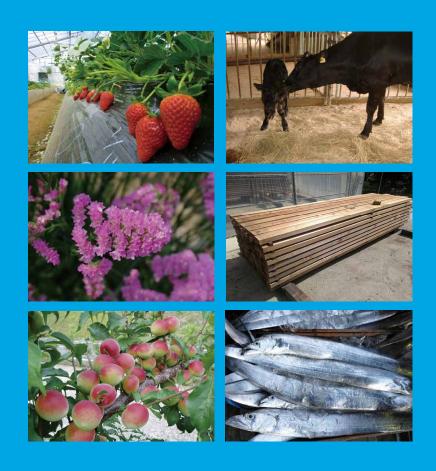
研究成果集



平成27年6月和歌山県農林水産部

序文

和歌山県の農林水産業を取り巻く情勢は厳しい状況にあり、所得の減少や不安定 化、担い手の減少や高齢化、耕作放棄地や手入れが遅れた森林の増加、水産資源 の減少等、様々な問題を抱えています。

このような中、県では、平成24年度に生産者の所得向上につながる新たな技術開発を加速させることを目的として、「農林水産業競争力アップ技術開発事業」を創設しました。この事業により、県農林水産関係試験研究機関では、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に重点をおいて研究に取り組んでいます。

各試験研究機関が取り組む研究テーマは、生産現場等の声を反映させるため、試験研究機関や県行政機関からだけでなく、一般の方や農協・森林組合・漁協の関係者等から広く募集しています。研究テーマの決定については、学識経験者及び農林水関係者から構成される外部評価委員会によって行っています。

得られた研究成果は、成果発表会の開催やわかりやすいマニュアルを作成・配布 する等して、生産現場に公表するとともに、試験研究機関に技術普及チームを設置し、 迅速な普及に努めています。

この研究成果集は、本県の農林水産試験研究機関が「農林水産業競争力アップ技術開発事業」で行った研究の成果をとりまとめたものです。本冊子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。

平成27年6月

和歌山県農林水産部 部長 鎌塚 拓夫

目 次

研究テーマ(試験場所名)	ページ
たんそ病に強いイチゴ新品種の育成(農業試験場)	1
ダイコン黒芯症防除技術の開発(農業試験場)	3
スターチス新品種の育成(農業試験場暖地園芸センター)	5
スターチスの新電照栽培技術の開発(農業試験場暖地園芸センター)	7
機能性の高いジャバラ交雑品種の育成(果樹試験場)	9
ハンター減少時代に対応するイノシシ捕獲技術の開発(果樹試験場)	11
難防御獣類の安全で効率的な捕獲手法の開発(果樹試験場・林業試験場)	13
ICTを活用した産地情報広場の開発(果樹試験場)	15
優良桃・梅園を再生させる低コスト省力的連作障害回避技術の開発(モモ) (果樹試験場かき・もも研究所)	17
優良桃・梅園を再生させる低コスト省力的連作障害回避技術の開発(ウメ) (果樹試験場うめ研究所)	19
かいよう病耐病性の'南高'交雑新品種(果樹試験場うめ研究所)	21
高育種価熊野牛の遺伝子セービング技術の開発(畜産試験場)	23
紀州うめどり機能性向上技術の開発(畜産試験場養鶏研究所)	25
梅調味廃液・微生物資材を活用した養鶏環境改善技術の開発 (畜産試験場養鶏研究所、果樹試験場うめ研究所)	27
紀州材の品質を生かした太陽熱蓄熱方式による木材乾燥技術の確立 (林業試験場)	29
アカネ材利用促進のための技術開発(林業試験場)	31
紀州特産魚ブランド力強化のための体成分特性の解明(水産試験場)	33
消波ブロックの有効活用による漁村活性化(水産試験場)	35
低コストなアユ養殖飼料の開発(水産試験場内水面試験地)	37

たんそ病に強いイチゴ新品種の育成

和歌山県農業試験場

[研究期間]

平成 24~26 年度

[背景とねらい]

和歌山県の育成品種 'まりひめ' は、ブランドイチゴとして高い評価を受け、収益性も高いことから、県内でも徐々に栽培面積が増えていますが、「たんそ病」に弱いため、その対策が必要とされています。そこで、たんそ病に強く、収益性、商品性の高い新品種の育成に取り組みました。

[研究の成果]

- 1. 平成24年4月にたんそ病に強い'かおり野'と、果実品質の高い'こいのか'、'さちのか'、'まりひめ'を交雑し、9654株の実生を得ました。その後、3年間の選抜により、I21と、J77、J86の3系統を選抜しました(図1~3、表1)。
- 2. たんそ病耐病性は、I21が 'とよのか' と 'さちのか' の間、J77とJ86が 'さちのか' と 'まりひめ' の間の耐病性を示し、いずれも 'まりひめ' より耐病性が高いです (図4)
- 3. I 2 1 は、頂花房の開花が最も早く、11 月下旬から収穫できる極早生です。果実の大きさは 'さちのか' 並で、糖度は 'まりひめ'、'さちのか' よりやや高いです(表 2)。
- 4. J77は、頂果房の収穫始期が'さちのか'と同時期ですが、果実は最も大きく、外観は 丸みのある紡錘形で果皮は赤橙色、糖度は'さちのか'と同程度です(表 2)。
- 5. J86は、頂花房の開花が'まりひめ'よりやや遅く12月中下旬からの収穫できます。 果実の大きさは'まりひめ'と同程度で、糖度は'さちのか'と同程度です(表2)。
- 6. 年内収量は I 2 1 が最も多いです。2 月末までの収量は、J 7 7 が 'まりひめ'と同程度 で最も多く、次いで J 8 6、 I 2 1 の順です(図 5)。



図1 121の果実



図 2 J77の果実



図3 J86の果実

表1 選抜系統の交配親品種

	子房親(♀)	花粉親(♂)	
I 2 1	'かおり野'	×	'こいのか'
J 7 7	'かおり野'	×	'さちのか'
J 8 6	'かおり野'	×	'さちのか'

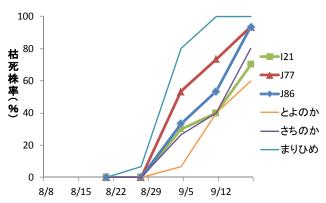


図4 たんそ病接種後の枯死株率の推移

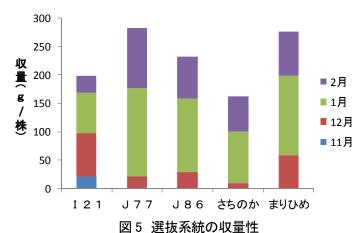
※接種日:平成26年8月8日

表 2 選抜系統の果実形質および生育特性

品種/系統	果実形状	果重 (g/個)	果実色 (外)	果実色 (内)	硬さ	果実 糖度	頂花房 開花始期	頂果房 収穫始期
I21	紡錘形	16.5	赤	白	0	11.5	10月27日	11月28日
J77	紡錘~丸	28.6	赤橙	赤	0	10.4	11月10日	1月1日
J86	紡錘~丸	19.3	赤	赤	0	10.4	11月7日	12月27日
かおり野	紡錘形	16.9	橙	白	Δ	9.9	10月31日	12月6日
さちのか	紡錘~丸	16.2	赤	赤	0	10.2	11月10日	1月2日
まりひめ	紡錘形	19.2	赤橙	赤	0	9.8	11月5日	12月14日

※定植: 平成 26 年 9 月 18 日に一斉定植('さちのか'を除く)。

果重、果実糖度:2月末までの収穫果実による。 果実糖度は、全果から搾汁して調査した。 果実の硬さ:達観評価により◎、〇、△の順に硬い。



※平成 26 年 9 月 18 日一斉定植('さちのか'除く)による 2 月末までの時期別収量。

[成果のポイントと活用]

- 1. 'まりひめ'に比べて、たんそ病に強い優良3系統を選抜しました。
- 2. 選抜した3系統は、平成28年3月に品種登録候補1系統を選抜して、品種登録申請する 予定です。
- 3. 新品種は増殖を行い、平成29年度以降に栽培できるようになります。

(問い合わせ先 0736-64-2300)

ダイコン黒芯症防除技術の開発

農業試験場

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

和歌山市のダイコン産地では、平成 21 年頃から 根内部が黒変する「黒芯症(図1)」が発生して問題 となっています。外観からは根内部の黒変がわから ない場合もあり、このようなダイコンが消費者まで 流通すれば産地の信頼を損なう恐れがあります。そ こで、病原菌の発生生態の解明と防除対策の確立に 取り組みました。



図1 ダイコン黒芯症

[研究の成果]

- 1. 黒芯症を発症したダイコンからは黒斑細菌病菌 (Psm) がもっとも多く分離され、次いで斑点細菌病菌 (Xcr) が多く分離され、これらの菌が黒芯症の原因であることがわかりました。 Xcr が黒芯症を起こすことは本研究によって初めて明らかになりました。
- 2. 播種日~播種 52 日後までの健全なダイコンに病原菌を接種すると黒芯症が発生しました。 Psm ではダイコンの生育ステージと発病に関連はみられませんが、Xcr では生育ステージが 早いほど発病が多い傾向でした(図 2)。

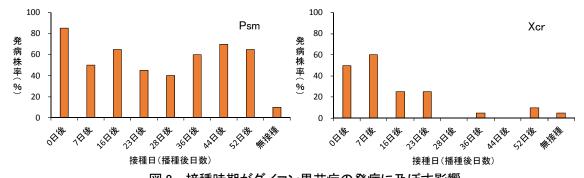


図 2 接種時期がダイコン黒芯症の発病に及ぼす影響 播種 0~52 日後のダイコン(品種 '初誉')に Psm または Xcr を接種し、収穫時に根内部の黒変を調べた。

- 3. 黒芯症の発病程度は品種によって異なり、和歌山市のダイコン産地に適した品質を持ち、かつ黒芯症の発生が少ないのは'徳誉'、'役者大路'、'冬ひびき'、'福誉'、'春 おとめ'、'俊才'でした(図3)。
- 4. オキソリニック酸・カスガマイシン水和剤 1000 倍と塩基性塩化銅・カスガマイシン水和剤 1000 倍の生育初期 7 日間隔 3 回散布の体系防除(図 4)で Psm による黒芯症の発生を抑制できました(図 5)。

