

愛媛果研ニュース

No.43 令和7年9月



愛媛県の令和6年産温州ミカンの収穫量は、農林水産省のまとめによると約7万6千トンで和歌山県、静岡県に次ぐ全国第3位となりました。当初より裏年と予想されていましたが、果樹カメムシ類の異常発生、日焼け症や鳥獣害の増加などにより著しく減少しました。

また、日本の平均気温が2年連続で観測史上を更新するなど、近年、果樹の生産環境は大きく変化しています。気象変動に対応した新しい栽培技術の開発や新品種の育成に、強い責任感をもって取り組むたいと考えています。

一方、令和7年3月から「紅プリンセス」（品種名：愛媛果試第48号）の本格販売が始まりました。本県の新しいブランドとして注目され、一定の評価をいただいておりますが、様々な問題点も把握することができました。今後、生産量の増加が見込まれており、「紅プリンセス」への合格率向上に向けて、関係機関と連携してまいります。

さて、今回の果研ニュース No. 43 では、

- ① カンキツのゲノム編集利用に向けた培養技術の開発
- ② 果樹カメムシ類の発生動向について
- ③ 液体石灰肥料による施肥及び土壌改善の省力化、について取り上げました。

ゲノム編集による新品種育成研究、果樹カメムシ類の発生要因の解析と今後の予測、自動液肥かん水システム利用による高品質省力化技術についてご紹介します。

今後の果樹生産の参考にしていただけたら幸いです。

果樹研究センター みかん研究所長 菊地 毅洋

カンキツのゲノム編集利用に向けた培養技術の開発

1. はじめに

カンキツの新品種開発は、交雑育種法が一般的であるが、無核化や無棘化などの形質改善が困難であることや、育成期間が長期化するという課題を抱えている。近年、ゲノム編集技術による品種開発が注目されており、カルスを介した再生系はその有力な手法とされる。植物組織をホルモン含有培地で培養することでカルス、不定胚、シュート・根の形成が可能であるが、この技術の国内品種への適応例は限られている。そこで、主要品種である‘今津ポンカン’の成熟種子を材料として植物体再生系を確立し、将来的なゲノム編集素材として評価する。

2. 試験方法

‘今津ポンカン’の成熟果実から種子を採取し、70 %エタノール(10 分)および1 %次亜塩素酸ナトリウム(10 分)で表面を殺菌処理後、滅菌水で3 回洗浄処理した。その後、種皮を除去し、3 % (w/v) スクロースを含むMS 培地に播種した(図1)。処理区は以下の試験①～③とし、各50～60 個体用いた。

試験① 2,4-ジクロロフェノキシ酢酸(2,4-D) 1 mg L^{-1}

試験② 6-ベンジルアミノプリン(BA) 1 mg L^{-1}

試験③ 無添加

すべての胚を 25°C の暗所で静置培養し、7 日後にカルス形成を確認した(図2)。得られたカルスをホルモン無添加培地および $\text{NAA } 0.5 \text{ mg L}^{-1} + \text{GA}_3 \text{ } 0.5 \text{ mg L}^{-1}$ 添加培地へ移植し、60 日間培養して不定胚形成およびシュート・根形成率を評価した。なお、ホルモン濃度については、Nito et al. (1990) および Hossein et al. (2015) の報告をもとに選定した。

3. 結果

試験①ではカルス形成率が 88.3% となり、試験③の 48.0% を有意に上回り、試験②ではカルス形成がみられなかった(表)。得られたカルスをホルモン無添加の培地へ移植した結果、移植から 60 日後に不定胚の形成が確認できた(図3)。しかし、 $\text{NAA } 0.5 \text{ mg L}^{-1} + \text{GA}_3 \text{ } 0.5 \text{ mg L}^{-1}$ に移植した後の誘導過程においてシュート・根の形成率が低く、多くの個体が再生完

了(図4)前に枯死した。

表 種子のカルス培養における培地への植物ホルモン添加とカルス形成率

処理区	培地に添加した植物ホルモン	カルス形成率 (%)
試験①	2,4-D	88.3 a
試験②	BA	0.0 b
試験③	無添加	48.0 c

n=50～60

異符号間にカイ二乗検定 (x²検定) 5%水準で有意差あり



図1 培養開始時の種子

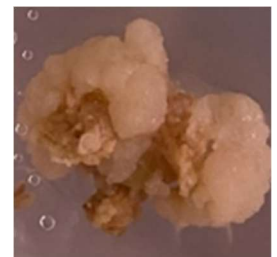


図2 培養開始7日目のカルス



図3 不定胚



図4 シュート・根

4 まとめ

2,4-D 添加培地は、‘今津ポンカン’成熟種子由来のカルス形成に有効であった。一方で、シュート・根誘導培地については形成率が低かったため、ホルモン濃度や条件の再検討を行い、再生率の向上を図る必要がある。

