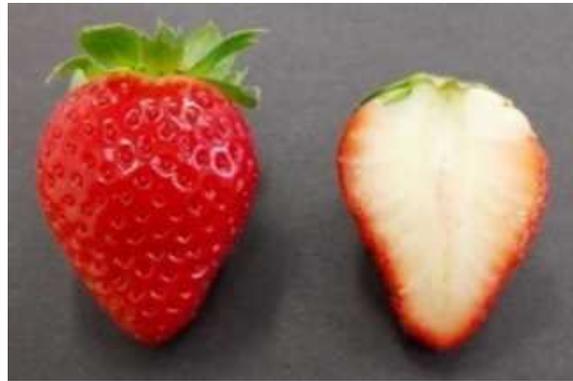




# 平成29年度 農林水産業における 主要な研究成果の紹介

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	徳島県産農産物の輸出に向けた効率的輸送システムの確立	1
②	徳島発早期収量の多いイチゴ新品種育成	3
③	イチゴの生産性を向上させる環境制御技術	5
④	ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発	7
⑤	徳島すぎ大径材の低コスト加工技術の開発	9
⑥	天敵維持装置「バンカーシート」を利用した微小害虫防除技術の開発	11
⑦	抗酸化力を活用した阿波畜産3ブランド供給技術の確立	13
⑧	ブタの離乳時産子総体重等に関連するQTLの探索とDNAマーカーの開発	15
⑨	不耕起対応トウモロコシ播種機の現地適応試験	17
⑩	FRP製高揚力オッターボードと網具の開発・実証試験	19

## 徳島県産農産物の輸出に向けた効率的輸送システムの確立

[ 研究 課 名 ] 経営研究課（企画経営担当）

[共同研究機関] （国研）農研機構食品研究部門

[ 研究 期 間 ] 平成26年度～28年度

### ■ 研究の背景・目的

- 徳島県産農林水産物が他国産品との競合に打ち勝つには、高品質、安心・安全に加え、価格をできる限り抑える必要がある。低コスト化方策の一つとして、集出荷経費の約3割（1,163円/100kg）を占める包装・荷造材料費の削減が有効であり、包装経費3割、CO<sub>2</sub>排出量4割の削減が可能な「青果物用新規バルクコンテナ（以下、BC）」の活用が挙げられる。
- 徳島県産青果物の輸送にBCを導入した場合の、①作業性向上効果、②なると金時の最適輸送条件、③徳島県～シンガポール間輸出実証試験を行い、その適応性について検討した。

### ■ 研究の成果

- BCを導入することによりエンジンの出荷調整作業が簡略化し、「出荷箱の組立て」「エンジン箱詰」「封かん・パレットへの積載」作業時間が、段ボール箱出荷と比較してそれぞれ6割、4割、8割削減した（第1図）。また、「箱詰」および「封かん・パレット積み」作業に伴う首や腰の疲労自覚度および疲労度が減少、もしくは消失した（データ省略）。
- なると金時BC投入時の損傷（割れ等）防止には、落下高さを40cm以下に抑える（第1表）。また、40cmから落下したイモにかかる最大加速度は49.6Gであった（第1表）。高さ80cmのBCに満載したイモ（表層）と、同じ高さに積載した段ボール箱最上段箱内のイモにかかる最大加速度は0.6G、0.5Gで、いずれも損傷につながる強度（49.6G）には至らなかった（第2図）。
- 実輸送を想定した10時間の加振試験では、BCにイモをランダムに充填した場合、床から2層目付近で全体の約0.6%（約250g/40kg）のイモに「割れ」が発生したが、その割合は軽微なものだったことから、なると金時はBC輸送に適応性があると判断した。
- 高さ50cmに改良したBCを用いた徳島～シンガポール間の海上実輸送試験では、イモに「割れ」などの損傷は発生しなかった。また、箱内に通気柱や床通気孔を設置することで、未設置よりもかびや腐敗による障害果を約1割減少でき、約7割のイモの商品性を維持できた（第2表）。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 箱詰め作業の省力化、作業時間・労働強度の低減により作業性が向上する
- 出荷にかかる包装経費や人件費、流通末端での段ボール箱廃棄コストの削減が実現する
- BCと海上輸送を組み合わせた農産物の新しい効率的輸送システムが確立する

# 徳島県産農産物の輸出に向けた効率的輸送システムの確立

## 青果物用バルクコンテナで低コスト・一括大量輸送を実現

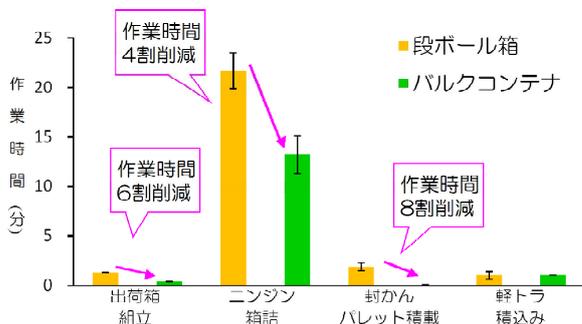
### 研究の背景・目的

- ・県産農産物が他国や他地域産品との競合に打ち勝つには生産コストの削減が必要だが、それには包装・荷造り材料費の削減が有効
- ・包装・荷造り材料費の削減可能な青果物用バルクコンテナの導入により、出荷コスト削減および一括大量輸送により効率的な輸送システムを確立する

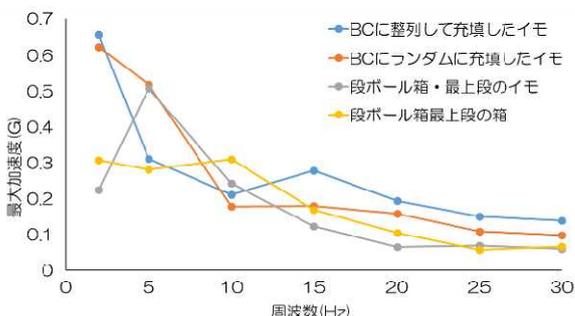


### 研究成果の内容

- ・バルクコンテナの導入により、出荷に係る作業が簡素化し、作業時間、労働強度が低減した（第1図）
- ・80cm高さのバルクコンテナにイモを満載しても、「割れ」などの損傷を引き起こす加速度は生じない（第2図）。ただし、投入高さを40cm以下に抑える必要がある（第1表）
- ・通気柱、床通気孔の設置により、未設置よりも1割程度かびや腐敗の発生を低減できる（第2表）



第1図 バルクコンテナ導入によるニンジン出荷作業時間の削減効果



第2図 包装形態の違いが共振周波数および最大加速度に及ぼす影響

第1表 落下高さがなると金時の損傷割合および最大加速度に及ぼす影響

落下高さ(cm)	損傷割合(%)	最大加速度(G)
10	0	26.2±0.19
20	0	36.0±0.21
40	30	49.6±0.20
80	70	68.6±0.21

第2表 バルクコンテナへの通気処理によるなると金時貯蔵中の障害果率低減効果

	貯蔵1ヶ月後	貯蔵2ヶ月後
無処理(慣行)	12.8	38.3
通気柱のみ	13.1	38.1
通気柱+床通気孔	14.0	24.1
通気柱+吸収体	13.0	38.9
通気柱+床通気孔+吸収体	15.2	21.6

