



農林水産業における 主要な研究成果の紹介

(平成30年度実施課題)

徳島県立農林水産総合技術支援センター

Tokushima Agriculture, Forestry and Fisheries Technology Support Center



農林水産総合技術支援センター

目 次

①	イチゴの中長期貯蔵，輸送を可能にする鮮度保持技術の開発	1
②	ユズの輸出促進のための鮮度保持・低コスト流通技術の実証	3
③	台湾の残留農薬基準値に対応したイチゴ I P M 体系の確立	5
④	再造林地の林業被害対策を目的とした防除手法の開発	7
⑤	高品質シイタケ安定生産に向けた天敵利用による ケミカルレスな害虫激減技術の開発	9
⑥	県産飼料用米の活用による和牛肥育技術の確立	1 1
⑦	県栽培漁業センターを活用したイセエビ畜養試験	1 3
⑧	低コストで放流後の生存率が高いアワビ種苗生産技術の開発	1 5

イチゴの中長期貯蔵、輸送を可能にする鮮度保持技術の開発

〔研究課名〕 経営研究課（企画経営担当）

〔共同研究機関〕 岡山大学，農研機構食品研究部門，東京大学，レンゴー（株），SGシステム（株），三井化学（株）ほか6機関

〔研究期間〕 平成28年度～30年度

■ 研究の背景・目的

- イチゴの灰色かび病・腐敗発生の抑制技術を開発することで、東南アジアへの船舶による海上輸送（3週間程度）を実現する。
- 果皮が柔らかく輸送性が悪いイチゴの適切な流通環境制御条件や緩衝包装設計を明らかにすることで、陸路輸送を含めた長距離輸送に対応できるようにする。

■ 研究の成果

- 流通中の障害果（灰色かび病・腐敗）発生対策として、収穫後果実に45℃・4時間の高温処理を行うことで、室温（20℃）貯蔵下における障害果の低減効果を確認した。1℃貯蔵下では高温処理なしでも3週間程度の障害果の発生を抑制する効果が認められた。
- 収穫後果実に80％・3時間のCO₂処理を行うことで、果実硬度が無処理区の1.5倍に向上し、その効果は処理後14日間持続した。
- 包装容器の種類毎に損傷の種類（オセ/スレ）と、その程度は異なり、平詰め＞二段詰め＞ホールトレイの順に損傷が大きかった。
- フィルム袋でイチゴパックを個別包装することで、果実表面の損傷（オセ・スレ）が低減し、流通中の損傷低減効果が認められた。また、重量減少率が個別包装なしと比べ1/10程度に抑制され、乾燥による光沢損失など外観上の品質低下を抑制できた。

■ 期待される効果、今後の展開

- 輸送温度を低温（1℃以下）に保ち、果実の接触を避けることができるホールトレイにイチゴを充填し、乾燥を防止するための個別包装を施すことで、2週間程度の品質保持が可能である。
- 本技術に必要な包装資材は日本国内で一般的に出回っている既存品であり、またその使用にあたっては特別な技術を必要としないことから、生産者や輸出者が比較的容易に導入しやすい。
- 包装容器にホールトレイを導入することにより、イチゴの生産拡大の制限要因であるパック詰め作業が、現在多く採用されている二段詰めや平詰めよりも容易になることから、作業性の向上にも貢献すると考えられる。

イチゴの中長期貯蔵，輸送を可能にする鮮度保持技術の開発

一般的な包装資材を活用したイチゴの品質保持技術

研究の背景・目的

現状、短期間流通を想定した国内向け包装で青果物が輸出に回される事例が少なくないが、長期にわたる輸出流通で鮮度を保持することは難しい。特にイチゴなど軟弱な青果物においては、損傷および乾燥抑制に向けた対策が必須である。

陸路輸送を含めた東南アジアへの船舶による海上輸送(2週間程度)に対応できるようにする目的で、果皮が柔らかく輸送性が悪いイチゴの損傷特性や、品質保持に有効な緩衝包装設計を明らかにする。

研究成果の内容

包装容器の違いおよびフィルム袋による個別包装の有無が、輸送中のイチゴ果実の損傷、乾燥、含有成分に及ぼす影響について、シンガポールおよびマレーシア向け輸出実証試験で調査した。

国内外流通で一般的に用いられる「2段詰め」、「平詰め」、「ホールトレイ」にイチゴを充填し、徳島県からシンガポールおよびマレーシアまで輸送した。「平詰め」では損傷が最も大きく、次いで「2段詰め」、「ホールトレイ」では最も損傷が抑えられた(第1図)。

1℃での輸送に加え、パックごとにフィルム包装することで(第2図)、果実のかびや損傷、乾燥が大きく抑制され、また果実硬度が維持され、輸送後の商品性が向上した(第3図)。



【第1図】包装容器ごとの損傷特性



【第2図】パックごとのフィルム包装



【第3図】マレーシア到着時のイチゴ(輸出後14日)

導入メリット

- ・果実の接触を避けることができるホールトレイにイチゴを充填し、乾燥を防止するためのフィルム包装する簡易な技術で、損傷抑制、品質維持効果が得られる。
- ・国内で一般的に利用されている資材を活用でき、特別な包装技術を必要としないことから、生産者や輸出者が比較的容易に導入しやすい。
- ・ホールトレイの導入により、パック詰め作業が二段詰めや平詰めと比べ簡略化される。経験年数が浅い人にもパック詰め作業を任せられるようになり、作業効率が向上する。

