

代替被覆資材の比較試験結果報告書

令和4年度代替被覆資材の比較試験結果

令和5年8月

JAながさき西海

目 次

はじめに

1．本実証試験の目的及び概要

- (1) 本実証試験の目的・背景
- (2) 活用した事業
- (3) 試験に用いる資材
- (4) 品目及び品種・系統

2．実証の内容

- (1) 調査期間
- (2) 条件設定
- (3) 調査項目および調査方法

3．調査結果

- (1) 調査期間における気象（気温、降水量）の状況
- (2) 供試資材の違いによる土壌水分の減少量
- (3) 供試資材が収量および果実品質に及ぼす影響
- (4) 試験資材の使いやすさ及び耐久性（アンケート調査結果）

4．調査結果の評価

- (1) 試験資材の有効性
- (2) 試験資材の代替性

5．その他

はじめに

JAながさき西海では、うんしゅうみかんのシートマルチ栽培を基軸とした園地登録園制度による高品質果実生産を目的として、園地被覆用の代替資材に関する比較実証試験を実施した。この度、産地生産基盤パワーアップ事業実施要領（令和2年2月28日付元食産第4536号、元生産第1697号、元政統第1781号）第1の の別記2の第2の1の第2の5の（3）の工に基づき、令和4年度1次申請の調査結果をとりまとめ、次の通り公開する。

1. 本実証試験の目的及び概要

（1）本実証試験の目的・背景

JAながさき西海では、温州みかんの高品質生産のため、JAながさき西海させば広域かんきつ部会において、「園地登録園制度」によるシートマルチ栽培を必須とし、品質向上効果が高い「タイベックシート」を要件としているが、近年、新型コロナウイルス感染症の拡大・長期化により、タイベックの農業分野への供給確保が難しく、価格も高騰していることから、代替資材の検討・確保が急務となっている。

そのため、代替資材の候補として「シトラスシート」（丸和バイオケミカル株式会社）を活用した実証試験を行い、その効果および普及性について検討する。

なお、本試験により得られた成果については他のかんきつ産地を含め広く活用できるように公表する。

（2）活用した事業

産地生産基盤パワーアップ事業（農林水産省の補助事業）のうち新市場獲得対策のうち園芸作物等の先導的取組支援（果樹）

（3）試験に用いる資材

供試資材（試験資材、対照資材）の特性

種別	供試資材	特性
試験資材	シトラスシート	ENEOS社が製造するCLAF（ポリエチレン製のメッシュ構造体）とMPF（ポリエチレン製の微多孔質フィルム）を熱融着させたシート。水は通さず、湿気と空気を通す微多孔質フィルム。2重構造で耐久性に優れる。
対照資材	タイベックハード 又は タイベックスーパーソフト（中間タイプ）	デュポン社が独自開発したフラッシュ紡糸法により、極細ポリエチレン繊維を高温高圧力で結合した不織布。高い反射率と耐水性・通気性・透湿性を有する。 タイベックスーパーソフト（760AG）はタイベックハード（1000AG）に比べしなやかで滑りにくいいため設置しやすく、耐水性と引裂き強度が優れる。

(4) 品目及び品種・系統

- ・品目：うんしゅうみかん
- ・品種・系統：極早生温州、早生温州、させぼ温州

2. 実証の内容

(1) 調査期間

令和4年4月～令和5年2月

(2) 条件設定

整理番号	かん水条件	被覆資材の種類	資材	備考欄
(1)	かん水施設	透湿性シート	シトラスシート	水源からの落差式または電動・エンジンポンプによるチューブかん水
(2)	かん水施設	透湿性シート	タイベックシート	水源からの落差式または電動・エンジンポンプによるチューブかん水
(3)	必要に応じて巻き上げ装置によるシートの開閉を行い、天水を導入	透湿性シート	シトラスシート	6～8月に被覆の上、土壌乾燥状態を確認しながら巻き上げ、再被覆を実施
(4)	必要に応じて巻き上げ装置によるシートの開閉を行い、天水を導入	透湿性シート	タイベックシート	6～8月に被覆の上、土壌乾燥状態を確認しながら巻き上げ、再被覆を実施