\*障害果率(%)=(腐敗果+カビ果)/試料数×100

### 導入メリット

- ・箱詰め作業の省力化、作業時間・労働強度の低減により作業性が向上する
- ・出荷にかかる包装経費や人件費、流通末端での段ボール箱廃棄コストの削減が実現する
- ・BCと海上輸送を組み合わせた農産物の新しい効率的輸送システムが確立する

### 生産者の皆様へ

- ・青果物用バルクコンテナの耐荷重は200kg、3段まで積み重ね可能です。プラスチック部分は100回以上の使用に耐えます。胴枠は3層段ボールの他、プラスチック素材があり、水に強い仕様です
- ・バルクコンテナの無料貸出を行っていますので、試用希望があれば経営研究課までご相談下さい。

## 徳島発早期収量の多いイチゴ新品種育成

[ 研究 課 名 ] 農産園芸研究課（野菜・花き担当）

[共同研究機関]

[ 研究 期 間 ] 平成26年度～28年度

### ■ 研究の背景・目的

- 本県では徳島市，小松島市，阿南市，阿波市を中心に約90haで促成イチゴが栽培されており，主力品種の「さちのか」が約70%を占めています。
- 「さちのか」は，果実が硬く，良食味であるため市場評価が高い一方で，収量が平均3t/10aと少ない現状があります。さらに，近年は地球温暖化の影響で花芽の形成が遅れる傾向があり，販売単価の高い年内収量は少なく，収益性が低下してきています。  
また，炭そ病に弱く，薬剤等による決定的な防除はできていないのが現状で，育苗時に全滅するケースも見られ，安定栽培の大きな課題となっています。
- このため，年内から収量が多く，炭そ病抵抗性を持つ徳島県独自の品種が生産現場から強く望まれており，平成20年度から研究に着手しました。

### ■ 研究の成果

- 平成24年度に「さちのか」を子房親(♀)に，早生で多収性であり，炭そ病抵抗性を持つ「かおり野」を花粉親(♂)として交配し，平成25～26年度に後代系統から選抜，平成26～27年度に特性を調べるとともに現地栽培試験を重ね，収量性・品質の高い有望系統を得ました。  
この系統の特徴となっている『豊かな収量』『鮮やかな紅色』をイメージし「阿波ほうべに」と命名し，2016年12月に品種登録出願を行いました(登録出願番号第31665号)。
- 草姿は立性で，「さちのか」よりやや強い草勢です。草高は「さちのか」よりやや高く，葉は「さちのか」よりやや大きくなります。
- 果形は円錐形で，果皮色は鮮やかな赤，果肉色は淡桃、果心は白です。
- 11月下旬から12月上旬より収穫が可能で，「さちのか」より約10日以上早くなります。
- 年内収量は「さちのか」の1.3～2倍で，栽培期間中の総収量は約30%多収となります。
- 糖度は「さちのか」と同程度です。また，果実の硬度は「さちのか」と同程度で，流通性に優れます。果実の平均果重は20g以上で「さちのか」より大果です。
- 炭そ病に強い抵抗性を持っています。

### ■ 期待される効果，今後の展開

- ①単価の高い年内収量が増えること，②総収量が増えること，③2L率が上がることで，イチゴ生産者の収益向上が期待できます。また，炭そ病に強く栽培の安定化が図れます。
- 今後は，「さちのか」の補完品種として「阿波ほうべに」の導入をすすめるとともに，「阿波ほうべに」に最適な栽培方法を検討し，栽培マニュアルを作成します。

# 徳島発早期収量の多いイチゴ新品種育成

早期収量が多く、炭そ病に強いイチゴ新品種「阿波ほうべに」を育成しました。

## 研究の背景・目的

- ・本県の主力品種「さちのか」は、高品質で市場評価は高いものの、近年の地球温暖化で育苗期が高温多雨になり、花芽形成の遅れによる販売単価の高い年内収量の減少や炭そ病の激発により経営が不安定となっています。
- ・このため、年内の収量が多く、炭そ病抵抗性を持つ徳島県独自の品種が生産現場から強く望まれていました。

## 研究成果の内容

- ・草姿は立性で、「さちのか」よりやや強い草勢です。草高は「さちのか」よりやや高く、葉は「さちのか」よりやや大きくなります(図1)。
- ・果形は円錐形で、果皮色は鮮やかな赤、果肉色は淡桃、果心は白です(図1)。
- ・収穫開始は「さちのか」より約10日以上早く、年内収量は「さちのか」の約1.3~2倍(図2)で、4月末までの収量は約30%多収です(データ省略)。
- ・糖度及び硬度は「さちのか」と同程度で、果実の平均果重は約23gで「さちのか」より大果です(表1)。
- ・炭そ病に強く、抵抗性品種「宝交早生」と同等の抵抗性を持っています(表2)。



図1 「阿波ほうべに」の草姿、果実

表1 「阿波ほうべに」「さちのか」の果実品質

年度	品種名	糖度(Brix)		硬度(g)		平均果重(g)
		頂果房	腋果房	頂果房	腋果房	
H27	阿波ほうべに	10.2	11.2	273	363	22.8
	さちのか	9.6	11.7	184	314	17.3
H28	阿波ほうべに	10.0	8.5	413	258	23.5
	さちのか	10.2	8.9	406	301	20.1

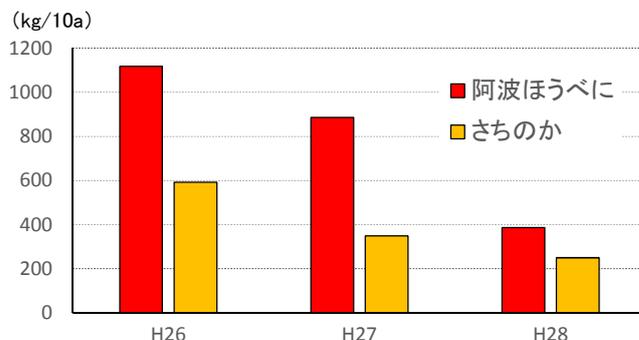


図2 「阿波ほうべに」「さちのか」の年内収量の比較

表2 「阿波ほうべに」の炭そ病抵抗性

品種	発病株率 (%)	発病指数	枯死株率 (%)
阿波ほうべに	30.0	7.4	0
宝交早生	23.3	4.7	0
芳玉	100	97.4	90.0

注)「宝交早生」:抵抗性、「芳玉」:罹病性  
炭そ病菌(*Colletotrichum fructicola*)の孢子懸濁液(5.0×10<sup>5</sup>/ml)をポット苗30株に噴霧接種後2週間の値

## 導入メリット

- ・単価の高い年内収量が増加するとともに、総収量が増加するため、収益の増加が期待できます。
- ・果実が大きく硬いため、市場ニーズにマッチしており、ブランド化が期待できます。
- ・炭そ病に強いため、安定生産が可能です。

## 生産者の皆様へ

- ・草勢は「さちのか」より強いので、電照時間は「さちのか」より短くしてください。
- ・草勢が強すぎると、頂果房の乱形果や腋果房の不受精果が発生しやすくなります。

## イチゴの生産性を向上させる環境制御技術

[ 研究 課 名 ] 農産園芸研究課（野菜・花き担当）

[共同研究機関]

