

神山町で発生したスダチ黄化葉の発生原因と対策 -マンガン欠乏と土壌pHの適正化-

背景と課題

スダチの主産地である神山町において、夏期にスダチの春～夏葉に葉脈を残し、葉肉が黄化する症状（ろっ骨症状）が発生するほ場が増加しています。このことが、近年の収量減少や、冷蔵スダチの貯蔵性低下の一因となっていると考えられます。ろっ骨症状の原因は、微量元素欠乏と考えられていますが、近年、神山町内で増加している症状の原因は不明でした。そこで、黄化症状の発生原因を明らかにし、その対策について検討しました。

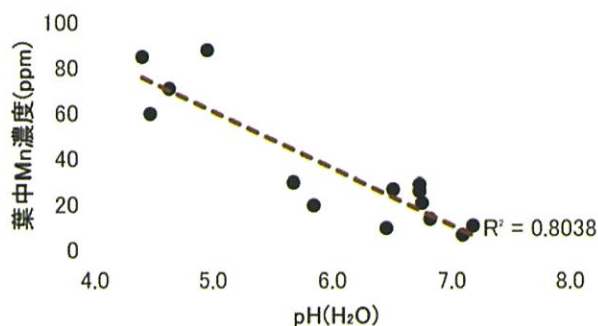
研究の内容 および成果

【黄化症状の原因調査】

- 1.スダチ葉の分析結果から、黄化症状の発生原因は、亜鉛またはマンガン、あるいは両要素の欠乏症状である可能性が示唆されました。
- 2.マンガンを葉面散布すると緑色の回復が見られ、スダチ葉黄化症状の発生原因は、マンガン欠乏によることが明らかになりました。



スダチ葉の黄化症状



土壌pHと葉中マンガン濃度の関係



葉面散布による葉の緑色回復効果

- 3.神山町内スダチ園地の土壌pHと葉中マンガン濃度は、負の相関が高く、マンガン欠乏症状の原因は、土壌中のマンガンが少ない場合と、土壌の高pHによるマンガンの不溶化による場合とがあることが明らかになりました。

生産者の みなさまへ

神山町で発生しているスダチ葉黄化症状の原因はマンガン欠乏であり、応急処置として、硫酸マンガンの葉面散布が有効であることが明らかになりました。根本的な対策として、土壌診断結果を活用した土壌pHの適正化が必要です。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課
電話 088-674-1971

温州みかんを貯蔵すると機能性成分が増加する！

背景と課題

温州ミカンに含まれる機能性成分のβ-クリプトキサンチンは、平成27年から「機能性表示食品」として、健康効果の表示が可能になりました。

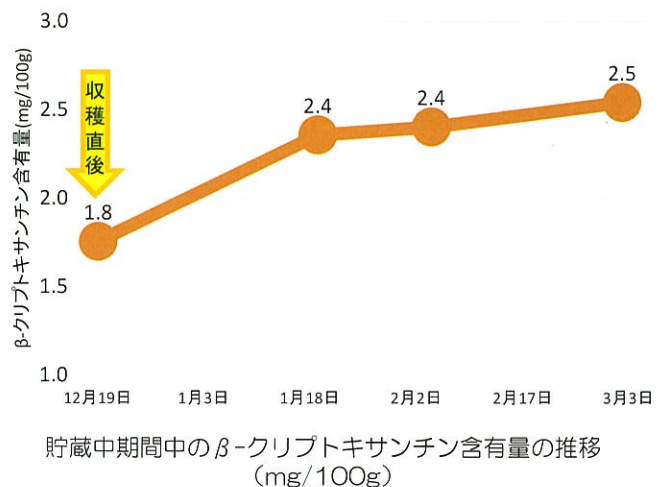
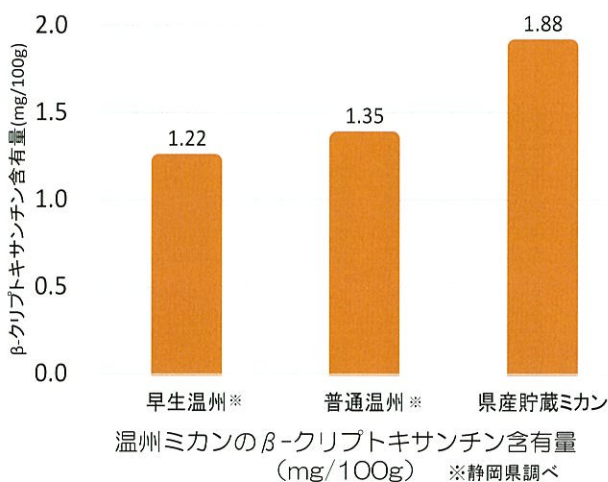
研究の目的

県産貯蔵ミカンに含まれる機能性成分(β-クリプトキサンチン)の含有量や貯蔵期間中の推移について明らかにしました。

研究の内容 および成果

【県産貯蔵ミカンのβ-クリプトキサンチン含有量】

1. 県産貯蔵ミカンに含まれるβ-クリプトキサンチン含有量の平均値は1.88mg/100gでした。
2. 県産貯蔵ミカンには、早生温州や普通温州よりも多量の機能性成分(β-クリプトキサンチン)が含まれていることが明らかになりました。



【貯蔵期間中のβ-クリプトキサンチン含有量の推移】

1. 貯蔵期間中にβ-クリプトキサンチンが1.4倍に増加しました。
2. 収穫後の果実内で合成されている可能性が高いことが示唆されました。

(研究期間：平成27年；アグリサイエンスゾーン創出事業)

生産者の みなさまへ

温州ミカンにはβ-クリプトキサンチンが含まれ、骨や肝機能の健康維持効果について、機能性表示食品として消費者庁へ届け出ることが可能です。特に貯蔵ミカンは、届出するのに十分な量のβ-クリプトキサンチンが含まれていることが明らかになりました。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 生産環境担当
電話 088-674-1971

塩化加里の流し込み追肥によるレンコン増収効果の実証

背景・目的

- ・徳島県内の一部のレンコン田では、土壌中の加里含量(カリウム)が少なくなっています。
- ・追肥として塩化加里をかん水とともに流し込む方法を提案し、その適切な量や時期を検証します。
- ・現地ほ場にて、塩化加里の流し込み追肥試験を実施し、その効果を実証します。

研究成果の内容

- ・温室内の試験で、Lサイズ以上のレンコンが最も多かった加里追肥時期は6月下旬で、この時期は露地栽培では7月上旬から中旬頃にあたります(図1)。
- ・現地ほ場にて、7月上旬から1週間毎に3回に分けて塩化加里を計15kg/10a(加里成分で9kg/10a)流し込むと、収量が1.2~1.4倍になりました(図2)。
- ・基肥施用前の土壌分析結果による塩化加里の流し込み判断の目安(暫定版)を作成しました。

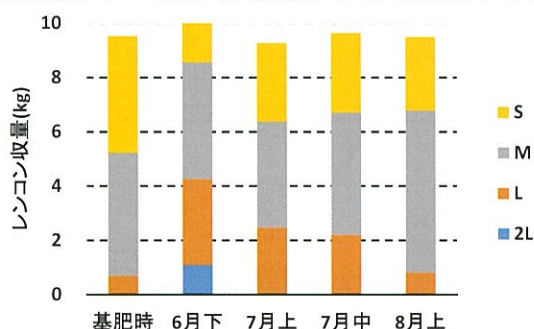


図1 加里の追肥時期がレンコン収量に及ぼす影響(温室条件)

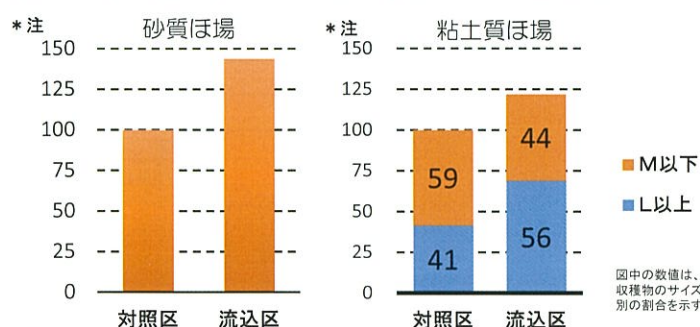


図2 塩化加里の流し込み追肥がレンコン収量に及ぼす影響

*注 対照区の収量を100としたときの数値

塩化加里の流し込み時期判断の目安(暫定版)

- ・栽培条件・品種 露地・備中、ロータス
- ・流し込み条件
土壌の種類(粘土質か砂質か)と、施肥前の土壌分析の結果による土壌中の加里含量(K_2O)、施肥設計時の加里全量の違いで施用効果が異なります。
- ・流し込み時期 7月上旬~中旬

土壌の種類	施肥前の土壌中の加里含量(K_2O) (mg/100g)	増収効果
粘土質	15未満	あり
	15~30	小
砂質	20未満	あり

※ポイントおよび注意点

1. 塩化加里の流し込みの合計量は20kg/10aまで。やり過ぎると減収します
2. 流し込みは数回に分けて施用しましょう
例: 5kg/10aの塩加を1週間ごとに3回 計15kg/10a
3. 塩化加里がほ場全体に回るように流し込みましょう
4. 施肥設計で加里施用量が多い場合は、流し込みの効果は小さくなります

導入メリット

- ・省力的な塩化加里の流し込みにより、レンコン収量が増加するとともにサイズアップも見込めます。
- ・土壌分析や施肥の見直しを通じて、施肥技術の向上に貢献します。

生産者の皆様へ

- ・本技術は土壌中加里含量の低い圃場に適用できます。基肥施用前に土壌分析を必ず実施し、流し込み判断の目安を参考に本技術の導入を検討してください。
- ・塩化加里の量が多すぎると減収しますので、流し込みの合計量は20kg/10aまでとしましょう。また、塩化加里は数回に分けて分施しましょう。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 生産環境担当
電話 088-674-1971

徳島県内の農耕地土壌の実態と変化

背景と目的

農作物を栽培する農耕地土壌は、肥料の施用、作物の栽培、気象条件や耕うん等によって徐々に変化しています。

徳島県では、1979年から継続的に土壌調査を実施しており、農耕地土壌の栄養状態などのデータを収集・解析することで、農産物の生産や土づくりに役立てています。

調査の方法

1979年から2008年までの30年間にわたり、約90地点の農耕地土壌を5年に1度のペースで調査しました。

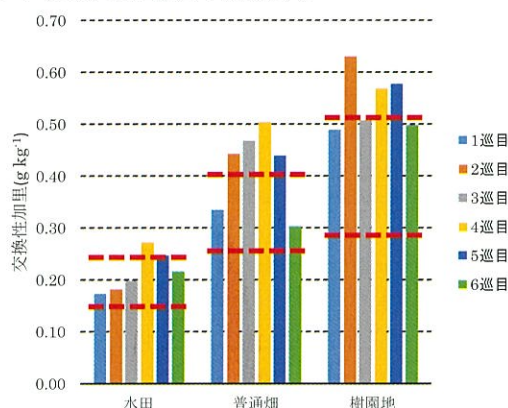
【調査地点数の推移】

調査年次	調査地点数			
	水田	普通畑	樹園地	合計
1巡目 1979年～1983年	42	20	27	89
2巡目 1984年～1988年	42	20	26	88
3巡目 1989年～1993年	42	20	25	87
4巡目 1994年～1998年	42	20	26	88
5巡目 1999年～2003年	42	20	26	88
6巡目 2004年～2008年	38	18	24	80

