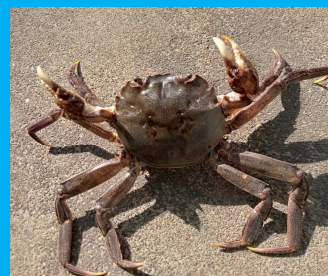


農林水産業競争力アップ技術開発

研究成果集



令和 5 年 7 月

和歌山県農林水産部

序 文

県では、生産者の所得向上につながる技術開発を加速化させることを目的として、平成24年度に「農林水産業競争力アップ技術開発事業」を創設しました。

この事業では、県内農林水産関係の各試験研究機関の研究開発に生産現場等の声を反映させるため、研究テーマについて、県の試験研究機関や行政機関に加え、一般の方や農協・森林組合・漁協等の関係者からも広く募集しています。

集まった研究テーマは、学識経験者及び農林水産業関係者から構成される外部評価委員会によって審査され、採択テーマが決定されており、令和5年度で12年目を迎えます。

こうして取り組んだ試験研究によって、これまで新品種の育成や高品質生産技術、鮮度保持などの流通加工技術、病害虫防除技術の開発など多くの実用的な研究成果があがっています。

この研究成果集では、令和4年度に終了した研究テーマについて、農林水産業関係者はもとより一般県民の方々にもわかりやすく理解してもらう事に重点を置き取りまとめました。これらの研究成果が関係の皆様方に活用され、本県農林水産業振興の一助になれば幸いです。

令和5年7月

和歌山県農林水産部
部長 山本 佳之

目次

研究テーマ（試験場所名）	ページ
イチゴ‘まりひめ’高設栽培における栽培期間を通した高品質安定生産技術 （農業試験場）	1
イチゴ県育成品種‘紀の香’のランナー先枯れ、不時出蕾防止技術（農業試験場）	3
エンドウさび病の発生生態と防除対策（農業試験場）	5
トルコギキョウの高品質切り花生産を目的としたプラスチック発生要因の解明と 複合環境制御によるプラスチック抑制技術（暖地園芸センター）	7
気象変動に対応可能なトルコギキョウ2番花の開花促進技術の開発 （暖地園芸センター）	9
トルコギキョウの二度切り栽培における高品質切り花生産のための施肥技術の確立 （暖地園芸センター、農業試験場）	11
短節間実エンドウ‘光丸うすい’の初期収量、品質向上栽培技術の確立 （暖地園芸センター）	13
集中豪雨に対応した温州みかん主要病害の防除対策1）カンキツ黒点病 （果樹試験場）	15
集中豪雨に対応した温州みかん主要病害の防除対策2）カンキツかいよう病 （果樹試験場）	17
新害虫「ピワキジラミ」の防除対策（果樹試験場）	19
カキの輸出および簡易貯蔵を可能とする鮮度保持技術の開発（かき・もも研究所）	21
ウメ青果の輸出拡大に向けた新たな輸送技術の開発（うめ研究所）	23
画像解析による紀州和華牛の肉質特性の究明（畜産試験場）	25
‘龍神地鶏’の育種改良～高性能県産地鶏普及を目指して～（養鶏研究所）	27
県産スギ大径材に適した心去り平角材の生産技術の確立及び強度特性の解明 （林業試験場）	29
イタドリの長期安定栽培技術の確立および一次加工品と根茎利用技術の開発 （林業試験場）	31
マルアジの脂質含量の特徴～特選出荷に向けて～（水産試験場）	33
低塩分海水を用いたモクスガ二種苗生産技術の開発（水産試験場）	35

イチゴ‘まりひめ’高設栽培における 栽培期間を通じた高品質安定生産技術

農業試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

県オリジナル品種‘まりひめ’は多収・良食味で栽培面積が増加しブランド化されていますが、時期による糖度のバラツキが問題となっています。CO₂施用により収量および糖度は向上するものの、それだけでは糖度のバラツキを解消できないため、糖度の安定化に向けて適正な温度管理と摘葉・摘花について検討を行いました。

【研究の成果】

- CO₂施用時の温度管理について、①12月～1月上旬までは日中やや高温管理（最高28℃換気／最低6℃加温）、②厳寒期（1月上旬～2月上旬）は昼夜ともやや高温管理（28℃換気／9℃加温）、③2月中旬以降は昼夜とも低温管理（23℃換気／3℃加温）とすることで（以下、時期別変温）、慣行（25℃換気／6℃加温）と比べて、2月の糖度はやや低下しますが3月の急激な糖度低下が抑制でき、時期によるバラツキは小さくなります（図1）。
- 時期別変温管理をすることで、収量は2月に増加、3～4月にやや減少しますが、総収量は同等以上となります（図2）。

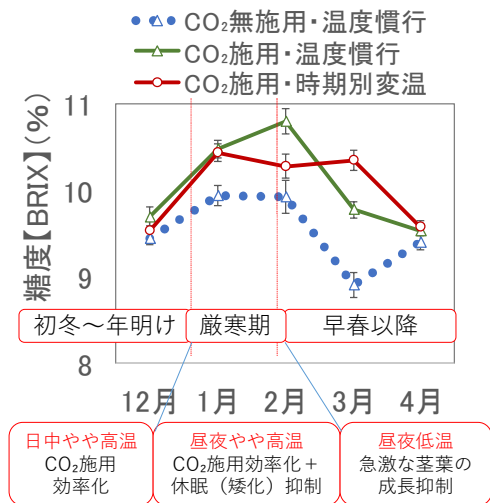


図1 時期別の温度管理と果実糖度の推移

注) 週1～2回、6果について測定した平均値
 図中のバー（I）は、標準誤差（n=24～60）
 各区とも日の出1時間前から12℃で早朝加温を行った

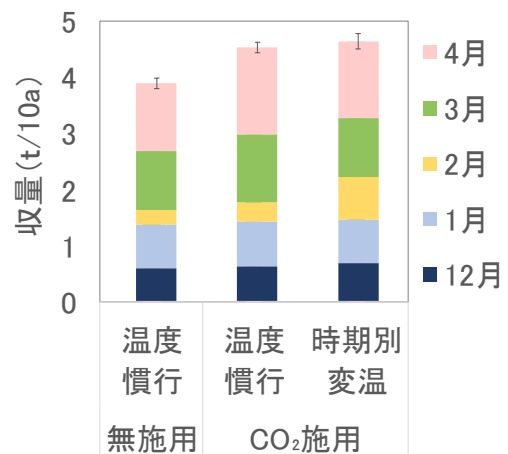


図2 時期別の温度管理と収量

注) 収量は株あたり収量を6000株/10a定植として換算
 図中のバー（I）は、総収量についての標準誤差（n=30）

- 日中の高温管理は換気が減少することにより、CO₂施用効率が高まります（図3）。厳寒期の昼夜高温管理により、その時期の生育と果実の成熟が促進され、糖度はやや低下しますが収量は増加し、春先の覚醒（茎葉の伸長）が緩やかとなり、3月の糖度低下をやや抑制できます。
- 春先は日射量が増加する2月中旬から低温管理することにより、急激な生育を抑えるとともに果実の成熟を遅らせることで、収量はやや低下しますが、糖度が向上します。
- 葉数は多い方が糖度や総収量は向上します。葉数が少ない場合、1果房あたりの着果数により、糖度は大きく変動します。また、着果数が多いほど総収量は増加しますが、7果以上としてもLサイズ以上の果実収量に差はなく、大玉生産を行う場合は、10葉7果の管理が適しています（図4、5）。

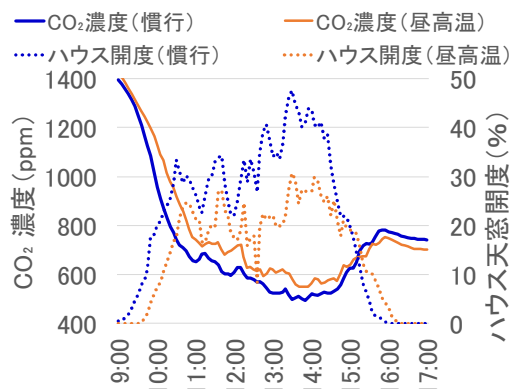


図3 日中の換気開度とCO₂濃度の推移

注) 令和3年12月1日～令和4年1月5日の平均値

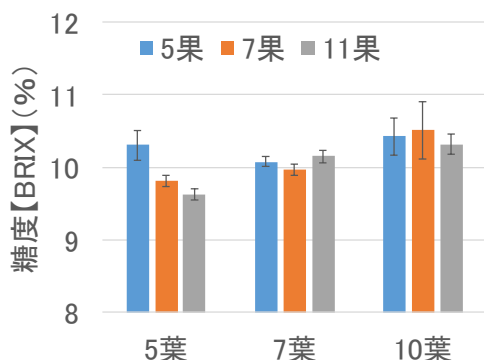


図4 葉数および1果房あたりの着果数が果実糖度に及ぼす影響

注) 12月～3月の平均値 (n=81)

図中のバー (I) は標準誤差

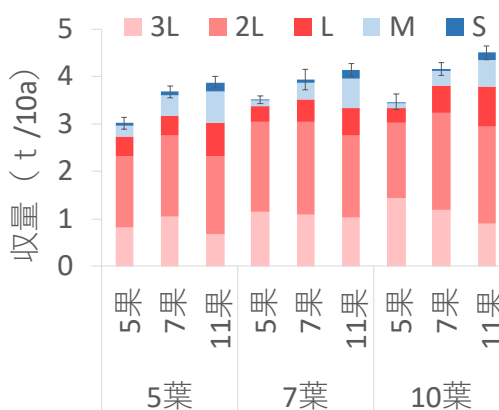


図5 葉数および1果房あたりの着果数が規格別収量に及ぼす影響

注) 収量は株あたり収量を6000株/10a定植として換算

図中のバー (I) は総収量についての標準誤差 (n=12)

[成果のポイントと活用]

- 時期別変温管理を行い、葉数と着果数を調整することで、糖度は安定し増収します。
- 時期別変温管理では、厳寒期に夜間温度を高めるため暖房コストが増加しますが、単価が高い1～2月に増収するため、トータルで収益の向上が見込めます。
- 本成果におけるCO₂施用は濃度制御とし、日中の無換気時に600～1000ppm、換気時には400～500ppmとして行いました。タイマー制御の場合は、日中の濃度を測定しながら、400～1000ppm程度で推移するように稼動時間を調整します。

(問い合わせ先 TEL:0736-64-2300)

イチゴ県育成品種 ‘紀の香’ の ランナー先枯れ、不時出蕾防止技術

農業試験場

[研究期間]

令和2～4年度

[背景とねらい]

‘紀の香’の特性として、炭疽病に強く、早生で多収、高糖度・高酸度で良食味であることが挙げられます。しかし、育苗時の問題点として、ランナー発生数がやや少ない、ランナーの先枯れ発生、育苗後半の不時出蕾やランナー切り離し後の枯死子株の多発があります。これらの問題により、優良苗率は6割ほどと低く、苗の確保が難しくなっています。

そこで、効率的な苗生産のため、親株および子株の育苗期における適正な管理技術の開発に取り組みました。

[研究の成果]

1. 親株の施肥は、基肥の窒素量が少ないほどランナー発生数が少なく、多いほど先枯れ発生数が多くなったことから、緩効性肥料を基肥にN 3 g/株、追肥にN0.3 g/株施用することで採苗数を多く確保できます（図1）。
2. ポット受け頻度を増やすことで、先枯れ発生数が減少します（図2）。

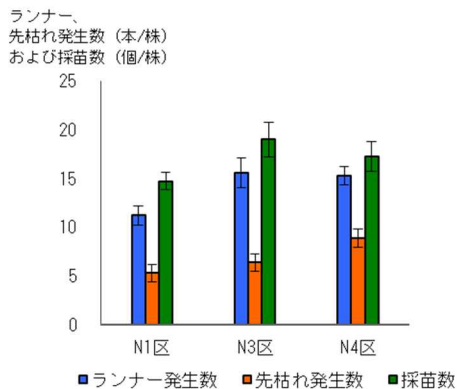


図1 親株における基肥の窒素量がランナー発生数に及ぼす影響

※エラーバーは標準、n=9 株×2 反復

基肥：エコロング 424-100 を各区の量で令和3年3月25日に施用
追肥：いずれの区も IBS1 を令和3年6月2日に窒素量0.3g/株施用
調査日：7月19日、エフクリーンハウス内にて遮光なしで栽培

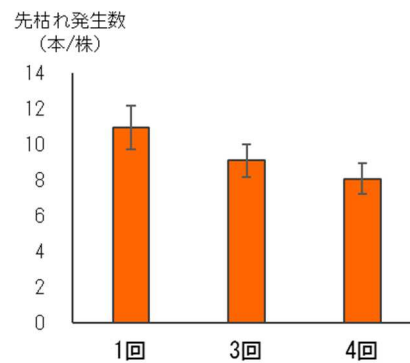


図2 ポット受け回数がランナー先枯れ発生に及ぼす影響

※エラーバーは標準、n=9 株×2 反復

①「受け1回区」：6月2日
②「受け3回区」：6月2日、6月14日、8月25日
③「受け4回区」：6月2日、6月14日、6月25日、7月7日
調査日：7月19日、エフクリーンハウス内にて遮光なしで栽培

3. 親株の葉数は、16枚以上でランナーの発生数および採苗数が多くなります（表1）。
4. ハウス外張り資材の遮光率と合わせて50%程度の遮光を行うことで、ランナーの先枯

れを抑制できます。ただし、長期の遮光でランナー発生数が減少するため、遮光の開始は6月中旬からとします（表2）。

表1 親株の葉数がランナー発生数、先枯れ発生数および採苗数に及ぼす影響

親株葉数	ランナー発生数 (本/株)	先枯れ発生数 (本/株)	採苗数 ^z (株)
8枚	22.2	2.8	10.3
12枚	25.2	3.4	11.5
16枚	28.3	2.6	12.8
摘葉なし	28.6	3.7	13.2

n=18、苗受け開始日：6月14日、調査日：7月12日

^z：親株1株あたりの子株採苗数

6月1日からクールホワイト（SW620、遮光率50%）を展張

表2 遮光がランナー発生数、先枯れ発生数および採苗数に及ぼす影響

遮光処理 期間	遮光率	ランナー発生数 (本/株)	先枯れ発生数 (本/株)	採苗数 ^z (株)
長期遮光 6/1~	30%	20.2	2.4	9.1
	50%	18.1	2.5	8.4
	70%	18.4	2.7	8.7
短期遮光 6/15~	30%	32.0	3.6	11.4
	50%	28.0	3.0	9.5
	70%	26.1	3.3	9.3
無遮光区		28.3	4.1	8.2

※POフィルム（遮光率15%）で被覆した簡易雨よけ施設で栽培

遮光資材：クールホワイト 30%：SW420、50%：SW620、70%：SW1020

^z：親株1株あたりの子株採苗数、n=18

- 6月中旬までにポット受けした子株は、不時出蕾の発生が多くなるため、5月中旬までに発生するランナーは除去し、苗のポット受けは6月下旬以降とします（図3）。
- ランナー切り離し後、ハウス外張り資材の遮光率と合わせて50%以上の遮光下で管理することで子株の枯死を軽減できます（図4）。