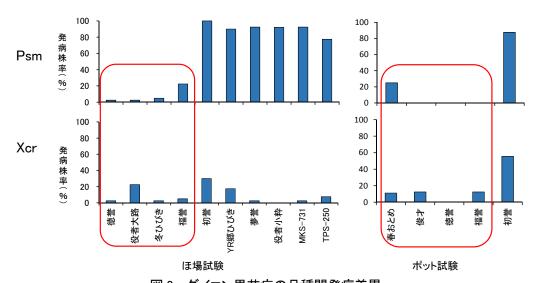


図3 ダイコン黒芯症の品種間発病差異 播種20日後のダイコンにPsm またはXcr を接種し、収穫時に根内部の黒変を調べた。

播種 散布 播種 21日後 第日 28日後 35日後 収穫・調査 10/77 10/28 10/29 11/4 11/11 1/13 1/13 乗乗 世の001 中の001 中

図4 体系防除の概要

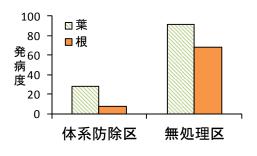


図 5 黒斑細菌病の発病に対する体系防 除の効果

品種: '初營'

[成果のポイントと活用]

- 1. 黒芯症の原因菌や感染経路が明らかとなり、適切な品種選定と薬剤防除で発病を少なくすることができます。
- 2. 過去に発生が認められた圃場では、発病しにくい品種を作付けして下さい。
- 3. オキソリニック酸・カスガマイシン水和剤と塩基性塩化銅・カスガマイシン水和剤はダイコンの 黒斑細菌病に対して農薬登録があります(平成27年2月27日現在)。本圃では降雨前に 予防的に散布すると高い防除効果が得られます。農薬は登録内容に従って適正に使用して 下さい。

(問い合わせ先 0736-64-2300)

スターチス新品種の育成

農業試験場暖地園芸センター

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

暖地園芸センターではスターチスのオリジナル品種育成に取り組み、これまでに '紀州ファインバイオレット' など 7 品種を育成しています。しかし、主要花色(紫、ピンク、ブルー、黄、白) のうちピンク系の品種はなく、ブルー系品種はラベンダー色の '紀州ファインラベンダー' 1 品種だけです。そこで、オリジナル品種の花色充実のため、新たにピンク系やブルー系品種の育成に取り組みました。

[研究の成果]

- 1. 花色がピンク色の品種 '紀州ファインピンク' を育成しました (図1)。
- 2. '紀州ファインピンク'は、対照品種とした'フェアリーピンク'や'アルテミスピンク'に比べ、枝が鋭角に発生するので採花作業のしやすい品種です(図 2)。
- 3. '紀州ファインピンク'の切り花長は、高性の'アルテミスピンク'と同程度で(図 3A)、また、花房数が多いため秀品を採花しやすい品種です(図 2、図 3B)。
- 4. '紀州ファインピンク'の抽だい本数は、対照品種と同程度です(図30)。



フェアリー 紀州ファイン アルテミスピンク ピンク

図1 '紀州ファインピンク'の写真

図 2 '紀州ファインピンク'と対照品種の切り花

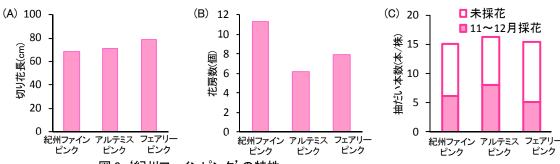


図3 '紀州ファインピンク' の特性 (A)切り花長、(B)花房数、(C)抽だい本数

調査日: (A)、(B)2014年11月6日から2014年12月18日まで、(C)2014年12月22日

調査場所:暖地園芸センター内ガラス温室

定植日 :2014 年 9 月 10 日、栽植密度:株間 30cm、条間 40cm、2 条千鳥植え、最低夜温:3℃

- 5. 花色が淡い紫色の品種 '紀州ファインブルー' を育成しました (図 4)。
- 6. '紀州ファインブルー'の切り花長は、対照品種とした'アナブルー'や'インペリアルラベン ダー'より長く(図 6A)、花房を多数つけるため切り花にボリュームがあります(図 5、図 6B)。
- 7. '紀州ファインブルー'は、豊産性品種の'アナブルー'や'インペリアルラベンダー'に比べる と、抽だい本数がやや少ない品種です(図 6C)。





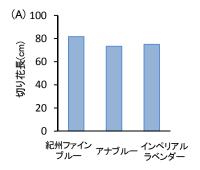
花房の拡大写真

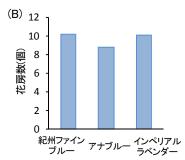


アナブルー 紀州ファイン インペリアル ブルー ラベンダー

図4 '紀州ファインブルー'の写真

図5 '紀州ファインブルー'と対照品種の切り花





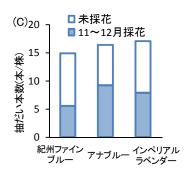


図 6 '紀州ファインブルー'の特性 (A)切り花長、(B)花房数、(C)抽だい本数

調査日: (A)、(B)2014年11月6日から2014年12月18日まで、(C)2014年12月22日

調査場所:暖地園芸センター内ガラス温室

定植日 :2014 年 9 月 10 日、栽植密度:株間 30cm、条間 40cm、2 条千鳥植え、最低夜温:3℃

[成果のポイントと活用]

- 1. ピンク系品種の '紀州ファインピンク' およびブルー系品種 '紀州ファインブルー'を育成し、2015 年 4 月に品種登録出願を受理されました。
- 2. 上記 2 品種の他、紫系品種 '紀州ファインパープル' を育成し、2015 年 4 月に品種登録出願を受理されました。
- 3. 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。
- 4. 栽培は和歌山県内の生産者に限ります。

(問い合わせ先 0738-23-4005)

スターチスの新電照栽培技術開発

農業試験場暖地園芸センター

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究のねらい]

スターチスの切り花は、11 月~5 月にかけて収穫されるが、近年価格が低迷し、農家の所得は減少傾向にあります。そこで、スターチスの光質応答反応を解明し、電照処理によって比較的単価が高い3月下旬までの切り花本数を現行より20%増加させる生産技術の開発に取り組みました。

[研究の成果]

- 1. 黄色から赤色光が特に切り花本数の増加に有効(図1)で、青色光と遠赤色光で切り花長が 長くなる傾向がみられました(図2)。
- 2. 赤色光 (630nm) と青色光 (450nm) を混合して電照すると、無処理より切り花本数が増加し、 切り花長が長くなる傾向がみられました。 (図3)。
- 3. 市販の家庭用光源で電照の効果を比較したところ、LED 電球(昼白色)で切り花本数が無処理に比べて約90%増加しました(図4)。 12 「
- 4. 光源は、畝の地表面から 160cm の高さに 3m × 3m に 1 基設置すると、光源直下から最も遠くなる 175cm の位置でも光源のほぼ直下と同等以上の切り花本数が得られ、慣行と同じ電球の配置で使用可能でした(図 5、図 6)。
- 5. 電照の方法は、終夜照明で、9月10~25日 に開始し、3月20日頃まで継続すると最も切 り花本数が増加しました(図7)。

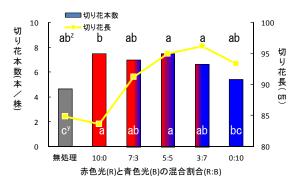


図 3 赤色光と青色光の混合比率と切り花本数およ び切り花長

品種: 'サンデーバイオレット'

2012年12月26日~2013年3月8日までの切り花本数切り花長は、2013年3月8日の切り花で調査

y, z:異なるアルファベット文字間に Tukey の検定により 5%レベルで有意差あり

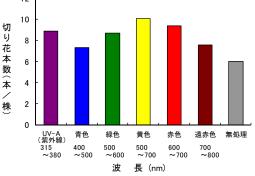


図 1 光の波長と切り花本数 品種: 'サンデーバイオレット' 2010年12月26日~2011年3月31日までの切り花本数

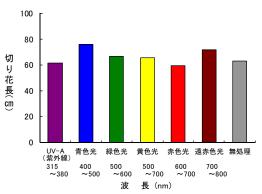


図2 光の波長と切り花長

品種: 'サンデーバイオレット' 2010年12月26日~2011年3月31日の切り花で調査

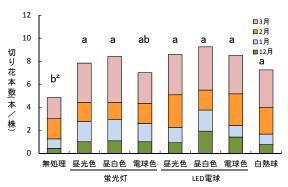


図 4 光源の種類と切り花本数 品種: 'サンデーバイオレット' 2012年12月28日~2013年3月12日の切り花本数 z:異なるアルファベット文字間にTukeyの検定により5% レベルで有意差あり

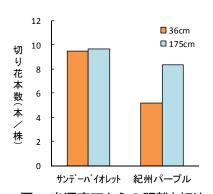


図 5 光源直下からの距離と切り 花本数 2013年12月26日~2014年4月2日ま

での切り花本数

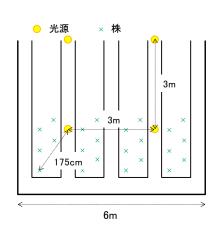


図6試験で想定した光源の配置 光源は、LED 電球 6W 配光角 60 度

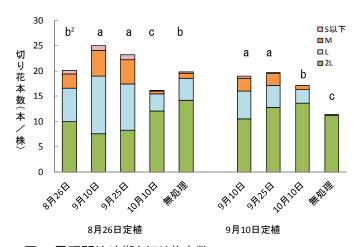


図 7 電照開始時期と切り花本数

品種: 'サンデーバイオレット'

2014年10月28日~2015年3月23日までの切り花本数

z:同一定植日内の異なるアルファベット文字間に Tukey の検定に より5%レベルで有意差あり

[成果のポイントと活用]

