

委託試験成績（平成27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28年3月（継続）																																																															
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	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																																																															
目的	<p>エダマメは産地間競争が激しく、特徴のあるエダマメの生産拡大が求められる中、京都府特産の丹波黒大豆系エダマメ（以下、エダマメという）も強い増産要望に応えるため、大規模経営体育成が課題となっている。</p> <p>そこで、大規模生産で必要とされる機械化体系のうち、中耕・除草等中間管理作業の省力化に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し、大規模エダマメ経営への支援を図る。</p> <p>平成26年度はミッドマウント管理作業車の除草機の違いによる除草・培土効果等を検討した。本年は、実用性を高めるため、中耕作業の時期及び回数に除草効果及び収量・品質に及ぼす影響を検討し、エダマメ栽培における中間管理技術を確立する。また、ミッドマウント管理作業車の圃場での作業効率についても評価する。</p>																																																															
担当者名	農林センター作物部 技師 森 大輔																																																															
<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内圃場</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 ミッドマウント管理作業車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 ア. 圃場条件 所内水田転換畑 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 (ア) 品種 「紫ずきん2号」 (イ) 耕種概要 a. 播種・育苗・移植・収穫 播種期：6月15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15日、収穫期：9月17日 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 c. 栽植密度：4.4株/m²（株間30cm×条間80cm）、 枕地の旋回部分には、条に直行する畝を2本設置し、エダマメを定植 d. 除草剤の使用：6月24日（定植前日）にトリフルラリン粒剤（6kg/10a）を使用 (ウ) 試験区：表1のとおり</p>																																																																
表1 試験区の構成																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">試験区名</th> <th rowspan="2">中耕 作業車</th> <th rowspan="2">中間 管理機</th> <th colspan="3">中耕作業時期</th> </tr> <tr> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MD+カルチ前半</td> <td rowspan="3">ミッドマウント管理作 業車（MD）</td> <td rowspan="3">除草カルチ</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>MD+カルチ後半</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>MD+カルチ3回</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>トラクタ+カルチ前半</td> <td rowspan="3">4輪トラクタ （トラクタ）</td> <td rowspan="3">除草カルチ</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>トラクタ+カルチ後半</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>トラクタ+カルチ3回</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>MD+ディスク前半</td> <td rowspan="3">ミッドマウント管理作 業車（MD）</td> <td rowspan="3">中耕ディスク</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>MD+ディスク後半</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>トラクタ+ディスク前半</td> <td rowspan="2">4輪トラクタ （トラクタ）</td> <td rowspan="2">中耕ディスク</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>トラクタ+ディスク後半</td> <td>○</td> <td>—</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>無中耕</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>		試験区名	中耕 作業車	中間 管理機	中耕作業時期			①	②	③	MD+カルチ前半	ミッドマウント管理作 業車（MD）	除草カルチ	○	○	—	MD+カルチ後半	○	—	○	MD+カルチ3回	○	○	○	トラクタ+カルチ前半	4輪トラクタ （トラクタ）	除草カルチ	○	○	—	トラクタ+カルチ後半	○	—	○	トラクタ+カルチ3回	○	○	○	MD+ディスク前半	ミッドマウント管理作 業車（MD）	中耕ディスク	○	○	—	MD+ディスク後半	○	—	○	トラクタ+ディスク前半	4輪トラクタ （トラクタ）	中耕ディスク	○	○	—	トラクタ+ディスク後半	○	—	○	無中耕	—	—	—	—	—
試験区名	中耕 作業車				中間 管理機	中耕作業時期																																																										
		①	②	③																																																												
MD+カルチ前半	ミッドマウント管理作 業車（MD）	除草カルチ	○	○	—																																																											
MD+カルチ後半			○	—	○																																																											
MD+カルチ3回			○	○	○																																																											
トラクタ+カルチ前半	4輪トラクタ （トラクタ）	除草カルチ	○	○	—																																																											
トラクタ+カルチ後半			○	—	○																																																											
トラクタ+カルチ3回			○	○	○																																																											
MD+ディスク前半	ミッドマウント管理作 業車（MD）	中耕ディスク	○	○	—																																																											
MD+ディスク後半			○	—	○																																																											
トラクタ+ディスク前半			4輪トラクタ （トラクタ）	中耕ディスク	○	○	—																																																									
トラクタ+ディスク後半	○	—			○																																																											
無中耕	—	—	—	—	—																																																											
中耕作業時期：①7月10日、②7月15日、③7月22日																																																																

