

委託試験成績（平成27年度）

担当機関名	兵庫県立農林水産技術総合センター 淡路農業技術センター・農業部															
実施期間	平成26～27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	表層細土整形ロータリーを用いた秋穫りレタスの湿害軽減効果の検討															
目的	大雨による湿害が発生しやすい秋穫りレタス栽培において、表層細土整形ロータリーを用いた畝立てにより、湿害を軽減し、初期生育と品質・収量の向上を図る。															
担当者名	竹川 昌宏															
<p>1. 試験場所 淡路農業技術センター場内圃場</p> <p>2. 試験方法</p> <p>表層細土整形ロータリーを用いた畝立てと人為的な多水分処理により、表層細土整形ロータリーの湿害軽減効果について検討する。前年度、冠水による肥料の流亡が問題となったことから、本年度は冠水の後、追肥をする試験を加える。また湿害の程度を変えるため、冠水処理だけでなく灌水チューブによる大雨処理を加える。</p> <p>(1) 試験区</p> <table border="1"> <tr> <td>ア. 水分処理</td> <td>水分処理</td> <td>処理方法</td> </tr> <tr> <td></td> <td>冠水</td> <td>畝が見えなくなるまで冠水させ6時間後落水</td> </tr> <tr> <td></td> <td>冠水追肥</td> <td>冠水後に普通化成肥料を窒素5kg/10a追肥</td> </tr> <tr> <td></td> <td>大雨</td> <td>灌水チューブ(スミスンスイワイド)で400mm降雨相当散水(23時間)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>無処理</td> <td>水分関係の処理は行わない</td> </tr> </table> <p>大雨処理：10月1日、冠水処理10月2日</p> <p>イ. 畝立て方法 表層細土整形ロータリー区（2軸区） 慣行ロータリー区（整形区）</p> <p>(2) 試験規模 1区5.2㎡、2反復</p> <p>(3) 圃場条件 水田（細粒黄色土、埴壤土）、青刈り水稻跡、牛糞堆肥2t/10a連用</p> <p>(4) 供試機械名 トラクター：ヤンマー EG228（28馬力） 表層細土整形ロータリー：ヤンマー 二軸整形ロータリーRWA140SK 慣行ロータリー：ヤンマー 平高うね整形ロータリーRCK140DK</p> <p>(5) 耕種概要 ア. 品種：レタス「ハミングチャウ」（日本アグリ） イ. 播種：2015年8月19日（200穴セルトレイ育苗） ウ. 施肥：ジシアン燐硝安加里 S400（14-10-10）60kg/10a（N:P:K=8.4:6.0:6.0 kg/10a） 冠水追肥処理区のみ あわじ島化成 S500 33kg/10a（N:P:K=5:3.3:3.3 kg/10a）追加 エ. 定植：9月15日 オ. 栽植密度：畝幅135cm×株間26cm×2条植え（約5,700株/10a） カ. 収穫：11月4日</p> <p>(6) 調査 土壌粒径分布、途中生育（1区7株）、収量（1区10株）、球品質（1区20株）、 収穫後土壌の硝酸態窒素（RQフレックスによる測定）、生育期間中の土壌水分（ECH<sub>2</sub>O 土壌水分計による測定）</p> <p>3. 試験結果</p> <p>(1)（土壌の粒径） 畝上面からの深さ0～10cmでは、粒径10mm未満の土が表層細土ロータリーで耕耘し</p>		ア. 水分処理	水分処理	処理方法		冠水	畝が見えなくなるまで冠水させ6時間後落水		冠水追肥	冠水後に普通化成肥料を窒素5kg/10a追肥		大雨	灌水チューブ(スミスンスイワイド)で400mm降雨相当散水(23時間)		無処理	水分関係の処理は行わない
ア. 水分処理	水分処理	処理方法														
	冠水	畝が見えなくなるまで冠水させ6時間後落水														
	冠水追肥	冠水後に普通化成肥料を窒素5kg/10a追肥														
	大雨	灌水チューブ(スミスンスイワイド)で400mm降雨相当散水(23時間)														
	無処理	水分関係の処理は行わない														

た場合 75%、慣行ロータリーでは 67%であったのに対し、深さ 15～25cm では表層細土ロータリーで 69%、慣行ロータリーでは 73%であった（表 1）。このことから、表層細土ロータリーでは、表層部で粒径が細かい土が多いことが示された。

(2) (途中生育)

大雨、冠水等の処理から 2 週間後のレタスの生育は冠水処理では整形区の方が 2 軸区より重量は重く、葉も大きかったが、大雨処理、無処理では 2 軸区の方が重量が重く、葉も大きかった(表 2)。

(3) (収穫時期)

収穫は一斉に行ったが、結球緊度に差がないことから、全ての区で収穫時期に差は認められなかった（表 3）。

(4) (収量・品質)

