

茨 城 県

県立試験研究機関成果集



平成25年6月

茨城県企画部科学技術振興課

目 次

□はじめに	1
□県立試験研究機関の所在地	2
□研究成果	
【霞ヶ浦環境科学センター】	
○微小粒子状物質（PM2.5）の地域特性に関する研究	3
○霞ヶ浦水質環境改善事業	4
【環境放射線監視センター】	
○福島第一原子力発電所事故の影響（常時監視）	5
○福島第一原子力発電所事故の影響（飲料水・農畜水産物）	6
【衛生研究所】	
○茨城県における麻しんの検査診断	7
【工業技術センター】	
○高効率永久磁石同期発電機の開発	8
○高性能離乳豚飼育舎の開発	9
○スマートグリッド向け要素技術の調査研究	10
○マグネシウム合金の接合と接合材の加工技術に関する調査研究	11
○有色素大豆加工に適した納豆菌に関する試験研究事業	12
○再利用プラスチックの添加剤と物性の研究	13
○環境調和型の笠間焼製造技術に関する研究	14
【畜産センター】	
○畜舎排水処理水における硝酸態窒素等の除去技術確立及び脱色技術の検討	15
○地域特性を活用したイタリアンライグラス新品種の育成・利用法の検討	16
○特色のある種雄牛の造成	17
○エコフィード利活用試験	18

【農業総合センター】

- 品質が優れる極早生水稲品種「一番星」の育成と奨励品種採用・・・ 19
- 甘くて、酸味の少ないナシ新品種「恵水」の育成…………… 20
- レタス厳寒期どり新作型の開発…………… 21
- カンショ「ベニアズマ」の食味評価システムの開発…………… 22
- 茶樹および茶園土壌の放射性セシウムの動態解明と低減化技術
の開発…………… 23
- 茨城県のピーマン産地における脱臭化メチル栽培マニュアルの
開発…………… 24

【林業技術センター】

- 春に発生する野生マイタケの安定栽培技術の開発…………… 25
- 海岸クロマツ林への広葉樹導入技術に関する研究…………… 26
- 花粉の少ないヒノキミニチュア採種園管理技術の開発…………… 27

【水産試験場】

- 茨城県沖における海況予測の精度向上に関する研究…………… 28
- 煮熟加工に伴う霞ヶ浦北浦産魚介類の放射性セシウム濃度の変化・ 29
- 主要魚類の生産構造の解明…………… 30

- 茨城県有知的財産権一覧…………… 31

〇はじめに

茨城県には、環境、衛生、工業、農林水産業に関する8つの分野に17の県立試験研究機関があり、県民生活の向上や地域産業の振興などにかかわる県民ニーズへの対応及び行政課題の解決等に技術的な側面から取り組んでおります。

