる除草効果が認められた。作業機の比較では、中耕カルチの雑草本数が除草ディスクを上回ったが(表3)、これは生育の進んだ雑草に対し除草カルチの効果が劣ることから、作業時の雑草密度が高かった本試験では効果が発揮されなかったと考えられた。また、中耕作業時で取り切れなかった雑草個体が大型化し、全ての区で中耕作業後の雑草生重量が1000g/m²を超えるなど(表4)、中耕作業による除草効果は十分とは言えなかった。2016年に別圃場で行った試験において、リニュロン・ペンディメタリン・ベンチオカーブ乳剤の使用、中耕作業時期の前進および2度の中耕作業実施により雑草量が低減し、増収効果が認められていることから、除草剤の変更と作業時期および回数の改善により、ミッドマウント管理作業車を用いた中耕作業においても、十分な除草効果と増収効果が得られると考えられた。
- (2) ミッドマウント管理作業車は4輪トラクタよりも旋回時の所要時間が少なく、導入による作業時間短縮効果は4輪トラクタよりもミッドマウント管理作業車が優れると考えられたが(表6、表7)、作業車の切り返しをなくし、より効率的な作業を行うには、枕地の幅を3m

より広げる必要があると考えられた。4輪トラクタによる中耕作業では作業機の確認のため、操作中の作業者が頻繁に後方を確認する必要があるが、ミッドマウント管理作業車による作業では常に進行方向を向いたままであり、作業者の技能が未熟な場合も一定の作業精度が得られると考えられた。

- (3) ミッドマウント管理作業車の導入により中耕作業の負担可能面積は、慣行の歩行型耕うん機よりも8~9倍増加し、30ha規模のエダマメ栽培でも対応可能であると考えられた(表7)。ミッドマウント管理作業車を導入した10ha規模の経営では、作業能率の高い脱莢機およびトラクタの導入と、定植および収穫・脱莢作業時の臨時雇用により、10aあたり12万6千円、エダマメ全体で1160万円の所得が得られると試算された(表8-1)。一方、さらなる面積の拡大を図る場合、播種、定植および収穫・脱莢作業は雇用労力の確保により対応できるが、耕耘・畝立ておよび病害虫防除については新たな機械を導入する必要がある。特に、病害虫防除作業は動力噴霧機による作業を想定しているため、ミッドマウント管理作業車を用いた作業が可能となれば経営上大きな利点となり、同機械についてより一層の普及が図れるものと考えられる。また、現地のエダマメ栽培では、手作業による定植が一般的であり、条間が安定しない。条間に変動がある場合、除草カルチでは作物が障害を受けたり、部品の制限により除草効果が減少したりする可能性があるため、定植機の導入および播種機を用いた直播栽培等により、条間の変動を抑制できる体系についても検討する必要があると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

丹波大納言小豆の狭畦密植栽培における機械除草技術開発が急務の課題となっており、ミッドマウント管理作業車についても、適用性や活用するための栽培様式等を検討できると考えられる。

10. 参考写真



図2：ミッドマウント管理作業車
(除草カルチ装着)



図3：歩行型耕うん機



図4：作業時の雑草発生状況



図5：4輪トラクタ
(中耕ディスク装着)

試験Ⅱ：「丹波黒大豆のコンバイン収穫に適用する栽培技術の検討」

1. 試験場所

京都府農林水産技術センター農林センター内圃場

2. 試験方法

(1) 供試機械名

摘心：ネギ類トリマー（TT120A）、収穫：大豆専用コンバイン（GS400）

(2) 試験条件

ア. 圃場条件

所内水田転換畑 灰色低地土

イ. 栽培の概要

(ア) 品種 「新丹波黒」

(イ) 耕種概要

a. ステージ、作業日

播種期：7月1日（直播栽培：1株2粒点播とし、苗立後、1株1本立ちに調整）、

開花期：8月16日、摘心作業：8月17日、成熟期：12月19日、機械収穫：1月12日

b. 施肥 (kg/10a) N:P205:K20=3.3（うち2.1は緩効性）:4.8:4.8

（豆有機322号とLPS140を混和して基肥にて施用）

c. 栽植密度：4.69株/m²（畝間160cm、条間45cm×株間40cmの3条播）

d. 病虫害・雑草防除は適宜実施した。

(ウ) 試験区

当初、下表の処理を計画したが主茎の伸長が短く、摘心の有無（摘心区・無摘心区）のみの処理となった。

要因	水準	内容
摘心位置 及び摘心時期	3	本葉8葉節（本葉9~10葉展開時）、 本葉第5葉節（本葉6~7葉展開時）、なし

・各区2反復、試験区は計5a

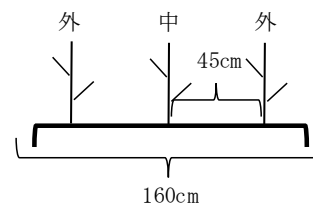


図7 うね内の配置

(3) 調査項目

(ア) 生育ステージ、摘心時の草姿、子実収穫期の生育及び収量

(イ) 調査個体数：各区10株、ただしうね内の配置によって草姿等の変動を把握するため、中央列（中）から5株、外側列（外）から5株を調査した（図7）。

3. 試験結果および主要成果の具体的データ

(1) 摘心直後の草姿は、摘心作業

によって、主茎長（地際～最頂部間）が約9cm短くなり、主茎節数が約4節少なくなった（表11）。

(2) 成熟時においても主茎長は約

34cm（子葉節～最頂部間）、主茎節数も約11節と摘心作業直後と変わらず、生育が抑制された。それにともない、無摘心区に比べ節数や莢数が少なくなった。うね内の配置の違いで節数や莢数に差は認められなかった（表11）。

