

令和2年度
研究等成果報告書

高知市営農技術会議

目 次

1 園芸部会

- ① グロリオサ水揚げ用の水質調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ② 露地ホウレンソウの省力栽培に適する品種の検討・・・・・・・・・・ 4
- ③ 施設ピーマンにおける小型電動噴霧器「モーターフォグ」使用による葉面散布
効果の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
- ④ グロリオサ球根養成時における地温上昇抑制効果について・・・・・・・・ 13

2 農産部会

- ① 管理不良ユズ園の再生・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16
- ② ユズの省防除体系による品質向上・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20
- ③ 「よさ恋美人」の安定生産技術の確立・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29
- ④ 「土佐麗」高品質生産技術の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 33
- ⑤ 栽培イタドリの摘葉法の違いによる生育への影響・・・・・・・・・・ 35
- ⑥ 低コスト水稻一発肥料の開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37

3 畜産部会

- ① 機械攪拌方式による堆肥化検証及び堆肥利用状況調査・・・・・・・・・・ 40

1. 課題名：グロリオサ水揚げ用の水質調査（最終）

JA 高知市
高知農改

2. 背景および目的

近年、管内のグロリオサ産地では輸出量が増加傾向にあり、さらなる需要拡大に向けて切り花品質の維持向上が求められている。これまでに実施した試験結果から、水替え日数とルミノメーター値(以下、RLU 値：清浄度の指標となる)には高い相関が認められ、水揚げに RLU 値が低い水を用いた場合、切り花の日持ちが優れることが明らかとなった。

そこで、本試験では、聞き取り調査にて水揚げ用の桶や水の管理実態を明らかにするとともに、ルミノメーターを用いて、桶の置き場所や水の種類による清浄度の違いを調査した。

3. 設置場所、実証期間、担当農家等

1)設置場所：高知市三里

2)実証期間：試験① 令和2年8月13日～令和2年9月1日

試験② 令和2年9月8日、9日、14日

3)担当農家：部会員9戸

4. 試験内容・調査方法

1)試験内容：

試験①管理実態についての聞き取り及びRLU 値調査

生産者に水揚げ用の桶や水の管理について、聞き取り及び管理方法の違いによるRLU 値を調査する。

試験②水の種類の違いが水質に及ぼす影響

三里地区で使用可能な井戸水、水道水、工業用水の3種類について、水揚げに用いた場合のRLU 値を調査する。

2)調査方法：試験①

無作為に選んだ部会員9戸について、水揚げ用の桶や水の管理実態を聞き取り調査した。また、実際に使用している桶とその際の桶の水のRLU 値をルミノメーター(System SURE Plus(hygiena))を用いて測定した。なお、測定時には水替え後日数を聞き取った。

※「ルミノメーター」は、全ての生物や有機物に含まれるATP(アデノシン三リン酸)を検出し、このATPと試薬の化学反応で生成される相対発光量(RLU)を測定する。ATPとRLUは比例するため、汚染量(清浄度)の指標となる。RLU 値が高いと汚染量が多い、不潔と判断が可能。

(メーカーHPより抜粋・加筆)



写真 ルミノメーターと試薬
メーカーホームページより引用

試験②

産地内で使用の多い井戸水と浄化・消毒された水道水について、農家A氏の水揚げ場所で農家慣行の方法で同じ管理(ポリバケツ容量5~8Lを使用。いずれの水も毎日交換し、その都度洗浄)をした場合のRLU 値をルミノメーターを用いて調査した。RLU 値の調査は、水揚げ終了後の当日に調査した。

3)調査項目：

試験① 聞き取り調査(使用している水の種類、水の交換頻度、桶の容量、桶の置き場所、桶の洗浄のタイミング、桶の洗浄頻度、洗浄方法)、RLU 値

試験② 桶及び水の RLU 値

5. 結果

試験①

- 1) 水揚げ用の水として用いている水は、井戸水の使用が 7 戸、工業用水が 2 戸、水道水は 0 戸であった(図 1)。
- 2) 調査時期の水の交換頻度は、毎日が 2 戸、2~3 日に 1 回が 4 戸、4~6 日に 1 回が 2 戸、7 日以上経過後の交換が 1 戸であった(図 2)。
- 3) 農家によって水揚げに用いる桶は様々で、ポリバケツ(5L)から大型桶(約 500L)等、容量や形状に違いがあった(写真 1、2)。選定には、切り花の立てやすさを重視している生産者が多かった(データ省略)。
- 4) 桶の置き場所は、ハウス内が 5 戸、小屋や作業場等の屋根のある場所が 4 戸であった(図 3)。
- 5) 桶の洗浄のタイミングは、調査全戸が水の交換時であったことから、洗浄頻度は水の交換頻度と同様であった。また、洗浄には樹脂製のブラシを用いていた(データ省略)。
- 6) 聞き取り調査を実施した生産者の水の交換頻度別での桶の平均 RLU 値は、毎日の交換で平均 3583、2~3 日に 1 回では 5000、4~6 日に 1 回では 5025、7 日以上では 4859 であった(図 4)。
- 7) 置き場所別の桶の平均 RLU 値は、ハウス内で 5014、小屋で 4123 となった。同様に、桶の水の RLU 値は、それぞれ平均で 227、101 となり、いずれも小屋が低かった(図 5)。

試験②

- 8) 井戸水を使用した桶の RLU 値は平均で 3475、水道水は 686 となった。同様に、桶の水の RLU 値はそれぞれ平均で 104 と 48 となり、いずれも水道水が低かった(図 6)。

以上より、日持ち性の向上には、水揚げに水道水を使用し、毎日水の交換及び桶の洗浄を行い、桶は直射日光の当たらない小屋等に置くことが望ましい。また、水よりも桶の RLU 値が高い(図 5、6)ことから、桶の細菌の繁殖を防ぐ事で RLU 値の上昇を抑えられると考えられる。そのための対策として、夜間に水を溜めたままにしない事が挙げられる。

6. 具体的数値・写真

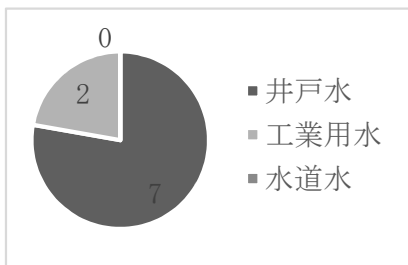


図 1 水揚げに用いる水の種類

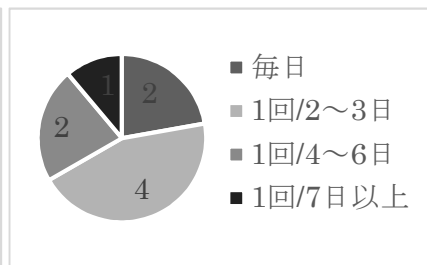


図 2 水の交換頻度

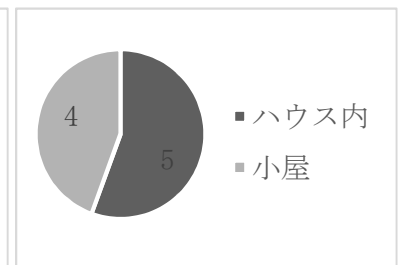


図 3 桶の置き場所



写真1 形状・容量が異なる桶



写真2 農家(A氏)水揚げの様子

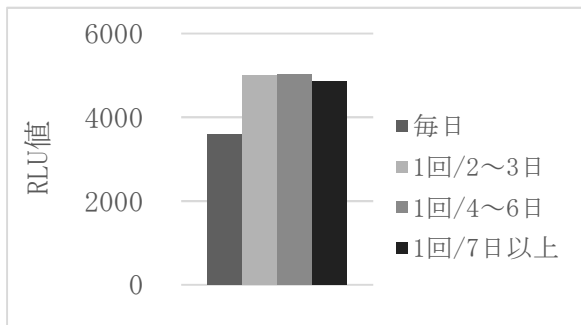


図4 水の交換頻度別の桶の平均RLU値
聞き取り調査の9戸からサンプリング。
用水は井戸水及び工業用水。

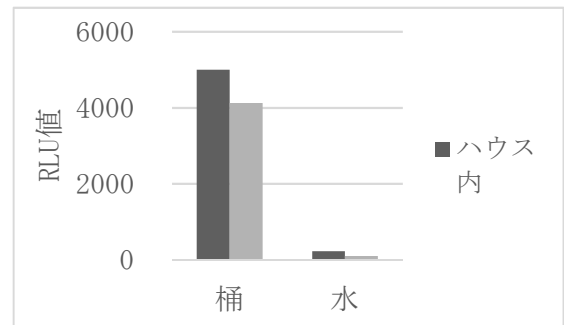


図5 桶の置き場所別の平均RLU値
聞き取り調査の9戸からサンプリング。
水は調査した桶の水を調査。
用水は井戸水及び工業用水。

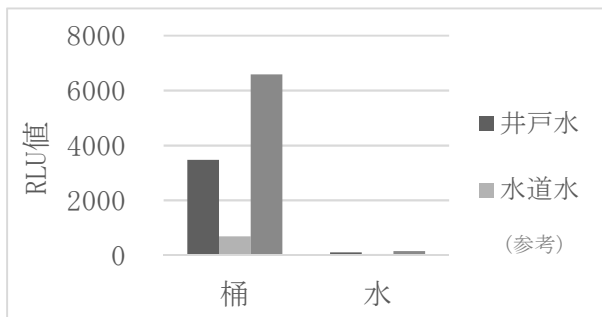


図6 水の種類別の平均RLU値
サンプル数は井戸水2桶、水道水3桶で反復無し。
水は毎日交換し、桶はその際に洗浄した。
水は調査した桶の水を調査。
工業用水は聞き取り調査2戸の平均値のため参考。

7. 実証担当農家・管内農業者等の評価

「多くの生産者は、出荷までしか意識しておらず、出荷後の日持ちや品質に対しては意識が低い」
「共選・共販のため、全員が取り組まなければ個々のメリットが得られない」との声が聞かれた。

8. 今後に残された問題点及び普及上の課題

清浄度(RLU値)は目視での判断が困難であるため、RLU値が高くても気付く事ができない。目視で判断が可能な水の汚れや色はRLU値との相関が不明である。また、実証農家からもあったように、出荷後の日持ちに対する生産者の関心が低いことから、日持ち性向上を目指すのであれば、水質改善への意識の啓発及び醸成が課題である。

1. 課題名：露地ホウレンソウの省力栽培に適する品種の検討（最終）

JA 高知市
高知農改

2. 背景および目的

中山間地域において集落営農・地域感連携により農地保全するために露地品目での作物の拡大を図ることが重要になっている。

そこで、中山間地域における露地ホウレンソウ栽培に適する品種の選定と被覆資材の効果を検討する。

3. 設置場所、担当農家、試験内容・調査方法等

1) 設置場所：高知市鏡梅ノ木

2) 実証期間：令和2年5月2日～令和3年3月1日

3) 担当農家：Y氏

4) 実証面積：3a

5) 耕種概要：播種日；試験①5/2、試験②10/31 栽培方法：農家慣行

4. 試験内容・試験方法

1) 試験内容および方法

試験①：ホウレンソウ品種「ミラージュ」、「モナリザ7」の露地栽培で品種比較と不織布パオパオ被覆の有無による影響を検討する(播種日、被覆日：5/2)。

試験②：ホウレンソウ品種「福兵衛」、「強力オーライ」、「クロノス」の露地栽培で品種比較と不織布パオパオ被覆の有無による影響を検討する(播種日、被覆日：10/31)。

2) 調査項目

生育調査(草丈、葉数)、収量調査(草丈、葉数、障害発生程度、重量、草姿、葉の形状、SPAD、葉幅、根色)、生産者に聞き取り調査(品質、収穫作業性、栽培難易)

5. 結果

1) 試験①では、パオパオ区は、露地区と比べ発芽率が高く(データ省略)、草丈がやや高く、葉数がやや多かったが、生育速度に大差はみられなかった。品種比較では、「ミラージュ」は「モナリザ7」より収穫到達日数が7日早く、病害虫の発生もなく、規格はLサイズのやや立性で、品質評価、収穫作業性が良かった(図1、表1)。

2) 試験②では、パオパオ区は、露地区と比べ草丈が高く、葉数が多くなり、収穫到達日数が27日早くなった。病害虫の発生もみられなかった。品種比較では、「福兵衛」は、パオパオ区で他品種に比べ草丈、葉数が中庸であったが、重量があり、揃いが良く、葉色が濃く、品質評価が高かった。また、露地区では草丈、葉数があり、揃いが良く、重量があって葉色が濃く、品質評価が高かった(図2、3、表2)。

以上より、不織布で被覆することで、秋作では、初期生育が良く、収穫が早まるものと考えられた。中山間地域における露地ホウレンソウ栽培に適する品種は、春作では、品質、収穫作業性が良かった「ミラージュ」、秋作では、品質評価の高い「福兵衛」が適する品種と考えられた。

6. 具体的数値

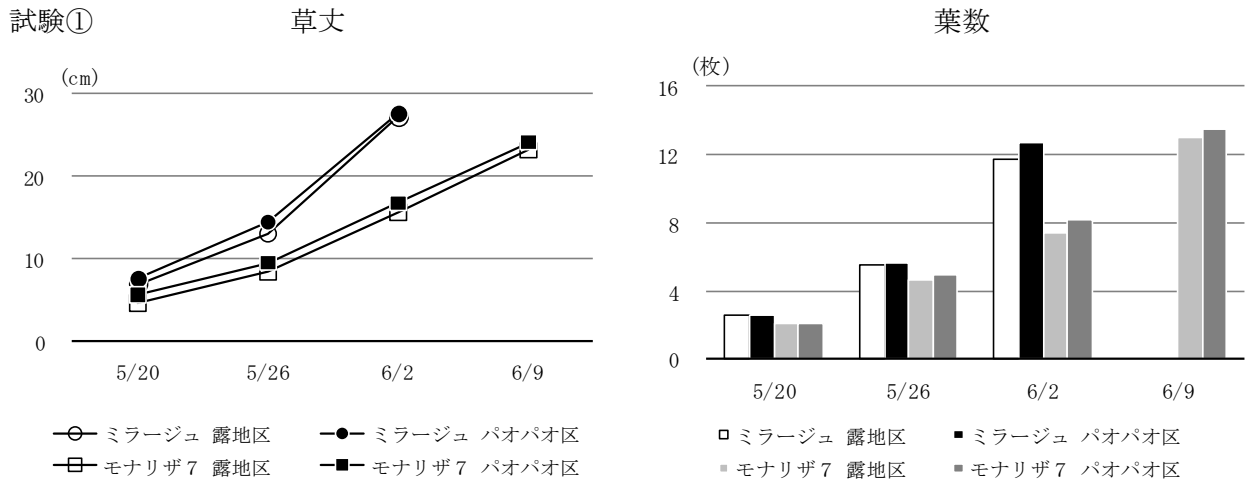


図1 品種別処理別の生育 (草丈と葉数)

表1 収量

		葉数	草丈	葉柄長	葉巾	障害発生程度		重量	規格		草姿
						葉長 2.5cm以上	最大葉		最大葉	最大葉	
		M(2)	5 3 1								
ミラージュ	パオパオ区	12.7	27.6	13.8	9.3	0.0	0.0	32.2	1.1	4.0	
	露地区	11.7	27.3	13.1	9.4	0.0	0.0	31.0	1.3	4.0	
モナリザ7	パオパオ区	13.5	24.1	11.0	9.6	0.0	0.5	38.1	1.8	3.0	
	露地区	13.0	23.3	8.8	10.5	0.0	0.6	42.4	2.1	3.0	

		葉					根色	品質	収穫 作業性	栽培 難易	
		形	色	spad	縮み 最大葉						欠刻
					濃中淡						
					丸中剣	濃中淡					
5 3 1	5 3 1	5 3 1	強中弱	深中浅	濃中淡	良中否	易中難	易中難			
5 3 1	5 3 1	5 3 1	5 3 1	5 3 1	5 3 1	5 3 1	5 3 1	5 3 1			
ミラージュ	パオパオ区	2.7	3.0	41.3	2.0	2.2	3	4	4	3	
	露地区	2.9	3.0	44.5	2.0	2.3	3	4	4	3	
モナリザ7	パオパオ区	3.1	4.0	51.7	2.1	2.0	2	3	3	3	
	露地区	3.3	4.0	52.5	2.4	2.0	2	3	3	3	

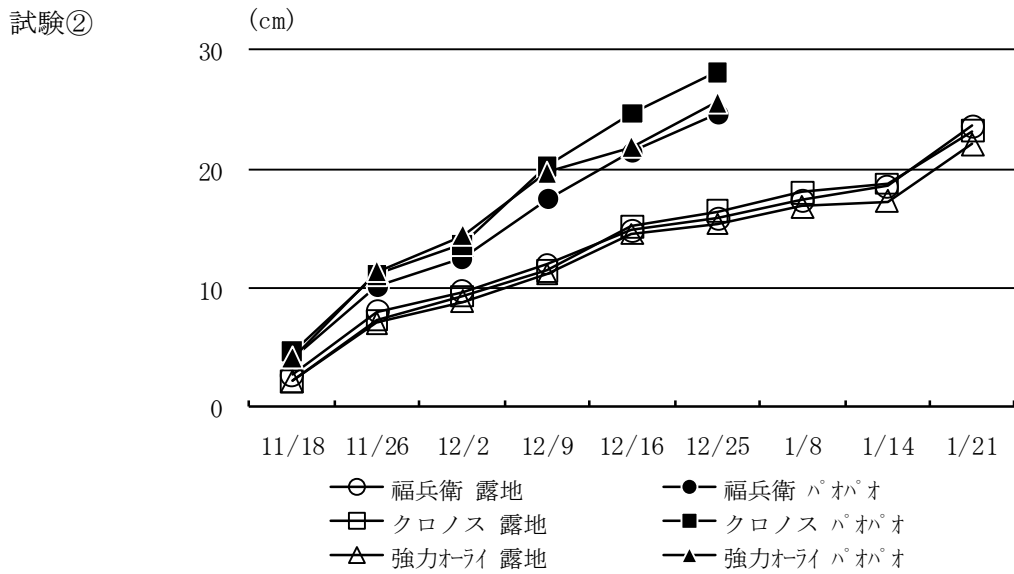


図2 品種別処理別の生育 (草丈)