- 1. 市販の LED 電球(昼白色)を用いた電照栽培によって、3 月までのスターチスの切り花本数 が20%以上増加すること、電照の開始時期は9月10~25日の間が適当であることがわかり ました。
- 2. データは、光源間の地表面における放射照度の測定値を 0.16Wm⁻²にして試験を行った結果で す。
- 3. 電照によって切り花長、切り花重が低下しやすい品種があります。
- 4. 光源には LED 電球が適しますが、白熱電球や電球型蛍光灯も切り花本数の増加に有効です。

(問い合わせ先 0738-23-4005)

機能性の高いジャバラ交雑品種の育成

和歌山県果樹試験場

[研究期間]

平成 24 ~ 26 年度

[研究の背景とねらい]

和歌山県北山村原産である 'ジャバラ'には、フラボノイドの一種であるナリルチンが多く含まれていますが、他のカンキツ類に含まれるヘスペリジン等はほとんど含まれていません。一方、県内では古くから 'タチバナ'や 'ダイダイ'といった様々なカンキツ類が栽培されており、ユズ等各地域の香酸柑橘類は生果の利用のみならず様々な加工品の原材料として活用されています。そこで、様々なカンキツ類を 'ジャバラ'にかけ合わせ、和歌山らしさと高い機能性を合わせもつ新しいカンキツ類の育種に取り組みました。

[研究の成果]

2005 年から 'ジャバラ'を種子親とし、'イチャンレモン' 'ダイダイ' '舟床' '花ユズ' 'タチバナ'の 5 種類のカンキツ類との交雑育種に取り組み、得られた実生から 338 個体接ぎ木しました。そのうち、結実した 134 個体の中から、フラボノイド含量、果実の結実性等を考慮して平成 25 年度までに 10 個体に一次選抜し、平成 26 年度さらにマーマレード等の加工適性も検討した結果、最終的に下記の 6 個体を選抜しました (表 1、図 1, 2)。

- 1. <u>'ジャバラ'×'ダイダイ'No.6</u>: ナリルチン含量が多く大果で(約 190g) 糖度が 11.6 と高いのですが、クエン酸含有率 4.20 %で種子が多いです(図 3)。
- 2. <u>'ジャバラ' × 'ダイダイ' No. 7</u>: ナリルチン含量が多く、果実が小さめ(約 90g)で 種子が少なめです。
- 3. <u>'ジャバラ' × '舟床' No. 14</u>: へスペリジン含量が多く、クエン酸含有率が低く、種子が多めです。マーマレードにも適しています(図3)。
- 4. <u>'ジャバラ'×'舟床'No.17</u>: ヘスペリジンとネオヘスペリジンが多く、クエン酸含 有率が 2.86 %と低いです。マーマレードにも適しています(図 3)。
- 5. <u>'ジャバラ'×'花ユズ'No.6</u>: ナリンギンやネオへスペリジンが多く、糖度が 11.7 と高いです。
- 6. 'ジャバラ'× 'タチバナ'No.3: ヘスペリジンが多く小果(30g以下)です(図 3)。
- 表1 選抜した交雑個体(6個体)と対照品種(5品種)の果実品質(2012)

_	交雑したかけ合わせ品種名と個体番号							対	照 品 種	名	
調査項目	ジャバラ× ダイダイ		ジャバラ× 舟床		ジャバラ× 花ユズ	ジャバラ× タチバナ			舟 床 花ユズ	花ユズ	タチバナ
	No.6	No.7	No.14	No.17	No.6	No.3		(座ダイダイ)			
平均重(g/果)	192	92	108	102	145	24	180	177	316	67	24
糖 度(Brix)	11.6	10.0	10.5	10.5	11.7	10.3	11.2	9.6	11.8	8.6	9.2
クエン酸含有率(%)	4.20	5.11	3.31	2.86	4.02	4.09	4.20	4.53	2.20	6.07	3.00
種子数(個/果)	25	7	24	18	32	15	18	41	17	13	13

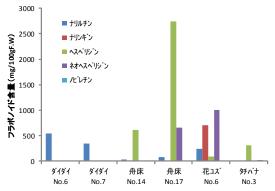


図1 交雑個体における成熟果皮中のフラボノイド含量 ※品種名は花粉親

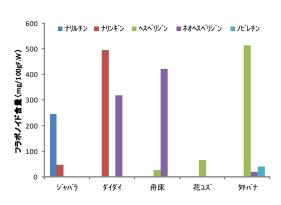


図2 対照品種における成熟果皮中のフラボノイド含量



図 3 'ジャバラ' 交雑個体の果実

[成果のポイントと活用]

- 1. 'ジャバラ'を種子親にした交雑個体から、機能性成分を多く含む優良な 6 系統を選別しました。
- 2. 育成したいずれの個体も、クエン酸含有率が高く、生食には適していません。生果の利用のみならず、果実に含まれる機能性成分の特性を活かした加工が必要と思われます。
- 3. 平成27年3月から北山村での適応性試験を開始し、今後は結実性や果実品質等が良好である適応性の高い個体を品種登録する予定です。

(問い合わせ先 0737-52-4320)

ハンター減少時代に対応するイノシシ捕獲技術の開発

果樹試験場

[研究期間]

平成 25~26 年度

[研究の背景とねらい]

農業被害をおよぼす加害獣のイノシシを効率的に減らすには、メス成獣を捕獲する必要がありま す。しかし、従来の箱ワナに使われているワイヤー式や回転式トリガーに触れない警戒心が強い成 獣がおり、警戒心の弱い幼獣だけが捕獲される場合が多くあります。そこで、県内メーカーと協力し て、箱ワナでイノシシが触れることなく、設定した大きさ以上のイノシシを赤外線センサーで感知して 捕獲する電子トリガーの作成を目指しました。

[研究の成果]

- 1. センサーには赤外線センサーを用います。箱ワナの扉を落下させるワイヤーの保持と解放 にはモーター式のカムを利用します。(図1)。
- 2. 使用する赤外線センサーは指向性が高く、センサー部を箱ワナの上部より垂直方向に設定 するよりも、側面より水平方向に設置すると、イノシシに対する反応性が高くなります(図 2) 。
- 3. 電子トリガーのセンサー部を箱ワナの側面に地上高 50cm で設置すると体高 50cm 以上のイ ノシシが捕獲できます(表1)。



構成 電源・制御ユニット部、センサー部、トリガー部

単2乾電池 6本 (夜間にセンサーを作動させて3週間が交換の目 電源

センサー稼働期間 日没~夜明け、設定により日中の稼働も可能

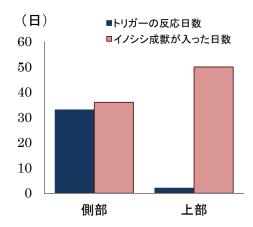
使用センサー 赤外線センサー

センサーの取り付け 箱ワナの側面に支柱等で固定、 位置は動物に合わせて設置

トリガー部で扉を引き上げるワイヤーを保持し、センサーが反応するとカムを動かしワイヤーが外れ トリガーの機構

扉が落下する仕組み

図1 電子トリガーの設置状況と仕様



注1)イノシシはウリ模様が完全に消えている個体を 「成獣」と判定

- 注2)反応設定高は50cm
- 注3)箱ワナ2機分の合計日数
- 注4)動物の確認は赤外線センサーカメラで行った

トリガーセンサー部の箱ワナへの取り付け位置

図2 センサーの取り付け位置とトリガーの反応回数

表1 電子トリガーを用いた捕獲データ

捕獲期間	5月~2月
稼働箱ワナ数	1力所•1機
実質稼働日数※1	33日
捕獲個体数	5頭

体里※2	27.9~51.1kg
体高※2	58 ∼ 71cm

※1) センサーの作動確認のため扉を落とさなかった日も含む

※2)記録を残した4頭の値、平成26年度



図3 電子トリガーを使用して捕獲したイノシシ

[成果のポイントと活用]

- 1. 設定した大きさ以上のイノシシのみを捕獲できる箱ワナ用の電子トリガーを開発しました。
- 2. 今後、県内での実証試験を実施し、メーカーと協力して実用化を目指し、耐久性や設定の簡便化など仕様の改良を行っていきます。
- 3. 赤外線センサーカメラでイノシシを観察ながら餌付けをすすめ、イノシシの大きさに合わせてセンサーの設置高を変えます。
- 4. シカの捕獲に用いる囲いワナにも応用できます。

(問い合わせ先 0737-52-4320)

難防御獣類の安全で効率的な捕獲手法の開発

果樹試験場 · 林業試験場

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

ニホンジカ(以下シカ)による農林業被害対策として、捕獲により頭数を大幅に削減し、その状態を維持していくことが求められていますが、将来の銃猟者の減少は避けられない状況にあります。そのため、銃に依存しないシカの安全で効率的な捕獲技術の開発が急務となっています。

[研究の成果]

- 1. 捕獲場所の選定には、低速走行の自動車から高輝度ライトを用いて探索するライトセンサスが有効で、有田地域ではシカが夜間に未利用造成地と耕作放棄地に、西牟婁地域では森林の伐採跡地・新規植栽地に集まっていました(図1)。
- 2. シカの嗜好性は調査地域によって異なるため、誘引エサの選定にはエサ試験が有効です。 今回の調査地では、飼料のヘイキューブ(牧草を押し固めたもの)が誘引エサに適してい ました(データ省略)。
- 3. 調査地に出没するシカの集団は、ほとんどが3頭以下と小規模でした(図2)。捕獲には4×4m程度の小型の囲いワナが適していると考えられました。
- 4. 囲いワナ内に、シカが複数頭入り誘引エサを食べ続けるまで十分に餌付けできていることをセンサーカメラ等で確認したのち捕獲を開始すると、捕獲されたシカを囲いワナの外から見ているシカをも1~3頭ずつくり返し捕獲することができました(図3)。

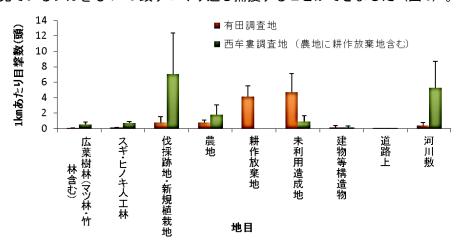


図 1 ライトセンサスにおける地目別のニホンジカ目撃数

注) エラーバーは標準偏差を示す

調査方法: ライトセンサスは、H24 ~25 に夜間決まったルート約 40 kmを低速走行する自動車から高輝度ライトを用いてニホンジカを探査。 地目は 100m おきに目視で占める割合が高いものに分類。