(エ) 栽培中の天候

- 6・7月：移植翌日に降雨があり、苗の活着は順調であった。7月は周期的な降雨があり、中耕期間中は土壌水分の高い日が多かった。中耕作業前後の降水量は表2のとおり。
- 8月：第1、2半旬は降雨がなく真夏日が続き、高温乾燥の条件で、中耕後の雑草発生は抑制された。中旬以降は降雨の日が多く、気温も平年より低く推移した。
- 9月：上旬から収穫まで、気温は低温傾向で推移した。9月9日には台風18号が上陸するなど、上旬は降雨も多く荒れた天気が続いたが、エダマメの生育に目立った影響はなく、順調に収穫期を迎えた。

表2 各中耕作業時期前後の降水量(mm)

作業時期	2日前	1日前	作業当日	1日後	2日後
①7/10	13.0	2.5	0.0	0.0	0.0
②7/15	0.0	0.0	0.0	20.5	167.5
③7/22	0.0	0.0	15.0	18.0	0.0

※1日の積算雨量

(3) 調査項目

ア. 調査1：開花までの圃場管理が雑草発生とエダマメの生育に及ぼす影響の調査

(ア) 調査内容

中耕作業車、中間管理機の違いによる除草効果、生育・収量に及ぼす影響を比較するとともに、「紫ずきん2号」の栽培期間を通じての抑草に必要な中耕作業の回数を明らかにする。

(イ) 調査項目

- a. 雑草調査
- ・中耕作業前、作業後の雑草発生量、雑草の草種
- b. 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、総節数、1次分枝数、エダマメ収量
- c. 雑草調査時期：中耕作業前（7月8日）、中耕作業後（8月12日）

イ. 調査2：ミッドマウント管理作業車を用いたエダマメ管理作業の評価

(ア) 調査内容：圃場作業効率、作業速度、株の踏み倒し程度について、4輪のトラクタと比較

(イ) 調査項目

- a. 作業性調査
- ：中耕の各作業時間（枕地における旋回時の所要時間、作業時の走行速度）、枕地における踏み倒し株数
- b. 調査時期：7月10日、7月15日、7月22日

3. 試験結果

(1) 調査1

《雑草調査》

- ア. 本年はFOEAS施工圃場での栽培であったことから、FOEASのかん排水機能によって、降雨後の速やかな排水および乾燥時の地下かん水の実施により、雑草の発生は抑えられた（観察）。
- イ. 中耕作業前の雑草発生量を7月8日（除草剤散布14日後）に調査した結果、エノキグサが最も多く、その他広葉雑草に含まれるタカサブロウと合わせて、本試験圃場の優占種であると考えられた（表3、観察）。
- ウ. 除草カルチによる中耕作業③の21日後（8月12日）の雑草発生量において、広葉

雑草の生重量は、作業時期①+②および作業時期①+②+③では4輪トラクタで作業を行った区が有意に多く、作業時期①+③では4輪トラクタが多い傾向があった(表4)。4輪トラクタで作業を行った区では作業時期により有意な差が見られ、作業時期①+②、作業時期①+②+③、作業時期①+③の順に発生量が多かった。株間での発生量は作業時期①+③が他の作業時期より有意に少なく、畝肩での発生量は作業時期①+②が有意に多かった。作業時期①+②+③では株間の発生量が畝肩よりも有意に多かった。広葉雑草の本数は、作業時期①+②が他の作業時期より多い傾向があり、調査箇所では畝肩の発生量が株間より多い傾向であった。全雑草の本数は、作業時期により有意な差が見られ、作業時期①+②が他の作業時期より多い傾向があり、調査箇所では畝肩の発生量が株間より多い傾向であった。全雑草の生重量では、トラクタで作業を行った区が有意に多かった。無中耕区では、広葉雑草の生重量において、中耕を実施した全ての区を上回った。イネ科雑草の生重量では「トラクタ+カルチ前半」区が無中耕区を上回った。