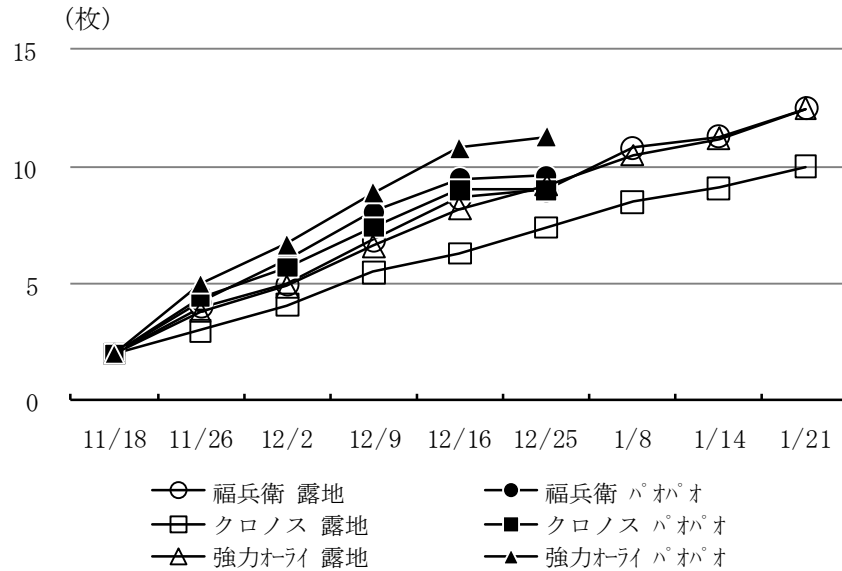


図3 品種別処理別の生育（葉数）

表2 収量

		葉数	草丈	葉巾	障害発生程度		重量	規格		草姿
					葉長 2.5cm以上	最大葉		最大葉	抽だい	
		M (2)	5 3 1							
福兵衛	ハ°ハ°オ区	9.6	24.6	8.7	0.0	0.0	40.4	1.9	3	
	露地区	12.5	23.7	9.8	0.0	0.0	49.8	2.1	3	
強力オーライ	ハ°ハ°オ区	11.3	25.6	8.9	0.0	0.0	38.1	1.4	2	
	露地区	12.5	22.1	9.1	0.0	0.2	38.0	2.2	2	
クロノス	ハ°ハ°オ区	9.0	28.2	9.7	0.0	0.0	36.9	1.0	3	
	露地区	10.0	23.2	9.3	0.0	0.0	36.7	2.1	3	

		葉					根色	品質	収穫 作業性	栽培 難易			
		形		spad	縮み 最大葉						欠刻		
		丸	中		剣	濃						中	淡
福兵衛	ハ°ハ°オ区	3	4	55.4	1	3	2	4	3	3			
	露地区	2	5	69.1	3	3	2	4	3	3			
強力オーライ	ハ°ハ°オ区	3	3	45.8	2	3	2	2	3	3			
	露地区	4	3	52.2	3	1	3	2	3	3			
クロノス	ハ°ハ°オ区	3	4	58.3	3	1	2	3	3	3			
	露地区	2	5	64.8	3	4	2	3	3	3			

7. 実証担当農家・管内農業者等の評価

春作のホウレンソウは、立性で草丈のある「ミラージュ」がコンテナに詰めやすかった。展開性で背が低いと詰めにくい。

秋作のホウレンソウは、茎、根が太い「福兵衛」が良かった。「強力オーライ」は葉色が黄色く見栄えが悪い。

8. 今後に残された問題点及び普及上の課題

今回の試験成果を普及所だよりに掲載して、生産者へ配布する。

1. 課題名：

施設ピーマンにおける小型電動噴霧器「モーターフォグ」使用による葉面散布効果の検討
(最終報告)

J A高知市
高知農改

2. 背景および目的

IPM 技術栽培に取り組んでいる施設ピーマンにおいてモーターフォグ使用による葉面散布の効果を検討する。IPM 技術栽培では天敵・微生物農薬等を活かし化学合成農薬の使用を控え、また定期的な葉面散布による栄養補給を行い植物体の病気予防・生育維持をする等、植物の健全な生育へ繋がる総合的な防除に努めている。その中でも近年は特に、刻々と変わる気象条件に対し、植物体の負担軽減を目的とした「葉面散布」を非常に重要な作業に位置付けている。しかし、その重要性に相反して労働力不足等から、定期的な葉面散布に費やす時間の確保が年々難しくなっている。そこで本試験においては小型電動噴霧器「モーターフォグ」土佐農機（株）使用による労力軽減効果（省力化）、病虫害予防効果（うどんこ病軽減等）等を検討する。

3. 設置場所、実証期間、担当農家等

- 1) 設置場所：J A高知市長浜管内 ピーマン農家
- 2) 実証期間：令和2年10月～令和3年7月
- 3) 担当農家：J A高知市長浜地区ピーマン農家
- 4) 実証面積：35 a（3施設〈A～C〉）
- 5) 耕種概要：

- ・品種：みおぎ
- ・定植日：A：9/1、B：9/10、C：9/18
- ・2条千鳥植え、2本垣根仕立て
- ・温度設定：18～℃
- ・葉面散布：秋季～（約4回/月＝週1回）

※月4回の内2回をモーターフォグ使用で葉面散布を行う。

散布内容は現状施用内容と同様とし、試験的に微生物農薬（インプレッションクリア、ボタニガード水和剤）を使用。

- ・ハウス形状、展張資材：A Pハウス P0フィルム被覆

4. 調査内容・方法

①例年うどんこ病の発生が多く見られる 11 月から 3 月までの期間、約 15 日毎にほ場全体を目視によりうどんこ病の発生状況【発病指数】を確認する。

うどんこ病発生状況【発病指数】

「発病指数」0：発病を認めない、1：ほ場内発病面積が 5%未満を占める、2：同 5～25%未満を占める、3：同 25～50%未満を占める、4：同 50%以上を占める

②葉面散布効果【感水紙による】

循環扇前にモーターフォグを設置し散布を行い、感水紙、目視による散布物の広がり温度湿度データ測定を行う。

※調査時の溶液には微生物殺菌剤（インプレッションクリア 1000 倍液：10ℓ）を散布し、12 月 16 日調査を行った。

③作業時間削減効果【葉面散布】

手散布による葉面散布の作業時間と、モーターフォグ使用による葉面散布の作業時間を比較する。

④収量調査

出荷開始～翌年 3 月までの収量を前年度と比較し、ハウス内のうどんこ病発生状況の影響を検討する。

5. 結果

①うどんこ病発病指数：(図 1)

A、Bほ場においては、冬期の 12 月～翌年 2 月に発病指数 3 まで被害葉が確認されたが、その後は緩やかに被害の軽減が見られ、3 月中旬には 1 まで収まってきた。しかし、Cほ場の一部では冬季の乾燥により多発箇所が見られ、一時期発病指数 3～4 を示したが、3 月中旬頃には A、B 同様収束してきた。全体的に昨年より発生が少なく抑えることができた。

②葉面散布効果（感水紙使用による）：(図 2～5)

循環扇の風流に乗せて散布を行うことで、図 2 のような溶液の広がりが見られた。流れとしては、まずハウス全体の湿度が高まり、その後長時間溶液が浮遊状態で漂い、ハウス全体へと広がった後、溶液の植物体への付着が確認された。（※ハウス内湿度上昇：ハウス閉鎖状態で散布を行うことで、1 時間で湿度が約 60%から 75%へ上昇。）

③作業時間削減効果：

手散布) 約 2 時間/10 a (準備+散布+片付け等)

モーターフォグ) 約 15 分 (準備+片付け、散布は機械据置きで自動散布)

≒約 87%作業時間削減効果が期待できる。

④収量調査：(図 6)

全体的に前年よりうどんこ病の発生が抑えられていたことより、調査期間を通じて葉の落葉も少なく樹勢が維持されたため、12月～翌年1月にかけての収量減少割合が前年より低かった(図 6-①)。また2月～3月にかけての気温上昇に伴う収穫量増加幅が小さくなっており、樹への負担軽減にも繋がった(図 6-②)と考えられる。尚、調査期間中の収量は3月末時点で前年対比約135%となった。

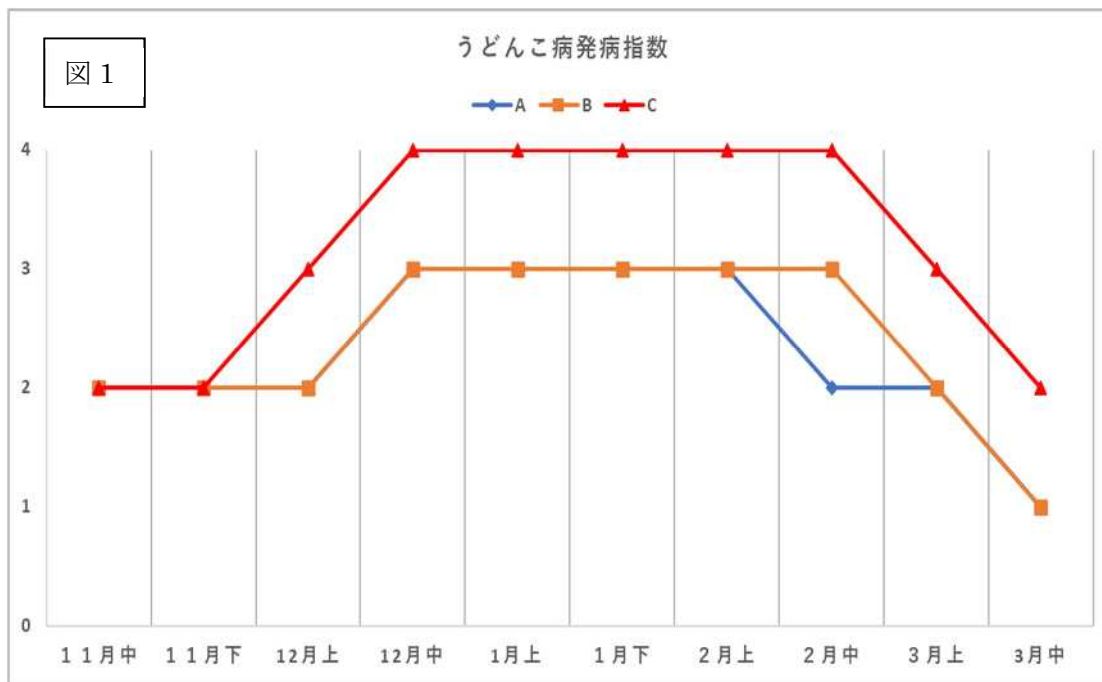
6. 考察

本試験を通じ、モーターフォグを使用することにより大幅な作業時間削減効果が確認できた。また、計画通り定期的な葉面散布が可能となったことで、うどんこ病の発生が軽減され、樹勢が維持されたことによる収量増加へと繋がった。

現在モーターフォグによる農薬散布は可能であり、本試験でモーターフォグの散布でもハウス全体への広がり確認できた微生物殺虫・殺菌剤を中心とした予防的な病虫害防除の検討も必要と思われる。

協力農家の感想としては、葉面散布の作業時間を削減することで、その他作業に時間を割くことができた。また、本調査では冬季～春季を中心に活用したモーターフォグを、近年急な天候変化に襲われることのある4～5月頃にも、早急に活用できる葉面散布機器として期待できるのではないかといった意見をいただくことができ、今後の検討課題となった。

7. 具体的数値・写真



発病指数「0：発病を認めない、1：圃場内発病面積が5%未満を占める、2：同5～25%未満を占める、3：同25～50%未満を占める、4：同50%以上を占める

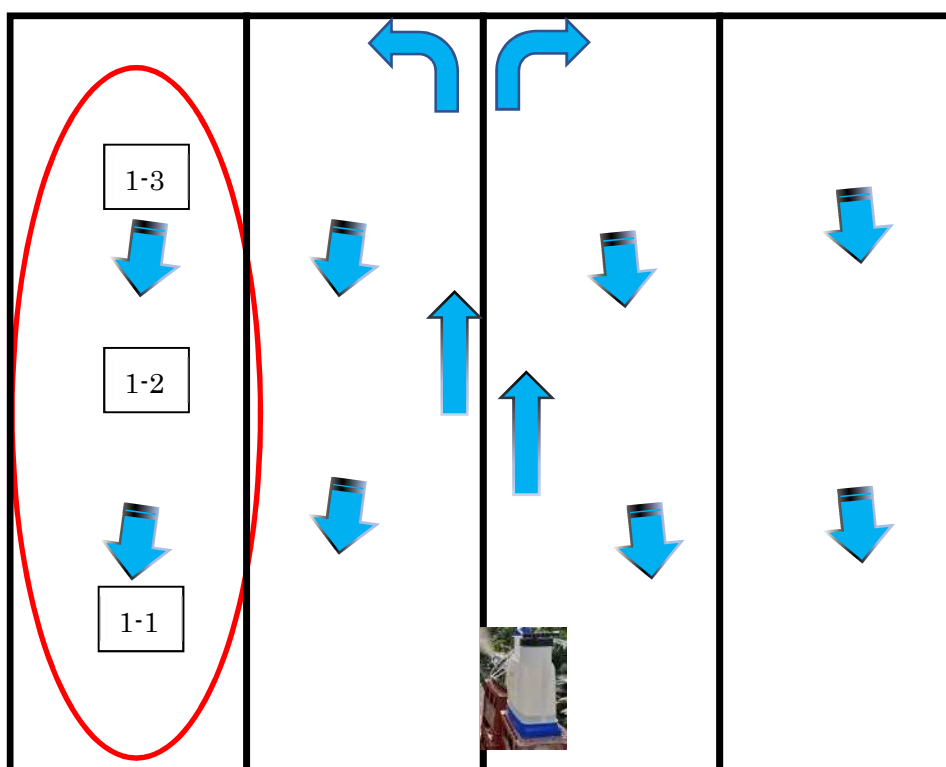


図2. 散布後広がり様子



図 3. 散布の様子



図 4. 散布後広がり様子

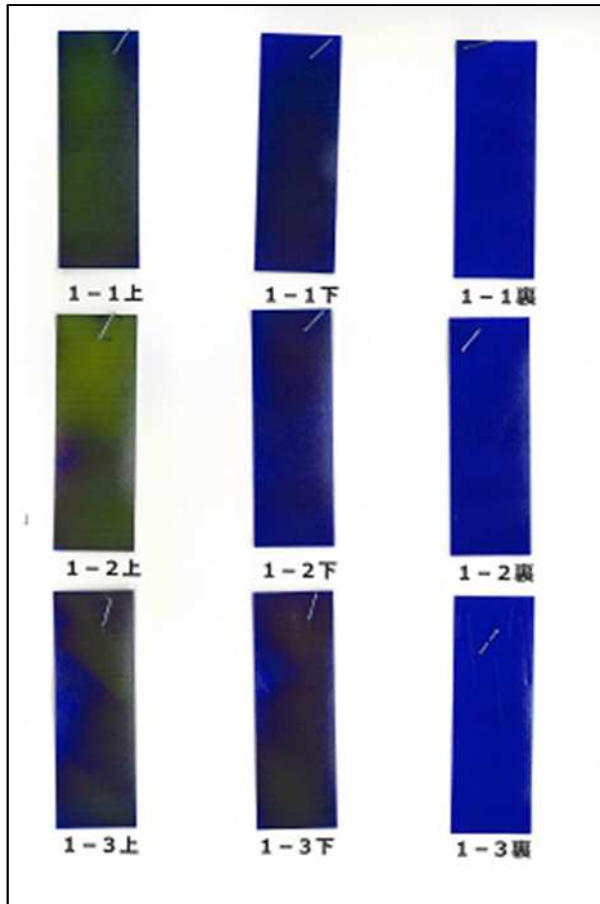


図4の1-1～1-3区画の感水紙の様子。
 上位葉、下位葉、葉裏に設置。
 ○全箇所にも万遍なく湿度向上、付着が確認された。
 ※感水紙：水分を含むと黄色→青色に変色。