さらには、異なる組織を対象にカルスの誘導条件を検討することにより、植物体再生の効率を高めていきたい。

(みかん研究所 研究員 木下 佳)

愛媛県における果樹カメムシ類の発生動向について

1. はじめに

果樹カメムシ類は令和6年に西日本を中心に大発生し、愛媛県内においても落葉果樹やカンキツに大きな被害をもたらした。過去には平成8年にも同様な事例が発生し、問題となった。

主な加害種はチャバネアオカメムシ、ツヤアオカメムシ、クサギカメムシの3種であり、特に、チャバネアオカメムシやツヤアオカメムシでは、幼虫の生育にスギ・ヒノキの球果は必須であるため、その豊凶により本種の発生量は増減する。但し、発生量が多いとしても、必ずしも果樹園へ大きな被害をもたらすわけではなく、大発生の要因は未だに議論の余地がある。そこで、この要因を推定することは今後の防除対策に極めて重要であるため、病害虫防除所が積み上げてきた過去のデータを用いて、改めて要因を分析するとともに、被害果率を予測するモデルの作成を試みた。

2. 分析

(1) 各要素の相関分析

果樹カメムシ類の発生量(予察灯での誘殺数)と越冬虫数等の各要素がどのような関係があるのかを推定するため、相関関係を推定した(表)。その結果、スギ・ヒノキ花粉飛散総数は越冬虫数・カキの被害果率、予察灯での誘殺数と相関があり、スギ・ヒノキ花粉飛散総数のモニタリングが、果樹カメムシ類の発生量の動向を推定するうえで有効であると考えられた。

表 各要素の相関関係

	列 1	列 2	列 3	列 4	列 5	列 6
列 1	1.00					
列 2	0.74	1.00				
列 3	0.14	0.22	1.00			
列 4	0.81	0.48	0.31	1.00		
列 5	0.28	0.10	-0.56	0.19	1.00	
列 6	-0.78	-0.54	-0.05	-0.83	-0.19	1.00

※0.4/-0.4以上を淡色で、0.8/-0.8以上を濃色で塗り潰し。

列 1:越冬虫数(log10(虫数 X+Xmin)) 列 2:log10(前年のスギ・ヒノキの花粉総量)

※1

列 3:冬季の平均気温(12~2月) 列 4:カキの被害果率(アークサイン変換後)

列 5:前年の平均風速

列 6:log10(前年の予察灯での誘殺数)※2

※1:虫数が0の場合、Xmin(0を除く最小値)を加算。

※2:誘殺数は4~7月の総数

(2) カキの被害果率の発生予測モデル

カキを対象に被害果率を予測するため、log10(前年の予察灯での誘殺数(4~7月の3種合計))、冬季(12~2月)の平均気温、前年の平均風速(m/s)を用いて、分析を行った結果、以下の重回帰モデルにより、冬季の時点で予測できると考えられた(図)。

なお、令和7年の被害果率は1.15%と予測されており、令和6年(被害果率17.5%)に比べて低く見込まれている。

$$Y = [-0.1221 \times (X1) + 0.048052 \times (X2) + 0.749063 \times (X3) - 1.13942]$$

Y:当年のカキの $\sin^{-1}\sqrt{x}$ (被害果率)

X1:log10(前年の4~7月における予察灯での誘殺総数)

X2:冬季の平均気温(12~2月)

X3:前年の平均風速(1~12月)

(自由度調整済み決定係数 $R^2=0.757$, $P<0.0003$)

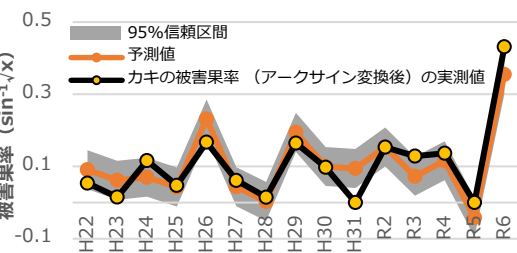


図 愛媛県におけるカキの被害果率 (アークサイン変換後) の実測値と予測値

3. まとめ

果樹カメムシ類の越冬虫数と前年のスギ・ヒノキ花粉飛散総数は相関があり、令和6年は前年の球果量が影響して越冬虫数が増加した。しかし、越冬虫数と冬季の平均気温(12~2月)とは相関が見られず、冬季の気温変化による影響は少ないと考えられる。これらのことから、令和6年の大発生は前年のスギ・ヒノキ球果が豊作であったことから、大量発生した個体があるまま多数越冬したことが要因と推測された。

また、前年の予察灯での誘殺数と当年のカキの被害果率には相関があったものの、カンキツの被害果率とは相関が見られていない。このことについては、今後、検討を加えていきたい。