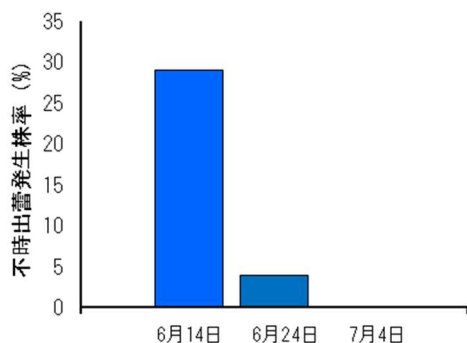


図3 採苗時期が不時出蕾株の発生に及ぼす影響

※調査日：9月8日、n=100

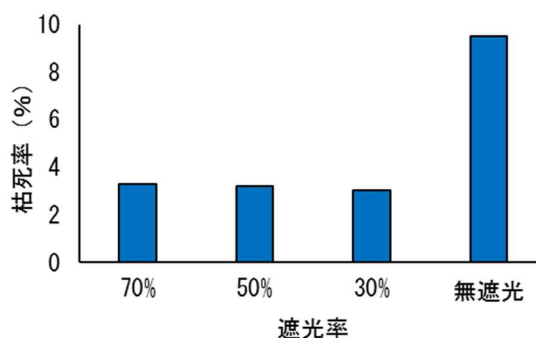


図4 異なる遮光率がランナー切り離し後の子株の枯死に及ぼす影響

※POフィルム（遮光率15%）で被覆した簡易雨よけ施設で栽培

遮光資材：クールホワイト 30%：SW420、50%：SW620、70%：SW1020

n=50

[成果のポイントと活用]

- 親株は多めに用意し、緩効性肥料を基肥にN 3 g/株、追肥にN0.3 g/株施用して、葉数16枚以上で管理することで子株が多く採れます。また、苗のポット受けは6月下旬以降にスタートし、こまめに苗を受けることで、ランナー先枯れおよび不時出蕾の発生が軽減できます。
- 6月中旬から育苗終了（切り離し後の子株の管理時期を含む）まで、ハウスの外張り資材の遮光率と合わせて50%程度の遮光をし、こまめな葉かきを行うことで安定して優良苗生産ができます。
- 不時出蕾しても芯止まりでない株はそのまま栽培することができます。
- ‘紀の香’の栽培マニュアル「特性と栽培のポイント（改訂版）」を、ホームページに掲載しています。

<https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070100/070109/gaiyou/001/nougyoushikenjyou/shikenkenkyuuseika/shikenkenkyuuseika.html>（問い合わせ先 TEL:0736-64-2300）

エンドウさび病の発生生態と防除対策

農業試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

エンドウ主産地の日高地域では、施設栽培の秋まき冬春どりの作型においてさび病（図1）が問題となります。多発すると、草勢の低下により栽培期間が短縮し、収量が減少します。本病の発生生態には不明な点が多く、防除も困難となりました。そこで、発生実態の解明と各種薬剤の防除試験を行いました。



図1 エンドウさび病

【研究の成果】

1. 日高地域の施設栽培エンドウにおけるさび病（さび孢子、夏孢子）の初発時期は11月下旬～12月下旬の範囲でした（表1）。
2. 11月～翌年4月の調査（日高地域の約20地点）によると、初発時期の後、栽培終了時期の4月まで地域内で発生が増加していました（図2）。
3. 各種薬剤の防除試験により、アフェットフロアブル、カナメフロアブル、アミスター20フロアブル、ストロビーフロアブル、イオウフロアブル、ペンコゼブフロアブルの効果が認められることを確認しました（表2）。
4. 初発前の10月下旬～11月に薬剤散布を開始すると防除効果が認められましたが、初発時期の12月上旬に開始すると効果がありませんでした（図3）。

表1 日高地域の施設栽培エンドウにおけるさび病菌孢子の初確認時期

	さび孢子	夏孢子	冬孢子
平成30年作	12/28	平成31/1/5	平成31/4/16
令和元年作	12/5	12/16	令和2/4/6
令和2年作	12/9	12/9	令和3/4/15
令和3年作	11/24	令和4/1/6	未確認

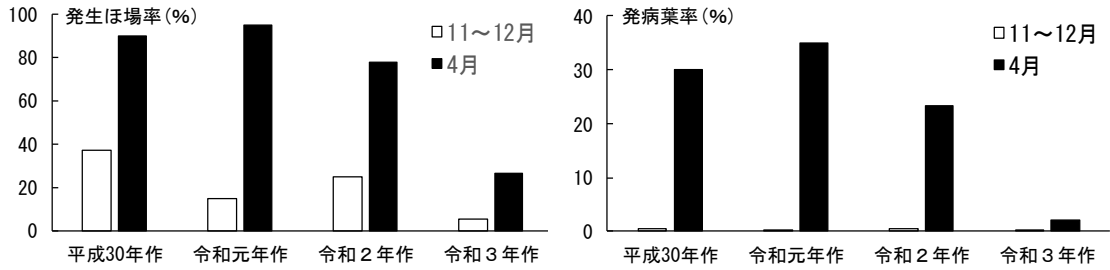


図2 日高地域の施設栽培エンドウにおけるさび病の発生状況

注) 平成30年作 12/28、平成31/4/16調査
 令和元年作 12/5、令和2/4/17調査
 令和2年作 12/9、令和3/4/15調査
 令和3年作 11/24、令和4/4/15調査

表2 各種薬剤のエンドウさび病防除効果 (ポット試験¹⁾)

FRACコード ²⁾	供試薬剤	適用病害 ³⁾	希釈倍数	調査葉数	発病葉数	発病葉率	防除価
7	アフェットフロアブル	灰色かび病、菌核病、 さび病 (未)	2000倍	200	0	0	100
7	カナメフロアブル	菌核病、灰色かび病 (未)、 さび病 (さや)	4000倍	236	0	0	100
11	アミスター20フロアブル	灰色かび病、菌核病、褐紋病 (さや、実)	2000倍	240	0	0	100
11	ストロビーフロアブル	さび病 (さや、実)	3000倍	240	0	0	100
M2	イオウフロアブル	うどんこ病 (野)	1000倍	240	1	0.4	97.9
M3	ベンコゼブフロアブル	褐紋病、褐斑病 (さや、実)	500倍	240	1	0.4	97.9
	無処理			224	43	19.2	

1) 1剤あたりサヤエンドウ6ポットで2反復、薬剤散布翌日にさび胞子懸濁液を噴霧接種、接種16日後に小葉の発病調査

2) 有効成分を作用機構により分類したコード

3) () 内は適用作物を示す (令和4年12月時点、さや：さやえんどう、実：実えんどう、未：豆類 (未成熟)、野：野菜類)

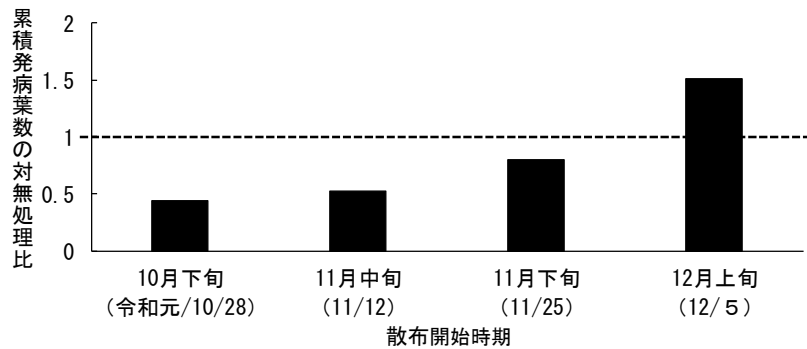


図3 薬剤散布開始時期の早晩がエンドウさび病の発病に及ぼす影響

注1) 印南町の実エンドウ栽培施設で実施、1区15株6反復
 散布開始時期を変えて、硫黄 (52.0%) 水和剤1000倍 (展着剤5000倍加用) を約2週間隔で散布 (令和元/10/28、11/12、11/26、12/5) 令和2/1/10まで調査

注2) 点線は発病葉数が無処理区と同じであることを示す

[成果のポイントと活用]

1. 早い場合、エンドウさび病は11月下旬に施設内で発生します。
2. 初発時期以降に薬剤散布を開始すると効果が低いので、発生前(10月下旬頃)に開始することが重要です。

(問い合わせ先 TEL: 0736-64-2300)

トルコギキョウの高品質切り花生産を目的とした ブラッシング発生要因の解明と複合環境制御に よるブラッシング抑制技術

農業試験場暖地園芸センター

〔研究期間〕

令和2～4年度

〔背景とねらい〕

県内のトルコギキョウは、8月中、下旬に定植を行い、年内に1番花を、翌年春に2番花の2回収穫を行う作型が中心です。近年の天候不順でトルコギキョウの蕾（花芽）が枯死するブラッシングが問題となっています。そこで、複合環境制御を導入し、栽培中の施設内環境条件のモニタリングを行い、ブラッシングが発生する条件を明らかにし、複合環境制御でブラッシングの発生を抑制する方法について検討しました。

〔研究の成果〕

1. 1番花では、晴天時に3日間CO₂施用を停止するとブラッシングが発生しました。3日間の曇天だけではなく、CO₂濃度の低下でブラッシングが発生したことから、CO₂濃度や日射量などの低下で光合成量が減少し、合成されるエネルギーが不足するため花芽を維持できなくなりブラッシングが発生していると考えられました（データ省略）。
2. CO₂施用とミスト散布を併用した複合環境制御を行うと、日射量が急増しても飽差が低下し気孔が開きやすいのでCO₂吸収がすすみ、ハウス内CO₂濃度の低下が続きませんでした（図1，2 青線）。しかし、ミスト施用が無い対照区では、急激な日射量の増加でハウス内CO₂濃度が増加したことから、植物のCO₂吸収が止まっていることがわかりました（図1，2 橙線）。このことから、複合環境制御により植物の光合成が促進しやすい環境が作られていることがわかりました（図1，2）。

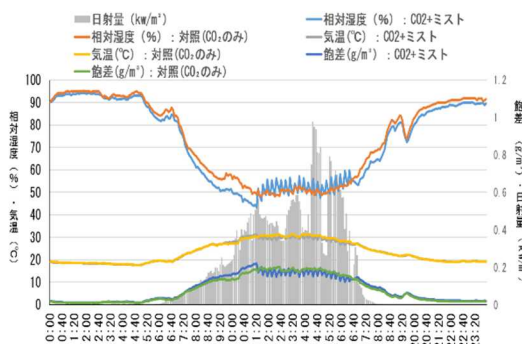


図1 晴天時(9/21)のハウス内環境の推移



図2 晴天時(9/21)のハウス内CO₂濃度の推移

3. 1番花では、花芽分化期が晴天の場合、複合環境制御でCO₂を補うと光合成量が増加しブラスチング発生率は低下します。日射量は充分にあるもののCO₂不足が光合成の制限要因となり、花芽を維持するエネルギーの不足でブラスチングが発生したと考えられます。一方、花芽分化期が曇天の場合、光合成の制限要因は日射量となり、複合環境制御でCO₂供給を行っても光合成量は増加せず、ブラスチングの発生率は低下しなかったと考えられます(表1)。

表1 1番花発蕾時期(花芽分化期)の日射量と環境制御条件がブラスチングの発生に及ぼす影響(品種‘プロポーズ’)

定植日 環境制御	8/18		8/25	
	ミスト+CO ₂	対照	ミスト+CO ₂	対照
平均摘蕾日(花芽分化期)	9/24	9/23	10/2	10/2
花芽分化期の天候	曇天	曇天	晴天	晴天
花芽分化時(摘蕾日±2日間)の積算日射量(MJ/m ²)	44.1	59.2	75.0	75.0
平均収穫日	11/3	10/22	11/26	11/26
ブラスチング発生率	90.6%	93.8%	62.5%*	96.9%

*: χ^2 検定において5%水準で有意差あり

供試数: 1区 40株(20株×2反復)、収穫日: 3輪開花で収穫

4. 2番花では、日射量が少ない時でも日射量に応じてCO₂濃度を高くする日射比例CO₂施用でブラスチングを抑制することができました。冬季は低温になると昼間でも加温されるため、気温が光合成の制限要因にならず、CO₂濃度に比例して光合成が促進され、充分花芽に栄養が送られるため、ブラスチング抑制効果が大きくなったと考えられます(表2)。

表2 2番花における日射比例CO₂施用がブラスチング発生率に及ぼす影響

品種	CO ₂ 施用	ブラスチング発生率(%)	
		CO ₂ 施用なし	日射比例CO ₂ 施用
プロポーズ		38.0	6.1
ハピネスホワイト		21.0	4.5
レイナ(I型)ホワイト		24.0	10.0

CO₂設定条件 : 瞬間日射量0.1kJ/m²以下CO₂濃度800ppm、(7:30-17:00)
0.1kJ/m²以上 500ppm

[成果のポイントと活用]

- トルコギキョウのブラスチングは、日射量、温度、CO₂濃度のいずれか一つでも不足することで光合成が抑制されて発生することがわかりました。
- 1番花では、光合成の制限要因がCO₂である晴天日(日射量が多い日)に複合環境制御を行うと光合成が促進されブラスチングが抑制されますが、制限要因が日射量である曇天日では、複合環境制御の効果は出にくくなります。
- 2番花では、日射量が少ない低温時は日中加温をすることから日中温度の制限要因がなくなり、曇天日でもCO₂濃度を高めることで光合成が促進されブラスチングを大幅に抑制することができます。

(問い合わせ先 TEL:0738-23-4005)

気象変動に対応可能なトルコギキョウ 2 番花の 開花促進技術の開発

農業試験場暖地園芸センター

[研究期間]

令和2～4年度

[背景とねらい]

県内のトルコギキョウは、8月中、下旬に定植を行い、年内に1番花、翌年春に2番花の2回収穫を行う作型が中心です。2番花は5月まで高単価で取引されますが、6月になると需要が減少するため価格が急落します。5月中に収穫するため冬季加温を行います。そこで、日中の温度を利用し、夕方から高い温度を維持し、その後、通常より低い温度で管理するEOD (End of Day) 加温 (図1) で燃油使用量を削減し、2番花の開花を促進させる方法を検討しました。



図1 通常加温 (上) と EOD 加温 (下)

[研究の成果]

1. 通常の 18°C一定加温と比べて外気温が低い1、2月の EOD 加温の燃油使用量は少なくなりますが、4月になると 18°Cでは加温機が稼働しなくても、23°Cでは稼働する日があるため EOD 加温の燃油使用量は多くなり、4月も EOD 加温した場合、栽培期間中の全燃油使用量は 18°C一定とほぼ同じ (97.8%) となります。このため、1-3月を EOD 加温とし、4月のみ 18°C一定で管理すると全燃油使用量は 89.5%と約 10%の燃油使用量削減が可能になりました (図2、3)。

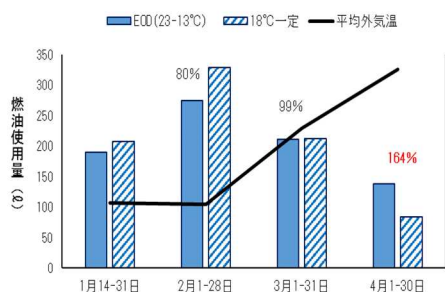


図2 EOD加温と18°C一定加温の燃油使用 (平成29年度)

