

# 研究成果集



令和元年 9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、令和元年度で8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、低コスト・省力化技術、温暖化対応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、平成30年度に終了した14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。

令和元年9月

和歌山県農林水産部  
部長 角谷 博史



# 目次

研究テーマ（試験場所名）	ページ
水田転換畑を利用した種ショウガ生産技術の開発（農業試験場）	1
‘まりひめ’高設栽培における炭酸ガス施用効果と 培地量削減による低コスト化（農業試験場）	3
計画出荷を目指したスプレーギク、 ストックの開花調節技術の開発（農業試験場）	5
低コスト環境制御によるミニトマトの 高品質多収生産技術の開発（農業試験場暖地園芸センター）	7
スターチスの新品種育成（農業試験場暖地園芸センター）	9
エンドウの新品種育成（農業試験場暖地園芸センター）	11
カンキツ新品種の育成（果樹試験場）	13
かきオリジナル品種の育成（果樹試験場かき・もも研究所）	15
もも「川中島白桃」等の果肉障害対策技術開発（果樹試験場かき・もも研究所）	17
赤身が旨い黒毛和牛肉の生産技術開発（畜産試験場）	19
霜降り豚肉&イノブタ肉生産のためのエコフィード素材特性の解明と 効率的生産技術の開発（畜産試験場）	21
紀州材構造用床パネルの開発（林業試験場）	23
ウバメガシ萌芽のシカ採食防止の技術開発（林業試験場）	25
スマの種苗生産および中間育成に関する低コスト化技術の開発（水産試験場）	27

# 水田転換畑を利用した種ショウガ生産技術の開発

農業試験場

## [研究期間]

平成 28～30 年度

## [背景とねらい]

和歌山市は全国第2位の「新ショウガ」産地ですが、その生産に用いられる種ショウガは、全量を他県に依存している上に、近年、種ショウガ価格が高騰しています。そこで、優良な種ショウガを市内で安定的に確保するため、水田転換畑での種ショウガ生産において重要な雑草対策、施肥技術及び根茎腐敗病対策について検討しました。

## [研究の成果]

1. 雑草を抑制するためには、有機マルチ資材であるケイントップ（主成分はサトウキビの葉と茎）を  $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ 、出芽後と土寄せ後にそれぞれ被覆すると効果的でした（図1）。
2. 栽培期間中にケイントップ  $0.5\text{kg}/\text{m}^2$  を 2 回被覆したところ、雑草の抑制と土壌の保水効果により、慣行区より塊茎重及び茎数が多くなりました（表1、図2）。
3. ショウガの株重及び窒素吸収量は、定植後7月中旬頃までは少なく、その後10月下旬にかけて増加し、収穫1ヶ月前になると株重や窒素吸収量の増加は停止することが明らかになりました（図3）。
4. 窒素施用量を  $28\text{kg}/10\text{a}$  として、有機配合を用いて基肥  $16\text{kg}/10\text{a}$  + 追肥  $12\text{kg}/10\text{a}$  施用するか、緩効性肥料を用いて全量基肥施用とする（表2）ことで、目標収量である  $5\text{t}/10\text{a}$  が得られ、また、施用した肥料の利用効率も高まりました。
5. ショウガ根茎腐敗病菌による一次伝染は5月下旬以降に起こり、二次伝染は9月中旬まで続きました。
6. 定植前の土壌消毒と、5月下旬から8月中旬までの3週間隔の生育期防除を組み合わせることにより、ショウガ根茎腐敗病の発生を抑えることができました（表3）。土壌消毒のみ、または生育期防除のみでは発病が認められ、十分な防除効果は得られませんでした。
7. 平成29年に農業試験場で生産した種ショウガを、新ショウガ生産者のビニルハウスで栽培し、生産力検定試験を行ったところ、県外産の種ショウガと同程度の収量が得られました（データ省略）。

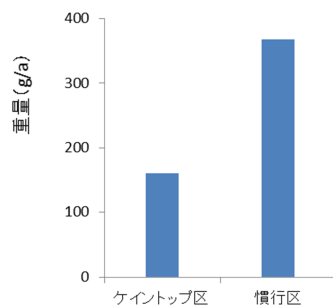


図1 ケイントップ被覆による雑草発生量の比較

表1 塊茎重と茎数の重量比較

	塊茎重(g)	茎数
ケイントップ区	1626a	30.8a'
慣行区	1239b	26.7b'

アルファベットはt検定による有意差を示す  
異文字間に0.5%水準で有意差あり



図2 ケイントップ被覆による生育の比較

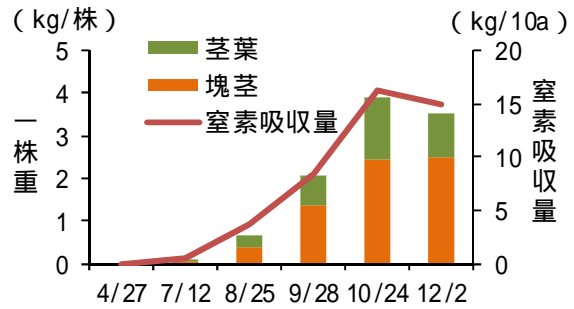


図3 ショウガの一株重と窒素吸収量

表2 水田転換畑での種ショウガ栽培における施肥例

施肥例	資材施用量 (kg/10a)		成分施用量 (kg/10a)		
	有機配合 (ニューパワーユーキ038)	ケイ酸加里	窒素	リン酸	加里
施肥例	基肥	160	28	36.4	34.4
	追肥	120			
施肥例	緩効性肥料 (スーパーエコロング413-180)	ケイ酸加里	28	22	38
	基肥	200	60		

肥料成分：ニューパワーユーキ038 (10-13-8)、スーパーエコロング413 (14-11-13)、ケイ酸加里：0-0-20  
 の追肥は主茎葉が15枚程度(7月中旬頃)に土寄せと同時に進行。

表3 ショウガ根茎腐敗病に対する土壌消毒と生育期防除の体系防除による防除効果

防除体系	調査株数	累積発病株数										発病株率%	防除価
		7/上	7/中	7/下	8/上	8/中	8/下	9/上	9/中	9/下	12/上		
土壌消毒+生育前半2回	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9.1	89.0
土壌消毒+生育期2週間隔	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
土壌消毒+生育期3週間隔	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
土壌消毒+生育期4週間隔	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5.6	93.3
土壌消毒のみ	34	0	0	0	0	0	3	4	5	6	10	29.4	64.5
無処理	35	1	1	8	13	20	25	26	28	29	29	82.9	

土壌消毒 薬剤:ダズメット粉粒剤 30kg/10a 処理期間:2018年3月18日~4月19日

生育期防除 供試薬剤:ランマンフロアブル 500倍、ユニフォーム粒剤 18kg/10a、オラクル顆粒水和剤 2,000倍

防除期間:2018年5月23日~8月23日

### [成果のポイントと活用]

1. 種ショウガ栽培中(発芽後と土寄せ後)にケイントップを被覆することにより、雑草発生量を1/2に抑えることができ、省力化と収量アップにつながります。
2. 水田転換畑は比較的肥料もちの良い土壌です。過剰施肥は貯蔵性の低下等、種ショウガの品質低下につながりますので適正施肥を行うことが重要です。
3. 種ショウガ生産においては、ショウガ根茎腐敗病の発生は致命的となるため、未発生ほ場であっても、土壌消毒+生育期防除を行うことが望ましい。

(問い合わせ先 TEL: 0736 64 2300)

# ‘まりひめ’高設栽培における炭酸ガス施用効果と 培地量削減による低コスト化

農業試験場

## [研究期間]

平成 28～30 年度

## [背景とねらい]

県内イチゴ産地では、土耕栽培に比べて軽労で省力的な高設栽培（図 1）が増えています。しかし、高設栽培施設内の炭酸ガス濃度は、晴天時の日中、光合成により大気濃度（400ppm）以下となり、イチゴの生産性が低下することがあります（図 2）。

そこで、農業試験場では、施設内の炭酸ガス濃度を高める（図 2）ことで‘まりひめ’の高品質多収化を図る「炭酸ガス施用技術」と、高設栽培を推進するため「設置経費の低コスト化」について検討しました。



図 1 ‘まりひめ’の高設栽培

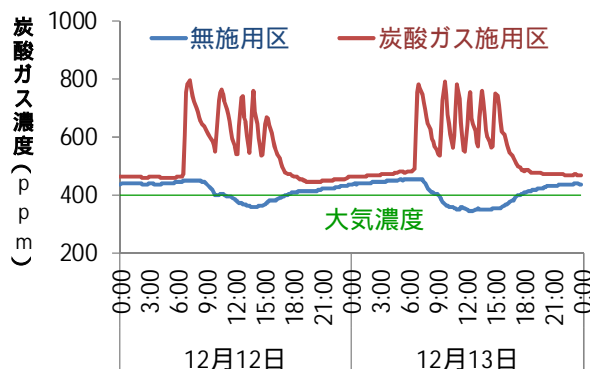


図 2 イチゴ高設栽培ハウス内の炭酸ガス濃度の推移  
注) 調査期間:平成 30 年 12 月 12 日～13 日  
炭酸ガス発生機: 稼働時間 6:30～15:00、制御濃度:600ppm～800ppm

## [研究の成果]

1. 炭酸ガス施用により、‘まりひめ’は 1・2 月を中心に収量が増え、栽培期間を通じて 10～20%増収します（図 3）。また、炭酸ガス施用中は、果実糖度の上昇も見込めます（図 4）。

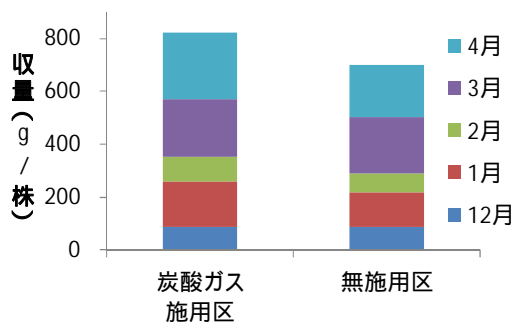


図 3 収量に対する炭酸ガス施用効果

注) 調査期間:平成 28 年 12 月 5 日～平成 29 年 4 月 30 日  
炭酸ガス施用期間:平成 28 年 11 月 24 日～平成 29 年 3 月 24 日  
施用濃度:2 月 22 日までは、午前 6 時～12 時に 800～1000ppm、  
以降は、午前 6 時～15 時に 400～600ppm で施用

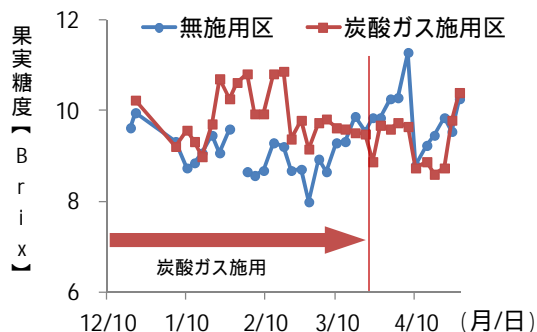


図 4 果実糖度に対する炭酸ガス施用効果

注) 調査期間および炭酸ガス施用期間は  
図 3 注釈と同様



2. 高設ベッドの培地量を慣行(4L/株)の半分の2L/株に変更すると、ベッドの培地温度は昼間高く、夜間低く、温度変化が大きくなります(図5)が、培地量の違いによる生育差は無く、培地量の削減による栽培ベッドの軽量化が可能です(図6)。
3. ベッドの軽量化により架台の支柱間隔を1.5mから1.7mに拡大でき、ベンチ資材が削減できます。培地とベンチ資材の削減により10aあたりの設置経費は約36万円(慣行比14%)削減できます(表1)。