調査結果

○カリウム（加里）

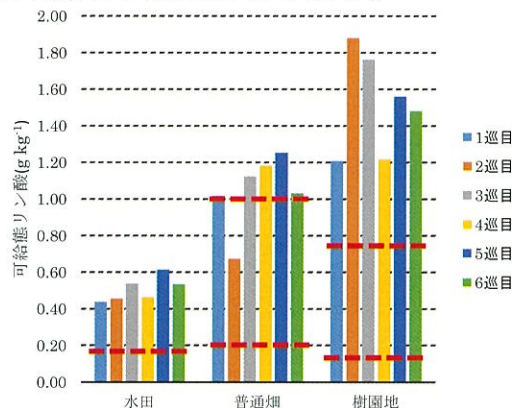
土壌中のカリウムの量（交換性加里含量）は、1～4巡目まで増加しましたが、5巡目から減少していました。この傾向が続くとカリウムの不足が心配されます。



地目毎の土壌中交換性加里含量の推移
図中の赤線は診断基準範囲を示す

○リン酸

土壌中のリン酸の量（可給態リン酸含量）は、6巡目では減少に転じていますが、依然として診断基準値を上回っており、今後もリン酸を減らす必要があります。



地目毎の土壌中可給態リン酸含量の推移
図中の赤線は診断基準範囲を示す ※水田は下限のみ

生産者のみなさまへ

今後も引き続き、土壌診断に基づき、加里・リン酸を適正な量に近づける肥料管理が重要です。

また、2015年から調査地点を152地点に増やし、調査圃場を再設定した土壌調査を開始しています。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課
電話 088-674-1971

津波被災を受けた農耕地の除塩方法

－津波被災後の営農再開マニュアル－

背景と課題

次の南海トラフ巨大地震が起こると県沿岸部に広がる約7,000haの農耕地が津波被害を受けると想定されています。

研究の目的

農耕地が津波被害を受けると塩害の被害区域や被害程度を迅速に把握し、早期に営農が再開できるように除塩作業を実施する必要があります。

研究の内容および成果

土壌の締まり具合に応じた採土円筒を使用して土壌ECを計測することで土壌中の塩分濃度を簡易に診断することができます。

また、県ブランド品目の除塩目標値を策定しました。



簡易土壌診断法

ブランド品目等の除塩目標値

品 目	土壌EC (mS/cm)	土壌中塩素含量 (mg/100g)
水稻	0.6	83
レンコン	0.6	83
にんじん	0.3	34
きゅうり	0.3	34
オクラ	0.6	83
ブロッコリー	0.9	132
カリフラワー	0.6	83
ねぎ	塩分を完全に除去	塩分を完全に除去
さつまいも	0.3	34
だいこん	0.5	65
らっきょう	1	142

排水性の良好な砂地畑等は「浸透法」を、排水性の悪い水田等は「溶出法」を用いて除塩します。簡易土壌診断法を活用して土壌ECが除塩目標値以下に下がるまで除塩作業を繰り返します。



畑地の除塩方法「浸透法」



水田の除塩方法「溶出法」

生産者のみなさまへ

農耕地が津波被害を受けた際に塩害の被害区域や被害程度を早期に把握することができます。

簡易土壌診断法を活用することで除塩作業が効率的に実施できます。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課
電話 088-674-1971

カンショでの難透過性フィルムの実用性 (難透過性フィルム使用によるクロルピクリンの挙動)

背景と課題

カンショ栽培では立枯病防除のためクロルピクリン剤処理は必須である。しかしながら、処理後のクロルピクリンの揮散による近隣への危被害が問題となっている。

研究の目的

岩谷マテリアル株式会社より新素材を活用した難透過性フィルム（商品名：ハイバリア）が開発されたため、クロルピクリン透過抑制効果について検討した。

研究の内容 および成果

【室内試験の結果】

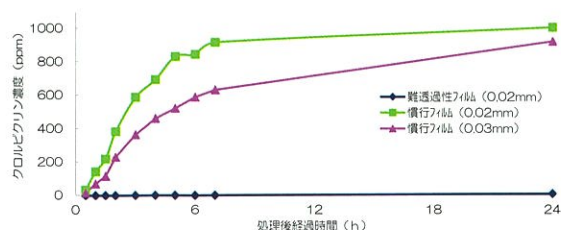


図1 各フィルムにおけるクロルピクリンの容器内濃度の推移

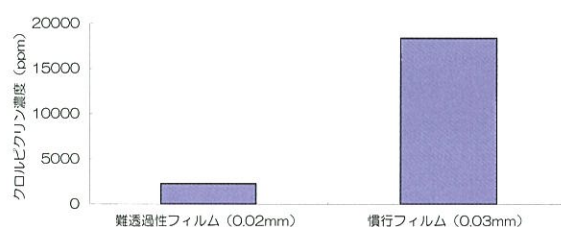


図2 24時間後における容器内のクロルピクリンの残存濃度

【ほ場試験の結果】

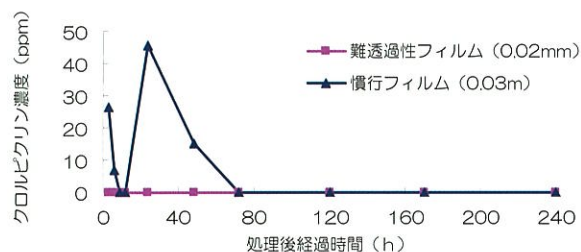


図3 畦表面から揮散するクロルピクリン濃度の推移

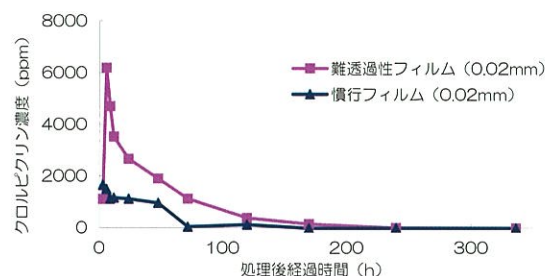


図4 畦内のクロルピクリン濃度の推移

生産者の みなさまへ

- 本フィルムを用いることで、畦表面からのクロルピクリンの揮散を抑制できる。
- 畦内のクロルピクリン濃度は高く保持される。

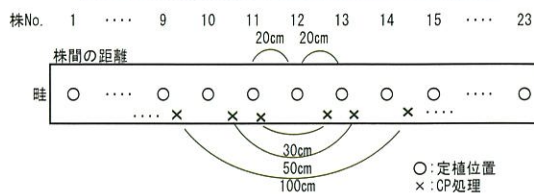
問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 食の安全担当
電話 088-674-1956

ガスバリアー性フィルムを用いたサツマイモ立枯病に対するクロルピクリン処理間隔の限界と防除効果

はじめに

徳島県のサツマイモ栽培は砂地畑で行われており、最重要病害であるサツマイモ立枯病菌に対してクロルピクリン（以下CP）によるマルチ畦内同時処理が行われています。現在使用されている黒色ポリエチレンフィルム（以下PE）は土壌消毒剤のガス保持機能が小さいため、CPの揮散を完全には防止できません。

そこで、ガスバリアー性フィルムを利用して、CPの揮散防止と処理量低減化の程度を明らかにするため、防除効果が得られるCP処理間隔の限界を圃場レベルで検討しました。



成果の内容

ガスバリアー性フィルム（以下 TIF）を用いたCP処理間隔の限界を検討した結果、地上部生育は100cm間隔でも効果が認められましたが、ポリエチレンフィルム（以下 PE）ではやや効果が劣りました。茎部はTIFでは地上部生育と同様に100cm間隔でも効果が認められましたが、PEでは発病が認められました。塊根部はTIFでは100cm間隔でも防除効果及び塊根数も高かったですが、PEでは塊根発病、塊根数でも劣りました。

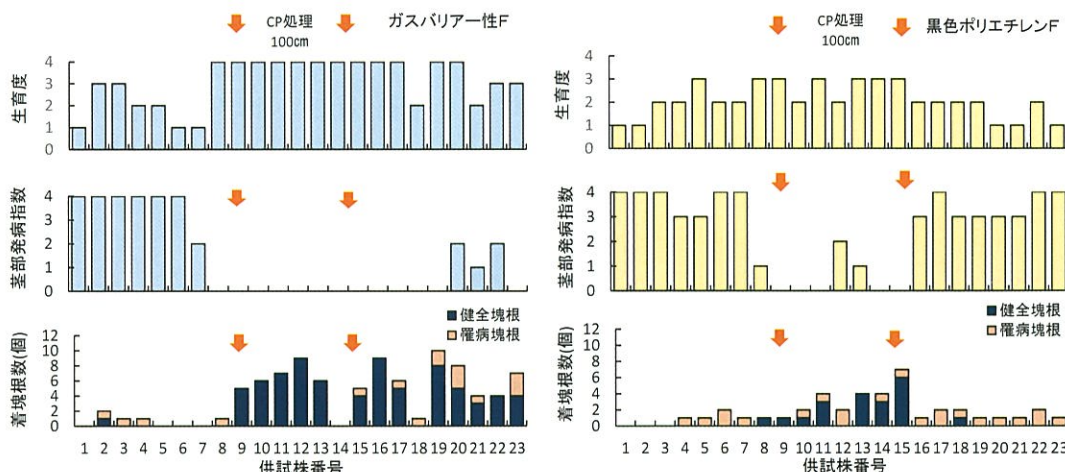


図 ガスバリアー性フィルムを利用したサツマイモ立枯病に対する防除効果(100cm間隔)

今後の展開

ガスバリアー性フィルムを用いることでクロルピクリンの揮散を顕著に抑制できることから、クロルピクリンの施用量を低減することが期待できます。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1967

中山間の未利用有機性資源を活用した 人にも環境にもやさしい土壌消毒技術の実用化

背景・目的

- ・レタスビッグベイン病に対し、フスマによる露地型土壌還元消毒(以下BSD)に高い抑制効果があった。
- ・本技術の有効性や処理後の問題点等を解決し、防除方法の一つと位置づける。
- ・露地圃場で汎用的に適用可能なフィルム被覆と除去作業の省力で効率的な作業体系の確立を行う。

研究内容・成果

- ・BSDに必要な30℃以上の地温が約60%程度確保できる時期は8月第5半旬開始までである(図1)。
- ・BSDで実用的な効果が期待できる防除水準は発病株率50%以下と考えられる(図2)。
- ・フィルム被覆用の補助具と簡易フィルム除去機を開発、人力と比較して約1/3の労力となる(図3)。
- ・研究成果は「レタスビッグベイン病対策マニュアル」として県下レタス生産者へ配布(図4)。

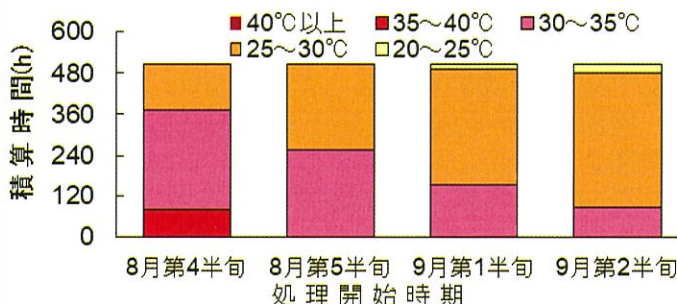


図1 露地型土壌還元消毒法処理別による地温の閾値ごとの積算時間(21日間、15cm下 2015-2017年)