本成果集は、県民の皆様に県立試験研究機関の活動を広く知っていただくために、各機関における最近の代表的な成果をまとめたものです。

本成果集により、県が取り組む試験研究へのご理解を深めていただくことができれば幸いです。

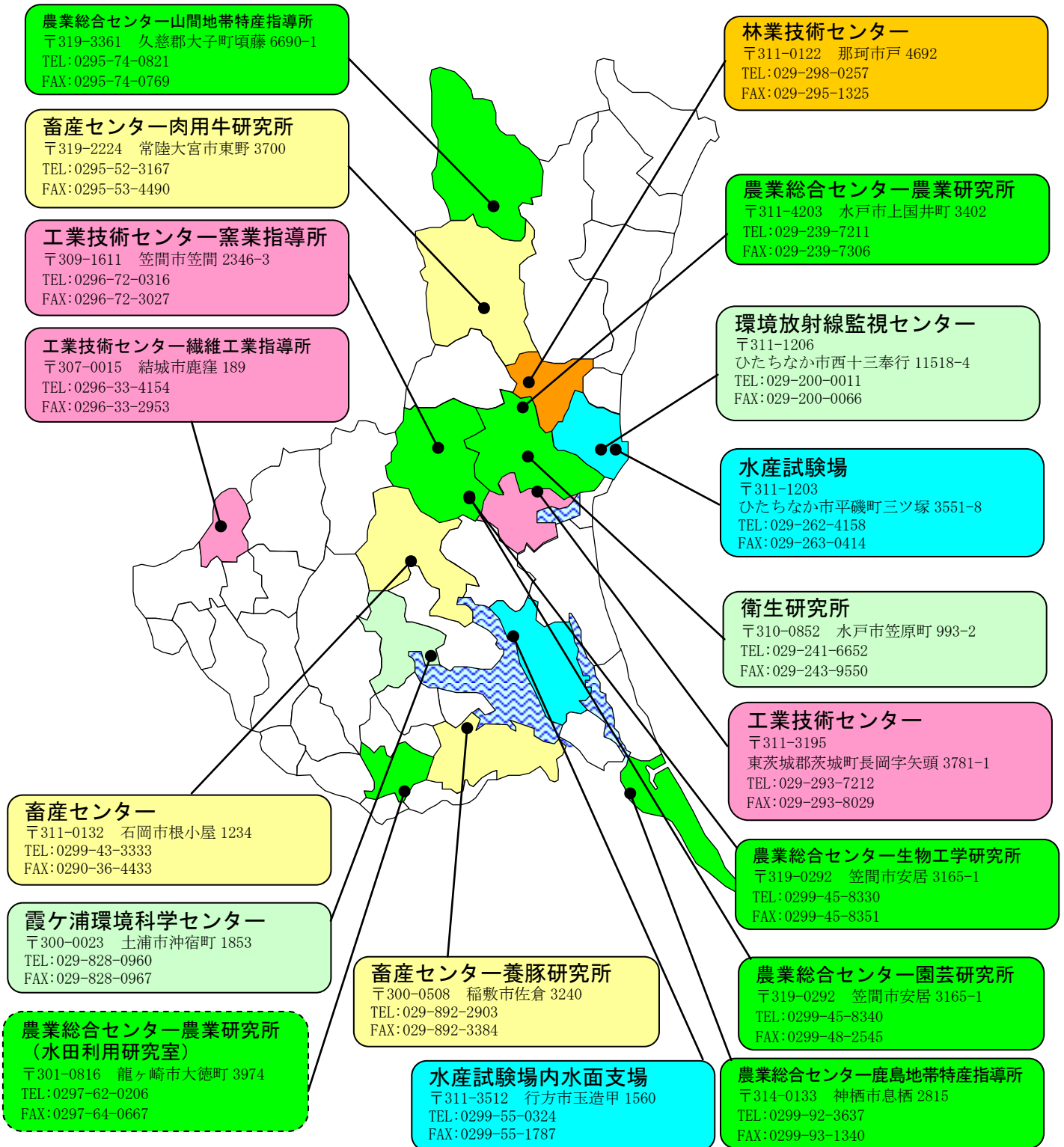
平成25年6月

茨城県企画部科学技術振興課

県立試験研究機関一覧

機関名	業務内容
霞ヶ浦環境科学センター	霞ヶ浦等県内の水環境の保全に向けた調査研究など 生態系や湖内物質循環，流域管理に関する調査研究など HP アドレス： http://www.kasumigaura.pref.ibaraki.jp/
環境放射線監視センター	環境放射線の監視観測などによる県民の安全確保 環境放射線の常時監視，環境試料中の放射性物質の測定・分析，調査研究など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/seikan/houshasen/
衛生研究所	県内の公衆衛生の向上 感染症や食の安全，その他健康危機に関する調査研究など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/hoken/eiseik/
工業技術センター (繊維工業指導所) (窯業指導所)	県内中小企業の技術力向上 企業訪問とニーズ把握，研究開発及びその普及（講習会・人材育成），技術相談，依頼分析試験など HP アドレス： http://www.kougise.pref.ibaraki.jp/
農業総合センター (生物工学研究所) (園芸研究所) (農業研究所) (山間地帯特産指導所) (鹿島地帯特産指導所)	農業の生産性向上，経営安定等 新品種や生物防除技術，栽培技術，環境保全型農業技術等の研究開発及び成果の普及など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/nourin/noucenter/
畜産センター (肉用牛研究所) (養豚研究所)	総合的な畜産に関する試験研究 高品質畜産物の低コスト生産技術，労働省力化技術，環境にやさしい畜産技術の開発など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/chikuse/
林業技術センター	林業の振興，森林の保全 優良種苗の生産，緑化技術，森林保護，キノコの人工栽培などの技術開発，林業技術の普及指導など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/ringyo/
水産試験場 (内水面支場)	海面・内水面漁業及び水産加工業経営安定の支援 水産資源の評価と管理技術の調査研究，栽培漁業の推進，漁海況予測技術の精度向上など HP アドレス： http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/suishi/ (内水面) http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/naisuishi/

○ 県立試験研究機関の所在地



○微小粒子状物質（PM2.5）の地域特性に関する研究

PM2.5の実態解明を目指して

(平成22年度～24年度：国費)

1 背景と目的

粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下と極めて小さい「微小粒子状物質(PM2.5)」は、呼吸器の奥深くまで入りやすいため健康被害が懸念されており、平成21年に環境基準が設定されました。

本研究では、PM2.5の季節変動や地域特性を把握するとともに高濃度となる要因を解明しました。

PM2.5には、燃焼などによって直接排出されるもの(一次粒子)と、大気中の化学反応により粒子化したもの(二次粒子)があります(図1)。

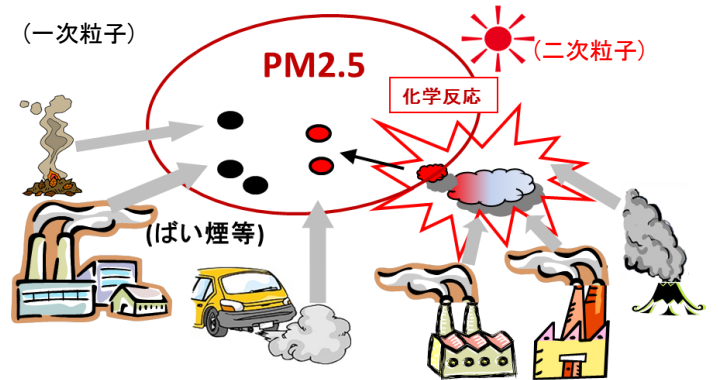


図1 PM2.5のできる仕組み

2 研究成果の概要

土浦のPM2.5濃度は、平成23年6月から平成24年5月までの1年間で、1日の平均値が環境基準値($35\mu\text{g}/\text{m}^3$)を超えた日数が11日ありました。高濃度となりやすい季節は秋、冬季であり、基準を超えた11日のうち9日がこれらの季節に集中していました(図2)。

図2の【高濃度事例】の要因について、PM2.5の成分分析及び気象の解析を行った結果、化学反応による硝酸の生成、弱風状態により汚染された大気が滞留したことなどが複合的に影響していると考えられました(図3)。

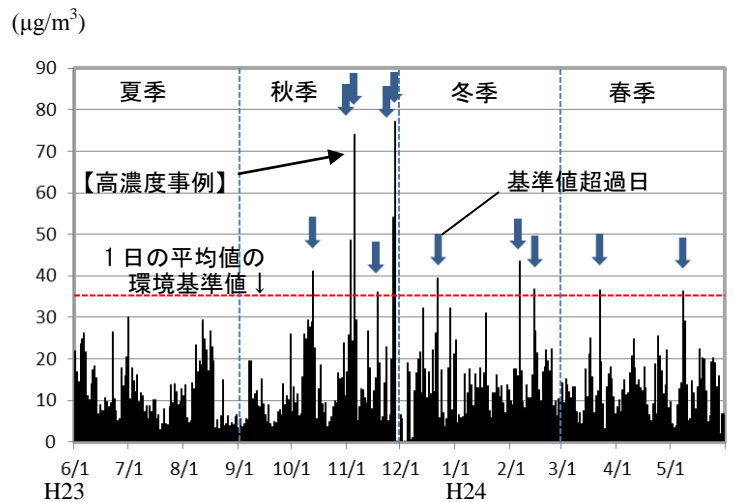


図2 土浦におけるPM2.5の年間変動

3 実用化に向けた対応

県内における実態の把握及び高濃度事例の要因が解明できたことから、今後は、さらに、事例の知見を蓄積し、効率的なPM2.5削減対策を提言します。また、継続的な調査により経年的な推移の把握や対策の効果の検証を実施します。