図5. 感水紙

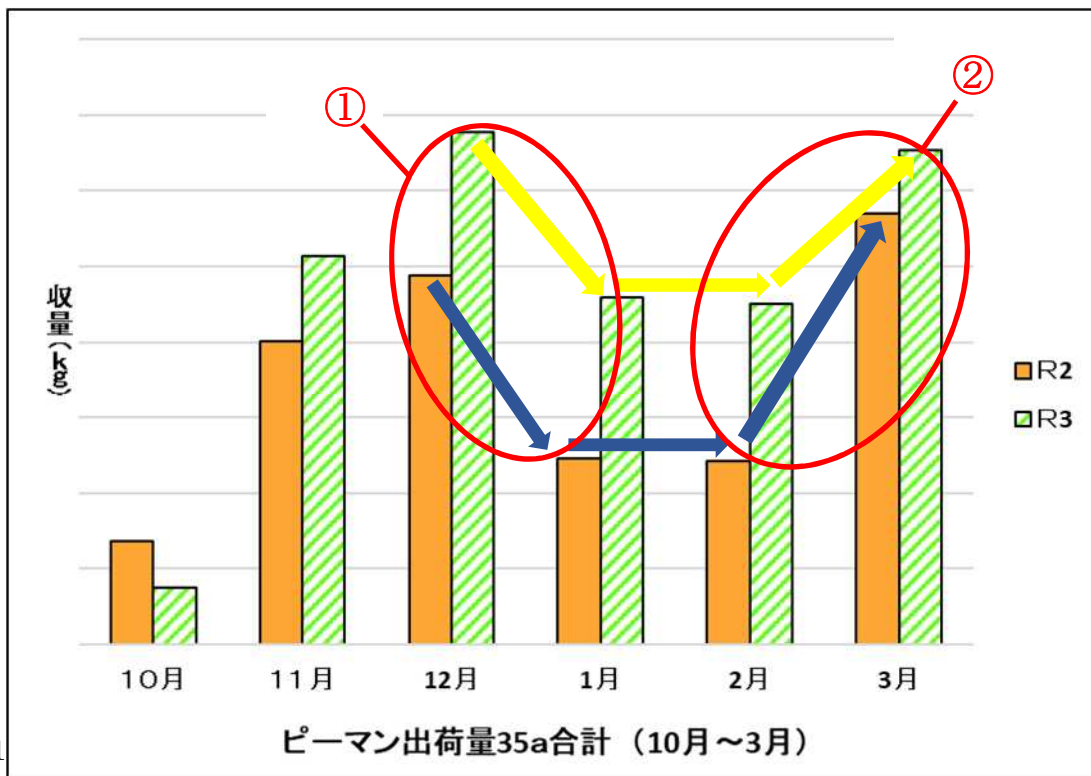


図6. 収量

1. 課題名：グロリオサ球根養成時における地温上昇抑制効果について（最終報告）

JA 高知市
高知農改

2. 背景および目的

夏場のグロリオサ栽培において、球根養成における球根品質の低下（二次茎の発生やこぶ症など）が多く問題となっている。これまで、遮熱資材による高温対策の試験を行ってきたが、資材の取り外しや徒長による切り花品質の低下があったことから、普及させづらい現状となっている。

そこで、今回は球根養成期間にグロリオサの株元に敷き堆肥をすることで、地面への直射日光を遮り、地温抑制効果が養成完了時の球根品質に与える影響について調査を行った。

3. 設置場所、実証期間、担当農家等

1) 設置場所：高知市仁井田

2) 実証期間：令和2年8月20日～令和2年10月19日

3) 担当農家：S氏

4) 実証面積：7a

5) 耕種概要

品種‘サザンウィンド’、定植日：7/20、球根養成期間：8/20～10/19、堆肥施用日：8/20、球根堀上日：10/19、

4. 試験内容・調査方法

1) 試験内容：球根養成時の試験区と慣行区の地温測定と球根養成完了後の球根品質の調査。

2) 調査方法：球根養成中の地温測定と養成完了時の球根重の測定。

3) 調査項目：地温推移、球根重（約100株）

5. 結果

1) 地温推移調査結果について

地温の推移については、日中に最大1℃試験区の方が低くなった。また、夜中～明け方にかけては試験区の地温の方が高く推移した。そば殻による敷き堆肥の地温の低下と保温効果を確認することができた。（図1）。

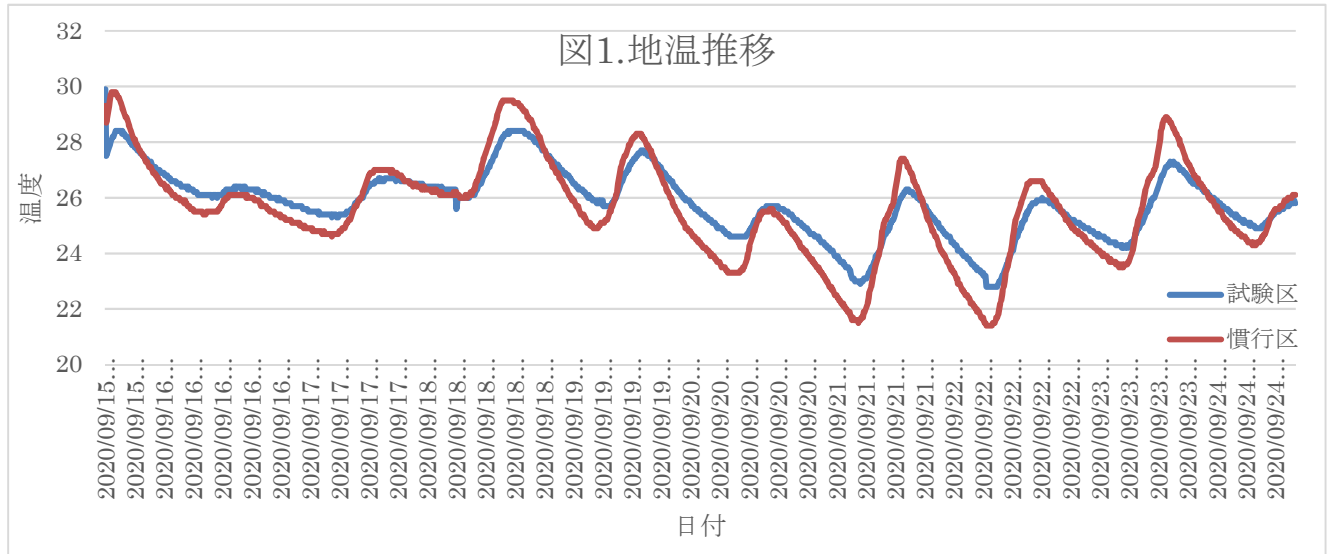


写真. 地温測定の様子

2) 養成完了時の球根重量調査結果

養成完了時の球根重量については、試験区よりも慣行区の方が平均 4.5 g 重い結果となった。(図 2) これについては、切り下の葉数が試験区より慣行区の方が、切り下葉数が試験区平均 13.6 枚に対して慣行区 14.5 枚となっていたことが影響していたと考えられる。(図 3)。

	慣行区		試験区	
平均重量	57.3	g	52.8	g
二次茎の発生数	2	球	2	球

(図.2 養成完了時の球根重量と二次茎の発生数)

	慣行区	そばがら区
平均葉数	14.5 枚	13.6 枚

(図 3. 切り下葉数調査)

6. 考察

そば殻による敷き堆肥の地温抑制効果としては、慣行区と比べて試験区の方が約1℃の地温抑制効果が見られた。しかしながら、養成完了時の球根については、慣行区の方が球根平均重量の値が高く、また二次茎の発生数には差異が見られず、球根品質の改善効果を得ることができなかった。

以前、試験をした遮熱資材はハウス内の温度低下と養成完了時の球根品質の向上が見られた。地温調査を行っていなかったが、遮熱資材（明瞭20%遮光）による葉面温度と地温抑制の両方ができていたと推測すると、今回は地温の抑制しかできていなかったため、グロリオサの葉面温度の上昇が球根養成時の品質に影響を与えている可能性があると考えられる。

7. 実証担当農家・管内農業者等の評価

そば殻を株元施用するのに作業的に労力がかかった。そば殻の施用量を増やせば、更に地温上昇が抑制でき、球根の品質に差が出るかもしれない。高温障害対策については引き続き良い方法を模索してもらいたい。

8. 今後に残された問題点及び普及上の課題

今後については、まずは、高温期におけるグロリオサの葉面温度と切り花・養成球根品質の関係について調査を行っていく。葉面温度の上昇がグロリオサの品質低下に繋がるのであれば、葉面温度を下げる方法や資材の選定をし、生産者の取り組みやすく普及しやすい技術について考えていく。

1. 課題名：管理不良ユズ園の再生（最終報告）

JA 高知市
高知農改
高知市土佐山地域振興課

2. 背景および目的

高知市中山間地域の主要農作物であるユズでは、栽培農家とユズ樹の高齢化から管理不良園が増加傾向にある。また、ウイルス病や幹腐病など難防除病害や放任樹形(高)が果実の収量や形質、栽培管理の作業性、経営の収益性等の阻害要因になっている。

そこで、ユズ栽培を志向する新規栽培者や移住者の関心事である‘食’と管理作業の安全・安心を念頭に、欠株や難病罹患樹を新品種短刺系ユズへ改植し、樹形改造等を実践することで、ユズ栽培への参入と産地の若返り、活性化を図る。

具体的には、密植、高樹高等の樹形改造で難病害(ウイルス病や幹腐病)の耕種的防除や短刺系新品種への改植、食の安全・安心に係る有機 JAS の実践などに取り組む。

3. 設置場所、実証期間、担当農家等

- 1) 設置場所：高知市土佐山桑尾宮ノ西
- 2) 実証期間：令和 2 年 4 月 1 日～令和 3 年 3 月 31 日
- 3) 担当農家：S 氏
- 4) 実証面積：約 10a
- 5) 耕種概要

品種：‘ユズ普通系’と‘短刺系(果樹試 7 号)’。

定植日；不明(成木の樹齢は 50～60 年生、短刺系は 2 年生苗木を平成 31 年 4 月に定植)。

栽植密度；株間；不特定 2.5～4.0m、63 株/10a。

仕立て方法；自然放任樹を樹形改造。

肥培管理；基肥、追肥等を下記栽培管理項目と同様に施肥した。

温度管理；特になし(1 時間毎の気温と地温を観測)。

調査項目；樹体の生態調査と病虫害等の発生調査、果実の落果・肥大・収量・形質等を調査した。

栽培管理；有機 JAS 法に準拠して作成した栽培カレンダー(資料 1)に基づいて管理した。

樹形改造；自然・放任樹形を縮・間伐等により、年次的に低樹高化を進めた。

改植；欠株や老木、ウイルス病多発樹等を新品種「短刺系」に改植し、園地の若返りを図った。

その他；新規栽培を志す人の管理作業参加と技術習得。

4. 試験内容・調査方法

- 1) 試験内容；ユズ樹体の調査(発芽期や開花期、落果期、果実の肥大等)。

病虫害等(ウイルス病や幹腐病、苔類やツタ類等寄生・着生植物)の調査や削減対策に取り組んだ。果実の収量、等階級等の形質を調査した。

樹形改造や改植等を年次的に進めた(写真に記録)。

- 2) 調査方法；樹体調査や病虫害、果実の等階級などの調査は、それぞれに定められた方法を用いた。

- 3) 調査項目；樹体調査(発芽・開花等の生態調査、ウイルス病罹病程度の調査等)。果実調査(成育・収量・形質等)。温度調査(1 時間毎の気温・地温をデータロガ「おんどとり」で観測)。

5. 結果および具体的数値

1) ユズ樹体調査のうち、発芽・開花等の生態調査の概要は、共通調査成績集 資料2 令和2年度 ユズ生態調査(発芽・着花状況、開花期等)に記載した(当該園地は桑尾・宮ノ西、南面 115m)。

当該ユズ園は周辺を急峻な山に囲まれ、鏡川と県道 33 号線に沿った南向きの階段状園地で、四季を通じ比較的穏やかな環境にあり、発芽から開花や果実の生理的落果期、その後の成育(肥大)まで、土佐山柚子生産組合管内 23 個所の調査園地の中でも早い園地だった。

2) 生理的(自然)落果の状況は、共通調査成績集 図1 令和2年園地条件の違いと調査箱内落果数の推移(園地名は桑尾 5月5-23日)と共通調査成績集 図3 令和2年果実の種類別着果率の推移(桑尾・宮ノ西、標高 115m)に示した。

樹間差はあったが、着花数は有葉花、直花共にやや少なく、早くから落果が始まり、実止まり率(着果率)は高かった。また、有葉果と直花果の着果率の差異も明瞭に認められた。

3) 果実肥大調査の結果は、共通調査成績集 図4 令和2年園地別、時期別ユズ果実横径の推移(園地は桑尾 115m)に図示した。

果実の肥大は7月21日の測定開始期から大きく、収穫まで順調に成育した。

4) 収穫した果実の出荷規格に基づく品質は、図5 管理不良ユズ園における出荷規格別果数の比率に及ぼすウイルス病発症程度や樹形改造、有機 JAS 準拠防除等の影響(2年目)の通りで、無農薬よりも有機 JAS 準拠防除の方が明らかに品質が向上した。また、樹形改造の効果も見られた。

図6 管理不良ユズ園での各種果実障害発生に及ぼすウイルス病発症程度や樹形改造、有機 JAS 準拠防除等の影響についても、有機 JAS 準拠防除や樹形改造の効果が伺えた。

6) 自然・放任樹形を縮・間伐等により、年次的に低樹高化を進める樹形改造については、写真集1 管理不良ユズ園の再生実証と写真集2 放任高樹高成木の樹形改造で提示した。

管理不良期間中の栽培管理は、年間に1~2回の草刈りや鶏糞施用程度で、整枝・剪定も収穫作業時に支障がある太枝を切る程度で、高樹高の老齢成木園だった。

上記のように園地の実態調査と栽培管理を進める中で、年次的に間伐更新や樹高の切り下げ、太枝の剪除などを進める事の効果も見えている。数年後には園地の若返りや高品質果実の安定生産、収益性の向上等更なる成果が期待できる。

7) 欠株(図4 列植図での×印)や半枯れや倒伏樹(△印)を改植することについては、列植図の樹 No. 3 と 6 の位置に、平成 31 年 4 月に短刺系(果樹試 7 号)2 年生苗木を定植した。

また、No. 8 と 34, 39, 47 (2 個所)の欠株や倒伏、衰弱樹 5 個所では、令和元年 4 月に定植した。

更に、ウイルス病罹病調査で伐採・改植対象樹と診断した 15 本は計画的に改植する。

8) 食の安全・安心や地域環境の保全等を目指した有機 JAS に準拠する栽培管理(資料1)では、農薬(除草剤を含む)や肥料等の資材に使用制限があり、年間7回の草刈りと病害防除には IC ボルドー66D を2回、Z ボルドーを1回、虫害にはハーベストオイルとイオウフロアブルを各1回、合計5回の散布とした。果樹栽培指針に記載する必須防除 1 4 回の 3 分の 1 程度の回数だった。

有機 JAS に準拠する病虫害防除で使用できる農薬は限られており、IC ボルドー66D やハーベストオイルなど予防的効果を期待する薬材が多い。そのため薬剤散布方法に留意し、写真1のように葉裏への重点散布に努め、黒点病等の病害防除効果を高めることが出来た。

また、除草剤が使用できない雑草管理では、サツマイモのグランドカバープランツの導入を試み、その成果を得た。

9) 当該ユズ園を利用して、新規栽培を志す人の技術習得と管理作業研修については、移住者3名などユズ栽培に取り組む方々に現場で対応した。特に、技術的習得が困難と競れる整枝・剪定では自ら担当する樹を決めて、経年的に体得することになっている(写真2)。

また、このような方々には、天然の香り「ユズの精油」を手搾りで採油する技法「Cold Press

法」を体験する場を設け、より一層ユズへの関心を高めた。

6. 考察は省略

7. 具体的数値・写真(掲載順)

- ユズ関係 2 課題 共通調査成績集 資料 1 高知市中山間地域有機栽培ユズの施肥・病虫害防除基準
- 同 上 資料 2 令和 2 年度 ユズ生態調査(発芽・着花状況、開花期等)
- 同 上 図 1 令和 2 年 園地条件の違いと調査箱内落果数(比率)の推移
- 同 上 図 3 令和 2 年 果実の種類別着果率の推移(桑尾 宮ノ西、標高 150m)
- 同 上 図 4 令和 2 年 園地別、時期別果実横径の推移(6 園地の有・直 20 果平均値)