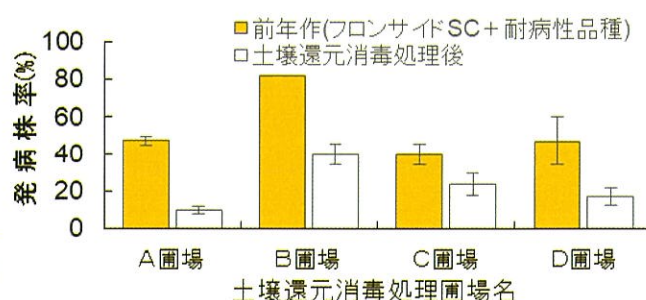


図2 露地型土壌還元消毒処理前後でのレタスビッグベイン病発病株率の変化



図3 開発したフィルム被覆補助具と簡易フィルム除去機

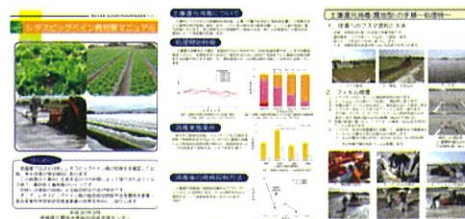


図4 「レタスビッグベイン病対策マニュアル」

導入メリット

- ・レタスビッグベイン病に対し、露地型土壌還元消毒は本病防除対策の1つに位置づけられる。
- ・レタスビッグベイン病に対する露地型土壌還元消毒導入時の指標となる。

生産者の皆様へ

- ・開発したフィルム被覆補助具及び簡易フィルム除去機は農林水産総合技術支援センターより貸出しできます。
- ・本研究をまとめた「レタスビッグベイン病対策マニュアル」を配布しています。
- ・レタスビッグベイン病の発病株率が50%を超えない時点で行ってください。

問合せ先 資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当, 農産園芸研究課 作物機械担当
電話 088-674-1967, 088-674-1958

低濃度エタノールを用いた土壌還元消毒技術

背景と課題

- イチゴ栽培では、萎黄病や炭疽病への対策が課題
- 現在行われている太陽熱消毒は、均一性や土壌深層への効果に不十分な場合



[萎黄病]



[炭疽病]

研究の目的

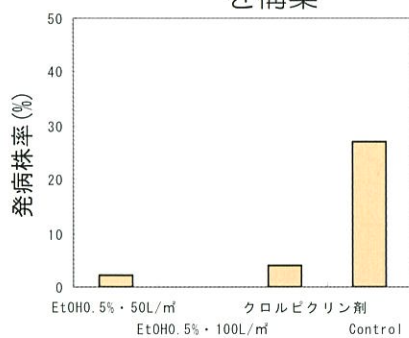
- 土壌深層部まで到達できる0.5~2%濃度のエタノールを利用した土壌還元消毒法による効果と最適な処理方法の構築

研究の内容および成果

- 土耕栽培及び固定畦栽培で、低濃度エタノールによる還元作用を利用したイチゴ土壌病害への効果を検証
- エタノールの濃度や処理量など、最適な処理方法を構築



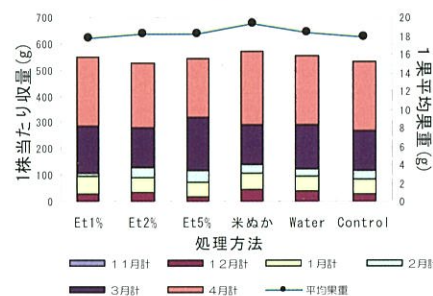
[低濃度エタノール処理の状況]



[イチゴ萎黄病に対する抑制効果]



[イチゴ炭疽病に対する抑制効果]



[固定畦における低濃度エタノール処理後の収量及び平均果重]

- 低濃度エタノールによる土壌消毒は、クロルピクリン剤と同等の高い効果
- 処理後のイチゴへの生育や収量への悪影響はない
- 通常の方法では、消毒効果の劣る土壌深層部でも高い効果

イチゴ萎黄病・炭疽病に対し、高い発病抑制効果と安定的な効果！

最適な低濃度エタノール処理方法が明らかに！

(研究期間：平成20年~23年；新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

生産者のみなさまへ

- 太陽熱消毒に比べ、処理開始時期を広く取ることができます。
- 低濃度エタノールは、液体のため土壌深層部まで浸透しやすく、太陽熱消毒では防除が難しい固定畦栽培等への活用が可能です。
- イチゴの萎黄病や炭疽病に加え、ネコブセンチュウ、ウリ科ホモプシス根腐病などにも高い効果があります。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

DNA情報を活用した土壌線虫の検出技術

背景と課題

現在、農業現場では病害虫による被害程度被害程度を科学的に予測診断する方法がないため、不必要な農薬使用が多く見られます。中でも殺線虫剤（D-D剤、ホスチアゼート粒剤など）は、前作の被害や線虫密度に関わらず予防のために使用されることが多くなっています。

研究の目的

そこで、殺線虫剤が多用される本県北東部の砂地畑地帯のサツマイモ・ダイコンの作付け体系において、作付け前土壌に生息するネコブセンチュウを土壌の遺伝子情報に基づき簡便かつ迅速に定量し、収穫時の線虫被害度との関係を求めることで、線虫被害を予測する診断基準を作成し、線虫診断・防除マニュアルを完成させたので紹介します。

研究の内容および成果

サツマイモでは、線虫密度が土壌20g当たり100頭以下では、細根にコブがまばらに付く程度であり、最も被害が大きい圃場で被害度30でした。このことから、土壌20g当たり100頭以下の圃場では殺線虫剤が必要でないことが明らかとなりました（図1）。

砂土の0.1mm未満の粒径組成が占める割合が大きい場合と、土壌地下水位が高い圃場は、線虫被害度が高くなる傾向が認められますので注意が必要です（図2、表1）。つまり、線虫診断結果に今までの線虫被害発生履歴、土壌粒径割合や地下水位の深さ等を考慮することで、線虫被害発生リスクを低減することが可能と考えられます。

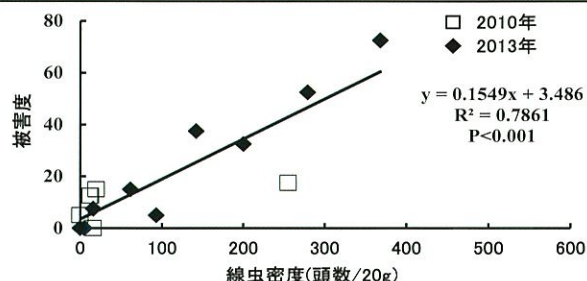


図1 ネコブセンチュウ初期密度（殺線虫剤処理前）と線虫被害度との関係

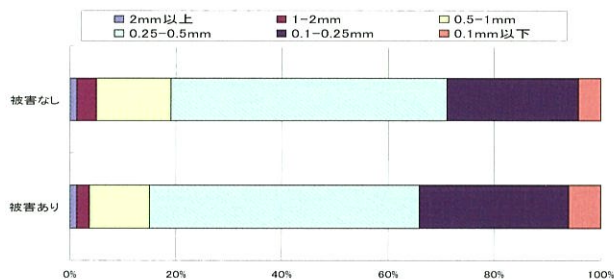


図2 サツマイモに対する線虫被害の有無と砂の粒径組成

表1 サツマイモに対する線虫被害度と地下水位の関係

圃場No. (地下水位)	区	線虫被害度		
		2009年	2010年	2011年
地下水位が 高いほ場	A (-51.8cm)	東 3	20	13
		西 5	30	18
	B (-50.3cm)	南 55	15	
		北 65	15	
地下水位が 低いほ場	C (-45.5cm)	東 20		23
		西 23	18	
	D (-65.8cm)	東 0		0
		西 0		0
	E (-69.0cm)	南 0		0***
		北 0		0***

***異常なし

(研究期間：平成21年～23年；新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

生産者のみなさまへ

サツマイモ栽培では、線虫密度が土壌20g当たり100頭以下の場合は、殺線虫剤の処理が必要でないことが明らかとなりました。このことにより、本技術を用いた線虫診断の実用化をすることにより減農薬・コスト削減等が期待できます。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

イチゴ病害での遺伝子を利用した診断技術の開発

背景と課題

徳島県でのイチゴ生産は、販売金額が施設野菜ではトップに位置する主要品目の一つであります。品種の変遷に伴い炭そ病の発生が深刻な問題になっていますが、地域により疫病、萎黄病の発生も認められています。しかし、これらの病気はクラウン部の病徴だけでは診断が難しいことや病害により防除対策が異なるため、農家では大きな混乱が生じています。

研究の目的

このため農林水産総合技術支援センターでは、近年研究が進んでいる遺伝子による微生物の同定法を応用し、PCRを利用した遺伝子による迅速、正確かつ多量なイチゴ病害の診断技術を開発しました。

研究の内容および成果



図1 イチゴを枯らす3つの病気

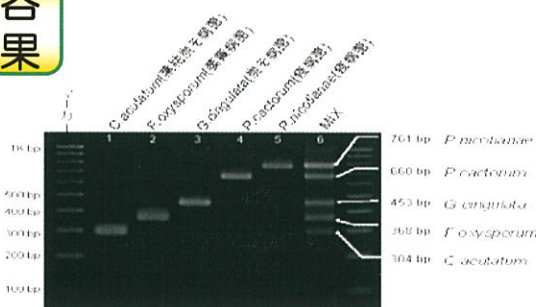


図2 PCRによるイチゴ萎黄病性病害を引き起こす5つの病原菌の検出結果
(徳島大学総合科学部 佐藤氏)

1. イチゴが萎凋する病気には、炭そ病、疫病、萎黄病があります(図1)。炭そ病と疫病はそれぞれ2種類の病原菌、萎黄病は1種類の菌により病気になります。この3つの病気を引き起こす5つの病原菌を遺伝子を利用したPCRにより同時に区別できる技術を開発し、徳島大学総合科学部佐藤准教授の協力をいただいて開発しました(図2)。

表1 萎凋症状株の遺伝子診断と病徴部からの分離菌による診断結果

圃場番号	品種	株番号	PCRによる診断結果			病徴から分離された菌	診断結果
			萎黄病菌 (P.nlo.)	疫病菌 (P.cao.)	炭そ病菌 (G.cin.)		
阿南市-1	さちのか	1	-	-	+	炭そ病菌	炭そ病
阿南市-2	さちのか	2	+	-	-	炭そ病菌	炭そ病
阿南市-3	さちのか	1	-	-	+	炭そ病菌	炭そ病
阿波市-1	さちのか	1	+	-	-	萎黄病菌	萎黄病
三好市-1	サマーアミー	1	+	-	-	萎黄病菌	萎黄病
徳島市-1	さちのか	1	+	-	-	萎黄病菌	萎黄病
阿南市-4	さちのか	1	+	-	-	萎黄病菌	萎黄病
東みよし町-1	(不明)	1	-	+	-	疫病菌	疫病
東みよし町-2	サマーアミー	1	-	+	-	疫病菌	疫病
阿波市-2	さちのか	1	-	+	-	疫病菌	疫病

表2 葉柄基部でのイチゴ萎黄病菌検出結果

株番号	病徴	接種14日後		接種29日後	
		PCRによる検出	分離による検出	PCRによる検出	分離による検出
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	+	+
3	-	+	-	+	+
4	-	-	-	+	+
5	-	+	-	+	+
6	-	+	+	+	+
7	-	-	-	+	+
8	-	-	-	+	+

2. 病原菌分離法による診断は3～5日間必要でしたが、遺伝子診断法では1日で診断が可能となりました。

3. 農家圃場で発生した萎凋株を、PCRによる遺伝子診断法とこれまで行っていた病徴部からの病原菌分離法とで比較した結果、同じ種類の病原菌を検出することができました(表1)。このことから、遺伝子を利用した診断方法は有効であることが判明しました。