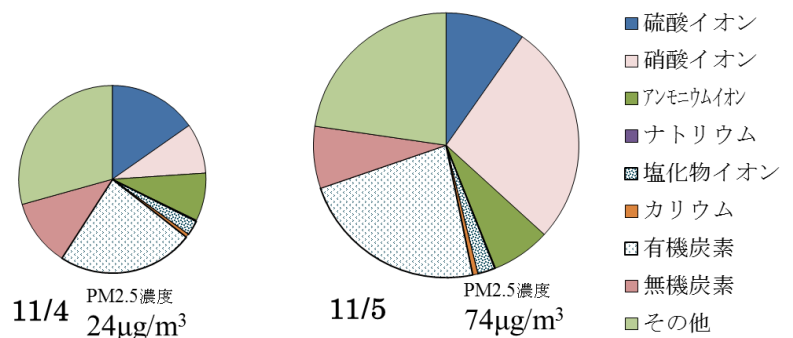


図3 高濃度事例時のPM2.5成分

脱窒素現象の解明及び窒素除去に関する研究

(平成 22 年度～24 年度：県費)

1 背景と目的

霞ヶ浦では、上流から下流にかけて窒素濃度が低下しています(図1)。その要因の一つとして、底泥からの脱窒素^{*}の影響が考えられていますが、その全域にわたる調査はこれまでされていません。

そこで、霞ヶ浦全域の14地点の霞ヶ浦底泥での脱窒素量を測定することにより、脱窒素の起こりやすい場所や条件等を解明し、霞ヶ浦の窒素負荷削減手法について検討しました。

※脱窒素:底泥表面の微生物により硝酸イオンが窒素ガスとして大気中に放出される現象

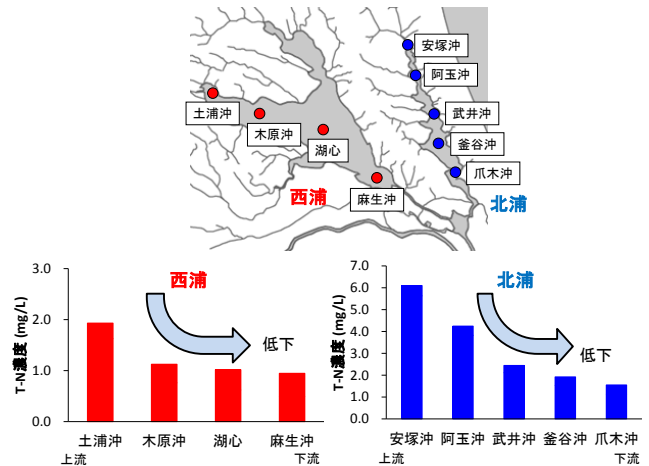


図1 霞ヶ浦の年平均の窒素濃度の分布

2 研究成果の概要

脱窒素量を霞ヶ浦全域にわたり初めて詳細調査を実施した結果、地点ごとに差があり、河川河口部や湖内上流部で特に多いことが分かりました(図2左)。この要因を解明するため脱窒素に関与している微生物について調査した結果、脱窒素量が微生物の種類や量に影響されることが分かりました(図2右)。これらのことから、窒素濃度を低下するには、湖内よりも河川河口部で対策を講ずることが重要であると考えられます。

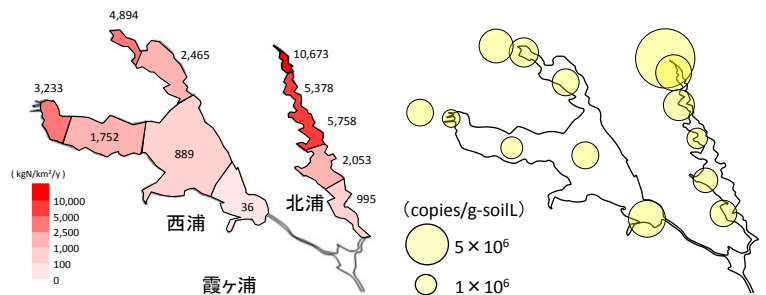


図2 脱窒素量の分布(左)と亜酸化窒素還元菌の分布(右)

3 実用化に向けた対応

河川河口部に河川水を滞留させ、その懸濁物質を沈殿除去する施設としてウェットランドがあります(図3)。硝酸濃度の高い河川においては、脱窒素現象により窒素を削減できることが考えられますので、今後は、ウェットランドでの脱窒素量等の調査を行い、効果的な手法を検討する予定です。

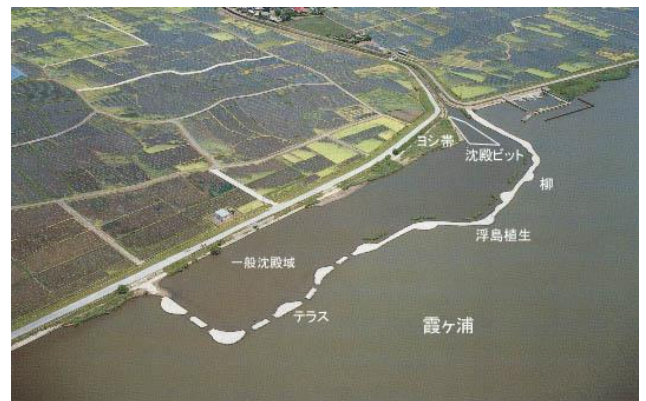


図3 既存のウェットランド

○福島第一原子力発電所事故の影響

空間ガンマ線量率の連続測定・リアルタイムでの情報提供

(平成 22 年度～継続：国費)

1 背景と目的

福島第一原子力発電所事故後、当センターでは既設の 41 の測定局に加えて、平成 24 年 4 月からは 9 市町に測定局を増設し、事故で放出された放射性物質の影響を把握しています。また、国も県内 30 市町村に可搬型測定装置を設置し、県内全 44 市町村における常時測定を実施しています。

2 研究成果の概要

これまでの空間ガンマ線量率のデータを比較した結果、平成 23 年 8 月からの 1 年間で福島第一原子力発電所事故による放射性セシウムの空間ガンマ線量率への寄与は、約 40%減少したことがわかりました。