図 5 令和 2 年度ユズ管理不良園の再生圃場(桑尾)における出荷規格別果数の比率に及ぼすウイルス病(V)発病程度や樹形改造、有機 JAS 準拠防除等の影響

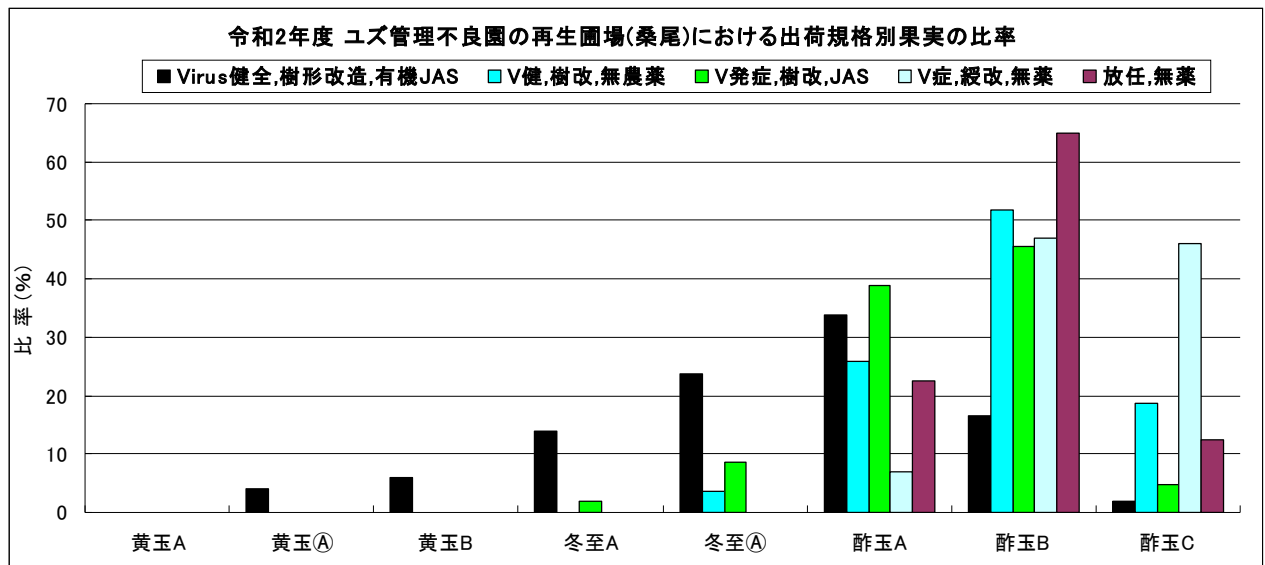


図 6 令和 2 年度ユズ管理不良園の各種果実障害発生に及ぼすウイルス病(V)発症程度や樹形改造、有機 JAS 準拠防除等の影響

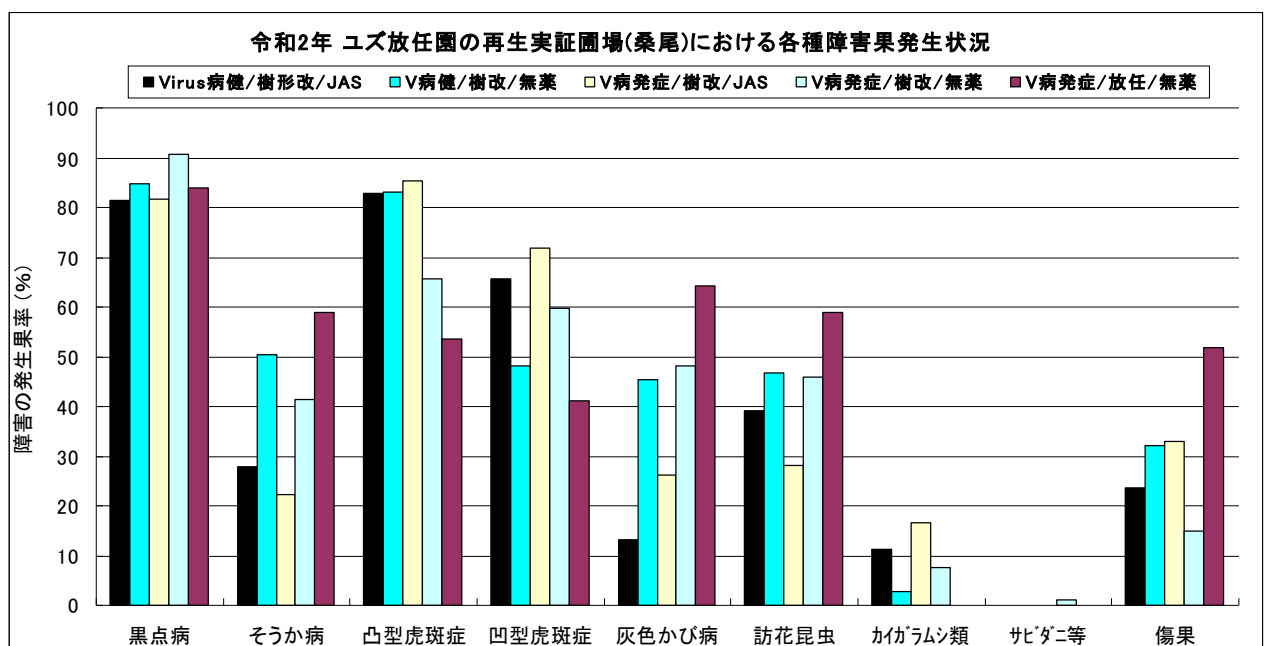




写真1 葉裏に付着した IC ボルドー66D と黒点病の防除効果



写真2 樹形改造(左：研修員の実績)と高樹高放任樹(右)

8. 実証担当農家・管内農業者等の評価

実証担当農家は「これまで無農薬ユズ果として JA 以外に出荷していたが、昨秋 (R1) 初めて JA ユズ搾汁工場へ出荷したところ、酢玉の A、B として受け込んでもらった。2 年目の R2 年産はその数量(等階級別比率)も大幅に増加し、整枝・剪定や施肥などの基本的な栽培管理にも興味が沸いてきた」との評価を得た。

青果出荷に取り組む生産農家の関心は薄いですが、管理不良・耕作放棄ユズ園の増加やそれらへの対応の必要性は聞かされている。

移住者など新規栽培を志向する方々の評価、関心度は高いが、ユズ栽培を具現化できない悩みが大きいようだ。

9. 今後に残された問題点及び普及上の課題

有機 JAS に準拠した栽培管理では、草刈りを初め人的労働力に頼らざるを得ない面が多く、管理作業の省力、軽作業化を検討する必要がある。

ここでの取り組みや成果が、ユズ園経営を志向する新規就農者や耕作放棄ユズ園対策に活かされるか否か。農地流動化などの関連施策を活用した積極的な取り組みが望まれる。

1. 課題名：ユズの省力防除体系による品質向上（継続）

JA 高知市
高知農改
高知市土佐山地域振興課

2. 背景および目的

高知市中山間地域の主要農作物であるユズでは、栽培農家の高齢化や担い手問題、劣悪な生産基盤などから管理不良園が増加傾向にある。

そこで、樹形改造や食の安全・安心に係る有機 JAS など省力的防除に取り組み、ユズ栽培を志向する新たな担い手の参入に努め、産地の若返り、活性化を図る。

3. 設置場所、実証期間、担当農家等

- 1) 設置場所：高知市土佐山日ノ浦
- 2) 実証期間：令和 2 年 4 月 1 日～令和 3 年 3 月 31 日
- 3) 担当農家：Y 氏
- 4) 実証面積：約 0.5a
- 5) 耕種概要

品種：‘ユズ普通系’と‘短刺系(果樹試 7 号)’。

定植日；1 年生苗木を平成 21 年 4 月に定植。平成 25 年 4 月 2 年生苗木 7 本を補植。

栽植密度；株間；不特定 2.5～4.0m、27 株/10a。

仕立て方法；自然放任樹を開心自然型に樹形改造。比較のため、3 樹は自然放任樹として残す。

肥培管理；基肥、追肥等を下記栽培管理と同様に施肥した。

温度管理；特になし(1 時間毎の気温と地温を観測)。

調査項目；樹体の生態調査と病虫害等の発生調査、果実の落果・肥大・収量・形質等を調査した。

栽培管理；有機 JAS 法に準拠して作成した栽培カレンダー(資料 1)に基づいて管理した。

樹形改造；自然・放任樹形を縮・間伐等により、年次的に低樹高化を進めた。

改植；台風により倒伏した欠株に、平成 30 年 4 月に新品種「短刺系」2 年生 1 本を改植した。

その他；新規栽培を志す人の管理作業技術研修と技術習得を実施。

4. 試験内容・調査方法

- 1) 試験内容：ユズ樹体の調査(発芽期や開花期、落果期、果実の肥大等)。
病虫害等；ウイルス病の罹病程度や果実の収量、等階級等の形質(病虫害等)を調査した。
樹形改造や改植等を年次的に進めた(写真に記録)。
- 2) 調査方法：樹体調査や病虫害、果実の等階級などの調査は、それぞれに定められた方法を用いた。
- 3) 調査項目：樹体調査(発芽・開花等の生態調査、ウイルス病罹病程度の調査等)。果実調査(成育・収量・形質等)。温度調査(1 時間毎の気温・地温をデータログ「おんどとり」で観測)。

5. 結果および具体的数値

- 1) 食の安全・安心や地域環境の保全等を目指した有機 JAS に準拠する栽培管理(資料 1)では、農薬(除草剤を含む)や肥料等の資材に使用制限があり、年間 7 回の草刈りと病害防除には IC ボルド

ー66Dを2回、Zボルドーを1回、虫害にはハーベストオイルとイオウフロアブルを各1回、合計5回の散布とした。果樹栽培指針には14回の必須防除が記載されているが、3分の1程度の省力防除となった。

除草剤が使用できない雑草管理では、サツマイモ等のグランドカバー植物の導入を試み、その成果を得た(写真3)。

2) ユズ樹体調査のうち、発芽・開花等の生態調査の概要は、共通調査成績集 資料2 令和2年度 ユズ生態調査(発芽・着花状況、開花期等)に記載した(当該園地は日ノ浦、南面 標高165m)。

当該ユズ園は周辺を急峻な山に囲まれ、重倉川と県道16号線に沿った南向きの盆地状園地で、冬の冷え込みは厳しい条件下にある。それでも発芽から開花や果実の生理的落果期、その後の成育(肥大)まで、土佐山柚子生産組合管内23個所の調査園地の中でも早い傾向があった。

3) 生理的(自然)落果の状況は、共通調査成績集 図1 令和2年園地条件の違いと調査箱内落果数の推移(園地名は日ノ浦5月13-28日)と共通調査成績集 図2 令和2年果実の種類別着果率の推移(日ノ浦、標高165m)に示した。

樹間差はあったが、着花数は有葉花、直花共に中-やや多く、早くから落果が始まり、実止まり率(着果率)は高かった。また、有葉果と直花果の着果率の差異も明瞭に認められた。

4) 果実肥大調査の結果は、共通調査成績集 図4 令和2年園地別、時期別ユズ果実横径の推移(園地は日ノ浦165m)に図示した。

果実の肥大は7月21日の測定開始期から大きく、収穫まで順調に成育した。

5) 果実の収量調査結果は、図5. 日ノ浦の省力栽培体系実証圃における樹形仕立て法別収穫果数の推移に示した。放任・自然樹形と開心形整枝樹に区別して5年間調査した結果からすると、開心・整枝区の果数は2割程度多かった。また隔年結果性も弱く、安定した生産性を示した。

6) 収穫した果実の出荷規格に基づく品質は、図6. 出荷規格別果実の比率に示した。有機JASに準拠した省防除管理でも、近隣の山源普通栽培に勝るとも劣らない品質を示した。加えて開心整枝で樹形を改善すれば、更なる効果が期待できる結果を得た。

図7 R2年度省力栽培体系実証圃(日ノ浦)における各種果実障害の発生状況においても、ユズのウイルス病との関連性が指摘されている凸型虎斑症以外の障害で、上記に類似する現象が伺えた。

7) 以上の結果から、有機JASに準拠した省防除や、除草剤が使用出来ないため実施した敷草、堆肥粕、防草マット等の敷設、グランドカバー植物等による園地土壌管理、整枝・剪定による樹形改造等で、園地の若返りや高品質果実の安定生産、収益性の向上等の成果が期待できる見通しを得た。

8) 欠株の改植については、平成31年4月に短刺系(果樹試7号)2年生苗木を定植した。

9) 当該ユズ園を利用して、新規栽培を志す人の技術習得と管理作業研修については、移住者2名などユズ栽培に取り組む方々に現場で対応した。

以上により、明らかな成果も見られ、園地の様相も変化しているため、有機JASに準拠した省防除体系でも、放任ユズ園の再生と経営改善への可能性を見出し、新規就農者への指標となることを期待している。

6. 考察 <省略可>

7. 具体的数値・写真(掲載順)

ユズ関係2課題 共通調査成績集 資料1 高知市中山間地域有機栽培ユズの施肥・病虫害防除基準
同上 資料2 令和2年度 ユズ生態調査(発芽・着花状況、開花期等)
同上 図1 令和2年園地条件の違いと調査箱内落果数(比率)の推移

同上 図2 令和2年果実の種類別落果率の推移(日ノ浦、標高165m)

同上 図4 令和2年園地別、時期別ユズ果実横径の推移(6園地の有・直20果平均値)

図5 R2年度 日ノ浦の省力栽培体系実証圃における樹形仕立て別収穫果実数の推移(3樹平均)

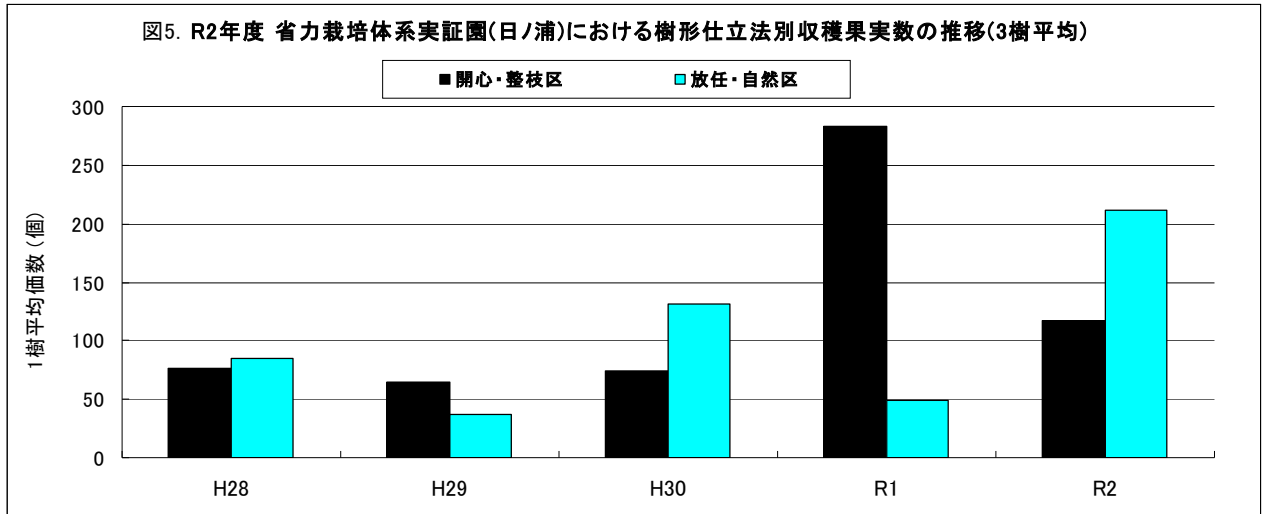


図6 R2年度 日ノ浦の省力栽培体系実証圃における出荷規格別果実の比率

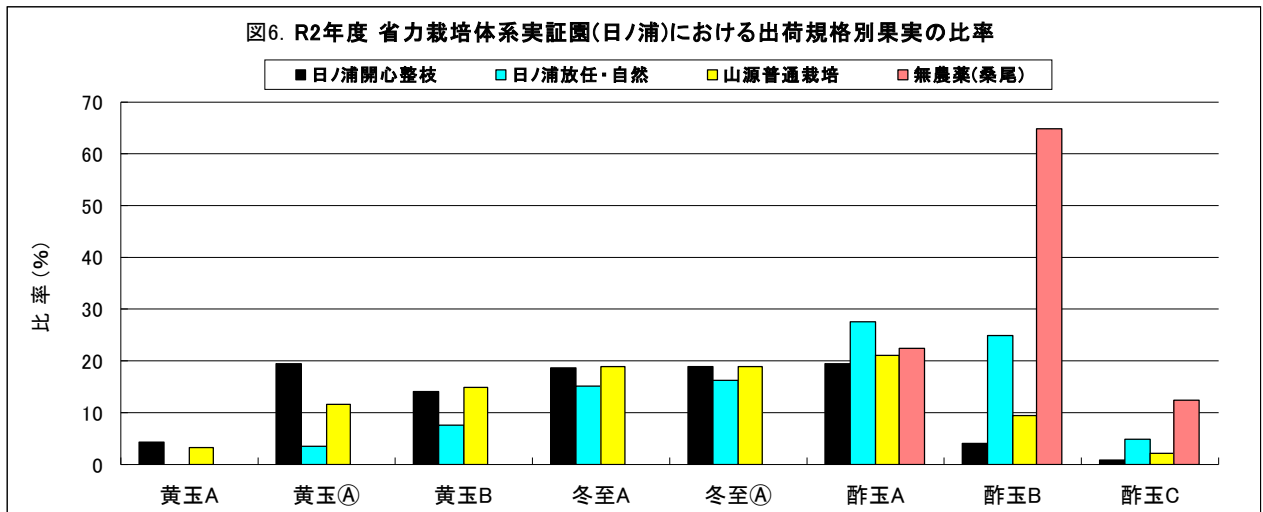
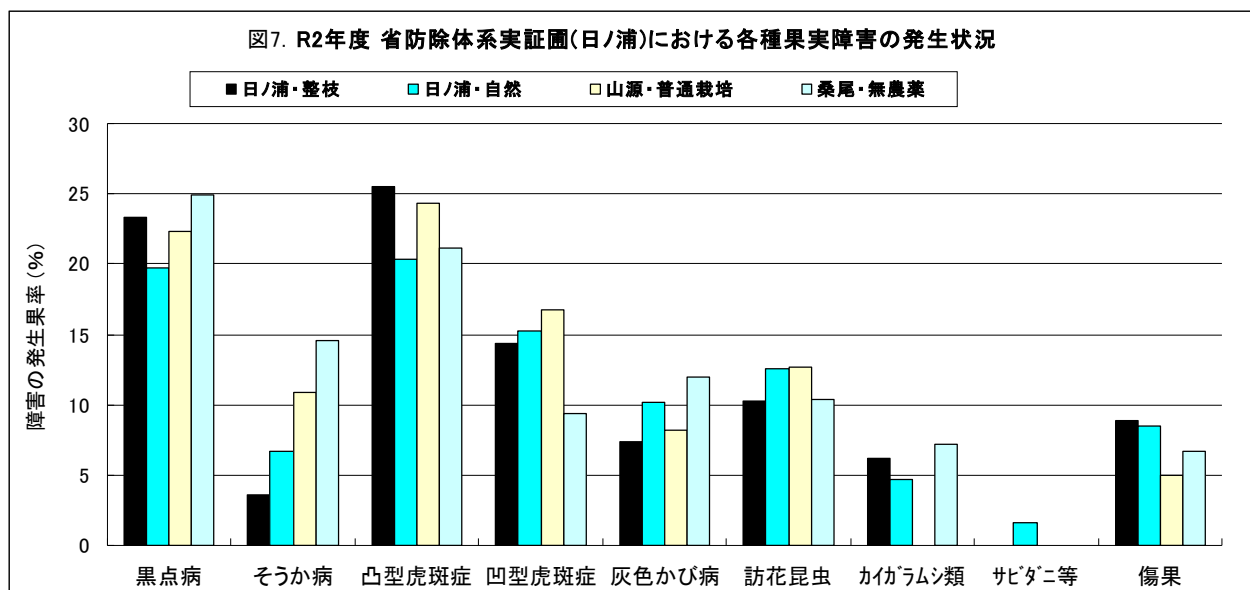