4. 萎黄病についてクラウン部以外からの診断方法について検討した結果、葉柄基部でも診断できる可能性があることが分かりました(表2)。

(研究期間：平成19年～21年；徳島県の農林水産次世代新技術の開発事業)

特許出願：「イチゴ重要病害の病原菌検出法および検出用プライマー」、特願2008-214831号

生産者のみなさまへ

この遺伝子診断法は人件費を除いて1検体あたり1,000円以上必要となります。現在、検出コストの削減を目指し徳島大学と県内企業とで共同研究を実施しており、診断事業として企業が実施できるよう検討を行っています。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

クビアカツヤカミキリ撲滅プロジェクトの活動紹介

背景と課題

外来種のクビアカツヤカミキリは、2015年7月に板野郡板野町で、サクラ、モモ、ウメ、スモモで被害が確認された。特に、モモでは壊滅的な被害を受けた生産園があり、早急な防除対策が必要となっている。

研究の目的

本研究は、クビアカツヤカミキリを早急に発生地より撲滅するため、クラウドファンディングによる支援金を活用し、防除技術を確認することを目的とする。

研究の内容および成果

- 2015年よりモモ園における被害の発生を調査したところ、板野町吹田を中心に被害は拡大し、2017年には、上板町神宅まで、2018年には鳴門市大麻まで確認された(表1)。



図1 クビアカツヤカミキリオス成虫



図2 幼虫の被害を受けたモモ樹
※大量に排出されたフラスにより容易に確認できる。

表1 モモ産地における被害の発生状況

		上板町		板野町			鳴門市	計
		神宅	羅漢	大伏	吹田	川端	大麻	
2015	園	0/0	0/5	1/5	9/9	7/9	0/2	16/30
	樹	0/0	0/69	1/34	95/155	34/428	0/178	130/864
2016	園	0/4	0/5	0/2	14/15	17/22	0/2	31/50
	樹	0/227	0/69	0/5	125/323	131/603	0/178	256/1405
2017	園	31/100	2/5	8/8	11/12	25/36	0/9	69/162
	樹	131/2831	6/44	20/39	100/222	188/1303	0/432	425/4832

注) 数値は、被害園・樹数/調査対象園・樹数を示す。2018年は集計中。

- 徳島大学生物資源産業学部等の学生らにより「クビアカツヤカミキリ捕獲隊」を編成し、成虫の捕獲を板野町吹田と同町川端で試みたところ、2017年には、合計で1,423頭が捕獲された。2018年も同程度が捕獲されている(現在、集計中)。

- オス成虫が発出するフェロモンを人工合成し、トラップのルアーとしたところ(図4)、メス成虫を誘引し、捕獲できることが明らかとなった(図3)。

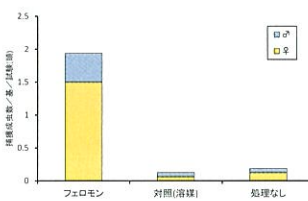


図3 合成したフェロモン剤の誘引効果
(Xu et al. 2017)

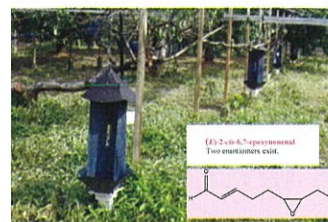


図4 モモ園内に設置した十字型衝突板トラップと合成したフェロモン名と構造

- 成虫に対して、有機リン系のDMTP剤、マラソン・MEP剤、ネオニコチノイド系のアセタミプリド剤等の高い効果が明らかとなった。

(研究期間：平成29年～30年；県単試験研究費)

生産者のみなさまへ

本研究で得られた成果は、平成30年度よりイノベーション創出強化研究推進事業に引き継ぎ、効果的な防除技術の確立を進めていきます。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

LED光を利用したタバコカスミカメ捕集装置の開発

背景と課題

土着天敵のタバコカスミカメは、アザミウマ類等の防除に有効ですが、生産者が利用するためには、その採集方法等に課題があります。一方、本種はピーク波長405nmのLED光（紫色LED）に対して、強く誘引することが見出されましたが、有用に利用された事例はありません。

研究の目的

本研究では、タバコカスミカメが強く誘引されるピーク波長405nmのLED光（紫色LED）を利用して、本種を栽培施設内で効果的に利用するために、捕集装置を開発する。

研究の内容 および成果

1. 本装置は、タバコカスミカメがピーク波長405nmのLED（紫色LED）光に誘引するという性質を利用して、その光を発するLEDを備え付け、点灯することで、本種を装置内に誘引し、生存した状態で捕集します。
2. まず、本装置をゴマやクレオメにより本種を大量に発生させた施設（通称：天敵温存ハウス）内に設置します。次に、捕集した虫は、ナスやキュウリ等を栽培した施設内へ持っていき、放すことで、アザミウマ類やコナジラミ類の防除に利用します。
3. ゴマを植栽し、本種を温存・増殖した天敵温存ハウス（3m×6m）3棟において、本装置を各5回、設置したところ、1回当たり346.5頭を捕集することができました。

上部ファンからの風によりLED光に誘引された虫は捕集筐体へ移動。



発光筐体

捕集筐体

捕集筐体の底部には、青色LEDを点灯。アザミウマ類等はネットを通り、外部に移動。タバコカスミカメはネットを通過できない。



図 試作したタバコカスミカメ捕集装置
（平成30年3月に特許出願済み、平成31年3月に（株）ネイブルより上市予定。）

（研究期間：平成26年～30年；内閣府SIP）

生産者の みなさまへ

本研究で得られた成果により、温存ハウスで増殖したタバコカスミカメを容易に捕集できます。また、捕集したタバコカスミカメを栽培施設に放飼することにより、化学農薬に頼らずに、アザミウマ類等を防除できます。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

天敵昆虫のLED光に対する誘引反応の解明と 誘引装置の開発

背景と課題

土着天敵を生産者が容易に利用するためには、採取方法等に課題があります。一方、土着天敵の中には特定の色彩に应答し、誘引することが知られていますが、有用に利用された事例はありません。

研究の目的

本研究では、土着天敵のギフアブラバチとタイリクヒメハナカメムシの様々な波長域のLED光に対する応答反応を調査することで、光に対する誘引行動を解明し、誘引装置等を開発しました。

研究の内容 および成果

1. ギフアブラバチ雌成虫は、ピーク波長375nm、525nm、570nmのLED光に強く誘引されました。（図1左）。
2. タイリクヒメハナカメムシ雌成虫は、ピーク波長375nm、470nm、525nmのLED光に強く誘引されました（図1右）。

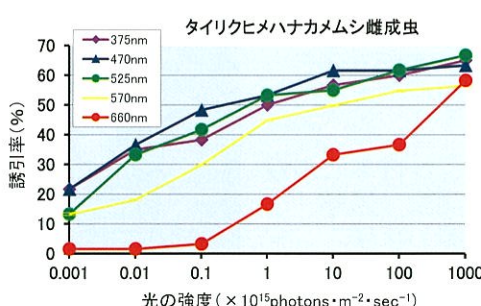
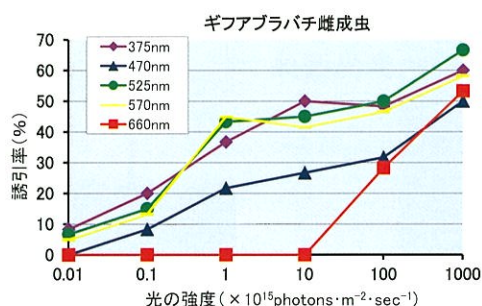


図1 2種土着天敵のLED光に対する反応



図2 土着天敵侵入促進装置

3. ピーク波長525nmのLEDを利用し、ギフアブラバチの施設内への侵入を促進する装置として開発しました（図2）。
4. ピーク波長470nmのLEDとメッシュを利用したタイリクヒメハナカメムシと微小害虫を分別する装置（図3）を開発しました。これによって、容易に天敵と害虫の分別が可能になります。

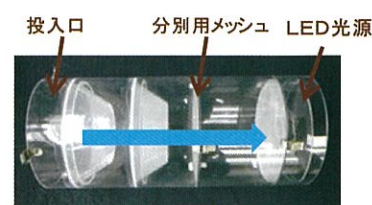


図3 土着天敵と微小害虫の分別装置

(研究期間：平成21年～25年；農林水産省委託プロジェクト研究)

生産者の みなさまへ

本研究で得られた成果により、自然界に発生する土着天敵を容易に採取や施設内に導入することが可能となります。また、導入した土着天敵により、化学農薬に頼らずに、アブラムシ類やアザミウマ類を防除できます。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

天敵保護装置「バンカーシート®」を利用した害虫防除技術の開発

背景と課題

ナスの施設栽培では、ミナミキイロアザミウマとチャノホコリダニが育苗中から発生する。しかし、育苗中は過度な化学農薬の使用が困難であるため、新たな害虫防除システムが求められている。

研究の目的

本研究は、ナスの育苗中に天敵資材スワルスキーカブリダニをバンカーシート®を利用して放飼し、ミナミキイロアザミウマとチャノホコリダニを効果的に防除することを目的とする。

研究の内容および成果

- ・天敵維持装置「バンカーシート®」を使って、苗にスワルスキーカブリダニを放飼し(図1、4)、定着させる(図2: I)。
- ・その結果、化学農薬の使用を最小限に控えても、ミナミキイロアザミウマの発生を抑えた苗(図2: II)が生産でき、本圃に定植後も初期発生を抑えられる(図2: III)。
- ・また、チャノホコリダニに対しても定植後設置よりも高い効果がある(図3)。



図1 苗に設置したバンカーシート®

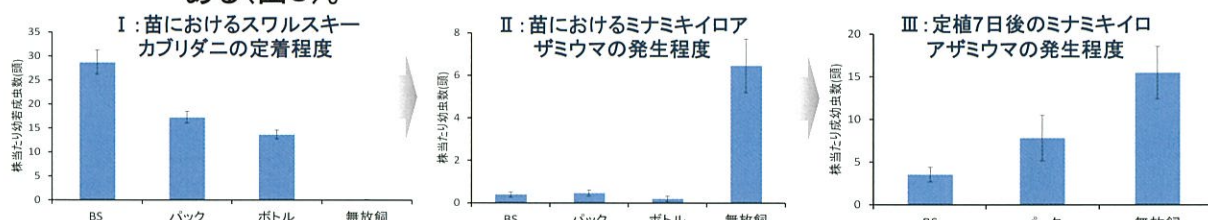


図2 バンカーシート®利用によるスワルスキーカブリダニの定着とミナミキイロアザミウマの発生程度

注1)「BS」は、バンカーシート内に吸水性ポリマーを投入し、9日後にバック剤を装着。その後苗に設置。

注2)「BS」と「バック」は、9月3日に1資材/12株を設置、「ボトル」は同量を葉上に放飼。

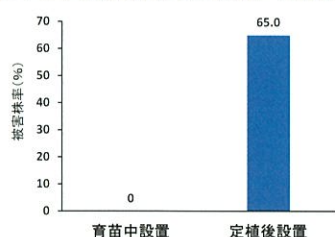


図3 バンカーシート®の育苗中設置によるチャノホコリダニ被害の抑制効果



図4 育苗用施設内での設置の様子

(研究期間：平成26年～28年；農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業、26070C)

生産者のみなさまへ

本研究で得られた成果により、育苗中においても化学農薬に頼らずに、ミナミキイロアザミウマとチャノホコリダニの効果的な防除が可能となります。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