(病理昆虫室 主任研究員 小川 遼)

液体石灰肥料による施肥及び土壌改善の省力化

1. はじめに

県内の温州ミカン産地では、労働力不足によって土づくりが疎かとなり、土壌の酸性化に伴う生産力の低下が懸念されている。このため、酸性土壌の改善を目的とした液体石灰肥料と自動液肥灌水システムを利用した土壌改善技術の開発に向け、試験に取り組んでおり、土壌や樹体に及ぼす影響と施肥作業の省力性について知見を得たので紹介する。



- ・ N:P:K=8:0:2
- ・ アルカリ分を 15.9%含む
- ・ アンモニア態窒素を含まず、土壌の酸性化を防ぐ
- ・ リンを含んだ肥料と併用する

液体石灰肥料（液肥）について

2. 試験方法

2022 年から 3 年間、八幡浜市真穴地区の 3 生産者園地（‘宮川早生’：A 園 B 園、‘南柑 20 号’：C 園）に、実証区と対照区（慣行施肥）を設けた。実証区では基本的に全量液肥による施肥を行い、対照区の施肥時期に合わせ、窒素濃度 200～300ppm になるよう施用した。また、実証区では液肥の吸収効率を考慮し、対照区の 7 割の肥料成分量とした。調査は、土壌 pH、施肥及び土壌改良に係る時間、収量、糖度について調査を行った。

3. 結果

実証区では、表層の土壌 pH が適正範囲内（pH5.5～6.3）となった（図 1）。また、施肥及び土壌改善に係る時間は平均して 3 割削減された（図 2）。収量については 2022～2023 年にかけて同等～やや多い傾向にあり（図 3）、糖度は同程度であった（図 4）。なお、A 園の実証区では樹勢の低下がみられた。

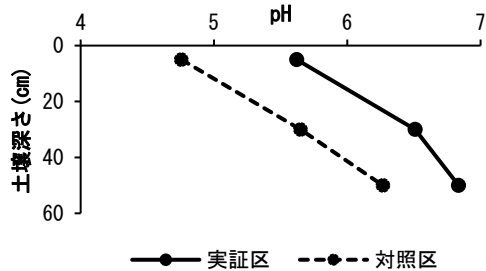


図 1 土壌 pH の比較（2024 年）

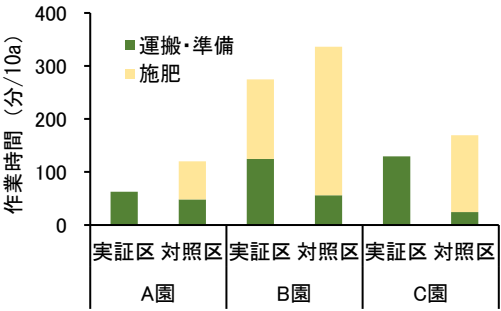


図 2 施肥及び土壌改善に係る時間の比較

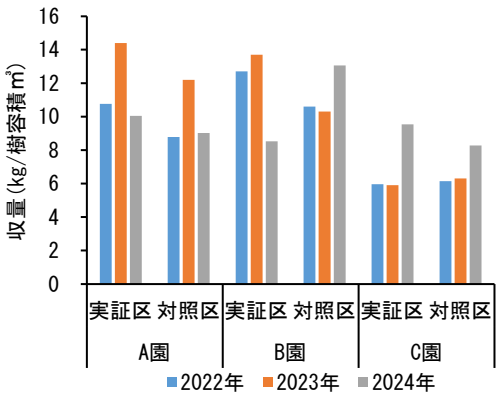


図 3 2022～2024 年の収量比較

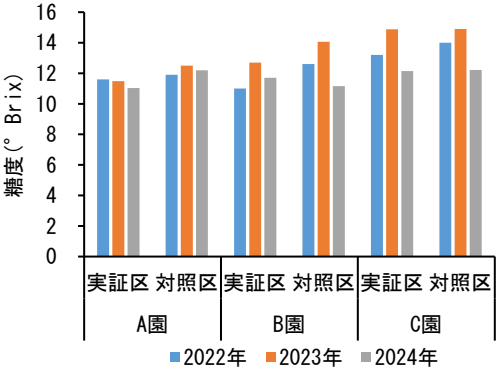


図 4 収穫時の糖度比較

4. まとめ

液体石灰肥料の施用により、省力的に土壌の酸性化が改善された。一方で、一部園地では葉色が低下し、樹勢の低下がみられており、2022～2023 年の多収により、施肥量が不足していたことが一因と考えられた。

今後は施肥量の増加と併せ、地温の低下前に秋肥を施用する方法など、より効果的な手法を検討する。

（栽培開発室 主任研究員 守屋 拓真）