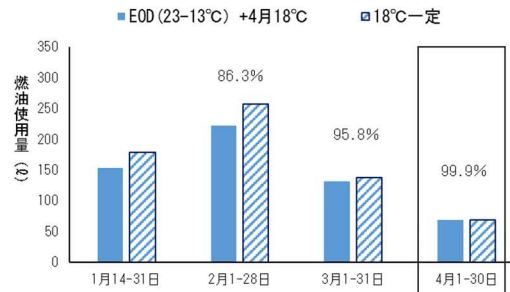


図3 EOD加温+4月18°Cと18°C一定加温の燃油使用量 (令和3年度)

2. 1-3月までEOD加温を行い、4月のみ18℃一定で管理した場合、18℃一定に比べ1週間程度の開花促進効果が認められました。また、EOD加温は5月末までの収穫率も高くなることになりました(表1)。

表1 EOD加温と4月18℃一定の組合せが2番花の平均収穫日と開花率に及ぼす影響

試験区 品種名	平均収穫日		5月末までの収穫率(%)	
	18℃一定	EOD加温 4月18℃一定	18℃一定	EOD加温 4月18℃一定
プロポーズ	4月27日	4月22日 *	100	100
ハピネスホワイト	5月21日	5月14日 *	100	100
レイナホワイト	5月21日	5月15日 *	80	97.6
ポヤージュI型さくら	5月15日	5月9日 *	96	97

※一元配置分散分析(Tukey)により5%水準で有意差あり

3. 2番花の切り花品質では、18℃一定加温とEOD加温(4月のみ18℃

一定加温)で、切り花長、切り花重、有効開花輪数にほとんど差は認められませんでした(表2)。

4. うねの中央に細い加温ダクトを追加する局所加温は、全体加温より開花が早くなりました(表3、写真1)。

表2 EOD加温(1-3月)+18℃一定加温が切り花品質に及ぼす影響

品種名	切り花長(cm)		切り花全重(g)		有効花数(個)		茎径(mm)	
	18℃	EOD	18℃	EOD	18℃	EOD	18℃	EOD
プロポーズ	89.0	90.9 n.s. z)	94.5	93.2 n.s.	9.6	9.2 n.s.	7.4	7.3 n.s.
ハピネスホワイト	110.5	104.8 *	136.2	126.3 n.s.	11.2	9.7 *	8.2	7.8 n.s.
レイナホワイト	93.1	91.6 n.s.	79.0	80.3 n.s.	7.2	7.1 n.s.	6.1	6.1 n.s.
ポヤージュI型さくら	94.8	97.2 n.s.	92.7	108.8 n.s.	6.8	7.6 n.s.	6.4	6.6 n.s.

z)一元配置分散分析(Tukey)により5%水準で有意差あり

表3 加温方法の違いが2番花の平均収穫日におよぼす影響

品種名	18℃一定		EOD加温(1-4月)	
	局所加温	全体加温	局所加温	全体加温
プロポーズ	4月24日	4月29日	4月22日	4月30日
ハピネスホワイト	5月14日	5月16日	5月6日	5月14日
レイナホワイト	5月11日	5月15日	5月7日	5月12日
ポヤージュI型さくら	5月20日	5月23日	5月13日	5月14日

全体加温:ハウス全体の加温

局所加温:全体加温ハウスダクトからうねの中央に子ダクトを設置



写真1 局所加温ダクト設置状況

[成果のポイントと活用]

1. トルコギキョウの2番花の栽培では、1-3月までEOD加温を行い、4月のみ18℃一定で栽培管理を行うと、収穫が1週間程度早くなり、栽培期間中の全燃油使用量が約10%削減されます(理論上削減燃油量 1400リットル/10a)。
2. EOD加温を行うと5月中に収穫が終わる品種が多く、18℃一定に比べると開花が促進されます。
3. EOD加温を行っても、18℃一定管理と切り花品質には大きな影響はありませんでした。
4. うねの中央に細い子ダクトを通す局所加温を行うと、開花が早くなります。
5. 冬季の22:00-7:00の加温設定を13℃より低くした場合、加温機が稼働せず病気の発生を助長することがあるので注意が必要です。

(問い合わせ先 TEL:0738-23-4005)

トルコギキョウの二度切り栽培における高品質切り花 生産のための施肥技術の確立

農業試験場暖地園芸センター・農業試験場

〔研究期間〕

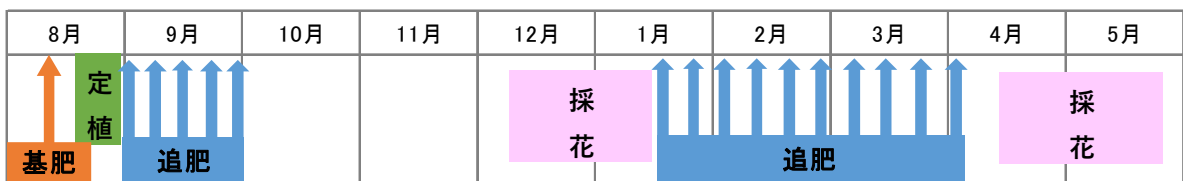
令和2～4年度

〔背景とねらい〕

和歌山県のトルコギキョウ栽培は、8月に定植し年内～1月と春に収穫する二度切り栽培が中心ですが、長年の連作により塩類集積が進み生理障害の発生が年々増加傾向にあります。農業現場では、環境への配慮から省肥栽培が推奨されていますが、トルコギキョウの二度切り栽培については最適な施肥方法が確立されていません。そこで、連作による塩類集積を抑え、高品質な切り花を生産するための二度切り栽培に適した施肥管理技術の開発に取り組みました。

〔研究の成果〕

1. トルコギキョウの養分吸収量は、KやNが多く、CaやMgはNの1/2程度、PはNの2割弱です（図1）が、現地のトルコギキョウ栽培圃場では、Ca欠乏が要因で発生するチップバーン（写真1）回避を目的として苦土石灰を連年施用しているため、CaやMgの適正値を超える蓄積がみられました（表1）。
2. チップバーン発生個体のCa含有率や発生土壌のCaを調査したところ、植物のCa含有率は正常個体と差が無く、土壌Caも不足していないことから（表2）、チップバーンの発生要因は土壌のCa不足ではないことがわかりました。
3. 二度切り栽培でのトルコギキョウの養分吸収量（図1）をもとに施肥方法について検討したところ、優品率に優れかつ生理障害の発生が少なく（表3）、栽培後土壌への塩類集積も生じにくい（表4）最適な施肥方法は以下のとおりです（図2）。
 - 1) 1番花について、基肥は有機配合肥料等を用いて窒素5kg/10a相当量を施用し、活着後、追肥として窒素1kg/10a相当量を液肥で一週間ごとに5回施用します。
 - 2) 2番花について、1番花の採花終了後、窒素1kg/10a相当量を、液肥で10日ごとに10回施用します。



1番花：基肥は有機配合を用いてN5kg/10a施用し、活着後、液肥でN1kg/10aを1週間ごとに5回施用する（N総施用量は10kg/10a）。

2番花：1番花採花後、液肥でN1kg/10aを10日ごとに10回施用する（N総施用量は10kg/10a）。

図2 トルコギキョウの二度切り栽培における施肥方法

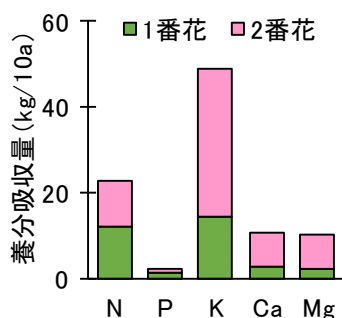


表1 トルコギキョウ栽培圃場の土壌養分量 (mg/100g)

	N	P	Ca	Mg	K
平均値	1.7	226	502	68	49
適正值	-	30~80	218~273	39~53	24~61

土壌は串本町、白浜町、上富田町、有田川町の7圃場において2番花採花後の作土から採取した。

N: 無機態窒素、P: 可給態リン酸、Ca: 交換生石灰、Mg: 交換性苦土、K: 交換性加里
Ca、Mg、Kの適正值は陽イオン交換容量(CEC)が13me/100gの時の値を例示した。

図1 トルコギキョウの養分吸収量

‘ハピネスホワイト’、‘プロポーズ’の2品種について1番花、2番花それぞれで優品(草丈70cm・3花3蕾)を各品種20個体ずつ調査。



写真1 先端部に発生したチップバーン

表2 チップバーン発生個体のCa含有率と土壌Ca量

	Ca含有率 (%)	土壌Ca (mg/100g)
正常	1.12	
チップバーン	1.14	309

それぞれ‘ハピネスホワイト’と‘プロポーズ’を各品種5個体(計10個体)ずつ調査した。t検定で有意差無し。

土壌Ca: 交換性石灰。土壌は採花後の作土から採取した。

表3 二度切り栽培における2番花での施肥方法が採花数と優品率および生理障害発生率に及ぼす影響

	採花数 (本)	優品率 (%)	生理障害発生率 (%)		
			黄化	チップバーン	その他
① 発蕾までN5kg/10a施用	174	92.5	42.0	5.2	1.7
② 発蕾までN10kg/10a施用	108	76.9	28.7	3.7	10.2
③ 採花までN10kg/10a施用	154	92.9	26.6	3.2	4.5

OKF-1 (15-8-17) を用いて①N 1 kg/10aを10日ごとに5回施用②N 1 kg/10aを5日ごとに10回施用③N 1 kg/10aを10日ごとに10回施用。

供試品種は‘ハピネスホワイト’。畝間120cm×株間10cm、6条中2条抜き4条植え。

1番花はいずれの施肥方法も基肥に有機配合(6-6-6)を用いてN5kg/10a、追肥にOK-F-1を用いてN5kg/10a施用。

優品: 3花3蕾・草丈70cm以上。生理障害発生個体のうち、出荷調整により左記をみたく場合は優品としても計数した。

表4 二度切り栽培における2番花での施肥方法が栽培後の土壌理化学性に及ぼす影響

	pH	EC (mS/cm)	可給態リン酸 (mg/100g)	交換性塩基 (mg/100g)		
				CaO	MgO	K ₂ O
栽培前	7.04	0.20	117.2	137.6	23.2	11.9
栽培後	6.62	0.11	128.5	135.5	22.2	16.1

栽培前土壌は基肥施用前に、栽培後土壌は③採花までN10kg/10aの作土から2番花採花後に採取した。

[成果のポイントと活用]

1. 土壌へのリン酸集積や下葉の生理障害を回避するため、基肥や追肥にはリン酸含有率が低く加里含有率が高いものを用いてください。
2. 石灰資材の多量施用はチップバーンの抑制にはつながらないので、土壌 pH や土壌養分を考慮した適正施肥を行ってください。

(問い合わせ先 TEL:0736-64-2300)

短節間実エンドウ ‘光丸うすい’ の 初期収量、品質向上栽培技術の確立

農業試験場暖地園芸センター

[研究期間]

令和2～4年度

[背景とねらい]

‘光丸うすい’（令和4年3月品種登録、生産者育成）は、草丈が主力品種の‘きしゅうすい’の約75%と低く、収穫作業等の労働負荷の軽減が期待できる品種です。しかし、本品種は‘きしゅうすい’に比べて晩生であるため初期収量が少ない、厳寒期の莢品質が低いという問題があります。このため、‘光丸うすい’の秋播きハウス冬春どり作型における初期収量、品質向上栽培技術の確立に取り組みました。

[研究の成果]

1. 初期収量向上技術

- 1) 播種時期を早くするほど収穫開始日が早まり、初期収量も増加しました。また、‘光丸うすい’を‘きしゅうすい’よりも5日早く播種することで、収穫開始日が‘きしゅうすい’と同時期となりました（図1）。
- 2) 開花促進のための電照期間を0～10葉期（4週間）と慣行の3～8葉期（2週間）よりも長くすると、開花日および収穫開始日が早くなりました（表1）。
- 3) 低温期に登熟した種子（低温種子）を播種すると、高温期に登熟した種子（高温種子）に比べて開花日および収穫開始日が早くなりました（表2）。

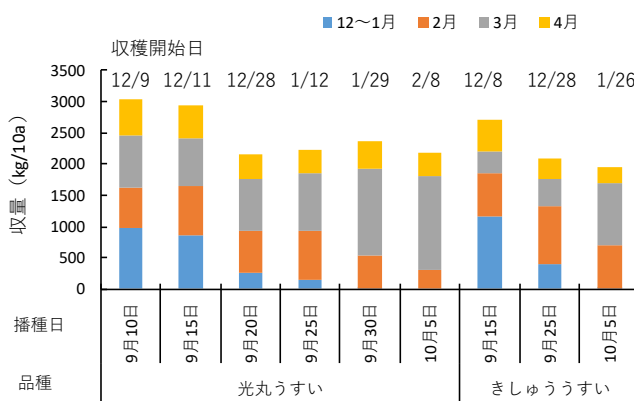


図1 播種時期が収穫開始日と時期別収量に及ぼす影響

注) 開花促進処理: 9月10、15日播種は種子冷蔵、その他は0～8葉期に電照処理を実施

表1 電照処理期間が開花、収穫開始日に及ぼす影響

電照処理期間 ^z	開花日 (月/日)	収穫開始日 (月/日)
3-8葉期 (2週間)	12/3	2/15
0-10葉期 (4週間)	11/29	2/5
有意性	**	**

注) 播種: 令和3年10月5日、使用種子: 4月以降に開花した莢から採種^z 白熱電球で終夜照射
** t検定により1%レベルで有意差あり (n=29~30)

表2 種子の登熟温度が開花、収穫開始日に及ぼす影響

種子の登熟温度 ^z	開花日 (月/日)	収穫開始日 (月/日)
高温 (4月開花)	12/3	2/15
低温 (12月開花)	11/21	1/27
有意性	**	**

注) 播種: 令和3年10月5日、電照処理: 白熱電球で3～8葉期に終夜照射、^z 低温種子は12月中に開花した莢から、高温種子は4月以降に開花した莢から採種
** t検定により1%レベルで有意差あり (n=29~30)

2. 品質向上技術

- 1) 日当たりの良い日表側の莢は、日当たりの悪い群落内や日裏側の莢に比べて莢重が大きく、子実数が多いL 莢率（秀品率）の高い莢でした（データ省略）。
- 2) 栽植本数を 10 本/m とすると、慣行の 15 本/m に比べて単位面積当たりの収穫莢数が少なくなりますが、1 莢重が大きくなることで、15 本/m と同等の収量が得られました（図 3）。
- 3) 株元の茎の折り曲げ回数を 1 回として誘引すると、収穫開始節の莢の位置が慣行の 2 回の折り曲げに比べて高くなり、低節位に着生する収穫初期の莢が重くなりました（図 4）。
- 4) 日中（8～16 時）にハウスの側窓を 18℃ 以上で換気する適温管理では、側窓を開放する低温管理に比べて収穫期間を通して L 莢率が大きく、特に 3 月の L 莢率が向上しました（図 5）。

