

委託試験成績（令和2年度）

担当機関名	島根県農業技術センター
部・室名	栽培研究部 野菜科
実施期間	令和元年度～令和2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	水田転作におけるブロッコリーの省力・低コスト化技術の実証
目的	昨年度試験では、バルクブレンド肥料（BB 肥料）を畝立て同時局所施肥とする全量基肥栽培により、ブロッコリー栽培の省力化ならびに肥料コスト低減を実証した。そこで、本年度試験では BB 肥料の速攻性肥料と緩効性肥料の配合割合を改良することで施肥量を削減し、さらなる低コスト化と環境に配慮した施肥方法について検討を行う。
担当者名	主任研究員 佐々木真一郎
<p>1. 試験場所：島根県農業技術センター水田 4 号ほ場（出雲市芦渡町）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械</p> <p>ア. トラクター：ヤンマー社製 22 馬力トラクター YT122</p> <p>イ. 作業機：ヤンマー社製 ベッドマイスター BM130CX</p> <p>ウ. 施肥機：ジョーニシ社製 GPS 車速連動サンソワー G-R10N</p> <p>エ. 移植機：ヤンマー社製 乗用全自動野菜移植機 PW20RS</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件：水田転換畑ほ場（細粒質斑鉄型グライ低地土、畑地転換 16 年）</p> <p>イ. 栽培概要</p> <p>1) 供試品種：‘おはよう’ 中早生品種（サカタ）、‘アーサー’ 中生品種（プロリード）</p> <p>2) 試験区</p> <p>①慣行区：基肥を全面全層施肥後に畝を立て、中耕時に追肥を 1 回行った</p> <p>②改良 BB 区：改良 BB 肥料を畝立て同時施肥し、分量を慣行と同等とした</p> <p>③改良 BB 減肥区：改良 BB 肥料を畝立て同時施肥し、分量を慣行の 70%とした</p> <p>3) 施肥方法：慣行施肥区は基肥にユートップ 20 号、追肥に S604 化成を用いた 改良 BB 肥料区および改良 BB 減肥区は全量基肥とした 慣行区の分量は N:P₂O₅:K₂O=28:8:16(kg/10a)とした</p> <p>4) 栽植方法：畝幅 160cm、株間 35cm、2 条植えとした（3571 株/10a）</p> <p>5) 播種：培養土は与作 N-150 を用い、8 月 13 日に 128 穴セルトレイへ播種した</p> <p>6) 定植：全自動野菜移植機を用いて 10 月 4 日に定植した</p> <p>7) 中耕培土：11 月 2 日に歩行型管理機により条間を中耕培土した</p> <p>ウ. 調査項目</p> <p>1) 肥料コスト：10a あたりの肥料コストを算出</p> <p>2) 植物体生育：最大葉長、茎径、花房分化割合（定植後 30 日）、出蕾割合（定植後 60 日）</p> <p>3) 収量と花蕾品質：花蕾重、花茎径、ドーム形、粒揃い、凹凸</p> <p>4) 肥効発現：肥料の埋設試験により窒素溶出量を推定</p>	

3. 試験結果

(1) 肥料コスト

改良 BB 肥料は当地の標準定植時期である 8 月下旬から 9 月中旬の使用を想定し、花房分化時期までの肥効改善を目的として、速効性肥料を 15%、緩効性の中期肥効タイプを 15%、長期肥効タイプを 70%の割合で配合して作成した（表 1）。改良 BB 肥料の 10a あたりのコストは 25.2 千円で、慣行比 94%である。

(2) 植物体生育、収量と品質

ア. 肥料の違いが地上部生育に及ぼす影響

最大葉長は両品種とも 11 月 5 日の調査日では慣行区が最も大きく、改良 BB 減肥区が最も小さかった。それ以降の調査日では慣行区と改良 BB 区に有意差はみられず、改良 BB 減肥区は他の 2 区より小さかった（表 2）。

茎径は‘おはよう’では 11 月 5 日の調査日では慣行区が他の 2 区よりも大きく、改良 BB 区と改良 BB 減肥区に有意差はみられなかった。それ以降の調査日では慣行区と改良 BB 区に有意差はみられず、改良 BB 減肥区は他の 2 区より小さかった。‘アーサー’では全ての調査日で慣行区と改良 BB 区に有意差はみられず、改良 BB 減肥区は他の 2 区より小さかった（表 2）。

イ. 肥料の違いが花蕾の発育に及ぼす影響

11 月 5 日の調査で花芽分化を開始した割合は‘おはよう’では慣行区が 80%、改良 BB 区が 20%、改良 BB 減肥区は分化していなかった。‘アーサー’では慣行区が 20%、改良 BB 区および改良 BB 減肥区は分化していなかった（図 1、写真 1）。12 月 3 日に出蕾した割合は、全試験区で 100%であった（表 2）。

ウ. 収穫時の地上部生育

2 月以降に調査予定である。

エ. 収量と花蕾品質

2 月以降に調査予定である。

(3) 肥効発現

緩効性肥料を風乾細土とともに市販のお茶パックに封入し、定植日に作土 10cm の位置に埋設した。埋設後、概ね 15 日毎に掘り取り、ケルダール分解後に蒸留法で窒素分析した。採取時の試料の残存窒素から窒素溶出率を求め、配合肥料の溶出率を推定した。その結果、改良 BB 肥料の成分溶出は、11 月 2 日に 25%、12 月 2 日に 32%であった。いずれの調査日も改良 BB 肥料の溶出量は昨年度 BB 肥料より少なかった（表 3）。