生産者の皆様へ

一般的な資材と簡易な技術で流通中の品質劣化を抑制できます。イチゴの流通で品質を維持するためには、輸送に伴う損傷だけでなく、乾燥を防ぐことも重要です。

ユズの輸出促進のための鮮度保持・低コスト流通技術の実証

[研 究 課 名] 農産園芸研究課（果樹担当）

[共同研究機関] 岡山大学，岡山県，和歌山県，吉備国際大学，広島大学，石川県，
山梨県，農研機構食品研究部門，東京大学，レンゴー（株），
S Gシステム（株），三井化学シンガポール

[研 究 期 間] 平成28年度～30年度

■ 研究の背景・目的

- 低コストでの大量輸送が可能な船舶による海上輸送においては、輸送期間が長く、輸送後の品質低下が懸念されています。特に、ユズは外観を重視するため、輸送の際には果皮障害（こはん症や水腐れ症など）の発生を抑える技術が求められています。
- そこで、シンガポールへの海上輸送実装試験を通して、ユズの障害果発生率抑制のための適切な緩衝資材や流通環境について検討しました。

■ 研究の成果

- 落下高さを0.5m、落下回数を0回・1回・5回・10回として落下衝撃を加えたユズを、5℃と25℃でそれぞれ貯蔵し、品質を調査したところ、5℃貯蔵では障害が発生しませんでした。
一方、25℃貯蔵では、2日後から障害が発生し始め、落下回数が多い区ほど障害果率も高くなりましたが、緩衝資材（フルーツキャップ＋ネットシート）を使用した区では25℃貯蔵でも障害果率を10%以下に抑えることができました（図1）。
- 最適な緩衝資材を検討するため、緩衝資材なし（無処理）区、フルーツトレイ区、フルーツキャップ＋ネットシート区について海上輸送を実施した結果、フルーツキャップ＋ネットシート区で最も障害果の発生を抑えることができました（図2）。
- 緩衝資材の有無と貯蔵温度がユズの果実品質に及ぼす影響を調査した結果、輸送中に緩衝資材（フルーツキャップ＋ネットシート）を利用し、輸送後は5℃で貯蔵した区が最も障害果率が低く、5%程度に留めることができました（図3）。

■ 期待される効果、今後の展開

- 外観を重視するユズの輸送において、輸送中はフルーツキャップとネットシートで保護し、輸送後は5℃の低温で貯蔵することで、果皮に傷がつくのを防ぎ、こはん症や水腐れ症といった障害の発生を抑えることができます。
- 適切な緩衝資材を利用し、流通環境を低温に保つことで、輸送期間の長い海上輸送でも高い商品果率を維持することができます。

ユズの輸出促進のための鮮度保持・低コスト流通技術の実証

適切な緩衝資材と輸送後の低温貯蔵はユズの障害果発生率を抑制する

研究の背景・目的

- ・ 低コストでの大量輸送が可能な船舶による海上輸送においては、輸送期間が長く、輸送後の品質低下が懸念されています。
- ・ 特に、ユズは外観を重視するため、輸送の際には果皮障害(こはん症や水腐れ症など)の発生を抑える技術が求められています。
- ・ そこで、シンガポールへの海外輸送実証試験を通して、ユズの障害果発生率抑制のための適切な緩衝資材や流通環境について検討しました。



研究成果の内容

・ 0.5m高さから落下衝撃を加えたユズを、5℃と25℃でそれぞれ貯蔵し、品質を調査したところ、5℃貯蔵では障害が発生しませんでした。25℃貯蔵では、2日後から障害が発生し始め、落下回数が多い区ほど障害果率も高くなりましたが、緩衝資材を使用した区は25℃貯蔵でも障害果率を10%以下に抑えることができました。(図1)

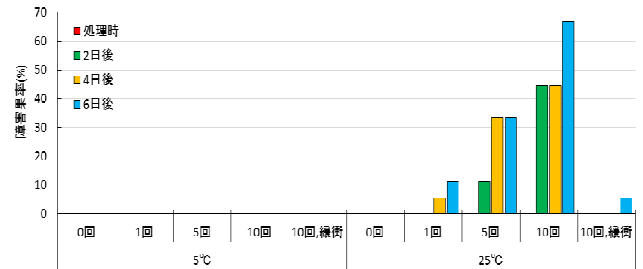


図1 落下処理がユズの果実品質に及ぼす影響(室内試験)

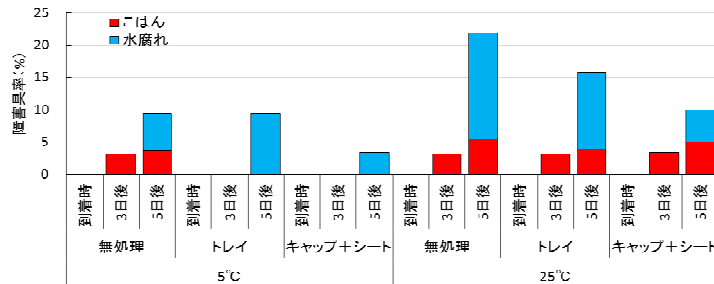


図2 適切な緩衝資材と貯蔵温度の検討(2017年12月8日~12月13日実施)

・ 最適な緩衝資材を検討するため、緩衝資材なし(無処理)区、フルーツトレイ区、フルーツキャップ+ネットシート区について海上輸送を実施した結果、フルーツキャップ+ネットシート区で最も障害果の発生を抑えることができました。(図2)

・ 緩衝資材の有無と貯蔵温度がユズの果実品質に及ぼす影響を調査したところ、障害果率が最も低いのは、【輸送中に緩衝資材を利用し、輸送後は5℃で貯蔵した区】であるという結果が得られました。(図3)