(3) 調査項目および調査方法

土壌水分量の推移：代表園地に簡易土壌水分計を設置し累積土壌水分減少量を調査

収量（出荷量）：出荷データを活用

糖度および酸度：出荷データを活用

等階級（ブランド率等）：出荷データを活用

使いやすさ及び耐久性：試験参加者を対象にアンケート調査

（アンケート内容については調査結果参考）

3. 調査結果

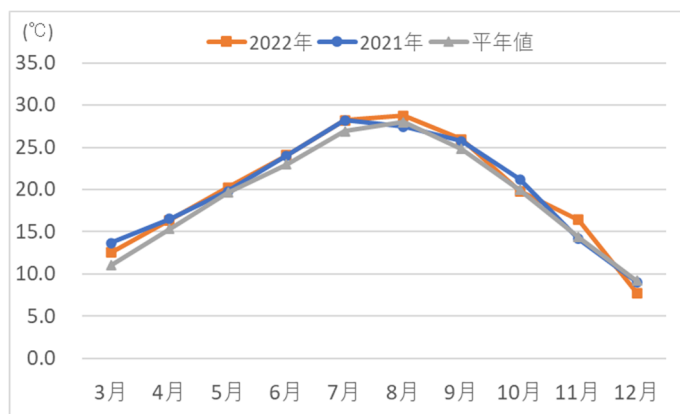
シトラスシートに関する調査結果は以下のとおりです。

(1) 調査期間（令和4年産）における気象（気温、降水量）状況

- ・みかんの発芽期から収穫期において、令和4年（2022年）の月平均気温は3月～9月まで平年値よりも高く推移し、10月は同程度であった。また11月は平年値よりも2

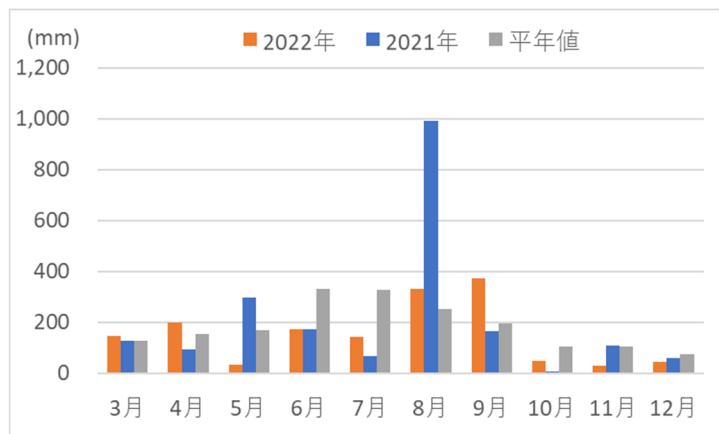
高く推移した（図1）。

- ・月降水量では、5～7月、10～12月の降水量は平年値よりも少なく、8～9月は多かった（図2）。



	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
2022年	12.6	16.4	20.2	24.1	28.2	28.7	25.9	19.8	16.4	7.8
2021年	13.7	16.5	19.8	24.0	28.2	27.4	25.7	21.2	14.2	9.0
平年値	11.0	15.3	19.6	23.0	26.9	28.0	24.8	20.0	14.4	9.2

図1 長崎県佐世保市における月平均気温の推移（3月～12月）



	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
2022年	147.0	198.5	33.0	171.5	143.0	329.5	371.0	46.0	28.5	43.0	1,511.0
2021年	126.5	94.0	295.0	171.0	67.0	989.5	165.0	6.0	108.5	60.0	2,082.5
平年値	125.7	151.8	168.7	329.5	325.3	252.7	195.5	105.1	102.9	75.2	1,832.4