[ 研究 期 間 ] 平成26年度～28年度

### ■ 研究の背景・目的

- 本県の促成イチゴ主力品種「さちのか」は、果実が硬く良食味で市場評価は高いものの、他品種に比べ収量性が低い上に、販売単価の高い早期収量も少ないことから、生産収入が上がらず、経営が不安定になっています。
- 一方、トマト栽培においては、温度・湿度・CO<sub>2</sub>等の環境条件をモニタリングし総合的に制御することにより、光合成を最大限に高めた増収技術が導入されつつあります。
- また、イチゴ促成栽培において、光反射白色シートを利用し、着色の改善のみならず、収量や品質を向上させる可能性について、近年、調査が進められています。
- そこで、「さちのか」を中心とするイチゴ促成栽培において、温室内環境制御と光反射白色シートの組み合わせによる増収効果を検討しました。

### ■ 研究の成果

- 環境制御は、各センサーでモニタリングし、それを基にPCで制御し、温度は午前から徐々に高くし、日射量が多くなる午後を28℃のピークに換気を行い、湿度は飽差5g/m<sup>3</sup>、CO<sub>2</sub>は500ppmを維持するように、ミスト発生機及び灯油燃焼式CO<sub>2</sub>施用機で管理しました。
- 床面に光反射白色シートを敷設することにより、慣行の黒色シートに比べ、イチゴ草冠部付近の照度が最大で5.7倍向上しました(表1)。
- 環境制御＋光反射白色シート栽培は、「さちのか」では2月までの早期収量が2015年度は60%、2016年度は30%慣行栽培より増加しました(図1)。
- 本技術は、「ゆめのか」で43%、「紅ほっぺ」で70%、「阿波ほうべに」で85%早期収量が慣行栽培より多くなり、県内で栽培されているほとんどの品種で効果が認められました(図2)。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 温度・湿度・CO<sub>2</sub>の環境制御と光反射白色シートによる光環境の向上を組み合わせた栽培は、高単価の早期収量が増加するので、所得の向上が期待できます。
- 温度・湿度・CO<sub>2</sub>の個別環境毎の収量への影響や光反射白色シートの敷設方法を検討することにより、低コスト・増収技術を開発し、今後の普及を図っていきます。

# イチゴの生産性を向上させる環境制御技術

## 温室内環境制御と光環境の向上による増収技術を開発

### 研究の背景・目的

- ・ 本県の主要品種「さちのか」は、高品質で市場性は高いが、収量が少なく収益性が低い。
- ・ 温度・湿度・CO<sub>2</sub>の温室内環境制御と光反射白色シートの組み合わせにより、収量の向上を図る。

### 研究成果の内容

#### 温室内環境制御と光環境の向上による栽培法の確立

- ・ 光反射白色シートの敷設により、イチゴ草冠部付近の照度が最大で5.7倍向上
- ・ 環境制御と光反射白色シートの組み合わせにより、「さちのか」は、早期収量が30~60%アップ
- ・ 「ゆめのか」は43%、「紅ほっぺ」は70%、「阿波ほうべに」は85%、早期収量がアップ

#### 光環境の向上



黒色シート



光反射白色シート

#### 温室内環境制御



#### 照度が4~5倍向上!

表1 イチゴ草冠部付近の照度 (lux)

測定日	黒色シート	白色シート
2016年 3月8日(晴)	2410	10415
3月9日(雨)	63	360
2017年 2月28日(曇)	282	1155
3月17日(晴)	2196	12340

\* 黒色シート: 防草グランドシート  
白色シート: 光反射防草シート

#### 早期収量が30~60%増!

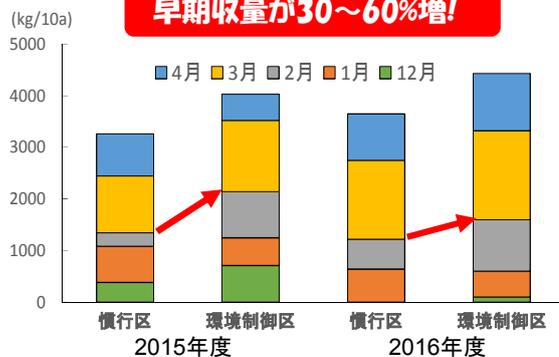


図1 「さちのか」の収量比較

\* 慣行区: 環境制御無し 黒色シート, 環境制御区: 環境制御有り 白色シート \*\* 7600株/10a

#### 早期収量が40~85%増!

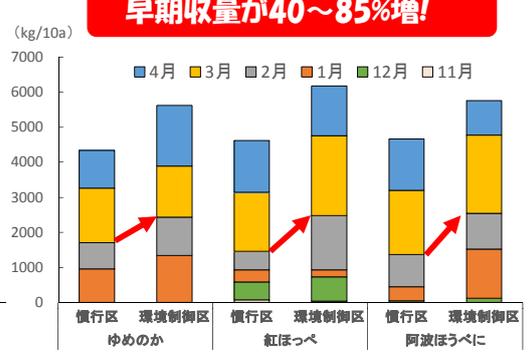


図2 その他品種の収量比較

### 導入メリット

温室内環境制御と光反射白色シートを組み合わせた栽培は、高単価の**早期収量が増加**するため、**収益性が向上**し、経営の安定化が図られる。

### 生産者の皆様へ

- ・ 光反射白色シートは黒シートより1割ほど高く、環境計測機器20万円やCO<sub>2</sub>施用機30万円程度が必要です。
- ・ 環境制御と光反射白色シートを組み合わせることで、増収が期待されますが、一方の技術のみでは増収効果は小さくなります。

## ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発

[ 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，高知大学，高知県

[ 研究 期 間 ] 平成26年度～28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。
- 皆伐後の再造林を行う森林施業地のような局地的被害対策のためには、被害を軽減したい箇所及びその周辺に出没する個体を捕獲することが効果的と考えられます。そうした事から、施業のため現場に通う林業事業者が自ら捕獲を担うことが効率的です
- こうしたことから、林業事業者がその所有地・受託地で自ら実施できる捕獲方法を開発することを目的としました。

### ■ 研究の成果

- 林業事業者にとって扱いやすく、軽量で運搬容易（移設容易）であり傾斜地に設置可能で設置箇所選択豊富なネット式囲いワナで捕獲を繰り返した。研究初期はワナが破損するなどして、捕獲後に逃げられることがあったが、捕獲失敗時の問題点をそのたびごとに改良し、弱点の少ないワナに仕上げることが出来た。一般的な鉄製ではないため、捕獲個体が傷みにくく、ジビエ利用への貢献も期待できる（図1）。
- ワナの見廻りは捕獲実施者の大きな負担であったが、センサーカメラにメール送信機能が追加された機器を活用すれば、リアルタイムでワナの状態を監視することが可能となり、捕獲者の負担を大きく軽減できた（図2）。
- 狩猟者以外が捕獲する際の大きな隘路として、止刺しがあげられるが、ネットによって保定を行えば、電気ショッカーによって容易に止刺しを行うことが可能となった（図3）。

### ■ 期待される効果，今後の展開

- 本研究で開発した捕獲方法は、林業者が森林施業を実施するために通う現場で捕獲を実施するためのもので、シカの痕跡等で適地を選択し、給餌やセンサーカメラでシカの出没を確認出来れば、捕獲を開始することができる。  
ワナの設置は1.5人日、その後の管理は1回/週、止刺しは15分程度で作業が完了するため、森林施業と一体的な捕獲が可能となる。