図7 R2年度 日ノ浦の省力栽培体系実証圃における各種果実障害発生状況



写真集は省略した。

8. 実証担当農家・管内農業者等の評価

実証担当農家は「これまで他の経営作目のため、ユズ栽培に手が回らなかったが、要点を掴んだ省力栽培でも、ユズ園が再生し、経営改善が図れる実例となっている。所有する他のユズ園でも、整枝・剪定や施肥などの基本的な栽培管理の参考にしたい」との評価を得た。

青果出荷に取り組む生産農家には関心が薄い、管理不良・耕作放棄ユズ園の増加やそれらへの対応の必要性についての意見は聞かされている。

移住者など新規栽培を志向する方々の評価、関心度は高いが、ユズ栽培を具現化できない悩みが大きいようだ。

9. 今後に残された問題点及び普及上の課題

有機 JAS に準拠した栽培管理では、草刈りを初め人的労働力に頼らざるを得ない面が多く、管理作業の省力、軽作業化を検討する必要がある。

ここでの取り組みや成果が、ユズ園経営を志向する新規就農者や耕作放棄ユズ園対策に活かされるか否か。

資料1. 高知市中山間地域の有機栽培ユズの施肥・病虫害防除基準

JA高知市果樹部会土佐山柚子生産組合
J A 高 知 市

有機農産物

有機農産物とは、農業の自然循環機能の維持増進を図るため、化学的に合成された肥料及び農薬の使用を避けて、土壌の性質に由来する農地の生産力を発揮させるとともに、農業生産に環境への負荷をできる限り抑えた栽培管理方法を採用したほ場において生産される農産物です。

《施肥》

1 幼木(樹齢2~4年生) (10a当り)

施肥期間	肥料名	施用量(kg)	成分量(kg)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
3月~10月 (毎月)	発酵ケイフン	90	2.1	2.6	1.2
合計	発酵ケイフン	720	16.6	20.9	9.4

2 成木 (10a当り)

施肥期間	肥料名	施用量(kg)	成分量(kg)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1月	苦土石灰(粉)	80~100			
2月上旬	発酵ケイフン	160	3.7	4.6	2.1
3月上旬	ゆず園	100	7.0	4.0	5.0
5月下旬~6月下旬	ゆず園	120	8.4	4.8	6.0
10月上・中旬	菜種油粕 (又は発酵ケイフン)	180 (415)	9.5	3.5	1.8
合計	計		28.6	17.0	14.9

- 注) 1 乳剤は隔年結果防止のため、必ず適期に使用する。
2 表年は、8月下旬~9月上旬にゆず園を10a当り80kg施用する。
3 土壌分析を行い、PHが5.0以下の園では、春肥前に苦土石灰(粉)を10a当り150~200kg施用し土壌とよく混和する。
4 施用量・施用時期は気象条件、結果量、土質、樹勢等を考慮して使用する。

《病虫害防除》

月	旬	生育過程	適用病虫害	防除薬剤	使用			注意事項
					濃度	時期	回数	
2	上		黒点病・そうか病	剪定期に、枯れ枝とそうか病、かいから病の夏秋梢を除去する。				○黒点病の病原菌は、ユズ・防風林等の枯れ枝に越冬しているため、必ず除去して焼却する。 ○そうか病は、若い病斑が感染力が強いので、夏秋梢を主体に除去する。 ○剪定時の枯れ込み防止のため、切口を紙紙等で保護する。
	中							
	下							
3	上中下		ミカンハダニ	ハーベストオイル	60倍	冬期 (12月~3月)		○前年の12月~1月にかけて、クマイエ機油乳剤95を散布できなかった園では、この時期に散布する。
	4							
5	上中下		開花始	幹腐病	ICボルドー66D	50倍		○花弁の落下直後に散布する。 ○黒点病、そうか病と同時防除になる。
	6							
7	上中下		二次生理落果盛期	ミカンハダニ ミカンサビダニ	ハーベストオイル	200倍	夏期 (6月~7月中旬)	○7月にハーベストオイルを散布する予定の園は使用しない。 ○葉の裏・主幹部まで十分に散布し、かけムラを無くす。 ICボルドー66Dとの散布間隔は1カ月以上開ける。
	8							
9	上中下		果実生育最盛期					
	10							
11	上中下		収穫始期	果実はていど取り溜り、トゲやハサミ傷をつけないよう収穫する。				
	12							

◎間伐、摘伐決定を徹底し、防除効果を高め適期に防除しよう。
◎剪定作業、施肥等の管理を行ない、隔年結果を防ごう。

◎不良系統、老木園の改植を行ない、園地の若返りを図ろう。
◎日々の管理を作業日誌に記録しよう。

ユズ栽培初期の防除

- 樹幹下部を敷草などで覆わないこと。
- 樹幹下部の樹皮下に産卵された卵を圧殺する。
- 坑道に生息している幼虫は針金などで突き殺す。
- 6月中旬に、樹幹下部にバイオリサカミキリを巻きつける。

ユズ栽培中期の防除

- 防除の際は、樹幹まで薬剤散布をする。
- 窓枠はさげ、下草管理や剪定による樹幹下部への受光環境を改善する。

有機栽培

除草剤

有機栽培では、除草剤は使用できない。
春・初夏雑草対策
ナギナタガキ3~5kgを、10月内に播種すれば、春~初夏雑草の発生が抑制される。また、初夏に枯れることにより、除草効果と耕土改善効果が得られる。

(注) 夏季に発生した雑草は必ず抜き取る。
ナギナタガキの2年目以降の播種は、1~2kg程度を追い蒔きする。

有機栽培における注意事項

1 有機物の施用

施用する有機物は、化学合成されていない農薬、肥料等が付着・混入されていないことが施用の条件となる。樹皮肥料などの製造過程で、化学的に合成された肥料が使用されていない物を施用する。
農薬の付着が認められる、慣行栽培の作物残渣(老木の葉等)は、施用するにあたっては、堆肥化することが義務付けられている。
但し、稲わらに関しては敷きわら程度の施用なら問題ないが、土壌改良材として使用する場合には、堆肥化することが義務付けられている。

2 農薬・肥料

農薬・肥料・土壌改良材は、JAS法(日本農林規格)で定められた物以外は使用できないので、栽培基準を遵守すること。不明な点については、JA・普及所にお尋ねください。

3 その他

ほ場は、周辺から肥料・改良資材又は農薬が飛散しないように明確に区分されることが。また、JAS申請にあたっては、最初の収穫前に、3年以上使用禁止資材が使用されていないこと。

令和2年度 ユズ生態調査(発芽・着花状況、開花期等)

地区	場所・標高	樹齢	旧葉数・葉色	発芽期	発芽状況	着花		着花量(生産能力の?割)	奇形花等	開花期	
						有葉花	直花			始	終
蒼蒲	壱越水田転換 500m	成木	稍多・稍濃	4/15	不揃	極少~中	多	(2~3割)	極少~中	5/17	5/25
"	土居県道沿、南面 230m	"	稍少・稍薄	4/13	"	"	"	(2~3割)	極少~中	5/14	5/21
西川	奥の端、南面 405m	"	中	4/20	"	"	"	(3~4割)	極少~中	5/21	5/31
"	州和崎、西北面 200m	"	や多・濃	4/12	"	少~中	"	(6~7割)	極多	5/13	5/29
梶谷	川戸水田転換 180m	"	々々	4/13	"	極少~多	"	(6~7割)	少~極多	5/12	5/30
"	梶谷、南面 420m	"	稍少・中	4/15	"	"	"	(3~4割)	極少~少	5/16	5/30
日ノ浦	県道東側 165m	"	々々	4/14	"	極少~中	"	(5~6割)	極少~少	5/13	5/31
平石	県道北側、南面 155m	"	稍多・中	4/9	"	"	"	(6~7割)	少~中	5/8	5/28
高川	大前団地、東面 320m	"	々々	4/11	"	極少~中	"	(4~5割)	少~極多	5/12	5/30
長谷	宮ノ前、P 256m	"	々々	4/22	"	"	"	(6~7割)	少~中	5/8	5/26
森尾	宮ノ前、南面 150m	"	少・中	4/8	"	極少~多	"	(9~10割)	極少~多	5/21	5/30
都岡	都岡、東北面 430m	"	中・稍濃	4/13	稍不揃	少~多	"	(3~4割)	少~中	5/8	5/26
"	海保、P 510m	"	中・稍濃	4/10	"	極少~多	"	(5~6割)	少~極多	5/12	5/20
弘瀬	古川、東面上 150m	"	少・中	4/16	不揃	極少~多	"	(6~7割)	少~極多	5/12	5/29
"	下弘瀬、バス停 100m	"	中・中	4/9	稍不揃	"	"	(3~4割)	極少~多	5/15	5/22
東川	川奈路、神社下 190m	"	中	4/10	"	極少~多	"	(4~5割)	少~中	5/13	5/21
"	林道、P、線南面 460m	"	々々	4/15	稍不揃	"	"	(5~6割)	少~中	5/7	5/15
重倉地区	(株)相愛東 305m	"	中	4/22	"	"	"	(3~4割)	"	5/11	5/19
行川地区	鏡川右岸東面 40m	"	中	4/6	"	"	"	(2~3割)	"	5/15	5/24
鏡地区	今井・本村 115m	若木	稍少・中	4/9	"	極少~極多	"	(4~5割)	"	5/19	5/28
"	吉原・狩山(公下) 365m	"	中	4/16	"	"	"	(3~4割)	"	5/5	5/14
"	吉原・杉谷 395m	"	少・農	4/22	"	"	"	(4~5割)	"	5/7	5/15
"		"	少		"	"	"	(2~3割)	"	5/16	5/24
"		"	少		"	"	"	(2~3割)	"	5/21	5/29

注：発芽・開花期は、3~4日間隔での調査のため、2~3日のズレを生じることがあり得る。また、(生産能力の?割の数値)は、圃全体の中で着花樹の割合(新梢の先端に着く花で、着花数は少ないが結実率が高く、果実の肥大も遅い)の着花状況などから推測した。なお、開花期は、ユズで重複している有葉花の終期で判断しているため、他のカンキツ類よりも遅れる。

- ◎ 今春の発芽期は、調査した過去13年間でも平均的で、例年発芽が早い圃地では4月6日頃から発芽し、標高が高いなどで発芽が遅い圃地でも4月22日頃に始まった。(因みに、昨年も3~4日早かった)
- ◎ 昨秋の作柄は予想以上の豊作(96.5t)となり、今秋の作柄は隔年結果現象が生じて不作傾向が予想されるが、別添資料「高知地方気象台の旬別気象データ」からは、収穫後の12月から3月までの温暖・多雨が詭みもなく、多くのユズ樹は成り疲れの徴候(落葉や葉色の退化)が少なく、良好な樹勢を維持しており、花着きは良いのでは?と推察されていた。ただ、3~4月に何度が遭遇した強風による落葉(葉の蓄積した着花養分の喪失)などのマイナス要因はあった。
- ◎ 開花は早い圃地で5月5日頃から始まり、20日過ぎと遅れる所もある。また、4月下旬の低温、乾燥が昨年より3~5日遅れた要因のようだ。開花は多めに予測されていたが、開花が始まると「当然着花が見込まれる緑枝でも、意外と花数が少ない」現象が見られた。今秋の収穫量は一株の不安を感じるが、昨年と同様に、結実率と果実の肥大が良い「有葉花」が比較的多く見られることから、台風等の気象災害がなければ、少なからず平年並の生産量は期待できるのでは? ただ、圃地間差と樹体間差は増大している。

