

委託試験成績（平成29年度）

担当機関名 部・室名	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28年度～平成29年度、継続
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の使用と施肥法の違いによるキャベツの大玉生産及び品質向上効果の検討
目的	業務・加工用の生産が多いキャベツでは畝立同時施肥技術が普及しつつあるが、安定的な肥料低減技術が確立していない。そこで、表層細土整形ロータリーを使って排水性・保肥性のよい畝を作り、基肥施用量の違いと組み合わせることで、大玉生産と玉揃いへの効果を明らかにする。
担当者名	矢崎 雅則
<p>1. 試験場所 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内圃場</p> <p>2. 試験方法</p> <p>前年度試験では、肥料の種類及び整形ロータリーの違いによる収量や品質の差はなかった。本年度は、複数の品種を用いて基肥施用量を低減し、収量及び品質の調査、水分動態調査や土壌窒素濃度の測定により整形ロータリーの排水性・保肥性を評価する。</p> <p>(1) 供試機械名</p> <p>トラクター：ヤンマー YT225 (25馬力)</p> <p>表層細土整形ロータリー：ヤンマー 2軸整形ロータリーRS140SK</p> <p>慣行整形ロータリー：ヤンマー 平高畝整形ロータリーRCK140DK</p> <p>(2) 圃場条件</p> <p>水田（細粒黄色土、埴壤土）、水稻青刈後</p> <p>(3) 試験区</p> <p>整形法：表層細土整形ロータリー区 慣行整形ロータリー区（対照）</p> <p>施肥量：基肥標準量区；硝磷加安 S500(15-10-10) 100kg/10a (N:P₂O₅:K₂O=15.0:10.0:10.0/10a)</p> <p>基肥3割減肥区；硝磷加安 S500(15-10-10) 70kg/10a (N:P₂O₅:K₂O=10.5:7.0:7.0/10a)</p> <p>追肥は両区とも硝磷加安 S500 を2回に分け計 80kg/10a (N:P₂O₅:K₂O=12.0:8.0:8.0/10a)</p> <p>整形法及び施肥量の組み合わせにより4区を設定</p> <p>(4) 試験規模</p> <p>1区 18 m²(77株)、2反復</p> <p>(5) 耕種概要</p> <p>品種名 キャベツ「金春」(サカタ)、「松波」(石井)</p> <p>播種 8月8日(128穴セルトレイ)</p> <p>耕起 8月30日</p> <p>定植 9月7日(「金春」)、8日(「松波」)(畝幅135cm、株間35cm 2条植)、手植え</p> <p>施肥 基肥；8月30日(畝立て同時基肥施用)、追肥；9月26日、10月25日</p> <p>収穫 「金春」：11月28日、「松波」：12月26日</p> <p>(6) 試験区</p> <p>「金春」及び「松波」それぞれに以下の試験区を設定</p>	

試験区	整形方法	基肥施用量 (N:kg)	追肥量 (N:kg)	合計 (N:kg)
表層細土標肥区	表層細土整形	15.0	12.0	27.0
表層細土減肥区	ロータリー	10.5	12.0	22.5
慣行標肥区	慣行ロータリー	15.0	12.0	27.0
慣行減肥区		10.5	12.0	22.5

肥料は全て硝磷加安S500（あわじ島化成(15-10-10)）を使用

3. 試験結果

栽培期間の気象条件は、定植後数日間晴天が続き乾燥したが、9月中は気温及び日照時間は平年並みで推移した。10月に入ると降雨が続き、2つの台風の接近などで日照時間が少なく、圃場は過湿状態で推移した。11月中旬以降は天気は回復したが低温傾向となり、特に12月からは真冬並みの気温となり玉肥大が遅れ、小玉傾向となった。

(1) 土壌の粒径

表層細土整形ロータリーの畝では、地表面から深さ0～10cmの土壌は、10～20cmの土壌よりも粒径の小さな土塊の割合がやや多かった。また、10～20cmの土壌は、慣行ロータリーの畝の同じ深さの土壌に比べて粒径が大きな土塊が多かった。慣行ロータリーの畝では、深さ0～10cmと10～20cmとの土壌で粒径分布の差は小さかった（図1）。

