

2・4

エダマメ機械化体系の省力・軽労効果

秋田県農業試験場 片平光彦 佐々木景司

キーワード：エダマメ、機械化体系、作業能率、作業姿勢、負担可能面積

1. 実験目的

エダマメは、水田転換ほ場で転換初年目から栽培可能な土地利用型園芸作物として注目されている。エダマメ栽培では、播種、中耕・培土、防除に大豆用機械との利用共同が可能であるため省力機械の導入が進んでおり、人を中心とした慣行体系よりも60～75%の省力化になっている。本報では、市販の施肥同時播種機をタネバエ防除用の微粒剤が散布できるようにし、播種作業時の作業負担度と作業能率を更に改善するとともに、機械化作業体系の省力・軽労効果について検証した。

2. 実験方法

- (1) 試験場所：秋田県農業試験場大区画圃場（細粒グライ土，20a）
- (2) 試験機：乗用形管理機（イセキ，JK-14型）、施肥同時播種機（アグリテクノ矢崎，TFR-2型）、ブームスプレーヤ（イセキ，IBS-403S型）、ロータリカルチ（イセキ，CR-2L型）、歩行形収穫機（イセキ，VHE-1S型）
- (3) 試験区：1）慣行体系，施肥（人力） 耕うん（ロータリ） 初期防除（人力） 播種（歩行形人力播種機） 中耕・培土（歩行用管理機） 防除（動噴） 収穫（人力） 2）機械化体系，耕うん（ロータリ） 施肥・播種・初期防除（施肥・施薬同時四連播種機） 中耕・培土（二連カルチ） 防除（ブームスプレーヤ） 収穫（歩行形収穫機）
- (4) 検討項目：1）作業精度調査（播種精度、施肥量、施薬量）、作業能率 2）作業負担度調査，OWAS法（AC1～4に発生頻度で分類、ACが大きいほど要改善）、長町式姿勢区分法（22段階の作業姿勢区分、作業負担度（点/10a）＝作業姿勢点×作業能率）、心拍変化（心拍計（セイコー，SPGF-002型）を用いて計測） 3）収量調査
- (5) 耕種概要：品種，緑光、施肥，N：3kg / 10a（慣行区：豆2号、機械化体系区：コープコート Fs211-2.5 M）、条間，75cm、株間 25cm、2粒播種、播種日：6月14（機械化区），18（慣行区）日、収穫日：9月9（機械化区），14（慣行区）日

3. 試験結果

- (1) 施肥同時播種機に取り付けた薬剤散布機は、微粒剤（商品名：カルホス微粒剤 F）の散布に対応するため、施薬ロール内部に二重構造のラバートラップ（30×60mm）を製作し、それをロール溝との間隙に取り付けて薬剤の漏洩に対処した（図1）。
- (2) 施肥施薬同時作業機は、作業能率が0.5h / 10aとなり、慣行作業と比較して84%の省力化率であった。作業精度は、肥料投入量が設定値の5%減、農薬投入量が設定値の27%減であった（表1）。
- (3) 機械化体系の作業能率は、培土が1.2h / 10a、防除が0.6h / 10a、収穫が2.6h / 10a、全体で7.8h / 10aとなり、慣行体系と比較して58%の省力化率であった（表1、図2）。
- (4) 心拍は、慣行体系が防除を除いた全ての作業で40%以上に増加したが、機械化体系では3～16%の増加に止まった。作業負担度は、慣行体系が5～15点であったのに対し、

機械化体系が 0.2 ~ 5.3 点に低下できた。OWAS 評価値では、慣行体系の収穫作業で AC3 の割合が 73%であるのに対し、機械化体系での AC1 の割合が 100%となった(図3, 4)。
 (5) 機械化体系の負担可能面積は、慣行体系よりも 0.6ha 増加できた(表2)。
 (6) 機械化体系と慣行体系では、収量に有意差が無かった(表3)。



図1 施肥施薬同時播種機(4連)