図1 R2年園地条件の違いと調査箱内落果数(比率)の推移

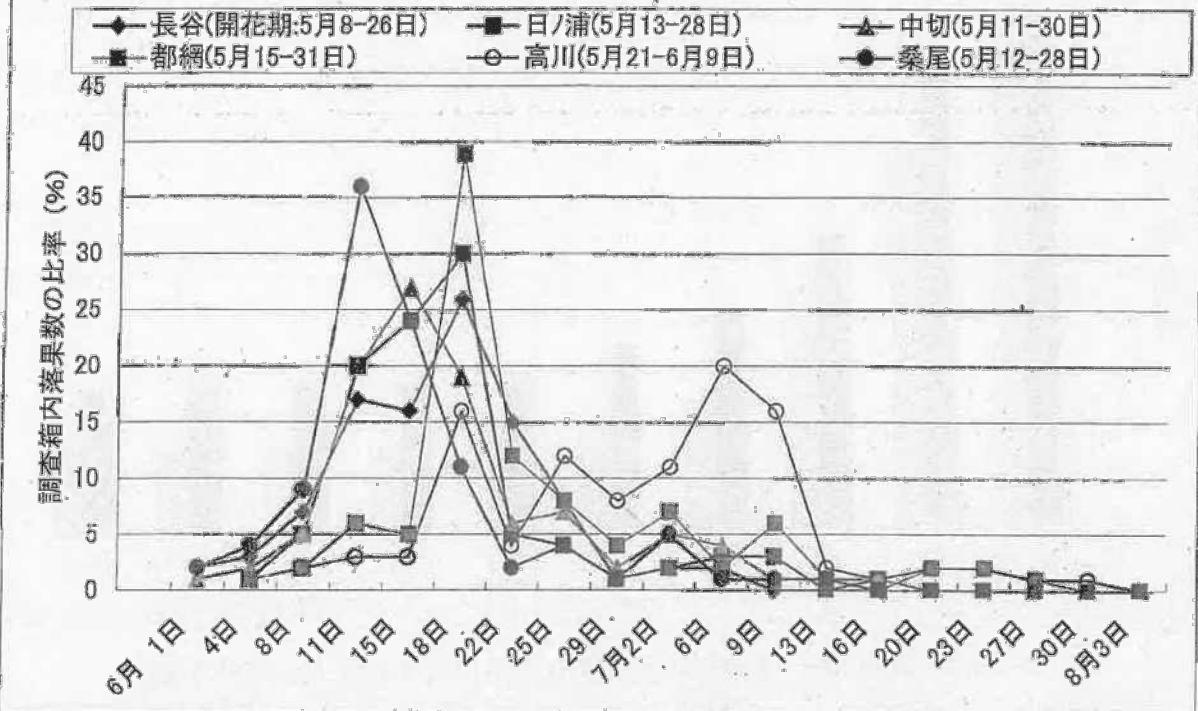


図2.R2年果実の種類別着果率の推移(日ノ浦、標高165m)
開花期は5月13日~28日

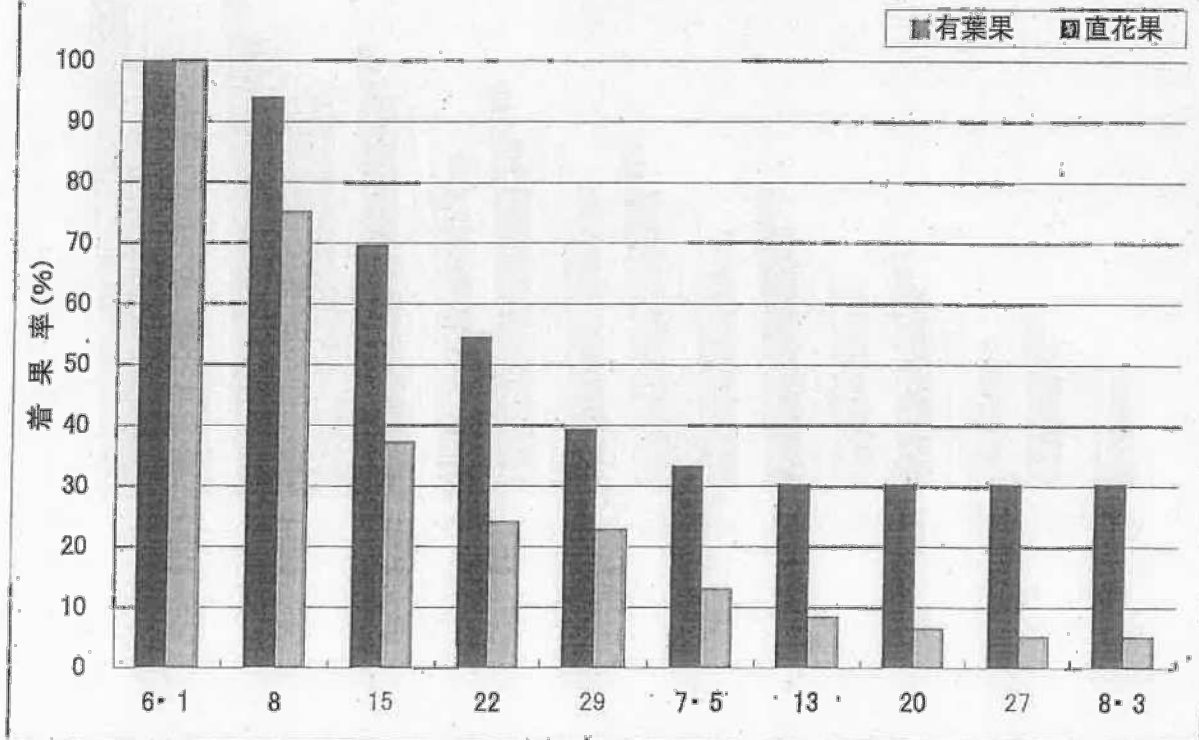


図3. R2年果実の種類別着果率の推移 (桑尾 宮ノ西、標高150m)
開花期は5月12日~28日

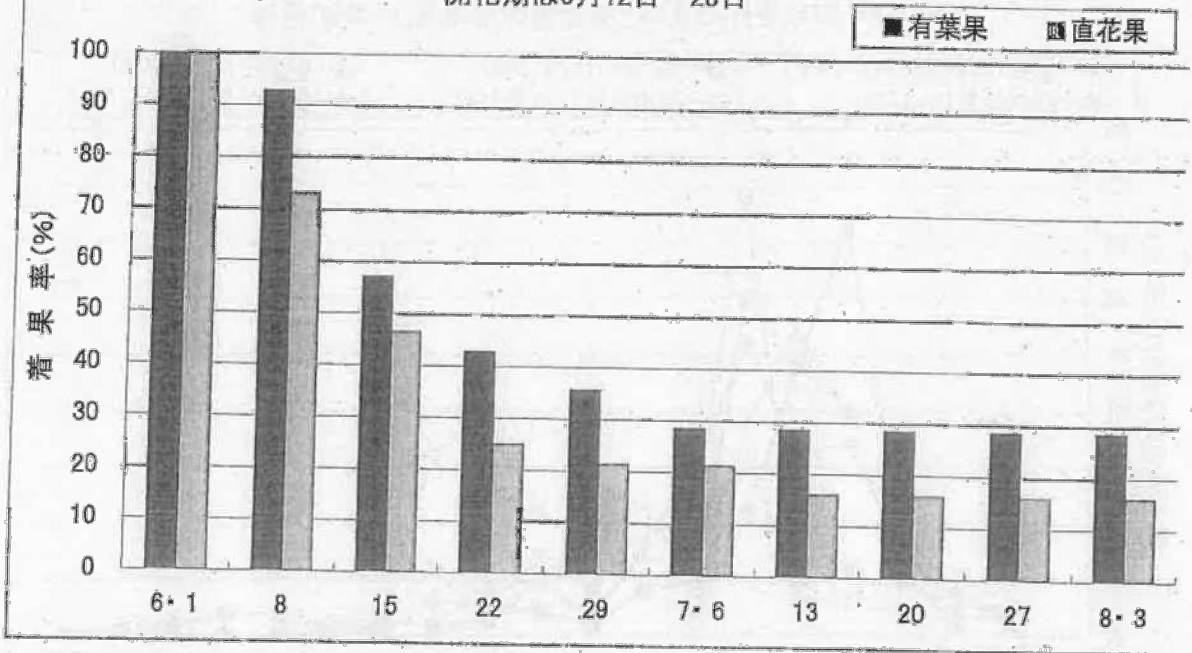


図4. R2年産園地別、時期別果実横径の推移 (6園地の有・直20果平均値)

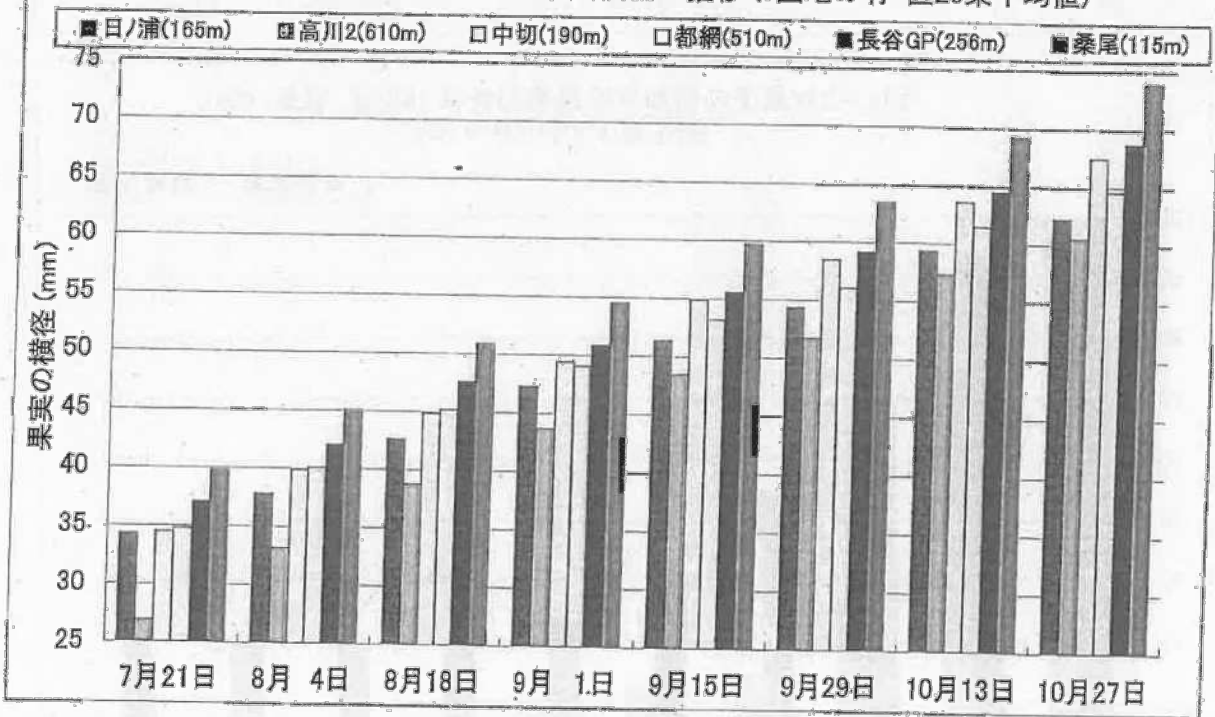


図5 R2年度 日ノ浦の省力栽培体系実証圃における樹形仕立て法別収穫果実数の推移(3樹平均)

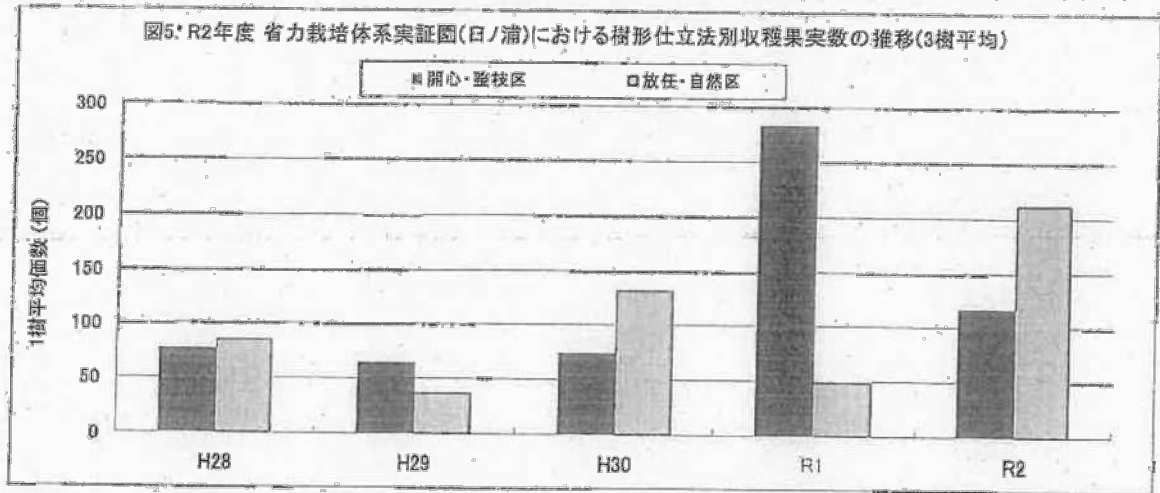


図6 R2年度 日ノ浦の省力栽培体系実証圃における出荷規格別果実の比率

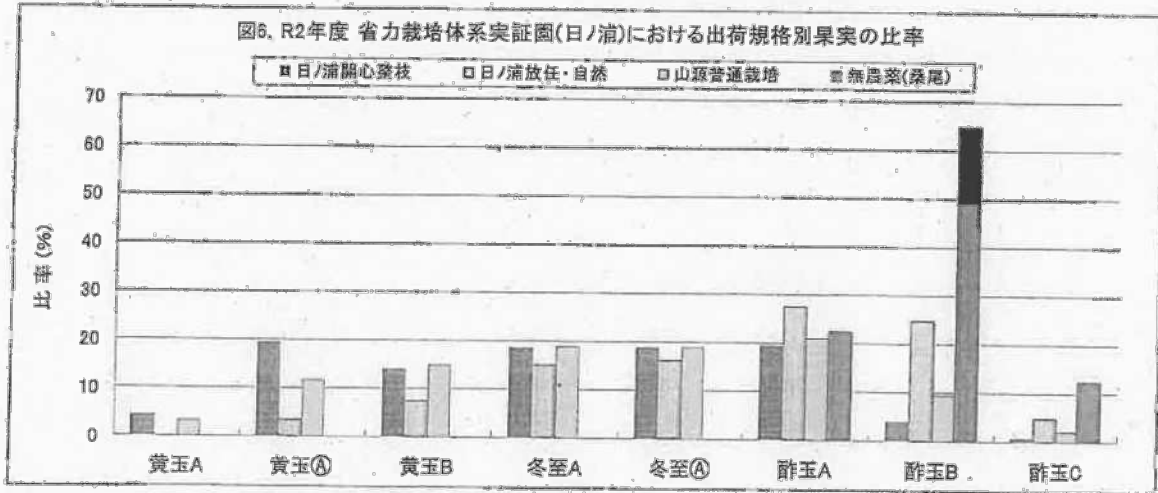
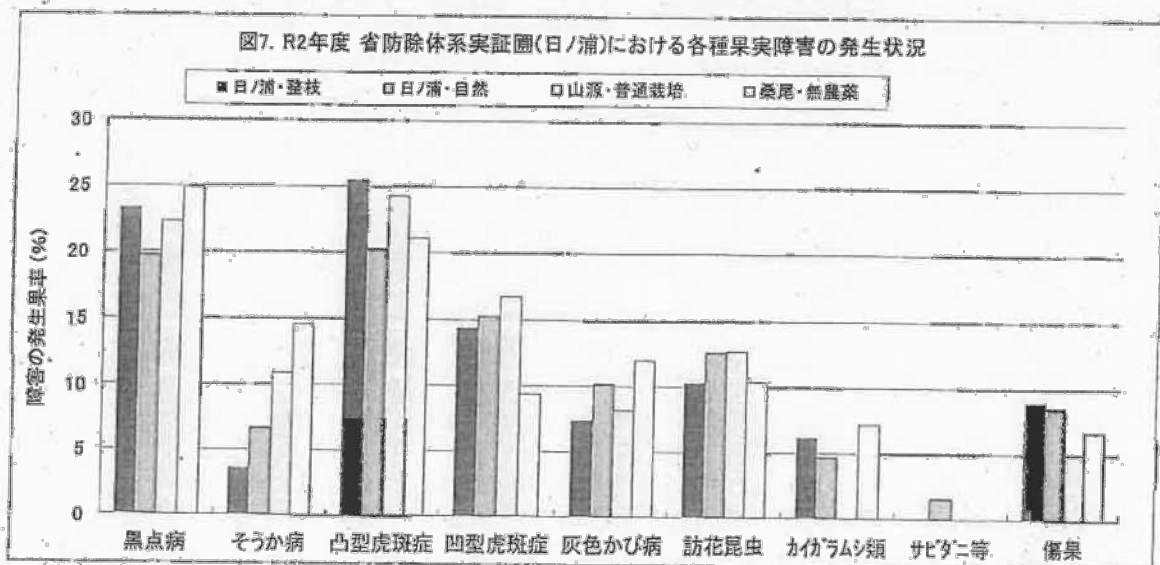


図7 R2年度 日ノ浦の省力栽培体系実証圃における各種果実障害発生状況



1. 課題名：「よさ恋美人」の安定生産技術の確立

JA 高知市
高知農改

2. 背景および目的

平成 29 年に県の奨励品種となった「よさ恋美人」は、収穫時期が極早生品種の中ではやや遅く、有利販売のためには収穫期の前進化が課題となっている。また、「よさ恋美人」の安定生産技術が確立されていない。

そこで、「よさ恋美人」収穫期前進化栽培に適する肥効調整型肥料と栽植密度を検討する。

3. 設置場所、実証期間、担当農家等

- 1) 設置場所：高知市布師田
- 2) 実証期間：令和 2 年 3 月 31 日～令和 2 年 7 月 28 日
- 3) 担当農家：Y 氏
- 4) 実証面積：37a

4. 試験内容・調査方法

- 1) 試験内容：中苗と標準苗の 3 月移植栽培を設定し、肥料の違い、栽植密度の違いによる収穫期前進化栽培への影響を検討した。
- 2) 試験方法：試験区は以下のように設定した(表 1)。

表 1 試験区概要

試験区	苗の種類	肥料の種類	栽植密度 (株/坪)
1	中苗 ・ 播種日 2/22 ・ 播種量 100g/箱 ・ 40 日苗 ・ 葉齢 2.3 葉	ユーコート 200 早生 (20:10:10) 溶出期間 70 日型	60
2		エムコート 早生 045 (20:14:15) 溶出期間 80 日型	
3		新美食倶楽部 (14:14:14) 溶出期間 80 日型	50
4			37
5			50
6	標準苗 ・ 播種日 2/28 ・ 播種量 100g/箱 ・ 31 日苗 ・ 葉齢 2.2 葉		

(1) 移植日：3/31 (2) 元肥窒素施用量：6 kg/10 a

(3) 肥効調整型肥料の種類の違い(試験区 1～3)、栽植密度の違い(試験区 3～5)と苗の種類の違い(試験区 4、6)による収量品質への影響を検討。

- 3) 調査項目：生育調査(草丈、茎数、葉色、穂数、出穂期、成熟期)および収量調査(1 穂粒数、整粒歩合、千粒重、玄米重)、品質調査(タンパク含有率)

5. 結果

- 1) 肥料試験では、出穂期、成熟期はユーコート区が早かった。草丈はユーコート区がやや低く、エムコ

ート区と新美食倶楽部区はほぼ同等であった。茎数は新美食倶楽部区が多く、ユーコート区が少なかった。葉色はエムコート区がやや高かった。収量は新美食倶楽部区が多く、ユーコート区が少なかった。タンパク含有率はユーコート区が低く、エムコート区がやや高くなった。(表1、図1、2)。

2) 栽植密度試験では、出穂期、成熟期は3区とも差がなかった。草丈は3区ともほぼ同等であった。茎数は60、50株区はほぼ同等で、37株区が少なかった。葉色は37株区がやや高かった。また、収量は60、50株区はほぼ同等で、37株区が少なかった。タンパク含有率は3区ともほぼ同等であった(表1、図3、4)。

3) 苗の種類別試験では、出穂期、成熟期は中苗区が1日早くなった。草丈は中苗区が高く、茎数は中苗区が多く、葉色は中苗区がやや高かった。収量は中苗区が多く、タンパク含有率はほぼ同等であった(表1、図5、6)。

以上より、「よさ恋美人」の栽培に適する肥効調整型肥料は、収量と品質から新美食倶楽部が適し、栽植密度は坪当たり50~60株が良いものと考えられた。今年は4月の低温、7月の寡照多雨の気象条件であったが、出穂、成熟が1日早く、収量の多い中苗移植がやや優れると考えられた。

6. 具体的数値

表1 出穂・成熟期と収量品質調査

試験区	出穂期	成熟期	穂数 本/m ²	1穂 粒数	整粒歩合 %	千粒重 g
1	6/19	7/20	350	51	98.4	23.0
2	6/20	7/22	443	55	97.9	22.9
3	6/21	7/23	414	56	97.1	22.4
4	6/21	7/23	464	62	96.8	22.2
5	6/21	7/23	378	59	96.9	22.3
6	6/22	7/24	370	57	96.8	22.5