図 2 ニホンジカのエサ試験において同時に撮影された頭数の割合

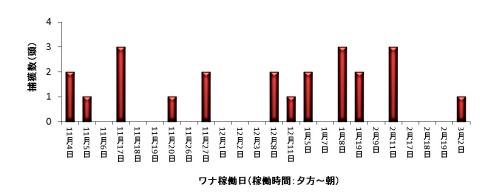


図3 有田調査地におけるニホンジカ捕獲状況

注) 捕獲期間:H26 11/4~H27 3/2(24 晚稼働、23 頭捕獲)

試験方法: 二ホンジカ目撃数の多かった未利用造成地で、H26 10/20 からヘイキューブを用いて餌付けを開始。10/24 に囲いワナ内部 (4×4m)にシカが複数頭入りエサを食べたことを確認(H24~26 に時々試験でヘイキューブを給餌したため餌付け期間が 短縮された可能性がある)。イノシシ用電子トリガー(開発中)を 10/29 に設置し、11/4 から稼働。

[成果のポイントと活用]

- 1. ニホンジカを囲いワナで捕獲するためには、地域内での生息場所の把握と誘引エサの選定が 重要で、充分な餌付け後に開始すると効率的に捕獲できることがわかりました。
- 2. ニホンジカの生態は地域性が強く、和歌山県内でも地域によって食性や集団規模が異なるため、捕獲に際してはライトセンサスや予備的な餌付けで捕獲場所の適否を確認して下さい。
- 3. ライトセンサスは、ハンディタイプかつ高輝度(1,000 Lumen 以上)の LED ライトやサーチライトを用いると、シカの判別が容易です。
- 4. エサ調査や捕獲は、赤外線センサーカメラで観察しながら実施すると状況を正確に判断できます。なお、ヘイキューブは 30kg で 3,000 円程度です。
- 5. カンキツの枝葉はヘイキューブと同程度好んで食べるため、捕獲を実施する前に周辺のカンキツ園は防護柵を設置し適切に管理して下さい。

(問い合わせ先 0737-52-4320)

ICTを活用した産地情報広場の開発

果樹試験場

[研究期間]

平成 24 ~ 26 年度

[研究の背景とねらい]

簡単な操作で果樹試験場の知見を活用できるホームページを試作し、期間限定で公開しました。ねらいは、情報通信技術(Information and Communication Technology: ICT)が農業にもたらす可能性を生産者に示すこと、そして、将来このようなホームページを本格的に運営する場合 "どんなことが求められるのか"を探ることです。

[研究の成果]

ホームページは「フルーツクラウド・サイト β 版」(以下、 $FC\beta$ と略) と名付け、2013年 10月~2015年 3月末まで無料公開したところ、約80名の方々に登録をいただきました。 生産者団体との意見交換を経て、以下のような4つのコンテンツ構成で運営しました。

- 1. <u>ヤノネカイガラムシ幼虫初発日予測機能</u> 硬い殻に覆われるヤノネカイガラムシは、成虫から小さな幼虫が這い出してくる時期を知ることが防除のポイントです。そこで、 開花初期から幼虫初発を予測するモデルを作成してFC β に内蔵しました。自分の園地の 開花初期を入力すれば幼虫の初発予測日や望ましい農薬散布日が表示されます(図 1)。
- 2. <u>果実品質・肥大予測機能</u> 果樹試験場における長年の調査結果から、果実糖度・酸含有率・横径の理想的な推移を求めました。これをもとに、現在の値から収穫日までの推移を予測するモデルを作成し、 $FC\beta$ に内蔵しました。現在の値を入力すれば収穫期までの予想がグラフ表示され、理想の推移や最新の地域傾向との比較もできます(図 2)。また、 $FC\beta$ 全利用者における自分のランキングも表示されます。
- 3. <u>発言場所が表示される掲示板機能</u> 農業では出来事が "どこで" 起きているかが重要なので、掲示板には 100mメッシュ単位で発言場所が表示される機能を加えました。
- 4. <u>50mメッシュ気温推定技術を活用したプログラム</u> 最寄りのアメダス気温に連動して 地域の気温を 50mメッシュ刻みで推定する手法 ((独) 農研機構・特許第 4586171 号) を 活用し、有田地方での推定モデルを作成しました。このモデルを使って推定気温をマップ表示したり、知りたい場所のデータを取り出せるプログラムを作成し、FC β で公開しました (図 3)。さらに、開花日を予測するモデルと組み合わせ、開花予測日やヤノネカイガラムシ幼虫初発予測日をマップ表示するプログラムも作成・公開しました。
- 5. FC β 利用者に対するアンケートでは、ヤノネカイガラムシ初発日予測機能や果実品質・肥大予測機能が高く評価されました。一方、「本格的に運営するなら追加・改善すべき点」については、「スマートフォン版」「農地貸し借り情報の掲示板」「農作業メモ」「経費管理機能」「掲示板への写真投稿機能」「ヤノネカイガラムシ以外の予察情報」「掲示板で発言しやすい環境作り」という意見が寄せられました。



図1 ヤノネカイガラムシ幼虫初発予測画面

図2 果実品質・肥大予測画面

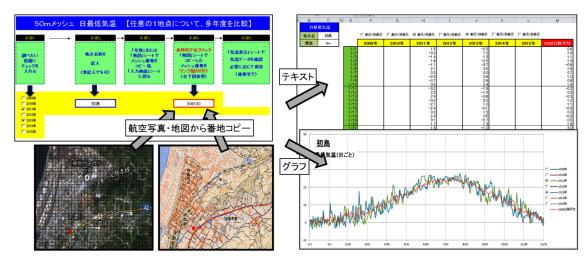


図3 メッシュ推定気温を取り出せるプログラム (日別最低気温を例示)

調べたいメッシュの番地を [地図・航空写真シート] から [入力シート] にコピーすると、[表示シート] にそのメッシュの推定気温がテキストやグラフで表示されます。データは月旬別でも表示できるほか、調べたい場所の緯度・経度を直接入力して表示させるプログラムもあります。

[成果のポイントと活用]

- 1. 50mメッシュ気温推定技術や各種予測技術を活用し、カンキツ生産者の栽培管理に有益 な情報を提示するホームページを試作しました。
- 2. 今後、このようなホームページを本格的に運営するには、運営主体をどこに置くか、またシステム構築や運営にかかる費用をどうするかといったことを産地ぐるみで話し合い、 産地の実情に見合った運営スタイルを見つけていく必要があります。
- 3. 50mメッシュ気温推定技術は、病虫害や生理障害発生予測モデルとの組合せにより利用価値が高まります。カンキツに限らず、他の作物でも研究を進める必要があります。

FC β のシステム開発は富士通㈱が単独投資によって行い、50mメッシュ気温推定モデルは農林水産省の科学技術計算システム、および農林水産基礎数値データベースを活用して作成しました。

(問い合わせ先 0737-52-4320)

優良桃・梅園を再生させる低コスト・省力的 連作障害回避技術の開発(モモ)

果樹試験場かき・もも研究所

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

モモは果樹の中でも経済樹齢が短く、20年を超える頃から収量が徐々に減少し、改植時期となります。一方で、モモは連作障害が発生しやすく、改植を重ねるにつれて樹の生育が劣り、生産性が低下します。そこで、エタノール資材を用いた土壌還元消毒と木質系活性炭の土壌混和処理を併用するモモ苗木の生育阻害軽減技術の開発に取り組みました。

[研究の成果]

1. 土壌還元消毒として、定植位置を中心に約1.5m四方を波板等で囲い、9月上旬までの高温期に濃度1.5%のエタノール水溶液を225リットル(1平方メートルあたり100リットル)流し込みます(図1①)。土壌にエタノールが浸透した後、農業用のビニール等の透明フィルムで1~2ヵ月被覆します(図1②)。



図1 エタノールによる土壌還元消毒

定植時に、植え穴(直径 100cm、深さ 30cm 程度)を掘り起こした土壌に木質系活性炭約 1kg をよく混和します(図 2①2)。



図2 木質系活性炭の土壌混和

2. エタノールによる土壌還元消毒と木質系活性炭の土壌混和併用により、定植後の生育が良くなりました(図3)。また、エタノールの有効な処理時期を検討した結果、気温が高い時期に処理するほど効果が高いことがわかりました(図4)。



図 3 エタノール・木質系活性炭併用処理 した苗木の生育(定植1年目7月)

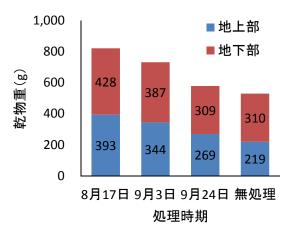


図 4 時期別にエタノール処理した苗木の乾物重 (木質系活性炭併用、定植1年目11月)

3. 前作のモモの根をできるだけ取り 除くことで、エタノール・木質系 活性炭の処理効果が大きくなりま した(図5)。

> (残根除去)はできるだけ根を取り除き、(残根あり)はおおむね直径 2cm 以下の根を残した状態です。

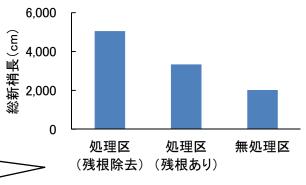


図 5 残根の有無と苗木の新梢長(エタノール・ 木質系活性炭併用、定植 1 年目 11 月)

[成果のポイントと活用]

- 1. モモの改植時に問題となる連作障害について、エタノールと木質系活性炭を利用することで軽減できることを明らかにしました。
- 2. エタノール処理時は熱中症対策等に留意するとともに、エタノールが揮発するため、気分が 悪くなったら休憩をとるなど体調管理に注意してください。
- 3. 木質系活性炭資材は非常に粒子が細かく、大量に吸い込むと呼吸器官等に悪影響を及ぼす恐れがあるため、防じんマスクを利用するなど、粉じん対策を行ってください。
- 4. エタノール液が根域より下に浸透するような砂質土やレキの極端に多い土壌では、処理効果が低下する可能性があります。