エ. 中耕ディスクによる中耕作業③の21日後(8月12日)の雑草発生量において、広葉雑草および全雑草の本数は、株間の発生量が畝肩より少ない傾向があった(表5)。無中耕区では、広葉雑草の生重量において、中耕を実施した全ての区を上回った。

《エダマメ調査》

- ア. 開花期および収穫期に中間管理方法の違いによる差は無く、開花期は7月28日、収穫期は9月17日であった(データ略)。
- イ. 除草カルチで中耕を行った区の生育および収量の各項目に、作業車および作業時期の違いによる有意な差は見られなかった(表6)。
- ウ. 中耕ディスクで中耕を行った区の生育および収量について、くず莢数はミッドマウント管理作業車で作業を行った区が有意に多かった(表7)。主莖長は作業時期①+③に作業を行った区が大きい傾向であった。
- エ. 無中耕区においては、規格莢重は中耕を実施した全ての区を下回ったが、現地での目標反収である400kg/10aを大きく上回った(表6、7)。

(2) 調査2

- ア. 作業時期、作業車および中間管理機の違いにより、走行速度に有意な差は見られなかった(表8)。7月15日の作業では、地表面にクラストが形成されており、株間を除草するカルチの爪が入りにくい状況であったことから、作業の精度を確保するため、走行速度が抑えられたと考えられた。土壌水分の高い条件では、培土による作物へのダメージが増加するおそれがあることから、7月22日の作業においては、中間管理機にディスクを使用した区の走行速度が抑えられたと考えられた。
- イ. 旋回時の所要時間は、作業車の違いにより明確な差は見られなかった(表8)。作業時期の違いでは、作業③が他の作業日に比べ有意に大きく、高い土壌水分が作業車の旋回に影響を与えたと考えられた。
- ウ. 作業①における旋回時の踏みつけ株数では、「MD+ディスク」区が低く抑えられており、旋回による作物へのダメージが少ないという同作業車の特徴が現れていると考えら

れた (表 8)。

エ. 4輪トラクタでは、作業精度維持のため、上体をひねって後方の作業機を確認する必要が作業中頻繁にあったのに対し、ミッドマウント管理作業車では、前を向いたままで作業ができた (観察)。

4. 主要成果の具体的データ

表3 中耕作業前の主な雑草の発生量(調査日:7月8日)

調査区	項目	草種							広葉計	イネ科計	合計
		エ/キ グサ	スベリ ヒユ	カヤツリ グサ	その他 広葉	ヒエ	メシハ	その他 イネ科			
中耕前	本数(株/m ²)	53.3	2.0	4.0	38.7	2.0	2.0	0.7	196.0	9.3	205.3
	生重(g/m ²)	2.5	0.5	0.1	2.3	0.1	0.1	1.1	10.7	2.5	13.2

注) その他広葉は効サフロウ、イヌヒユ、スガクホウ、イヌホオスキ等、および、幼植物のため判定不能な広葉雑草。

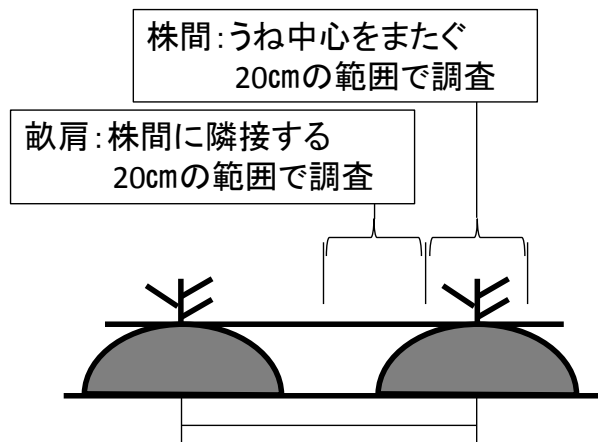


図1 中間管理後の雑草調査における調査個所の名称と定義

表4 除草カルチによる中耕作業③後の雑草発生量(8月12日)