図2 長崎県佐世保市における月降水量の推移（3月～12月）

（2）供試資材の違いによる土壌水分の減少量

1）極早生温州

【針尾地区】

- ・土壌水分の減少量は、タイベック（ハード）では土壌水分計設置29日後（シートマルチ

被覆 29 日後) シトラスシートでは土壌水分計設置 82 日後(シートマルチ被覆 82 日後)に大きくなった(図 3)。

- ・全期間でシトラスシートはタイベック(ハード)よりも累積土壌水分の減少量は小さく推移した(図 3)。

表 1 極早生温州のマルチ被覆日
および土壌水分計設置日

針尾地区	品種名	マルチ被覆日	土壌水分計設置日
シトラスシート	上野早生	R4.7.21	R4.7.21
タイベック(ハード)	上野早生	R4.7.21	R4.7.21

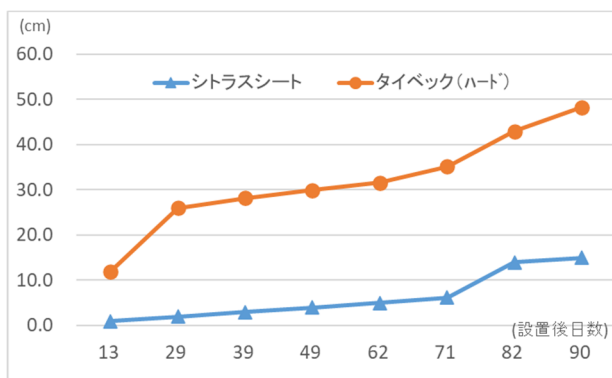


図 3 極早生温州における累積土壌水分減少量の推移(針尾地区)

2) 早生温州

【針尾地区】

- ・土壌水分の減少量は、シトラスシートは土壌水分計設置 16 日後(シートマルチ被覆 17 日後)から 89 日後(シートマルチ被覆 90 日後)まで小さかったが、99 日後(シートマルチ被覆 100 日後)にはタイベック(スーパーソフト)と同等であった(図 4)。
- ・シトラスシートでは土壌水分計設置 77 日後以降(シートマルチ被覆 78 日後以降)に水分減少量が大きくなった(図 4)。

【宮地区】

- ・土壌水分の減少量は、シトラスシートとタイベック(スーパーソフト)では土壌水分計設置 9 日後(シートマルチ被覆 10 日後)から 62 日後(シートマルチ被覆 63 日後)まで同等であったが、70 日後(シートマルチ被覆 71 日後)にはタイベック(スーパーソフト)の減少量がやや大きかった(図 5)。

【早岐地区】

- ・土壌水分の減少量は、シトラスシートとタイベック(スーパーソフト)では土壌水分計設置 16 日後(シトラスシート被覆 30 日後、タイベック被覆 28 日後)まで同等であったが、その後はタイベック(スーパーソフト)の減少量が増加し、シトラスシートとの差が大きくなった(図 6)。
- ・シトラスシートでは土壌水分計設置 77 日後以降(シトラスシート被覆 91 日後)に水分減少量が大きくなった(図 6)。

表2 早生温州のマルチ被覆日
および土壌水分計設置日

地区名	試験区	品種名	マルチ被覆日	土壌水分計設置日
針尾	シトラスシート	宮川早生	R4.7.16	R4.8.3
	タイベック(スーパーソフト)	宮川早生	R4.7.16	R4.8.3
宮	シトラスシート	原口早生	R4.8.9	R4.8.10
	タイベック(スーパーソフト)	原口早生	R4.8.9	R4.8.10
早岐	シトラスシート	興津早生	R4.7.20	R4.8.3
	タイベック(スーパーソフト)	原口早生	R4.7.22	R4.8.3