(2) 生育状況

定植1ヶ月後の初期生育は、「金春」及び「松波」とも、いずれの試験区でも生葉数、最大葉長・葉幅、葉色に明らかな差はみられなかった（表1）。

(3) 収穫時期

いずれの品種でも試験区間に差はなく、「金春」で11月28日、「松波」で12月26日となった。

(4) 収量及び品質

全重は、いずれの試験区も「金春」で1.9～2.0kg、「松波」で1.8～1.9kgと、試験区間で大きな差はなく、ロータリーや基肥施用量の違いによる影響は明らかでなかった。球重は、「金春」で1.3～1.4kg、「松波」で1.0～1.1kgとなった。球径及び球高も試験区間の差は小さかった。球緊度は「金春」では差はなく、「松波」では慣行減肥区が他の区よりもやや高かったものの裂球は発生しておらず、品質に影響はなかった。最大葉長、最大葉幅は、両品種とも試験区間で明らかな差はなかった。

収量は、「金春」が表層細土標肥区で5.3t/10aと慣行区よりやや低かったものの、表層細土減肥区では5.7t/10aと慣行区の5.5～5.8t/10aと同等であった。「松波」では表層細土区で4.3～4.4t/10aと、慣行区の4.5～4.6t/10aに比べて5～6%低かった（表2）。

球内品質は、発生程度は比較的軽かったが「金春」の全試験区で石灰欠乏症が発生した。「松波」では石灰欠乏症等の生理障害は発生しなかった（表3）。

(5) 土壌中の硝酸態窒素

定植時には約20mg/100gだったが生育が進むにつれて低下し、「金春」は47日後にはいずれの試験区も6～7mg/100g、収穫時は4～5mg/100gとなった（図2）。「松波」では47日後には慣行標肥区で約4mg/100gとやや低かったが他の区では7～8mg/100g、収穫時は4～6mg/100gとなり、ロータリーの違いによる大きな差は認められなかった（図3）。

(6) 土壌水分

10月12日に試験区畝内に土壌水分計を畝表面から10～15cmの深さに設置し、それぞれの品種の収穫まで土壌水分を継続的に測定した。

10月15日からの降雨で、表層細土区及び慣行区の畝は体積含水率が40%以上となった。表層細土区の畝は17～21日目までは慣行区よりも含水率が3～5%低く、排水性が良好なことが認められた。しかし22日に台風による270mmの降雨があり、翌日以降、慣行区より3～5%含水率が高くなり、高

水分状態が10月末まで続いた。慣行区は降雨後の含水率の低下が表層細土区より速かった(図4)。

4. 主要成果の具体的データ

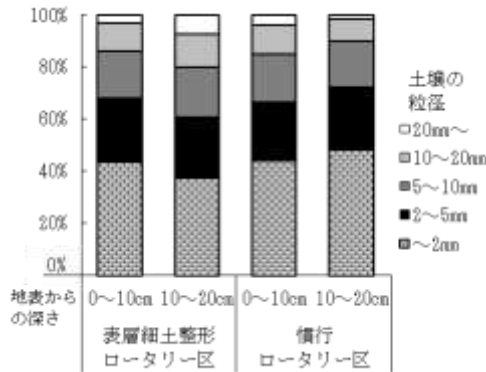


図1 畝立て方法の違いが土壌の粒径分布に及ぼす影響

表1 整形方法と基肥施用量の違いが初期生育に及ぼす影響 (調査日:「金春」9/27、「松波」9/28)

品種	試験区	生葉数(枚)	最大葉長(cm)	最大葉幅(cm)	葉色(SPAD値)
金春	表層細土標肥区	9.4	38.3	39.8	54.4
	表層細土減肥区	9.3	40.2	42.6	52.2
	慣行標肥区	9.5	40.0	42.5	50.4
	慣行減肥区	9.0	39.7	41.9	54.2
松波	表層細土標肥区	13.7	41.6	34.6	53.3
	表層細土減肥区	13.9	41.4	34.2	52.0
	慣行標肥区	13.7	42.2	35.6	53.2
	慣行減肥区	13.6	41.5	35.4	50.7

