

委託試験成績（平成26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26～28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	中野 伸一															
<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>定植後の集中豪雨等による冠水、湿害を受けやすい10～11月穫りレタスの対策として、表層細土整形ロータリーを用いた畝立てにより、初期生育の確保と収穫時期の前進、形状の安定性などに対する効果を明らかにする。また、湿害を再現するために、畝の人為的な冠水処理により、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。</p> <p>(1) 試験区</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験区</th> <th>畝立方法</th> <th>冠水処理</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2軸冠水²区</td> <td>表層細土整形ロータリー</td> <td>有</td> </tr> <tr> <td>整形冠水区</td> <td>慣行ロータリー</td> <td>有</td> </tr> <tr> <td>2軸区</td> <td>表層細土整形ロータリー</td> <td>無</td> </tr> <tr> <td>整形区(慣行区)</td> <td>慣行ロータリー</td> <td>無</td> </tr> </tbody> </table> <p>²冠水処理は大雨に遭遇した定植25日後(10/6)、33日後(10/14)の2回、畝肩(田面+10cm)まで水位を上げ、6時間冠水後落水した</p> <p>(2) 試験規模 1区 11 m²、4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 EG225 (25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 移植機：ヤンマー ACP-1MW</p> <p>(5) 耕種概要 ア. 品種：レタス「ハミングチャウ」(日本アグリズ) イ. 播種：2014年8月19日(200穴セルトレイ育苗) ウ. 施肥：ジシアン燐硝酸加里 S400 (14-10-10) 60kg/10a(N:P:K=8.4:6.0:6.0:kg/10a) エ. 定植：9月11日 オ. 栽植密度：畝幅 135cm×株間 26cm×2条植え(約5,700株/10a) カ. 収穫：10月27日</p> <p>3. 試験結果</p> <p>(1) 生育</p> <p>冠水処理前の10月1日の生育は、冠水処理の有無に関わらず、すべての項目において、慣行ロータリーよりも表層細土整形ロータリーで大きくなる傾向にあった(表1)。畝内の土壌水分(体積含水率)の推移を見ると、畝立方法の違いによる明らかな差は認められなかった(図1)。</p> <p>なお、栽培中の気象条件は、定植後3週間はまとまった降雨がなく、乾燥した状態が続</p>		試験区	畝立方法	冠水処理	2軸冠水 ² 区	表層細土整形ロータリー	有	整形冠水区	慣行ロータリー	有	2軸区	表層細土整形ロータリー	無	整形区(慣行区)	慣行ロータリー	無
試験区	畝立方法	冠水処理														
2軸冠水 ² 区	表層細土整形ロータリー	有														
整形冠水区	慣行ロータリー	有														
2軸区	表層細土整形ロータリー	無														
整形区(慣行区)	慣行ロータリー	無														

いたが、その後は一転して、10月6日と10月14日に台風による大雨に遭遇した。この大雨により、畝内の土壌水分率は収穫まで高い状態で推移し、特に冠水処理を行った2軸冠水区と整形冠水区で高い状態が続いた(図1)。

(3) 収穫時期

収穫時期については、畝立方法の違いによる差、及び冠水処理による収穫期の遅れは差は認められず、全ての区で10月27日の収穫となった。

(4) 収量・品質

全重は整形区で最も大きく、次いで2軸区、2軸冠水区、整形冠水区の順となった。一方で球重、球体積については、2軸区と整形区の間には有意差はなく、整形区では2軸区に比べ、外葉が大きくなった。また、冠水処理した区では、球重、球体積等のほとんどの項目が冠水しなかった区より小さくなっており、冠水による影響が大きく出る結果となった。冠水処理を行った2軸冠水区と整形冠水区で比較すると、2つの区の間には有意差はなく、畝が冠水した場合、表層細土整形ロータリーによる湿害軽減効果は確認できなかった(表2)。