(問い合わせ先 0736-73-2274)

優良桃・梅園を再生させる低コスト・省力的 連作障害回避技術の開発(ウメ)

果樹試験場うめ研究所

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

ウメの経済樹齢は25年程度であり、それ以上になると徐々に収量が低下し、改植時期となり ます。しかしウメは連作障害が発生しやすい樹種であり、改植を重ねるにつれ樹の生育が劣り 生産性が低下します。そこで、低濃度エタノールや梅調味廃液を用いた土壌還元消毒と木質系 活性炭の土壌混和処理を併用するウメ苗木の連作障害軽減技術の開発に取り組みました。

[研究の成果]

- 1. 1.5%程度に水で薄めたエタノール水溶液や、水で 7~10 倍程度に薄めて炭素含量を 1.5%エ タノールと同等(C:約 0. 8%)にした梅調味廃液を1㎡あたり 80 リットル処理し、酸素の遮 断・高温状態の維持のため、農業用ビニール等のフィルムで土壌を1~2か月程度被覆します。 その後、定植時に植穴容積あたり1%(例:80cm×80cm×30cmの植え穴で2kg)の木質系活性 炭を土壌混和し、苗木を植え付けると1年後の苗木の生育が改善されました(図1、2)。
- 2. 低濃度エタノールおよび梅調味廃液の処理方法は園地の土質によって、定植予定位置の周り をかん注機でかん注する方法、動力噴霧機で散布する方法または畝立てや波板で囲い、たん 水する方法で処理を行います(表 1)。
- 3. 低濃度エタノールによる土壌還元消毒を8月に施用すると、太陽熱消毒を行うよりも土壌中 のより深いところ(深さ 60cm)まで白紋羽病菌を殺菌できることを確認しました(図 3)。









様子(かん注機に よるかん注処理)

した土壌を 1~2 か月 程度被覆する

①エタノール処理の ②処理後、農ビ等で処理 ③定植時に植穴に活性炭を混和し、苗木を定 植すると、1年後の苗木の生育が改善する (左:無処理、右:併用処理:10月下旬に撮影)

図1 土壌還元消毒の様子と木質系活性炭併用処理後の樹体

表1 土壌タイプに適した処理方法の例

処理方法	処理を行う土壌タイプの例
かん注	平坦・緩傾斜園など(黄色土、褐色森林土)
動力噴霧機による土壌への散布	パイロット園などレキが多い園地(岩屑土)
畝立てや波板で囲い、たん水	水田転換園など保水性が高い園地(灰色低地土)

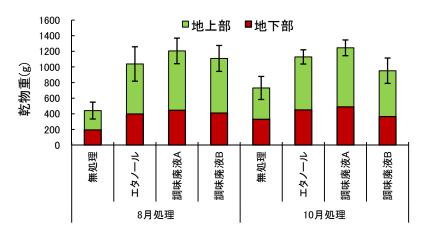


図2 土壌還元消毒と木質系活性炭を併用処理した定植1年目の苗木の乾物重

- ・土壌還元消毒は8月または10月に処理、翌年1月に1年生苗木を定植、10月に解体調査
- ・梅調味廃液 A、B はそれぞれ種類(調味)の異なる調味液
- ·バーは標準誤差(n=5)

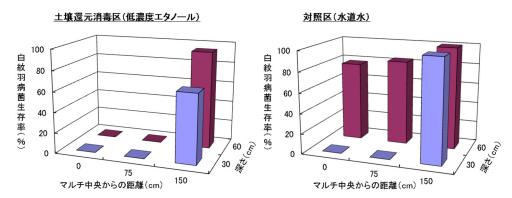


図3 土壌還元消毒(低濃度エタノール)の白紋羽病菌に対する殺菌効果

- ・還元消毒区:1.5%エタノールを 1m²あたり 70 リットル処理後、3×3m の透明ビニルマルチで被覆
- ・対照区:水道水を同量処理後、 3×3m の透明ビニルマルチで被覆
- · 処理期間: 2014年8月26日~11月12日
- ・白紋羽病菌: 菌を培養した枝をマルチ中央から 0、75、150cm の距離の深さ 30、60cm に埋め処理終了後の生存率を調査

[成果のポイントと活用]

- 1. ウメの改植時に問題となる連作障害について、低濃度エタノールまたは梅調味廃液を用いた土壌還元消毒と木質系活性炭の土壌混和を併用することで軽減できることを明らかにしました。
- 2. エタノール処理は気温の高い時期に処理する必要があるため、熱中症対策等に留意するとと もに、エタノールが揮発するため、作業時の体調管理に注意してください。
- 3. 木質系活性炭の土壌への混和作業時に活性炭が舞い上がることがあるため、注意して作業を行ってください。
- 4. 改植を行う老木樹は伐採し、土壌中の残根を十分に取り除いてから土壌還元消毒および活性 炭混和処理を行ってください。
- 5. 通常、梅調味廃液は産業廃棄物であるため、収集運搬や処分を業として行う場合には、産業廃棄物処理業の許可が必要です。詳細については、事業所の所在地を管轄する保健所までお問い合わせください。

(問い合わせ先 0739-74-3780)

かいよう病耐病性の'南高'交雑新品種育成

果樹試験場うめ研究所

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

ウメのかいよう病は風雨により多発し、防除の困難な重要病害です。現在の主要品種 '南高' はかいよう病に弱く、地球温暖化によって強風雨の多発も懸念されていることから、かいよう 病抵抗性と、 '南高'のような優れた果実品質を合わせ持つ品種の育成に取り組みました。

[研究の成果]

- 1. '南高'と'皆平早生'(かいだれわせ)との交雑後代26個体について、かいよう病菌を 果実に接種することで耐病性を調査した結果、系統番号NKa33、18および8は発病度が'南 高'の40%以下と比較的小さくなりました(図1、2)。
- 2. 接種試験により比較的強いかいよう病抵抗性が確認された個体のうち、NKa18 は果実重が '南高' よりやや小さいものの、果肉歩合は '南高' と同程度で、ヤ二果の発生は見られませんでした (表 1、図 3)。白干し梅の障害果 (シコリ果およびガリ果) の発生も NKa18 では少なく、有望系統だと考えられました。なお、調査個体は全て DNA マーカーにより自家和合性であることが確認されています。
- 3. 早期の品種育成を図るため、現地実証園での 発病調査を並行して行っています。各個体を 高接ぎした苗木を現地 10 園に定植し、葉で の自然発病を調査したところ、接種試験で有 望だと考えられた NKa33 および 18 の発病度 は'南高'よりも小さくなりました(図4)。



図1 接種試験によるかいよう病発病の様子

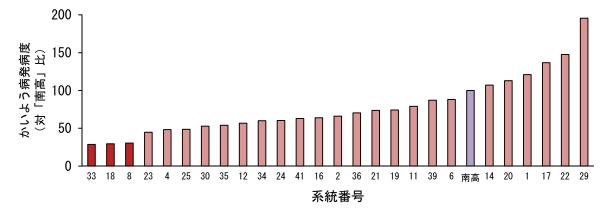


図 2 接種試験による交雑後代のかいよう病発病度 ※値は '南高' の発病度を 100 としたときの H24~H26 の 3 年間の平均値

表 1 強いかいよう病抵抗性が認められた交雑個体の果実品質(H26調査)

		果実重	核重	核重 果肉歩合	ヤニ果率 (%)	 収穫	白干し障害	白干し障害果率(%)	
系統番号	果形	(g)	(g)	(%)		盛期 ^z	シコリ果	ガリ果	
8	短楕円	26.0	1.9	92.6	4.8	6/19	41.7	3.4	
18	短楕円	30.7	2.6	91.6	0.0	6/15	0.4	1.9	
33	短楕円	30.2	2.5	91.7	0.0	6/14	5.2	2.2	
南高	短楕円	41.4	3.6	91.4	2.0	6/18	0.7	1.8	

_____ ^z収穫盛期は完熟落果量が全体の半分を超えた日





図3 系統番号 NKa18 の着果状況(左)および白干し梅(右)

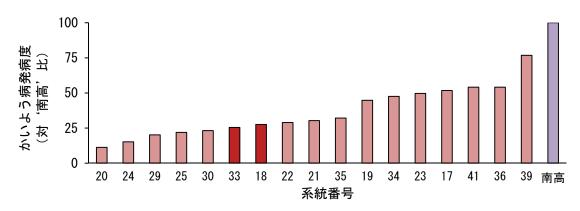


図 4 現地実証園における葉のかいよう病の自然発病程度

※値は '南高' の発病度を 100 としたときの H25~26 の 2 年間の平均値 接ぎ落ちなどで調査できない園が多かった個体は省いた 濃赤で示した個体は果実への接種試験で強い抵抗性を示した個体

[成果のポイントと活用]

- 1. かいよう病に耐病性を持つ3系統を選抜し、その中の1系統(NKa18)は果実品質にも優れた有望系統でした。
- 2. かいよう病の自然発病は気象条件によって左右されるため、現地での評価は年次を重ねて 調査する必要があります。
- 3. 今後は品種登録に向けて、現地実証園で選抜個体の果実での発病程度も調査し、さらに選抜を進めることとします。

(問い合わせ先 0739-74-3780)

高育種価熊野牛の遺伝子セービング技術の開発

畜産試験場

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

遺伝的に産肉能力が高いものの高齢であるため不妊となった雌牛から子牛生産ができれば、 熊野牛の改良が飛躍的に進みます。そこで、体外受精の技術要素のうち「卵子の採取技術」お よび「卵子の成熟培養技術」を改善・効率化するとともに、現地実証として、不妊の高齢雌牛 から効率的な子牛の生産を試みました。

[研究の成果]