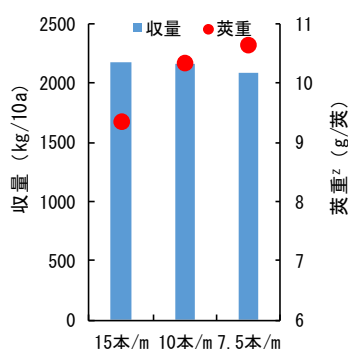


図3 栽植本数が収量および1 莢重に及ぼす影響
注) 令和2年 10 月 5 日播種
²総収量/総収穫莢数

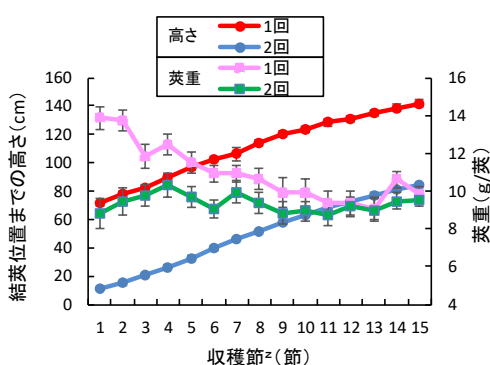


図4 株元の折り返し回数が収穫節の結莢位置の高さおよび1 莢重に及ぼす影響
注)² 収穫開始節を1節とした
縦棒は標準誤差を示す(n=23~27)

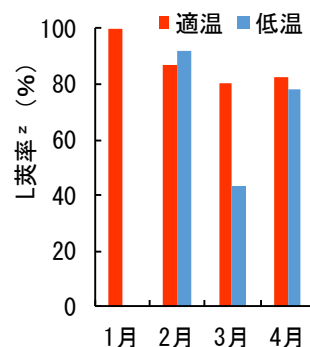


図5 日中温度が時期別L 莢率に及ぼす影響
注) 令和3年 10 月 5 日播種
処理: 適温区は 18℃ 以上で日中(8~16 時)ハウス側窓を自動換気、低温区は開放して管理、処理期間は 12 月 1 日~3 月 31 日
²子実数4粒以上の莢数/総収穫莢数 × 100

- 5) 基肥 N6kg-追肥 N18kg/10a とすると、慣行の基肥 N12kg-追肥 N12kg/10a に比べて、1~2 月の収穫初期の L 莢率が高くなり、総収量も多くなりました（図 6）。

[成果のポイントと活用]

1. ‘光丸うすい’の初期収量を増加させるには、播種期の前進、電照期間の延長、低温期に登熟した種子の利用が有効です。これらの技術を組み合わせることでさらに初期収量向上効果が得られます。ただし、草勢低下により後半の収量が減少するおそれがありますので、草勢が弱くなりやすいほ場では注意が必要です。
2. 品質向上には栽植密度を少なくするとともに、低節位の莢の位置を高くして莢への日当たりを良くすること、また、日中ハウス内温度を適温に維持する、基肥を控え生育初期の草勢を抑えて管理することがポイントになります。

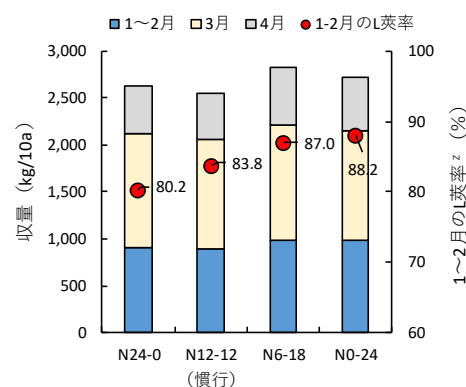


図6 基肥と追肥の窒素施用割合が1~2月の L 莢率および収量に及ぼす影響
注) 令和2年9月 16 日播種
²子実数4粒以上の莢数/総収量 × 100

(問い合わせ先 TEL:0738-23-4005)

集中豪雨に対応した温州みかん主要病害の防除対策

1) カンキツ黒点病

果樹試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

黒点病は温州みかんにおける主要病害で、発生すると果実の外観が損なわれ、販売価格が低下します（写真1）。本病の防除には主にマンゼブ剤 600 倍液（商品名：ジマンダイセン水和剤等）が使用されます。本剤は散布後の累積降雨量が 200～250mm に達するまで効果が持続しますが、近年、250mm 以上の集中豪雨が増加傾向にあり、耐雨性に優れた防除法が求められています。そこで、多雨条件下でも効果的な黒点病の防除対策の確立を目的に試験を行いました。



写真1 黒点病による果実被害

【研究の成果】

1. マンゼブ剤の希釈倍数を 600 倍から 400 倍にする、もしくはマンゼブ剤にパラフィン系展着剤（商品名：アビオンE）を加用することで耐雨性が向上します。また、これらの方法を組み合わせることでさらに耐雨性が向上します（図1）。
2. 黒点病の主感染時期に約1か月間隔で3～4回、パラフィン系展着剤を加用したマンゼブ剤 400 倍液による防除を実施し、収穫時期に発病を調査した結果、マンゼブ剤 600 倍液での防除に比べて効果が優れました。特に、令和3年は3回目と4回目の散布日の間に600mm以上の降雨があり、多雨条件下での試験となりましたが高い効果でした（表1、図2）。

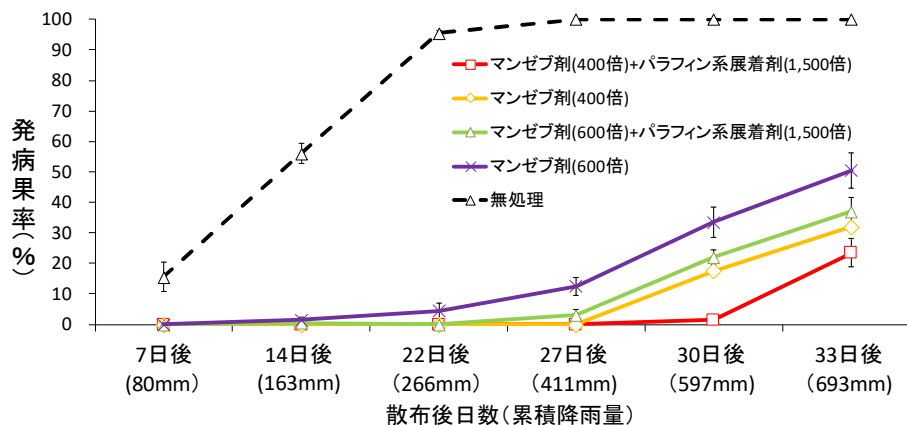


図1 処理による耐雨性の違い(令和2年)

- 1) 供試品種: '興津早生' (25年生樹)
- 2) 調査方法: 6月8日に各薬剤散布後、表に記載の時期に果実発病を調査し、発病果率を算出。
発病果率が低く抑えられた期間が長いほど耐雨性が優れると判定
- 3) バーは標準誤差を示す

表1 各試験の処理概要と降雨状況

試験年	供試品種 (樹齢)	散布日-累積降雨量-					調査日			
令和3年	‘興津早生’ (26年生)	5/23	-165mm-	6/20	-209mm-	7/19	-662mm-	8/23	-275mm-	11/16
令和4年a	‘興津早生’ (27年生)	5/23	-114mm-	6/20	-241mm-	7/21	-90mm-	8/26	-395mm-	11/7
令和4年b	‘YN26’ (12年生)	6/2	-66mm-	7/1	-228mm-	8/2	-368mm-	9/27		

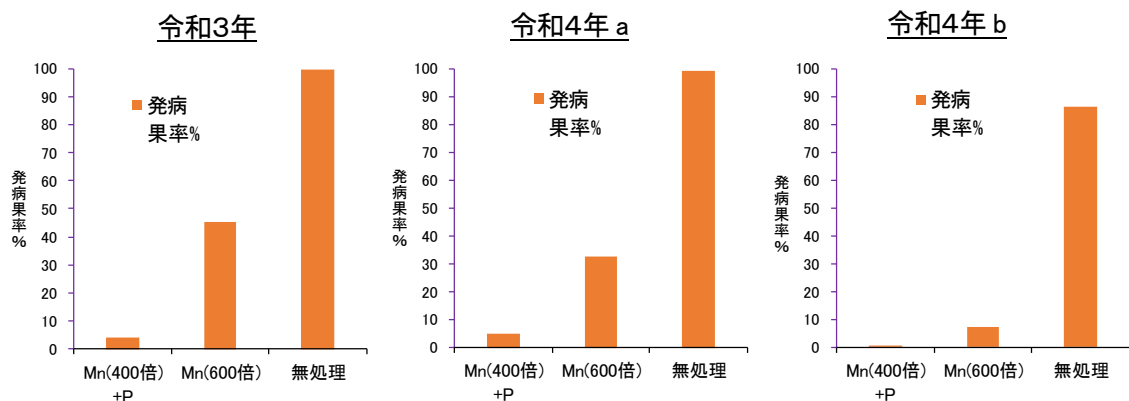


図2 パラフィン系展着剤を加用したマンゼブ剤400倍液の防除効果(令和3~4年)

- 1) Mn: マンゼブ剤, P: パラフィン系展着剤(1,500倍)
- 2) 試験の概要は表1を参照
- 3) 発病調査: 出荷時に等級が下がる発病程度の果実のみを計数し、発病果率を算出

【成果のポイントと活用】

1. マンゼブ剤 400 倍液にパラフィン系展着剤を加用して散布することで、多雨条件下でも高い効果が得られます。
2. マンゼブ剤の 400 倍液は温州みかん以外のかんきつには適用がないため使用できません(表2)。

表2 カンキツ黒点病を対象としたマンゼブ剤の使用基準(令和5年3月時点)

農薬の名称	作物名	希釈倍数	使用時期	使用回数
ジマダイセン水和剤	みかん	400~800倍	収穫30日前まで	4回以内
または ペンコゼブ水和剤	かんきつ (みかんを除く)	600~800倍	収穫90日前まで	

3. パラフィン系展着剤の希釈倍数は 500~1, 500 倍の間であれば効果に差はありません。
4. パラフィン系展着剤を加用したマンゼブ剤 400 倍液は散布後 1 か月以内であれば累積降雨量が 500mm 程度に達するまで高い効果を維持すると考えられます。
5. マンゼブ剤にマシン油乳剤とパラフィン系展着剤を同時に加用すると効果が低下する傾向があります。
6. 伝染源である枯れ枝の切除や整枝・せん定等による通風・日照条件の改善等の耕種的防除を十分に行ったうえで薬剤による防除を行うことが重要です。

(問い合わせ先 TEL:0737-52-4320)

集中豪雨に対応した温州みかん主要病害の防除対策

2) カンキツかいよう病

果樹試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

かいよう病は従来、本病に弱い一部の中晩柑で問題となってきました。しかし近年では、本病に比較的強く防除が不要とされてきた温州みかんにおいても、春期の集中豪雨等により被害が発生することがあります（写真1）。温州みかんに適した本病の防除対策については、まだ確立されていません。そこで本研究では、温州みかんに適した省力的かつ効果的な防除対策の確立を目的に試験を行いました。

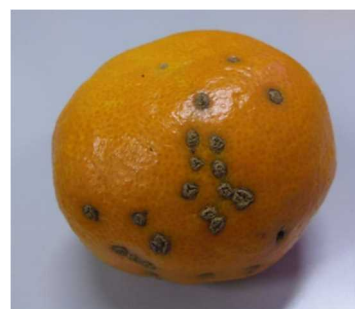


写真1 かいよう病による果実被害

【研究の成果】

1. 3月の発病葉率と10月の発病果率には強い相関関係があったため、発芽前の発病葉率を調べることで防除の要否を判定できると考えられました（図1）。
2. 銅剤の散布回数や散布時期を検討した結果、3月下旬に1回散布することで高い防除効果が得られました（表1、図2）。この結果は、春期の降雨量が多い条件（表2、図3）や、3月の発病葉率が高く伝染源が多い条件（表3）でも同様でした。
3. 発芽期までに発病葉をすべて除去することで春葉、果実での発病がなく、薬剤散布が不要となりました（表3）。また、発病葉を葉率2%程度まで除去したうえで3月下旬に銅剤を1回散布することで果実発病が認められず、高い防除効果が得られました。

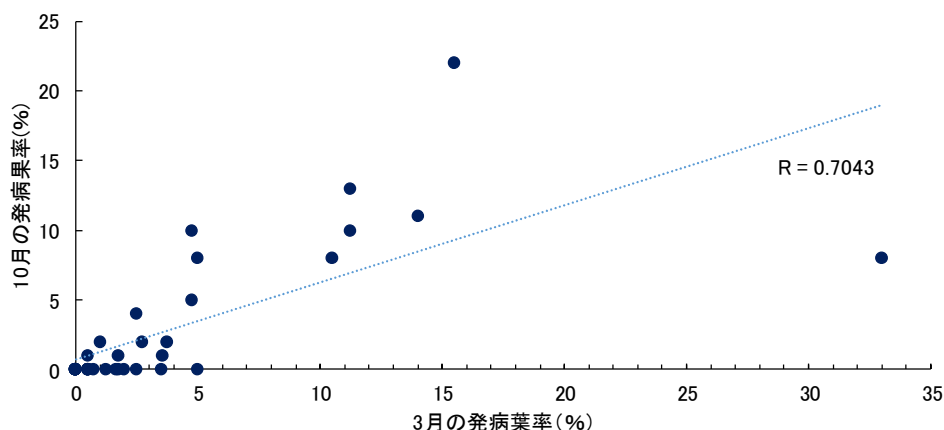


図1 3月の発病葉率と10月の発病果率の関係（令和3年）

- 1) 調査方法: 県内の温州みかんを植栽する37ほ場で1ほ場につき20樹（あるいは全樹）について、葉は3月（発芽前）に20葉/樹、果実は10月に5果/樹の発病を調査した。

表1 各試験区の処理概要(令和2年)

試験区	3月23日 (発芽前)	4月24日 (新梢伸長期)	5月28日 (自己摘心後)	6月23日 (幼果期)
1回散布区	IC(60)	-	-	-
2回散布区	IC(60)	-	IC(60) +P(1,000)	-
3回散布区	IC(60)	IC(80) +P(1,000)	IC(60) +P(1,000)	-
4回散布区	IC(60)	IC(80) +P(1,000)	IC(60) +P(1,000)	Ko(2,000) +K(200)
無処理区	-	-	-	-

1) 供試薬剤: ICボルドー66D(IC)、パラフィン系展着剤・アピオンE(P)
コサイド3000(Ko)、炭酸カルシウム剤・クレフノン(K)
カッコ内は希釈倍数を示す

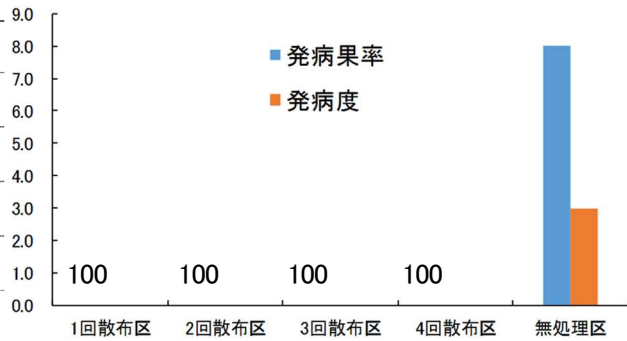


図2 銅剤の散布回数による防除効果(令和2年)

1): 供試品種: 'ゆら早生'(8年生樹)、'YN26'(8年生樹)
2): 調査方法: 表に記載の時期に各薬剤散布後、8月17日に果実発病を調査し、発病果率を算出
3): 数値は防除値を示す