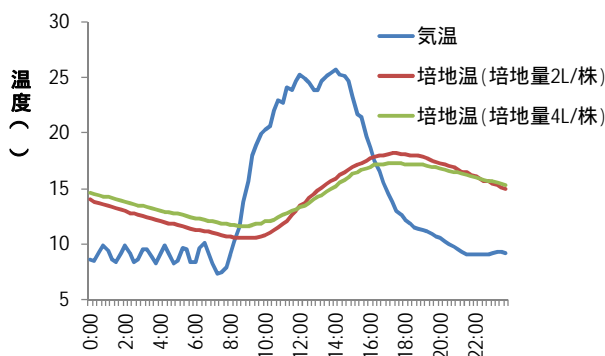


図5 異なる培地量の高設ベッドの培地温度  
注)調査期間:平成29年1月7日  
測定位置:ベッド中央、深さ5cm

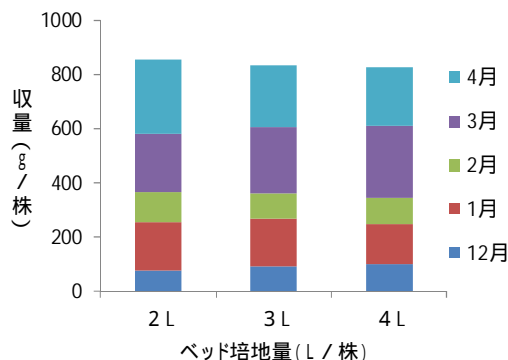


図6 異なる培地量の高設ベッドで栽培した  
‘まりひめ’の収量  
注)調査期間:  
平成28年12月5日~平成29年4月30日

表1 改良型和歌山方式イチゴ高設栽培システム導入にかかる設置経費(試算、10aあたり)

部材	費用(円)		備考
	慣行	改良型	
ベンチ資材	2,000,000	1,740,000	支柱間隔 1.5m → 1.7m(培地減量による)
培地	350,000	180,000	培地量 1/2
養液供給部材	430,000	430,000	液肥混入機、灌水タイマー、送液ポンプ等
給液・灌水資材	90,000	90,000	点滴チューブ、給液配管資材
排水資材	200,000	200,000	排水回収トコ
合計	3,070,000	2,640,000	<b>- 36万円 (-14%)</b>

注) 試算の基準としたハウス規格: 間口 7.5m × 長さ 44m × 3連棟(990m<sup>2</sup>)、ベンチ数: 15列  
施工費、電気工事費は含んでいない

### [成果のポイントと活用]

1. 炭酸ガス施用による増収が10%の場合、慣行収量3.5t/10a、単価1200円/kgとして、粗収益で約42万円/10a・年の増加が見込めます。炭酸ガス発生のための機器導入コストは設置費で60万円/10a程度(耐用年数7年として年間8.6万円)、燃料費は約15万円/10a・年で、約18万円/10a・年の所得向上が期待できます。
2. 3月に炭酸ガス施用を終了する際は、炭酸ガス施用を急に停止すると、高濃度環境に慣れたイチゴは低濃度環境では、糖度低下や軟果などの品質低下を引き起こす場合があります。しばらくの間は低濃度でイチゴを順化する必要があります。ハウスサイド開閉時でも400~450ppm程度で1ヶ月程度施用した後、停止します。
3. 高設ベッドの支柱間隔は、広すぎるとベッドが波打つ場合がありますので、1.7m以下とします。

(問い合わせ先 TEL: 0736 64 2300)

# 計画出荷を目指したスプレーギク、 ストックの開花調節技術の開発

農業試験場栽培部

## 【研究期間】

平成 28～30 年度

## 【背景とねらい】

夏季作スプレーギクは、自然日長の長い時期に開花させる必要があるため、高品質な切り花を計画的に出荷するには遮光資材を使った短日処理（シェード処理）により開花時期を調節する必要があります。しかし、シェード処理法は個々の生産者の経験によっており、開花時期の遅れや品質のばらつきが発生しています。そこで、これらの問題を解決する消灯後の日長管理技術の開発に取り組みました。

ストックは花芽分化に一定以下の温度が必要なため、年内出荷作型では秋季が高温の年には開花時期が大きく遅れてしまうほか、4～5月出荷作型では冬季の低温により切り花長が短くなり、切り花品質が低下してしまいます。そこで、開花時期の安定化および切り花品質の向上を図る開花調節技術の開発に取り組みました。

## 【研究の成果】

1. 夏季作スプレーギクにおいて、消灯後 20 日間を 13 時間日長、その後開花まで 12.5 時間日長とする（図 1）ことで、多くの品種で開花遅延を起こさず（図 2）、切り花品質を向上させることができました（図 3）。

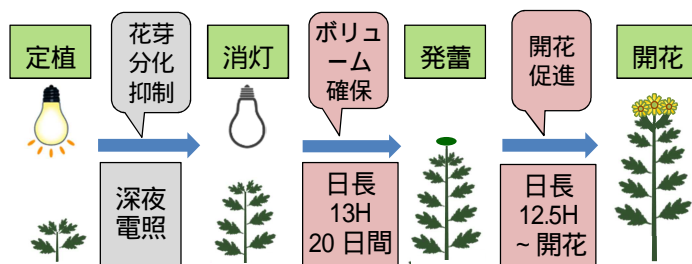


図 1 開発した新規シェード処理法の模式図

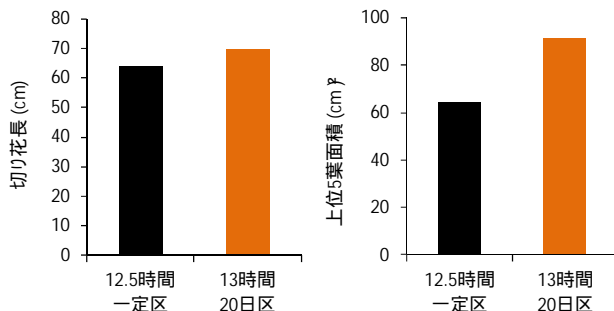


図 3 消灯後のシェード処理が切り花品質に及ぼす影響（品種：‘イレーザ’）

到花日数 (消灯～開花までの日数)

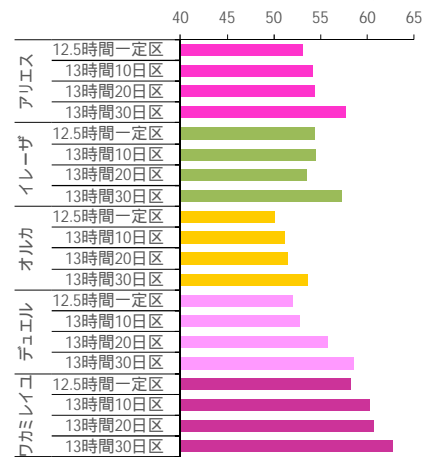


図 2 消灯後のシェード処理が到花日数に及ぼす影響

注) 定植 2017年6月13日

消灯 2017年7月24日

13時間10～30日区は、消灯後10～

30日間18:00～5:00までシェード

処理を行い、以後は開花まで18:00～

5:30までシェード処理を行いました

2. ストックを8月上旬に播種し、本葉15葉展開時から発蕾まで白熱電球を用いておよそ20lxの放射照度で深夜3時間(0~3時)電照を行うことで、慣行栽培と同程度の品質(調整重、花穂長)を維持しながら年内に出荷させることができました(表1)。
3. ストックを1月上旬に播種し、定植後6週間のトンネル高温処理(図4)を行うことで、4~5月に出荷でき、切り花品質も向上しました(図5)。

表1 電照時間が年内出荷ストックの開花と切り花品質に及ぼす影響

播種日	電照時間	開花日	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	調整重 (g)	花穂長 (cm)
8月2日	無処理	2月20日	101.7	114.7	66.5	8.8
	2時間	1月7日	88.5	88.9	63.7	9.0
	3時間	12月24日	86.0	89.4	62.5	8.2
	4時間	12月18日	81.1	80.5	58.7	7.6
8月12日	無処理	2月23日	102.6	113.1	68.7	8.4
	2時間	1月9日	91.4	95.7	66.6	8.6
	3時間	1月3日	86.0	86.8	64.4	8.2
	4時間	12月20日	80.9	80.2	61.0	7.9

注) 品種 ‘アイアンホワイト’  
 定植 2017年8月30日、9月7日  
 電照開始 2017年9月26日、10月3日  
 調整重は、切り花を75cmに調整し、下から20cmの葉を取り除いたときの重さを表します



図4 トンネル高温処理の様子  
 畝上に支柱をアーチ状に曲げて設置し、厚さ0.1mmのビニールで被覆します

### [成果のポイントと活用]

1. 今回開発した日長管理は、慣行栽培で主に12.5時間日長として管理してきたスプレーギク品種で特に有効です。開花時期を遅らせずに切り花品質を向上させることから、盆や彼岸など高単価の見込まれる需要期に高品質な切り花を計画出荷することが可能となります。
2. 今回開発した電照処理とトンネル高温処理を組み合わせることで、ストックの同一圃場での年2回作付け体系(年内出荷+4~5月出荷作型)が可能となると考えられます。これにより、圃場の利用効率が上がるだけでなく、単価の高い年内出荷の安定化、4~5月出荷での切り花品質向上などによる所得向上効果が期待されます。
3. トンネルの設置時期は八重鑑別が終わってからとし、設置中は温度低下を避けるためトンネルの開閉は必要最低限に留めます。



図5 トンネル処理期間が4~5月出荷ストックの切り花品質に及ぼす影響

注) 品種 ‘アイアンホワイト’  
 播種 2018年1月10日  
 定植 2018年2月13日  
 定植日よりトンネル処理開始

(問い合わせ先 TEL: 0736 64 2300)

# 低コスト環境制御による ミニトマトの高品質多収生産技術の開発

農業試験場暖地園芸センター

## 【研究期間】

平成 28～30 年度

## 【背景とねらい】

和歌山県では、ミニトマトの高糖度完熟生産によるブランド出荷が行われていますが、その栽培管理の多くは経験と勘に頼っているのが現状です。一方、近年、CO<sub>2</sub>濃度センサーの低価格化や実用的な発生装置の開発により、果菜類を中心に CO<sub>2</sub> 施用の導入が進んでいます。そこで、高糖度ミニトマトの収益性向上に向けて、CO<sub>2</sub> 施用を中心とした環境制御技術の導入について検討しました。