# ニホンジカ生息地におけるスギ・ヒノキ再造林手法の開発

林業者が被害対策としてシカを捕獲する技術を開発した

## 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。
- ・森林施業地のような局地的被害対策のためには、林業事業者が自ら捕獲を担うことが効率的。
- ・林業事業者がその所有地・受託地で自ら実施できる捕獲方法を開発することを目的とした。

## 研究成果の内容



図1. ネット式囲いワナ

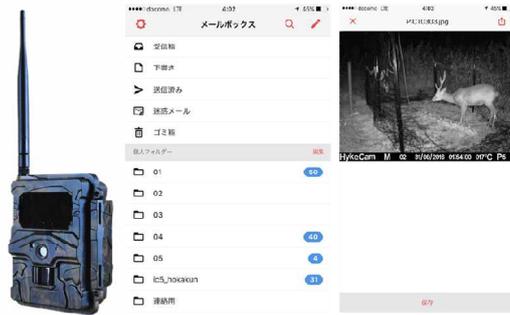


図2. メール送信機能付きカメラ



図3. 電気による止刺し

・林業事業者にとって扱いやすく、軽量で運搬容易(移設容易)であり傾斜地に設置可能で設置箇所選択豊富なネット式囲いワナで捕獲を繰り返した。研究初期はワナが破損するなどして、捕獲後に逃げられることがあったが、捕獲失敗時の問題点をそのたびごとに改良し、弱点の少ないワナに仕上げる事が出来た。一般的な鉄製ではないため、捕獲個体が傷みにくく、ジビエ利用への貢献も期待できる(図1)。

・ワナの見廻りは捕獲実施者の大きな負担であったが、センサーカメラにメール送信機能が追加された機器を活用すれば、リアルタイムでワナの状態を監視することが可能となり、捕獲者の負担を大きく軽減できた(図2)。

・狩猟者以外が捕獲する際の大きな隘路として、止刺しあげられるが、ネットによって保定を行えば、電気ショッカーによって容易に止刺しを行うことが可能となった(図3)。

## 導入メリット

- ・本研究で開発した捕獲方法は林業者が森林施業を実施するために通う現場で、捕獲を実施するためのもの。
- ・シカの痕跡等で適地を選択し、給餌やセンサーカメラでシカの出没を確認出来れば、捕獲を開始することができる。
- ・ワナの設置は1.5人日、その後の管理は1回/週、止刺しは15分程度で作業が完了するため、森林施業と一体的な捕獲が可能。



図4. 捕獲スケジュール

## 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。

## 徳島すぎ大径材の低コスト加工技術の開発

[ 研究課名 ] 資源環境研究課（森林資源担当）

[共同研究機関] 九州大学大学院農学研究院，ウッドファースト株式会社徳島製材工場

[ 研究期間 ] 平成26年度～28年度

### ■ 研究の背景・目的

- 徳島県におけるスギ人工林の蓄積量は7千万 $m^3$ （H28.3現在）を超え、50年間で7倍にまで増加しており、スギ人工林の半数以上が樹齢50年を超えています。
- さらに、今後5年間でスギ人工林の70%が樹齢50年を超えることとなり、これから供給量の増加が予想される「スギ大径丸太」の用途開発が喫緊の課題となっています。
- そこで、大径丸太の最適な木取りや低コストで製材する生産性の高い技術を開発するため、製材前にスギ丸太を熱処理することによって、製品に発生する反りの抑制効果を検討しました。

### ■ 研究の成果

- スギ心去り角製品を製材する場合、製材前に丸太を熱処理（85℃、24時間）することにより、製材時の挽き曲がりなどを抑制する効果があることが実証されました。
- 試験棟に3か月間平積み保管し、矢高の測定が終了した試験体を曲げ試験に供しました。スギ丸太を熱処理することにより、心去り正角の強度性能に与える影響は無いことが分かりました。
- 中心定規挽きにより製材された心去り正角の曲げ強度と側面定規挽きにより製材された心去り正角の曲げ強度を比較した結果、製材方法の違いにより、心去り正角の強度性能に与える影響は無いことが示唆されました。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- スギ大径丸太を製材前に熱処理をすることにより、製材時の挽き曲がりなどを抑制できるため、製材歩止まりの向上が期待できます。
- スギ大径丸太を中心定規挽きすることにより、低コストで効率的に製材することができると同時に、大径丸太を活かす新たな木取り法として、商品化が可能となります。

# 徳島すぎ大径材の低コスト加工技術の開発

スギ丸太を事前熱処理することにより、製材時の変形を抑制

## 研究の背景・目的

- ・徳島県におけるスギ人工林の半数以上が樹齢50年を超えています。
- ・供給量増加が予想されるスギ大径丸太の用途開発が喫緊の課題です。
- ・スギ大径丸太を事前に熱処理し、製材時の変形抑制効果を調査しました。

## 研究成果の内容

- ・スギ心去り角製品を製材する場合、製材前に丸太(表1)を熱処理(85℃, 24時間, 写真1)することにより、製材時の挽き曲がりなどを抑制する効果があることが実証されました(図1)。
- ・試験棟に3か月間平積み保管し、矢高の測定が終了した試験体を曲げ試験に供しました。スギ丸太を熱処理することにより、心去り正角の強度性能に与える影響は無いことが分かりました(表2)。
- ・中心定規挽き及び側面定規挽きにより製材された心去り正角の曲げ強度を比較した結果、製材方法の違いにより、心去り正角の強度性能に与える影響は無いことが示唆されました(表2)。

表1 供試丸太の概要

項目	直径(mm)			材長 (mm)	重量 (kg)
	末口	中央	元口		
平均値	433	465	520	4,356	560
最小値	381	405	455	4,102	425
最大値	476	510	570	4,664	738
標準偏差	29	30	35	201	83



写真1 熱処理したスギ丸太

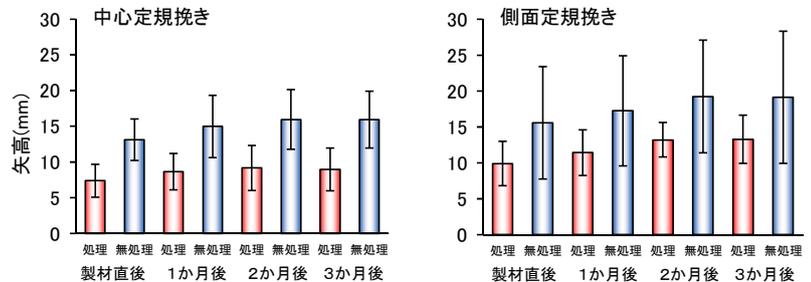


図1 熱処理及び無処理のスギ丸太から中心及び側面定規挽きした心去り正角(4m)の平均矢高

表2 熱処理及び無処理のスギ丸太から中心及び側面定規挽きした心去り正角の曲げ強度

項目	中心定規挽き		側面定規挽き	
	熱処理材 (N/mm <sup>2</sup> )	無処理材 (N/mm <sup>2</sup> )	熱処理材 (N/mm <sup>2</sup> )	無処理材 (N/mm <sup>2</sup> )
試験体数	16	12	16	16
平均値	32.5	35.7	34.5	36.8
最小値	23.6	27.6	27.4	30.4
最大値	37.9	44.3	39.9	42.6
標準偏差	4.1	4.7	3.4	4.1
平均含水率	21.2	19.2	18.9	20.9