全重、球重、球の大きさについては、冠水追肥処理、大雨処理、無処理で 2 軸区が整形区より大きかったが、冠水処理では差がなかった（表 3）。葉の大きさは冠水処理及び冠水追肥処理では 2 軸区と整形区で差はなかったが、大雨処理、無処理では整形区に比べて 2 軸区で、外葉が大きくなった。以上のように、冠水処理では 2 軸区と整形区の生育に差が認められず、大雨処理や無処理で 2 軸区が整形区よりも大きかった。

品質について、結球緊度は全ての区で差は認められなかった（表 3）。規格別割合は、無処理の 2 軸区で 2L が最も多く、冠水追肥処理の 2 軸区、無処理の整形区では L が多かった。整形区については、無処理以外の処理では M, S が多かった（表 4）。秀品率は無処理の各区で低い傾向にあり、2 軸区と整形区では差がなかった。その他の処理では全ての区で比較的高かったが、冠水追肥処理や大雨処理では 2 軸区の秀品率が整形区よりやや低い傾向であった。以上、収量・品質では、冠水処理ではいずれの形質でも 2 軸区と整形区の差が認められず、その他の処理では 2 軸区が整形区に比べ、収量は多くなったが、秀品率はやや低い傾向にあった。

(5) (収穫後土壌中の硝酸態窒素)

収穫後土壌の硝酸態窒素は冠水処理、大雨処理、無処理の各処理で 2 軸区が整形区よりも多く、処理の違いでは、大雨処理区が他の処理区よりも少ない傾向であった（表 5）。

(6) (土壌水分)

冠水処理と無処理の土壌水分を比較すると、冠水処理では、処理後に灌水や降雨があっても、含水率は上昇しなかったが、無処理では、畝間灌水や雨で含水率は上昇した(図)。以上から、冠水により土壌が締まって、水分吸収が悪くなったと考えられる。2 軸区と整形区の差は認められなかった。

(7) (まとめ)

以上から、今回の処理では湿害そのものの影響は少ないと考えられ、冠水処理は土壌内部を固化させたが、肥料の流亡はあまりなく、2 軸区、整形区ともほぼ同じ生育を示した。また大雨処理では肥料の流亡が多かったが、2 軸区は整形区に比べて肥料を保っており、そのために生育、収量が 2 軸区で多かったと考えられた。また無処理でも 2 軸区の肥料残存は多く、整形区よりも生育、収量がよかった。

4. 主要成果の具体的データ

表1 畝立て方法の違いが土壌の粒径分布に及ぼす影響

畝立て方法	深さ	土壌の粒径割合(%)	
		10mm以上	10mm未満
2軸	0-10	24.5	75.5
	15-25	31.0	69.0
整形	0-10	32.9	67.1
	15-25	26.5	73.5

表2 水分処理と畝立て方法の違いが途中生育に及ぼす影響

水分処理	畝立て方法	重量 (g)	展開葉数	最大葉幅 (cm)	最大葉長 (cm)	葉色 (SPAD値)
冠水	2軸	200	28.6	22.9	19.6	36.5
	整形	258	29.9	25.4	21.0	39.4
大雨	2軸	252	30.3	24.7	20.7	33.8
	整形	129	27.7	18.9	17.4	32.2
無処理	2軸	301	30.4	27.7	22.7	39.0
	整形	197	29.7	23.6	19.7	34.4

10月16日調査(処理日は10月日)

表3 水分処理と畝立て方法の違いが収量に及ぼす影響

水分処理	畝立て方法	全重 (g)	結球重 (g)	球高 (cm)	体積	結球緊度 <sup>y</sup>	最大葉長 (cm)	最大葉幅 (cm)	外葉数	収量 (kg/10a)
冠水	2軸	880	454	10.8	990	0.46	24.8	33.3	13.3	2680
	整形	899	429	10.7	891	0.48	25.9	32.9	13.8	2533
		ns <sup>z</sup>	ns	ns		ns	ns	ns	ns	
冠水追肥	2軸	966	491	11.2	1077	0.46	25.9	34.2	13.4	2898
	整形	746	348	10.0	757	0.46	24.5	31.6	13.6	2055
		**	**	*		ns	ns	ns	ns	
大雨	2軸	975	519	11.1	1108	0.47	25.1	34.3	14.6	3059
	整形	426	216	8.6	430	0.50	19.0	24.7	12.1	1273
		**	**	**		ns	**	**	**	
無処理	2軸	1197	653	13.1	1453	0.45	29.7	39.8	12.3	3851
	整形	769	429	11.0	850	0.50	24.0	32.2	11.2	2528
		**	**	**		ns	**	**	ns	