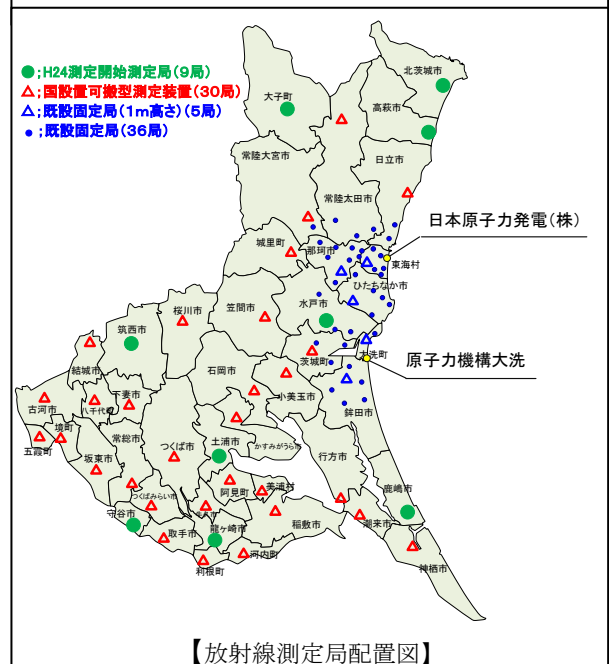
また、測定結果については、10 分毎のリアルタイムデータ、過去の全測定結果等をホームページで公開しました。

3 成果普及事例

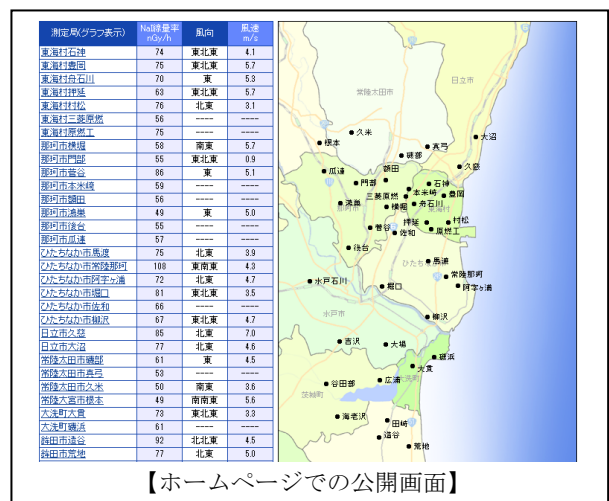
空間ガンマ線量率を連続測定することにより、また、測定結果をホームページ上にリアルタイムで公表することにより、迅速に情報提供することができ、県民が福島第一原子力発電所事故後の空間ガンマ線量率の推移を把握することができました。



【放射線測定局】



【放射線測定局配置図】



【ホームページでの公開画面】

○福島第一原子力発電所事故の影響

飲料水・農畜水産物の安全性の確認

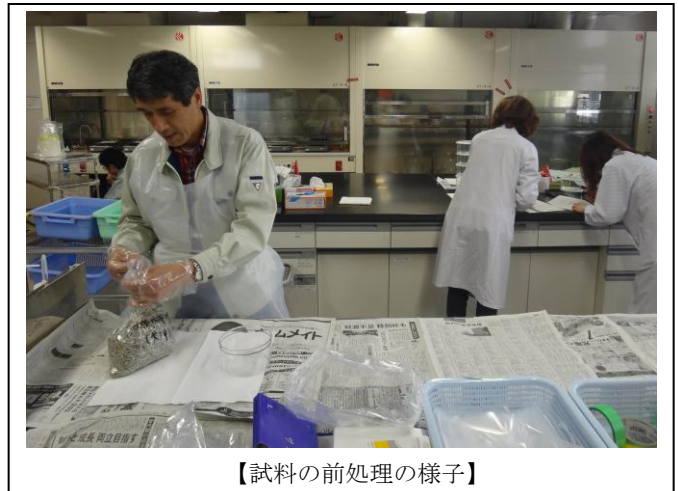
(平成 22 年度～継続：国費)

1 背景と目的

福島第一原子力発電所事故により放出された放射性物質は、県全域に影響を及ぼしました。

当センターでは、事故直後から、速やかに緊急時の監視体制を整え、放射線・放射能の測定を実施しています。

特に、県内で生産・流通される農畜水産物など、県民が直接口にするものについては、最重要調査として実施しています。



【試料の前処理の様子】

2 研究成果の概要

飲料水・農畜水産物について、ゲルマニウム半導体検出器を用いて、放射能濃度を速やかに測定しました。

普段から緊急時に備えた検査体制を整えていたため、事故直後から迅速に測定することができました。

また、平成 24 年度にゲルマニウム半導体検出器を 1 台増設し、計 5 台にすることにより、検査体制の強化を図りました。

なお、当センターでは、事故直後から平成 25 年 3 月末までに延べ約 10,000 件の測定を行い、その結果、県内一部の茶、特用林産物、野生イノシシ及び魚類を除いて、基準値を下回っていることを確かめることができました。



【ゲルマニウム半導体検出器による測定】

3 成果普及事例

測定結果は、県のホームページ等での公表、環境放射線監視委員会への報告などにより迅速に県民に提供することができました。

項目	試料数(検体)
飲料水	1,377
農産物	3,084
牛乳・畜産物	2,061
水産物	1,607
牧草・稲わら	360
海水・砂・海底土	268
下水道・廃棄物	753
たい肥	172
土壌	40
河川水・河底土	298
合計	10,020

【福島第一原子力発電所事故を踏まえた調査試料数】
(平成 23 年 3 月～平成 25 年 3 月)

○茨城県における麻しんの検査診断

「はしか（麻しん）ゼロ宣言」の県

(平成 22 年度～24 年度：県費)

1 背景と目的

世界保健機関（WHO）は麻しん排除目標を地域毎に設定し、世界中でワクチン接種率の向上等様々な対策を講じています。

本県では 2006 年に麻しんが地域的に流行し、2007 年には全国的な流行がみられました（図 1）。国は 2007 年に「麻しんに関する特定感染症予防指針」を策定し、「2012 年度までに麻しん排除を達成し、かつ、その後も排除の状態を維持すること」を目標としました。これらを踏まえ、本県では麻しん排除を目指し「茨城県麻しん対策会議」を設置し、当所でもその一環として全国に先駆け、2010 年度から麻しんが疑われる症例の全数検査（遺伝子検査）を開始しました。