- 1. 黒毛和種雌牛に性腺刺激ホルモン放出ホルモン(25 µg) を筋肉内注射し、その 60 時間後に卵胞刺激ホルモン(20AU)を皮下注射するという方法で卵子採取前の処理をおこないました。処理終了後 3 日目に卵巣内の未成熟卵子を採卵針により吸引採取(図 1) した結果、ホルモン処理することで良質な卵子が採取でき(図 2)、体外受精後の胚発生も処理しない場合と比較して良好でした(表 1)。
- 2. 未成熟卵子を成熟培養する際に、卵子が1個収まるサイズ(直径0.5mm、深さ1.5mm)のマイクロウェルの中で卵子を培養することで、体外受精の効率化が図れました(図3、近畿大学との共同研究)。
- 3. 上記 2 つの技術を用いて不妊高齢雌牛から体外受精卵を作製し、畜産試験場及び農家の受卵牛への移植により子牛生産を試みたところ、6 頭で受胎を確認しました。現在までに 3 頭の子牛が誕生し、順調に発育中です(図 4、表 2)。残りの 3 頭については妊娠継続中です。



図1 雌牛からの卵子採取

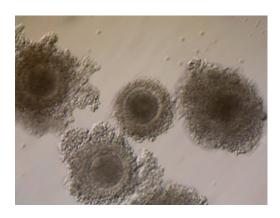


図2 ホルモン処理された雌牛から 採取された卵子 (周囲の卵丘細胞の付着が良好=高品質)

表1 卵子採取前のホルモン処理が体外受精後の胚発生に及ぼす影響

実験区	回数	体外受精卵数	卵割数(%)	発生数(%)
無処理	6	39	24 (62)	15 (39)
ホルモン処理	6	44	34 (82)	26 (59)



図3 マイクロウェル内での卵子の成熟培養

図4 不妊高齢雌牛由来体外受精卵 による産子

表 2 不妊高齢雌牛由来体外受精卵の移植成績

 移植頭数	受胎頭数	受胎率	分娩頭数	備考
15	6	40%	3	3 頭妊娠継続中

[成果のポイントと活用]

- 1. 雌牛に卵胞刺激ホルモンなどの処理をおこなってから卵子を採取することで卵子の品質が向上しました。また、近畿大学と共同開発した「マイクロウェル」と呼ばれる培養容器で未受精卵子の体外成熟をおこなうことで、体外受精後の培養効率が向上しました。
- 2. 上記 2 つの技術の実証試験として、高齢の雌牛を用いて体外受精卵を作製し、受卵牛へ移植をおこなったところ、6 頭の受胎例を得ることに成功し、すでに 3 頭の子牛が誕生しました。
- 3. 高育種価であっても高齢のため不妊となった牛の子牛生産に活用できます。
- 4. 過剰排卵処理による採卵に適さない牛にも適用できます。
- 5. 農家段階での実施にあたっては家畜保健衛生所との連携が必要です。

(問い合わせ先 0739-55-2430)

紀州うめどり機能性向上技術開発

畜産試験場養鶏研究所

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

「紀州うめどり」は、脱塩濃縮した梅酢(以下、梅 BX70)を後期用、仕上げ用飼料に 0.1%添加して飼育された鶏で、県内で約120万羽が生産されている本県のブランド鶏です。官能評価(食味検査)で香りがよい(加熱時にでる鶏肉独特の不快臭が少ない)のがこの鶏の特徴で、鶏肉を苦手とする若年層や女性に好まれています。

この鶏肉臭は、鶏肉中に多く含まれる脂質中の揮発性アルデヒドの一種、リノール酸が酸化される事により生じる臭気成分(2,4-デカジエナール)が原因と言われています。

梅 BX70 にはこの脂質の酸化を抑制する効果があると考えられています。

そこで今回、「紀州うめどり」に対する官能評価と臭気成分含量の測定を実施し、その関係について解明する事で、鶏肉臭減少効果を科学的に証明し、「紀州うめどり」の競争力強化を目指すことにしました。

また、冷凍むね肉の消費が低迷するなか、紀州うめどり冷凍むね肉の消費拡大に向け、魅力ある調理法の開発・普及を目指しました。

[研究の成果]

- 1. 飼養試験において一般ブロイラー(対照区)と比較し、梅 BX70 を添加する事による生産性成績(体重の推移)への影響は認められませんでした。
- 2. 鶏肉スープ法による官能評価において、対照区と比較して紀州うめどり区は、スープを飲む前、飲んだ後のどちらも香りが-0.6 点となり、鶏肉臭さ(不快臭)が少ない(臭くない)という評価が得られました(図 1)。

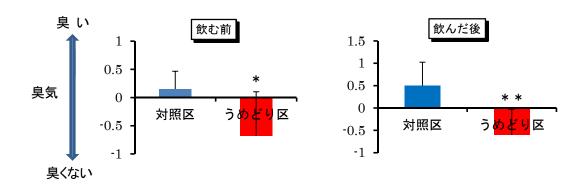
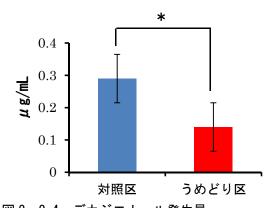


図1 鶏肉スープ法による官能評価(食味検査)

*: p<0.05;危険率 5%の有意差有り

**: p<0.01; 危険率 1%の有意差あり

- 3. 官能評価で用いた鶏肉スープの鶏肉臭気成分(2,4ーデカジエナール)発生量を調べたところ、紀州うめどり区は対照区と比較し、約50%少ない事が確認されました(図2)。
- 4. 官能評価による鶏肉臭(不快臭)の強度と、臭気成分含量(2,4-デカジエナール量)との間に相関関係(r=0.597)が認められました(図3)。



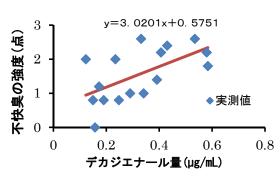


図 2 2,4ーデカジエナール発生量 *:p<0.05:危険率5%の有意差有り

図3 不快臭の強度と臭気成分含量との関係

5. スチームコンベクションオーブン(以下、スチコン)を用いた真空調理法(庫内温度 70°Cで20分)で調理したむね肉の官能評価を16人のパネリストで実施したところ、紀州うめどり区と対照区では紀州うめどり区が総合的に好まれると言う評価でした(図4)。

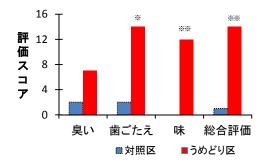


図 4 スチコン調理による官能評価 **はP<0.01、*はP<0.05で有意差あり

[成果のポイントと活用]

- 1. 肉用鶏の飼料に梅 BX70 を混ぜることにより、鶏肉中の臭気成分(2,4ーデカジエナール) の含量が少なくなり、独特の臭み(不快臭)が少なくなることが科学的に証明できました。
- 2. これにより、紀州うめどりの「香りがよい」という特質が実証でき、今後はこの特質を活かして紀州うめどりを差別化し、販売促進に活かせます。
- 3. なお、梅 BX70 添加は生産性成績に影響しないため、十分に現場活用が可能です。
- 4. また、スチームコンベクションオーブンを活用した、紀州うめどり冷凍むね肉調理法を提示することができました。

(問い合わせ先 0738-54-0144)

梅調味廃液・微生物資材を活用した

養鶏環境改善技術の開発

畜産試験場養鶏研究所 果樹試験場うめ研究所

[研究期間]

平成 25~26 年度

[研究の背景とねらい]

養鶏農家では、鶏舎内の鶏糞から発生するアンモニアによる悪臭対策や、鶏糞の産廃処理のため多大なコストを強いられています。そこで、梅調味廃液を活用した鶏舎内の臭気低減技術の開発、および梅調味廃液を噴霧した鶏糞の堆肥化技術を確立し、梅を核とした地域内バイオマス資源循環モデルを構築するための実証試験に取り組みました。

[研究の成果]

- 1. 梅調味廃液を活用した養鶏環境の改善技術について、ブロイラー農家での実証試験を行った結果、梅調味廃液の散布による、飼養後の敷料からのアンモニア揮散濃度の低減効果を確認しました。
- 2. この試験結果を基に、梅調味廃液の性質、使用方法、使用時の注意点を記載した「養鶏環境改善を目的とした梅調味廃液利用ガイドライン」を作成しました。このガイドラインに従い梅調味廃液を使用する場合は、産業廃棄物としての扱いをする必要がなくなり、ブロイラー農家での利用が可能となりました。
- 3. 梅調味廃液を噴霧した鶏糞堆肥は成分分析を行い、「ふっかふか」として商品化することができました。現在は県内農協で一般販売を開始しています(表 1、図 1)。

表 1 製造堆肥成分表

	ふっかふか	一般
		ブロイラー堆肥
窒素全量(%)	3. 0	2. 5
りん酸全量(%)	2. 4	2. 8
加里全量(%)	2. 2	2. 4
炭素窒素比	10	10. 6



図1 製品化された肥料

4. ウメ成木への施肥試験では、年間窒素施用量の30%、70%および100%を梅調味廃液を添加した鶏糞堆肥で代替して3年間施用しても、収量および樹体生育に大きな影響はみられませんでした(図2)。連用3年目の土壌中の肥料成分は、梅調味廃液を添加した鶏糞堆肥の代

- 替率が高いほど土壌中の可給態リン酸および交換性石灰の含量が増加しました(表 2)。
- 5. ウメ幼木への施肥試験では、年間施肥窒素量の 50%を梅調味廃液を添加した鶏糞堆肥で代替した場合は樹体への影響はありませんでしたが、施肥をすべて代替すると葉中の窒素含有率が低下しました。これらの結果より、ウメにおけるリン酸および加里の基準施肥量(リン酸 14kg/10a、加里 22kg/10a) の上限からも施肥量は窒素施用量の 50%程度とするのが適当と考えられます。

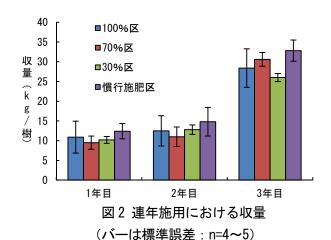


表 2 連用 3年目における土壌理化学性

	Hq	可給態リン酸	交換性塩基(mg/100g乾土)			塩分
	рп	(mg/100g乾土)	石灰	苦土	加里	(mg/100g乾土)
100%区	6.50	84	246	69	45	15.5
70%区	6.13	46	198	58	35	13.6
30%区	5.30	57	201	50	47	13.8
慣行施肥区	5.71	10	116	69	18	4.2