(3) 収量性についても、生育量が抑制された摘心区は、無摘心区に比べ有意に少収となった。また摘心区の2L率が有意に低かった（表12）。

表11 処理およびうね上位置の違いによる黒大豆草姿

区	うね上配置	摘心直後の草姿		成熟時の草姿				
		主茎長 cm/株	主茎 節数 節/株	主茎長 cm/株	一次 分枝数 本/株	主茎 節数 節/株	総節数 節/株	莢数 莢/株
摘心	中	37.1	10.1	32.8	7.9	10.5	71.7	46.0
	外	38.8	11.4	35.2	6.3	11.8	62.8	40.7
無摘心	中	47.3	15.4	62.5	8.3	16.9	84.0	67.6
	外	45.1	14.7	55.6	8.4	16.1	80.7	54.5
各要因の 平均	摘心	37.9	10.8	34.0	7.1	11.2	67.2	43.3
	無摘心	46.2	15.1	59.0	8.4	16.5	82.4	61.1
	中	42.2	12.8	47.6	8.1	13.7	77.8	56.8
	外	41.9	13.1	45.4	7.4	14.0	71.8	47.6
区(a)		**	**	**	**	**	**	*
分散分析	うね上位置(b)	ns	ns	*	*	ns	ns	ns
	a×b	ns	ns	**	*	*	ns	ns

摘心直後の調査は摘心作業日（8/17）に行った。**は1%、*は5%有意、nsは有意差無しを表す。

(4) 摘心作業は 0.42m/s で実施できた。収穫時には摘心区はほぼ無倒伏で、無摘心区は少～中程度の倒伏が認められたが、摘心処理による収穫時の植物体水分の差は無く、収穫作業速度にも違いは無かった。刈高さや収穫歩留まりにも差は認められなかった (表 13)。

表12 処理およびうね上位置の違いによる収量および子実粒の状況

区	うね上配置	精		くず粒重 kg/10a	しわ粒重 kg/10a	不定形裂皮粒重		粒度分布 (%)		
		子実重 kg/10a	百粒重 g			2L	L	M		
摘心	中	154.8	68.3	21.2	12.8	10.6	75.1	18.4	6.5	
	外	174.3	66.0	27.0	13.2	4.4	71.1	21.4	7.6	
無摘心	中	228.5	68.9	21.6	12.0	5.9	77.6	17.3	5.0	
	外	299.9	71.1	20.2	27.6	9.0	79.1	16.2	4.7	
各要因の平均	摘心	164.5	67.1	24.1	13.0	7.5	73.1	19.9	7.0	
	無摘心	264.2	70.0	20.9	19.8	7.4	78.4	16.8	4.9	
分散分析	中	191.6	68.6	21.4	12.4	8.3	76.4	17.9	5.8	
	外	237.1	68.6	23.6	20.4	6.7	75.1	18.8	6.1	
区(a)		**	ns	ns	ns	ns	*	**	ns	
うね上位置(b)		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	
a×b		ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	

くず粒は、M未満の小粒や虫害粒等が含まれる。**は1%、*は5%有意、nsは有意差無しを表す。

表13 摘心およびコンバイン収穫に係る作業性、植物体の状態、収穫効率

区	作業速度 (m/s)		収穫時水分 (%)		収穫時倒伏程度 (無:0~甚:5)	コンバイン 刈高さ (cm)	コンバイン収穫歩留まりおよびロス率 (%)			
	摘心	収穫	子実	地上部			グレンタンク	刈残し	飛散粒	後部排出
摘心	0.42	0.43	19.2	32.0	0.5	10.5	83.5	4.4	7.9	4.2
無摘心	-	0.40	19.3	32.5	2.5	10.4	84.0	9.0	3.2	3.9

4. 考察

摘心は、大豆の過剰な栄養生長を抑えるため、蔓化や倒伏が低減される。本試験では麦跡の晩播において、コンバイン収穫を目的とした無培土栽培で、収量確保のため密植 (4.69 株/m²、慣行栽培での栽植密度は 1.5~2.5 株/m²) とし、倒伏回避を主目的として摘心を組み合わせた。しかしながら、晩播により主茎長は短く (表 11)、開花期まで摘心の機会が得られなかった。

摘心によって生育量が抑制され (表 11)、収量性や 2L 率が低下した (表 12)。また、倒伏は軽減されたが、作業効率の向上には影響しなかった (表 13)。これらのことから、黒大豆の晩播密植栽培において、摘心作業は栽培技術面や経営面からも不要であるものと考えられた。

5. 利用機械評価

本試験では、ネギ類トリマー T T 1 2 0 A を摘心に用いたが、主茎長が約 46cm あったダイズを 38cm に切断しており、摘心機として十分、利用可能と評価できた。ただし、生育初期のダイズの茎先端は柔らかく、本試験の摘心作業中においても、弱勢個体では機械進行方向にシなって逃げる現象も観察された。このことから、本機が使用できる作型や時期の検討が必要と考えられた。

また、大豆専用コンバイン GS 4 0 0 は、中程度の倒伏では問題なく収穫できることが確認できた。ダイズの倒伏を中程度まで抑制できれば、コンバインによる収穫が可能と考えられた。

6. 問題点と次年度の計画

問題点、次年度の計画はともに無し。

7. 参考写真



図7 摘心作業 (8月17日実施)



図8 コンバイン収穫作業 (1月12日実施)