

委託試験成績（平成23年度）

担当機関名、部・室	滋賀県農業技術振興センター 栽培研究部 野菜担当																																								
実施期間	平成23年度																																								
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	野菜の移植栽培に適した表層細土整形ロータリーの活用																																								
目的	水田では、水稲跡一回耕耘後の作畝では、碎土状態が悪く、移植機等の機械導入による野菜栽培を推進するためには、野菜栽培に適した碎土状態の畝作りが重要となる。そこで、表層細土整形（二軸整形）ロータリーを用いて、水田の土壤水分とロータリー回転速度が耕耘・作畝精度に及ぼす影響について調査する。また、短節間品種カボチャにおいて、耕耘・作畝・マルチおよび移植作業を組み合わせた機械化一貫体系について検討する。																																								
担当者名	福永 泰也																																								
<p>1. 試験場所：滋賀県近江八幡市安土町大中（滋賀県農業技術振興センター内ほ場）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名：ヤンマー二軸整形ロータリーRWA140SK, SKBH、マルチャー ヤンマーロータリーR215M（慣行区）、ヤンマー畝立整形器（慣行区） ヤンマー汎用野菜移植機PN1A</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件：水田（中粗粒グライ土）、前作：ハウレンソウ 水稲作付後の水田土壌状態を再現するため、3月24日に代かきを行い、以降は自然落水し、4月27日より明渠による排水処理</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・品 種：‘ほっとけ栗たん’（渡辺採種場） ・播 種：2011年5月5日（72穴セルトレイ育苗） ・耕耘作畝・マルチ展張：2011年5月17日 ・トラクタ作業条件：主変速1、副変速1、PTOは表1のとおり ・移 植：2011年5月19日（汎用野菜移植機による機械移植） ・基 肥：N:12.0、P₂O₅:18.2、K₂O:10.2（kg/10a） ・追 肥：N:3.2、K₂O:4.0（kg/10a） ・栽植密度：1,333株/10a（畝幅1.5m×株間50cm×1条植え） ・整 枝：なし ・収 穫：2011年8月4日 																																									
<p>ウ. 試験区の設定</p> <p>人工的に異なる土壌水分区（3区）を設置し、二軸整形ロータリーの回転数を変えて、耕耘同時作畝する区を設定した。慣行区は、普通ロータリーで1回耕耘後、畝立整形器で作畝した（表1）。</p>																																									
<p style="text-align: center;">表1 試験区</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>区名</th> <th>土壌水分</th> <th>ロータリー</th> <th>PTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>少・二軸・1</td> <td></td> <td>二軸</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>少・二軸・2</td> <td>少水分</td> <td>二軸</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>少・慣行</td> <td></td> <td>整形</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>中・二軸・1</td> <td></td> <td>二軸</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>中・二軸・2</td> <td>中水分</td> <td>二軸</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>中・慣行</td> <td></td> <td>整形</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>多・二軸・1</td> <td></td> <td>二軸</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>多・二軸・2</td> <td>多水分</td> <td>二軸</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>多・慣行</td> <td></td> <td>整形</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		区名	土壌水分	ロータリー	PTO	少・二軸・1		二軸	1	少・二軸・2	少水分	二軸	2	少・慣行		整形	1	中・二軸・1		二軸	1	中・二軸・2	中水分	二軸	2	中・慣行		整形	1	多・二軸・1		二軸	1	多・二軸・2	多水分	二軸	2	多・慣行		整形	1
区名	土壌水分	ロータリー	PTO																																						
少・二軸・1		二軸	1																																						
少・二軸・2	少水分	二軸	2																																						
少・慣行		整形	1																																						
中・二軸・1		二軸	1																																						
中・二軸・2	中水分	二軸	2																																						
中・慣行		整形	1																																						
多・二軸・1		二軸	1																																						
多・二軸・2	多水分	二軸	2																																						
多・慣行		整形	1																																						