・ 緩衝資材あり/5℃貯蔵の区では、障害果率を5%程度に抑えることができました。

※利用した緩衝資材・・・フルーツキャップ+ネットシート

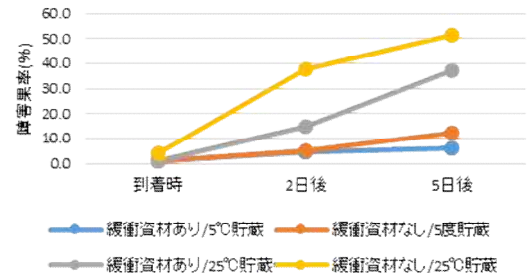


図3 緩衝資材と貯蔵温度がユズの果実品質に及ぼす影響(2019年2月15日~2月20日実施)

生産者の皆様へ

- ・ 輸送中に起こる落下・振動衝撃により果皮が傷つくことで、こはん症や水腐れ症などの果皮障害が発生していると考えられます。
- ・ フルーツキャップおよびネットシートで果実を衝撃から保護し、輸送後は5℃の低温で貯蔵することで、ユズの商品性を高く維持することができます。

台湾の残留農薬基準値に対応したイチゴIPM体系の確立

[研究課名] 資源環境研究課（病虫害・鳥獣担当，食の安全担当）

[共同研究機関] （独）農研機構野菜花き研究部門・九州沖縄農業研究センター，宮城県，静岡県，香川県，福岡県，長崎県

[研究期間] 平成28年度～30年度

■ 研究の背景・目的

- 少子高齢化に伴い国内の食市場は縮小傾向にある中，アジア等の新興国を中心とした富裕層に人気が高まっている「日本産いちご」を輸出することは，今後の農業の発展に繋がる重要な手段と考えられます。
- いちご生果実の輸出促進を図る上での課題は，相手国が求める残留農薬基準値を超過せずに，難防除病虫害である炭疽病やハダニ類，アブラムシ類等を防除し，高品質ないちごを生産することです。
- 今回，残留農薬基準値が厳しいと言われている“台湾”への輸出を目標に，難防除病虫害対策として，化学合成農薬だけに頼らない防除方法「IPM体系」を検討しました。

■ 研究の成果

- 炭疽病対策として，県内の主要産地における炭疽病菌の潜在感染状況を調査した結果，約70%の生産圃場で感染が確認されましたが，7日間隔で多作用点接触活性剤（マンゼブ剤，キャプタン剤等）を散布することで，発病を抑制することが可能でした。
- うどんこ病対策として，農薬残留分析の対象とならず，主成分が食品・医薬・化粧品にも用いられている「脂肪酸グリセリド乳剤」を5～7日間隔で散布することで，発病を抑制できました（図1）。
- ハダニ類対策として，定植前の苗を高濃度炭酸ガスで1日くん蒸処理することで，苗に寄生するハダニ類を“ゼロ”にでき，更に11月と1月に天敵資材（カブリダニ）を本圃に放飼することで栽培期間を通じてハダニ類の発生を抑制できました（図2）。
- アブラムシ類対策として，施設内外にソルゴーを植栽することで，土着天敵（テントウムシ，アブラバチ類等）が自然に発生・定着し，栽培期間を通じてアブラムシ類の発生を抑制できました（図3）。

■ 期待される効果，今後の展開

- 開発した技術を組み合わせることで，病虫害の発生を抑制でき，更に現状で最も残留農薬基準値が厳しい「台湾」へのいちごの輸出が可能となり，本県の農業が力強く成長できるものと考えられます。
- 開発した技術についてマニュアルを策定し，徳島県農林水産総合技術支援センターのホームページに掲載しています。

台湾の残留農薬基準値に対応したイチゴIPM体系の確立

化学農薬だけに頼らないイチゴ病害虫の防除方法「IPM体系」を開発

研究の背景・目的

- ・農林水産物の海外への輸出は、今後の農林水産業発展に繋がる重要な手段と考えられます。
- ・輸出をする上での一番の課題は、相手国の残留農薬基準値を満たすことです。
- ・今回、台湾等で人気が高まっている「日本産イチゴ」の輸出促進を図るため、化学合成農薬だけに頼らない病害虫防除方法を検討しました。

研究成果の内容

- ・うどんこ病対策として、主成分が食品・医薬・化粧品にも用いられている「脂肪酸グリセリド乳剤」を5～7日間隔で散布することで発病を抑制できました(図1)。
- ・ハダニ類対策として、定植前の苗を高濃度炭酸ガスで1日くん蒸することで寄生するハダニ類を“ゼロ”にし、さらに11月と1月下旬に天敵保護シートを活用したカブリダニ類を放飼することで被害を低く抑えられました(図2)。
- ・アブラムシ類対策として、施設内外にソルゴーを植えることでアブラバチ類やテントウムシ類等の土着天敵が自然に発生・定着しアブラムシ類の被害を抑制できました(図3)。

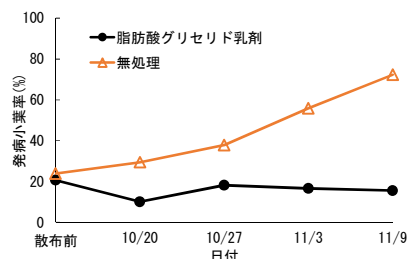


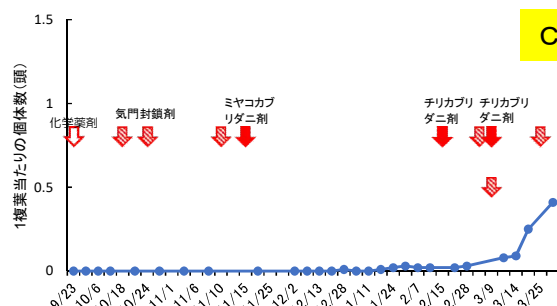
図1 脂肪酸グリセリド乳剤散布によるうどんこ病の発生推移



図3 本圃に植栽したソルゴー



図2 苗の高濃度炭酸ガス処理+天敵保護シートを活用したカブリダニ類放飼によるハダニ類防除効果(A:高濃度炭酸ガス処理, B:天敵保護シート, C:ハダニ類発生推移)