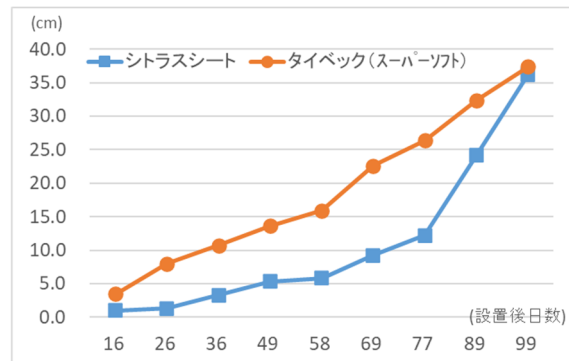


図4 早生温州における累積土壌水分減少量の推移(針尾地区)

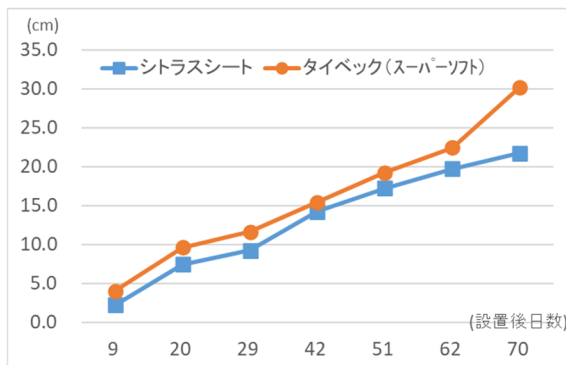


図5 早生温州における累積土壌水分減少量の推移(宮地区)

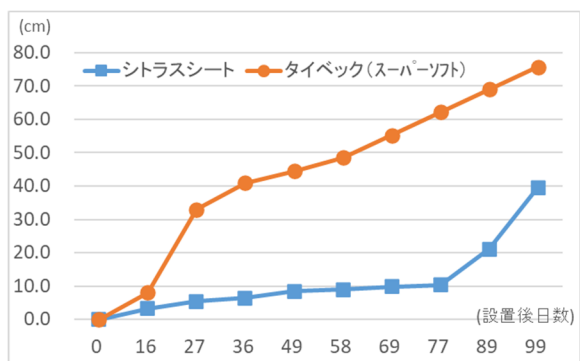


図6 早生温州における累積土壌水分減少量の推移(早岐地区)

3) させぼ温州

【針尾地区】

- ・土壌水分の減少量は、シトラスシートとタイベック(スーパーソフト)では土壌水分計設置72日後(被覆91日後)まで同等であったが、その後はシトラスシートの減少量が増加し、タイベック(スーパーソフト)との差が大きくなった(図7)。

【宮地区】

- ・土壌水分の減少量は、土壌水分計設置約50日後まではシトラスシート(設置後49日後、被覆52日後)とタイベック(スーパーソフト:設置後51日後、被覆52日後)は同等であったが、その後はタイベック(スーパーソフト)の減少量が増加し、シトラスシートとの差が大きくなった(図8)。

【中央地区】

- ・土壌水分の減少量は、土壌水分計設置約90日後まではシトラスシート(設置後89日後、被覆94日後)がタイベック(スーパーソフト)よりも大きかったが、その後はタイベック(スーパーソフト)の減少量が増加し、シトラスシートよりもやや大きくなった(図9)。

表3 させば温州のマルチ被覆日
および土壌水分計設置日

地区名	試験区	マルチ被覆日	土壌水分計設置日
針尾	シトラスシート	R4.7.20	R4.8.8
	タイベック(スーパーソフト)	R4.7.20	R4.8.8
宮	シトラスシート	R4.7.31	R4.8.3
	タイベック(スーパーソフト)	R4.8.9	R4.8.10
中央	シトラスシート	R4.7.29	R4.8.3
	タイベック(スーパーソフト)	R4.8.9	R4.8.9