3. 試験結果

(1) 耕耘同時作畝前及び慣行作畝前の土壌含水率

上層（0～7.5cm）の土壌含水率は、多水分区＞中水分区＞少水分区の順に高く、差が見られた。

しかし、下層（7.5～15cm）の土壌含水率は、大差は見られず、平均（上層＋下層）の土壌含水率は、各区1%程度の違いとなった（表1）。

(2) 土壌硬度

少水分区、中水分区は、田面より2.5cmの深さで、3.0MPaを超える値を示したが、多水分区では、田面から深くなるにつれて、徐々に高くなり、17.5cm～20cmの深さで、はじめて3.0MPaを超えた（図1）。

(3) 作業速度

作業速度は、いずれの土壌水分区においても、二軸・2 ≧ 二軸・1 > 慣行の順となった（図2）。

(4) 畝土壌の土塊の粒径分布割合

作畝後の上層土壌の土塊の粒径分布割合は、いずれの土壌水分区でも、慣行区よりも、二軸・1、二軸・2区で2cm以下の割合が高くなった（図3）。また、多水分区のいずれの区も、少水分区、中水分区の各区と比較すると、2cm以下の割合が低くなった。

下層土壌の土塊の粒径分布割合は、多水分区の二軸・1、二軸・2区で4cm以上の割合が高くなった。また慣行区の砕土率は、上層より下層が高くなった。（図4）。

(5) 汎用野菜移植機による移植精度

土壌水分が低い区ほど、根鉢全体に土がかぶり、移植精度が高くなる傾向が見られた。

また、少水分区、中水分区の移植精度は、二軸・2 > 二軸・1 > 慣行の順となったが、多水分区では、慣行 > 二軸・2 > 二軸・1の順となった（表2）。

(6) 生育調査（定植2週間後、4週間後）

定植2週間後の葉数は、いずれの区においても大きな差は見られなかったが、最大葉長および最大葉幅は、二軸区、慣行区に関わらず、少水分区 > 中水分区 > 多水分区の傾向が見られた（表3）。

定植4週間後のつる長は、少水分区 > 中水分区 > 多水分区となった。また、最大葉長および最大葉幅は、いずれの作畝方法およびロータリー回転数に関わらず、少水分区が最も大きな値を示した（表4）。

(7) 収穫調査（平均果重、単収、規格別割合）

平均果重（2番果を含む）は、少水分区は、二軸・2 >> 慣行 > 二軸・1、中水分区は、二軸・1 > 慣行 ≧ 二軸・2、多水分区は、二軸・1 > 二軸・2 > 慣行となり、土壌水分が低い区ほど平均果重が重くなる傾向が見られた。単収は、少水分区 > 中水分区 > 多水分区の順となった（図5）。