導入メリット

- ・開発した技術を組み合わせることで、台湾の残留農薬基準値を超過することなく、イチゴに発生する病害虫を抑制でき、可販収量を増やせます。
- ・農薬による防除効果が低下した病害虫に対しても活用できます。

生産者の皆様へ

・開発した技術をマニュアル化し、農林水産総合技術支援センターのホームページに掲載しましたので御活用ください。

https://www.pref.tokushima.lg.jp/tafftsc/shigenkankyou/material/material_by_ougaityu/5025103/

再造林地の林業被害対策を目的とした防除手法の開発

[研 究 課 名] 資源環境研究課（森林資源担当）

[共同研究機関] （国研）森林総合研究所、徳島森林づくり推進機構

[研 究 期 間] 平成29年度～令和元年度

■ 研究の背景・目的

- 徳島県において、シカによる植栽木の食害は深刻です。全ての再造林地で防護柵等の物理的な被害対策が講じられていますが、植栽木が被害を受ける現場も少なくありません。
- 集落から離れた林業地では、狩猟者による有害捕獲が行き届かないことも少なくないことから、捕獲未経験の林業者自らが捕獲する技術を開発し、実証捕獲が開始されています。
- 再造林地での捕獲によって、実際に再造林地の食害が変化するものなのかどうかを評価することを目的として、シカの出没頻度のモニタリングや植栽木の被害の変化について調査しました。

■ 研究の成果

- 再造林地でのシカ捕獲マニュアル(図1)を用いて、捕獲経験の無い林業者が約100haの再造林地内(図2)で3年間(H28-30)シカの捕獲を実証し、110頭を捕獲しました。
- 捕獲開始直前から110頭のシカが捕獲された期間、再造林地周囲でシカの出没をモニタリングした結果(図3)、シカの出没は捕獲開始1年後に減少しますが、2年後の春から夏は一時的に増加しました。
増加要因は、シカの出没頻度が減少した際にシカの食料や隠れ家となる雑草木が増加したことによると想定されます。
- 捕獲前後に植栽木の健全率を3箇所調査した結果(図4)、1箇所では捕獲後の健全率がやや減少しましたが、2箇所では捕獲後に上昇し、捕獲の効果が確認されました。
捕獲実施中にシカの出没頻度が上昇することもありましたが、雑草木が増加しており、植栽木のみがシカのターゲットではなかったことから、植栽木の食害が減少したものと考えられます。

■ 期待される効果、今後の展開

- 本研究によって、再造林地でのシカ捕獲が植栽木の防除に対して効果があることが分かりました。しかし、捕獲目標(植栽木の被害を許容範囲に抑えるためのシカ密度に対して捕獲すべき頭数)等、明らかにすべき課題は残っていますので、今後も研究を進めたいと考えています。

再造林地の林業被害対策を目的とした防除手法の開発

林業者が行うシカ捕獲の効果の評価

研究の背景・目的

- ・徳島県において、シカによる植栽木の食害は深刻である。
- ・集落から離れた林業地で、狩猟者による捕獲が行き届かない場合を想定し、捕獲の実証を行った。
- ・林業者による捕獲が植栽木の被害にどのような影響を与えるか評価することを目的とした。

研究成果の内容



図1. 再造林地シカ捕獲マニュアル



図2. 試験地位置図

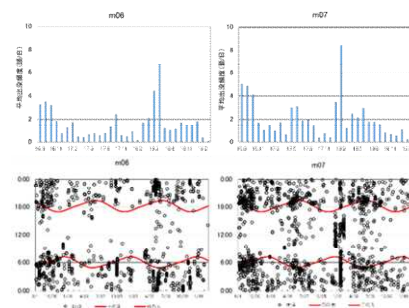


図3. シカ出没頻度モニタリング

・再造林地でのシカ捕獲マニュアル(図1)を用いて、捕獲経験の無い林業者が約100haの再造林地内(図2)で3年間(H28-30)シカの捕獲を実証し、110頭を捕獲しました。

・捕獲開始直前から110頭のシカが捕獲された期間、再造林地周囲でシカの出没をモニタリングした結果(図3)、シカの出没は捕獲開始1年後に減少しますが、2年後の春から夏は一時的に増加しました。増加要因は、シカの出没頻度が減少した際にシカの食料や隠れ家となる雑草木が増加したことによると想定されます。

・捕獲前後に植栽木の健全率を3箇所調査した結果(図4)、1箇所では捕獲後の健全率がやや減少しましたが、2箇所では捕獲後に上昇し、捕獲の効果が確認されました。捕獲実施中にシカの出没頻度が上昇することもありましたが、雑草木が増加しており、植栽木のみがシカのターゲットではなかったことから、植栽木の食害が減少したものと考えられます。

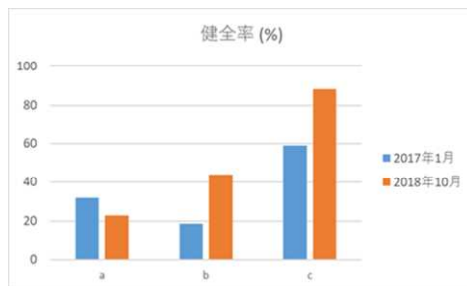


図4. 捕獲スケジュール

実施メリット

- ・本研究のように防除したい箇所で捕獲を行った場合、その効果は発揮されます。
- ・狩猟者による高度な捕獲方法だけではなく、マニュアルのように林業に従事されている方であればどなたでも取り組める捕獲方法で被害対策に効果的なものとなります。