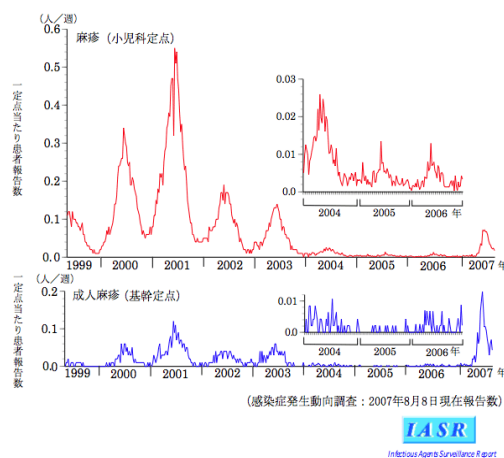


図 1. 全国の麻しん報告数の推移

2 研究成果の概要

2010 年度以降、3 年間に麻しん疑い症例で搬入された 134 件の検査において、麻しんウイルスが検出された症例は海外で感染し帰国した例 1 件と MR ワクチン接種の副反応例 1 件のみでした。また、麻しんウイルス検査陰性であった 132 件について、麻しん類似疾患の発疹性ウイルス（風しん、PVB19、HHV6、HHV7、エンテロ）を検査したところ、これらのウイルス遺伝子が 66 件（49%）から検出されました（図 2）。このことから、麻しんの臨床診断は極めて困難であり、麻しん排除達成には検査診断（遺伝子検査）が必須であることが改めてわかりました。

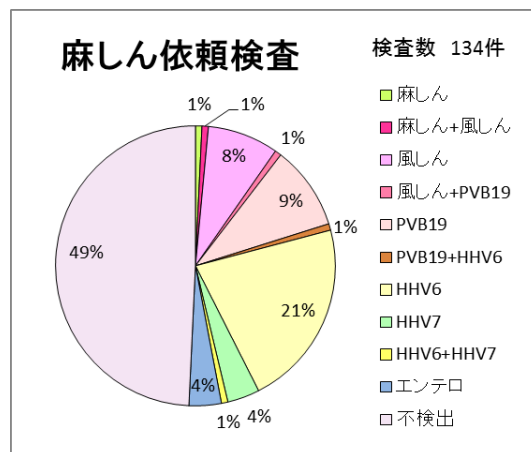


図 2. 麻しん依頼検査結果

3 今後の展開

本県では 2010 年の海外輸入例を最後に麻しんウイルスは検出されておらず、2011 年から麻しん排除状態となりました。2012 年には「はしか（麻しん）ゼロ宣言」を行い、現在も維持しています（図 3）。

国は 2012 年に「特定感染症予防指針」の再検討を行い、麻しん排除達成を 2015 年度までとし、WHO による麻しん排除の認定を受けることを新たな目標としましたが、本県では今後も検査体制の強化を図り、県内の発生状況の適確な把握に努めてまいります。

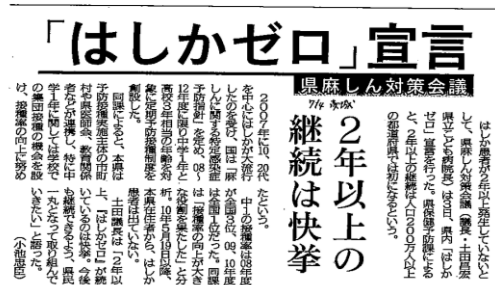


図 3. 「はしか（麻しん）ゼロ宣言」
2012 年 7 月 4 日 茨城新聞

○高効率永久磁石同期発電機の開発

水の流れて発電！ ますます注目される自然エネルギーを活用した小型水力発電機を開発

(平成 23 年度：受託)

共同研究機関：株式会社茨城製作所

1 背景と目的

従来、小型水力発電は水の落差を利用して発電を行っていますが、川の本流から一部の水を分岐させ落差を作り出すための工事が必要で、設置する地理的条件に多くの制約がありました。今回、茨城製作所との共同研究でディフューザと増速プレートを用いて水流を増速させることにより、落差を利用しなくても運動エネルギーを増加させて発電を行う軽水力発電機「Cappa」を開発しました。Cappa はコンパクトなボディで効率よく発電ができるので、様々な場所に設置活用することが可能となります。

工業技術センターでは発電機設計について支援を行いました。

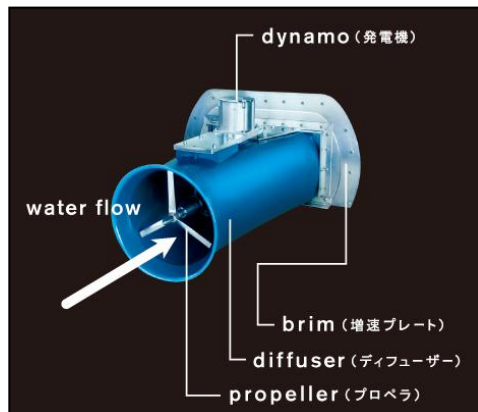


図 1 軽水力発電機「Cappa」

2 研究成果の概要

工業技術センターでは、モータや発電機といった電磁機器製品の特性についてシミュレーションを実施しております。

今回の水力発電機開発では、茨城製作所が基本仕様の設計を行った永久磁石式同期発電機について、磁石の厚さやスロット開口幅などの各種寸法をパラメータとしたシミュレーションを行い、発電特性・コギングトルク・磁束密度分布・磁石減磁特性などの評価を実施しました。

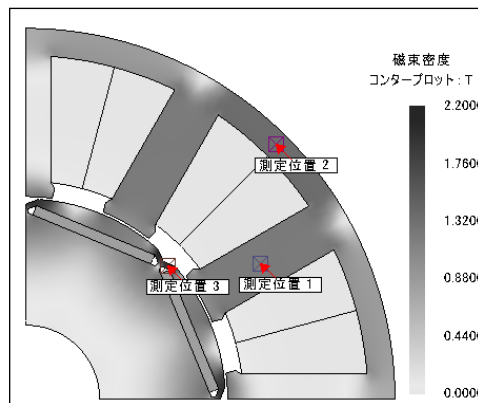


図 2 シミュレーション結果

3 商品化事例

開発した軽水力発電機 Cappa は地産地消の独立電源としての利用や防災用途、イベント、環境学習等での活用が期待できます。Cappa を河川に沿って直列または幅方向に並列に設置することで、出力 UP を図ることもできます。