## 導入メリット

- ・スギ大径丸太を製材前に熱処理をすることにより、製材時の挽き曲がりなどを抑制できるため、製材歩止まりの向上が期待できます。
- ・心去り角製品は、心持ち角製品と比較して乾燥時に割れにくい特長があります。
- ・樹心を外し、成熟材部分が多く含まれる木取りを採用することにより、強度性能の面からも有利になると推測されます。



## 生産者の皆様へ

- ・スギ大径丸太を中心定規挽きすることにより、低コストで効率的に製材することができ、大径丸太を活かす新たな木取り法として、商品化の可能性が広がります。
- ・熱処理は、既存の中温タイプの蒸気式木材乾燥機で可能です。

## 天敵維持装置「バンカーシート」を利用した微小害虫防除技術の開発

[ 研究 課 名 ] 資源環境研究課（病害虫・鳥獣担当）

[共同研究機関] （国）農研機構中央農業研究センター，石原産業（株）ほか

[ 研究 期 間 ] 平成26年度～28年度

### ■ 研究の背景・目的

- 阿波市や吉野川市における促成栽培のナス生産現場では、ミナミキイロアザミウマやチャノホコリダニが、育苗中から発生し、問題となっている。
- ミナミキイロアザミウマは、近年数種薬剤に対する感受性が低下しており、薬剤を主体とした防除体系は限界となっている。
- 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。

### ■ 研究の成果

- ナス苗に、天敵維持装置「バンカーシート®」を使って、スワルスキーカブリダニを放飼すると、ナスに効率的に定着させられる（図1：Ⅰ）。
- ミナミキイロアザミウマやチャノホコリダニの発生を抑えた苗（図1：Ⅱ，図4）が生産でき、本圃に定植後も初期発生を抑えられる（図1：Ⅲ）。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 天敵維持装置「バンカーシート®」を利用することにより、ミナミキイロアザミウマとチャノホコリダニの栽培初期における発生を効果的に抑制することができる。
- 土着天敵のタバコカスミカメと併用することによって、化学農薬の総使用量や経費、さらに労力を大幅に削減することができる。また、微小害虫による被害が軽減するので、品質向上と収量増につながる。

# 天敵維持装置「バンカーシート」を利用した害虫防除技術の開発

育苗中に天敵を放飼することで、微小害虫の初期発生を抑制

## 研究の背景・目的

- ・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。
- ・特に、ミナミキイロアザミウマは、近年数種薬剤に対する感受性が低下しており、生産者は防除に苦慮している。
- ・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。

## 研究成果の内容

- ・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(図2、3)し、定着させる(図1: 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1: II)が生産でき、本圃に定植後も初期発生を抑えられる(図1: 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4)

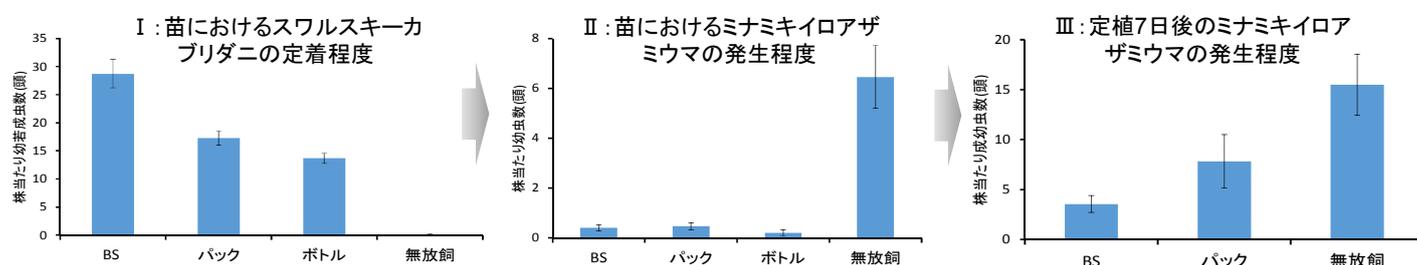


図1 バンカーシート®利用によるスワルスキーカブリダニの定着とミナミキイロアザミウマの発生程度

注1) BS: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2 苗に設置したバンカーシート®



図3 育苗用施設内での設置の様子

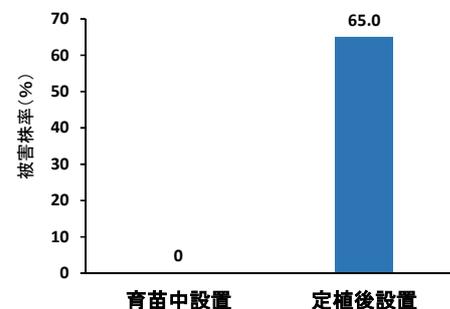


図4 バンカーシート®の育苗中設置によるチャノホコリダニ被害の抑制効果

## 導入メリット

- ・化学農薬によって防除が困難であったミナミキイロアザミウマ等微小害虫を効果的に防除することができる。

## 生産者の皆様へ

- ・天敵維持装置「バンカーシート」を育苗中に利用することにより、ミナミキイロアザミウマ等微小害虫を効果的に防除することができます。
- ・その結果、育苗中や定植後の化学農薬の総使用量や経費、さらに労力の削減につながります。また、同害虫による被害が軽減しますので、品質が向上し、収量も増加します。

## 抗酸化力を活用した阿波畜産3ブランド供給技術の確立

- [ 研究課名 ] 畜産研究課（酪農・肉牛担当，養豚担当，養鶏担当）
- [ 共同研究機関 ] あすかアニマルヘルス（株），徳島大学
- [ 研究期間 ] 平成26年度～28年度
- [ 事業 ] 農林水産物の増産や販売力強化を支える研究開発事業（県費）

### ■ 研究の背景・目的

- 夏季の暑熱ストレスは，家畜の繁殖成績を著しく低下させるため，「阿波牛」，「阿波ポーク」及び「阿波尾鶏」の阿波畜産3ブランドを増産する上での支障となっています。
- 暑熱下で繁殖成績が低下する機構に不明な点は多く，有効な飼養技術が確立されていませんが，体内における活性酸素の増加との関連が指摘されていることから，酸化ストレスの緩和は，夏季の生産性改善に有効と考えられます。
- カロテノイドの一種であるアスタキサンチン（ASX）は抗酸化力の強い色素物質で，経口摂取で効果を発揮するため，酸化ストレスを軽減する飼料資材として活用が期待されており，3畜種それぞれで暑熱期の繁殖成績に及ぼす効果を検証しました（表1，写真1）。

### ■ 研究の成果

- 黒毛和種繁殖雌牛に，暑熱期の発情から21日間，日量100gのASX製剤を給与した結果，ASX製剤を給与しない対照区と比較し，移植可能胚が24.5ポイント増加することが認められ，和牛受精卵の安定供給に有効であることが示唆されました（表2）。
- 繁殖豚にASX製剤（雄：37.5g/日，雌：25.0g/日）を給与した結果，暑熱期の精液性状（精子奇形率）の悪化や受胎率の低下が抑えられました（表3）。
- 「阿波尾鶏」種鶏にASX10ppmを含む飼料を給与した結果，産卵率が改善するとともに，4週間貯卵時の発育卵率が，貯卵期間の延長により著しく低下した対照区とは明らかに異なり，高い成績が維持されました（表4）。