生産者の皆様へ

- ・被害対策には、まず防護柵の設置が重要ですが、シカ密度が高い箇所では柵による防護に加えシカの捕獲除去を実施し、車の両輪を回すような被害対策が必要です。
- ・捕獲を実施する際には、狩猟免許が必要となり、猟期以外は捕獲を実施するための許可が必要です。

高品質シイタケ安定生産に向けた天敵利用による ケミカルレスな害虫激減技術の開発

[研 究 課 名] 資源環境研究課（森林資源担当）

[共同研究機関] 森林研究・整備機構森林総合研究所、群馬県、佐賀県、大分県、
(株)エス・ディー・エス バイオテック

[研 究 期 間] 平成28年度～30年度

■ 研究の背景・目的

- 菌床シイタケ栽培では、ナガマドキノコバエ類（以下ナガマド・写真1）による被害が顕在化し、収量の減少や食害されたシイタケの選別・梱包コストの増大に生産現場では頭を悩ませています。
- そこで、高品質なシイタケを安定生産するために、化学農薬でない天敵線虫製剤である「バイオセーフ」による本害虫の防除技術の確立と、本製剤の農薬適用拡大のための資料の蓄積を目的に研究を実施しました。
- なお、本研究は、「イノベーション創出強化研究推進事業」により実施しました。

■ 研究の成果

- 生産者の栽培施設において、濃度5,000～10,000頭／mlのバイオセーフ懸濁液50mlを菌床に散布して、菌床上のナガマド幼虫数を無散布と比較しました。バイオセーフの散布により、幼虫数の推移を低レベルに抑えることができました（図1）。
- 同時に、バイオセーフ懸濁液を散布した菌床と無散布の菌床で、ナガマドによるシイタケ被害率を調査しました。その結果、バイオセーフを散布することで被害率を半減できることが分かりました（図2）。
- 散布試験の倍濃度（20,000頭／ml）のバイオセーフ懸濁液と水道水を、発生開始直後の菌床に各50ml散布して、バイオセーフ散布区と水道水散布区のシイタケ発生量を比較しました。バイオセーフ散布による発生量の減少などは、認められませんでした（表1）。

■ 期待される効果、今後の展開

- 天敵線虫製剤バイオセーフを菌床表面に散布することで、菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエ類の防除が可能であることがわかりました。
- バイオセーフを使用することで、シイタケの被害率を半減でき、選別、梱包作業の能率を上げることができます。
- 本農薬の適用拡大申請を行い、令和元年9月に登録完了、使用が可能となりました。

高品質シイタケ安定生産に向けた天敵利用による ケミカルレスな害虫激減技術の開発

天敵を利用した菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエ類の防除技術を開発しました。

研究の背景・目的

- ・生産量が全国一位の本県のシイタケ栽培では、ナガマドキノコバエ類による食害で、収量の減少や被害シイタケの選別コストが増大しており生産者は頭を悩ませています。
- ・そこで、化学農薬でない天敵線虫製剤による本害虫の防除技術の開発を目的に研究を進めました。
- ・なお、本研究は、イノベーション創出強化研究推進事業【課題番号28031C】により実施しました。

研究成果の内容

[散布試験]

- ・生産者の栽培施設で、天敵線虫製剤バイオセーフ懸濁液50mlを菌床に散布して、ナガマドキノコバエ幼虫(写真1)数を無散布と比較しました(図1)。なお、1回目散布は濃度10,000頭/ml、2回目は5,000頭/mlです。
- ・同時に、1回目散布後の10/13-11/8(26日間)と2回目散布後の11/9-11/14(5日間)に、散布区と無散布区のナガマドキノコバエによるシイタケ被害率を調査しました(図2)。



写真1 ナガマドキノコバエ幼虫

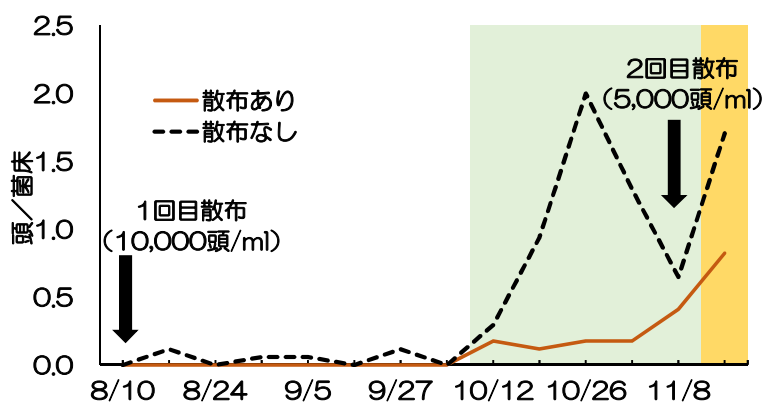


図1 バイオセーフ散布後の菌床上の幼虫数

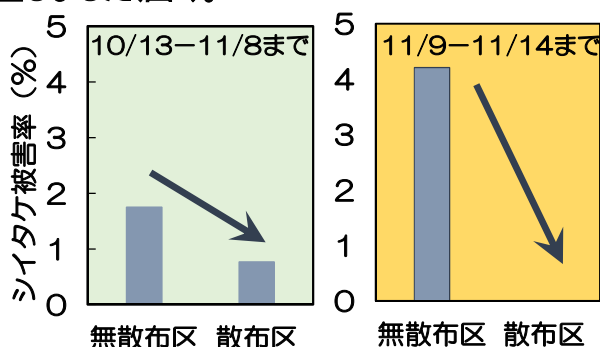


図2 シイタケ被害率

[薬害試験]