## 【研究の成果】

1. 高糖度ミニトマト栽培において、CO<sub>2</sub> 施用を行うことで、糖度が低下することなく果実はやや大きくなり、収量が 6～10% アップします ( 図 1～3 )。
2. 灯油燃焼式 CO<sub>2</sub> 発生器 ( ホーグス製ダッチジェット P-100 ) を導入する場合、初期導入コストは設置費込で 110 万円程度 ( 耐用年数 7 年として年間 15.7 万円 )、灯油等のランニングコストは 10a あたり年間 15 万円程度です。ハウス面積 10a の場合、‘キャロル 7’ 房採りでは年間の粗収益 45 万円増加し、所得で 14 万円の向上が見込めます ( 表 1 )。同様に ‘アイコ’ では粗収益で 40 万円、所得で 9 万円の増加が見込めます ( データ省略 )。
3. CO<sub>2</sub> 施用の目標濃度の目安は、下記 4. の光合成特性から、冬季晴天や薄曇りで閉めきり時は 800～1200ppm、換気開度が小さい時には 400～500ppm、曇雨天時やハウスサイド全開時は無施用です。なお慣行栽培 ( CO<sub>2</sub> 無施用 ) の場合、晴天日の朝夕の閉めきり時間帯は、250～350ppm、換気時には 350～400ppm で推移します ( 図 4 )。
4. ミニトマトの光合成速度は、CO<sub>2</sub> 濃度が高いほど増加します。日射量や温度によって変動しますが、冬季晴天相当の光量では、CO<sub>2</sub> が大気の濃度 ( 400ppm ) 以下では、極端に光合成が低下、逆に 800ppm までは大きく増加します。一方、曇天下では、光合成速度の顕著な増加は CO<sub>2</sub> 濃度 500ppm 程度までですが 1200ppm まで上げることによって微増し、低日射で少ない光合成をある程度補填することが期待できます ( 図 5 )。
5. 微細ミスト噴霧による飽差管理 ( 過乾燥時ミスト処理 ) によっても増収し、CO<sub>2</sub> 施用と飽差管理の併用により約 15% の増収が見込めます ( 収量 : 対照 5.3t/10a、CO<sub>2</sub> 施用 + 飽差管理 6.1t/10a )。

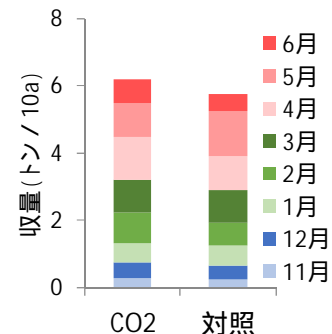


図1 ‘キャロル 7’ 現地ハウスでの CO<sub>2</sub> 施用による増収効果 (注) 11月～3月末まで CO<sub>2</sub> 施用 施用条件は図 2 注釈に記載



図2 現地試験で使用した CO<sub>2</sub> 発生機  
(ホーグス製 ダッチジェット P-100)  
注) 1時間あたりの CO<sub>2</sub> 発生量 13m<sup>3</sup>  
施用条件: 7:30 ~ 16:30 の間、1 時間に 6 分稼働

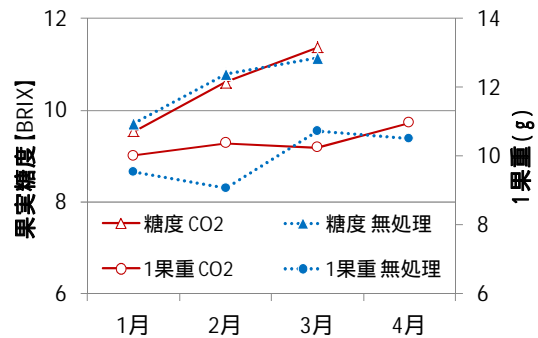


図3 CO<sub>2</sub> 施用による果実品質への影響  
注) ‘キャロル7’、生ガス施用時の効果)

表1 CO<sub>2</sub> 施用の経営収支

	収量 (トン/10a)	粗収益 (万円/10a)	増加	コスト(万円/10a)			所得増 (万円/10a)
				導入 コスト	ランニング コスト	1年あたり コスト	
CO <sub>2</sub> 施用	5.3	795	45	16	15	31	14
慣行	5.0	750	-	-	-	-	-

注) 品種 ‘キャロル7’ 房採り、慣行収量は図1の慣行区ではなく産地平均。  
粗収益は、増収率6%、平均単価1500円/kgで計算。  
導入コストは、機器110万円(設置費込み)の耐用年数を7年した年割の金額。  
ランニングコストは、CO<sub>2</sub>発生に必要な灯油2000L × 75 円/L

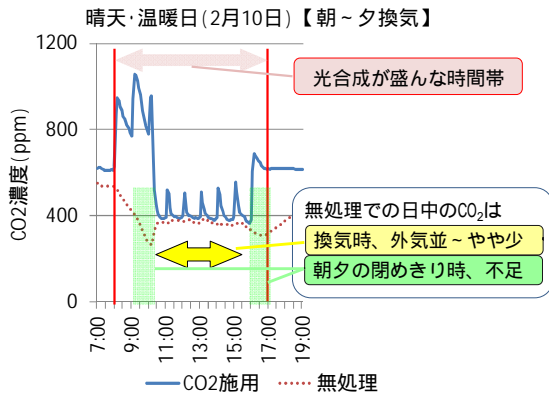


図4 現地ハウスにおける CO<sub>2</sub> 濃度の推移

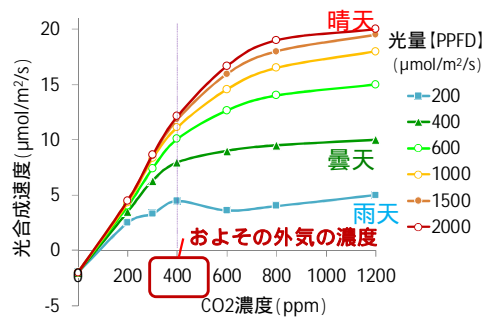


図5 ミニトマトの CO<sub>2</sub> 濃度、光量と光合成速度の関係  
注) ‘キャロル7’、25 条件

### [成果のポイントと活用]

1. 燃烧式 CO<sub>2</sub> 発生機による施用では、気温がやや上昇することで、生育および成熟がやや速まります。
2. CO<sub>2</sub> 発生機は、より発生量の少ない機器も利用可能ですが、換気開度が小さいときの施用で濃度を維持するには、循環扇またはダクトを利用して CO<sub>2</sub> を拡散させる必要があります。
3. タイマー施用の場合、曇雨天時の施用は無駄になるので、手動で施用を停止します。
4. 飽差管理は、循環扇に微細ノズルを付けた機器を利用し、低湿度時に微細ミストを噴霧しました(秋・春: 飽差 7g/m<sup>3</sup> 以上で 1 分間に 30 秒、冬: 飽差 10g/m<sup>3</sup> 以上で 1 分間に 15 秒噴霧)。

(問い合わせ先 TEL: 0738 23 4005)  
協力: JA 紀州、日高振興局

# スターチスの新品種育成

農業試験場暖地園芸センター

## 【研究期間】

平成 28～30 年度

## 【背景とねらい】

本県のスターチスは、出荷量が全国 1 位の品目で日高地域を中心に産地が形成されています。近年燃油価格が高騰する中で、加温コストを削減するための低夜温管理が普及し、需要期である 3 月までの収量が減少することが問題となっています。そこで、低夜温管理栽培においても収量性が高い品種の育成に取り組みました。

## 【研究の成果】

1. 低夜温管理で収量性の高いブルー系品種‘紀州ファインライラック’（育成系統名:13B11）と‘紀州ファインオーシャン’（育成系統名:15B1）を育成しました。
2. ‘紀州ファインライラック’は、がく色が淡紫色で、花房は丸味がありやや小さめです（図 1）。切り花長は対照品種の‘アナブルー’や‘紀州ファインラベンダー’よりも短く、茎径もやや小さいですが、花房数、分枝数は対照品種と同程度です（表 1）。年内早くから採花でき、切り花本数は対照品種の 1.4～1.9 倍と非常に多いです（図 2）。
3. ‘紀州ファインオーシャン’は、がく色が淡青紫色で鮮やかで、花房が大きく、ボリュームがあります（図 1）。切り花長は対照品種の‘アナブルー’や‘紀州ファインラベンダー’よりもやや短いです。花房数、分枝数は対照品種に比べて少ないですが（表 1）、年内早くから採花でき、切り花本数は対照品種の 1.2～1.7 倍と多いです（図 2）。



図 1 ‘紀州ファインライラック’と‘紀州ファインオーシャン’の栽培時の草姿と花房

表1 ‘紀州ファインライラック’と‘紀州ファインオーシャン’および対照品種の切り花品質

栽培年	系統・品種	切り花長 (cm)	茎径 (mm)	分枝数 (本)	花房数 (個)
2016年	紀州ファインライラック	72.2	5.8	6.7	11.9
	紀州ファインオーシャン	71.6	5.3	5.2	8.2
	アナブルー	87.1	6.5	6.0	11.5
	紀州ファインブルー	84.1	6.1	6.0	10.4
2017年	紀州ファインライラック	77.9	5.9	6.7	12.5
	紀州ファインオーシャン	83.1	5.9	5.7	9.2
	アナブルー	91.1	6.6	6.5	12.8
	紀州ファインラベンダー	88.4	6.3	6.7	12.0
	紀州ファインブルー	96.3	7.4	6.3	11.2

注)2016年:9月7日に定植、切り花調査は10月31日～2017年3月16日まで 2017年:9月6日に定植、切り花調査は11月8日～2018年3月14日まで

定植から2週間株養成のため抽苔花茎を除去、冬季加温設定温度1 で管理

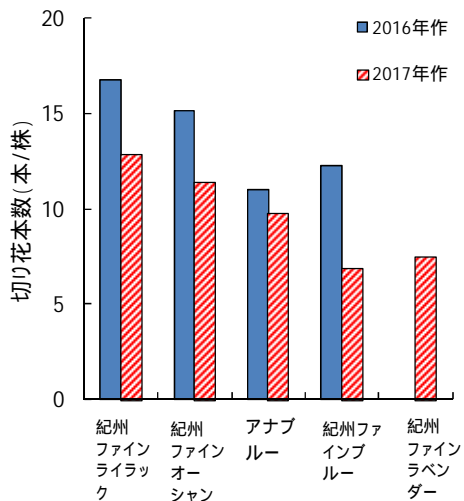


図2 ‘紀州ファインライラック’と‘紀州ファインオーシャン’および対照品種の切り花本数

注)栽培概要および調査期間は表1と同様

### [成果のポイントと活用]

1. スターチス‘紀州ファインライラック’と‘紀州ファインオーシャン’は平成31年3月に品種登録出願し、令和元年6月に出願公表されました。
2. スターチスの種苗の増殖は和歌山県が許諾する種苗生産業者に限ります。
3. 栽培は和歌山県内の生産者に限ります。

(問い合わせ先 TEL: 0738 23 4005)

# エンドウの新品種育成

農業試験場暖地園芸センター

## [研究期間]

平成 28～30 年度

## [背景とねらい]

本県の実エンドウは、出荷量が全国 1 位の品目であり、日高地域を中心に産地が形成されています。しかし、主要品種である‘きしゅうすい’は、ハウス栽培での草丈が高く、誘引や収穫などの作業性が悪いことが課題となっています。そこで、節間が短く草丈の低い実エンドウ品種の育成に取り組みました。