捕食性天敵タバコカスミカメをナスの周年栽培体系で利用する技術「ゴマまわし」の開発

背景と課題

ナスを周年栽培する吉野川市鴨島町、阿波市阿波町と同市市場町の生産現場では、ミナミキイロアザミウマが周年発生し問題となっている。また、本虫は数種薬剤に対する感受性が低下していることから、効果的な防除ができにくくなっている。

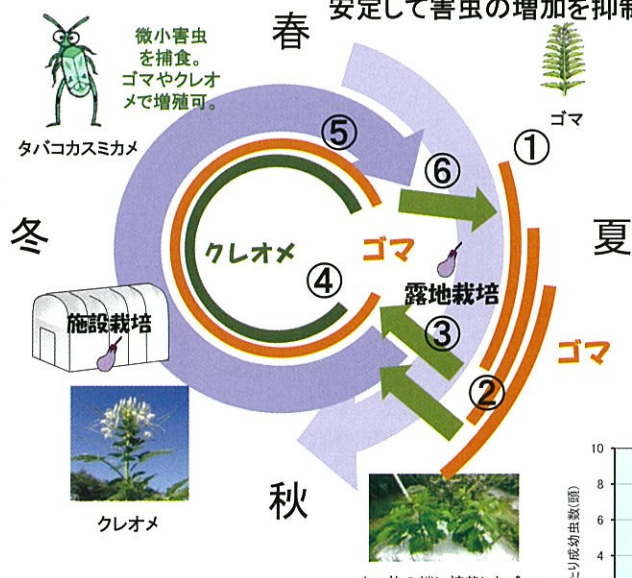
研究の目的

本研究は、ナスの周年栽培体系において土着天敵タバコカスミカメの働きを強化するための技術を開発することで、ミナミキイロアザミウマを効果的に防除することを目的とする。

研究の内容および成果

タバコカスミカメの周年利用技術「ゴマまわし」

- 露地栽培では、1か月ごとに植栽したゴマで殖やしたタバコカスミカメを活用し害虫の被害を抑制します。
- 施設栽培では、ナス定植前後に露地からタバコカスミカメを導入すると、栽培終期まで安定して害虫の増加を抑制します。



露地栽培

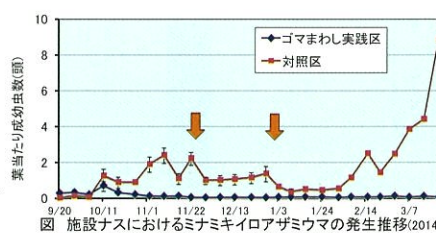
ゴマを畝の端等に植栽し、タバコカスミカメを増殖。

- ① ゴマを播種(1ヶ月毎)。
- ② ゴマの生育終盤は、増殖したタバコカスミカメが自然にナスに移動する。

施設栽培

ナス定植前にゴマを施設内の空きスペースに植栽。タバコカスミカメを放飼。

- ③ 露地ナスの栽培終期にゴマごとタバコカスミカメを施設内に導入(←)。
- ④ クレオメを播種し、冬期間もタバコカスミカメを温存・維持。
- ⑤ 春期、こぼれ種から生育したゴマとクレオメ双方でタバコカスミカメが増殖。
- ⑥ 露地のゴマにタバコカスミカメを植物ごと移動(→)。



ゴマまわし実践区では、露地圃場から導入したタバコカスミカメが温存・維持され、ミナミキイロアザミウマの発生が抑制された。対照区では、春先にアザミウマが急激に増殖したが、実践区は低密度で推移した。

図 施設ナスにおけるミナミキイロアザミウマの発生推移(2014～2015)

※ 両区とも定植後にスワルスキーカブリダニを放飼。

図中の矢印は対照区における薬剤散布を示す。

(研究期間：平成24年～27年；農林水産省委託プロジェクト研究)

生産者のみなさまへ

本研究で得られた成果により、化学農薬に頼らずに、露地と施設栽培の両方で、ミナミキイロアザミウマの効果的な防除が可能となります。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

ナシの枝幹害虫ヒメボクトウに対する性フェロモンを利用した交信かく乱防除技術の開発

背景と課題

ヒメボクトウは蛾の一種で、幼虫がナシの枝幹内に集団的にせん孔食入します。発生園では枝幹の衰弱や枯死により、生産性が著しく低下します。ヤナギやポプラなどの林木害虫として知られていましたが、2005年に徳島県でナシでの被害が報告され、その後他県でも被害が増えています。防除対策には幼虫期に対する生物農薬の処理や食入初期の薬剤散布がありますが、被害の阻止は難しく、新たな防除対策の開発が望まれています。

研究の目的

本研究では、雌の性フェロモンによって雄が誘引され交尾に至ることから、合成性フェロモンを用いて雌雄間の交信を阻害し、次世代の発生を阻止する防除技術の開発に取り組みました。

研究の内容および成果

【合成性フェロモン剤による交信かく乱の効果の検証】

1. ナシ園に調査用の誘引トラップを設置した結果、無処理園では大量の雄成虫が誘殺されるのに対して交信かく乱園では誘殺されません(阻害率100%)。
2. 交信かく乱を3年続けた結果、発生数と被害樹率が低下しており、防除効果が認められました。



図1 幼虫の集団(ナシ枝を解体)



図2 成虫



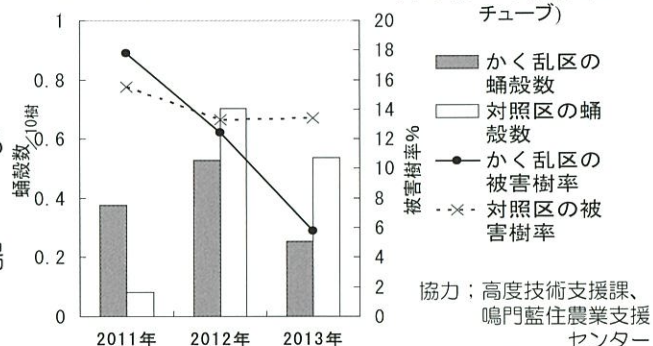
図3 交信かく乱のイメージ



図4 交信かく乱剤(赤茶色のチューブ)

【交信かく乱防除技術について】

1. 合成性フェロモン剤を成虫発生前の6月上中旬に10a当たり100本設置します。
2. 幼虫が成虫になるまで枝幹内で2~3年かかるとされていますので、本剤は3年以上の連年処理が適当と考えられます。
3. 小面積でも効果がありますが、近隣に発生場所があるとそこからの移入による産卵が懸念されます。



(平成23年~25年; 新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業: (共同研究) 千葉大, 農研機構果樹研, 福島県, 山形県, 信越化学工業(株))

生産者のみなさまへ

性フェロモン剤による交信かく乱法は、広範囲で実施することによってさらに効果が高まりますので、地域が一体的に取り組むことが肝要です。交信かく乱剤を軸に生物農薬、化学農薬による防除や被害枝の除去なども組み合わせて総合的な防除によってヒメボクトウを退治しましょう。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
資源環境研究課 病害虫・鳥獣担当
電話 088-674-1954

概要

本県は栄養豊かな内海性の播磨灘、黒潮の影響を受ける外洋性の太平洋、中間的な特性の紀伊水道という3つの豊かな海を有する一方、清流吉野川など河川環境にも恵まれ、多種多様な海・川の幸を産します。徳島のさかなは美味しいです。

主な研究課題

I 儲かる水産業の推進

- ヒジキの産地化を実現する養殖技術の開発
- 「鳴門わかめ」高水温耐性品種の開発

II 安心安全な水産物の提供

- 赤潮・貝毒の監視
- アユの冷水病等魚病対策研究

○ **環境増養殖担当** 海藻養殖や藻場造成の技術開発、赤潮・貝毒等漁業環境保全対策調査及びアユ等内水面漁業の調査研究に取り組んでいます。

○ **海洋生産技術担当** 漁業資源調査、漁業調査船「とくしま」を用いた漁海況情報の収集・発信などの水産資源を効率的に利用するための調査、及び病害対策等安全安心な水産物を提供するための調査研究に取り組んでいます。



II 次世代水産業の展開

- 底びき網漁業における省力・省エネ化技術の開発
 - 沿岸シラスの最適漁場探索支援ツールの開発
- #### III 自然環境の保全と地球温暖化対策
- 藻場造成技術の開発
 - 海洋観測とワカメ・ノリ色落ち対策技術の開発

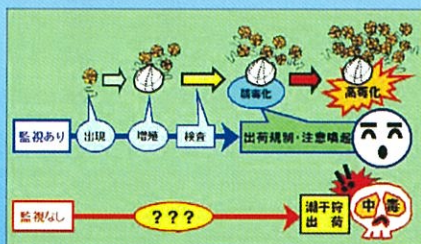
三陸新報 2011年11月29日



本県独自のワカメの種苗生産技術を用いた震災復興支援



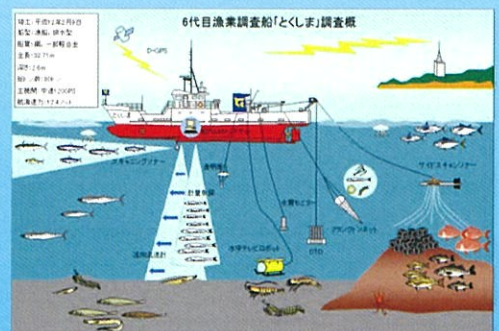
試験養殖されたヒジキ



赤潮(上)と貝毒(下)の発生メカニズム



有害・有毒プランクトンの検鏡と水質の分析風景



漁業調査船「とくしま(80トン1200馬力)」(上)と海洋観測の概要

問合せ先 電話 088-688-0555(鳴門庁舎)
0884-77-1251(美波庁舎)

人工母藻設置によるスジアオノリ天然採苗場の再構築

背景と課題



近年、吉野川のスジアオノリ養殖天然採苗場は、胞子供給を担う天然母藻が付着する小石等が増加した砂で被われ、天然採苗の不調が続いています。人工採苗も行われていますが、生産できる種網の数が不足している現状にあります。このため、天然採苗場での天然母藻の代替手段を早急に開発する必要があります。

研究の目的



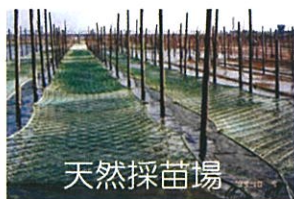
天然採苗場において、種を放出する母藻が不足しているため、養殖網に付着させる種を十分に確保できません。スジアオノリの付着した養殖網を夏場の間、低温保存し、秋に天然採苗場に設置し、天然母藻の代替手段とするための技術を開発します（半天然採苗技術）。

研究の内容と成果

秋に天然採苗場（鮎喰川との合流点にある天然採苗場）に設置した人工母藻から放出される胞子を活用し、通常の天然採苗と同じ方法で採苗・育苗する技術を開発します。天然採苗場の海苔網の上に人工母藻を設置し、定期的に海苔網系をサンプリングし、芽付きを確認することができました。