表2 各試験区の処理概要(令和3年:多雨条件)

試験区	3月24日 (発芽前)	4月8日 (新梢伸長期)	5月8日 (新梢伸長期)	5月23日 (自己摘心後)
1回散布区	IC(60) +P	-	-	-
2回散布区	IC(60) +P	-	IC(80) +P	-
無処理区	-	-	-	-

1) 供試薬剤: ICボルドー66D(IC)
パラフィン系展着剤・アピオンE(P)
カッコ内は希釈倍数を示す
2) 4月8日から5月8日にかけて304mmの降雨があり、多雨条件下での試験となった

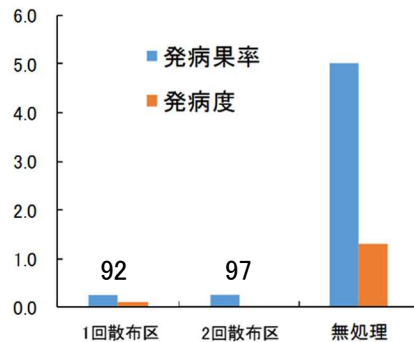


図3 銅剤の散布回数による防除効果(令和3年:多雨条件)

1): 供試品種: 'ゆら早生'(26年生樹)
2): 調査方法: 表に記載の時期に各薬剤散布後、9月21日に果実発病を調査し、発病果率を算出
3): 数値は防除値を示す

表3 伝染源の除去と薬剤散布による防除効果(令和4年:伝染源が多い条件)

処理概要		葉の発病(7月11日調査)				果実発病(9月23日調査)			
3月23日(発芽前) 伝染源(発病葉)の除去	3月28日(発芽直前) 薬剤散布	調査 葉数	発病 葉率(%)	発病 度	防除 値	調査 果数	発病 果率(%)	発病 度	防除 値
すべて除去	-	800	0.0	0.0	100	400	0.0	0.0	100
発病葉率2% まで除去	-	800	3.6	0.6	71	371	3.2	1.5	0
-	散布	800	1.4	0.2	90	374	0.3	0.04	96
発病葉率2% まで除去	散布	800	0.6	0.2	90	400	0.0	0.0	100
-	-	800	10.0	2.1		383	5.0	1.1	

1): 供試品種: '宮川早生'(14年生樹)
2): 供試薬剤: ICボルドー66D(60倍)+アピオンE(1,000倍)
3): 接種方法: 前年の5月と10月に葉に対してかいよう病菌を接種
各区の試験開始直前の発病葉率は平均17~18%/区と伝染源が多い条件下での試験となった

[成果のポイントと活用]

1. 発芽まで(3月中下旬まで)に園地をみまわり、発病葉が認められなければ防除は不要です。発病葉が認められれば銅剤を3月下旬に1回散布することで、春の多雨条件下や伝染源が多い条件下でも高い防除効果が得られます。
2. 発病葉の除去と銅剤の散布を組み合わせることで、より高い防除効果が期待できます。(問い合わせ先 TEL:0737-52-4320)

新害虫「ビワキジラミ」の防除対策

果樹試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

ビワキジラミは平成24年に国内で初めて発見された新種のビワの害虫で、平成30年以降は本県でも被害が問題となっています（図1）。被害としては、幼虫の排泄物にカビが発生することですす症状となり、果実の外観が悪くなります（図1）。そこで、本種の発生生態を解明し、防除対策を確立するために各種試験を行いました。



図1 ビワキジラミとその被害（左：幼虫、中：成虫、右：果実のすす症状による被害）

【研究の成果】

1. 花房および果房では10～11月と3～4月に幼虫が、11月に成虫が多く生息します（図2）。葉では4月に葉柄の付け根で幼虫が、4～7月に葉裏で成虫が多く生息します（図3）。
2. 幼果期（3月）に幼虫、収穫後（6月）に成虫、開花初期（11月）に幼虫を対象として薬剤の防除効果を確認したところ、幼果期にはモスピラン顆粒水溶剤、収穫後にはスカウトフロアブル、開花初期にはサンマイル水和剤が、それぞれ最も効果が高く有効な薬剤であることが分かりました（表1）。
3. 幼果期（3月）は袋かけ直前の摘果前に動力噴霧機による防除が行われますが、摘果前は果実が込み合っており、すき間に潜む幼虫に薬液がかかりにくいいため、安定した防除効果が得られません。そこで、摘果直後にハンドスプレーによる薬剤散布を行い、その直後に袋かけを行う防除法（ハンドスプレー法）を検討しました。その結果、ハンドスプレー法は従来の動力噴霧機による防除に比べ、作業時間は長くなりますが、効果が高いことが明らかになりました（表2）。

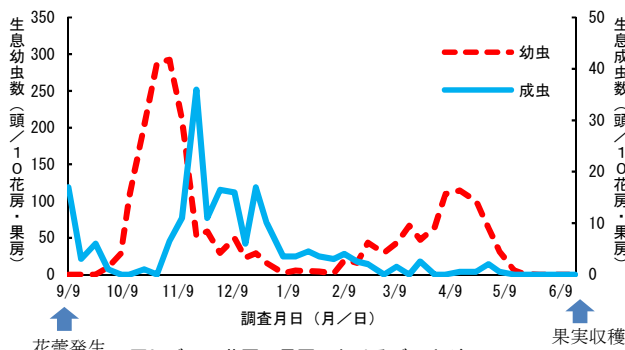


図2. ビワの花房・果房におけるビワキジラミの生息数の推移（令和3～4年）

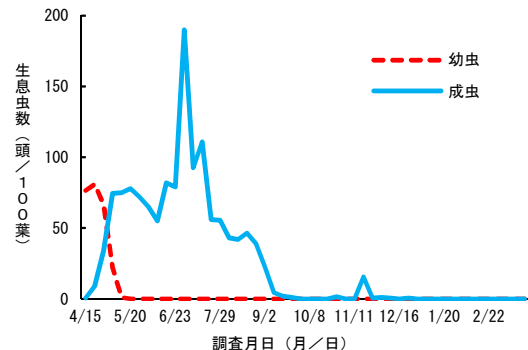


図3. ビワの春葉におけるビワキジラミの生息数の推移（令和3～4年）

表1 ビワキジラミに対する各種薬剤の防除効果（2021、2022年）

RAC コード	薬剤名 ¹⁾	希釈 倍数	防除効果 ²⁾³⁾		
			幼果期（3月） 対象：幼虫	収穫後（6月） 対象：成虫	開花初期（11月） 対象：幼虫
1A	オリオン水和剤	1,000	△	○	-
3A	スカウトフロアブル	2,000	○	◎	△
4A	モスピラン顆粒水溶剤	2,000	◎	-	△
4A	スタークル／アルバリン顆粒水溶剤	2,000	○	-	△
21A	サンマイト水和剤	3,000	△	◎	○
23	モベントフロアブル	2,000	-	-	△

1) 薬剤には展着剤「まくぴか」5,000倍加用

2) ◎は補正密度指数10以下で効果が高い薬剤、○は同11～30で効果が認められる薬剤、△は同31～50で効果は認められるがその程度はやや低い薬剤を示す

3) -は実施していないことを示す

表2 ビワキジラミに対するハンドスプレー法による防除試験の処理方法と被害果率および作業時間（2022年）

区	処理方法 ¹⁾²⁾	被害果率 ³⁾ (%)	1果房あたりの ⁴⁾ 作業時間（秒）
ハンドスプレー 防除区	果房あたり3果を残して摘果を行い、その直後にハンドスプレー（容量：500mL、散布量：6mL/果房）で薬剤散布を行った。散布直後に袋かけを行った。	11.5	52
慣行防除区	動力噴霧機で樹全体に薬剤を散布した。樹が乾いた後果房あたり3果を残して摘果を行い、その直後に袋かけを行った。	54.9	36
無処理区	果房あたり3果を残して摘果を行い、その直後に袋かけを行った。	85.5	-

1) 薬剤：スタークル顆粒水溶剤2,000倍（まくぴか5,000倍加用）、

処理日：慣行防除区4月4日、ハンドスプレー防除区4月5～7日

2) 6月8～9日に全果実を収穫し、すす症状による被害の有無を調査した。

3) すず症状が認められた果実を被害果として算出した。

4) ハンドスプレー防除区は摘果、薬剤散布、袋かけの合計時間、慣行防除区は摘果、袋かけの合計時間。

[成果のポイントと活用]

1. 発生が認められたほ場では薬剤散布を行います。幼虫が多発する3～4月や10～11月には、花蕾や果房などに付着した幼虫の白い排泄物を目印にすると効率的に発見できます。
2. 防除適期は発生が多い幼果期の袋かけ前（3月）、果実収穫後（6～7月上旬）、開花初期（11月）です。幼果期は果房内の幼虫、果実収穫後は葉裏の成虫、開花初期は花房内の成虫と幼虫を対象に防除を行います。幼果期と開花初期は、幼虫が花蕾の内部や果実のすき間などに隠れており薬液がかかりにくいいため、十分な薬液の量（10aあたり300L以上）で丁寧な散布を心がけましょう。
3. ハンドスプレーによる防除適期は幼果期の袋かけ前です。幼虫は花殻と果実の間に多く生息するため、花殻は摘果時に確実に取り除き、かかりムラが生じないように薬液を散布します。なお、至近距離での散布のため、防除衣（カッパ、手袋、マスク、ゴーグルなど）を必ず着用してください。
4. ビワは枝葉の表面が細かい毛に覆われ、薬液をはじきます。そのため、散布薬液に濡れ性と浸透性を高める機能性展着剤（商品名：まくぴか）を加用してください。

（問い合わせ先 TEL:0737-52-4320）

カキの輸出および簡易貯蔵を可能とする 鮮度保持技術の開発

果樹試験場かき・もも研究所

〔研究期間〕

令和2～4年度

〔背景とねらい〕

本県ではカキ‘刀根早生’の米国等への海上輸送による輸出を推進しています。海上輸送では、米国へ3週間以上の低温輸送期間を要し、現地到着後に低温障害による軟化が問題となります（図1）。一方、‘富有’などの甘ガキ品種ではポリエチレン個装と低温を組み合わせた貯蔵が行われていますが、包装の手間が大きいことなどから取り組み例は少ないです。そこで、本県産のカキ果実の貯蔵性について調査するとともに、‘刀根早生’の米国への海上輸送技術および‘富有’の有孔ポリエチレン袋を利用した簡易貯蔵による鮮度保持技術の開発に取り組みました。



図1 ‘刀根早生’の低温障害による軟化
果肉がゴム質化し、やがて水浸状に軟化

〔研究の成果〕

1. ‘刀根早生’の米国向け海上輸送では、0℃の輸送温度が必須であり、エチレン阻害剤である1-MCP処理を脱渋と同時に行うことで現地到着後の軟化を抑制することが可能です（図2、3）。リーファーコンテナ（冷却装置付輸送容器）を用いた実証試験により1-MCP処理を行った果実の軟化率は、搬出後6日目を0%、9日目を10%に抑制できました（図3）。

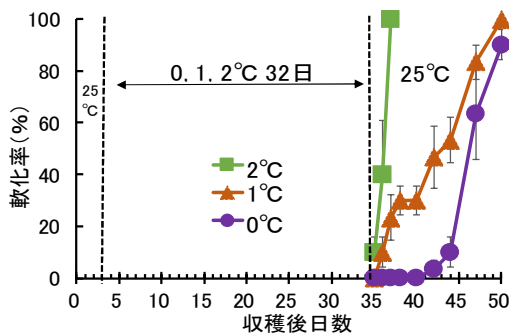


図2 輸送温度の違いが搬出後の‘刀根早生’の軟化に及ぼす影響(令和3年)

誤差線は標準誤差(n=3)

9月28日収穫の30果(10果×3グループ)を供試

収穫日 脱渋、1-MCP(1ppm)処理

収穫2日後 防湿段ボールへ梱包

収穫3日後 低温(0～2℃)で保存

収穫35日後 防湿段ボールから取り出し25℃で静置

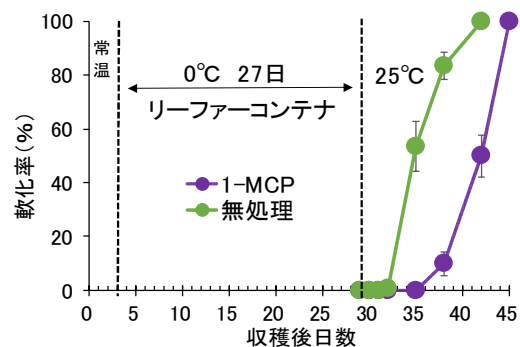


図3 リーファーコンテナを用いた実証試験(令和4年)

誤差線は標準誤差(n=3)

10月3日収穫の30果(10果×3グループ)を供試

収穫日 脱渋、1-MCP(1ppm)処理

収穫2日後 防湿段ボールへ梱包

収穫3日後 リーファーコンテナ(0℃)搬入

収穫29日後 リーファーコンテナから搬出し常温

収穫30日後 防湿段ボールから取り出し25℃で静置

2. ‘富有’の簡易貯蔵では、0℃で30日貯蔵後に常温（15℃）下に移行すると1-MCP処理を行った果実でも低温障害による軟化が進行します。しかし、貯蔵温度が15℃の場合は1-MCP処理を行うことで収穫後35日目まで軟化果実は認められず、無処理の果実も軟化の増加は緩やかとなるため、30日程度の品質保持では15℃の貯蔵温度が適すと考えられました（図4）。

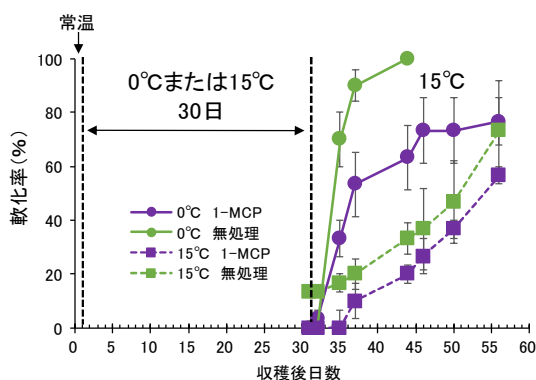


図4 貯蔵温度および1-MCP処理の違いが‘富有’の軟化に及ぼす影響（令和4年）

誤差線は標準誤差(n=3)

11月21日収穫の30果(10果×3反復)を供試

収穫日に1-MCP(1ppm)処理を実施し、収穫2日後にコンテナに有孔ポリエチレン袋を被覆し0℃または15℃で保存。
収穫31日後に有孔ポリエチレン袋を取り外して15℃で保存。

[成果のポイントと活用]

1. ‘刀根早生’の米国向け海上輸送では、①脱渋と同時に1-MCP処理すること、②選果梱包直後～販売開始まで0℃を維持すること、③収穫～販売開始までを30日以内とすることが重要です（図5）。