散布試験の倍濃度(20,000頭/ml)のバイオセーフ懸濁液と水道水を、発生開始直後の菌床に各50ml散布して、バイオセーフ散布区と水道水散布区のシイタケ発生量を比較しました(表1)。

表1 1菌床あたりのシイタケ発生状況

バイオセーフ 散布区	発生重量	183.4 g
	発生個数	14.6個
	内Mサイズ以上	7.9個
水道水 散布区	発生重量	180.9 g
	発生個数	13.9個
	内Mサイズ以上	7.4個

導入メリット

- ・濃度5,000～10,000頭/mlのバイオセーフ懸濁液を菌床表面に散布することで、ナガマドキノコバエ類幼虫数の推移を低レベルに抑えられ(図1)、シイタケ被害率を半減できました(図2)。
- ・高濃度(20,000頭/ml)のバイオセーフ懸濁液を散布しても、発生量減少などの薬害は認められませんでした(表1)。
- ・以上のことから、バイオセーフはナガマドキノコバエ類の防除に効果があることが分かりました。

生産者の皆様へ

天敵線虫製剤バイオセーフを菌床表面に散布することで、菌床シイタケ害虫ナガマドキノコバエ類の防除が可能であることがわかりました。そのため、本農薬の適用拡大申請を行い、令和元年9月に登録が完了、本農薬の使用が可能となりました。

県産飼料用米の活用による和牛肥育技術の確立

〔研究課名〕 畜産研究課（肉牛担当）

〔研究期間〕 平成29年度～令和元年度

■ 研究の背景・目的

- 和牛肥育素牛や配合飼料価格の高騰により、肥育農家の経営が圧迫されています。
- 県内の水田利活用のため、飼料用米の作付けが推進されています。
- そこで飼料用米の給与による飼料費の低減を図るとともに、肉質・食味への影響を調べ、県産飼料用米を活用した和牛肥育技術の確立を目指しました。

■ 研究の成果

- 18-19ヵ月齢の黒毛和種雌3頭に配合飼料(上限10kg/日)のうち2kg(20%)を粉碎飼料用米で置き換え、29ヶ月齢まで肥育(試験区)を実施しました(図1)。(乾草は輸入ライグラスストロー2kg)
- 試験区の体重は暑熱ストレスの影響を受け、対照区よりも低く推移しましたが(図2)、肉質において1頭がA-5に格付され、枝肉重量においても全国平均と同等の成績となりました。
- 「味センサー」を用いて肉の食味を比較をした結果、飼料用米を給与しても、対照区と同等の値であり、従来の飼料と遜色のない食味となりました。(図3)

■ 期待される効果、今後の展開

- 肥育期間中(10ヵ月間)に配合飼料の20%を飼料用米へ代替することで、1頭あたり約14,000円の飼料費が低減されます。(配合飼料10kg/日のうち、2kgを飼料用米に置き換えた場合。)
※配合飼料47.24円/kg、飼料用米24.8円/kgで計算。
- 今後は、飼料用米とWCSとの併用給与による増体性への影響調査や、味センサー等を用いた、味・肉質に関する新たなアピールポイントの創出を行います。

県産飼料用米の活用による和牛肥育技術の確立

県産飼料用米の給与による肉質・食味への影響

研究の背景・目的

- 和牛肥育農家の経営を改善するため、生産コスト(飼料費等)の低減策が求められています。
- 県内の水田利活用のため、飼料用米の作付けが推進されています。
- そこで県産飼料用米を和牛に給与し、飼料費の低減と、肉質・食味への影響を調べました。

研究成果の内容

- 試験区は、肥育期間を19ヵ月齢から29ヵ月齢までとし、配合飼料の20%を粉碎飼料用米に置き換えて、黒毛和種雌3頭に給与しました。(図1)
- 試験区の体重は暑熱ストレスの影響を受け、対照区よりも低く推移しましたが(図2)、枝肉重量や格付けは、全国平均と比較して同等の成績となりました。(表1)
- 「味センサー」を用いて肉の食味を比較をした結果、飼料用米を給与しても、対照区と同等の値であり、従来の飼料と遜色の食味となりました。(図3)

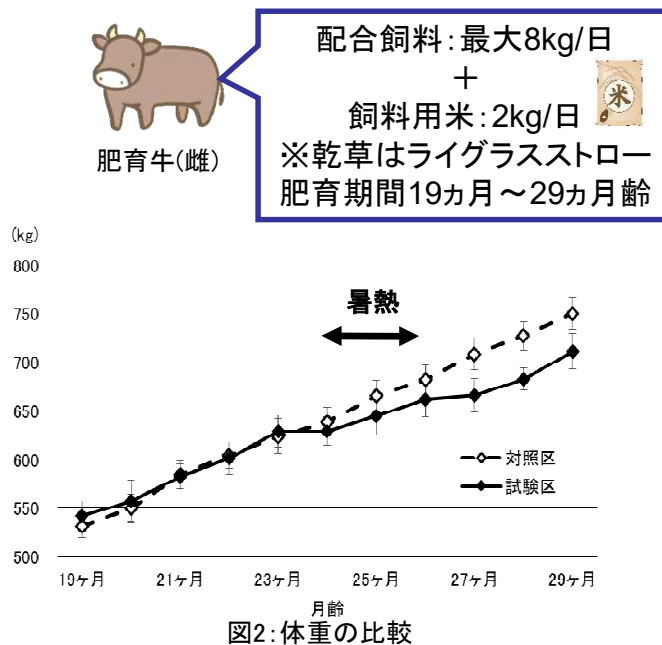
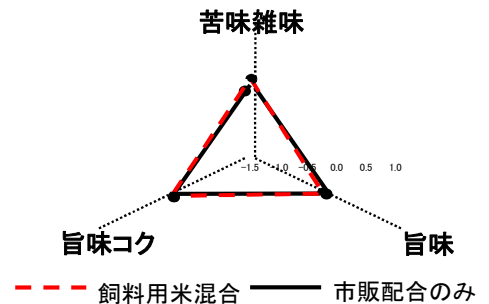