試験区	作業車	作業時期	調査箇所	広葉		イネ科		合計	
				本数 本/m ²	生重 g/m ²	本数 本/m ²	生重 g/m ²	本数 本/m ²	生重 g/m ²
無中耕	-	-	株間	446.7	658.2	13.3	2.2	460.0	660.4
			畝肩	463.3	661.6	30.0	49.1	493.3	710.7
MD+カルチ前半	MD	①+②	株間	226.7	45.1	0.0	0.0	226.7	45.1
			畝肩	363.3	93.4	6.7	0.2	370.0	93.6
MD+カルチ後半	MD	①+③	株間	73.3	50.2	0.0	0.0	73.3	50.2
			畝肩	200.0	62.5	3.3	3.2	203.3	65.7
MD+カルチ3回	MD	①+②+③	株間	100.0	154.3	3.3	5.6	103.3	160.0
			畝肩	70.0	28.7	13.3	0.8	83.3	29.4
トラクタ+カルチ前半	トラクタ	①+②	株間	190.0	333.3	10.0	1.0	200.0	334.3
			畝肩	323.3	376.5	30.0	211.7	353.3	588.1
トラクタ+カルチ後半	トラクタ	①+③	株間	113.3	122.5	10.0	3.5	123.3	126.0
			畝肩	133.3	86.7	10.0	58.0	143.3	144.7
トラクタ+カルチ3回	トラクタ	①+②+③	株間	210.0	346.0	0.0	0.0	210.0	346.0
			畝肩	216.7	211.5	3.3	8.1	220.0	219.6
分散分析	作業車(A)			n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	*
	作業時期(B)			+	**	n.s.	n.s.	*	n.s.
	作業箇所(C)			+	*	n.s.	n.s.	+	n.s.
	A×B			n.s.	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	A×C			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	B×C			n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	A×B×C			-	-	-	-	-	-

主要雑草: 広葉はエ/キグサ、効サフロウ、スベリヒユ、カヤツリグサ、イヌヒユ、イネ科はヒエ、メシハ。
 分散分析: **は1%水準、*は5%水準で有意差あり、+は10%水準で有意傾向あり、n.s.は10%水準で有意傾向あり(中耕を実施した区のみで統計処理を実施)。
 中耕作業時期: ①7月10日、②7月15日、③7月22日。

表5 中耕ディスクによる中耕作業③後の雑草発生量(8月12日)

試験区	作業車	作業時期	調査箇所	広葉		イネ科		合計	
				本数	生重	本数	生重	本数	生重
				本/m ²	g/m ²	本/m ²	g/m ²	本/m ²	g/m ²
無中耕	-	-	株間	446.7	658.2	13.3	2.2	460.0	660.4
			畝肩	463.3	661.6	30.0	49.1	493.3	710.7
MD+ディスク前半	MD	①+②	株間	60.0	23.1	6.7	0.4	66.7	23.5
			畝肩	166.7	27.6	6.7	0.9	173.3	28.5
MD+ディスク後半	MD	①+③	株間	63.3	66.2	3.3	13.5	66.7	79.7
			畝肩	150.0	430.4	10.0	82.5	160.0	512.9
トラクタ+ディスク前半	トラクタ	①+②	株間	93.3	14.8	6.7	7.4	100.0	22.1
			畝肩	350.0	21.1	16.7	6.3	366.7	27.3
トラクタ+ディスク後半	トラクタ	①+③	株間	53.3	13.4	13.3	16.9	66.7	30.3
			畝肩	210.0	19.6	13.3	7.4	223.3	27.0
分散分析	作業車(A)			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	作業時期(B)			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	調査箇所(C)			+	n.s.	n.s.	n.s.	+	n.s.
	A×B			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	A×C			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
B×C			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

主要雑草：広葉はエキゲサ、幼サブロウ、スベリヒユ、カヤツリガサ、イヌヒユ、イネ科はヒエ、メシバ。
 分散分析：**は1%水準、*は5%水準で有意差あり、+は10%水準で有意傾向あり、n.s.は10%水準で有意傾向あり(中耕を実施した区のみで統計処理を実施)。
 中耕作業時期：①7月10日、②7月15日、③7月22日。