## [研究の成果]

1. 短節間実エンドウ新品種‘みなべ短節間 1 号’を育成しました。
2. ‘みなべ短節間 1 号’は、平成 27 年にみなべ町の‘きしゅうすい’栽培ほ場の中で発見された変異個体から育成された品種です。
3. 主枝長、節間長が‘きしゅうすい’の約 75%と短く、草丈が低いです(表 1、図 1)。
4. 初花房節位が‘きしゅうすい’よりもやや高く、開花開始時期、収穫開始時期がやや遅くなります(表 2)。
5. ハウス栽培での収量は、‘きしゅうすい’に比べると、初期に少なく、後半に多くなる傾向があります(図 2)。
6. ‘きしゅうすい’と比べて、莢や青実の外観(色や形)は同等、大きさは同等かやや小さいです(図 3、表 3)。

表 1 ‘みなべ短節間 1 号’の主枝長と節間長

品種	主枝長 <sup>z</sup> (cm)	節間長 <sup>x</sup> (cm)
みなべ短節間 1 号	368 (72) <sup>y</sup>	8.3 (73)
きしゅうすい	514 (100)	11.4 (100)

注) 播種日: 2017 年 9 月 20 日。開花促進処理なし。

<sup>z</sup>2018 年 3 月 26 日に測定。<sup>y</sup>‘きしゅうすい’対比(%)。

<sup>x</sup>初花房上下 5 節間の平均節間長。



図 1 ‘みなべ短節間 1 号’の草姿  
左: ‘みなべ短節間 1 号’  
右: ‘きしゅうすい’



表2 ‘みなべ短節間1号’の初花房節位と開花、収穫開始日

品種	初花房 <sup>z</sup> 節位 (節)	開花 <sup>y</sup> 開始日 (月/日)	収穫 <sup>x</sup> 開始日 (月/日)
みなべ短節間1号	28.3	11/28	2/15
きしゅうすい	27.9	11/23	2/3

注) 播種日: 2017年9月20日。開花促進処理なし。

<sup>z</sup>最初の花房が発生した節位。 <sup>y</sup>初めて開花が認められた日。

<sup>x</sup>初めて莢を収穫した日。

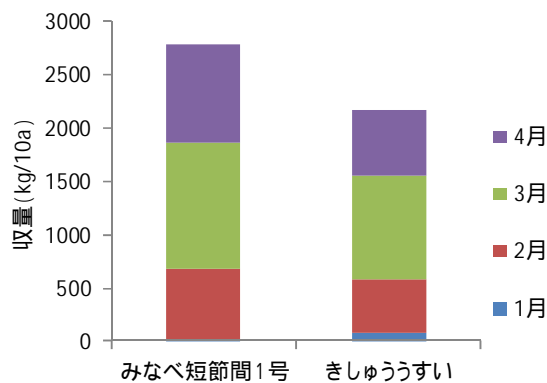


図2 ‘みなべ短節間1号’の時期別収量

注) 播種日: 2017年9月20日。開花促進処理なし。  
調査期間: 収穫開始～2018年4月30日



図3 ‘みなべ短節間1号’の莢  
左: ‘きしゅうすい’  
右: ‘みなべ短節間1号’

表3 ‘みなべ短節間1号’の莢および青実の特性

品種	莢特性				青実特性	
	莢長 (cm)	一莢重 (g)	一莢青実重 (g)	歩留まり <sup>z</sup> (%)	粒径 (mm)	100粒重 (g)
みなべ短節間1号	9.8	12.5	4.8	38.2	11.4	68.9
きしゅうすい	10.0	13.4	5.2	39.0	11.9	70.3

注) 播種日: 2016年9月20日。実入り4粒以上かつ2粒以上の欠粒のない莢の莢・青実を調査対象とした。

<sup>z</sup>一莢青実重/一莢重 × 100。

### [成果のポイントと活用]

1. ‘みなべ短節間1号’は、発見ほ場園主の大野光男氏により平成30年12月に品種登録出願され、平成31年3月14日に出願公表(出願番号: 第33561号)となりました。
2. 今後、‘みなべ短節間1号’の県内産地導入に向けて、関係機関と協力し、栽培技術の確立や栽培用種子の準備を進めていきます。

(問い合わせ先 TEL: 0738 23 4005)

# カンキツ新品種の育成

果樹試験場

## [研究期間]

平成 28～30 年度

## [背景とねらい]

ウンシュウミカンをはじめとするカンキツ産地の活性化を図るためには、技術対策と並行して新品種の育成が求められています。このような中、和歌山県では、果樹農業振興計画にカンキツ新品種の育成を掲げ、オリジナル品種育成を目指しています。

本研究では、珠心胚育種で有望な極早生ミカン、枝変わり探索で成熟期の遅い超晩生ミカンの選抜育成に取り組みました。同時に、これまでに選抜してきた食味のよい中晩柑‘和果試交雑第1号’（品種名：‘はるき’）および、浮皮の少ない晩生ミカン‘植美’の品種登録を目指しました。

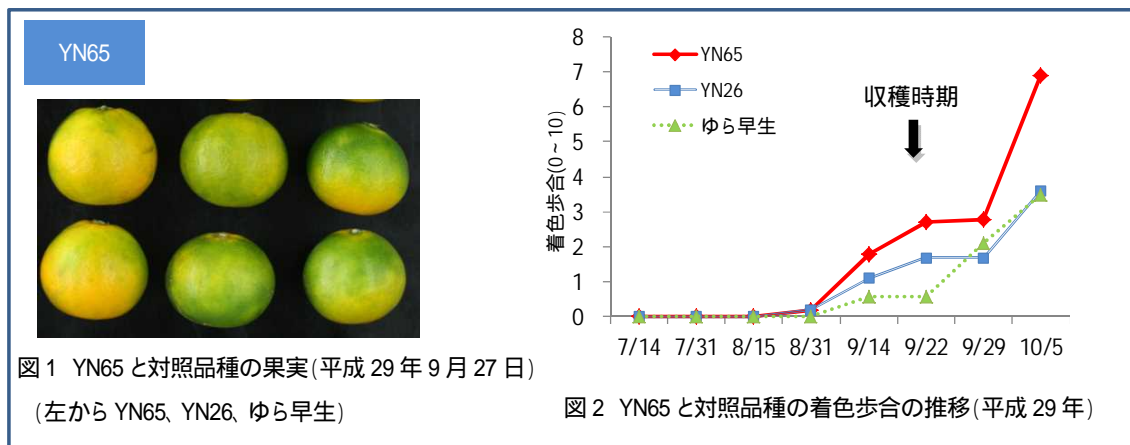
## [研究の成果]

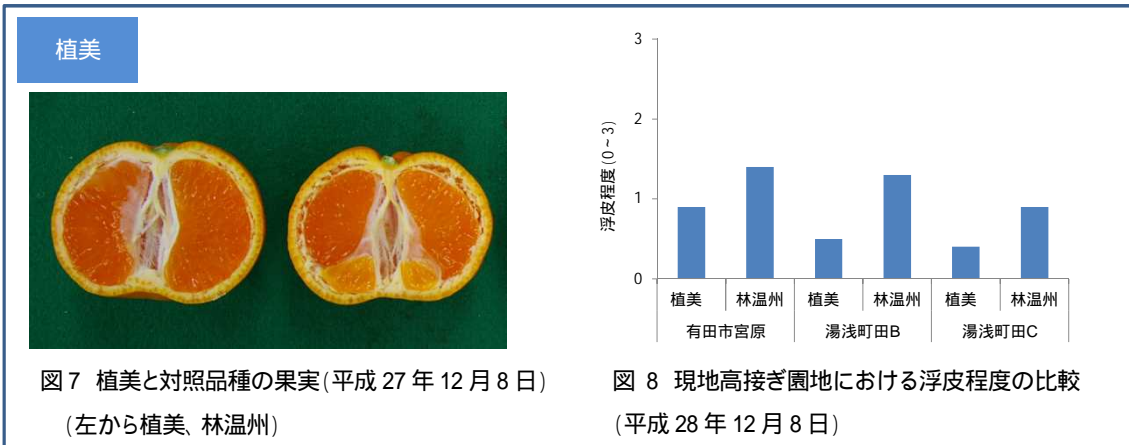
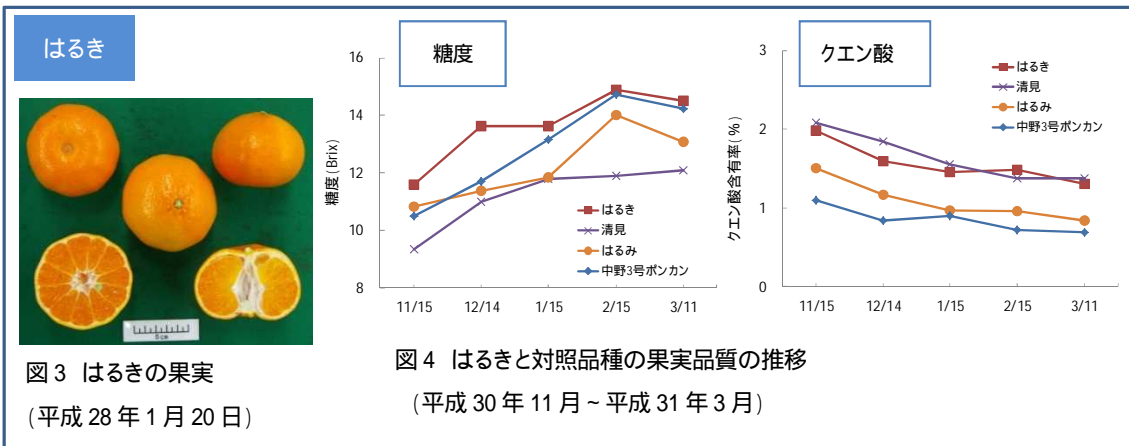
### 1. 珠心胚育種、交雑育種による新品種育成

- 1) すでに県内で普及している極早生ミカン‘YN26’と比較して、さらに着色が早く食味のよい極早生ミカン‘YN65’を珠心胚育種により育成しました。また、普及性の検討のため、平成 28 年に県内 6 箇所の JA 管内に協力を呼びかけ、試験園地を設置しました。
- 2) 3 月に成熟する食味のよい中晩柑‘はるき’を交雑育種により育成し、平成 30 年 12 月に登録出願を行いました。

### 2. 枝変わり探索による新品種育成

- 1) 果皮の成熟が非常に遅く浮皮がほとんど発生しない超晩生ミカン‘25-2’を選抜し、育成地（有田郡湯浅町）以外においても同様の性質を示すことを明らかにしました。現在、果実、花、枝梢について特性調査を行い、登録出願の準備を進めています。
- 2) 浮皮の少ない晩生ミカン‘植美’について、品種特性を調査し、登録出願の支援を行いました（平成 29 年 8 月 18 日出願公表）。





**[成果のポイントと活用]**

1. 育成した‘植美’、‘はるき’は和歌山県内において栽培することができます。‘植美’は令和2年から、‘はるき’は令和3年から、果樹育苗組合加盟業者より苗木が販売される予定です。
2. ‘YN65’、‘25-2’は普及性を検討するため、現地適応性試験を実施中です。
3. 本研究で選抜、育成された品種に関する情報は、出願公表後、果樹試験場ホームページにおいて公開予定です。

(問い合わせ先 TEL: 0737 52 4320)