表1: 肉質の結果

	格付	枝肉重量	H29年 全国平均
雌3頭	A-3,A-4,A-5 各1頭ずつ	435.5kg	442.7kg



導入メリット

- 肥育期間中(10ヵ月間)の配合飼料を飼料用米へ20%置き換えることで、約14,000円/頭の飼料費が低減できる可能性があります。
(配合飼料47.24円/kg、飼料用米24.8円/kgで試算)

生産者の皆様へ

- 飼料費低減の1つの手段として、飼料用米の活用をご検討ください。
- 県産飼料用米の置き換え量は20%以下にしてください。

県栽培漁業センターを活用したイセエビ畜養試験

〔研究課名〕 水産研究課（海洋生産技術担当）

〔研究期間〕 平成28年度～30年度

■ 研究の背景・目的

- 県栽培漁業センター（以下、センターという）は、取水する海水の水質が安定し、事業縮小に伴う余剰水槽があります。これらを畜養施設として活用すれば、イセエビをはじめとする県産魚介類の有利販売に寄与できると考えられます。
- センターにおいて、低水温、低塩分に弱いイセエビの畜養が可能かどうか確認する必要があります。
- 畜養中のイセエビの共食いを防ぎ、歩留まりの低下、歩脚や触角の欠損を防止する技術が必要です。

■ 研究の成果

- センターの余剰水槽（元ヒラメ仔魚用水槽、親魚養成水槽）は、降雨等による水温や塩分の急激な変化はありませんでした。
最低水温は11.8℃で、低水温期のへい死はわずかであり、飼育環境に問題はみられませんでした。
- イセエビを高密度で飼育し、シェルターの有無による歩留まり（重量ベース）を比較した結果、メスはシェルターがあれば生残しやすいことが判りました(図1)。
- 秋から初夏にかけて、十分なシェルターを入れて畜養試験をした結果、平均体重は、低水温期には増加しませんでした。水温上昇とともに増加しました。死亡も少なく、歩留まり（重量ベース）は108%～115%と増加しました(図2)。
- 歩脚や触角を一部欠損した個体も、活力が良好であれば、適切に畜養、脱皮させることで、正常個体へ回復、商品価値の向上が図られました(図3)。

■ 期待される効果、今後の展開

- センターの余剰水槽をイセエビの畜養施設として活用できることが確認されました。
- センターは改修を終え、施設の貸出しが計画されています。

県栽培漁業センターを活用したイセエビ畜養試験

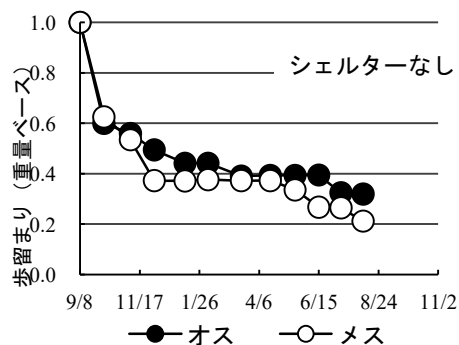
畜養中の共食いを抑制し、品質向上を図り有利販売を目指す

研究の背景・目的

- 県栽培漁業センター(以下、センターという)は、海水の水質が安定し、事業縮小に伴う余剰水槽がある。これらを畜養施設として活用すれば、イセエビなど県産魚介類の有利販売に寄与できる。
- センターにおいて、低水温、低塩分に弱いイセエビの畜養が可能かどうか確認
- 共食いを防ぎ、歩留まり低下、歩脚や触角の欠損を防止する技術が必要

研究成果の内容

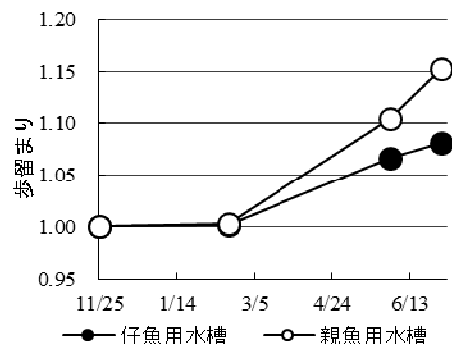
●高密度で飼育し、1年間シェルターの有無による歩留まり(重量ベース)を比較した。メスは**シェルターがあれば生残しやすいことが判明した(図1)。**



【図1】シェルターの有無による歩留まり(重量ベース)の比較

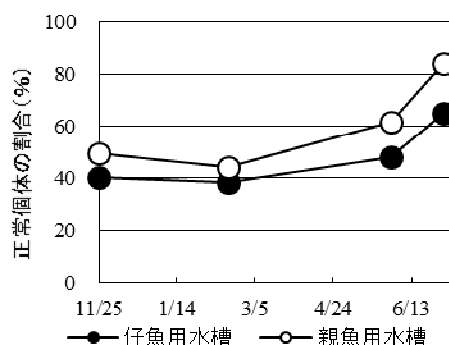
●使用したセンターの余剰水槽は、降雨等による**水温や塩分の急激な変化はなかった**。最低水温は11.8℃で、低水温期のへい死はわずかであり、**飼育環境は問題なかった。**