4. 主要成果の具体的データ

表 1 供試肥料の配合割合 (%)

肥料	速効性	緩効性	
		長期①	長期②
ユートップ20号	50	合わせて50	
昨年度BB肥料	25	0	75
改良BB肥料	15	15	70

表2 肥料の違いが地上部の生育に及ぼす影響

品種	試験区	11/5 (定植後33日)			11/13 (同41日)		12/3 (同61日)			12/25 (同83日)	
		葉長 (cm)	茎径 (mm)	花房分化 割合 ^z (%)	葉長 (cm)	茎径 (mm)	葉長 (cm)	茎径 (mm)	出蕾率 ^x (%)	葉長 (cm)	茎径 (mm)
おはよう	慣行区	21.7 a ^z	16.1 a	80	33.9 a	19.1 a	47.6 a	29.3 a	100	48.8 a	33.9 a
	改良BB区	16.3 b	13.0 b	20	32.3 a	19.4 a	48.7 a	30.0 a	100	49.7 a	35.0 a
	改良BB減区	14.3 c	11.0 b	0	22.3 b	15.2 b	38.0 b	24.0 b	100	39.0 b	27.4 b
アーサー	慣行区	19.1 a	15.9 a	20	29.7 a	20.9 a	45.4 a	32.1 a	100	46.2 a	37.9 a
	改良BB区	17.6 b	14.5 a	0	30.9 a	20.4 a	42.7 a	32.1 a	100	45.8 a	37.1 a
	改良BB減区	10.5 c	9.8 b	0	16.5 b	12.6 b	28.8 b	21.3 b	100	30.8 b	25.5 b

^z同一行の異符号間はtukey検定で5%水準の有意差あり n=10

^y生長点を検鏡し、花房分化初期以降であった割合 n=10

^x花蕾径が1cm以上であった割合 n=10

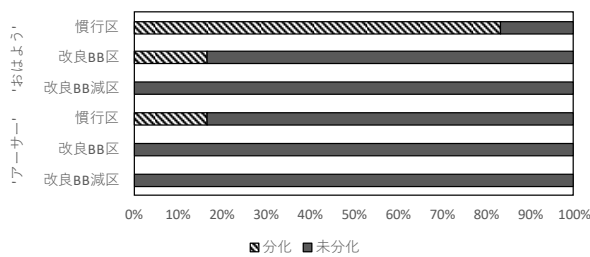


写真1 ブロッコリーの生長点 (左：分化 右：未分化)

図1 肥料の違いが定植後33日の花房分化割合に及ぼす影響

表3 各調査日における配合肥料の窒素溶出率の推定値(%)

肥料	10/18	11/2	11/17	12/2	12/17	1/3
昨年度BB肥料	33	37	46	49	51	52
改良BB肥料	21	25	28	32	33	34

5. 経営評価

施肥及び畝立ての作業時間は畝立て同時施肥で BB 肥料を全量基肥とした場合、慣行比 60%の削減が可能であった。また、10 アールあたりの肥料コストは慣行の 26.8 千円に対し、畝立て同時施肥全量基肥では 25.2 千円、30%減肥すると 18.0 千円であり、慣行比でそれぞれ 6%、33%の削減が可能であった。

6. 利用機械評価

乗用全自動野菜移植機 PW20RS は水田転換ほ場においてセル苗を高速で定植できた。畝立て同時施肥と組み合わせる機械化体系は水田での規模拡大に有効であると考えられる。

7. 成果の普及

J Aしまね出雲ブロッコリー部会の秋作反省会で情報提供を行い、BB 肥料を用いた畝立て同時施肥による機械体系の普及を図る。また、島根県のブロッコリー生産拡大に向けての栽培データとして活用する。

8. 考察

- (1) 畝立て同時施肥及び定植日は昨年度試験と同時期の9月14日を予定していたが、降雨によるほ場条件悪化や貸与機械の都合により大幅に遅延し、10月3日となった。改良BB肥料は被覆肥料の配合割合が慣行肥料より高いため、定植の遅延により生育期間の地温が低く経過したことで、当初の想定より肥効が抑制されたと考えられる。
- (2) 花房分化時期にあたる定植後33日の生育は、慣行区が最も旺盛となった。この原因は、基肥の速効性肥料割合が高く、硝酸態窒素を含む化成肥料で追肥を行ったことが考えられる。
- (3) 慣行区の花房分化は花房分化時期までの旺盛な生育により、中早生品種の‘おはよう’で顕著に早まったと考えられる。
- (4) 花房分化時期以降の定植後41～83日の生育が慣行区と改良BB区で差がみられなかったことは、中耕によって被覆肥料の樹脂が破壊され、肥効が発現したと推察される。
- (5) 水田転換ほ場では、降雨等により定植時期が遅れる場合があり、長期肥効のBB肥料を使用すると意図した肥効が得られないことがある。この場合、花房分化時期までの生育を確保するために速効性肥料の比率が高い配合肥料を基肥とし、硝酸態窒素を含む肥料を適時追肥する方法が有効であると考えられる。

9. 問題点と今後の課題

条間の中耕作業により肥料の被覆が破壊されることで肥効が発現することが考えられたため、今後検討を要する。

10. 参考写真



写真 畝立て同時施肥作業



写真 全自動野菜移植機による定植



写真 肥料埋設状況



写真 生産者と生育の確認 11月19日