### ■ 期待される効果，今後の展開

- 暑熱期のASX給与により，3畜種それぞれに繁殖成績の向上につながる効果が確認でき，阿波畜産3ブランドの種畜等の安定供給につながります。
- 西南暖地に位置し，夏季の高温による影響が年々深刻さを増す徳島県において，畜種ごとの暑熱対策の基礎データとして活用が期待できます。

# 抗酸化力を活用した阿波畜産3ブランド供給技術の確立

抗酸化力に優れるアスタキサンチン飼料の給与は夏季の繁殖成績低下を緩和

## 研究の背景・目的

- ・夏季の暑熱ストレスは、家畜の繁殖成績を低下させ、「阿波牛」、「阿波ポーク」及び「阿波尾鶏」の阿波畜産3ブランド増産の支障となっている。
- ・暑熱期の繁殖成績低下は体内における活性酸素の増加との関連が指摘されており、酸化ストレスの緩和は、夏季の生産性改善に有効
- ・抗酸化力の強いアスタキサンチン(ASX)給与が、夏季の繁殖成績に及ぼす効果を畜種ごとに検証

## 研究成果の内容

- ・ASXを高濃度に含有するファフィア酵母混合飼料(写真1)の給与が、暑熱期の繁殖成績に及ぼす効果を調査(表1)

牛: 黒毛和種繁殖雌牛の栄養状態への影響や採卵成績に及ぼす効果

豚: 繁殖豚の精液性状及び受胎成績に及ぼす効果

鶏: 「阿波尾鶏」種鶏の種卵生産性及び長期保存卵の孵化成績に及ぼす効果

供試家畜	給与方法	給与時期(給与日数)
黒毛繁殖雌牛	100g/日/頭 添加	7-9月(発情から21日)
繁殖豚	♂: 37.5g/日/頭 添加 ♀: 25.0g/日/頭 添加	7-12月 (♂133日・♀90日)
阿波尾鶏種鶏	12.5g/飼料1kg 配合して不断給餌	7-8月(42日)



写真1. 「アスター10」  
あすかアニマルヘルス株式会社

表1 畜種ごとのASX給与条件

## 導入メリット

- ・牛: 移植可能胚(A~Bランクの総数)を増加させる可能性を示唆(表2)
- ・豚: 精液性状(精子奇形率)及び受胎成績を改善し、生産性向上につながる可能性を示唆(表3)
- ・鶏: 産卵率を改善するとともに、種卵は、発育卵率が低下することなく、4週間に渡って貯卵期間を延長(表4)

区分	総回収卵数	移植可能胚数	牛舎内THI平均±SD
対照区 n=22	175	85 (48.6)	76.9±2.2
ASX給与 n=6	78	57 (73.1)	76.3±2.6

( )は総回収卵数に占める移植可能胚数の割合

表2. 牛 採卵成績の比較

	ASX給与	対照
開始前 (7月下旬)	1.00	1.00
8月上旬	1.11	2.03
8月下旬	0.72	1.51
9月下旬	0.32	0.74

\* 給与開始前の奇形率を1とした割合

表3.\*豚 精子奇形率

		ASX給与	対照
産卵率 (%)	給与前	71.8	69.9
	給与中	67.7	65.0 *
発育卵率 (%)	0週貯卵	89.9	75.0
	2週貯卵	81.8	72.3
	4週貯卵	71.5	50.5 *

\* : 同じ列の間に有意差あり(p<0.05)

表4. 種鶏 産卵率及び発育卵率

## 生産者の皆様へ

- ・暑熱期のASX給与は、畜種それぞれに繁殖成績の低下を抑制することが実証され、阿波畜産3ブランドの種畜等の安定供給につながります。

問合せ先 畜産研究課酪農・肉牛、養豚、養鶏担当  
電話 088-694-2023

## ブタの離乳時産子総体重等に関連するQTLの探索とDNAマーカーの開発

[ 研究課名 ] 畜産研究課（養豚担当）

[共同研究機関] （独）農研機構，（公社）農林水産・食品産業技術振興協会

[ 研究期間 ] 平成24年度～28年度

[ 事業 ] 委託プロジェクト研究（農林水産省）

### ■ 研究の背景・目的

- 従来、家畜の改良は兄妹又は子孫の能力から選抜対象個体の遺伝的能力を推定し、選抜と淘汰を繰り返してきました。豚では、生命の設計図であるDNA配列のほとんどが解読され、DNA配列から高能力種畜を直接的に選抜することが可能となりました。
- 畜産研究課の研究成果として、本県の系統造成豚「アワヨーク」の1日平均増体重（ADG）を決定する候補遺伝子領域を第4染色体に検出しました。そこで、候補領域を詳細に解析し、（独）農業生物資源研究所等と共同でADG改良DNAマーカーの開発を試みました。
- また、この研究において、アワヨークを含む1,000頭を超える大ヨークシャーの発育、枝肉、肉質等の経済性に関する形質を測定し、それらの相関関係を解析することで各形質の総合的な関連性を明らかにしました。

### ■ 研究の成果

- アワヨークについて、60kチップ（6万個）によるSNPマーカーの判定を実施した結果、アワヨークは他の大ヨークシャーと遺伝的距離があることが明らかになりました（図1）。
- 収集した形質間の相関解析の結果、屠畜時の血液中乳酸量と肉質に負の関連性のあることが示唆されました（表1）。
- 枝肉形質の相関解析の結果、背脂肪厚と成長速度に正の相関、21日齢までの体重とマーブリングスコアに負の相関等が認められました（表2）。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 6万個のSNP情報と増体等の経済性に関する形質にかかわる遺伝解析を実施することで、増体等に関係する新たな候補遺伝子の検出が期待されます。
- 屠畜時の血液中乳酸量は、人用の簡易な装置により、現場で瞬時に測定できるため、血液中乳酸量を指標とした屠畜時のストレス緩和対策が、肉質の安定化に応用されることが期待されます。
- 枝肉形質の相関解析の結果から、上物率やマーブリングスコアの向上につながる新しい飼養管理技術の開発が期待されます。

# ブタの離乳時産子総体重等に関連するQTLの探索とDNAマーカーの開発

## ブタの効率的な改良が可能なDNAマーカーの開発

### 研究の背景・目的

- ・生産コスト低減のためには、高能力種畜の飼養が求められる。
- ・増体等の経済性に関する形質の改良が可能となるDNAマーカーを開発する。
- ・収集した枝肉、肉質、発育データの関連性を解析し、飼養管理に応用する。

### 研究成果の内容

- ・アワヨーク繁殖豚33頭について、60kチップ(6万個)によるSNPの解析を実施した結果、アワヨークは他の大ヨークシャーと遺伝的距離があることが分かった(図1)。
- ・収集した形質間の相関解析の結果、屠畜時の血液中乳酸濃度が高いほど、肉質が劣ることが示唆された(表1)。
- ・枝肉形質の相関解析の結果、背脂肪厚と成長速度に正の相関、21日齢までの体重とマーブリングスコアに負の相関等が認められた(表2)。