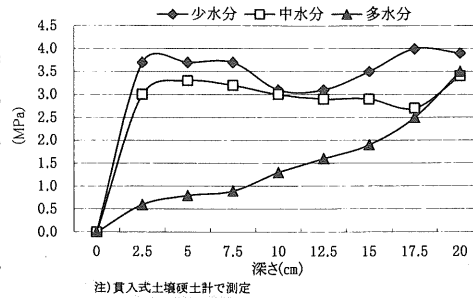
また、規格別割合は、少水分区で、3L、2Lの大玉割合が高くなった（図6）。

4. 主要成果の具体的データ

表1 耕耘同時作畝前及び慣行作畝前の土壌含水率

区名	土壌含水率(%)		
	上層	下層	平均
少水分	17.7	19.6	18.7
中水分	19.4	20.0	19.7
多水分	22.2	19.2	20.7

注)上層:0~7.5cm、下層:7.5~15cm



注)貫入式土壌硬土計で測定

図1 土壌硬度

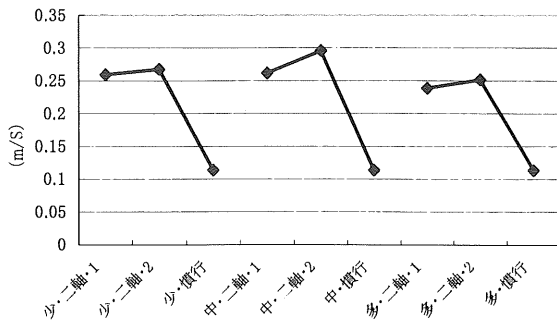
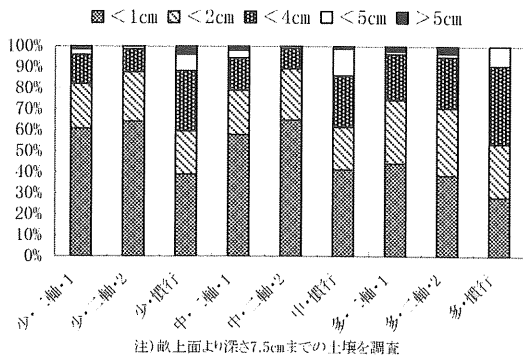
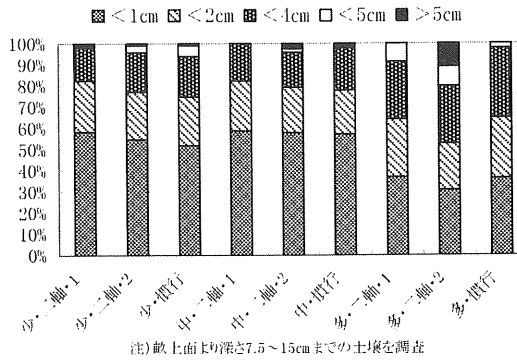


図2 作業速度



注)畝上面より深さ7.5cmまでの土壌を調査

図3 畝土壌の土塊粒径分布割合 (上層)



注)畝上面より深さ7.5~15cmまでの土壌を調査

図4 畝土壌の土塊粒径分布割合 (下層)

表2 汎用野菜移植機による移植精度

(%)

区名	二軸・1			二軸・2			慣行		
	○	△	×	○	△	×	○	△	×
少水分	78.9	21.1	0.0	94.9	2.6	2.6	63.9	33.3	2.8
中水分	76.9	20.5	2.6	92.3	2.6	5.1	64.1	33.3	2.6
多水分	0.0	94.7	5.3	0.0	97.5	2.5	22.5	70.0	7.5

注) ○: 根鉢全体に土がかぶる △: 根鉢の一部は土がかぶらない ×: 機械移植に失敗または土がかぶらない



○: 根鉢全体に土がかぶる △: 根鉢の一部は土がかぶらない ×: 機械移植に失敗または土がかぶらない

表3 生育調査結果 (2週間後)

区名	二軸・1			二軸・2			慣行		
	葉数 (枚)	最大 葉長 (cm)	最大 葉幅 (cm)	葉数 (枚)	最大 葉長 (cm)	最大 葉幅 (cm)	葉数 (枚)	最大 葉長 (cm)	最大 葉幅 (cm)
少水分	5.3	13.0	14.1	5.3	13.3	14.1	5.3	11.5	12.0
中水分	5.3	12.8	13.5	5.2	12.1	12.7	5.2	11.0	12.0
多水分	5.2	11.5	12.5	5.0	10.8	11.6	5.1	10.7	11.3

表4 生育調査結果 (4週間後)

区名	二軸・1			二軸・2			慣行		
	つる長 (cm)	最大 葉長 (cm)	最大 葉幅 (cm)	つる長 (cm)	最大 葉長 (cm)	最大 葉幅 (cm)	つる長 (cm)	最大 葉長 (cm)	最大 葉幅 (cm)
少水分	64.7	32.0	31.4	63.5	32.4	30.8	52.6	31.2	30.6
中水分	53.4	29.6	29.2	51.3	29.7	29.0	48.4	30.6	29.9
多水分	47.7	30.5	29.4	29.9	27.3	26.4	29.1	28.1	27.9