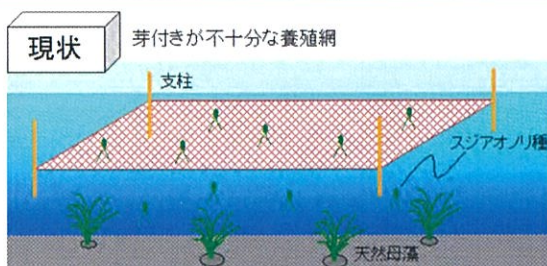
吉野川河口のスジアオノリ天然採苗場と養殖場



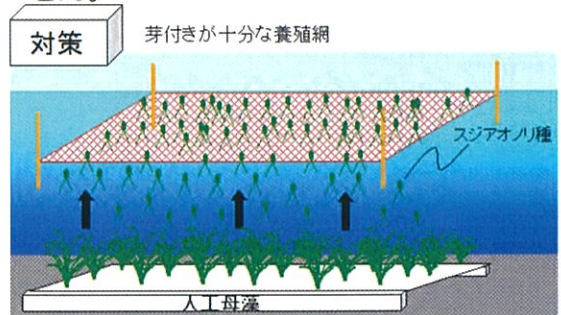
天然採苗場



養殖場



スジアオノリの天然採苗場において、種を放出する母藻が不足しているため、養殖網に付着させる種を十分に確保できません。



人工的に種の供給源となる母藻基盤を設置し、天然採苗場を復活させます。

生産者のみなさまへ

近年、天然採苗場において、種を放出する母藻が不足していますが、この半天然採苗技術を用いても効率的な採苗が可能です。

(研究期間：平成25年)いつでも・どこでも「知の拠点」!農林水産課題即応事業

問合せ先 電話 088-688-0555(鳴門庁舎)

高温耐性を有するワカメ新品種の開発と普及

背景と課題



地球温暖化によって本県沿岸も高水温化が進み、この45年で水温が1～1.5℃上昇しています。通常、寒い時期に育つワカメは水温が23℃以下に低下する10月下旬に養殖が始まり、翌年の冬から春先にかけて収穫されます。このため、水温が1～1.5℃上昇すると養殖開始時期が遅れ、養殖期間が短くなります。結果として生長が遅れ、収穫量が低下しています。

研究の目的



養殖ワカメの生産量は最も多かった平成3年の1万6千トンから7千トン(平成26年)まで減少しています。(もちろん、生産量の減少は高水温化だけでなく、栄養塩の減少や生産者の減少なども関係しています。)「水産研究課」では、「鳴門わかめ」の生産量の維持・増大を図るため、新品種を開発を進めています。

研究の内容と成果

【取組】そのような中で、水産研究課は平成22年度から南方系ワカメと鳴門ワカメを交配させた高温耐性株の作出に取組んで参りました。その結果、平成25年度に椿泊産天然ワカメと鳴門ワカメの交配種(新品種)が高温耐性を有し、生長と品質において優れた特性を有することがわかりました。

【新品種の特性】

- ・生長：生長が早く、葉(可食部)の重量が従来品種の1.2～1.9倍
- ・品質：葉のしわが少なく、肉厚で滑らか
- ・収穫適期：1月から2月中旬頃
- ・利用方法：生ワカメ(早採り用)、塩蔵ワカメなど



新品種と従来品種



新品種の収穫

生産者のみなさまへ

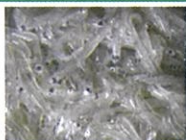
- ・新品種は一代雑種、雄・雌配偶体を分離して保存し、交雑させる本県独自の実用的な技術です。
- ・水産研究課では新品種の雄雌の配偶体を増殖・培養し、県内の生産者に限定して配偶体液を配布し、生産技術の普及を図る予定です。

(研究期間：平成25～27年)小松島市和田島地区のワカメ産地強化に向けた生産技術の開発

問合せ先 電話 088-688-0555(鳴門庁舎)

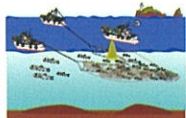
シラスの漁場探索指針と最適漁場探索支援ツール

背景と課題



シラス（いわし類の稚魚）は主に船曳網で漁獲され、徳島県をはじめ瀬戸内海や太平洋岸で重要な漁獲対象資源となっています。シラスの船曳網漁業は、漁獲量の短期変動が大きく、主漁場の位置も水温や潮流に依りて変化することから、漁場の探索と操業に大きな経費と時間を要します。このため、近年の燃料価格の高騰が漁業経営を著しく圧迫しています。

研究の目的



シラス船曳網漁業の経営を改善するには、好漁場を速やかに見つけて漁場探索に要する時間と燃料を節約し、効率よく漁獲することが重要です。そこで、紀伊水道西部海域においてシラスが「いつ」、「どこで」、「どのくらい」漁獲されるか傾向をまとめた、漁場探索指針を取りまとめるとともに、指針を活用するための最適漁場探索支援ツールを開発する。

研究の内容と成果

【漁場探索指針の作成】

「漁場探索指針」は、私たちが日々発信している衛星水温情報や漁海況情報をより有効に活用していただけるように、多くの漁業者の皆様の経験則を、他県を含む広範囲な漁獲データと水温情報から、春、夏及び秋漁期における漁場形成パターンを整理し直したものです。

【最適漁場探索支援ツールの紹介】

「沿岸シラス最適漁場探索支援システム」はインターネット上に一般公開されています。アクセスするには、ブラウザのアドレスバーに <http://fisher.nrifs.affrc.go.jp> を直接入力するか、検索エンジンで「沿岸シラス支援システム」を検索してください。トップページでは、黒潮の予測、各地の水温・塩分情報、海況予測モデル、各県の漁海況情報にリンクしています。メインページに進むには、画像内に示された文字を入力してください。メインページでは、人工衛星による海面水温画像、各地の漁獲量、水温・塩分の情報が一日ごとに表示されます（図1）。



図1 沿岸シラス最適漁場探索支援システムのメインページ

生産者のみなさまへ

これらの指針とツールを有効に使うことで、効率的に操業を行うことができます。

(研究期間：平成24～26) 沿岸シラスの最適漁場探索支援ツールの開発

問合せ先 電話 0884-77-1251 (美波庁舎)

「とくしまの活魚」小ロット輸送実証事業

背景と課題



本県では小規模漁業により高級魚が少量水揚げされる。漁獲時には高価に取引される活魚出荷が可能にも関わらず活魚トラックを使う程の数量がそろわないために活魚より単価は劣るが取り扱いが容易な鮮魚(殺した状態)で出荷するケースが多くなっています。また、漁獲量の減少に伴い、活魚トラックが撤退し、活魚の輸送が困難になっています。

研究の目的



そこで、活魚として高価に取引される可能性があるアジアカエビ、マダイ、ハモ、アワビ類、ガザミなどを「小ロット」・「低コスト」で出荷するために、収容密度及び水質等の最適な条件を探索する。これらの技術を用いて東京への試験輸送を試みました。

研究の内容と成果

アジアカエビ、マダイ、ハモ、アワビ類、ガザミをスチロール製活魚輸送箱に収容し(右写真)、開始時から24時間後の生残率及び水温、溶存酸素、COD、アンモニア等の水質を調べ、最適な収容密度及び水質等の条件を探索した。

その結果、梱包時の最適水温及び収容密度、溶存酸素、COD、アンモニアの限界値を把握することができた。ただし、これらの値は季節や予備飼育の魚介類の生理状態によっても大きく変化することを留意する必要がある。

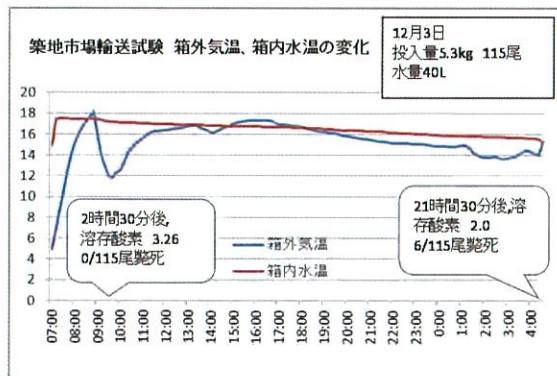
アジアカエビについては築地市場への出荷を試み、水質、生残率ともに高い結果を得ることができた。



小ロット輸送における収容密度と24時間後の水質(期待値)

項目	アジアカエビ	マダイ	ハモ	アワビ	ガザミ
収容密度(kg/40L)	5	5~6	5~6	10	5
限界値					
輸送水温(°C)	13~16	7.5~9.0	13	12~16	10~16
開始時最適値					
溶存酸素(mL/L)	3<	3<	3<	3<	3<
限界値※					
COD(mg/L)	10>	30>	20>	15>	10>
限界値※					
アンモニア(mg/L)	25>	30>	20>	10>	10>
限界値※					
輸送可能月	10~3月	11~5月	4~11月	2~9月	1~12月

※ 24時間後の期待値



生産者のみなさまへ

出荷時に水温、活魚の量をコントロールすることで活魚箱で東京まで活きの良い状態で運ぶことができます。

(研究期間：平成26)「とくしまの活魚」小ロット輸送実証事業

問合せ先 電話 0884-77-1251(美波庁舎)

リアルタイム水質情報と人工衛星水温情報の有効活用

はじめに

海水の水温・塩分・栄養塩等の変化は、魚介類の回遊や養殖魚介類及び藻類の成長・品質などに大きな影響を及ぼしますが、近年、高(低)水温や栄養塩不足によって、魚の斃死や藻類の色落ちなどの漁業被害が発生しています。水産研究課は試験研究の一環として海水温や塩分などを観測してきましたが、このような情報を速やかに配信することにより、前述のような漁業被害の防止や、効率的な操業に役立ててもらおうと、水質情報のリアルタイム配信システムの構築を目指しました。今回は、リアルタイム水質情報に加え、長年にわたり水研ホームページに掲載してきた人工衛星水温情報について紹介し、その有効活用を考えてみます。

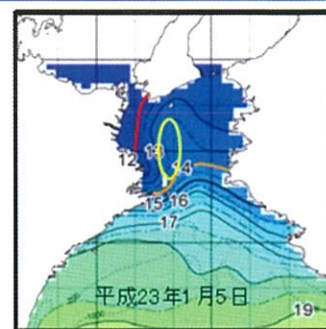


図1 人工衛星水温情報画像例
黄色の楕円部分にシリヤケイカの漁場が形成された

成果の内容

【人工衛星水温情報】人工衛星による赤外線観測を利用し、海水面の温度を知ることができます。観測結果は画像データにできるため、海面温度分布を2次元的にとらえることができます(図1)。水産研究課は、2001年1月から、画像が得られた日は、水研ホームページに徳島県沿岸の衛星画像を掲載してきました。この画像から、シリヤケイカやタチウオの漁場の位置、ブリの回遊経路などがわかることがあり、効率的な営漁判断の材料となることが期待できます(図1)。

【水質情報のリアルタイム配信】県有3施設(水研鳴門庁舎・美波庁舎、栽培漁業センター)の汲み上げ海水の水温・塩分、硝酸塩濃度をインターネットにリアルタイムで配信するシステムを構築しました(図2)。このシステムにより、たとえば、今年7月の豪雨による硝酸塩濃度の上昇がとらえられました(図3)。また、自動水温観測機器を養殖漁場に設置すれば、養殖魚の斃死を招く恐れのある水温の上昇や低下などを、いち早く知ることが可能になります。