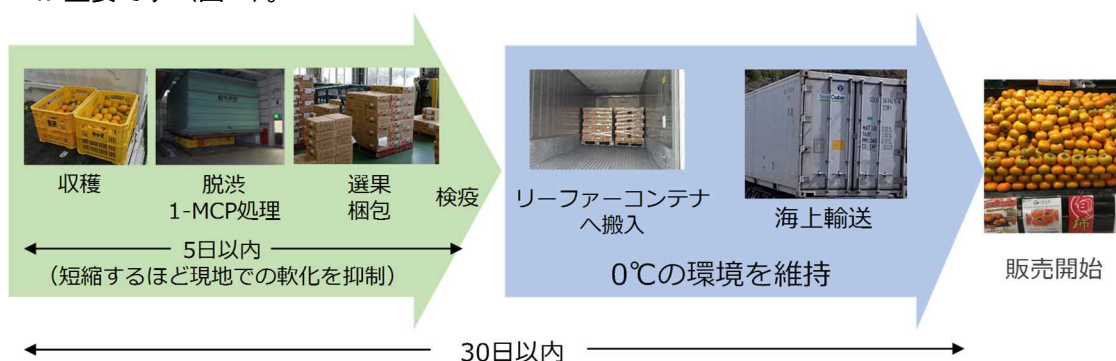


図5 ‘刀根早生’の海上輸送による米国輸出時の推奨する流通体系

2. 「かき‘刀根早生’の海上輸送による米国向け輸出時の品質保持マニュアル」を令和5年1月に発行し、かき・もも研究所ホームページ (<https://www.pref.wakayama.lg.jp/pr/efg/070100/070109/gaiyou/kakimomo/kakimomo/seika/seika.html>) で公開しました。
3. ‘富有’の簡易貯蔵では、1-MCP処理後、果実の乾燥を防止するためコンテナ単位で有孔ポリ袋で被覆し、15℃で貯蔵することで1か月程度品質を保持することが可能です。ただし、1か月を超えて貯蔵を行う場合は従来どおりポリエチレン個装を用いた低温貯蔵が必要です。

(問い合わせ先 TEL:0736-73-2274)

ウメ青果の輸出拡大に向けた新たな輸送技術の開発

果樹試験場うめ研究所

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

近年、本県のウメ‘南高’果実は青果でも輸出されています。そのうち香港への船による輸出では販売まで2週間程度かかるため、熟度が進んで黄化することを防止する包装資材が使われてきました。しかし、平成30年の輸出中に多くの果実が褐変する問題が発生したため(写真1)、その要因解明と対策技術の開発に取り組みました。また、将来の輸出拡大に向け、褐変障害の発生が少ない品種の探索と、赤い外観などから海外で需要が見込まれる‘露茜’の輸出方法の開発に取り組みました。



写真1 褐変障害果

【研究の成果】

1. 褐変障害果発生の要因を程度別(写真2)に調査したところ、容器内のCO₂濃度が高いほど褐変障害果率が高いことが明らかとなりました(図1)。また、褐変障害果は、熟度が進んだ青果収穫期後半の果実や大きい果実(階級4L)で発生しやすいことも明らかとなりました(データ省略)。
2. 予冷温度、保存温度ともに、0℃よりも5℃で褐変障害果発生が少ないことが明らかとなりました(図2)。包装状態では1日の温度上昇でも褐変障害果が増加しました(データ略)。



写真2 褐変障害果の区分

左から褐変小、中、大
 褐変小: 果梗部のみ軽微な褐変
 褐変中: 果実全体に小さな褐変
 褐変大: 大きな褐変

※各試験区とも100果をランダムに抽出し調査を行った。

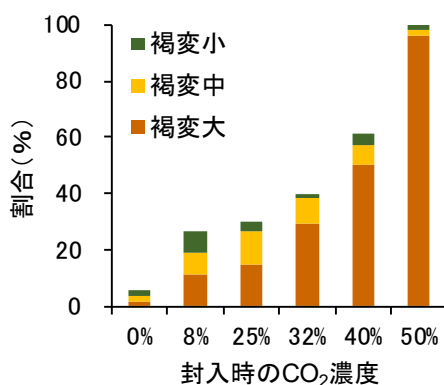


図1 '南高' 果実封入時の容器内のCO₂濃度の違いと保存15日後の褐変障害果率
 密封容器に入れ5℃で保存

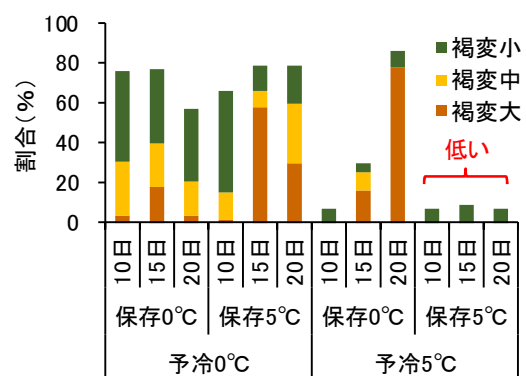


図2 予冷温度、保存温度および保存期間と‘南高’の褐変障害果率
 収穫果実は1日予冷(冷却)し、その後オーラパック包装、箱詰めして低温で保存

3. 果実の黄化（商品性低下）を防ぎつつ、褐変障害果の発生を低減する包装資材を探索したところ、p-プラスの2重包装が最も優れました（図3）。ベジフレッシュもオーラパックに比べると褐変障害果の発生が少ない傾向でした。

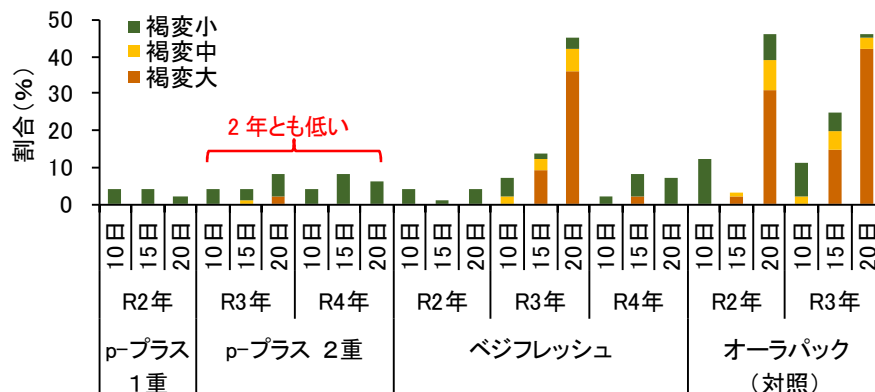


図3 包装資材および保存日数の違いと‘南高’の障害果発生率
p-プラス1重は15日後におよそ半分が黄化(商品性低下)

4. 和歌山県で多く栽培されている品種や県オリジナル品種の中で、‘星秀’および‘NK14’は‘南高’よりも褐変障害果の発生が少ないことが明らかとなりました（図4）。
5. ‘露茜’果実や加工したシロップの品質から判断して、段ボール箱に入れて5℃で輸送し、32日以内に現地で追熟を開始するのが良いことが明らかとなりました（図5）。

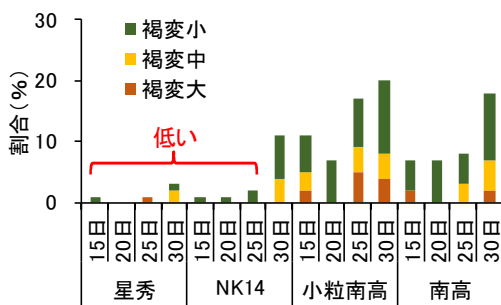


図4 品種および保存日数の違いと障害果発生率
5℃で1日予冷後、ベジフレッシュ包装し5℃で保存
各品種とも黄化した果実はほぼなし

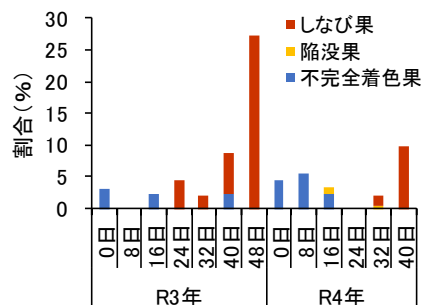


図5 保存日数と‘露茜’低品質果発生率
段ボール箱に入れて5℃で保存
保存後、エチレンを処理し4日間追熟し調査

[成果のポイントと活用]

1. 褐変障害果の発生には高CO₂濃度が関係し、熟度が進んだ果実や大きい果実で発生しやすいことを明らかにしました。
2. 鮮度保持に有効な方法としてp-プラスの2重包装を見いだしました。ただし、包装作業の効率化、コスト低減のために、今後は1重で同様の効果がある資材をガス透過性を指標としながら探索していきます。
3. 本県オリジナル品種である‘NK14’および‘星秀’が‘南高’に比べて褐変障害果の発生が少なく、輸出に向いていることが明らかとなりました。今後、これら品種の海外での評価を確認する必要があります。
4. 海外での需要が見込まれる赤色品種‘露茜’を品質維持したまま輸出、販売する方法を明らかにしました。新たな輸出品種として期待されます。

(問い合わせ先 TEL:0739-74-3780)

画像解析による紀州和華牛の肉質特性の究明

畜産試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

和歌山県産の新しいブランド和牛肉「紀州和華牛」は過去の出荷成績から、「きめ」や「しまり」を高く格付された割合が多いことが分かっています。そこで、紀州和華牛の良い特性をより高めて消費拡大を図るため、牛肉の構造を調べ、保水性や脂肪酸組成等の理化学的分析を行い、紀州和華牛の肉質特性を明らかにしました。

【研究の成果】

- 顕微鏡で撮影した筋組織の画像を、画像解析ソフト「Fiji」を用いて解析したところ、紀州和華牛は肉質評価で同等級の慣行肥育牛に比べて第2次筋束内の第1次筋束数が多く、筋繊維が細いことがわかりました（表1）。紀州和華牛の肉は筋繊維が細い（図1）ことから、「きめ」を高く評価されている可能性があることがわかりました。

表1 紀州和華牛および慣行肥育牛の筋束および筋繊維の差

	慣行肥育牛 (n=7)	紀州和華牛 (n=7)	P値
BMS No.	6.3 ± 2.0	6.3 ± 0.7	0.746
きめ	4.3 ± 0.7	4.6 ± 0.5	0.430
第2次筋束の断面積 (mm ²)	1.4 ± 0.6	2.3 ± 2.1	0.340
第2次筋束内の第1次筋束数	4.9 ± 1.2 ^b	7.0 ± 1.7 ^a	0.028
第1次筋束の断面積 (mm ²)	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.2	0.825
第1次筋束内筋繊維の数	93.2 ± 62.5	120.4 ± 74.8	0.507
第1次筋束内筋繊維の断面積 (μm ²)	2,124.5 ± 658.4 ^a	1,285.4 ± 297.1 ^b	0.015

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (a, b : P<0.05)

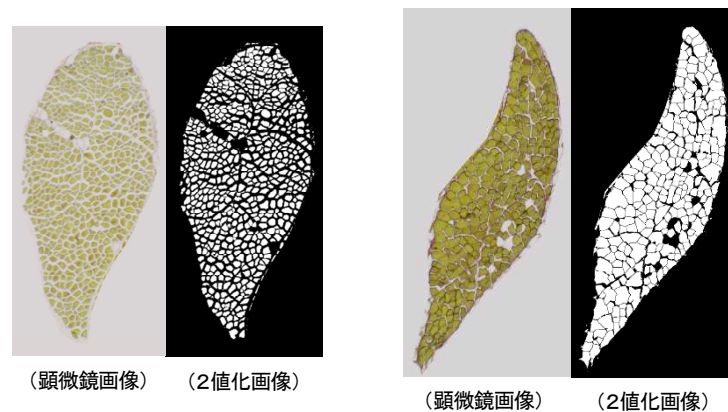


図1 紀州和華牛(左)と慣行肥育牛(右)の第2次筋束の一例(同縮尺)

2. 市販飼料のみの対照区と、市販飼料をエコフィードで30%代替した区（以下、エコ30%区）、50%代替した区（以下、エコ50%区）の肉の理化学分析値を比較しました（表2）。紀州和華牛は「しまり」が良いため、筋組織中に多くの水分を保持し、ジューシーなのではないかと想定していましたが、保水力に差はありませんでした。エコ30%区は対照区に比べ粗脂肪含量や脂肪融点が低くなっていました。またエコ30%区、エコ50%区は対照区に比べリノール酸割合および多価不飽和脂肪酸割合、ビタミンE量の値が高くなっていました。脂肪酸組成では、対照区に比べエコ30%区でパルミチン酸割合が低い傾向がありました。紀州和華牛の「しまり」の良さや保水性の関係はまだ解明されていませんが、理化学分析により、ビタミンE量が多いこと、多価不飽和脂肪酸割合が高く脂肪の融点が低いこと、など複数の長所が見つかりました。

表2 肉の理化学分析値

			対照区 (n=5)	エコ30%区 (n=10)	エコ50%区 (n=10)	P値
BMS No.			6.2±2.0	5.9±1.1	5.8±1.3	0.891
しまり			4.0±0.9	3.8±0.4	3.9±0.5	0.836
保水力	ドリップロス	(%)	20.1±3.0	23.3±2.9	23.6±3.1	0.102
	クッキングロス	(%)	14.0±2.7	14.4±2.3	15.2±2.0	0.576
粗脂肪含量			39.4±8.7 ^a	31.5±3.9 ^b	35.2±4.4 ^{ab}	0.035
脂肪酸組成	パルミチン酸 (C16:0)	(%)	30.0±2.4 ^x	27.4±2.4 ^y	27.7±1.7 ^{xy}	0.088
	リノール酸 (C18:2)	(%)	2.1±0.7 ^b	3.7±0.6 ^a	3.8±2.6 ^a	0.004
	飽和脂肪酸割合	(%)	45.3±3.5	41.6±3.4	42.7±2.9	0.137
	不飽和脂肪酸割合	(%)	54.7±3.5	58.2±3.4	57.3±2.9	0.164
	一価不飽和脂肪酸	(%)	52.6±3.3	54.7±3.3	53.5±3.0	0.448
	多価不飽和脂肪酸	(%)	2.2±0.6 ^b	3.7±0.6 ^a	3.8±1.1 ^a	0.004
脂肪融点			31.4±3.5 ^a	25.5±2.5 ^b	27.2±4.5 ^{ab}	0.021
脂質酸化値			3.9±0.9	3.9±0.5	3.6±0.7	0.562
ビタミンE量			22.0±7.5 ^b	39.4±5.3 ^a	36.1±5.8 ^a	<0.001

平均値±標準偏差 異符号間に有意差あり (a, b: P<0.05, x, y: P<0.1)

[成果のポイントと活用]

1. 紀州和華牛の筋繊維が慣行肥育牛と比べて細いこと、肉のビタミンE量が多いこと、多価不飽和脂肪酸割合が多く脂肪の融点が低いため脂の口どけが良いことなど、紀州和華牛の新しいセールスポイントとなる長所を複数発見することができました。
2. エコ30%区に比べ、エコ50%区で値がばらつく理化学分析値が複数あり、エコフィード配合割合を高めすぎると紀州和華牛の肉質特性が変化する可能性があることがわかりました。
3. 紀州和華牛の複数の特性がどのようにして得られるのかを解明するため、エコフィードの質や量によって肉質特性がどう変化するかを今後調査する予定です。

(問い合わせ先 TEL:0739-55-2430)

‘龍神地鶏’の育種改良

～高性能県産地鶏普及を目指して～

畜産試験場養鶏研究所

[研究期間]