# かきオリジナル品種の育成

果樹試験場かき・もも研究所

## [研究期間]

平成 28～30 年度

## [背景とねらい]

和歌山県のカキの生産量は全国第 1 位であるものの、‘刀根早生’が栽培面積全体の 50% を占め、その収穫盛期である 10 月上旬に出荷が集中し、その後甘ガキ品種の‘富有’の出荷が始まる 10 月末までの間、販売単価が低迷して問題となっています。このため、本県カキ産地では品種の分散化が課題となっており‘刀根早生’の出荷が終了する 10 月中旬以降に市場競争力の高い新品種の育成が望まれてきました。そこで、10 月中旬以降に収穫可能で大果かつ高品質な完全甘ガキ品種の育成に取り組みました。

## [研究の成果]

1. 有望系統‘ST11’（‘早秋’×‘太秋’）を平成 29 年 3 月に新品種‘紀州てまり’として品種登録出願し、平成 31 年 4 月に品種登録(登録番号第 27401 号)されました(図 1)。
2. ‘紀州てまり’は 350g 以上の大果となり‘太秋’にくらべ着色が良好で、糖度が 17% 程度になります。条紋は発生せず汚損も少ないため外観が非常に優れます。一方、同時期に育成した有望系統‘ST17’（‘早秋’×‘太秋’）は糖度が 17% 以上となり食味は優れるものの果頂裂果や汚損が発生しやすいです(表 1)。
3. ‘紀州てまり’の着蕾数は、短い結果母枝ほど少ない傾向にあり、特に若木のうちはその傾向が顕著にみられます(図 2)。
4. ‘紀州てまり’の早期の生理落果率は、交配していない条件下においても 5% 以下で少なく、単為結果力が強いと考えられました(図 3)。
5. ‘紀州てまり’は果頂部のカラーチャート値が 5 以上になると果汁量が増え、食味も向上することが明らかとなりました。日持ち性はカラーチャート値 5～6 で収穫後 20 日程度ですが、カラーチャート値 7 になると 12 日程度に低下します(表 2)。



図 1 ‘紀州てまり’の果実と結実状況

表1 ‘紀州てまり’ および ‘ST17’ の果実品質 (H28～H30の平均)

品種・系統	開花盛期	収穫盛期	果実重 (g)	果皮色(カ-チャート値)			果肉硬度 (kg)	糖度 (%)	果皮障害発生产度			
				果頂	赤道	果底			果頂裂果 <sup>z</sup>	条紋 <sup>y</sup>	へたすき <sup>x</sup>	汚損 <sup>w</sup>
紀州てまり	5/15	10/23	388.0	5.6	5.3	5.6	1.3	17.2	0.3	0.0	0.8	0.2
ST17	5/12	10/19	339.9	5.7	5.4	5.1	1.9	17.5	0.8	0.0	0.2	0.6
太秋	5/11	10/19	400.3	4.6	3.6	2.9	1.3	16.4	0.0	1.1	0.7	1.2
早秋	5/13	9/27	246.3	7.5	6.2	4.7	1.9	14.5	1.2	0.1	0.0	0.0

z: 果頂裂果 0: なし, 1: 微, 2: 小, 3: 中, 4: 大  
 y: 条紋 0: なし, 1: 全体の30%未満, 2: 全体の30～70%, 3: 全体の70%以上  
 x: へたすき 0: なし, 1: 微, 2: 小, 3: 大  
 w: 汚損 0: なし, 1: 少, 2: 多

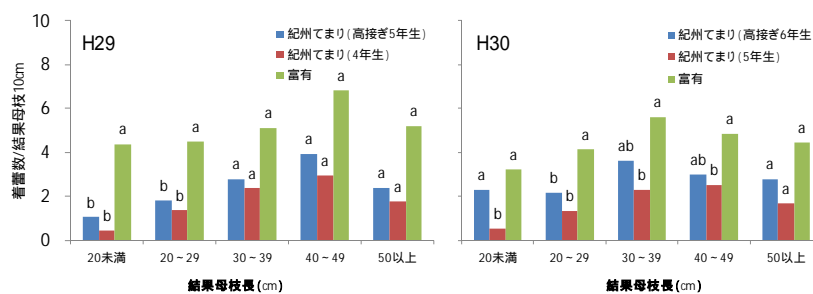


図2 ‘紀州てまり’の結果母枝長ごとの着蕾数  
 注) Tukeyの多重比較法により異文字間に5%水準で有意差あり

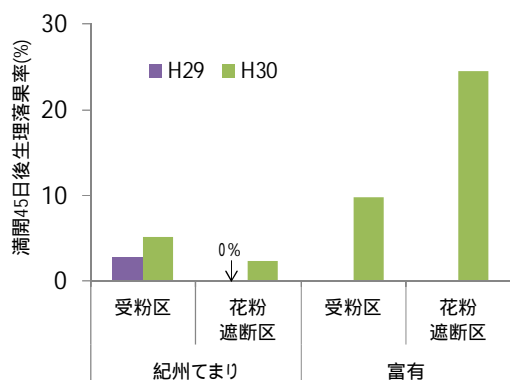


図3 授粉の有無が‘紀州てまり’の生理落果に及ぼす影響

注) ‘富有’はH30のみ調査

表2 ‘紀州てまり’の果頂部カラーチャート(CC) 値別の果実品質

年次	品種名	調査日	果実重 (g)	糖度 (%)	果汁の多少 <sup>z</sup>	軟化までの 平均日数	
H29	紀州てまり	CC値5	10/12	375.4 bc	17.2 a	中	20.6 a
		CC値6	10/20	394.8 ab	16.8 ab	多	20.0 a
		CC値7	11/7	423.6 a	17.4 a	多	12.5 b
		太秋 <sup>y</sup>	10/20	356.1 c	16.0 b	多	20.2 a
	有意性 <sup>x</sup>		*	*	*		
H30	紀州てまり	CC値5	10/12	404.8	17.0 bc	中	21.7 a
		CC値6	10/22	436.6	17.8 ab	多	22.4 a
		CC値7	11/13	421.9	19.2 a	多	12.5 b
		太秋	10/22	412.6	15.5 c	多	23.6 a
	有意性		n.s.	**	*		

z: 少, 中, 多を官能により評価  
 y: 調査に用いた果実の果頂部のCC値の平均は2017年: 4.4, 2018年: 4.5であった  
 x: Tukey-Kramerの多重比較法により\*\*, \*は同一年次内の異文字間にそれぞれ1%, 5%水準で有意差あり, n.s.は有意差なしを示す (n=4-17)

### [成果のポイントと活用]

1. 平成30年12月より‘紀州てまり’の苗木販売が開始されました。
2. 着果数を安定的に確保するためには剪定時に30cm以上の結果母枝を残すことが望ましいと考えられます。
3. 単為結果性が強く、生理落果は少ないため人工授粉や授粉樹の混植は不要ですが、年により一部の果実で後期落果が発生することがあります。
4. 果頂部カラーチャート値(かき用)が5未満の果実では果汁が少なく、7になると日持ち性がやや劣るため5～6程度での収穫が望ましいと考えられます。
5. 有望系統‘ST17’については今後も継続調査を行っていく予定です。

(問い合わせ先 TEL: 0736 73 2274)

# もも「川中島白桃」等の果肉障害対策技術開発

果樹試験場かき・もも研究所

## [研究期間]

平成 28～30 年度

## [背景とねらい]

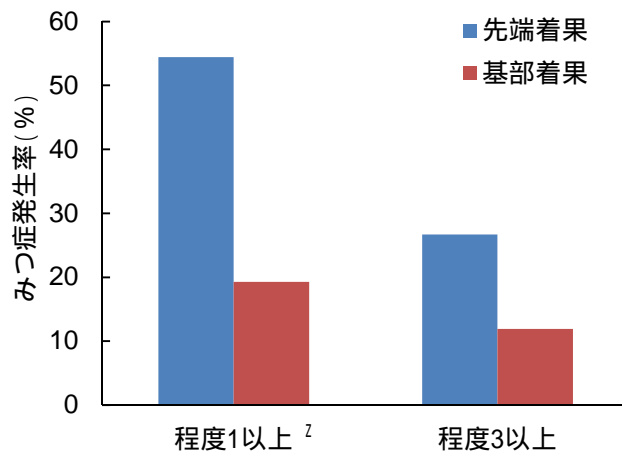
和歌山県におけるもも栽培において、「川中島白桃」は、大玉、高糖度で盆前に出荷可能であるため需要が高い主要品種ですが、特に若木で「みつ症」(図1)と呼ばれる果肉障害の発生が多い欠点があります。本研究では「みつ症」を軽減するための栽培管理法を開発しました。

## [研究の成果]

1. 結果枝の先端部に比べて基部側の果実のほうが「みつ症」の発生が少ない傾向にあることがわかりました(図2、図3)。
2. 無理な大果を狙わず、着果量を慣行の1.3倍程度多くすることで、園地による効果のばらつきはみられるものの、「みつ症」の発生を軽減できることがわかりました(表1)。
3. 開花後約40日から収穫時まで株元に樹冠下を覆う程度に透湿性マルチシートを敷設すると、園地によって「みつ症」の発生を軽減できました(図4、図5)。



図1 みつ症が発生した果実



z: 程度1(軽度の症状) 程度3(重度の症状) 以後の図表でも同様

図2 着果位置がみつ症発生に及ぼす影響

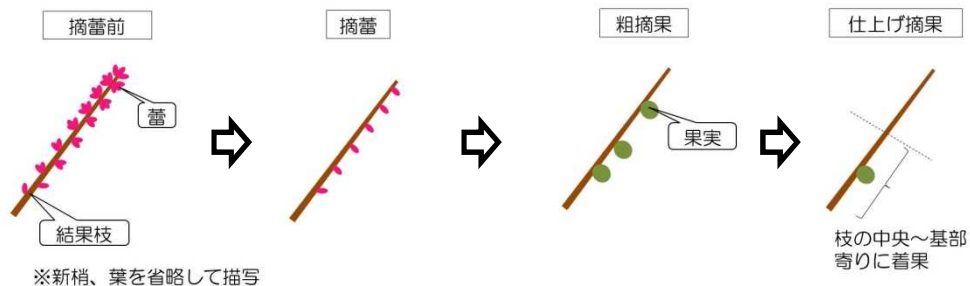


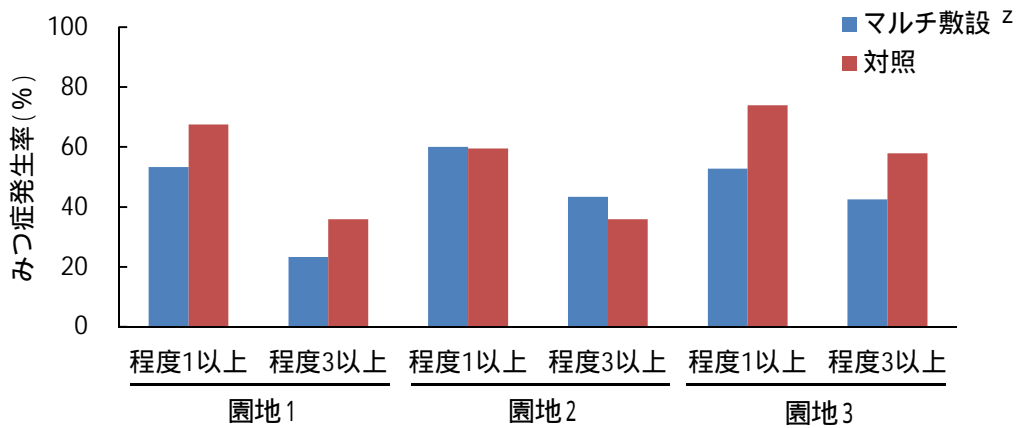
図3 基部着果の着果管理イメージ

表1 着果程度がみつ症発生および果実品質に及ぼす影響

園地	処理区	平均収穫日	果実重 (g)	糖度 (Brix)	酸度 (pH)	みつ症発生率(%)	
						程度1以上	程度3以上
園地1	多着果 <sup>z</sup>	7月30日	307	16.8	4.6	18.0	8.9
	対照	7月27日	339	18.2	4.6	60.0	43.3
	有意差 <sup>y</sup>	**	ns	*	ns	**	**
園地2	多着果	7月27日	420	16.2	4.5	53.8	33.6
	対照	7月26日	423	16.0	4.5	52.8	42.5
	有意差	ns	ns	ns	ns	ns	ns