<sup>y</sup> 結球緊度=結球重/{球高×(球軽)<sup>2</sup>×π/6}

<sup>z</sup> t-検定により\*5%, \*\*1%水準で有意差あり, ns有意差なし

表4 水分処理と畝立て方法の違いが球品質に及ぼす影響

水分処理	畝立て方法	規格(%)					等級(%)			球の形状 <sup>z</sup>		
		2L	L	M	S	外	秀	優	A	歪み	立上り	中肋突出
冠水	2軸	0	25	60	10	5	100	0	0	0.10	0.05	0.00
	整形	0	20	50	25	5	100	0	0	0.15	0.00	0.00
冠水追肥	2軸	0	70	10	10	10	83	17	0	0.00	0.00	0.00
	整形	0	10	25	40	25	100	0	0	0.00	0.00	0.00
大雨	2軸	5	45	50	0	0	70	30	0	0.10	0.00	0.00
	整形	0	0	0	13	88	100	0	0	0.33	0.25	0.00
無処理	2軸	60	30	10	0	0	55	45	0	0.00	0.10	0.00
	整形	6	44	11	6	33	55	45	0	0.10	0.15	0.00

<sup>z</sup> 指数(0:なし, 1:軽, 2:重)

表5 収穫後土壌の硝酸態窒素量およびEC, pH

水分処理	畝立て方法	NO <sub>3</sub> -N (mg/100g)	EC (mS/cm)	pH
冠水	2軸	2.5	0.21	7.1
	整形	0.7	0.36	7.1
大雨	2軸	1.7	0.20	7.0
	整形	<0.6	0.22	7.1
無処理	2軸	2.1	0.29	7.0
	整形	0.9	0.25	7.1

11月10日採取

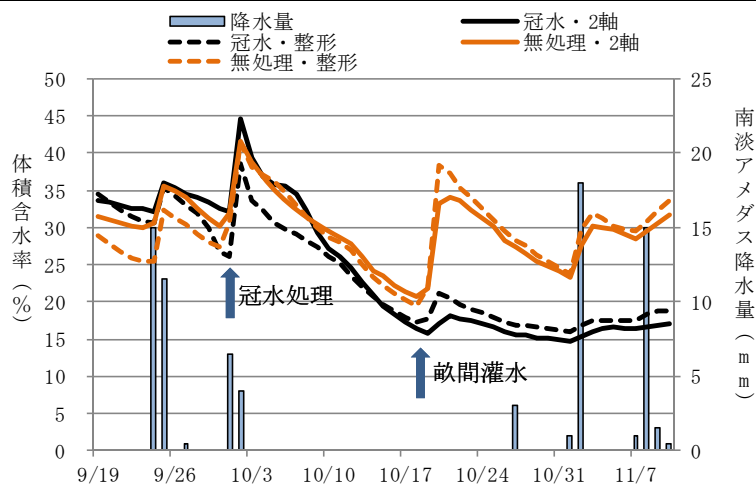


図 試験区畝内の土壌体積含水率\* (地表10~15cm) と降水量の関係 (2015年9月19日~11月10日)  
\*ECH<sub>2</sub>O土壌水分計 (Docagon Devices社)にて測定

表6 ロータリーの減価償却

	取得価格(円)	減価償却(円)	差(円)
2軸	702,000	10,029	2,777
整形	507,600	7,251	

レタス100aの経営とする

## 5. 経営評価

経費については、直接経費の増減はなく、新たなロータリーの減価償却費が、表層細土整形ロータリーで10a当たり10,029円の負担になる。一方慣行ロータリーの減価償却費は7,251円で、2,777円のコスト増加となった(表6)。コストは増加するものの、肥料の流亡が少なく収量が多かったことから、10月下旬の販売単価で試算して、2軸区の方が10a当たり約15万円の粗収益の増加が見込まれ、コスト増はカバーできると考えられた。

## 6. 考察

昨年度、冠水処理した試験区では、表層細土整形ロータリーの湿害軽減効果について確認することはできなかったが、冠水処理しなかった試験区では、品質の向上につながる試験結果となった。

本年は冠水処理のみならず、灌水チューブによる多量灌水で、大雨処理を行った。冠水処理では植物体が十分浸かるまで水を貯める処理を6時間行った。排水後、土壌が固まり、やや収量は低下気味であったがロータリーの違いによる差は認められなかった。大雨処理では400mmの降雨を再現し、肥料の流亡により肥料不足が生じた。水分処理に対する表層細土整形ロータリーの効果については肥料の流亡抑制という点で認められ、その効果で収量は多くなったと考えられる。また昨年は無処理の2軸ロータリー区で秀品率の向上が見られたが、今年度は2軸区で球の肥大はよかったが、秀品率の向上は認められなかった。

表層細土整形ロータリーでは土壌表層部0~10cmの土壌の粒径が細かく、15~25cmの粒径がやや荒いことが認められた。このことが肥料保持に影響を与えているかどうかは明らかではない。表層が細くなることで、定植などの作業性はよいと考えられた。

## 7. 問題点と次年度の計画

この2年間の試験で、表層細土整形ロータリーが大雨時に、被害軽減効果があることが判明したため、レタスの湿害防止試験は終了する。



8. 参考写真



トラクターとロータリー（全体）



表層細土整形ロータリー



2軸区



整形区

耕耘時の畝表面



冠水処理



大雨処理





冠水・2軸区



冠水・整形区



冠水追肥・2軸区



冠水追肥・整形区



大雨・2軸区



大雨・整形区



無処理・2軸区



無処理・整形区

収穫期の状況