令和2～4年度

[背景とねらい]

養鶏研究所では、田辺市龍神村で明治以前から飼育され、他の品種と交わりが無い県固有種‘龍神地鶏’の雄と地鶏品種の‘ロードアイランドレッド’の雌を掛合わせた採卵用の地鶏‘龍神コッコ’を令和2年度に開発しました。令和3年8月からは玉子の販売が始まり、地域の特産品として期待されています。しかし、‘龍神コッコ’は、広く普及している商用鶏のように品質の良い卵を長く産み続けるように改良されていません。そこで、‘龍神コッコ’の玉子の生産向上につなげるため、雄側の‘龍神地鶏’の体重、産卵率、卵殻破壊強度の改良に取り組みました。

[研究の成果]

1. 生産能力を向上させるためには、体格を大きくする必要があることから、令和2年以降、‘龍神地鶏’のうち体重が大きく繁殖能力の高い雄と産卵前期の産卵率が高く体重の大きい雌を選抜し、人工授精で交配しました。
選抜交配後の‘龍神地鶏’の12ヵ月齢時の平均体重は、雄は改良前の1,174gから1,282gにまで増加しました。また、雌は、改良前の935gから1,055gまで顕著に増加しました(図1)。自然交配では把握できなかった両親の個体の能力を、人工授精を取り入れたことで把握でき、改良につながったと考えられました。
2. 選抜交配後の‘龍神地鶏’の雌の産卵率は、24～54週齢で、改良前の42.9%から45.4%に向上しました(図2)。
3. ‘龍神コッコ’は、産卵後期に卵殻破壊強度が低下し、卵の殻が割れ易くなります。これを改良するために、令和3年の‘龍神地鶏’の雌を産卵中期まで個体別に調査し、卵重、卵殻破壊強度、産卵率、体重について、各々に優れたグループに分け、選抜した雌の多くと同じ親を持つ雄と交配しました。令和4年は、この交配でできた4グループの雌の卵を比較したところ、卵殻グループが、他のグループより卵殻破壊強度が有意に高くなったことから、このグループを卵殻の強い卵を産む‘龍神地鶏’の系統とすることができました(図3)。

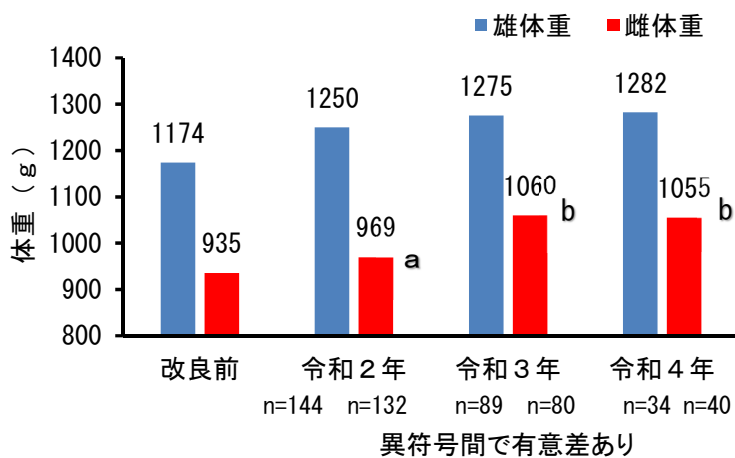


図1 龍神地鶏12ヵ月齢体重

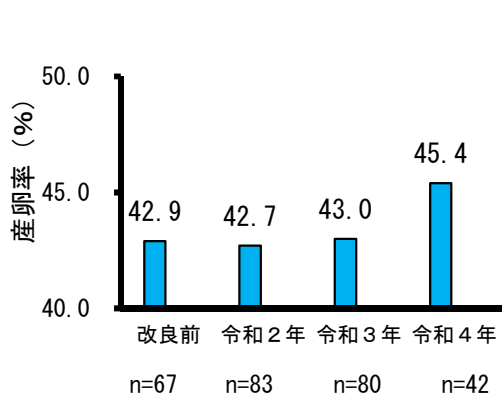


図2 龍神地鶏24-54週齢産卵率

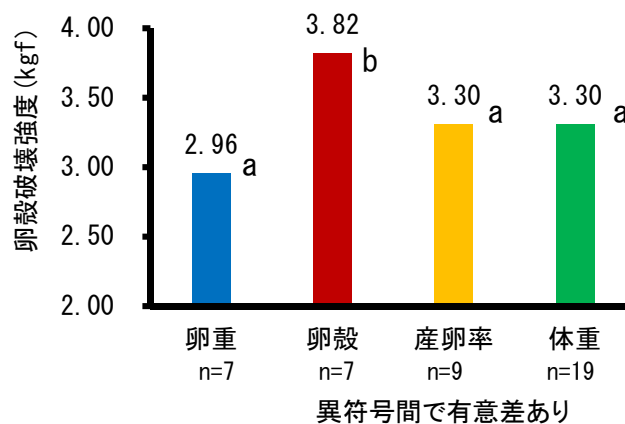


図3 令和4年龍神地鶏グループ別比較

[成果のポイントと活用]

1. ‘龍神コッコ’の雄親である‘龍神地鶏’を令和2年から令和4年まで人工授精で選抜交配を繰り返すことで、体重および産卵率が向上しました。特に、雌の体重が向上しました。
2. 改良した令和4年の‘龍神地鶏’は、卵重、卵殻破壊強度、産卵率、体重の4つのグループに分け、比較したところ卵殻の強い‘龍神地鶏’の系統を作成出来ました。
3. 今後、卵殻の強い系統の‘龍神地鶏’を中心に改良を進め、生産能力を高めた‘龍神コッコ’を作成します。

(問い合わせ先 TEL: 0738-54-0144)

県産スギ大径材に適した心去り平角材の 生産技術の確立及び強度特性の解明

林業試験場

[研究期間]

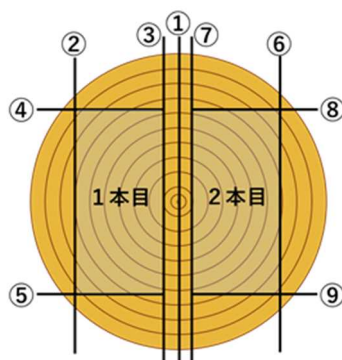
令和2～4年度

[背景とねらい]

県内の人工林は長伐期化を背景に原木の大径化が進んでいるため、今後、スギ原木供給の中心は大径材へシフトすることが予想されます。この大径材の特性を生かした製材法として1本の原木から複数の柱・梁材を生産できる心去り製材法がありますが、県産材での加工事例や強度データが整備されていません。このため、生産技術の確立と強度特性の解明に取り組みました。

[研究の成果]

- 1本の原木から心去り平角材（ラフ材※寸法：断面120×240mm、長さ4,000mm）を2本製材する際に、あらかじめ中心を挽くことにより製材時の1本目の反りを抑制できることが確認されました（図1、2）。
※ラフ材：製材したままの表面が粗い状態の木材（粗挽き材）
- 万能試験機による曲げ強度試験の結果、心去り平角材（断面105×210mm、長さ4,000mm）の曲げヤング係数の平均値は7.81kN/mm²となり、曲げ強度の平均値は39.5N/mm²となりました（表1）。
- 曲げ強度試験で得られたヤング係数と曲げ強度には正の相関関係が確認されました（図3）。
- 原木を製材の日本農林規格（JAS）機械等級区分別に分け、各等級から生産される心去り平角材の等級出現割合を調査したところ、8割以上が原木時点の等級以上になることが分かりました（図4）。



※ 数字は挽く順番を表す

図1 心去り平角材の製材工程(中心挽きあり)

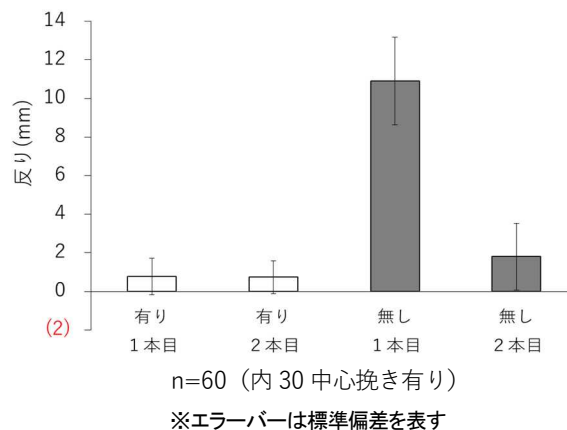


図2 中心挽きの有無による反りの比較

表1 曲げ強度試験結果

n=160

	重量 (kg)	含水率 (%)	曲げヤング係数 (kN/mm ²)	曲げ強度 (N/mm ²)
平均値	37.0	27.7	7.81	39.5
最大値	53.4	106.9	11.64	61.1
最小値	29.0	8.3	4.50	17.0
標準偏差	5.10	16.1	1.46	9.40

※「構造用木材の強度試験マニュアル」に準拠し目標含水率が15%になるように曲げヤング係数と曲げ強度を調整

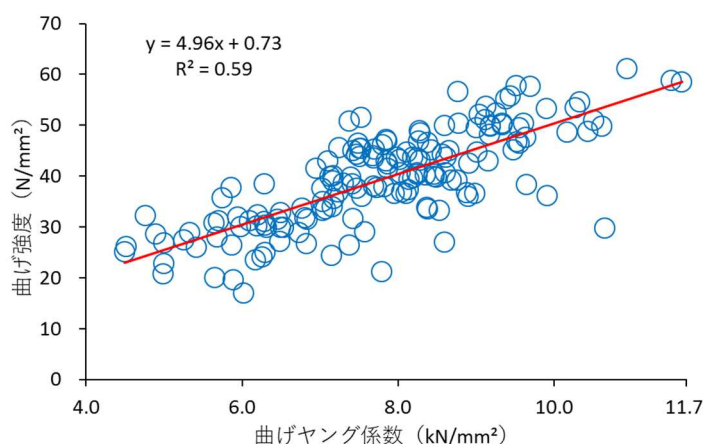


図3 曲げヤング係数と曲げ強度の相関図

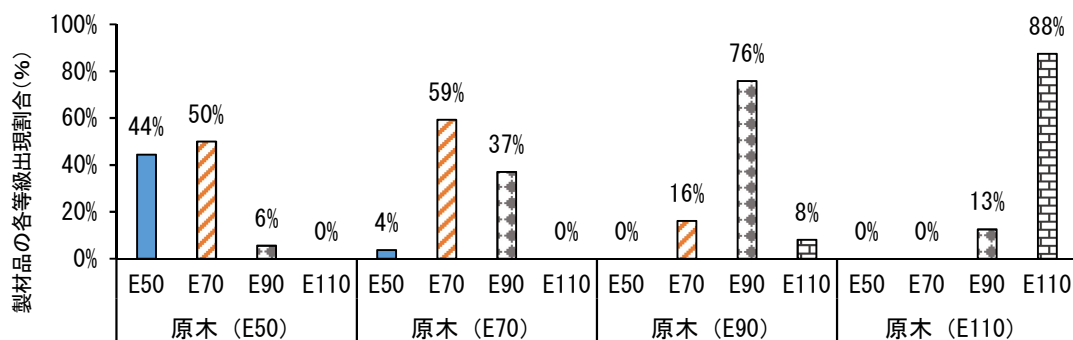


図4 原木等級別の製材品等級出現割合

[成果のポイントと活用]

1. 1本の原木から心去り平角材を2本製材する際に、あらかじめ原木の中心を挽くことで製材時の1本目の反りが抑制できます。
2. 曲げヤング係数の平均値は7.81kN/mm²で、曲げ強度の平均値は39.5N/mm²となり、両者の間に正の相関関係が確認されました。
3. 原木の強度から概ねの製材品強度を予測できるため、必要な製材品強度に合わせた原木を使用することで製材時のロスを減らせます。

(問い合わせ先 TEL:0739-47-2468)

イタドリの長期安定栽培技術の確立および 一次加工品と根茎利用技術の開発

林業試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

イタドリは本県の山間地域で広く食されており、近年栽培地に取り組む地域の増加とともに、新商品が各地域で生まれています。一方で、長期栽培による収量減少事例が見られる他、消費拡大のため利便性の高い加工品開発や、化粧品等に利用可能な根茎の活用が望まれています。このため、長期安定栽培技術を開発するとともに、保存・流通に適した一次加工品の開発と根茎の利用技術の開発に取り組みました。

【研究の成果】

1. 若芽の収穫期間を最終まで収穫する慣行区、その2/3 および1/3 で収穫を打ち切る区(2/3区、1/3区)に分けて3年間収穫を続けた結果、収穫量の合計は2/3区で最も多くなりました(図1、図4)。収穫期間はその年の気温等により変化しますが、過去8年間の平均は19.4日で、2週間以内に収穫を打ち切ることで、比較的安定した収量を維持でき、収穫ピークが収穫期間に含まれる可能性も高いと考えられました。
2. イタドリが加熱により軟化する一因は、イタドリ中の有機酸であることを突き止め、ブラunching(短時間の煮沸処理)や冷解凍を行い、水にさらすことで効率的に有機酸を除去できることがわかりました(図5)。さらに、カルシウム溶液に浸漬することで、加熱殺菌によるイタドリの煮崩れを防ぎ、歯ごたえを残しながら長期保存が可能な「水煮イタドリ」の基本的な加工工程を確立しました(図2、7)。
3. イタドリの根茎には、レスベラトロールおよびピセイドが特徴的に含まれていました。また、レスベラトロール及びピセイドのいずれにおいても、採取時期による含有量に差が見られました(図6)。根茎を乾燥、粉碎後、25%エタノール溶液により抽出したエキスは、医薬部外品原料規格に適合することが確認できました。根茎の平均収穫量は1株あたり約840gでした。



図1 イタドリ収穫試験の様子



図2 水煮イタドリ



図3 加工・活用マニュアル

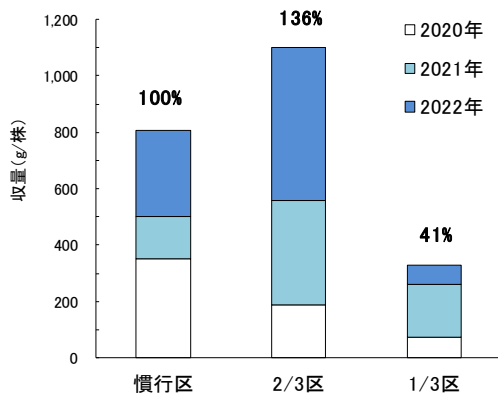


図4 収穫期間別若芽の収穫量 (n=30~31)

表1 イタドリの収穫期間と収穫ピーク

年	収穫期間	収穫ピーク (収穫開始日からの日数)
2015年	25日	18日目
2016年	18日	11日目
2017年	18日	6日目
2018年	17日	8日目
2019年	15日	7日目
2020年	28日	22日目
2021年	15日	5日目
2022年	19日	10日目
平均	19.4日	10.9日目