表2 整形方法の違いと施肥方法の違いが収量に及ぼす影響 (調査日:「金春」11/28、「松波」12/26)

品種	試験区	全重(g)	球重(g)	球径(cm)	球高(cm)	球緊度 ^x	最大葉長(cm)	最大葉幅(cm)	外葉数(枚)	収量(kg/10a)
金春	表層細土標肥区	1,870	1,271	18.0	12.2	0.62	36.7	41.8	7.9	5,338
	表層細土減肥区	2,012	1,355	18.2	13.0	0.60	38.6	42.1	8.2	5,689
	慣行標肥区	2,017	1,318	18.0	13.2	0.59	39.4	43.0	8.8	5,534
	慣行減肥区	2,023	1,388	18.5	12.8	0.60	38.1	42.1	8.7	5,829
松波	表層細土標肥区	1,822	1,054	17.1	11.0	0.63	38.0	34.9	11.3	4,425
	表層細土減肥区	1,763	1,033	16.9	11.0	0.63	38.9	34.7	11.3	4,340
	慣行標肥区	1,875	1,103	17.5	11.1	0.62	39.8	35.8	11.1	4,632
	慣行減肥区	1,757	1,078	16.8	10.8	0.67	39.4	35.6	11.5	4,529

^x (6*球重) / (π*球高*球径²)

表3 整形方法の違いと施肥方法の違いが球内品質(石灰欠乏症)に及ぼす影響 (調査日:「金春」11/28、「松波」12/26)

品種	試験区	発生株率(%)	発生程度
金春	表層細土標肥区	27.8	9.3
	表層細土減肥区	55.6	18.5
	慣行標肥区	16.7	5.6
	慣行減肥区	27.8	9.3
松波	表層細土標肥区	0.0	0.0
	表層細土減肥区	0.0	0.0
	慣行標肥区	0.0	0.0
	慣行減肥区	0.0	0.0

X指数0: 無~4: 甚の5段階評価

発生程度 = Σ(指数×球数) / (全球数×4) × 100

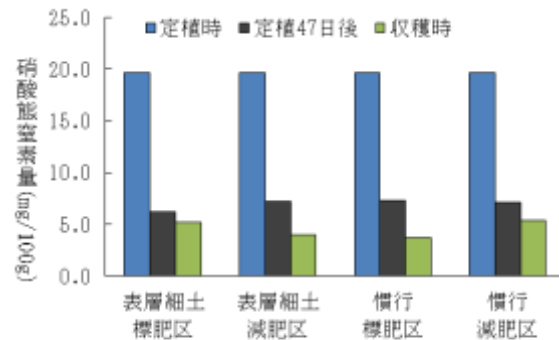


図2 整形方法と施肥法の違いが土壌中の窒素量に及ぼす影響(「金春」)

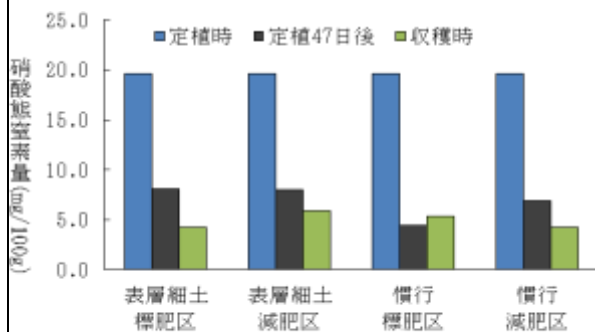


図3 整形方法と施肥法の違いが土壌中の窒素量に及ぼす影響(「松波」)