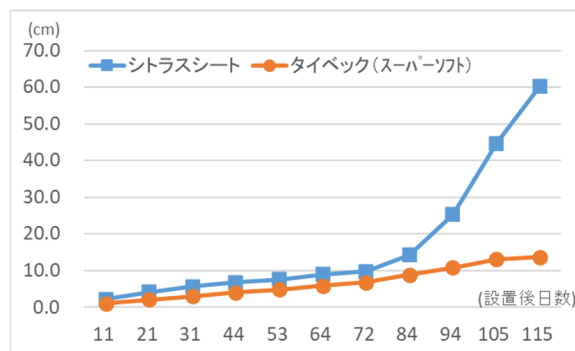


図7 させば温州における累積土壌水分
減少量の推移（針尾地区）

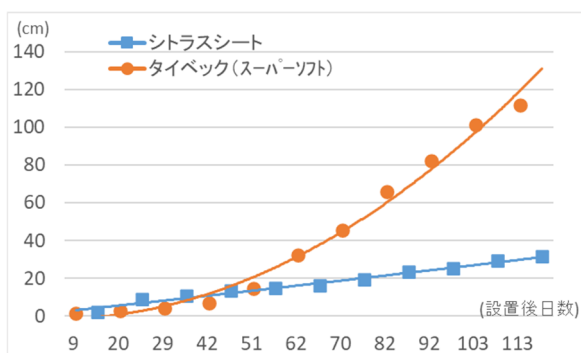


図8 させば温州における累積土壌水分
減少量の推移（宮地区）

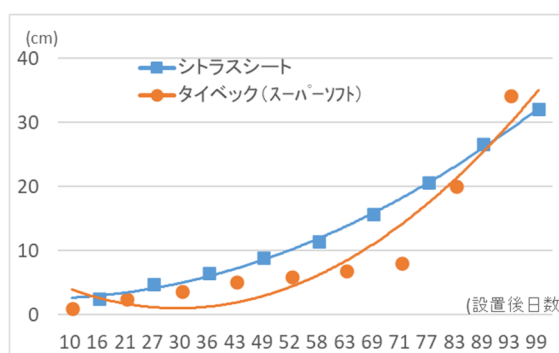


図9 させば温州における累積土壌水分
減少量の推移（中央地区）

(3) 供試資材が収量および果実品質に及ぼす影響

【極早生温州】

- ・収量については、シトラスシートがタイベックシートよりも約 1,000kg 少なかったが、シトラスシートの園地は若木もあり、樹容積や着果量の影響が大きいと考えられた（表4）
- ・果実品質（糖度・酸含量）については、糖度でシトラスシートがやや高くなったが、酸度は同程度であった（表4）
- ・ブランド率については、果実内容（糖度・酸含量）に加え、果実の外観（着色、病害虫被害や浮皮等）や大きさなどの等階級も考慮されるが、シトラスシートとタイベックシートは同程度であった（表4）

表4 シートの違いによる極早生温州の収量および果実品質の違い

	収量（出荷量） （kg/10a）	糖度 （Brix）	酸度	ブランド率 （%）
シトラスシート	2,804	11.5	0.90	55.8
タイベックシート	3,878	11.1	0.88	56.8

【早生温州】

- ・収量については、シトラスシートがタイベックシートよりも約 300kg 少なかったが、着果量や樹容積の影響が大きいと考えられた（表 5）。
- ・果実品質（糖度・酸含量）については、シトラスシートとタイベックシートは同程度であった（表 5）。
- ・ブランド率については、果実内容（糖度・酸含量）に加え、果実の外観（着色、病害虫被害や浮皮等）や大きさなどの等階級も考慮されるが、シトラスシートとタイベックシートは同程度であった（表 5）。

表 5 シートの違いによる早生温州の収量および果実品質の違い

	収量（出荷量） （kg/10a）	糖度 （Brix）	酸度	ブランド率 （%）
シトラスシート	2,027	12.4	0.85	83.8
タイベックシート	2,378	12.2	0.84	83.9