収量は整形区で2.7t/10a、2軸区で2.6t/10aと高く、2軸冠水区と整形冠水区では湿害により1.5t/10aと低くなった(表2)。

品質について、結球緊度は2軸区で最も低く、次いで整形区、2軸冠水区、整形冠水区の順であった。全ての区で0.3以下であったため、収穫適期であったと考えられる。球体積については2軸区で最も大きく、肥大と品質が優れていた(表2)。また秀品率についても、2軸区で96%と最も高く、整形区では50%と低かった。整形区では草勢が強く、球の形状が乱れ、特に中肋の張りによるタコ足球の発生が秀品率低下の原因となった(表3)。そのほか、細菌性病害の発生や虫害については冠水の有無で明らかな差はなかった。以上のことから、畝が冠水しなかった場合、表層細土整形ロータリーによる形状の安定効果が示唆された。

(5) 収穫後の土壌

収穫後土壌の硝酸態窒素は2軸区でもっとも高く、整形区、2軸冠水区、整形冠水区の順であった。冠水処理により、肥料成分が流亡したことにより、2軸冠水区、整形冠水区の残肥が低下したと考えられる(表4)。

(6) まとめ

以上から、表層細土整形ロータリーは、畝が冠水した場合の湿害対策としての効果は認められなかったものの、通常の栽培であれば、球形状の安定につながり、秀品率の向上による高品質化が期待できることが明らかとなった。また、冠水処理した区の土壌中硝酸態窒素が少なかったことから、流亡した肥料を補うことで冠水対策を講じていく必要があると考えられた。

4. 主要成果の具体的データ

表1 畝立て方法の違いが結球初期の生育に及ぼす影響

試験区	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉色 (SPAD値)	株張り (cm)	葉数 (枚)
2軸冠水区	13.9	16.1	43.9	28.7	10.9
整形冠水区	13.4	14.9	43.6	26.8	10.3
2軸区	15.6	17.9	44.7	30.5	11.0
整形区	14.1	16.4	45.4	27.9	11.5

2014年10月1日(定植20日後)調査

表2 畝立て方法の違いと冠水処理が収量に及ぼす影響

試験区	全重 (g)	球重 (g)	球高 (cm)	球径 (cm)	球体積 ^z (cm ³)	結球 ^y 緊度	最大葉長 (cm)	最大葉幅 (cm)	外葉数 (枚)	収量 (kg/10a)
2軸冠水区	565 a ^x	301 a	12.9 a	13.7 a	1,280 a	0.24 b	25.2 a	29.6 a	10.3 a	1,544
整形冠水区	535 a	292 a	12.8 a	13.2 a	1,201 a	0.25 b	24.6 a	28.0 a	10.4 ab	1,495
2軸区	859 b	505 b	15.8 b	17.0 b	2,415 b	0.21 a	29.5 b	32.9 b	9.7 a	2,591
整形区	1028 c	529 b	15.5 b	17.1 b	2,378 b	0.23 ab	30.8 c	34.5 b	11.6 b	2,713

^z $1/6\pi \times (\text{球高}) \times (\text{球径})^2$

^y (球重)/(球体積)

^x 同一列の異符号間にはTukeyの多重検定により5%水準の有意差あり

表3 畝立て方法の違いと冠水処理が球品質に及ぼす影響

試験区	規格(%)					等級(%)			球の形状 ^z		
	2L	L	M	S	外	秀	優	A	歪み	立上り	中肋
2軸冠水区	2	12	58	28	0	72	26	2	0.33	0.03	0.90
整形冠水区	0	15	20	50	15	85	10	5	0.20	0.15	0.80
2軸区	90	10	0	0	0	96	4	0	0.10	0.03	0.23
整形区	88	12	0	0	0	50	50	0	0.43	0.23	1.23

^z 指数(0:無、1:軽、2重)

表4 収穫後土壌調査

試験区	pH	EC(ms/cm)	NO ³ -N ^z (mg/100g)
2軸冠水区	7.5	0.13	4.3
整形冠水区	7.6	0.14	3.2
2軸区	7.8	0.17	6.1
整形区	7.8	0.15	4.7

^z RQフレックスによる簡易分析

表5 ロータリーの違いが10a当たりの粗収益と減価償却費に及ぼす影響^z(千円)