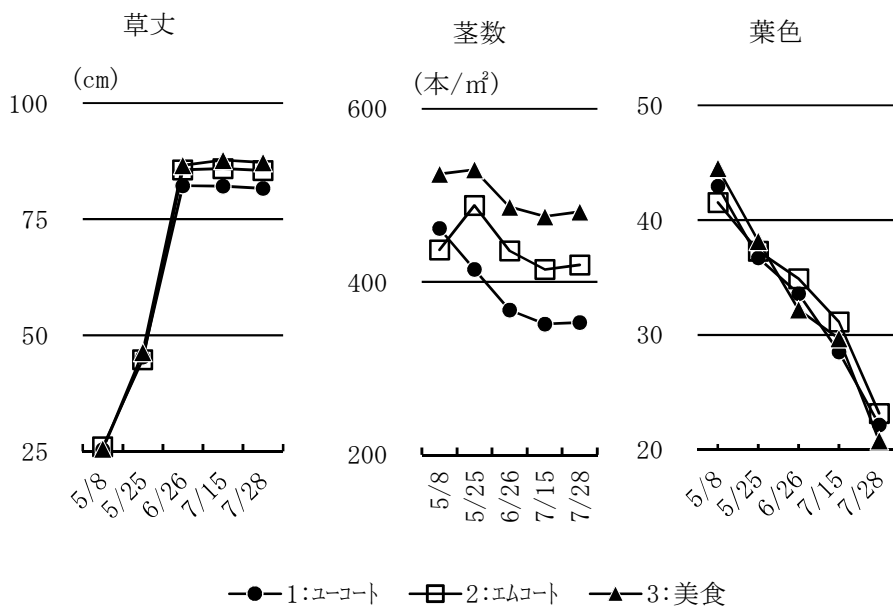


図1 肥料別の生育

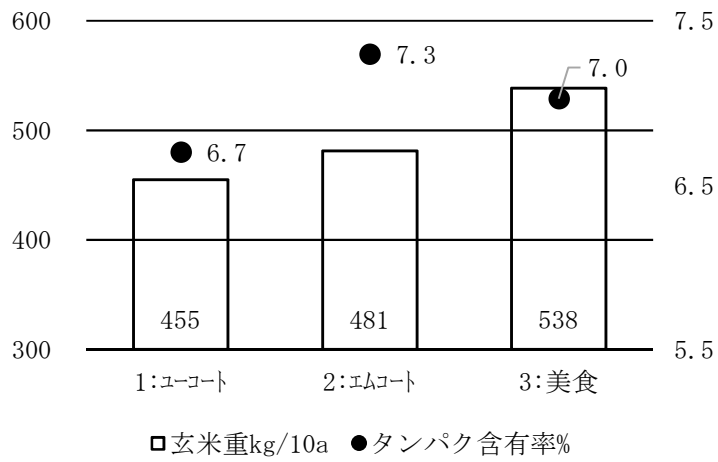


図2 肥料別の収量とタンパク含有率

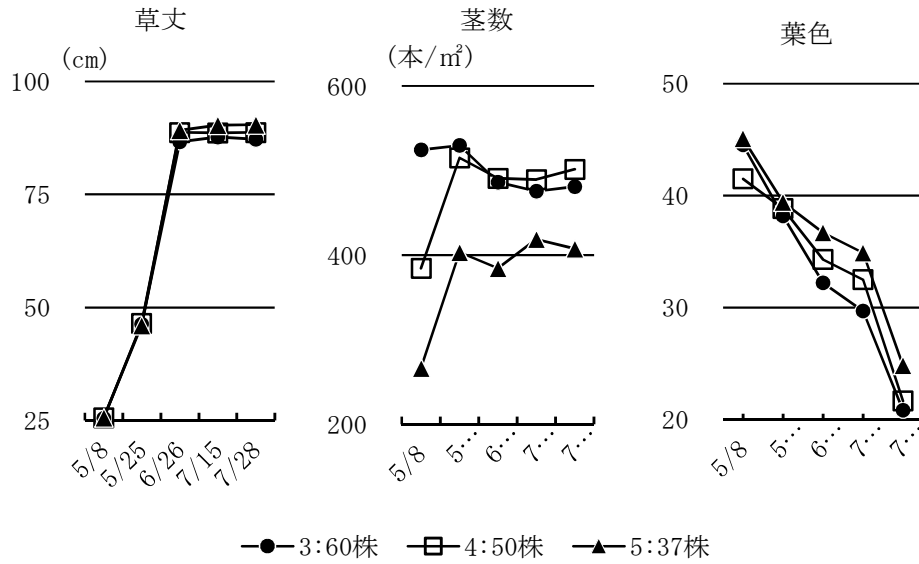


図3 栽植密度別の生育

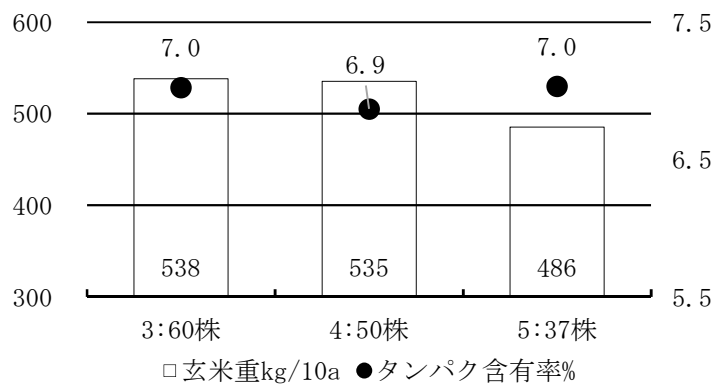


図4 栽植密度別の収量とタンパク含有率

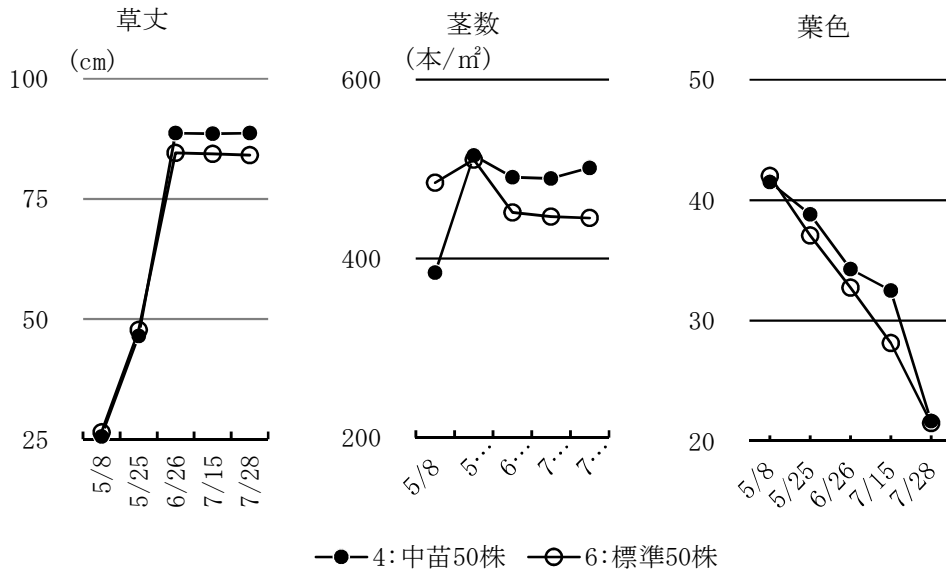


図5 苗の種類別の生育

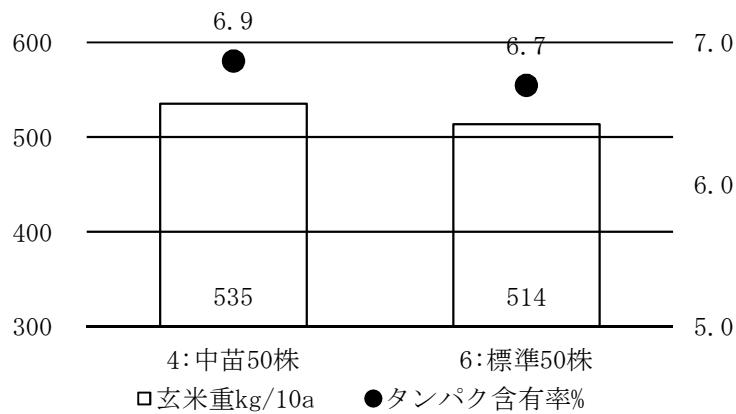


図6 苗の種類別の収量とタンパク含有率

7. 実証担当農家・管内農業者等の評価

倒伏もなく、作りやすい品種、タンパク含有率が低く良食味ならコシヒカリ並みの単価が欲しい。コシヒカリより早く収穫でき、後のハウス栽培を早く始められるので次年度も作りたい。

8. 今後に残された問題点及び普及上の課題

今年度は、7月の長雨の影響で全体的に‘よさ恋美人’の収穫が遅くなった。有利販売をするためには、卸業者から早い出荷が求められている。

1. 課題名：「土佐麗」高品質生産技術の検討

JA 高知市
高知農改

2. 背景および目的

「土佐麗」は、平成 30 年に奨励品種となった早期の酒造好適米で、管内での普及が見込まれる。しかし、管内での栽培歴はほとんどなく、地域に適した栽培方法が不明である。また、土佐酒原料として、酒蔵からは品質の高い酒米の生産が望まれている。

そこで、「土佐麗」の高品質生産に向け、品種に適した肥効調節型肥料と栽植密度を検討する。

3. 設置場所、担当農家、試験内容・調査方法等

- 1) 設置場所：高知市介良
- 2) 実証期間：令和 2 年 4 月 6 日～令和 2 年 8 月 4 日
- 3) 担当農家：N 氏
- 4) 実証面積：5.8a
- 5) 耕種概要：移植日；4/6 収穫日；8/4

4. 試験内容・試験方法

1) 試験内容および方法

「土佐麗」に適した肥料と栽植密度を検討する。

試験区	肥料		移植日	窒素 施用量 (kg/10a)	栽植 密度 (株/坪)
ユーコート50	ユーコート200早生	溶出期間70日型	4/6	7.0	50
ユーコート60					60
エムコート50	エムコート早生045	溶出期間80日型			50
エムコート60					60

2) 調査項目

生育調査(草丈、茎数、SPAD 値、穂数)、収量調査(1 穂粒数、玄米重、整粒歩合、千粒重)、品質調査(タンパク含有率、品質鑑定：米穀検査員による 1～9 段階の外観鑑定)

5. 結果

1) 草丈はユーコート 50 区がやや高く、茎数はエムコート 60 区、ユーコート 50 区が多かった。葉色は 4 区ともほぼ同時期に退色した。収量はユーコート 50 区、エムコート 60 区が多く、タンパク含有率はエムコート 60 区が高くなった(図 1、2)。

2) ユーコート 200 早生は、エムコート早生 045 より出穂期、成熟期が 1 日早くなった。また、4 区とも整粒歩合が高く、千粒重は 28 g と大粒で、品質鑑定で 1 等米となった(表 1)。

以上より、今年の 4 月上旬の低温、7 月の寡照多雨の気象条件下において、肥効調節型肥料はユーコート 200 早生、栽植密度は坪当たり 50 株植が良いものと考えられた。

6. 具体的数値

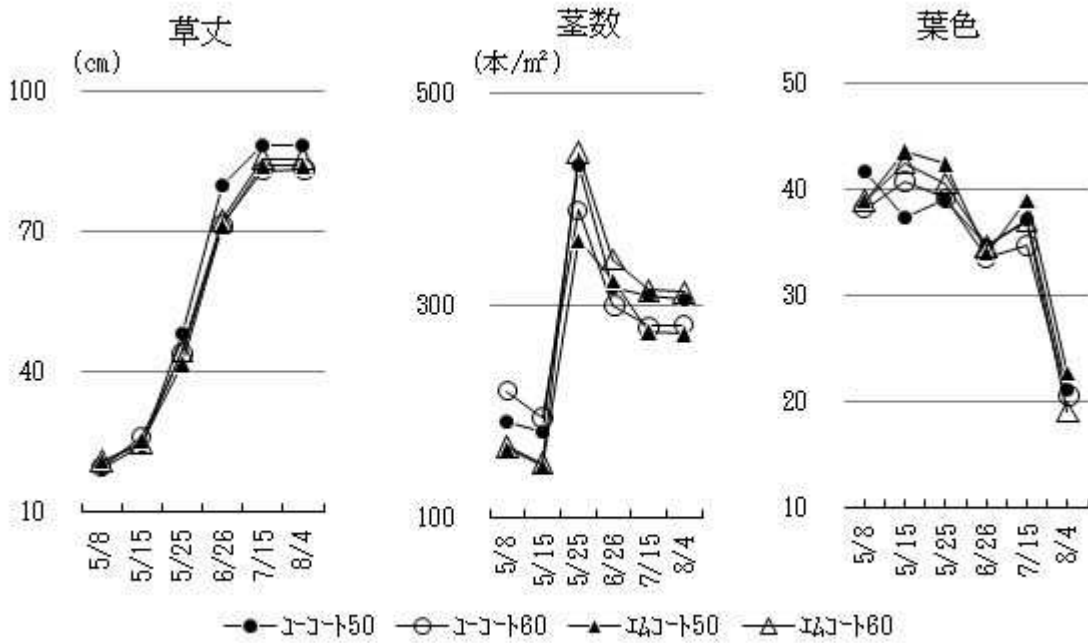


図1 肥料別栽植密度別の生育

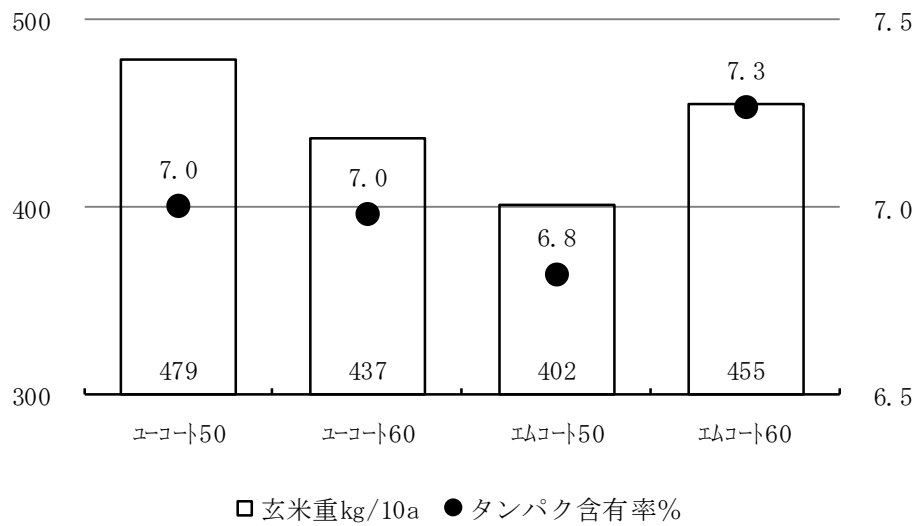


図2 肥料別栽植密度別の収量とタンパク含有率

表1 出穂期・成熟期と収量品質調査

試験区	出穂期	成熟期	穂数 本/m ²	1穂粒数	整粒歩合 %	千粒重 g	品質鑑定 1~9	等級
ユーコート50	7/1	8/3	291	66.4	97.2	28.1	3	1
ユーコート60	7/1	8/3	292	57.4	97.2	28.5	2	1
エムコート50	7/2	8/4	264	63.9	96.8	28.3	3	1
エムコート60	7/2	8/4	285	58.7	97.3	28.6	3	1

7. 実証担当農家・管内農業者等の評価

栽培面で特異的なことはなく、作りやすかった。今年は品質の良いものがとれた。

8. 今後に残された問題点及び普及上の課題

年次変動があるので、次年度も引き続き栽植密度と肥料試験を行い、収量・品質への影響を検討する。

1. 課題名：栽培イタドリの摘葉法の違いによる生育への影響

JA 高知市
高知農改

2. 背景および目的

イタドリ栽培は、高知市鏡地区で長年取り組まれており、最近では、新規加工品への活用が期待されている。R元年5月に下記のイタドリ葉にダイエツト効果のあるポリフェノールが大量に含まれていることが高知県立大学により報告された。葉の活用について検討され、イタドリ茶などが販売されているが、葉の収穫の例がなく、昨年収穫方法について検討した。

そこで、その収穫方法が、翌年のイタドリ茎の生育に及ぼす影響を検討する。

3. 設置場所、実証期間、担当農家等

1)設置場所：高知市鏡梅ノ木

2)実証期間：令和2年4月1日～令和2年5月12日

3)担当農家：(農)梅ノ木ファーム

4)耕種概要

品種：選抜「鏡1号」、定植日：平成30年3月26日、栽植密度（うね幅120cm、株間50cm、1,680株/10a）、刈取実施時期：実証区(令和元年8月20日、令和2年2月4日)対照区(令和2年2月4日)

4. 試験内容・調査方法

1)試験内容：イタドリの茎を、前年8月に地際で刈り取りを行った地刈り区と、1mの高さで刈り取りを行った高刈り区の生育状況を、対照区と比較する。

2)調査方法：実証区(地刈り区、高刈り区)：調査区の畝上に出ている茎を調査(10m)