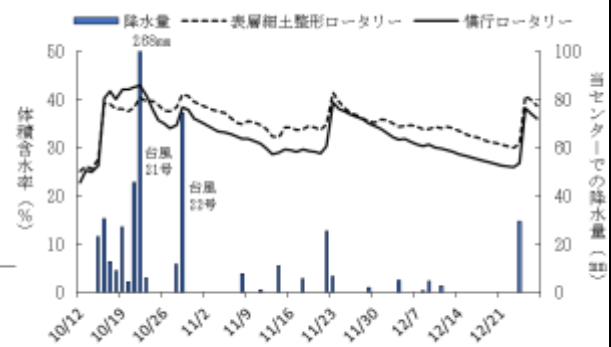


図4 試験区域内の土壌体積含水率*(地表から10~15cm)と降水量との関係 *EC_hの土壌水分計(Decagon Devices社)にて測定

表4 整形方法及び施肥方法の違いによる経営評価

品種	試験区	ロータリー 取得価格 (千円)	減価 償却費 (千円/年)	10aあたり 減価償却費 (千円/年)	10aあたり 減価償却費 増加額 (千円/年)	粗収益 (千円)	肥料代 (千円)	収益 増加額 (千円)	費用対 効果
金春	表層細土標肥区	650	93	9.3	2.1	214	28	-8	-3.6
	表層細土減肥区					228	24	10	4.7
	慣行標肥区	500	71	7.1	0	221	28	0	-
	慣行減肥区					233	24	16	-
松波	表層細土標肥区	650	93	9.3	2.1	177	28	-8	-3.9
	表層細土減肥区					174	24	-8	-3.7
	慣行標肥区	500	71	7.1	0	185	28	0	-
	慣行減肥区					181	24	0	-

経営規模はキャベツ100aで試算

5. 経営評価

表層細土整形ロータリーを導入した場合、慣行ロータリーと比較して年に約2,100円/10a減価償却費が増加した。両品種とも試験区間に収量、品質に大きな差はなく粗収益も同程度だったため、表層細土標肥区の費用対効果はマイナスとなった。基肥を3割削減した区では肥料代を約4,000円削減できたため標肥区よりも収益がやや改善した(表4)。

6. 利用機械評価

供試した表層細土整形ロータリーで整形した畝は、慣行ロータリーでの畝と比べて表面の砕土粒子が細かく(参考写真(1))、定植の作業性が良好であった。

7. 考察

両品種とも、表層細土区と慣行区との間でキャベツの収量・品質の差は小さく、表層細土整形ロータリーの効果は明らかでなかった。本年度は全試験区で例年に比べ収量が低下したが、生育前～中期にあたる秋季の多雨による圃場の過湿や日照不足で外葉の形成が不十分となり、結球肥大期にあたる11月中旬以降の低温により結球肥大が遅れたためと思われる。

基肥施用は、畝内施肥により3割の削減ができた。畝内施肥で肥料の利用効率が上がり、3割削減でも初期生育に必要な施用量が確保されたためと考えられる。

表層細土整形ロータリーの畝は深部の土壌の粒径が大きいいため、生育初期には排水性は良かったと思われる。しかしながら土壌の体積含水率は10月22日の大雨の後、慣行ロータリーよりも3～5%高く推移している。これは、表層部の小さな土塊が激しい風雨によって溶解し、細かい土粒子が畝の下層まで流入して土塊の間隙を埋め、排水性が低下した可能性が考えられる。

8. 問題点と次年度の計画

ロータリーの違いによる保肥性向上効果は明らかでなかったが、畝内施肥により基肥3割削減は可能であった。排水性は大雨との遭遇等により低下する可能性があった。今年度で試験は終了する。

9. 参考写真

(1) 畝立て時(8月30日)

畝表面の状態



(2) 生育状況

「金春」(9月27日調査)



「松波」(9月28日調査)



(3) 収穫時のキャベツ

「金春」(11月28日調査)



表層細土標肥区



表層細土減肥区



慣行標肥区



慣行減肥区

「松波」(12月26日調査)



表層細土標肥区



表層細土減肥区



慣行標肥区



慣行減肥区