ロータリー	粗収益 ^y	取得価格	減価償却費	慣行差
表層細土整形ロータリー	361,000	702,000	10,039	2,780
慣行ロータリー	291,000	507,600	7,259	-

^z 家族労働2.5名、水稻200a+レタス100aを想定

^y 10~11月出荷時の可販球率と等階級ごとの販売単価に基づく

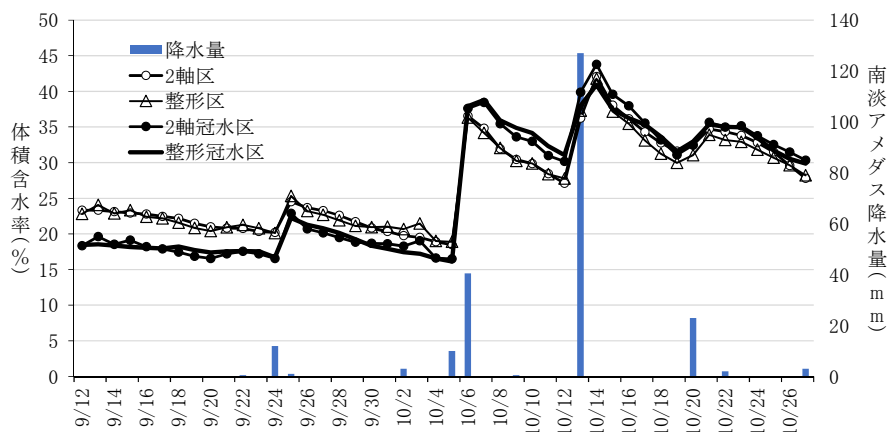


図1 試験区畝内の土壌水分(地表10~15cm)と降水量の関係
(2014年9月12日~10月27日)

ECH₂O 土壌水分計(Decagon Devices 社製)を使用し、1時間間隔で測定

5. 経営評価（表5）

今年度の調査結果から得られた収量、品質と販売単価を基に、冠水しなかった場合の、表層細土整形ロータリーの導入コストについて試算した。

収量では慣行ロータリーの方が高いものの、表層細土整形ロータリーは秀品率が高かったため、粗収益が増加し、慣行ロータリーで29.1万円だったのに対して、表層細土整形ロータリーでは36.1万円と6.9万円増加し、表層細土整形ロータリーの導入が収益性向上に有効であると考えられた。一方、経費について、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10,039円の負担になってくる。慣行ロータリーの減価償却費7,259円と比べて、2,780円のコスト増加となった。コストは増加するものの、それをカバーするだけの粗収益の増加が期待できる結果となった。

6. 考察

本年は気象の影響により、生育の前半に降雨が少なく、乾燥した状態が続いたため、表層細土整形ロータリーの湿害軽減効果については、生育の後半の影響が強く出る結果となった。平年は生育前半から雨が多いため、年次変動も含め、生育前半の湿害に対して、さらなる検討が必要であると思われた。また、今回の試験では、冠水処理を、予備試験の結果を参考に、枯死しない6時間以内とし、台風等の大雨時に2回行ったが、現地においても、この時期は大雨で2回程度、冠水被害を受けることが多いため、被害の再現ができたと考える。しかし、実際の冠水被害では、畝だけではなく、植物体全体の冠水や、風雨による植物体自体への物理的な傷害による影響も考慮する必要がある。

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ことから、冠水処理によって、畝内土壌の構造自体が変化することで、表層細土整形ロータリーの効果がなくなってしまったのではないかと考えられる。

7. 問題点と次年度の計画

冠水処理区について、今年の試験結果では収穫後の土壌調査により、肥料成分の流亡が問題点として考えられるので、追肥を行うことで、減収の幅がどれだけ縮まるかを検討する。淡路地域は秋から春にかけてのレタス長期出荷産地であるため、表層細土整形ロータリーの導入を考えると、秋だけでなく、厳寒期についての適応性と品質に対する効果を検討しておく必要がある。また、冠水処理しない区については、表層細土整形ロータリーによる秀品率の向上効果の安定性と年次変動を検討する。

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



結球初期（冠水前）の生育状況



冠水处理の有無



冠水の状況



収穫期の状況



収穫物の様子