図2 歩行形収穫機

表1 作業体系別の作業能率と省力化率

作業内容	慣行体系		作業能率 (h/10a)	機械化体系		作業能率 (h/10a)	省力化率 (%)
	主動力	使用機械		主動力	使用機械		
耕うん	トラクタ	ロータリ	1.3	トラクタ	ロータリ	1.3	0.0
施肥	人力		0.8				
播種	人力	傾斜ベルト式播種機	1.9	乗用形管理機	施肥施薬同時播種機	0.5	84.1
初期防除	人力	散布機	0.7				
除草剤散布	人力	散粒機	1.2	乗用形管理機	ブームスプレーヤ	0.5	59.2
中耕	歩行用管理機	ロータリ	2.1	乗用形管理機	二連ロータリカルチ	1.1	47.1
中耕・培土	歩行用管理機	ロータリ	1.6	乗用形管理機	二連ロータリカルチ, 培土板	1.2	26.9
防除	人力	動噴	1.3	乗用形管理機	ブームスプレーヤ	0.6	53.8
収穫	人力		5.0	収穫機		2.6	48.0
全体			18.5			7.8	57.8

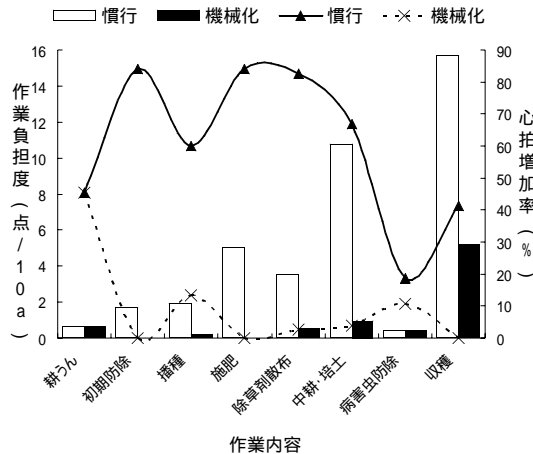


図3 作業体系別の作業負担度と心拍変化

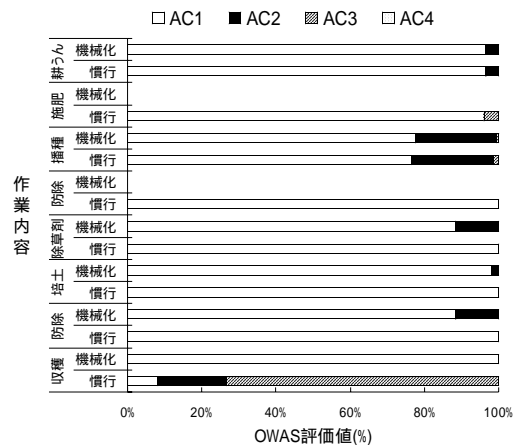


図4 作業体系別の作業姿勢評価値

表2 作業体系別の負担可能面積(左:慣行体系、右:機械化体系)

作業内容	慣行体系				機械化体系				
	作業時期	作業期間 (日)	作業回数 (回)	実作業日数 (日)	作業時期	作業期間 (日)	作業回数 (回)	実作業日数 (日)	負担面積 (ha)
施肥	5/上~6/下	12	4	8.2	5/上~6/下	12	4	8.2	1.8
播種	5/上~6/下	12	4	8.2	5/上~6/下	21	4	14.3	5.1
初期防除	5/上~6/下	12	4	8.2	5/上~6/下	21	4	14.3	5.1
除草剤散布	5/上~6/下	12	4	8.2	5/上~6/下	21	4	14.3	5.1
中耕	6/上~8/上	26	8	17.9	6/上~8/上	29	8	20.0	1.5
防除	6/上~8/上	26	8	17.9	6/上~8/上	29	8	20.0	3.0
収穫	8/中~10/中	70	8	49.0	8/中~10/中	70	8	49.0	1.4

*:作業時間, 9時間、実作業率, 80%

*:作業時間, 9時間、実作業率, 80%

表3 収量調査結果

	草丈 (cm)	葉数	分枝数	茎太 (mm)	収量 (kg/10a)
慣行	90	14	4	12	426
機械化	89	13	4	11	453
T-test	N-S	N-S	N-S	**	N-S

*:**は1%水準で有意差あり

** : N=6(機械化区), 5(慣行区)の標本平均で検定