表6 除草カルチによる中耕作業において作業車および作業時期の違いが「紫ずきん2号」の生育・収量に及ぼす影響

試験区名	作業車	作業時期	主茎長 cm	主茎節数 節	総節数 節	一次分枝数 本/株	地上部重量 g/株	規格莢		くず莢	
								莢数	莢重	莢数	莢重
								英/株	kg/10a	英/株	kg/10a
無中耕	-	-	50.0	14.6	55.8	7.1	537.1	56.6	916	25.7	181
MD+カルチ前半	MD	①+②	47.9	14.3	51.7	6.8	523.2	56.8	991	25.8	149
MD+カルチ後半		①+③	49.4	14.4	57.1	7.6	614.3	61.2	1016	26.9	142
MD+カルチ3回		①+②+③	57.4	15.4	68.1	7.8	733.7	73.7	1172	35.5	209
トラクタ+カルチ前半	トラクタ	①+②	49.8	14.6	56.1	7.9	629.3	65.7	1125	30.4	193
トラクタ+カルチ後半		①+③	43.4	14.1	47.7	6.0	498.3	56.8	980	21.4	133
トラクタ+カルチ3回		①+②+③	47.3	14.3	52.6	6.8	532.5	61.7	1028	22.2	124
分散分析	作業車		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	作業時期		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

分散分析：**は1%水準、*は5%水準で有意差あり、+は10%水準で有意傾向あり、n.s.は10%水準で有意傾向あり(中耕を実施した区のみで統計処理を実施)。
 中耕作業時期：①7月10日、②7月15日、③7月22日。

表7 中耕ディスクによる中耕作業において作業車および作業時期の違いが「紫ずきん2号」の生育・収量に及ぼす影響

試験区名	作業車	作業時期	主茎長 cm	主茎節数 節	総節数 節	一次分枝数 本/株	地上部重量 g/株	規格莢		くず莢	
								莢数	莢重	莢数	莢重
								英/株	kg/10a	英/株	kg/10a
無中耕	-	-	50.0	14.6	55.8	7.1	537.1	56.6	916	25.7	181
MD+ディスク前半	MD	①+②	45.3	14.0	51.6	7.1	567.9	56.2	937	26.9	196
MD+ディスク後半		①+③	52.6	14.8	54.3	7.4	611.3	66.6	1125	28.1	147
トラクタ+ディスク前半		トラクタ	①+②	46.8	14.2	51.3	7.3	544.2	62.2	1083	21.2
トラクタ+ディスク後半	①+③		52.4	14.7	52.2	6.9	563.5	58.7	1034	21.6	137
分散分析	作業車		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
	作業時期		+	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

分散分析：**は1%水準、*は5%水準で有意差あり、+は10%水準で有意傾向あり、n.s.は10%水準で有意傾向あり(中耕を実施した区のみで統計処理を実施)。
 中耕作業時期：①7月10日、②7月15日、③7月22日。

表8 中間管理方法の違いが作業車の走行速度、
 旋回時所要時間および旋回時踏みつけ株数に与える影響

調査項目	作業時期	作業車+中間管理機			
		MD+カルチ	トラクタ+カルチ	MD+ディスク	トラクタ+ディスク
走行速度(m/s)	①	1.03	0.95	1.13	1.26
	②	0.62	0.69	1.95	1.23
	③	1.51	1.10	0.52	0.55
旋回時所要時間(s)	①	-	25	17	20
	②	31	26	27	25
	③	62	48	47	40
旋回時踏みつけ株数(株)	①	-	16	5	15

*各中耕作業時期(土壌水分)は、①：7月10日(17.7%)、②：7月15日(13.3%)、③：7月22日(19.5%)
 (TDR土壌水分系で地下20cmを測定)。
 *走行速度においては、各水準間に5%水準で有意差なし(分散分析)。
 *旋回時所要時間については、7月22日が他の作業日より5%水準で有意に大きい(分散分析)。
 *作業日1の「MD+カルチ」区については、旋回時に作業する畝を誤り、旋回時所要時間および踏みつけ株数のデータが欠損。