図1 SNPタイピングデータに基づく主成分分析

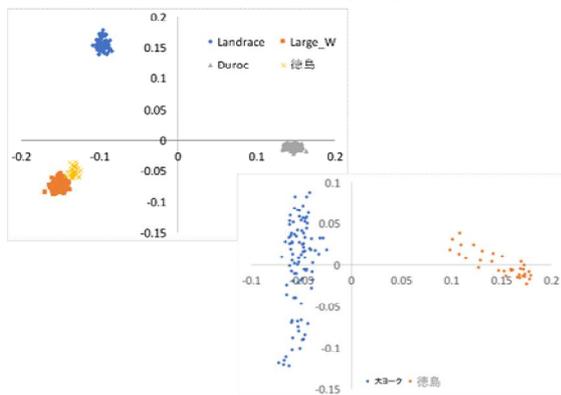


表1 血中乳酸値と肉質の関連性

項目	n	相関係数
PCS	350	-0.33 **
シマリ	356	0.42 **
マーブリングスコア	357	0.03
簡易濾紙水分法	142	0.50 **
Minolta L*	92	0.46 **
Minolta a*	92	0.10
Minolta b*	92	0.31 **

PCS:豚標準色模型, シマリ:低いほど肉がしまっている  
\*\*: $P < 0.01$

表2 枝肉間の相関係数

形質	生時体重	4日	7日	21日	60日	90日	120日	150日	3W-60日 ADG	60-90日 ADG	90-120 日ADG	120-150 日ADG	150-出荷 時ADG	3W-出荷 時ADG	MPS
背腰長Ⅱ(cm)	0.09*	0.14**	0.02	-0.02	-0.01	-0.07*	-0.10**	-0.11**	-0.02	-0.12**	-0.04	-0.08*	-0.03	-0.08*	-0.07
肩脂肪(cm)	-0.15**	-0.12**	-0.11**	-0.06	-0.03	0.03	0.03	0.09*	-0.01	0.06	0.08*	0.13**	0.12**	0.18**	-0.01
背脂肪(cm)	0.03	0.02	0.03	0.01	0.06	0.14**	0.17**	0.22**	0.07*	0.13**	0.16**	0.20**	0.18**	0.30**	0.05
腰脂肪(cm)	0.06	0.06	0.05	0.02	0.09*	0.18**	0.21**	0.26**	0.12**	0.15**	0.15**	0.21**	0.19**	0.35**	0.04
ランゼル(cm)	0.05	0.04	0.02	0	0.08*	0.17**	0.18**	0.26**	0.11**	0.15**	0.15**	0.21**	0.15**	0.32**	0.03
椎骨数	0.10**	0.07	0.02	-0.07	-0.01	-0.04	-0.01	-0.01	-0.01	-0.06	0.08*	0.00	0.05	0.04	-0.04
PCS	-0.05	-0.07	-0.08*	-0.07	-0.07	-0.04	-0.02	0.05	-0.05	-0.02	0.05	0.09*	0.01	0.03	-0.12**
しまり(枝)	0.14**	0.12**	0.11**	0.12**	0.06	0.04	0.03	0.02	-0.03	0.04	0.02	-0.03	0.00	0.00	0.01
マーブリングスコア(枝)	-0.15**	-0.19**	-0.15**	-0.12**	-0.05	-0.06	-0.03	-0.01	-0.02	-0.05	0.03	0.06	0.00	0.02	-0.01
ロス断面積(cm <sup>2</sup> )	0.11**	0.14**	0.10**	0.09	0.05	-0.03	-0.04	-0.06	-0.01	-0.05	-0.02	-0.09*	-0.11**	-0.11**	-0.15**
MPS	0.07	0.08	0.06	0.06	0.01	0.06	0.04	0.06	0.02	0.03	0.04	-0.10**	-0.07	-0.05	1.00

PCS:豚標準色模型(高いほど赤い肉色) MPS:マイコプラズマ性肺炎病変スコア

### 生産者の皆様へ

- ・引き続き、ブタの経済形質に関連するDNAマーカーの開発に取り組み、改良を進めます。
- ・屠畜時の血中乳酸濃度の抑制等による肉質低下の予防につながる研究に取り組みます。

問合せ先 畜産研究課養豚担当  
電話 088-694-2023

## 不耕起対応トウモロコシ播種機の現地適応試験

[ 研究課名 ] 畜産研究課（飼料環境担当）

[共同研究機関] （独）農研機構・農業技術革新工学研究センター

[ 研究期間 ] 平成26年度～28年度

[ 事業 ] 不耕起対応トウモロコシ播種機の現地適応試験（農研機構）

### ■ 研究の背景・目的

- 近年、注目されている不耕起による飼料用トウモロコシ栽培は、播種前の耕起作業を省略し、前作収穫跡地に直接播種するため、労働費の削減や燃料費が節約できる省力的な栽培技術です。
- しかし、二毛作栽培におけるイタリアンライグラスなどの牧草跡地では、前作残渣が播種時の障害となり、トウモロコシの苗立率が低下する課題が残されており、不耕起による飼料用トウモロコシ栽培は、いまだ普及に至っていません。
- そこで、農研機構が開発した不耕起対応トウモロコシ播種機を用いて、トウモロコシの不耕起栽培における播種深度が苗立率及び収量に及ぼす影響等について調査しました（写真1, 2）。

### ■ 研究の成果

- 播種深度を3cm以上確保することにより、慣行の耕起栽培と同等の苗立率及び収量を得ることができました(図1)。
- 不耕起播種機を用いることにより、「牧草収穫とトウモロコシ播種の連続作業となる春の農繁期」及び「1期作目のトウモロコシの収穫と2期作目のトウモロコシ播種の連続作業となる夏の農繁期」に播種工程の省力化が図られました。
- 不耕起栽培では、慣行の耕起栽培と比較して、作業時間の半減や、燃料費が1/5に節約できるため、省力的で低コストな自給飼料栽培が可能となりました(図2, 3)。
- トウモロコシのほか、二期作目のトウモロコシを播き遅れた際のソルガム、暖地型牧草のパリセードグラス、二期作トウモロコシ跡の大麦の条播及び放牧場での牧草追播にも利用できました(写真3)。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 不耕起対応トウモロコシ播種機を用いた栽培技術の普及拡大が図られ、播種工程の省力化から生じた余剰労力を作付面積の拡大に用いることも可能であり、自給飼料増産に繋げることができます。

# 不耕起対応トウモロコシ不耕起播種機の現地適応試験

抗酸化力に優れるアスタキサンチン飼料の給与は夏季の繁殖成績低下を緩和

## 研究の背景・目的

- ・ 飼料用トウモロコシの不耕起栽培は、省力的な栽培技術として注目されている。
- ・ イタリアンライグラス等の牧草収穫跡地では、苗立率が低く、減収することが課題
- ・ 不耕起播種機を用いて、好適な播種条件等を検討

## 研究成果の内容

農研機構が開発した不耕起対応トウモロコシ播種機を使用し、トウモロコシの不耕起栽培における播種深度が苗立率及び収量に及ぼす影響等を調査



写真1. 不耕起対応トウモロコシ播種機



除草(前処理)



施肥・不耕起播種

写真2. 不耕起の播種工程

## 導入メリット

- ・ 播種深度を3cm以上とすることにより、慣行の耕起栽培と同程度の収量を確保(図1)
- ・ 耕起の工程を省略でき、「牧草収穫とトウモロコシの播種が連続する春の農繁期」に、除草と施肥・播種の2工程のみで栽培可能
- ・ 慣行の耕起栽培と比較して、作業時間を半減し、燃料費を1/5に節約可能(図2, 3)
- ・ トウモロコシ以外の飼料作物の播種にも利用可能(写真3)