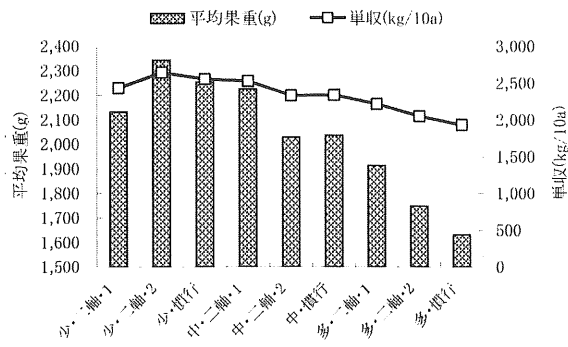


図5 平均果重と単収の傾向

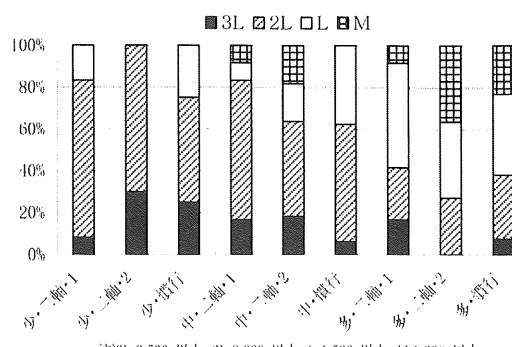


図6 規格別割合の傾向

5. 経営評価

慣行区の耕耘作畝作業時間及び耕耘同時作畝作業より算出した作業時間は、慣行区1.7hr/10a、二軸・1、二軸・2区0.7hr/10aと、総労働時間に占める割合から見ると、わずかな差ではあるが、カボチャ移植時期は、本県の主要農産物の水稻作付時期と重なることから、この作業時間の短縮は、カボチャ作付拡大への寄与は大きいと考えられる。

各区の経営評価は表5のとおり。

表5 10a当たりの販売収入・経費（変動費のみ）・労働時間

区分	項目	少・二軸・1	少・二軸・2	少・慣行	中・二軸・1	中・二軸・2	中・慣行	多・二軸・1	多・二軸・2	多・慣行
販売収入	収量 (kg)	2,432	2,644	2,553	2,524	2,329	2,336	2,213	2,048	1,931
	A級品単価 (円/kg)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	B級品単価 (円/kg)	90	90	90	90	90	90	90	90	90
	A級品販売収入 (円)	218,880	237,960	229,770	227,160	209,610	210,240	199,170	184,320	173,790
	B級品販売収入 (円)	87,552	95,184	91,908	90,864	83,844	84,096	79,668	73,728	69,516
	A+B級品販売収入 (円)	306,432	333,144	321,678	318,024	293,454	294,336	278,838	258,048	243,306
	消費税 (円)	15,322	16,657	16,084	15,901	14,673	14,717	13,942	12,902	12,165
販売収入計 (円)	321,754	349,801	337,762	333,925	308,127	309,053	292,780	270,950	255,471	
経費	種苗費 (円)	27,835	27,835	27,835	27,835	27,835	27,835	27,835	27,835	27,835
	肥料費 (円)	22,615	22,615	22,615	22,615	22,615	22,615	22,615	22,615	22,615
	農薬費 (円)	13,170	13,170	13,170	13,170	13,170	13,170	13,170	13,170	13,170
	燃料費 (円)	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800	6,800
	諸材料費 (円)	26,660	26,660	26,660	26,660	26,660	26,660	26,660	26,660	26,660
	生産費計 (円)	97,080	97,080	97,080	97,080	97,080	97,080	97,080	97,080	97,080
	流通資材費 (円)	26,484	28,793	27,802	27,486	25,363	25,439	24,100	22,303	21,029
	販売手数料 (円)	16,088	17,490	16,888	16,696	15,406	15,453	14,639	13,548	12,774
	出荷運賃 (円)	16,088	17,490	16,888	16,696	15,406	15,453	14,639	13,548	12,774
	出荷費計 (円)	58,660	63,773	61,578	60,879	56,175	56,344	53,378	49,398	46,576
面積当たり所得 (円)	166,014	188,948	179,104	175,966	154,871	155,628	142,322	124,473	111,816	
労働時間	耕耘・作畝 (hrs)	0.7	0.7	1.7	0.7	0.7	1.7	0.7	0.7	1.7
	定植 (hrs)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	施肥、わら代用資材・マット敷き、病害虫防除 (hrs)	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8	37.8
	収穫、出荷 (hrs)	116	127	122	121	112	112	106	98	92
	労働時間計 (hrs)	155.8	166.8	162.8	160.8	151.8	152.8	145.8	137.8	132.8
	労働時間当たり利益 (円/hr)	1,066	1,133	1,100	1,094	1,020	1,019	976	903	842