●秋から初夏にかけて、十分なシェルターを入れて畜養試験をした結果、平均体重は、低水温期には増加しなかったが、水温上昇とともに増加した。死亡も少なく、**歩留まり(重量ベース)は108%~115%と増加した(図2)。**



【図2】歩留まりの推移

●歩脚や触角を一部欠損した個体も、活力が良好であれば、**適切に畜養、脱皮させることで、正常個体へ回復、商品価値の向上**が図られた(図3)。



【図3】正常個体の割合の推移

生産者の皆様へ

- ・センターの100トン水槽(2槽)を使用し、秋から初夏にかけて、畜養試験をした結果、降雨等による水温や塩分の急激な変化はなく、最低水温は11.8℃で、低水温期のへい死はわずかであり、飼育環境は問題ないと考えられました。
- ・センターは改装を終え、施設の貸し出しが計画されています。

低コストで放流後の生残率が高いアワビ種苗生産技術の開発

〔研究課名〕 水産研究課（海洋生産技術担当）

〔共同研究機関〕 徳島大学

〔研究期間〕 平成28年度～30年度

■ 研究の背景・目的

- アワビ放流事業の合理化のため、低コストで、放流後の生残率が高い種苗を作る必要があります。
- コスト削減のため、中間育成時の水槽清掃の省力化、安価な餌料の確保、高水温期の適切な水質管理による歩留まりの向上を図る必要があります。
- 放流後の生残率を高めるため、本来アワビが持つ暗い所を好む性質を維持したい。

■ 研究の成果

- 高水温期のアワビ餌料に適した“生きた”新規海藻として「紅藻ミリン」を導入し、高水温期に専用水槽で大量生産できました。
紅藻ミリンは、夏場に水質悪化を気にすることなく給餌できるので、高価で水質悪化の一因であった配合餌料の使用量が節減でき、餌料コスト削減と水質悪化防止が図られました(写真1, 2)。
- 陸上養殖において酸素供給に有効なファインバブル発生装置を導入し、高水温期の溶存酸素濃度の維持に効果をあげました。高水温期においても最低 $5.1 \mu\text{g/ml}$ と、死亡の心配がないレベルを維持でき、中間育成の結果、1年後の歩留まりは91.5%と好成績を得ました(写真3)。
- 遮光下で飼育することで、アワビ種苗の暗い所を好む性質が維持できました(写真4)。

■ 期待される効果、今後の展開

- 県栽培漁業センターでは、紅藻ミリンの給餌、巡流水槽、遮光幕を導入し、生産コストの削減と活力あるアワビ種苗の生産に努めています。
- 今後も県産アワビの資源回復を目指す試験研究に取り組んでまいります。

低コストで放流後の生残率が高いアワビ種苗生産技術の開発

夏場の高水温期の歩留まりを向上，低コストで元気なアワビ稚貝を生産

研究の背景・目的

- アワビ放流事業の合理化のため，**低コスト**で，放流後の**生残率が高い種苗**を作る必要がある。
- コスト削減のため，中間育成時の水槽清掃の省力化，安価で良質な餌料の確保，高水温期の適切な水質管理による歩留まりの向上を図りたい。
- 放流後の生残率を高めるため，暗い所を好む性質（負の走光性）を維持させたい。

研究成果の内容

- **高水温期のアワビ餌料に適した“生きた”新規海藻「紅藻ミリン」**（写真1）の大量生産と給餌

紅藻ミリンの培養に適した専用水槽の導入（写真2）で，餌料の生産性が向上。



【写真1】紅藻ミリン



【写真2】紅藻ミリン培養専用水槽の導入

- **ファインバブル発生装置を活用した飼育**

陸上養殖において酸素供給に有効なファインバブル発生装置（写真3）を使い，高水温期の溶存酸素濃度の維持に効果をあげた。



【写真3】ファインバブル発生装置



【写真4】遮光した水槽

- **アワビ種苗の負の走光性の維持**

遮光下で飼育することで（写真4），生産した種苗の暗い所を好む性質（負の走光性）を保つことができた。

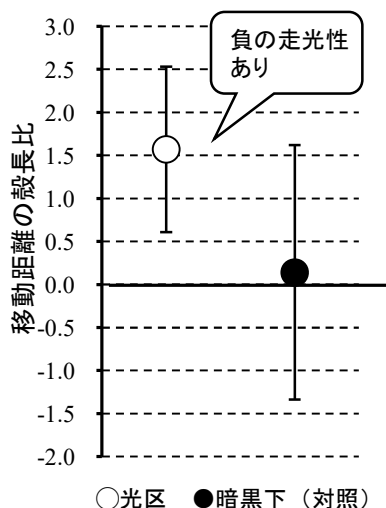
導入メリット

- 紅藻ミリンは，高水温期に大量生産でき，夏場に水質悪化を気にすることなく給餌できる。高価で水質悪化の一因であった配合餌料の使用量が節減でき，**餌料コスト削減と水質悪化防止**が図られた。

- ファインバブル発生装置を導入することで，高水温期の飼育水中の溶存酸素濃度は，最低でも5.1マイクロg/mlと，**へい死の心配がない高いレベルを維持**できた。

- 平均殻長26mm，体重3.1gのクロアワビ3万6千個の中間育成を開始し，1年後，36.9mm，8.4gまで成長，**歩留まり91.5%と好成績**を得た。

- 遮光下で飼育することで，生産した種苗の**暗い所を好む性質（負の走光性）が保たれていた**（図1）。



【図1】負の走光性

生産者の皆様へ

- ・県栽培漁業センターでは，紅藻ミリンの給餌，巡流水槽，遮光幕を導入し，生産コストの削減と活力あるアワビ種苗の生産に努めています。
- ・今後も県産アワビの資源回復を目指す試験研究に取り組んでまいります。