対照区(慣行区)：実証区と隣接する畝を実証区と同様調査する。

3)調査項目：生育調査(発生茎数、収穫本数(立茎のうち収穫基準の大きさとなった茎の本数)、茎長(立茎)、茎径(立茎))

5. 結果

1)発生茎数

初期の発生は対照区が発生数が多く、次に高刈り区の74%、地刈り区は対照の半分程度しか発生しなかった。その後、高刈り区、地刈り区の発生が増え、高刈り区は4月17日に、地刈り区は4月28日に対照区の発生茎数を逆転した。5月12日の最終調査の時点では、高刈り区は対照区の119%、地刈り区は対照区の105%となった。(表1)

2)茎長及び茎径

茎長は、4月28日の時点では、各区とも大差がなかったが、5月12日では、地刈り区は対照区の92%、高刈り区では、97%となった。茎径は、高刈り区と対照区では差がなかったが、地刈り区では、対照区の87%と細いものが多かった。(表1)

3)収穫

収穫本数は、当初対照区が多く、4月の後半から高刈り区が増え、2つの区は大差なかった、地刈り区は4月28日で、対照区の37%、5月12日でも対照区の60%とかなり低かった。(表1)

4)その他の生育状況

- ・4月の前半に、低温及び霜により、先から軟弱となって、しおれたり色が変わったものがあり、初期生育が良かった対照区に影響が大きかった。(写真1)
- ・達観調査によっても、高刈り区は対照区と比較して発生が遅いことが明らかであった。

以上より、地刈り区は、前年の8月に刈り取り後、9月、10月に再発枝が発生することによる影響が出ており、高刈り区は脇芽はせず、対照区と大差ないとの試験結果となった。ただし、高刈り区においても、初期の発生は対照区より悪いことや、寒さ等による影響が対照区に出ていたことから、伐採の程度による差はあるが、前年度の伐採が、次年度のイタドリの収量に影響が出ることがわかった。

6. 具体的数値・写真

- ・発生茎数及び収穫割合の推移(表1)

		4月6日	4月17日	4月28日	5月12日
発生茎数 (本/10m)	地刈り区	20	44	77	106
	高刈り区	31	68	77	120
	対照区	42	57	62	101
茎長 (cm)	地刈り区	—	—	52.1	114.9
	高刈り区	—	—	51.4	121.3
	対照区	—	—	53.6	125.5
茎径 (cm)	地刈り区	—	—	—	10.9
	高刈り区	—	—	—	12.5
	対照区	—	—	—	12.5
収穫割合 (%)	地刈り区	—	—	6.3	11.8
	高刈り区	—	—	11.5	20.7
	対照区	—	—	17.0	19.7

- ・イタドリの発生状況(写真1)



左が、通常のイタドリ
右円内が、傷んだイタドリ

7. 実証担当農家・管内農業者等の評価

- ・前年の伐採が次年度に影響することはわかったが、収穫方法については、他地域でのやり方も参考に検討してもらいたい。

8. 今後に残された問題点及び普及上の課題

- ・伐採の時期がもう少し早い時期に収穫する場合や、収穫の休みを1年入れ輪作とするなど検討の余地はあるため、今後、需要状況を見ながら検討していく必要がある。

1. 課題名：低コスト水稻一発肥料の開発

JA 高知市
高知農改

2. 背景および目的

水稻肥料は、多種多様なものがあり、取り扱いや管理が煩雑となっている。肥料管理の省力化を図るため、汎用性が高く低コストな肥料銘柄に集約しようとする動きがある。

そこで、今年開発された低コスト肥料2種類と慣行肥料の比較試験を行い、収量品質等への影響を検討する。

3. 設置場所、実証期間、担当農家等

1) 試験①

(1) 設置場所：高知市布師田

(2) 実証期間：令和2年4月6日～令和2年8月3日

(3) 担当農家：T氏

(4) 実証面積：16a 対照面積：11.5a

(5) 耕種概要：品種；「よさ恋美人」 栽植密度 50 株/坪 移植日；4/6 収穫日；8/3

2) 試験②

(1) 設置場所：南国市廿枝

(2) 実証期間：令和2年4月16日～令和2年8月7日

(3) 担当農家：H氏

(4) 実証面積：4.9a 対照面積：2.4a

(5) 耕種概要：品種；「コシヒカリ」 栽植密度 50 株/坪 移植日；4/16 収穫日；8/7

4. 試験内容・試験方法

1) 試験内容および方法

試験① 低コスト肥料(2種類)と慣行肥料の比較試験を行う。

処理区	肥料の種類	窒素成分(%)	窒素施用量(/10a)	施肥方法	栽培面積(a)
Jコート	Jコート700	17	7.0	側条	8.0
高知一発	JA高知県向基肥一発	17	7.4	側条	8.0
対照	タキコート588E	25	7.0	側条	11.5

試験② 低コスト肥料(2種類)と慣行肥料の比較試験を行う。

処理区	肥料の種類	窒素成分(%)	窒素施用量(/10a)	施肥方法	栽培面積(a)
Jコート	Jコート700	17	7.4	側条	2.5
高知一発	JA高知県向基肥一発	17	7.3	側条	2.4
対照	土佐水稻一発肥料	17	6.0	側条	2.4

2) 調査項目

生育調査(草丈、茎数、SPAD値)、収量調査(玄米重)、品質調査(タンパク質含有率)

5. 結果

1) 試験①の「よさ恋美人」では、草丈は、高知県向基肥一発(以後、高知一発)がやや低く、Jコートと対照は同等であった。茎数はJコートが多く、対照が少なかった。収穫前の葉色は高知一発がやや高か

った。収量はJコートが多く、タンパク含有率に差がみられなかった(図1、2)。

2)試験②の「コシヒカリ」では、茎数はJコートがやや多く、高知一発が少なかった。草丈と葉色は3区ともほぼ同等であった。収量はJコートが多く、タンパク含有率は高知一発がやや低かった(図3、4)。

以上より、Jコートは、タキコート588E、土佐水稻一発肥料と比較し「よさ恋美人」「コシヒカリ」とも茎数が多く、多収で、タンパク含有率も同等なことから、両品種に適した肥料と考えられた。

6. 具体的数値

試験①

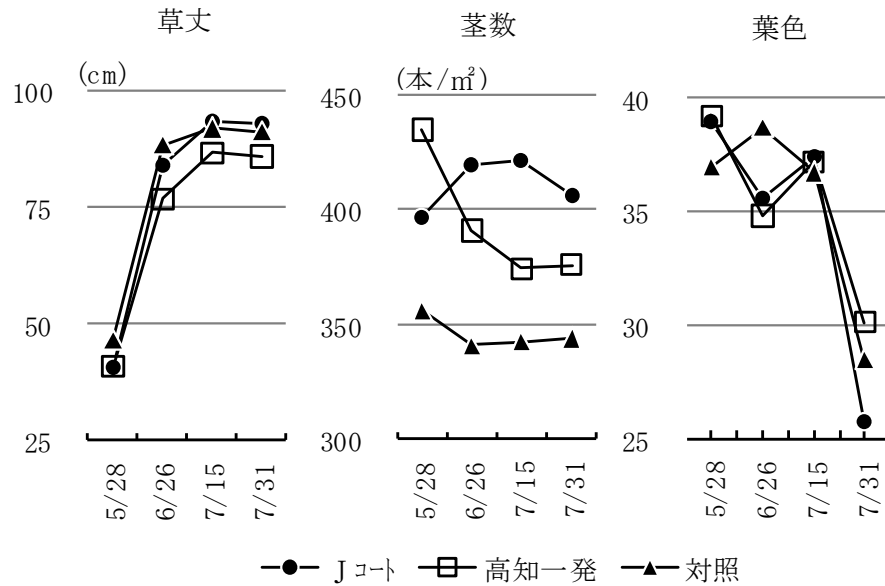


図1 肥料別の生育

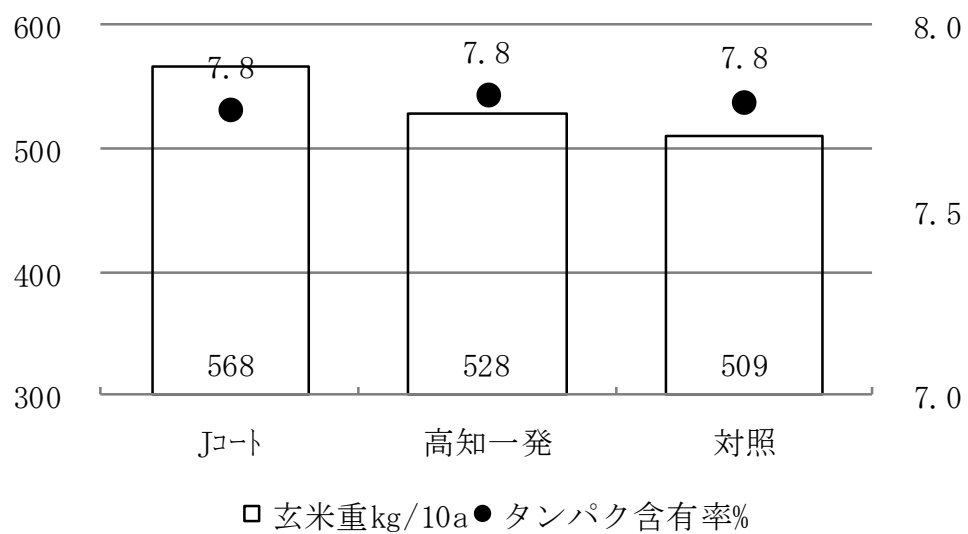


図2 肥料別の収量とタンパク含有率

試験②

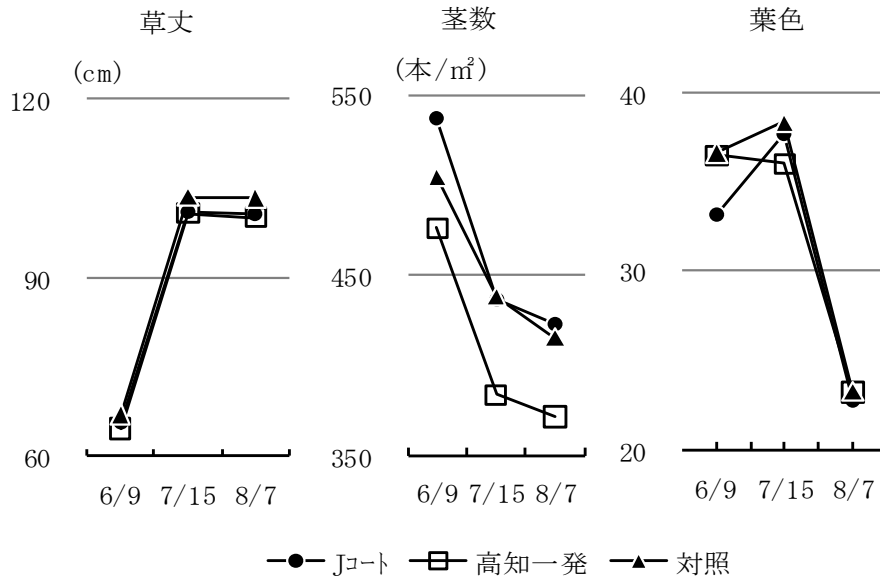


図3 肥料別の生育

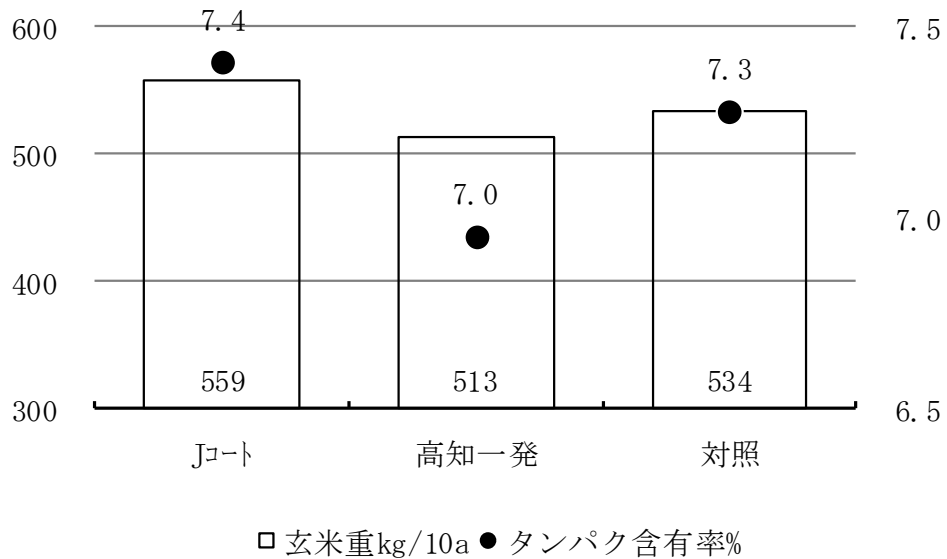


図4 肥料別の収量とタンパク含有率

7. 実証担当農家・管内農業者等の評価

新しい肥料が慣行肥料と比べ、収量が同等でコストが安ければ新しい肥料に変えても良い。

8. 今後に残された問題点及び普及上の課題

年次変動があるので、次年度も引き続き栽培試験を行い、収量品質への影響を検討する。

1. 課題名：機械攪拌方式による堆肥化検証及び堆肥利用状況調査

高知県中央家畜保健衛生所

2. 背景及び目的

畜産経営においては、畜種を問わず、発生する排せつ物の処理・利用は重要な課題である。生産現場では、主に堆肥化処理が行われ当部会生産者においても同様である。今回、機械攪拌方式を導入した事例を含む部会生産者の堆肥品質等の検証を行うとともに、堆肥の利用状況の実態調査を行い、今後の利活用向上に向けた情報収集を実施した。

3. 材料及び方法

(1) 農場（3農場）の堆肥化方式における堆積時の温度、堆肥成分分析

(2) 堆肥利用アンケート調査（R3年3月）

一般利用者への譲渡向けに設営している製品堆肥置き場（A農場無人配布所2カ所）において、アンケート用紙を設置し回収集計

4. 結果

(1) 堆肥化検証

A農場

畜舎→堆肥舎（通気有・切り返し）→攪拌機械（5～6回/日攪拌：ロータリー型）
→堆肥舎（調製）→配布所

B農場

畜舎→堆肥舎（通気有・切り返し）→攪拌機械1→攪拌機械2→配布所
※攪拌機械1：スクリュウ型、2：ロータリー型

C農場

畜舎→堆肥舎（通気無・切り返し）→機械攪拌（トラクター利用）→配布所

A、B及びC農場における堆肥化時の堆積温度は、それぞれ72℃、80℃、65℃であり、十分に発酵が行われていると思われた。

堆肥成分分析

A農場

(原物あたり)

	水分%	窒素全量%	りん酸全量%	加里全量%	炭素窒素比
機械利用前	70.4	0.40	0.18	0.51	28.6
機械利用後	63.5	0.51	0.34	0.82	29.7

成分値に大きな差は見られないが、含水率は大きく低下しており、利用時のハンドリング

性の向上が見られた。

(原物あたり)

	水分%	窒素全量%	りん酸全量%	加里全量%	炭素窒素比
B 農場	61.0	0.75	0.56	1.36	20.9
C 農場	67.5	0.47	0.38	0.76	28.6

大型の攪拌機械を導入している A 及び B 農場では、C 農場に比べ低水分率であった。炭素窒素比について、B 農場に比べ、A 及び C 農場は若干高めであった。

(2) 堆肥利用アンケート調査

アンケートは無記名で行い、内容(項目)は、①住居地域、②情報の入手元、③利用頻度、④堆肥の選定時に考慮する事項、⑤利用作物、⑥利用する理由、⑦今後の利用意向、とし、「○」記載及び記入方式とした。アンケート記入後に回収箱に投入していただくように明記した。

アンケートは 54 名の方から回答をいただき、内容は以下のとおりであった。

- ①高知市 59%。以外は、土佐市、いの町、日高村、香南市、佐川町、南国市、旧池川町。
- ②利用者間の情報交換によるが多かった
- ③今回の調査では、85%が以前から利用しているリピーターであった。
- ④回答記載のあった 17 名のうち約半数の 53%が「乾燥の度合い」、であり、他は家畜の種類などであった。
- ⑤野菜(露地・ハウス) 32、家庭菜園 31、果樹 4、水田 1 であり、家庭菜園には野菜が含まれると考えられる(複数回答有)。
- ⑥利用する理由については、「土づくり」と考える方が最も多く 44、続いて肥料の代わり 15、作物の生育促進 14 であった(複数回答有)。
- ⑦今後の利用については、全員の方が引き続き利用したい意向であった。

5. まとめ

堆肥化の工程では、繰り返しや攪拌、通気などによる好気性発酵を促進させることとしており、堆肥の温度は高温となり堆肥化は進行していた。堆肥成分性状は、肥料成分を一定含有し、含水率について、機械攪拌の導入において改善が見られた。アンケート調査においても、堆肥を選定する際は、乾燥の度合い(含水率)を考慮することが上げられている。今回のアンケート調査では、高知市外からの利用者も多く、リピーター割合も高く認知度の高さがうかがえた。また、肥料効果よりも土づくりを考え、利用時のハンドリング性を重視していることがわかった。今後も継続して利用を進め拡げていくためにも、引き続きニーズに沿った良質の堆肥を生産し、生産・利用部門との情報交換、連携していくことが重要である。