z: 樹冠面積あたり対照の1.3倍量

y: 検定により、\*\*は1%水準、\*は5%水準で有意差あり、nsは有意差なし (みつ症発生率はアークサイン変換後に検定)



z: マルチ敷設は満開約40日後に樹冠下を覆う程度で実施

図4 マルチシート敷設がみつ症発生に及ぼす影響



図5 マルチシートの敷設状況

#### [成果のポイントと活用]

1. '川中島白桃'において、多着果と基部着果および透湿性マルチシート敷設により、「みつ症」を軽減できる栽培管理技術を開発しました。
2. 多着果により果実がやや小さく、収穫がやや遅くなることがあります。
3. マルチシートの敷設は急激な土壌水分変動を抑制するものであり、土壌乾燥が目的ではないため、高温乾燥時にはかん水が必要です。
4. 果実肥大の旺盛な樹では効果が低い場合があります。

(問い合わせ先 TEL: 0736 73 2274)

# 赤身が旨い黒毛和牛肉の生産技術開発

畜産試験場

## [研究期間]

平成 27～29 年度

## [背景とねらい]

黒毛和種牛は脂肪交雑の向上に重点を置いて改良されてきましたが、牛肉に対する消費者の嗜好は多様化し過度な脂肪交雑の牛肉よりも程良い脂肪交雑の牛肉が好まれることもあります。また、黒毛和種肥育牛の生産は穀物を主体とした配合飼料を多給し、ビタミン A を制御する肥育方法が一般的であり、他品種に比べて肥育期間も長いことから、配合飼料価格の高騰が肥育農家の経営を圧迫しています。そこで、みかんジュース粕やしょうゆ粕など県内の食品製造副産物を活用し、ビタミン A やビタミン E が豊富なエコフィードを作製し、脂肪交雑を抑えた黒毛和牛肉を低コストで短期間に生産する技術の開発を目的としました。

## [研究の成果]

1. 配合飼料の 15% をエコフィードで代替し給与したところ、ロース芯の脂肪含量の平均値が 35% となり、当場で通常肥育した区の当該部分の脂肪含量の平均値 41% より低く抑えられました。また、ビタミン E (トコフェロール) 濃度の平均値はエコフィード給与区の牛肉では 15.2 μg/g となり、通常肥育区の牛肉の 9.2 μg/g より 1.7 倍高い値となりました (表 1)。しかし、エコフィード給与区は通常肥育区より枝肉重量が小さくなりました。
2. 枝肉重量の改善を目的に、エコフィードの CP (粗タンパク質) を 13.5% から 23.2% に、TDN (可消化養分総量) を 42.6% から 61.2% になるように組成・成分を改良し、配合飼料の 20% を改良エコフィードで代替したところ、枝肉重量の平均値が通常肥育区と同程度になり、脂肪交雑を抑えた牛肉が、約 80 日間短縮して生産できました (表 2、図 1)。
3. エコフィード代替給与と早期出荷 (約 27 か月齢) により生産コストを低減できる可能性があります。

表 1 牛肉中の脂肪含量とビタミン E (トコフェロール) 濃度 (値は平均値 ± 標準偏差)

	エコフィード給与牛 (n=6)	通常肥育牛 (n=5)
脂肪含量 (%)	35.0 ± 3.33	41.0 ± 4.41
ビタミン E (トコフェロール) 濃度 (μg/g)	15.2 ± 7.31	9.2 ± 1.47

通常肥育牛は畜産試験場出荷分

脂肪含量は n=3



表2 試験牛の枝肉成績 (値は平均値 ± 標準偏差)

	改良エコフィード給与牛 (n=5)	通常肥育牛 (n=6)
牛脂肪交雑基準 (No.)	4.4 ± 0.89	6.7 ± 1.75
枝肉重量 (kg)	473.0 ± 36.4	486.0 ± 27.7
出荷日齢 (日)	822 ± 19.0	903 ± 31.3

脂肪交雑を評価するための基準、12 ランク中、No.12 が最良  
通常肥育牛は畜産試験場出荷分

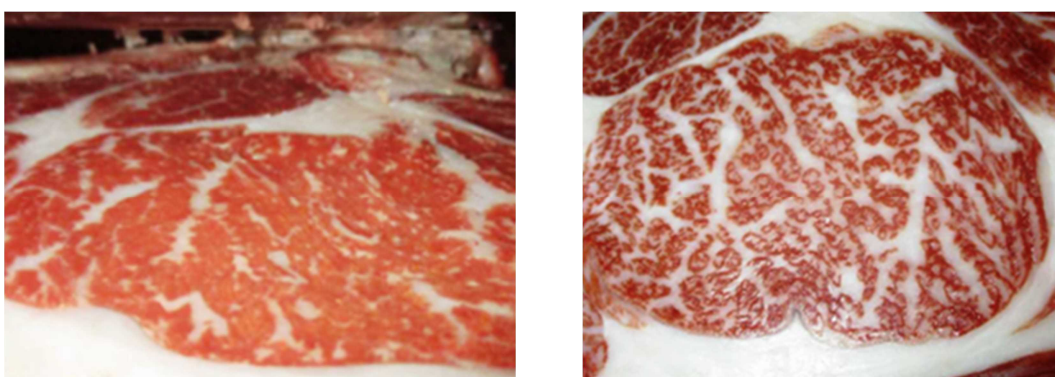


図1 エコフィード給与牛(左)と通常肥育牛(右)のロース芯の比較

#### [成果のポイントと活用]

1. 配合飼料の一部をエコフィードに代替することで、給与飼料中の TDN 含量が通常肥育の給与飼料より低く抑えられます。加えて、脂肪前駆細胞から脂肪細胞への分化に抑制的に働くビタミン A を多給することになり、脂肪交雑を抑えた牛肉が生産できます。
2. ビタミン E は抗酸化作用を有し、牛肉中のビタミン E 濃度が増加すれば、肉の変色の抑制や脂質の酸化防止が期待されます。
3. エコフィードの給与については、肥育牛の摂食状況をよく観察する必要があります。エコフィードを摂食しなくなれば、エコフィードの給与は中止します。
4. この技術により生産された和牛肉は、紀州和華牛協議会の認定を経て、紀州和華牛として販売することができます。

(問い合わせ先 TEL: 0739 55-2430)

# 霜降り豚肉&イノブタ肉生産のための エコフィード素材特性の解明と効率的生産技術の開発

畜産試験場

## 【研究期間】

平成 28～30 年度

## 【背景とねらい】

食品製造副産物を主原料とした飼料であるエコフィードを用いて「霜降り豚肉」を生産する技術を普及するためには、県内の養豚農場で実際に使われているエコフィード原料を調査し、栄養成分を計算したエコフィードを用いる必要があります。そこで、県内農場のエコフィード成分を調査し、その成分をコントロールすることで生産現場の豚肉の脂肪交雑の指標である筋肉内脂肪含量を高めることを目的としました。

## 【研究の成果】

1. 県内の6養豚場のエコフィードの成分を分析したところ、豚の発育に必要な飼料中の粗タンパク質含量やリジン含量が不足していたりするケースが認められました(図1)。
2. 各農場の様々な食品製造副産物(図2)を原料として製造したエコフィード中の粗タンパク質含量を16-19%程度、リジン含量を0.6%程度(リジン/タンパク質比0.03~0.04)とすることで実証研究に参加した3農場で生産した豚肉の筋肉内脂肪含量の平均値は一般的な他のブランド霜降り豚肉の目安である5%を上回り、霜降り豚肉が生産できました。しかし、同一農場でも筋肉内脂肪含量の値には個体間のバラツキも認められました(図3)。

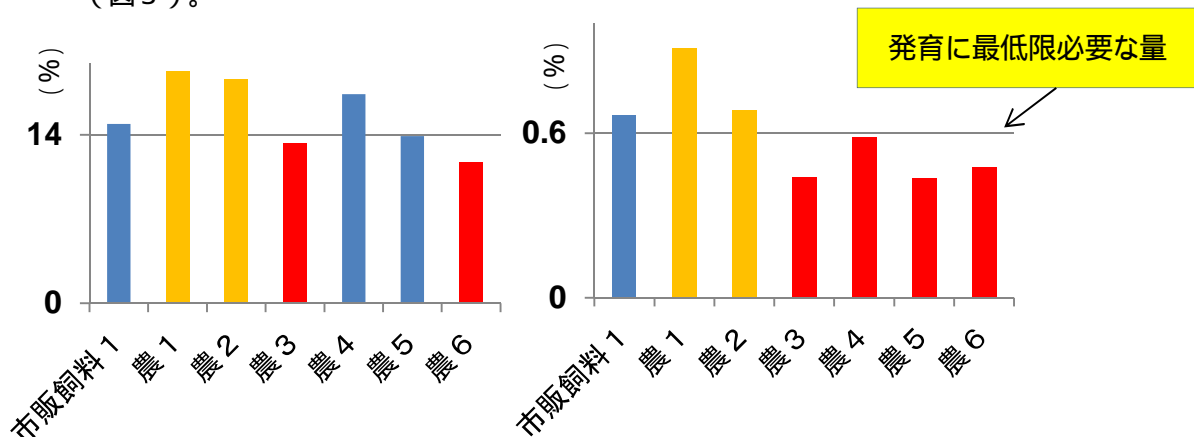


図1 県内で使用されていたエコフィードの粗タンパク質(左)とリジン含量(右)

注:(市販飼料1:市販配合飼料)(農1~農6:農場で使用されていたエコフィード)  
(■粗タンパク質は2農場で不足しており、リジンは4農場で不足していた)

リジン:筋肉内脂肪含量を増加させるアミノ酸バランス法において重要な役割を果たす必須アミノ酸



図2 食品製造副産物（例）

表1 飼料設計（例）

飼料名	原物重量割合(%)
乾麺	30
フスマ(特殊フスマ)	18
大豆粕	9
小麦粉(飼料用)	10
菓子屑	29
第二リン酸カルシウム	0.75
炭酸カルシウム	0.75
コ-シグルテンミ-ル(CP60%)	2.5