[成果のポイントと活用]

- 1. 鶏舎の臭気対策として梅調味廃液が利用でき、しかも良質な堆肥が製造できることが実証されました。そこで、ブロイラー農家が梅調味廃液を臭気対策に利用できるようガイドラインを策定しました。
- 2. 梅調味廃液を噴霧した堆肥は成分分析を行い、「ふっかふか」として製品化できました。
- 3. 梅調味廃液を添加した鶏糞堆肥をウメに施用する際は、園地のリン酸や加里の状態を把握し、 年間窒素施用量の50%程度を上限とし、残りは慣行の肥料を加えてください。
- 4. 鶏糞の産廃処理コストを削減する目的で、微生物資材を活用した堆肥容積を減らす試験をおこなったところ、鶏糞の減容に有意な差はありませんでした。

(問い合わせ先 0738-54-0144)

紀州材の品質を生かした太陽熱蓄熱方式による木材乾 燥技術の確立

林業試験場

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

和歌山県では製材品生産量のうち約6割が未乾燥材及び 天然乾燥による製品ですが、近年の建築方式では人工乾燥 による製品のニーズが増加しており、乾燥材の増産が急務 となっています。紀州材の色つやの良さを生かし、県内の 温暖な気候を最大限活用した低コストの木材乾燥技術の実 用化を目指して、太陽熱利用木材乾燥システムの開発に取 り組みました。



図1 太陽熱利用木材乾燥施設

「研究の成果」

- 本施設は、農業用ビニールハウス (寸法:間口 5.5m×奥行 4.5m×最大高さ 3.2m、農業用 ポリオレフィンシート2重張り、床面コンクリート張り)で開口部はフォークリフトが材 料運搬可能な寸法としており、産業用除湿機 (単層 100V、出力 650W) 1 台、循環ファン (単 層 100V、出力 70W) 2 台を併用した簡易な構成です(図 1)。
- 2. スギ板材の乾燥期間は、天然乾燥に比べて冬季で約6割、夏季で約4割短縮することがで きました(図2、図3)。
- 3. 乾燥材の品質は、天然乾燥と同様に色あいが良く、表面割れが小さくなりました(図 4、 図5)。
- 4. 本システムの設置費用は約140万円、運転費用は冬季にスギ板材を乾燥させた場合には木 材 1 立方メートルあたり約 2.900 円となりました(表 1)。

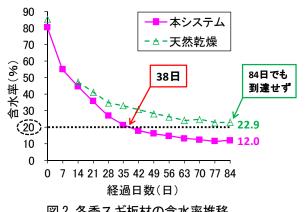


図2 冬季スギ板材の含水率推移

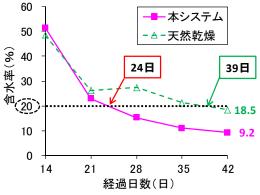
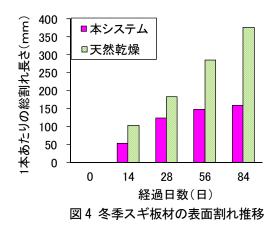


図3 夏季スギ板材の含水率推移 *0~14日は、製材所にて天然乾燥を実施



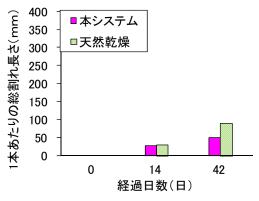


図5 夏季スギ板材の表面割れ推移

表1設備費用と運転費用

	設備費	運転費	備考	
	(円)	(円/日)	C. mu	
ハウス本体	900,000	-	シート巻き上げ機、床コン クリート、電気工事を含む	
除湿機	451,000 (希望小売価格)	250(夜間のみ) 500(フル稼働)	産業用除湿機(M社製、 KFH-P08RB、出力650W) を1台使用時	
循環ファン	90,000	87	農業用ファン(F社製、 AB361、出力70W)を2台 使用時	
合計	1,441,000	337(夜間のみ) 587(フル稼働)		

<u>冬季にスギ板材4㎡を20%以下にするまでの運転費用</u> (天然乾燥にかかる運転費を0円と仮定) 乾燥開始から14日間は天然乾燥、14日間は除湿機を フル稼働、10日間は夜間のみ稼働させるので、 0×14 + 587×14 + 337×10 = 11,588(円)

1 m あたりの運転費用は、

11,588(円) ÷ $4(m^3) = 2.897(円/m^3)$

[成果のポイントと活用]

- 1. 農業用ビニールハウスに産業用除湿機と循環ファンを併用した低コストの太陽熱利 用木材乾燥システムを開発しました。
- 2. スギ板材の乾燥期間を4~6割短縮することができ、表面割れは天然乾燥よりも大きくなりませんでした。
- 3. 本研究成果について「紀州材 太陽熱利用木材乾燥マニュアル」を作成しました。現場での技術普及にご活用ください。
- 4. 低い含水率が求められ色つやを生かせる内装材生産等への活用が期待されます。
- 5. 山間部や得られる日照時間等の地域条件によって効果が異なります。
- 6. 心持ち角材は天然乾燥と同様に表面割れを防ぐことが困難ですが、高温セット処理と組み 合わせることで表面割れを軽減し、乾燥期間を短縮できる可能性があります。

(問い合わせ先 0739-47-2468)

アカネ材利用促進のための技術開発

林業試験場

[研究期間]

平成 25~26 年度

[研究の背景とねらい]

スギノアカネトラカミキリの穿孔被害を受けた木材(以下、「アカネ材」という。)は、製品の材面に食害痕や変色を伴うため、外観が重視される用途への利用が進んでいません。これらの問題に対応するため、アカネ材の有効利用方法の一つとして集成材に着目し、アカネ材ラミナを用いた構造用集成材(異等級構成集成材)を開発しました。これとあわせて利用上重要となる耐朽性能についても調査しました。

[研究の成果]

1. 試作したアカネ材集成材(図1)の曲げ強度の値は、日本農林規格(以下、「JAS」という。) で規定される各強度等級の基準強度を上回りました。また、アカネ材と健全材の間で曲げヤング係数、曲げ強度に有意差は認められませんでした。(図2、3)



図1 アカネ材ラミナを用いた異等級構成集成材

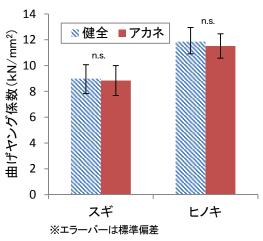


図 2 集成材の曲げヤング係数の比較 (全強度等級)

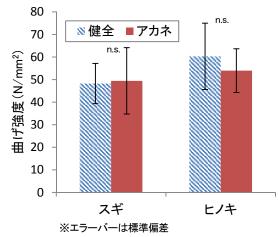


図3 集成材の曲げ強度の比較 (全強度等級)

2. ラミナの食害被害度と集成材の曲げ強度の間に有意な相関は認められませんでした。このことから、ラミナの食害痕が集成材の曲げ強度に与える影響は極めて小さいものと考えられました。(図 4)

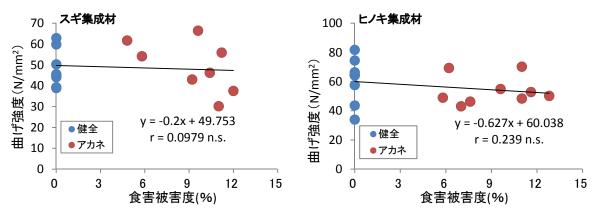


図4 食害被害度と曲げ強度の関係

3. 木材腐朽菌およびシロアリに対する耐朽性について検討を行ったところ、アカネ材は健全材と変わらない耐朽性を有することが明らかになりました。(一部データ、図 5)

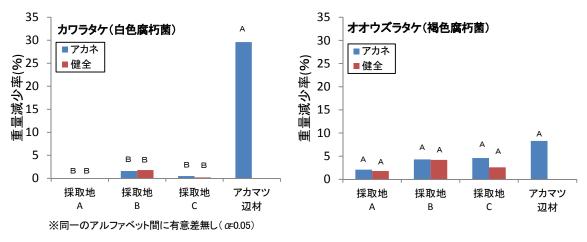


図 5 木材腐朽菌による重量減少率(スギ)

[成果のポイントと活用]

- 1. スギノアカネトラカミキリ穿孔被害を受けたスギ・ヒノキのラミナを用いて構造用集成材 を試作し、曲げ強度試験を実施したところ、健全ラミナを用いて作製した集成材と比べ、 遜色のない性能を有していることを明らかにしました。
- 2. 腐朽を伴うアカネ材は、強度低下の恐れがあるので利用上注意が必要です。
- 3. JAS 集成材としてアカネ材ラミナを利用する場合、JAS のラミナの品質基準を満たす必要があります。

(問い合わせ先 0739-47-2468)

紀州特産魚ブランドカ強化のための体成分特性の解明

水産試験場

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

近年、地域ブランドの創出・育成が地域漁業活性化の鍵となっており、本県でのブランドカ強化の取組は有田地方のタチウオ「紀州紀ノ太刀」、田辺地方のイサキ「紀州いさぎ」、すさみ町のカツオ「すさみケンケン鰹」などがあります。タチウオ、イサキの漁獲量は全国の上位を占め、「紀州特産魚」と言える魚種でありますが、さらにブランドカを強化していくには、体成分特性を解明し、それを活用していくことが重要となります。そこで、本研究ではタチウオ(図1)とイサキの可食部の体成分分析を行い、季節やサイズによる脂ののり(脂質含量)や脂肪酸及び旨味(アミノ酸組成)の変化について解明しました。