【させば温州】

- ・収量については、シトラスシートがタイベックシートよりも約 160kg 少なかったが、着果量や樹容積の影響が大きいと考えられた（表 6）。
- ・果実品質（糖度・酸含量）については、シトラスシートとタイベックシートは同程度であった（表 6）。
- ・ブランド率については、果実内容（糖度・酸含量）に加え、果実の外観（着色、病害虫被害や浮皮等）や大きさなどの等階級も考慮されるが、シトラスシートとタイベックシートは同程度であった（表 6）。

表 3 シートの違いによるさせば温州の収量および果実品質の違い

	収量（出荷量） （kg/10a）	糖度 （Brix）	酸度	ブランド率 （%）
シトラスシート	2,007	13.8	0.87	94.4
タイベックシート	2,167	13.9	0.88	92.8

（４）供試資材の使いやすさ及び耐久性（アンケート調査結果）

1）設置のしやすさ

- ・シトラスシートの設置のしやすさでは、タイベックシートと「同程度」が 59%で最も多かったが、「やや難」も 33%であった（図 10）。

2）巻上げのしやすさ

- ・シトラスシートの巻上げのしやすさは、タイベックシートよりも「やや難」が 48%で、「同程度」の 45%よりもやや多かった（図 11）。

3) 滑りやすさ

・シトラスシートの滑りやすさは、タイベックシートと「同程度」が 63%で最も多かった(図 12)。

4) 土壌の乾きやすさ

・シトラスシートの土壌の乾きやすさは、タイベックシートよりも「やや遅」が 48%で最も多く、「同程度」は 37%であった(図 13)。

5) 雑草の生えやすさ

・シトラスシートの雑草の生えやすさは、タイベックシートよりも「やや易」が 30%、「易」も 19%あり、タイベックシートよりも雑草が生えやすいと感じる人の割合が多かった(図 14)。

6) 破れやすさ

・シトラスシートの破れやすさは、タイベックシートよりも「やや易」が 37%で最も多く、「同程度」は 18%であった(図 15)。

7) 突き抜けやすさ

・シトラスシートの突き抜けやすさは、タイベックシートよりも「やや易」が 37%で最も多く、「同程度」は 26%であった(図 16)。

8) 劣化のしやすさ

・シトラスシートの劣化のしやすさは、タイベックシートと「同程度」が 44%で最も多く、次いで「やや易」が 26%であった。「不明」と「回答なし」の割合が 22%あった(図 17)。

・使用から半年程度ではタイベックシートとの差は見られなかったが、圃場で 1 年程度経過した状態では、生産者から「水たまりが出来ている部分が劣化し薄くなる」、「直射日光に当たっている部分に小さい穴が開き、劣化が早い」(写真 1 ~ 3)、「巻き上げ直管とシトラスシートをとめているパッカーを外すとシトラスシートが破れた」等の意見があった。

9) その他(生産者からのコメント等)