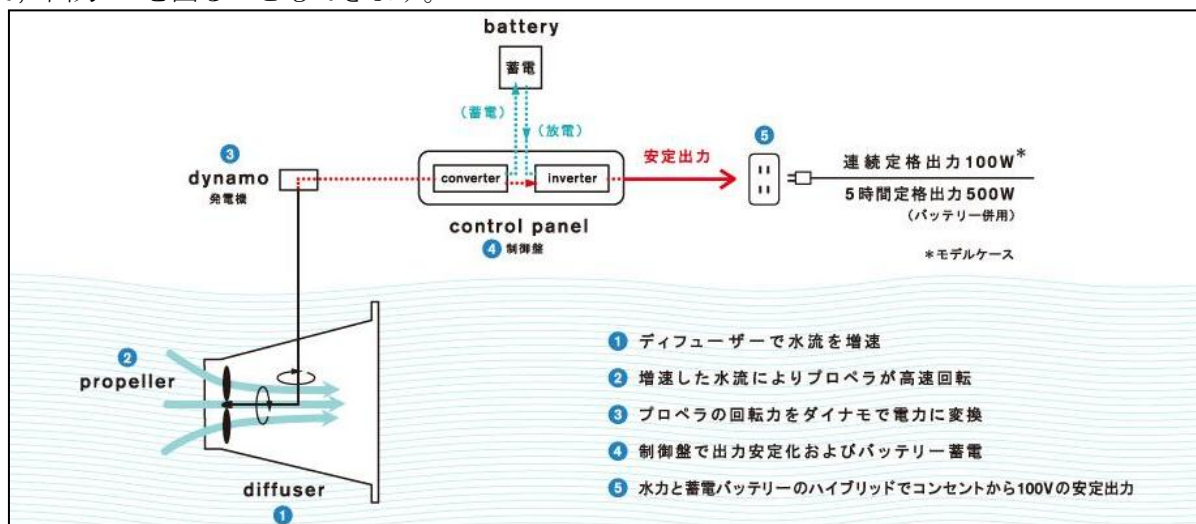


図 3 発電システム概要

※図 1, 図 3 : ©2012 株式会社茨城製作所

○高性能離乳豚飼育舎の開発

設計支援機器の活用により、性能向上とコスト削減を実現

(平成 22 年度～23 年度：受託)

共同研究機関：日東電気(株)磯原工場

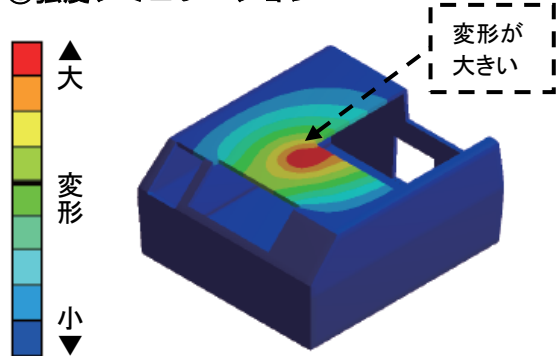
1 背景と目的

離乳期の豚は、母豚からの移行抗体の消失と環境の変化によって疾病にかかりやすいため、清潔で暖かな環境が成育に適しています。そこで、高性能離乳豚飼育舎の開発に当たり、他社製品との差別化のため、取り扱い性と性能の向上およびコスト低減を図りました。

なお、工業技術センターでは、シミュレーションやサーモグラフィなどの設計支援機器を活用した技術支援を行いました。

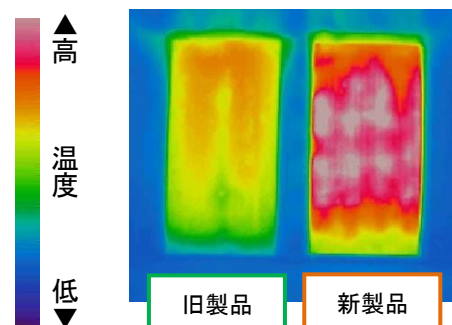
2 研究成果の概要

①強度シミュレーション



断熱材の使用量を削減するため、飼育舎（FRPと断熱材の積層構造）の強度シミュレーションを行い、軽量化を支援しました。

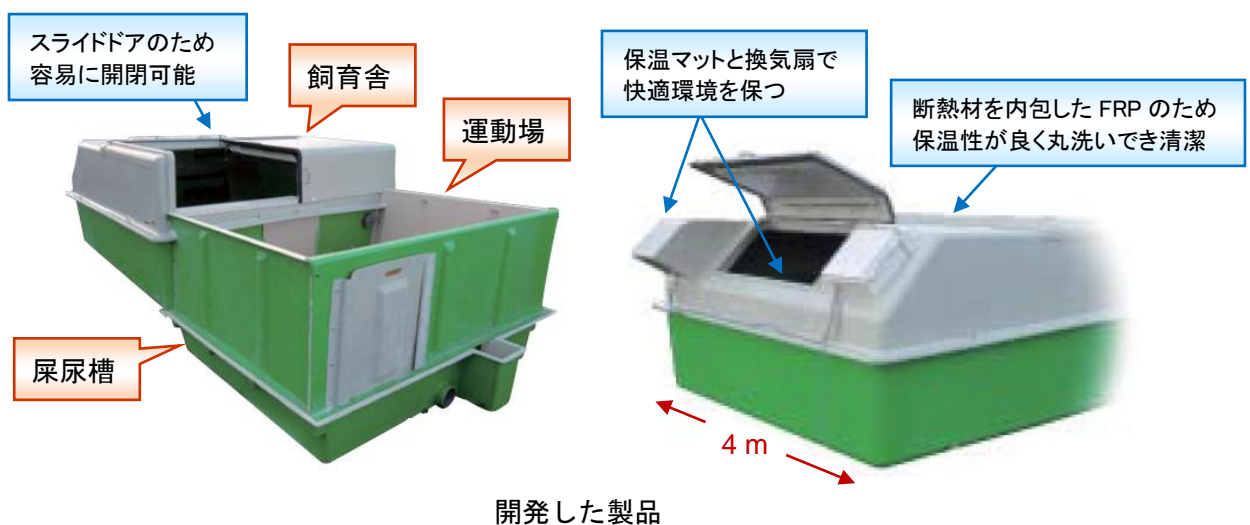
②保温マットの温度測定



飼育舎内で使用する保温マットについてサーモグラフィを用いて温度を測定し、加熱性能に優れた製品を選定しました。

設計支援機器の活用により製造コストを 10%低減できました

3 商品化事例



2013 年度に実証試験を行い、畜産農家などへ販売予定です。

○スマートグリッド向け要素技術の調査研究

消費電力見える化ツールを活用した省エネ支援を行います！

(平成 23 年度～24 年度：国費)