「研究の成果」

- タチウオ
- ① 夏~秋季が旬とされることが多いが、分析した結果、脂質含量は2月に最も高くなりました(図2)。
- ② 体重の増加に伴って脂質含量が増加し、なかでも、体重 500g を超えると、全ての個体が可 食部 100g あたり 4g 以上になりました (図 3)。
- ③ 脂肪酸の一種である EPA (エイコサペンタエン酸) と DHA (ドコサヘキサエン酸) 含量は、 2 月に最も高くなりました(図 4)。
- ④ アミノ酸の一種であるグルタミン酸含量(旨味成分の一つ)は、可食部 100g あたり 13~22mg で推移し、ハモ (17mg)、マダイ (12mg)、サワラ (9mg)、ブリ (8mg) と比較して、高いことが明らかになりました (図 5)。
- 2. イサキ
- ① 脂質含量は2月に最も高くなり、次に3月が高くなりました(図6)。
- ② EPA と DHA 含量は、2 月に最も高く、脂がのる 2 月の DHA 含量は、青魚であるマアジより高くなりました(図 7)。
- ③ グルタミン酸含量は、可食部 100g あたり 10mg 前後で推移し、9 月が 14mg で最も高く、マダイ (12mg)、サワラ (9mg)、ブリ (8mg) に匹敵することが明らかになりました (図 8)。

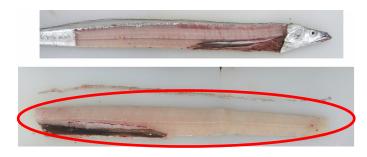


図1 タチウオの体成分分析に用いた可食部()

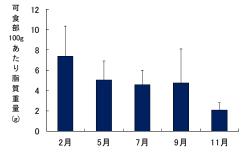


図2 タチウオの月別脂質含量平均値 (バーは標準偏差を示す)

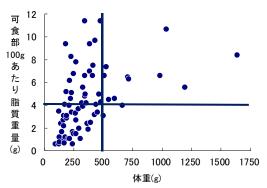


図3 タチウオの体重と脂質含量の関係

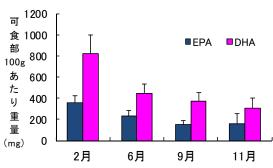


図4 タチウオの月別 EPA・DHA 含量平均値 (バーは標準偏差を示す)

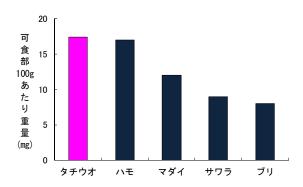
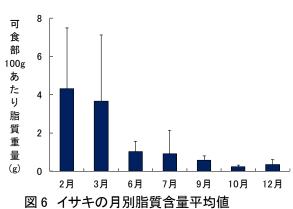


図5 タチウオと他魚のグルタミン酸含量



6 イサキの月別脂質含量平均値 (バーは標準偏差を示す)

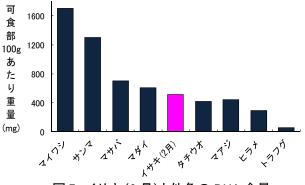


図 7 イサキ(2月)と他魚の DHA 含量

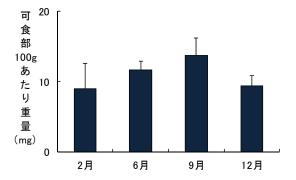


図8 イサキの月別グルタミン酸含量平均値 (バーは標準偏差を示す)

[成果のポイントと活用]

- 1. 季節や体サイズによる脂ののりや体成分の違いが明らかになり、冬季の魚や大型魚を差別 的に PR できるようになりました。
- 2. タチウオとイサキについて、旬カレンダーを作成しましたので、現場でのブランドカ強化にご活用ください。

(問い合わせ先 0735-62-0940)

消波ブロックの有効活用による漁村活性化

水産試験場

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

沿岸域に敷設されている消波ブロック等の構造物は、ヒジキ等有用藻類の漁場としてのポテンシャルを持ちながら有効活用されていません。また、ヒジキは近年高値で取り引きされており、女性・高齢者でも収穫が容易であることから漁業者の関心は高くなっています。そこで、消波ブロックをヒジキ漁場として活用するため、ヒジキ種苗の大量生産方法及び生産したヒジキ種苗を消波ブロックへ移植する手法を開発しました。

[研究の成果]

1. 消波ブロックの環境調査

消波ブロックにおけるヒジキ造成適地を把握するため、消波ブロックの環境調査を実施しました。その結果、消波ブロック帯におけるヒジキ漁場造成は、外海に面した場所以外でなら可能と考えられました(図1)。



図1 ヒジキの造成適地(〇印が適地)

2. ヒジキ種苗大量生産技術の開発

ヒジキ種苗の生産は、ヒジキの仮根部(図 2)を $1.5\sim2$ cm 程度に細断後、水温を一定($18\sim22^\circ$ C)にし、蛍光灯で 1 日 12 時間照射(光量子東密度 $160\sim170\,\mu\,\mathrm{mol/m^{\circ}}\cdot\mathrm{s}$)すると、 $2\sim3$ 週間で発芽します。その際、平板状の水槽を多段式に設置することで、種苗収容面積の確保と効率のよい光照射を行うことができ、種苗を大量に生産することができるようになりました(図 3)。



図2 ヒジキの仮根部





図3 ヒジキ種苗大量培養装置

3. 野外展開キットの作成

生産したヒジキ種苗は消波ブロックへ直接移植することはできないので、移植する際の基質として、浮遊ゴミ等から種苗を守ることができる野外展開キットを作成しました(図4)。



図4 野外展開キットへのヒジキ種苗植え付け

4. 現場実証試験

野外展開キットへ植え付けたヒジキ種苗を、平成26年3月から10月に計322個を13回に分けて消波ブロックへ移植し(図5)、その後の生長等を調査しました(図6)。その結果、移植時に全長7mmであった種苗が127日で80mmにまで生長し(図7)、移植後の平均残存率は、移植50日後で21%、100日後で8%となりました。また、台風等の強い波浪の時期より後に移植を行った方が良いことがわかりました。なお、乾燥による枯死と考えられる個体もみられました。



図 5 消波ブロックへ移植した野 外展開キット



図6 生長したヒジキ



[成果のポイントと活用]

- 1. ヒジキの仮根部を用いて増殖用のヒジキ種苗を大量に生産する技術を開発しました。
- 2. その種苗を消波ブロックへ移植しヒジキを生長させることができましたが、より効果を高めるためには、種苗を移植する時期を台風シーズン後にしたり、種苗が乾燥しないように野外展開キットを改良することなどが必要であると考えられます。

(問い合わせ先 0735-62-0940)

低コストなアユ養殖飼料の開発

水産試験場内水面試験地

[研究期間]

平成 24~26 年度

[研究の背景とねらい]

アユ養殖飼料の主成分は魚粉ですが、その単価が近年高騰しているため、飼料価格も高騰しています。本研究では、魚粉に比べ価格変動の影響を受けにくい大豆油粕等が、アユ飼料に含まれる魚粉の一部を代替する材料として適切であるか検証を行いました。また、廃棄物として扱われている魚の内臓等の加工残渣をアユ飼料添加物として利用できるか試験しました。

[研究の成果]

- 1. 市販飼料と同程度である魚粉含量 50%の飼料 (DP50) 、市販飼料に含まれる魚粉含量の約 4 割又は6割削減した飼料 (DP30 及び DP20) を作製して成魚期のアユに与える試験を実施しました (図1)。魚粉含量を約4割削減した DP30 飼料を与えても、アユの成長が悪くならないことを確認しました (図2)。一方、魚粉含量を約6割削減した DP20 飼料を与えた場合、アユの成長がやや悪くなりました (図2)。
- 2. これらのアユの血液成分を調べ、その健康状態を検査しました。魚粉含量を削減した DP30 飼料区及び DP20 飼料区のアユにおいて、健康上の異常は確認されませんでした(表 1)。このことから大豆油粕等はアユ養殖において有用なタンパク質源として利用できると考えられます。
- 3. 養殖現場ではエクストルーディッド・ペレット (EP) 飼料が主流ですので、魚粉含量を市販 飼料の約4割削減した EP 飼料 (EP30) を作製して成魚期のアユに与える試験を実施しました (図1)。市販飼料区と比べても、EP30区のアユは十分成長しました (図3)。
- 4. アユ稚魚期の飼料にアユの内臓等から作製した魚腸液を添加したところ、成長が約10%良くなりました(図4)。
- 5. アユ成魚期の飼料にクロマグロの内臓等から作製した魚腸液を添加したところ、成長が約 10%良くなりました(図5)。



図1 試験飼料

左:エクストルーディッドペレット(EP)、右:ドライペレット(DP)

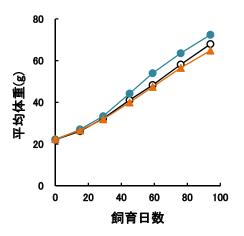


図 2 低魚粉 DP 飼料を用いた飼育試験

○:DP50 飼料区、●:DP30 飼料区、

▲: DP20 飼料区

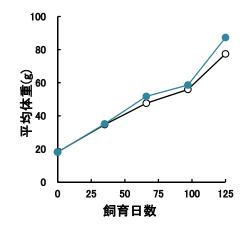


図3 低魚粉 EP 飼料を用いた飼育試験

○:市販飼料区、●: EP30 飼料区

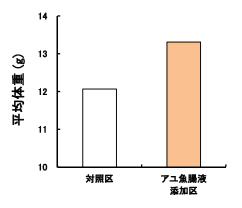


図4 魚腸液添加効果(稚魚期)

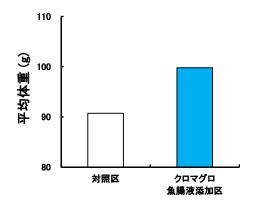


図5 魚腸液添加効果(成魚期)

表 1 アユの血液成分分析

試験区	総コレステロール (mg/dL)	トリグリセリド (mg/dL)	総タンパク (g/dL)	グルコース (mg/dL)
DP50	639.7	415.7	5.9	81.0
DP30	597.3	378.8	5.5	94.5
DP20	572.7	364.8	5.3	113.2

[成果のポイントと活用]

- 1. アユ養殖においては大豆タンパク等が魚粉の一部を代替できる有用なタンパク源であることが明らかになりました。
- 2. 今後、アユ養殖業者に対して、安価な低魚粉飼料の普及を進めていきます。

(問い合わせ先 0736-66-0171)



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 0739-74-3780 うめ研究所 (みなべ町) 畜産試験場(すさみ町) 0739-55-2430 0738-54-0144 養鶏研究所(日高川町) 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 073-441-2995 (和歌山市)

2015 わかやま国体



2015 わがやま大会