・タイベックシートよりも厚み、重量がある。

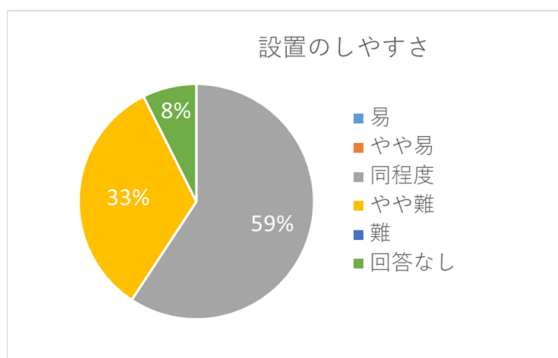


図 10 シトラスシートの設置のしやすさに関するアンケート調査

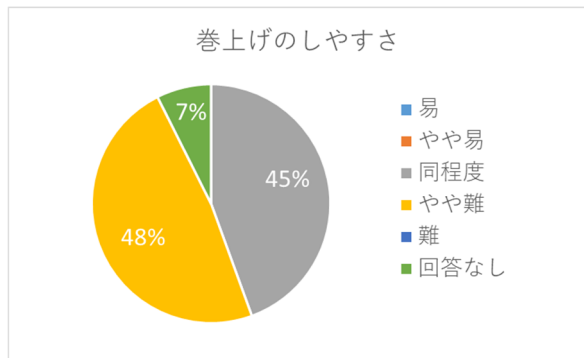


図 11 シトラスシートの巻上げのしやすさに関するアンケート調査

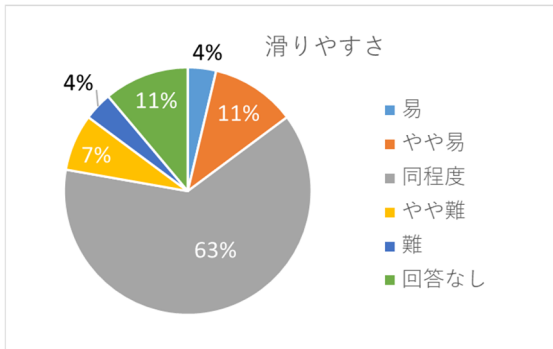


図 12 シトラスシートの滑りやすさに関するアンケート調査

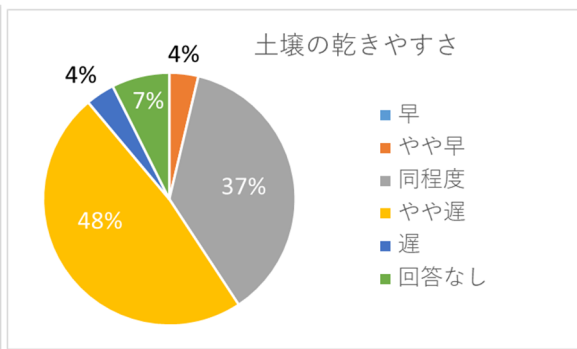


図 13 シトラスシートの土壌の乾きやすさに関するアンケート調査

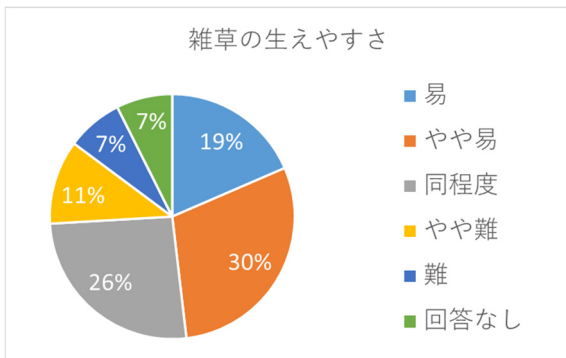


図 14 シトラスシートの雑草の生えやすさに関するアンケート調査

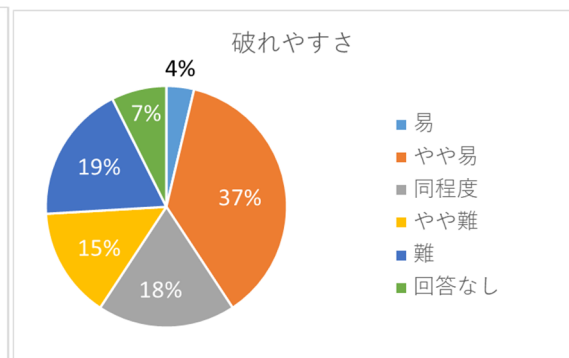


図 15 シトラスシートの破れやすさに関するアンケート調査

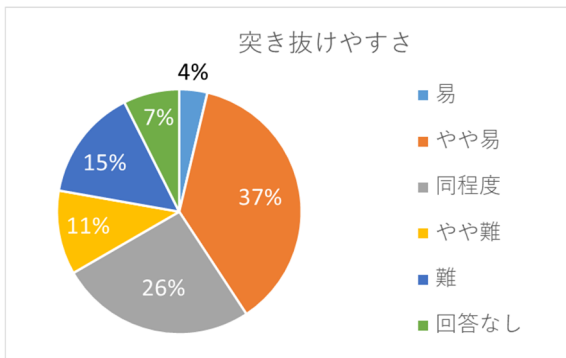


図 16 シトラスシートの突き抜けやすさに関するアンケート調査

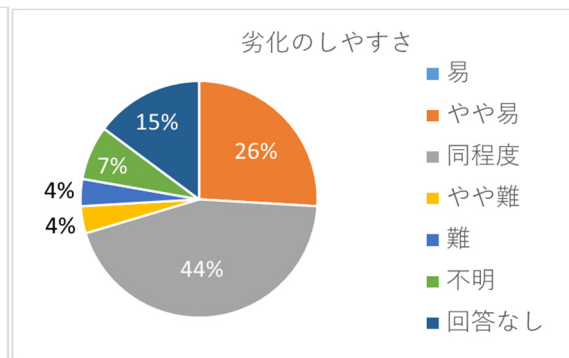


図 17 シトラスシートの劣化のしやすさに関するアンケート調査



写真1 シトラスシートの被覆1年後の劣化状況（令和5年7月）



写真2 タイベックシート（ハード）の被覆1年後の劣化状況（令和5年7月）



写真3 タイベックシート（スーパーソフト）の被覆1年後の劣化状況
（令和5年8月）

4. 調査結果の評価

(1) 試験資材の有効性

試験資材は対照資材と比較して、果実品質（糖度・酸含量）において極早生温州で糖度がやや高くなり、早生温州、させば温州では同程度の効果が確認された。また、ブランド率は、果実内容（糖度・酸含量）に加え、果実の外観（着色、病害虫被害や浮皮等）や大きさなどの等階級も考慮されるが、ブランド率については全ての系統が同程度で差はみられなかった。