1 背景と目的

2011年3月11日東日本大震災以降の節電意識の高まり、電気料金の値上げを背景に、省エネにつながるツールとして消費電力見える化システムへのニーズが高まっています。

一方、既存のシステムでは、利用者独自のニーズを反映させにくい、消費電力以外の見える化への柔軟な対応が難しい等との課題がありました。

そこで、利用者が自由にカスタマイズ可能な Excel ベースの見える化アプリケーションソフト及び消費電力だけではなく温度・湿度・照度等の測定も併せて可能なセンサモジュールの開発を行いました。

2 研究成果の概要

消費電力、温度、湿度、照度がまとめて測定可能なセンサモジュールを開発しました。

センサモジュールはマイコン及び無線モジュールから構成されており、センサからの出力をマイコンがデジタル値として取得し、得られたデータを無線通信モジュールへ送ります。本開発では無線通信規格として、ZigBee 規格を採用しました。ZigBee は、1つのネットワークに対して端末を最大 65,535 台接続できるほか、消費電力が小さいというメリットがあります。

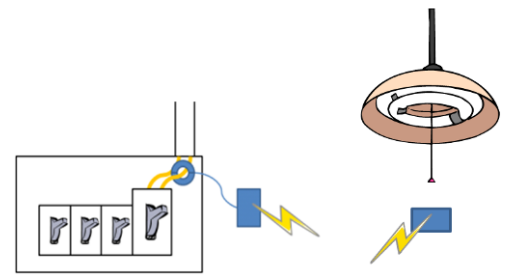
無線通信モジュールへ送り出したデータは、ホストコンピュータのデータベースへ保存されます。

データベースに保存されたデータを見える化するためのツールとして、Excel ベースのアプリケーションソフトを開発しました。汎用ソフトを用いているので、利用者独自の機能も容易に追加することができます。

なお、電力デマンド警報機能及びグラフのタイムスパン（時間帯別、日別、月別）変更機能に関しては標準機能として実装しています。

3 成果普及事例

平成 24 年度に県内中小企業約 10 社で消費電力見える化ツールの実証実験を行うことで、電気の無駄使いを削減するためのツールとしてご活用いただきました。また、茨城県地球温暖化防止活動推進センターが実施している省エネルギー診断の補助ツールとしてご利用いただきました。平成 25 年度以降も引き続き、県内中小企業を対象とした省エネ支援を実施していくとともに、センサネットワーク研究会等の開催を通して、本技術の普及を図っていく予定です。

**1 消費電力等をセンサモジュールで測定****2 無線通信****3 見える化！の実現**

センサモジュールの外観
電流センサ以外も装着可能

○マグネシウム合金の接合と接合材の加工技術に関する調査研究

摩擦技術によるマグネシウム合金の接合に成功！ 接合強度は母材の約 80%を達成

(平成 23 年度～24 年度：国費)

1 背景と目的

アルミニウム合金よりも軽いマグネシウム合金は、自動車や情報端末など、様々な分野での活用が検討されています。一方、今後、大幅な軽量化を目指すには大型部材として利用することが望まれています。原料から作製できるマグネシウム合金の板材の大きさに制限があるため、板同士を接合することにより、大きな板材を作製する必要があります。一般的に金属材料の接合には溶接が用いられますが、マグネシウム合金やアルミニウム合金などの軽金属は、熱が逃げやすい等の点から溶接が困難です。

そこで、溶かさずに接合できる摩擦技術を用いた摩擦攪拌接合によりマグネシウム合金の接合を行い、その接合特性について検討しました。

摩擦攪拌接合とは、図 1 に示すように、2 枚の金属材料を並べ、それらの突合せ面（境界部）にツールと呼ばれる棒状の工具を回転させながら挿入し、材料との摩擦熱、攪拌（混ぜ合わせる）を利用し溶かさずに接合するものです。

2 研究成果の概要

本研究には、燃えにくいとされる難燃性マグネシウム合金 AZX411 (Mg に Al, Zn, Ca 等を少量添加した合金) の板材（幅 200mm, 板厚 2.0mm）を用いました。

ツール回転数 1000rpm, ツール移動速度 5mm/s で約 200mm 接合した AZX411 合金接合部外観を図 2 に示します。接合部表面（ツールとの接触面）にはツールによる接合痕（円弧状）が観察されますが、接合部裏面は接合欠陥のない平滑な接合面が得られました。

また、条件（回転数、移動速度等）を変えて接合試料を作製し、引張試験によりそれらの機械的特性を評価したところ、母材の約 80%以上の強度を持つ接合に成功しました（一般的な溶接での接合強度は約 70%以下）。

3 実用化に向けた対応

平成 24 年度から、摩擦攪拌接合技術の普及を目的とした『摩擦技術を用いた接合・成形技術研究会』を開催し、県内企業の方々が参加しています。

研究会では、大学の先生による摩擦攪拌接合の原理の解説や、先進企業による実用化事例等について講演いただくとともに（図 3）、本研究成果の発表も行いました。本技術の普及を図り、県内企業が抱える技術課題の解決や新製品開発に活かせるよう今後も活動していきます。

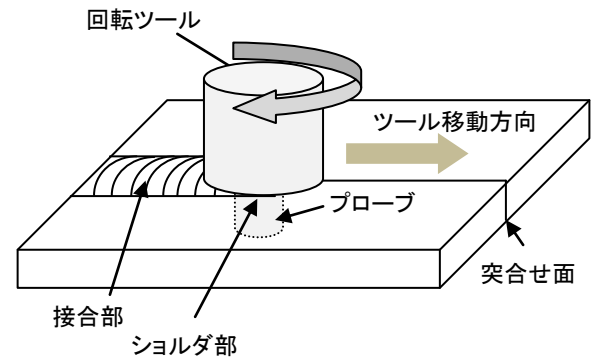


図 1 摩擦攪拌接合の概要

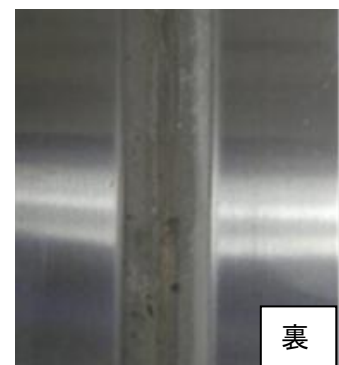


図 2 接合部外観



図 3 研究会活動

○有色素大豆加工に適した納豆菌に関する試験研究事業

従来より柔らかい黒大豆納豆が作れます

(平成 19 年度～23 年度：国費)