5. 経営評価

- (1) ミッドマウント管理作業車は、除草カルチによる中耕作業において、4輪トラクタより高い除草効果を示し、ミッドマウント管理作業車の特徴である作業精度の高さが確かめられた。中耕ディスクによる作業では、除草効果に明確な差は見られなかった。
- (2) 収量については、作業車の違いによる規格莢重の差は認められず、ミッドマウント管理作業車の導入により、収量性に影響はないと考えられた。
- (3) 除草カルチによる中耕作業では、作業時期①+②の雑草発生量が多く、2回以上の中耕を行う場合は、中耕作業可能時期の後半に作業を行うことで、除草効果が高まると考えられた。ただ、作業時期②では、土壤の乾燥により除草カルチの爪が入りにくい状況であったことから、除草カルチの部品構成の変更により、除草効果が異なる可能性も考えられた。収量については、中耕を実施した全ての区で無中耕区を上回り、中耕作業による収量向上効果が認められた。しかし、本試験においては、FOEASのかん排水機能によって抑草効果が強く現れ、無中耕区でも高い収量があったことから、収量性の確保に必要な作業回数および作業時期を明らかにすることはできなかった。
- (4) 作業速度および巡回時所要時間に差は認められず、圃場作業効率は4輪トラクタでの作業と同等であると考えられた。作業能率は、中間管理機に除草カルチを使用した場合は1ha当たり4.4時間、中耕ディスクでは1ha当たり3.9時間と試算された(表9)。
- (5) 府内で4輪トラクタによる中耕作業を実施しているエダマメ生産者の事例をもとに、作業負担面積を4haと設定した場合、本機の導入により負担する減価償却費は、中間管理機に除草カルチを使用した場合が10aあたり1万2千円、中耕ディスクを使用した場合が10aあたり1万5百円であった(表9)。
- (6) ミッドマウント管理作業車による中耕作業では、巡回時に踏みつける株が、4輪トラクタより少なかった。本府のエダマメ生産において見られる、枕地に設置した条に直行する畝にエダマメを定植する事例では、本機の導入により枕地部分での収量増加が期待できると考えられた。
- (7) ミッドマウント管理作業車では、中耕作業の他、播種作業の実施が可能である。播種から中間管理作業までをミッドマウント管理作業車で行った場合、作業性のよい畝の立て方、圃場利用方法は、トラクタ等牽引式の作業車と異なると考えられ、ミッドマウントの特性を活かす圃場利用方法について、今後検討の余地があると考えられた。
- (8) 本年はFOEASにより排水が速やかに行われたことで、中耕作業の遅延等、降雨の影響が最小限に抑えられた。ミッドマウント管理作業車の特性を活かすためにも、FOEASの導入は望ましいと考えられた。

表9 ミッドマウント管理作業車による中耕作業の作業能率および減価償却費の試算

中間管理機	条間 cm	作業速度 m/s	理論作業量 ha/h	作業能率 h/ha	作業負担面積 ha	機械価格 (作業車+中間管理機) 千円	減価償却費 千円	10aあたりの 減価償却費 千円
除草カルチ	80	1.05	0.30	4.4	4	2270 + 1100	481.4	12.0
中耕ディスク		1.20	0.35	3.9	4	2270 + 660	418.6	10.5

作業速度: 作業①~③の平均。圃場作業効率: 75%(京都府農林水産部農村振興課 2002、4輪トラクタと同等とする)。作業車および中間管理機の対応年数は7年。作業負担面積は、4輪トラクタによる中耕作業を実施している府内生産者の事例から、丹波黒大豆系エダマメの栽培面積を算出。

6. 利用機械評価

PTOを使用しない中間管理機である除草カルチおよび中耕ディスクは、作業の精度および作物への影響が作業車の速度により左右されるため、オペレーターは作業を確認しながら速度を制御し、かつ進行方向を調節する必要がある。ミッドマウント管理作業車では、これらの一連の作業を同時に行うことができ、本試験でもこの特徴は認められたが、経営評価等に反映させるためには、オペレーターが上体をひねる頻度や割合について労働強度の面から評価するなど、より客観性のあるデータとする必要がある。