対照資材は光反射率が高く、着色促進やスリップス類の忌避作用があるため、果実の外

観向上によるブランド率の増加効果も期待できるが、試験資材が着色等の外観向上に及ぼす効果については調査を行っていないため、不明である。なお、収量については園地の着果量や樹齢の違いによる樹容積の大きさ等の影響を受けやすいため、試験資材の有効性を判断することは出来なかった。

試験資材の使いやすさ及び耐久性については、アンケート調査結果から、巻上げの作業性、土壌の乾きやすさ、抑草効果や強度（破れやすさ、突き抜けやすさ、劣化しやすさ）に対する問題点も明らかとなった。特に強度については、1年間の使用後では直射日光に当たっている部分に小さい穴がみられる、水たまりができている部分が薄くなるなど劣化の進み方が早いため、3～4年使用できる対照資材と比較すると耐用年数が短く、シートの張り替えにかかる生産コスト（資材費、労務費）が増加するため有効性は低い。

（２）試験資材の代替性

本実証試験およびアンケート調査の結果から、1年目の果実品質（糖度、酸度）では対照資材と同等であったが、試験資材は使用1年後には劣化が進み、果実品質向上のために使用できない状態であった。対照資材は3～4年使用できるため、試験資材では経年劣化等の耐久性が改善されなければシートの張り替えにかかる生産コスト（資材費、労務費）が増加することから、代替や普及はできない。

今回、使用した試験資材は2重構造であったが、メーカーでは3重構造に改良し耐久性を高めた資材を製品化していることから、新たな資材の性能に関する情報収集や代替性の実証が必要である。

5．その他

本実証試験は長崎県佐世保市においての実証結果であり、気象条件、品種や栽培管理条件等が異なる場合には、同じような結果が得られない場合がある。

なお、今回の実証試験の結果は、各被覆資材の性能を保証するものではなく、一定の条件下における果実の品質向上効果等についてまとめたものであるため、個々の被覆資材についての詳しい説明等は各メーカーに直接問い合わせが必要である。