6. 考察

土壌含水率18~20%程度のは場（湛水処理、土壌硬土0.7~3.7MPa(土深5cm)、中粗粒グライ土)の場合、二軸整形ロータリーによる耕耘同時作畝作業を実施しても、普通ロータリーと畝立整形器による慣行体系と同等以上の碎土率を確保することができた。

また、上層土壌の碎土率を確保できた少水分区、中水分区では、機械移植精度の低下、初期生育の遅延、平均果重の低下は見られなかったが、多水分区では、これらすべての項目に影響が見られた。

一方、作畝作業法の違いによる、カボチャの果重低下、規格別割合への影響は明らかでなかったが、耕耘作畝にかかる作業時間の短縮は、カボチャの作付拡大が期待できる。

7. 問題点と次年度の計画

なし

8. 参考写真



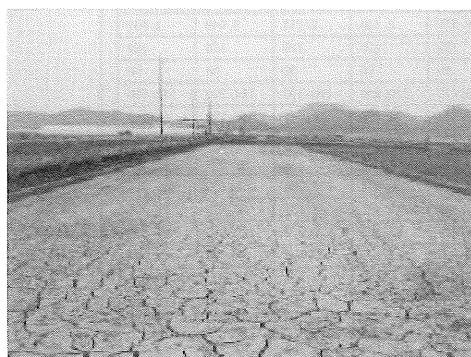
二軸・1



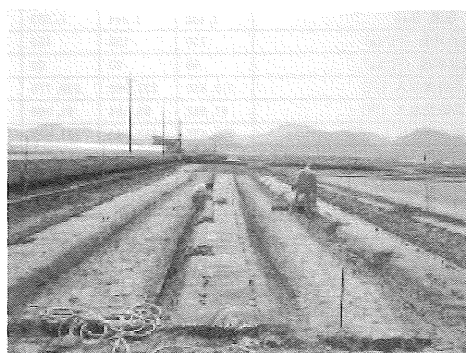
二軸・2



慣行



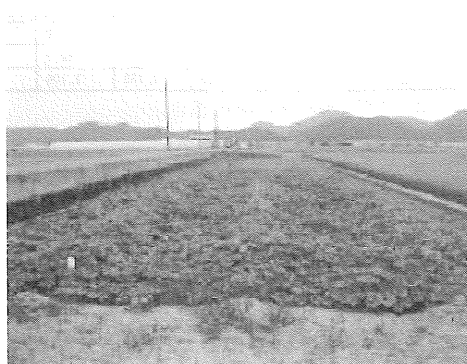
ほ場の様子 (2011年4月15日)



ほ場の様子 (左:二軸・1、中:二軸・2
右:慣行、2011年5月19日)



ほ場の様子 (左:二軸・1、中:二軸・2
右:慣行、2011年6月17日)



ほ場の様子 (左:二軸・1、中:二軸・2
右:慣行、2011年7月12日)