本試験では、除草カルチによる作業において、土壤表面のクラストによりカルチの爪が

入りにくい状況が見られた。除草カルチでは、クラストを破碎する部品（商品名：サイド輪）が開発されており、同条件において適切な部品を使った際の除草効果については、再度検討する必要があると考えられる。

圃場での取り回し作業において、作業には影響はなかったものの、深めの溝（幅 40cm、深さ 25cm 程度）を後輪が乗り越えるのに手間取ったことから、駆動トルクがやや不足していると考えられた。

7. 成果の普及

来年度の試験結果と合わせて、本研究所の成果報告会等で報告予定。

8. 考察

京都府のエダマメ栽培においては、中耕培土作業が6月から7月の梅雨時期にあたり、降雨による土壌条件の悪化等で作業可能な日が限定される場合が多い。大半の生産者が歩行型耕うん機を使用している現状では、経営規模の拡大には、限られた作業可能時期に広範囲の面積をこなせ、不良な土壌条件下でも作業可能である中間管理機が求められる。加えて、専用の中間管理機を機械化体系に組み込むには、他の品目や作業と汎用できる4輪の乗用トラクタによる作業と比較し、導入によるメリットを示す必要がある。

昨年度の試験では、慣行の歩行型耕うん機との比較により、丹波黒大豆系エダマメの栽培にミッドマウント管理作業車が適用できること、ミッドマウント管理作業車の導入により大幅な作業時間の縮減が期待できることが明らかとなった。しかし、1度の中耕作業では抑草効果が不安定であったこと、4輪トラクタとの作業性の比較が不十分であったことが、現地への導入に向けての課題として現れた。

本年度の試験では、ミッドマウント管理作業車は、除草カルチによる中耕作業で、4輪トラクタより高い除草効果が認められた。ミッドマウント管理作業車の作業性については、4輪トラクタと明確な差は認められず、中耕作業車に4輪トラクタを用いた作業体系では、ミッドマウント管理作業車の導入により、大幅な作業時間の縮減は期待できないと考えられた。

中耕作業の時期および回数により収量に差は見られず、無中耕区も収量が高い条件であったことから、収量の確保に必要な中耕作業の時期および回数については、本年度の試験で明らかにすることはできず、さらなる検討が必要であると考えられた。

ミッドマウント管理作業車は、作業機が車軸間にあるため牽引式の作業車とは作業特性が異なり、作業性の良い畝の立て方についてもトラクタ等とは異なると考えられた。本試験では、作業速度と旋回性能に着目したが、ミッドマウント管理作業車の特性を活かした圃場利用方法について、さらに検討する必要があると考えられた。また、FOEASによる排水性の改善で、梅雨時期においても安定して中耕作業が実施できると考えられることから、ミッドマウント管理作業車とFOEASを組み合わせることで効果的な除草体系の構築が期待できるものであった。

9. 問題点と次年度の計画

- 作業車の違いが除草効果に及ぼす影響については次年度も引き続き検討し、ミッドマウント管理作業車の特徴である作業精度について、その影響を評価。
- 作業性や排水性の観点から、ミッドマウント管理作業車の特性を活かす圃場利用方法を検討し、播種から中耕作業までを同一の作業車で行う体系について評価。
- FOEASを導入した圃場において、抑草効果の安定および収量性の確保に必要な中耕作業の時期および回数について評価。
- 操作時のオペレーターの動きを、労働強度等、客観的な数値として評価。

10. 参考写真



写真1：ミッドマウント管理作業車



写真2：中耕作業前



写真3：「MD+ディスク」(7/10)



写真4：「トラクタ+ディスク」(7/10)



写真5：「MD+カマ」(7/15)



写真6：作業の様子(7/15)



写真7：作業の様子(7/22)



写真8：エダマの生育(8/12)



写真10：ミッドマウント管理作業車による旋回の跡



写真11：4輪トラクタによる旋回の跡