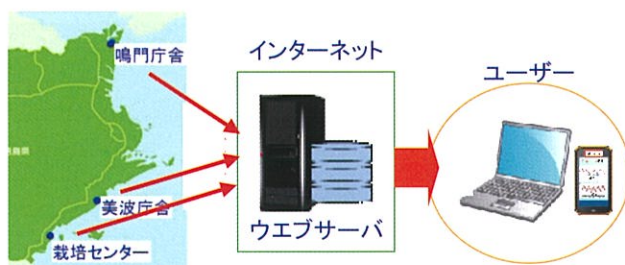


図2 リアルタイム配信システムの概念図

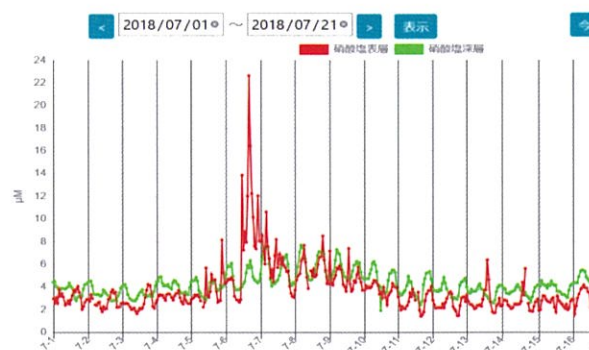


図3 2018年7月上旬の豪雨で上昇した硝酸塩

今後の展開

実際の漁場内など漁業上重要な箇所に自動水温観測システムを設置し観測網を充実させることを目指します。また、蓄積されたデータや気象予報データなどを解析することにより水温予報システム(週間海水温予報)の開発を目指します。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
水産研究課 環境増養殖担当
電話 088-688-0555

温暖化による磯焼けに対応した単体藻場礁の開発

はじめに

海水温が高い県南海域では、石の隙間等に高密度に蟄集した暖海性ウニの食害により藻場が衰退する「磯焼け」が発生しています。そこで、従来の藻場造成工法のように石を積み重ねるのではなく、砂地の海底に自然石を単体で設置することによりウニの侵入を防止し、良好な藻場が造成できることを実証する現地実験に取り組んでいます。さらに、自然石を単体で砂地に設置した場合の波浪に対する安定性についても検証することで実用化を目指しています。本研究は、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産工学研究所と共同で実施しています。



写真1 岩の隙間に大量に集まったウニの食害で発生した磯焼け（牟岐町沿岸）

成果の内容

美波町田井ノ浜沖の砂地海底に点在させて設置した2トンクラスの自然石（単体礁）について、海藻の着生状況とウニの侵入状況及び基質の安定性を定期的にモニタリングしました。

【藻場造成効果】砂地に設置した単体礁にはムラサキウニ等の侵入は認められず、メンテナンスフリーで大型海藻カジメの良好な藻場が成立しました（写真2, 3）。また成立した藻場は、ウニの侵入と食害を受けることなく現在まで5年以上維持されていることを確認しました。この結果から、たとえ天然岩礁がウニの食害で磯焼けになっても、周辺の砂地上に単体藻場礁があれば、「核」藻場として周辺に種苗を供給し続ける効果も期待できることもわかりました。さらに、単体藻場礁にはアオリイカの卵塊のほか（写真4）、アワビ、サザエ、魚類が観察されました。

【安定性】単体礁の設置後に台風に伴う大きな波浪を少なくとも12回経験しましたが、単体藻場礁に大きな移動や転倒、砂への埋没は生じませんでした（写真3）。このことから、当海域においては2トンクラスの単体藻場礁は安定性に問題がないことが実証されました。



写真2, 3 美波町沿岸の砂地に設置した単体礁に成立したカジメ藻場



写真4 単体藻場礁に産み付けられたアオリイカの卵塊

今後の展開

温暖化による磯焼けに対応したメンテナンスフリー藻場造成工法として公共事業等での実用化を目指し、県内各地へ展開を図って参ります。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
水産研究課海洋生産技術担当 棚田教生
電話 0884-77-1251

概要

畜産研究課は、家畜の育種改良や繁殖・肥育・育成等生産技術、環境保全及び飼料生産利用技術の他、バイオテクノロジーをはじめとする畜産先端技術やICTを取り入れた様々な試験研究を推進し、研究会や情報提供により経営技術の普及を図り、新鮮で美味しい牛乳や「阿波牛」「阿波とん豚」「阿波尾鶏」など徳島の畜産物の生産を支援します。

酪農・肉牛担当

○阿波牛、高能力乳牛群の飼養管理技術等
養豚担当

○阿波とん豚等生産技術等

養鶏担当

○阿波尾鶏等生産技術等

飼料環境担当

○自給飼料増産、糞尿処理技術等

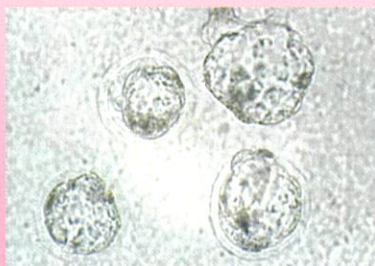
主な研究課題

○受精卵の採卵、移植、凍結保存等のバイオテクノロジー技術の開発
○乳牛の飼養管理技術や阿波牛増産のための繁殖管理技術及び哺育・育成技術に関する試験研究
○DNAマーカー選抜技術を応用した種畜の改良に関する研究

○阿波尾鶏、鶏の生産性向上技術や生産物の高品質化技術
○自給飼料の生産性及び品質向上の技術研究
○畜産経営における環境改善及び技術指導



発酵TMR飼料給与試験



受精卵に係る技術開発



特産鶏「阿波尾鶏」



阿波とん豚（新ブランド豚）



新たに開発したロールベラー

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
畜産研究課
電話 088-694-2023

‘夏バテ防止に効く’ 発酵飼料給与体系の確立

背景と課題

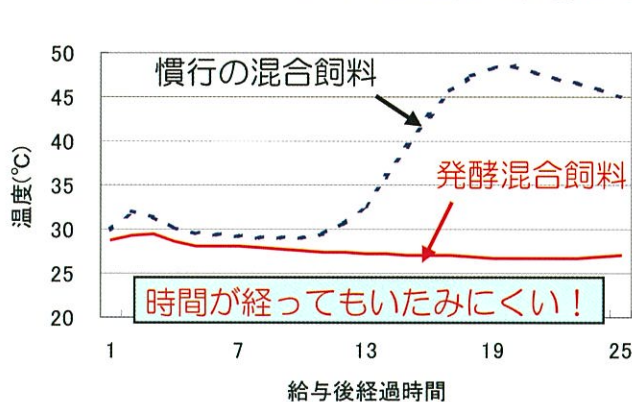
県下でのコントラクターの稼働開始により、今後混合飼料（TMR）の原料として有用なラップサイレージの利用の拡大が見込まれ、酪農現場でのTMR利用のさらなる増加が想定されます。TMRは省力化に有効ですが、夏季は給与後の変敗が懸念されます。

研究の目的

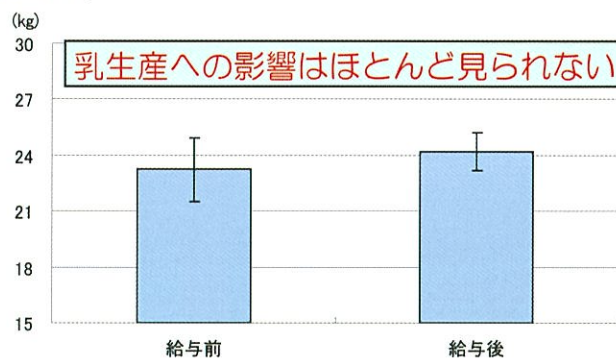
そこで、夏季に有効性が期待される発酵TMR技術の今後の現場普及を円滑に行うため、簡素な発酵TMR調製技術を提示するとともに、給与実証を行います。

研究の内容 および成果

フレコンバッグにより発酵混合飼料を調製しても、品質良好で給与後のいたみも少ないです。また、混合飼料を同一組成の発酵混合飼料で代替しても生産性に影響はありません。



飼料給与後の温度変化



発酵混合飼料給与前と給与後の
乳脂肪率4%補正乳量の比較



製造副産物の有効活用により飼料代を節約できます。
メニュー例：5% (乾物) のビートを柑橘粕で代替

混合飼料1kg/乾物あたり
約5%のコスト減

(研究期間：平成22年～24年；畜産研究所事業)

生産者の みなさまへ

あまりに長期間貯蔵したものは、採食量が低下するおそれがあります。
2ヶ月程度での開封が利用の目安です。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
畜産研究課
電話 088-694-2023

阿波とん豚の美味しさの解明にむけて

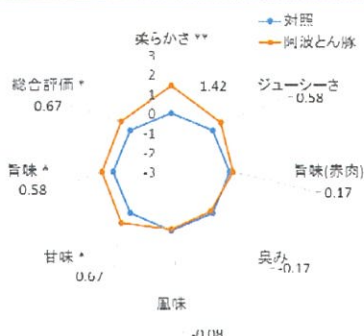
背景と課題

猪の持つ優れた肉質特性の一部をDNA情報を活用して取り込むことにより開発した徳島県固有ブランドである阿波とん豚の肉は、消費者から美味しいと好評です。美味しさは、主観による評価であり、阿波とん豚の肉の安定した品質管理には、美味しさの客観的評価による阿波とん豚の美味しさの解明が重要となります。

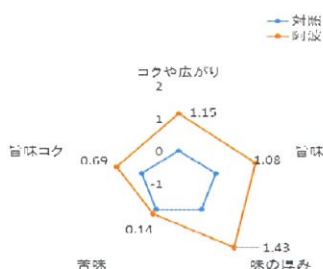
研究の目的

阿波とん豚と一般豚について物性、風味、呈味成分に加え、味認識装置による両者の違いについて比較します。得られた結果を今後の選抜、飼養管理手法に取り入れ、美味しい阿波とん豚の安定生産を図ります。

研究の内容および成果



分析型パネルによる官能評価
(**: $P<0.01$, *: $P<0.05$)



味認識装置による評価結果
(人の識別レベル:1以上の差)

物質名
ヘキサナール
ヘプタナール
2-ペンチルフラン
1-ペンタノール
オクタナール
trans-2-オクテナール
ノナナール
trans-2-オクテナール
1-オクテン-3-オール
trans-2-ノネナール
BHT

GC-MSにより、阿波とん豚が低いと計測された臭い物質



テンシプレッサーによる物性の測定

	阿波とん豚(n=16)		対照(n=8)	
	平均	標準誤差	平均	標準誤差
軟らかさ(N/m ²)	5000823 ^A	70544	7231958 ^B	333430
しなやかさ	1.20 ^A	0.01	1.50 ^B	0.03
噛み応え(J/m ²)	1186649 ^A	23570	1877938 ^B	86068
もろさ	1.97 ^A	0.02	1.33 ^B	0.02

A-B異符号間に有意差あり($P<0.01$)

熟練した評価員による官能評価の結果、阿波とん豚の総合評価が高く、美味しい豚肉であることが明らかになりました。また、味認識装置、テンシプレッサーによる物性及びGC-MSによる臭いの分析は官能評価を裏付けるものとなり、阿波とん豚の美味しさは、柔らかさ及びジューシーさ、風味及び呈味成分等の複数の要因により成立していることが示唆されました。

生産者のみなさまへ

阿波とん豚は、生産性についても改良を進めています。

阿波とん豚の飼養を検討される場合は、ご連絡下さい。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究課
電話 088-694-2023

養鶏産業用高付加価値LED照明の開発

背景と課題

白熱電球からLEDランプへの切り替えは、電気代節約に有効ですが、導入経費が高額であり、生産費高騰に苦慮するブロイラー農場にとって、重要な経営課題となっています（省エネ以外の付加効果も欲しい）。

研究の目的

そこで、日本フネン（株）と共同で、ブロイラー生産性向上も可能な「養鶏産業用LED照明による鶏舎光線管理技術」開発に着手しました。

研究の内容および成果

日本フネン（株）が試作した養鶏産業用LEDランプ（三原色を使用し、照度と波長が可変）による青色光を組み入れた鶏舎光線管理は、白色光を終始照射した場合と比較して、ブロイラーの育成率、増体性及び飼料効率を向上させました。