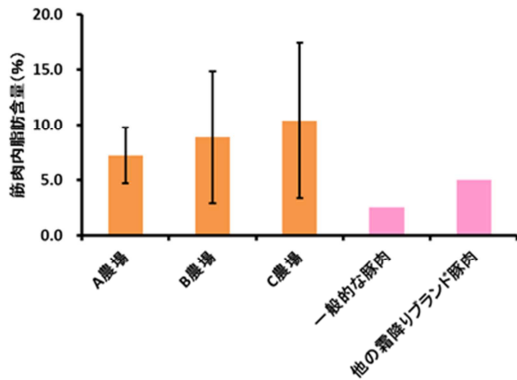


図3 霜降り豚肉生産に取り組んでいる農場の豚肉の筋肉内脂肪含量  
(注：グラフのエラーバーは標準偏差 n = 5)

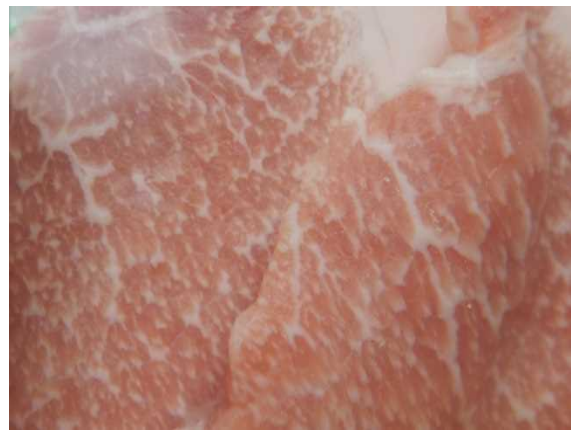


図4 県内農場で生産されスーパーマーケットで販売された霜降り豚肉のロース芯部分(脂肪交雑が細かく入っている)

### [成果のポイントと活用]

1. 飼料中のリジン/タンパク質比を調整したエコフィードを給与することにより、農場でも霜降り豚肉が生産できます(図4)。リジン含量割合が重要で、割合が低すぎると発育に支障をきたし、逆に高いと、タンパク質量を増やしてリジン/タンパク質比を低くしても筋肉内脂肪含量が増えません。リジン含量並びにリジン/タンパク比が適切な値となるよう、畜産試験場が飼料設計の模範例を示します(表1)。ただ、飼料原料にこだわりのある方は、当場に一度ご相談ください。その飼料原料を活かした飼料設計を実施します。
2. エコフィード中の粗脂肪含量が多すぎたり、多価不飽和脂肪酸割合が多すぎたりすると、たとえ霜降り豚肉であっても脂肪の質が劣り、豚肉品質が総合的に低下するため注意が必要です。

(問い合わせ先 TEL: 0739 55 2430)

# 紀州材構造用床パネルの開発

林業試験場

## 【研究期間】

平成 28～30 年度

## 【研究のねらい】

県内の人工林資源の原木の大径化が進んでおり、柱・梁取り後の製材厚板の有効利用が課題となっています。また、木造住宅の耐震性に対するニーズの高まりを背景に剛床工法が近年普及しています。そこで、剛床工法で使用可能なスギ厚板を用いた構造用床パネル（図 1）の開発に取り組みました。

## 【研究の成果】

1. 幅はぎに水性高分子イソシアネート系接着剤を用いた場合の接着層のせん断強度の平均値は  $9.0\text{N}/\text{mm}^2$ 、木部破断率は 100% で、十分な接着性能を有することを確認しました。但し、架橋剤の配合比や可使時間などの製造条件が守られなかった場合は、浸漬はく離の発生が確認されたので、製造工程管理が重要となります。
2. 構造用床パネル（厚さ 30、36、40mm の 3 種類）のせん断耐力を評価するため、実大サイズのパネルを用いた面内せん断試験を実施しました（図 2）。その結果、パネルの厚みでせん断耐力に大きな差は見られず（図 4）、床倍率は四周打ち仕様で 4.1～4.6、川の字打ち仕様で 1.7～2.0 となりました（表 1）。これは、同一施工仕様で構造用合板を用いる場合の「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（以下、品確法）の床倍率告示値（四周打ち 3.0、川の字打ち 1.2）を上回っており、優れた強度性能を有することを確認しました。
3. 含水率変化に伴うパネル幅方向の寸法変化率は、構造用合板に比べると大きくなります（図 5）。暖房等により平衡含水率が低くなる条件下では、パネル間に隙間（5～8mm 程度）が発生する可能性があります。川の字打ち仕様で床現しとなる場合は、あらかじめ雇い実を入れるなどの対策が必要です。



図 1 紀州材構造用床パネルの施工写真



図 2 面内せん断試験の実施状況  
(試験体寸法、1,820 × 2,730mm)

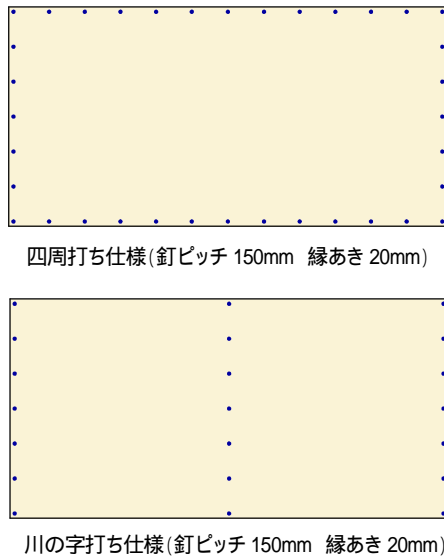


図3 紀州材床パネルの施工仕様  
(面材寸法は910×1,820mm)

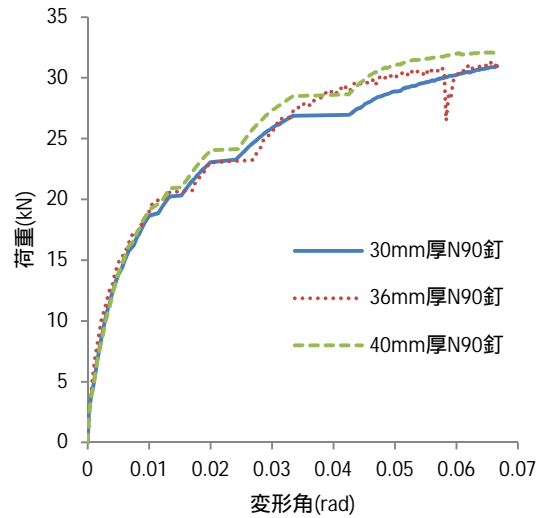


図4 面内せん断試験における荷重 変形角曲線  
(パネル厚さによる比較。いずれも四周打ち仕様)

表1 紀州材構造用床パネルの床倍率

施工仕様	四周打ち				川の字打ち		
	40	36	30	30	40	36	30
面材厚(mm)	40	36	30	30	40	36	30
釘の種類	N90	N90	N90	N75	N90	N90	N75
2/3P <sub>max</sub>	21.4	20.9	20.7	16.8	12.8	9.7	8.2
P <sub>y</sub>	18.5	17.2	17.9	14.7	9.8	8.1	7.4
P <sub>120</sub>	17.5	17.4	17.1	17.1	8.3	7.6	7.0
0.2P <sub>U</sub> /D <sub>s</sub>	16.2	16.5	15.8	18.6	7.0	7.2	6.4
P <sub>0</sub> (kN)	16.2	16.5	15.8	14.7	7.0	7.2	6.4
床倍率	4.5	4.6	4.4	4.1	1.9	2.0	1.7

床倍率の算定では、ばらつき係数は考慮していない

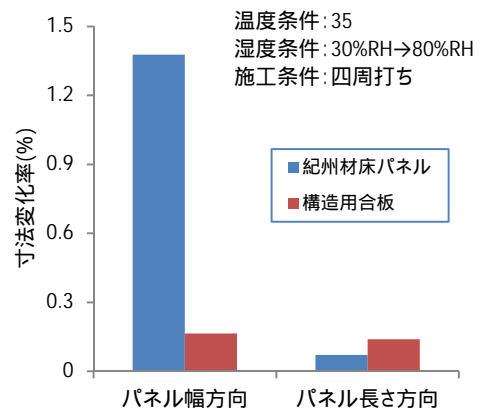


図5 寸法変化率の比較  
(施工状態での測定結果)

**[研究の活用面・留意点]**

1. この床パネルは4号建築物(階数2以下、延べ面積500m<sup>2</sup>以下、高さ13m以下、軒の高さ9m以下の木造建築物)の床構面で使用が可能です。但し、品確法に基づく住宅性能表示制度の適用を受ける場合、パネル製造者は性能評価機関による床倍率の評定を受ける必要があります。
2. 施工時のパネル含水率は10%を想定していますので、施工前の雨濡れや吸湿が生じないように注意する必要があります。

(問い合わせ先 TEL: 0739 47 2468)

# ウバメガシ萌芽のシカ採食防止の技術開発

林業試験場

## 【研究期間】

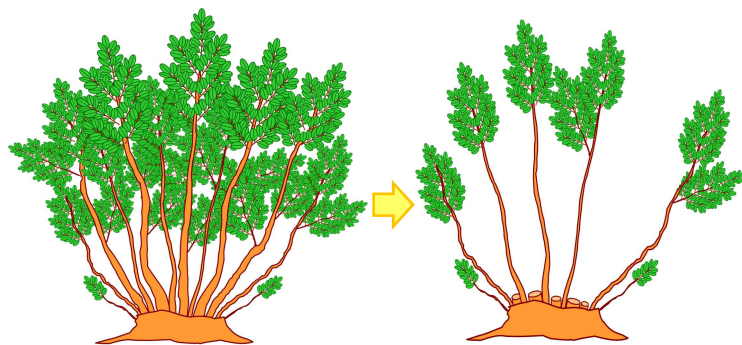
平成 28～30 年度

## 【研究のねらい】

紀州備長炭原木林のウバメガシ伐採株から生じた萌芽枝へのシカ食害が激しくなっています。中には伐採株が枯死し、ウバメガシの萌芽更新による循環利用が阻害される事例がみられます（図 1）。そのため、伐採株の枯死を防ぐ技術と食害発生の危険性を簡易に把握する手法の開発に取り組みました。

## 【研究の成果】

1. 伝統的な択伐施業（下図）でウバメガシを伐採することにより、萌芽枝へのシカ食害による伐採株の枯死を防げることを明らかにしました（図 2）。シカ食害発生地域においてウバメガシ皆伐施業を行うと、高い割合で伐採株が枯死すると考えられます。
2. 単木的に伐採株の萌芽枝を守る方法として、約 5 年間、高さ 1 m 程度の資材で囲えば枯死を回避できると考えられました。急傾斜で風当たりも強い原木林も多いですが、供試した資材のなかで、建築資材のメタルラスを円筒型にして囲ったものが、施工性が良く、最も耐久性に優れていました（図 3）。伐採地に残っている枝を伐採株上に積んだもの（図 4）は、風で壊れるケースが多発し、破損後シカの食害を受ける可能性が高くなります。
3. シカのウバメガシ萌芽に対する嗜好性や食害発生状況には、地域差があることが確認されました。食害発生の危険性やその推移は、ウバメガシ林において、伐採から 5 年以内の 20 株以上を 6 段階のシカ食害ランク（図 5）により区分したデータを収集することで、簡易に把握できると考えられました（図 6）。なるべく多くのウバメガシ林のデータを集めることで精度は高まります。



ウバメガシの択伐株と伝統的な択伐施業のイメージ

紀州備長炭原木林の「択伐」マニュアル（和歌山県 2015 より引用）



図1 シカの萌芽食害により枯死したウバメガシ伐採株(皆伐施業)