※日高川町イタドリ栽培試験地

※ 収穫期間が2週間以内の年

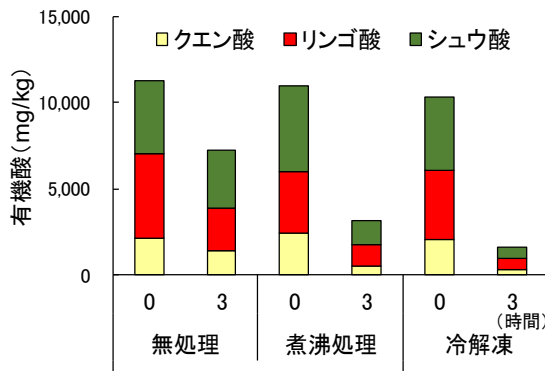


図5 イタドリ中の有機酸量の変化

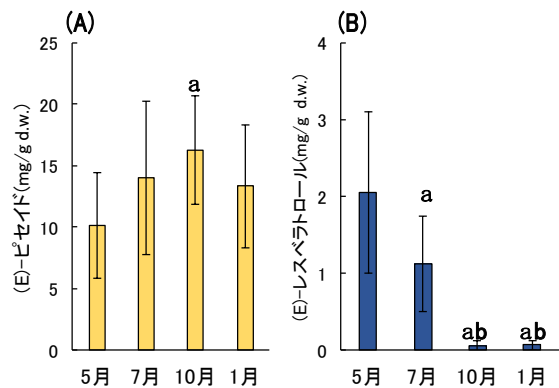


図6 イタドリ根茎中の(E)-ピセイド (A) 及び (E)-レスベラトロール (B) の含有量 (n=15)

※a:p < 0.05 (比較対象5月), b:p < 0.05 (比較対象7月) (Tukey's HSD)

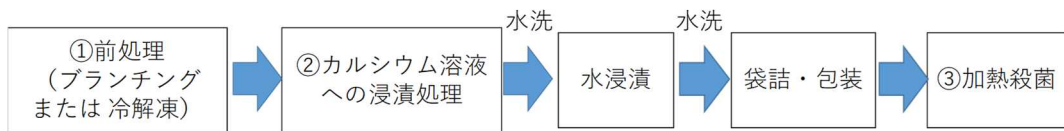


図7 水煮イタドリの加工工程

[成果のポイントと活用]

1. イタドリ栽培において、長く収穫量を保つには2週間以内に収穫を打ち切るのが良いと考えられました。
2. カルシウム溶液を用いることで、歯切れの良い食感を残した手軽に長期保存できる「水煮イタドリ」に加工することができました。
3. イタドリに特徴的な成分があり、含有量に季節変動があることが確認できました。また、簡易的なイタドリエキスの抽出方法が確認できました。根茎の収穫量は1反(約1,000㎡) 植栽本数1000~1200株)の栽培地で10%の株を間引きした場合、約80~100kgになります。
4. イタドリの加工や活用について研究結果をまとめた「イタドリ加工・活用マニュアル(改訂版)」を令和5年2月に発行しました(図3)。また、林業試験場HP「試験場だより」にイタドリの適切な収穫期間について掲載しています。

(問い合わせ先 TEL: 0739-47-2468)

マルアジの脂質含量の特徴

～特選出荷に向けて～

水産試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

マルアジは、本県における重要魚種の一つであり、その多くは主幹漁業であるまき網漁業で漁獲されています。本種は夏場（産卵期）の脂が抜けた時期に大量に漁獲・流通するため、加工向けの安い魚というイメージが定着していますが、秋から冬には脂がのって大変美味しくなると言われています。マルアジのマイナスイメージを払拭すべく、まき網漁業者を中心として、脂が乗ったマルアジを「特選」として出荷する取組みが行われており、その取組みに寄与すべく、脂質含量の多い時期や魚体サイズの特定、脂の乗りを判定する方法の検討を行いました。

【研究の成果】

1. 各月の脂質含量の平均値は、産卵が終了する9月以降に上昇し、10-12月にピークになることが分かりました。また標準偏差が大きいことから、個体毎の脂質含量はばらつきが大きいことが分かりました（図1）。
2. 10-12月に漁獲された個体について、体重と脂質含量の関係を見たところ、体重の重い大型の個体の脂質含量が高いことが分かりました。また大型の個体でも脂質含量の低い個体が混ざっていることが分かりました（図2）。
3. 肥満度と脂質含量との間で比較的高い相関が得られたことから、肥満度により脂の乗りが良い個体を選別できると考えられました（図3）。

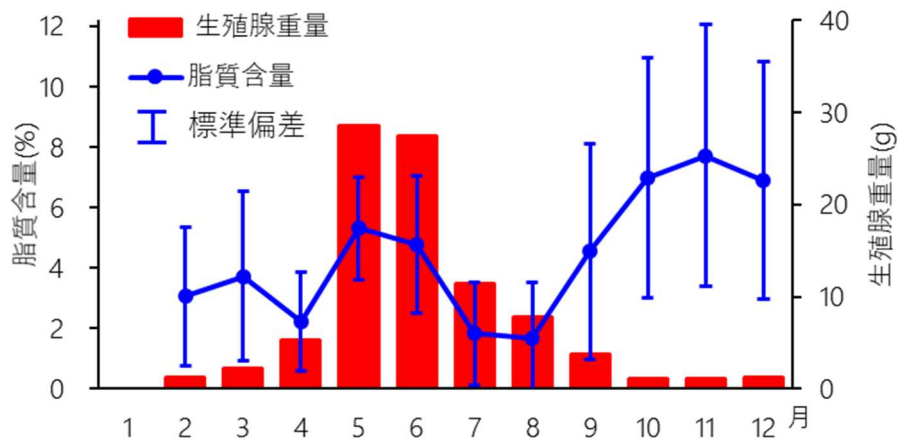


図1 各月の生殖腺重量と脂質含量の推移

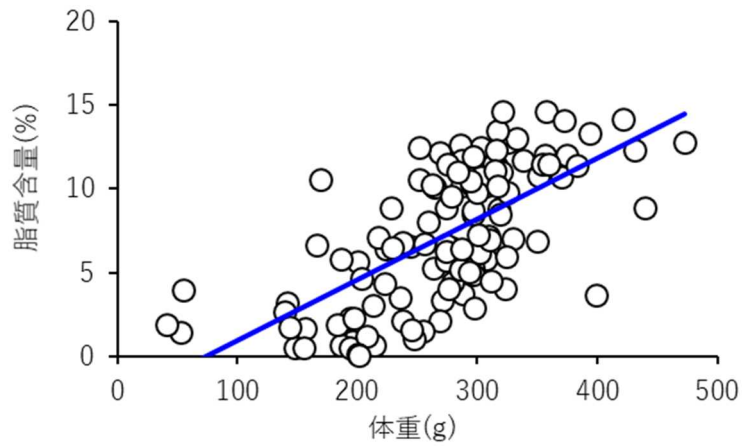


図2 体重と脂質含量の関係（10-12月に漁獲された個体）

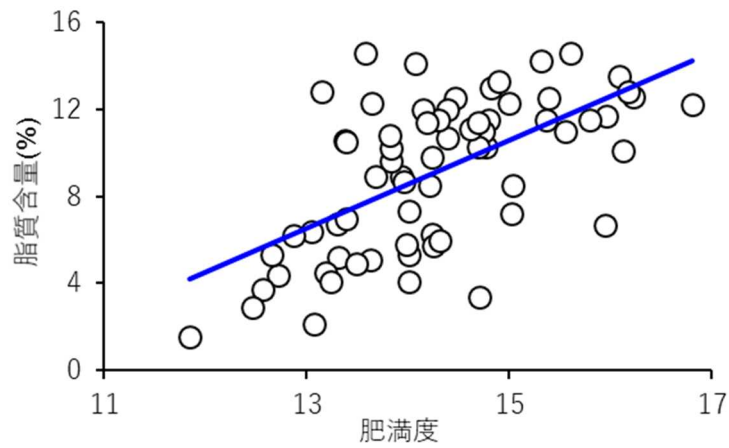


図3 肥満度と脂質含量の関係（10-12月にまき網で漁獲された250g以上の個体）
 ※肥満度：(体重－生殖腺重量) / 体長の3乗

[成果のポイントと活用]

脂質含量は10-12月に高くなり、同時期の脂質含量は体重が重く、かつ肥満度の大きい個体ほど高いことから、特選として10-12月に漁獲された中で体重が重く肥満度の高い個体を選ぶことが望ましいと考えられます。

(問い合わせ先 TEL:0735-62-0940)

低塩分海水を用いたモクズガニ種苗生産技術の開発

水産試験場

【研究期間】

令和2～4年度

【背景とねらい】

モクズガニは上海ガニ（チュウゴクモクズガニ）の近縁種で、商品価値が高いことが知られています。県内ではモクズガニ漁が営まれる7つの河川で資源増殖のために種苗を放流していますが、県内の生産施設では生産不調が多発するためにモクズガニの種苗が不足しています。種苗生産には、幼生期であるゾエア期（図1）およびメガロパ期（図2）の飼育に海水が必要ですが、県内の生産施設は内陸に立地することから、水質を保つために使用できる海水の量が限られています。このことが、生産不調の一因であると考えられたので、低塩分海水や淡水を最大限利用する飼育方法の開発に取り組みました。

【研究の成果】

1. ゾエア期における塩分比較飼育試験

ふ化からゾエア4齢（11日齢）のモクズガニは塩分濃度を75%海水（24‰）に調整して飼育すると、100%海水（32‰）や50%海水（16‰）と比較して、生残率が高くなりました（図3）。ゾエア期の飼育に最適な塩分濃度は75%海水付近であることが明らかとなりました。

2. メガロパ期における淡水飼育試験

メガロパ1日目（21日齢）のモクズガニは塩分濃度をゾエア期の飼育に最適な75%海水（24‰）から、1日あたり25%海水（8‰）分低下させて、3日後には0%海水（0‰）で飼育しても、生残には影響がありませんでした（図4）。メガロパ期の飼育では淡水（塩素を除去し、調温した水道水）のみを注水することによる水換えが可能で、少なくとも3日間の馴致期間があれば、飼育水が淡水になっても問題がないことが明らかとなりました。

3. 低塩分海水を用いたモクズガニ種苗生産技術の実証試験

上記研究の成果から開発した飼育方法を用いて、モクズガニ種苗を事業規模の15kL（有効水量14kL）水槽で生産しました。飼育水の塩分濃度はふ化直後のゾエアからメガロパ1日目（18日齢）まで、75%海水（24-25‰）に調整しました。メガロパ2日目（19日齢）以降は、1日あたり2-7kLの淡水（塩素を除去し、調温した水道水）を注水することで、塩分濃度（実験終了日（35日齢）の塩分濃度は4.2‰）を低下させました（図5）。水温は21-22℃に設定して、餌はワムシ、アルテミアおよび配合飼料を成長段階に応じて適量を与えました。ゾエア期は0-16日齢（16日間）、メガロパ期は17-28日齢（11日間）で、すべての個体が稚ガニになったのは29日齢でした。このように種苗生産した結果、稚ガニをおおよそ1.8万尾生産することができました。生残率は12.6%であり、止水による種苗生産としては十分な成果を得ました。本県内陸部の生産施設では、低塩分海水を用いたモクズガニ種苗生産技術を用いることで、モクズガニ種苗1尾あたりに掛かる

生産経費を 30%以上削減できると考えられました。



図1 モクズガニ(ゾエア期)



図2 モクズガニ(メガロパ期)

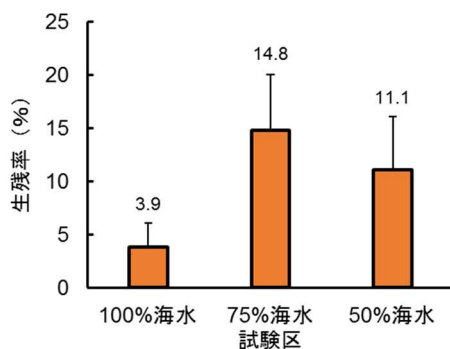


図3 塩分濃度がモクズガニ(ゾエア期)に及ぼす影響

エラーバーは標準偏差を示す (n=3)

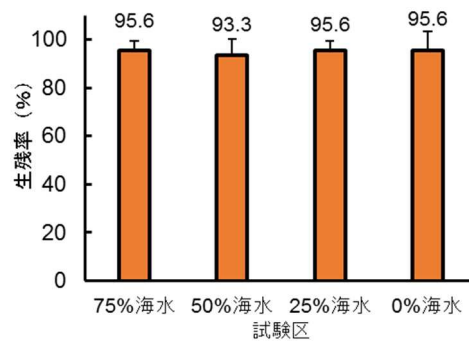


図4 塩分濃度がモクズガニ(メガロパ期)に及ぼす影響

エラーバーは標準偏差を示す (n=3)

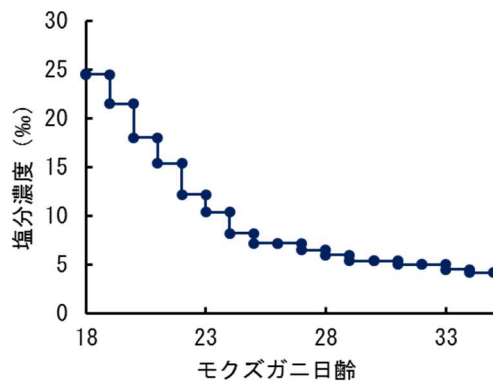
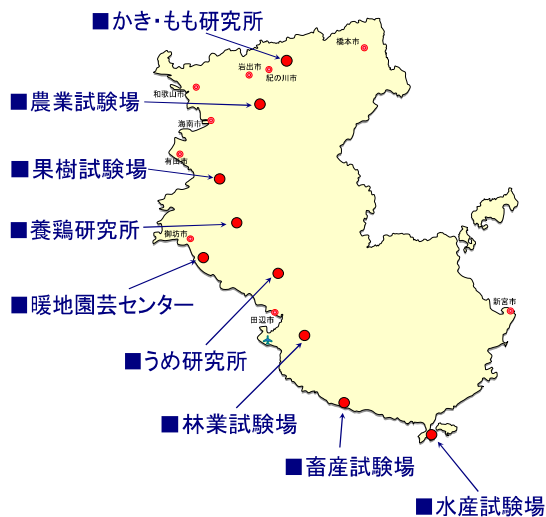


図5 飼育水の塩分濃度の推移

[成果のポイントと活用]

1. ゾエア期において、飼育水の最適な塩分濃度は 75%海水 (24‰) 付近でした。この時期にはおおよそ 25%の海水を削減できます。
2. メガロパ期において、水質を保つための水換えは淡水 (塩素を除去し、調温した水道水) のみの注水で問題ありませんでした。この時期にはすべての海水を削減できます。
3. 開発した低塩分海水を用いたモクズガニ種苗生産技術を研究員および水産業普及指導員が生産現場の技術者に普及指導します。

(問い合わせ先 TEL:0735-62-0940)



試験場名 (所在地) 電話番号

農業試験場 (紀の川市)	0736-64-2300
暖地園芸センター (御坊市)	0738-23-4005
果樹試験場 (有田川町)	0737-52-4320
かき・もも研究所 (紀の川市)	0736-73-2274
うめ研究所 (みなべ町)	0739-74-3780
畜産試験場 (すさみ町)	0739-55-2430
養鶏研究所 (日高川町)	0738-54-0144
林業試験場 (上富田町)	0739-47-2468
水産試験場 (串本町)	0735-62-0940

農林水産総務課研究推進室 (県庁内) 073-441-2995