写真. 青色光照射時の様子



表. 設定した鶏舎光線管理プログラム

区	1週 齢	2週 齢	3週 齢	4週 齢	5週 齢	6週 齢	7週 齢
対照	W 白 55(ランプ直下照度)						
試験 ①	B 青 20(ランプ 直下照度)			RGB 白 23	RGB 白 30	RGB白 50	
試験 ②	B 青 20(ランプ 直下照度)			GB中間色 27		RGB白 50	

表. 育成成績

区	育成率 (%)	平均体重 (g)	飼料要求率
対照	92.3	3,792	1.67
試験①	98.1	3,859	1.66
試験②	97.2	3,907	1.64

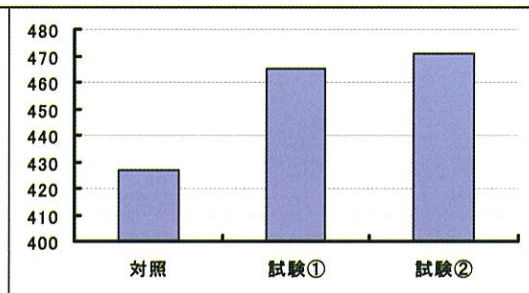
(後期)高照度の白色光で増体をねらう！

(前期)青色光で休息効果をねらう！ →

↑ (遷移期)光刺激の急変ストレス緩和

段階的な照度上昇又は中間色照射

図. プロダクションスコアによる生産性の比較



※ 鶏舎照明に係る電気代は、LED利用の省エネ効果により、白熱球の1/10程度に節減できます。



加えて、開発した光線管理技術は、ブロイラーの生産性も向上できます。

生産者のみなさまへ

「徳島県LEDバレイ推進ファンド事業」により開発した当該技術は、県と日本フネン（株）が共同で特許出願しました。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
畜産研究課
電話 088-684-2023

不耕起による飼料用トウモロコシの二期作栽培

背景と課題

飼料価格の高騰を背景に、乳牛向け高栄養粗飼料として、トウモロコシの自給生産が注目されています。徳島県では、温暖な気候を生かし、トウモロコシを1年に2回作付けする「二期作栽培」が可能です。しかしながら、一作目の収穫期と二作目の播種期が重なり、大きな負担となっているため、省力的な栽培技術の開発が求められています。

研究の目的

農地を耕さない「不耕起」によるトウモロコシ栽培は、省力化が期待できる技術です。本県の気候・風土に適した不耕起による二期作栽培体系を開発することで、安価で、栄養価の高い国産の自給飼料増産に貢献します。

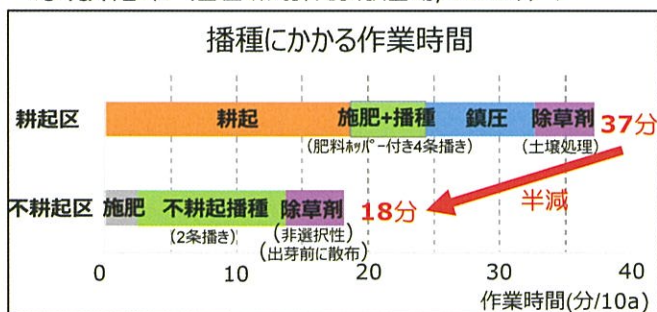
研究の内容 および成果

本試験では、(独)農研機構生研センターで開発された不耕起対応播種機を使用しました。

30馬力級のトラクタでも利用できるコンパクトさと、高精度かつ高速作業（50～60a/h）できるのが特長で、比較的小規模な農地が多い本県において、利用しやすい設計です。

また、従来の耕起圃場でも使用できるので、場面にあった利用が可能です。

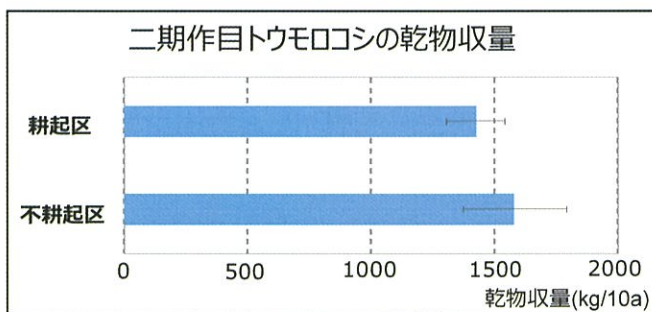
＜試験結果（畜産研究課内試験圃場, 2013年）＞



不耕起栽培では、
播種にかかる作業時間が半減しました。



不耕起播種機で二期作目のトウモロコシを播種する様子



省力的な不耕起栽培でも、従来の耕起栽培と比較して収量は同程度得られました。

生産者の みなさまへ

本試験で使用した不耕起対応播種機は、市販化されております。
不耕起による二期作栽培の詳細な方法については、ご連絡下さい。

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
畜産研究課
電話 088-694-2023

不耕起栽培を利用した暖地2年5作体系による 飼料増産技術の開発

背景と課題

西南暖地では、過去に2年5作体系(トウモロコシ3作+牧草2作)の試みがなされてきましたが、各栽培期間に時間的な余裕がなく、普及には更なる省力化が必要な状況でした。近年、不耕起ほ場に対応した不耕起播種機が開発されたことにより、飼料用トウモロコシの不耕起栽培が省力的な技術として注目されています。

研究の目的

不耕起対応トウモロコシ播種機を利用した2年5作体系を開発することによって、TDN収量および生産コストについて、慣行の二毛作体系との比較における優位性を示します(第1図)。



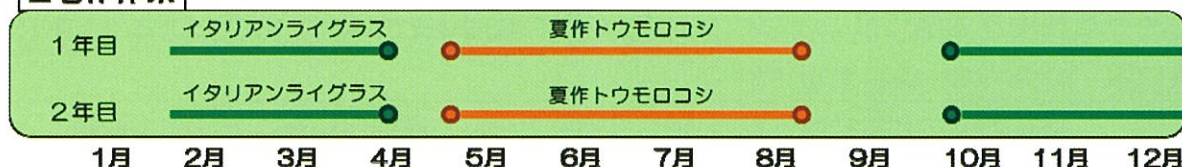
第1図：不耕起対応トウモロコシ播種機

研究の内容 および成果

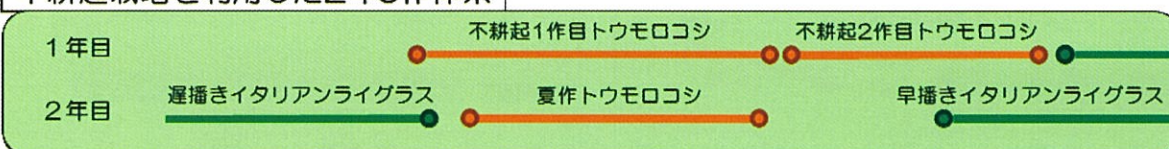
慣行の栽培体系である二毛作体系と不耕起栽培を利用した2年5作体系において、乾物収量およびTDN収量、生産費について調査を行い、比較しました(第2図)。その結果、2年5作体系は、二毛作体系と比較して、乾物収量は72%増収(第3図)。また、TDN収量では、78%の増収(第4図)。

そして、生産費については、37%の低減効果があることが分かりました(第5図)。単収の向上および生産費の低減が図られたため、今後は、不耕起対応トウモロコシ播種機の機械償却費を抑えるため、コントラクター組織を利用し、播種～収穫までを請け負い、周年で活動できるコントラクター組織を育成することを検討しています。

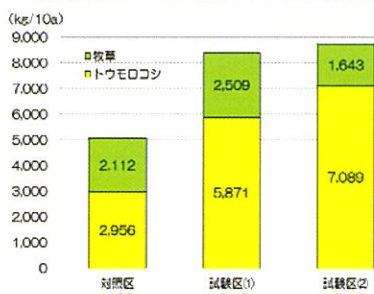
2毛作体系



不耕起栽培を利用した2年5作体系



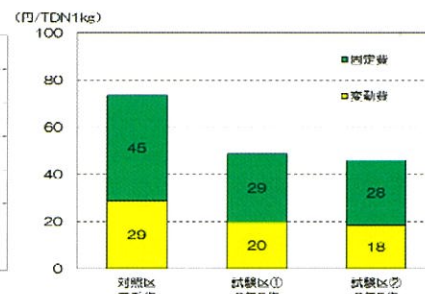
第2図：二毛作体系と2年5作体系の栽培体系



第3図：乾物収量比較



第4図：TDN収量比較



第5図：生産費比較

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
畜産研究課 飼料環境担当
電話 088-694-2023

直径異なるロールを変形させずに やさしく把持できるバールグラブ

目的と特徴

- ・ロールバールサイレージは現在、商品として流通しつつあり、今まで以上の品質管理が要求されています。
- ・バールグラブによる荷役作業は、フィルム破損などによる品質劣化などに影響します
- ・そこで、ロールを優しく、確実につかみ、把持作業によるフィルム破損や発酵品質劣化を防止できるバールグラブを開発しました。

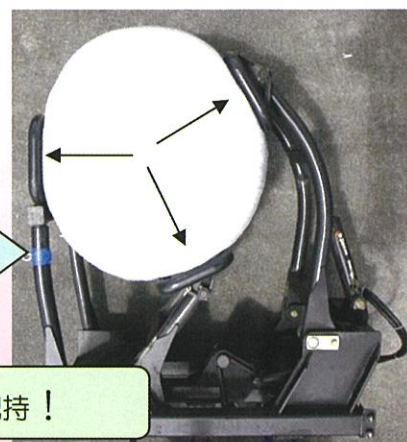


バールグラブ重量：208kg
対応ロール重量：～500kg



変形 **大**
= 品質劣化リスク **大**

変形 **小**
= 品質劣化リスク **小**



3点把持で、確実に、やさしく把持！

市販機での把持状況

開発機での把持状況

直径の異なるロールバールの把持作業も1台でOK！



直径70cm

直径90cm

直径120cm

右アームを油圧で駆動するとリンク機構により、中央アームも連動して作動
ロールへの接触角度は、異なる直径のロールバールでもほぼ一定の位置を把持

県が特許を取得し、市販化
に向けてメーカーと協議中

問合せ先 徳島県立農林水産総合技術支援センター
畜産研究課
電話 088-684-2023

徳島県立農林水産総合技術支援センターでは、徳島大学を代表機関とする四国の9つの研究機関と連携して、「四国発信！ダイバーシティ研究環境調和推進プロジェクト」事業に参画し、地域ぐるみで研究環境のダイバーシティ(=多様性)を高めるための取組を行っています。

- ◆我が国における女性研究者の割合は、欧米の先進国と比べるとまだ低い状況にあります。
- ◆女性研究者の増加や女性研究者の研究力の向上を図ることは、男女共同参画の観点のもとより、多様な視点や発想で研究活動を活性化し、組織としての想像力を発揮する上でも大変重要です。
- ◆女性研究者を含む若手研究員は研究現場の原動力であり、その能力を最大限発揮できるよう、仕事とライフイベントの両立や、女性研究者等の研究力向上を通じたリーダー育成を、一体的に推進することとしています。
- ◆大学生や高校生を「未来の試験研究の担い手」と位置づけ、インターンシップの受入れや研究成果の紹介等を積極的に行い、研究の世界への“扉”を開く取組を進めます。

推進組織と取組概要