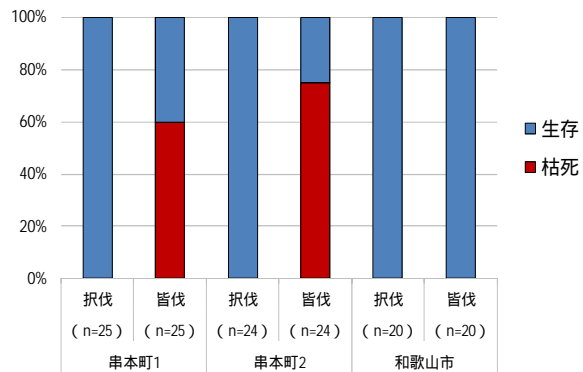


図2 皆伐と択伐施業による伐採株のシカ食害による枯死率

串本町1: 伐採後3年経過、串本町2: 2年経過、和歌山市: 1年経過  
和歌山市はシカがほぼ分布していない  
伐採株は著しいシカの食害により枯死したと考えられた。



図3 メタルラス施工状況

耐候性結束バンドで円筒型にし、下部を地面に小枝で固定する

図4 枝積み施工状況

三脚状に枝を地面に打ち込み(点線)交点を結び、細かい枝を絡めて積む

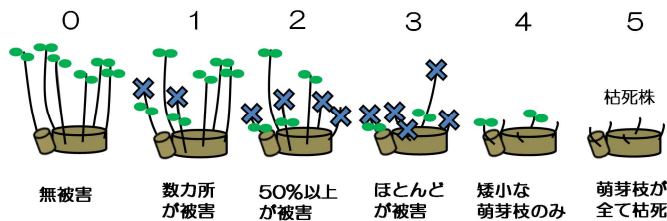


図5 ウバメガシ伐採株の萌芽枝のシカ食害ランク(0~5の6段階)

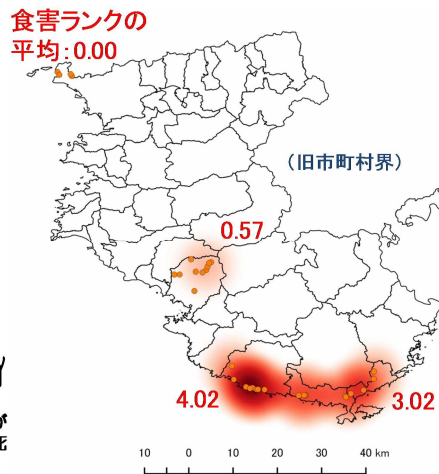


図6 GISソフトにより被害を図化

和歌山市(4地点) 旧田辺市(10) すさみ町(8) 串本町(11)

[成果のポイントと活用]

1. 択伐施業は、和歌山県発行の紀州備長炭原木材の「択伐」マニュアル(2015)に準じて実施して下さい。ただし、択伐施業によって、萌芽枝に対するシカ食害によるウバメガシ伐採株の枯死は防ぐことができますが、萌芽枝は食べられ続けますので、そのままでは萌芽更新が進みません。
2. メタルラスは、180×60cm、350g のもので約 200 円。数枚重ねたまま丸めることが可能ですが、運搬時に引っ掛かりやすいので注意が必要です。

(問い合わせ先 TEL: 0739 47 2468)

# スマの種苗生産および中間育成に関する 低コスト化技術の開発

水産試験場

## 【研究期間】

平成 28～30 年度

## 【背景とねらい】

和歌山県の海面養殖業は、主力であるマダイの価格低迷や飼料費の高騰により厳しい状況が続いています。そのような中、新養殖魚種としてスマの導入を試み、その種苗生産技術を平成 27 年度に確立しました。しかし、民間での種苗生産事業化を実現するためには、種苗生産および中間育成の省力化、共食いによる減耗の軽減といった低コスト化が不可欠です。そこで、これらの課題を解決する技術の開発に取り組みました。

## 【研究の成果】

1. 生餌（なまえ）を使用せず、配合飼料を用いた種苗生産を試みたところ、日齢 24 で全長 42.6 mm に成長し、最大 125 尾/kL の生産に成功しました（図 1）。成長、1 kL あたりの生産尾数ともに生餌を給餌した場合と同等でした。
2. クロマグロ用配合飼料を用いて中間育成を行った結果、成長および肥満度は生餌給餌と遜色のない値でした（図 2、3）。
3. 上記の結果から、種苗生産および中間育成時の飼料を生餌から配合飼料に置き換えることが可能で、これにより作業コストが約 48% 削減できました。
4. 水温を 26 および 28 に設定した水槽でスマ種苗を日齢 21 まで飼育し、成長、生残率、サイズのばらつきを比較したところ、成長は 28 区が良好でした（図 4）。しかし、サイズのばらつきは 26 区の方が小さかったため、共食いが抑制され、生産尾数は 26 区が多いという結果になりました（図 5）。
5. 日齢 17 のスマを、目合 3.5mm のスリット選別器で大、小の 2 群に選別したのち、各群および無選別群から 30 尾ずつ 1 kL 水槽に収容、配合飼料のみを給餌し 7 日間飼育しました。その結果、無選別区ではほぼ全滅したのに対し、選別区では大区および小区とも約 50% が生残し、選別による共食い抑制効果が認められました（図 6）。

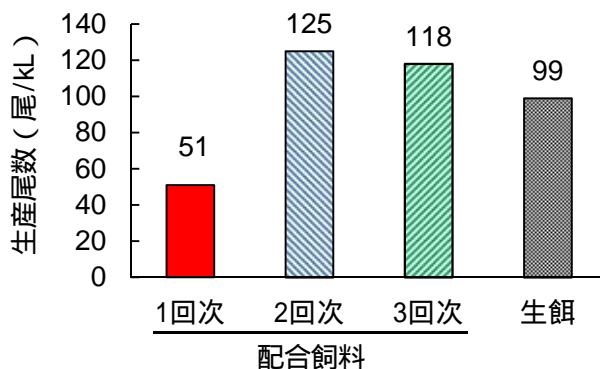


図 1 日齢 24 における生産尾数



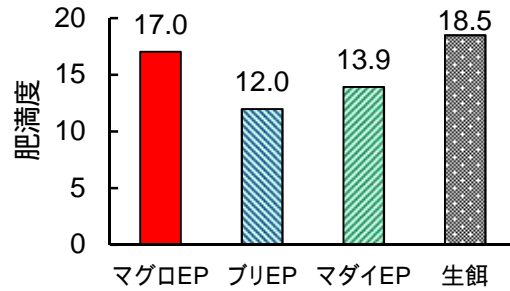
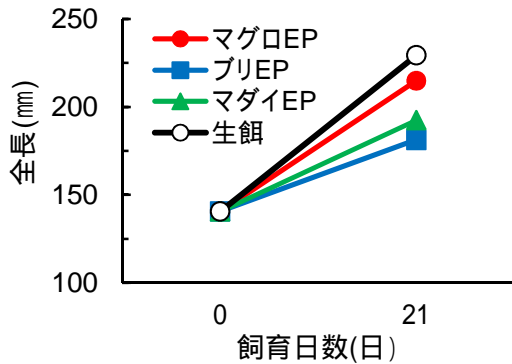


図2 中間育成試験における飼料別の成長および肥満度  
肥満度 = 体重 (g) / 尾叉長 (cm)<sup>3</sup>

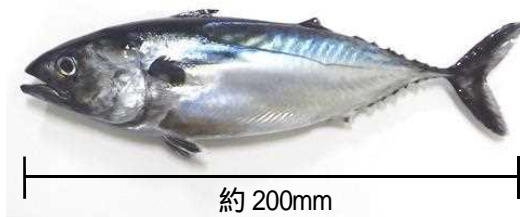


図3 マグロ用配合飼料で中間育成したスマ

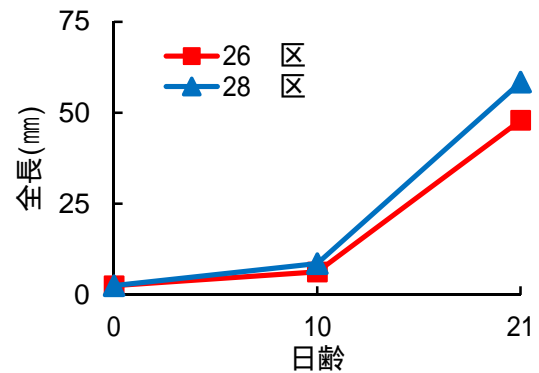


図4 飼育水温 26 および 28 におけるスマの成長

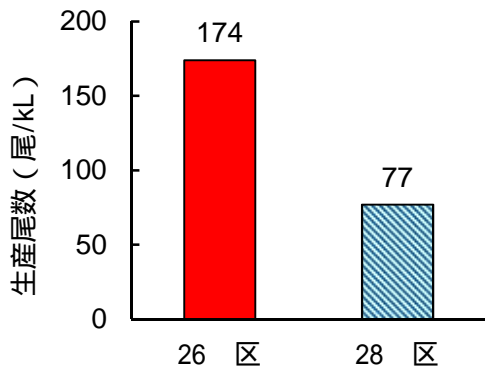


図5 飼育水温 26 および 28 におけるスマの生産尾数

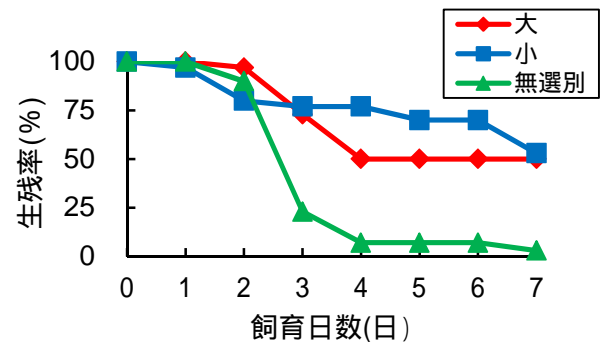


図6 日齢 17 においてスリット選別したスマ生存率の推移

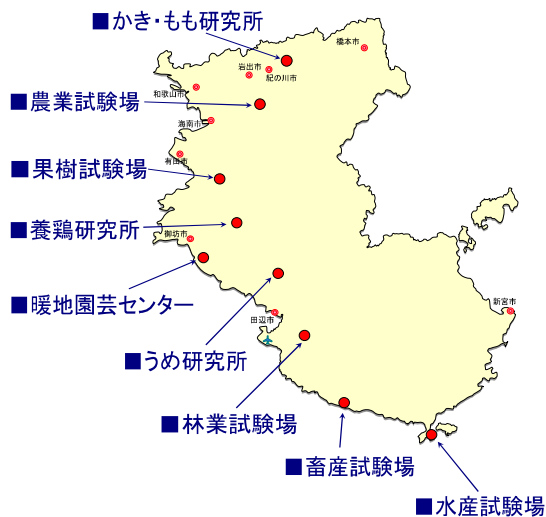
**[成果のポイントと活用]**

1. 今回開発した生餌を使用しない飼育法を活用することで、作業コストの削減が図られます。
2. 水温 26 での飼育や選別器による大小選別によって、共食いを抑制することができます。
3. 本成果を活用することにより、スマ養殖の効率化および収益向上が期待されます。

(問い合わせ先 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