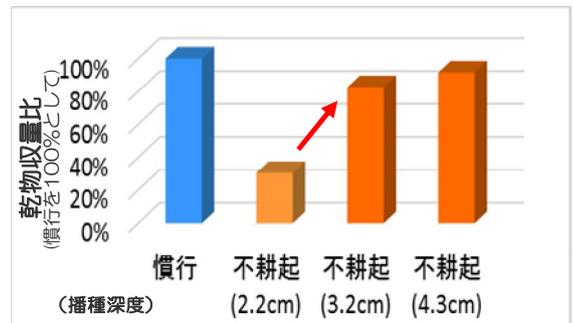


図1. 収量の比較

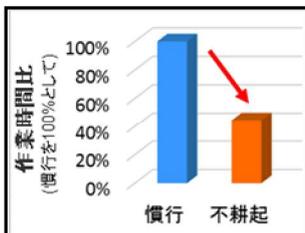


図2. 作業時間の比較

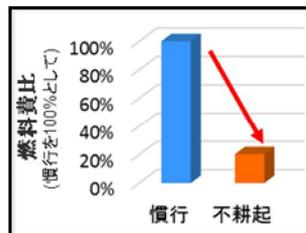


図3. 燃料費の比較



ソルガム (二期作播き遅れ)



大麦 (二期作コーン跡地)

写真3. トウモロコシ以外の用途

## 生産者の皆様へ

- ・ 本試験で使用した不耕起対応トウモロコシ播種機は、市販化されています。
- ・ 不耕起による飼料作物栽培の詳細な方法については、下記担当へお問合せください。

問合せ先 畜産研究課飼料環境担当  
電話 088-694-2023

## FRP製高揚力オッターボードと網具の開発・実証試験

[ 研究課名 ] 水産研究課（海洋生産技術担当）

[ 共同研究機関 ] 網秀商店(有), (株)ニチモウ, (独)水産研究・教育機構, 東京海洋大学

[ 研究期間 ] 平成26年度～28年度

[ 事業 ] 農林水産物の増産や販売力強化を支える研究開発事業（県費）

### ■ 研究の背景・目的

- 播磨灘海域の小型底びき網漁業に大型の網具（大型中目網, 小型タチ網）を導入すると、漁獲量の増加が図られます。
- 大型の網具を使用するためには、拡網能力に優れた高揚力オッターボードが適しますが、重く扱いづらいので軽量化が必要です。
- そこで、高揚力オッターボードを軽量化するとともに、これに適した大型の網具を開発して性能を評価しました。

### ■ 研究の成果

- 従来の高揚力オッターボードは1枚あたりの重さが60kg程度ですが、金属製の外板をFRP製に置き換えたことで、1枚あたりの重さを40kgに軽量化できました(図1)。
- FRP製高揚力オッターボードは、従来の平板型オッターボードより拡網能力に優れていることが分かりました。
- 大型中目網及び小型タチ網を開発し、FRP製高揚力オッターボードと組み合わせて実証試験をしたところ、オッターボードの間隔、網の高さおよび漁獲量において良好な結果を示しました(図2)。

### ■ 期待される効果、今後の展開

- 播磨灘海域の小型底びき網で以前から使われていた中目網が大型化でき、イボダイをはじめとした底層を遊泳する魚介類の漁獲量が増加します。
- 播磨灘海域の小型底びき網に小型タチ網を導入することで、シリヤケイカやタチウオ等、近底層を遊泳する魚介類が漁獲しやすくなります。
- 今後、高揚力オッターボードを更に改良して拡網能力を向上させ、これに適した開口幅が大きく漁獲効率の良い新たな網具の開発を目指します。

# FRP製高揚力オッターボード<sup>※</sup>と網具の開発・実証試験

高揚力オッターボードを軽量化し、これに適した大型の網具を開発

※オッターボードとは底びき網を上げる板状の装置、高揚力オッターボードは翼の原理を応用したもの

## 研究の背景・目的

- ・ 播磨灘の底びき網漁業に大型の網具を導入できれば漁獲量が増加
- ・ 大型の網具には高揚力オッターボードが適するが軽量化が必要
- ・ 高揚力オッターボードを軽量化するとともに大型の網具を開発



## 研究成果の内容

- ・ 木鉄製の高揚力オッターボードをステンレスの枠とFRPの外板に置き換えることで軽量化に成功した(図1)。
- ・ 高揚力オッターボードを軽量化しても、従来の平板型オッターボードより拡網能力に優れる。



図1 高揚力オッターボード(株)ニチモウ製 写真左, 中)と従来使われてきた平板型オッターボード(写真右)

- ・ 大型中目網および小型タチ網を開発し、FRP製高揚力オッターボードと組み合わせ実証試験を実施した結果、オッターボードの間隔、網の高さおよび漁獲量において良好な結果が得られた(図2)。

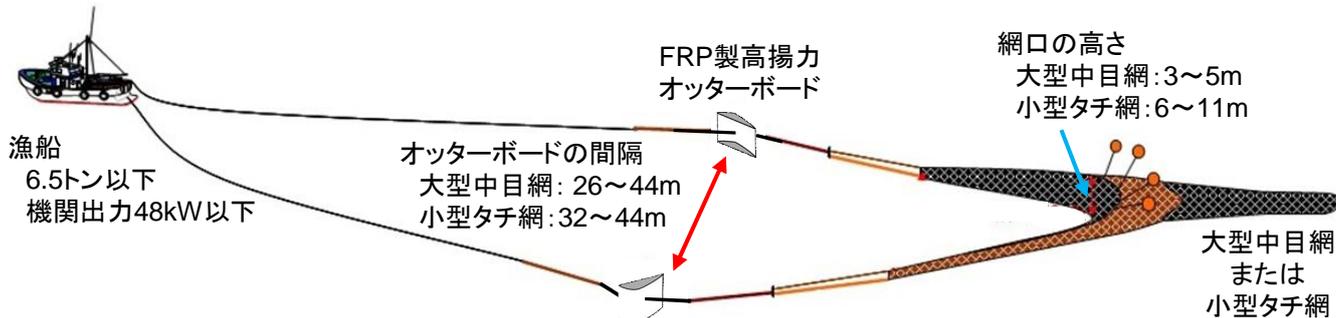


図2 オッターボードおよび網具の配置と曳網中の網の形状の計測結果

## 導入メリット

- ・ 従来の網に代えて大型中目網を導入すると、イボダイをはじめとした底層を遊泳する魚介類の漁獲量が増加する。
- ・ 新たに小型タチ網を導入すると、シリヤケイカやタチウオ等、近底層を遊泳する魚介類を効率よく漁獲できる。

## 生産者の皆様へ

- ・ 播磨灘の底びき網漁業にFRP製高揚力オッターボードと新たな網具を導入することで、漁獲量や効率性が向上し、経営の改善が期待できます。
- ・ 今後、高揚力オッターボードを更に改良し、より漁獲効率に優れる網具の開発を目指します。

問合せ先 水産研究課海洋生産技術担当  
電話 0884-77-1251