1 背景と目的

茨城県の特産物と言えば納豆といったイメージは全国的に浸透していますが、原料は大豆と納豆菌のみで製造法もほぼ画一的である為、差別化が難しいという側面を持っています。

差別化を図る一つ的手段として、特徴のある大豆品種の使用が挙げられます。

そこで、見た目に特徴があるだけでなく、抗酸化に効果を発揮すると言われるポリフェノールが豊富に含まれている等、機能面においても特筆すべき点が多い黒大豆に着目しました。

しかしながら、黒大豆は黄大豆よりも強固な皮を持ち、従来の菌や製法で納豆を製造すると糸引きが弱い、食べると皮のゴソゴソ感が残るといった課題がありました。

そこで、これらの課題を解決すべく、黒大豆加工向けの納豆菌を開発することにしました。



図 1 黒大豆（黒大豆小粒）

2 研究成果の概要

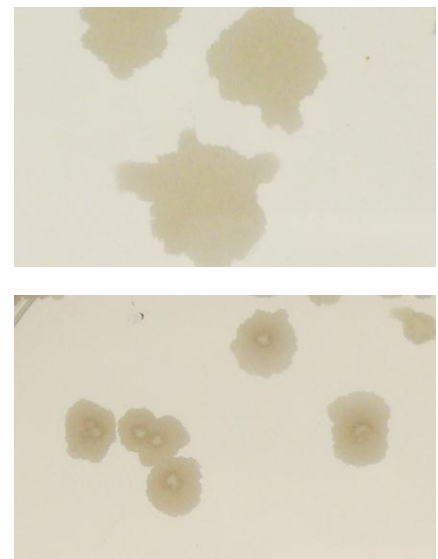
蒸した大豆は、納豆菌が分泌する酵素の働きで柔らかくなりながら発酵が進み、納豆になります。皮が厚い黒大豆では、この働きが不十分となり十分な菌の生育、発酵が起こらないと考えられます。

そこで、これまでの取り組みで当センターが収集・保管している納豆菌（図2 上写真）を元に、酵素の働きの高い納豆菌を作ることにしました。

納豆菌の遺伝子の一部を変異させたところ、納豆の製造に関わる幾つかの酵素の働きが従来の菌より向上した納豆菌を得ることが出来ました（図2 下写真）。

開発した菌株を用いて黒大豆納豆を製造すると、従来の納豆菌株で製造するよりも、柔らかく仕上がることを確認しました。

開発した納豆菌及びそれを用いた納豆は、「納豆菌株、納豆及びその製造方法」という発明の名称で特許出願しました。【特願 2011-105689】

図 2 開発した納豆菌
(上：親株，下：変異株)**3 実用化に向けた対応**

現在、本研究で開発した納豆菌及び得られた知見を活かし、茨城県内の納豆メーカーと共同で黒大豆納豆の製品化・販売を目指した取り組みを進めています。

○再利用プラスチックの添加剤と物性の研究

ムダを減らして材料の歩留まりを向上させる再利用技術を研究

(平成 23 年度～24 年度：国費)

1 背景と目的

プラスチックの一般的な射出成形では、図 1 に示すようにどうしても製品の他にスプルーやランナーといった不要部分が出てきてしまいます。この不要部分は、多くの場合、粉碎され再び原料の一部として再利用されています。しかしながら、一度加工した材料を再度原料として使った場合、品質の劣化が生じる危険性があります。

そこで本研究では、射出成形企業における工場内端材の再利用技術の向上のため、自動車や家電分野で需要の高いプラスチックについて、再利用材を原料に混合した場合の物性や耐候性の変化がどの程度であるのかを調べました。

2 研究成果の概要

H23 年度は、表 1 に示す 3 種の材料について、原料に再利用材を 30wt% (重量パーセント) 混合した条件について検討しました。また、H24 年度は、100wt% 再利用材のみを使用した条件について検討しました。評価項目としては、成形品強度試験、材料の熔融流動性試験、疲労試験、分子量測定、耐候試験等を行いました。

結果の一例として、230、250、270℃の 3 温度にてポリブチレンテレフタレート (PBT) を 100wt% 再利用した際の強度と熔融流動性 (MFR) の変化を図 2、3 にそれぞれ示します。PBT の強度は再利用材を用いた場合と用いない場合で大きな違いは見られませんが、MFR は再利用材を用いることで大きくなることわかりました。MFR の増大は分子が切断し、分子量が減少したことを表すものであり、PBT の再利用では注意が必要であるということを示唆しています。

このようなデータを各材料について採取、解析し、それぞれの材料を再利用する際に注意する点などをまとめました。

3 実用化に向けた対応

再利用材の混合割合や成形温度が再利用に及ぼす影響を明確にすることで、工場での成形条件の最適化に役立ちます。得られた成果を受託研究や講演会などを通じて県内プラスチック関連企業に普及します。材料歩留まり向上によるコスト低減や環境負荷削減につながることを期待できます。

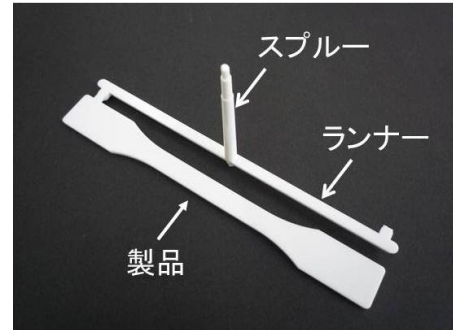


図 1 射出成形品の例

表 1 使用した材料

H23	ポリプロピレン
および	ポリカーボネート
H24	ポリブチレンテレフタレート
H24 のみ	耐候グレードのポリプロピレン

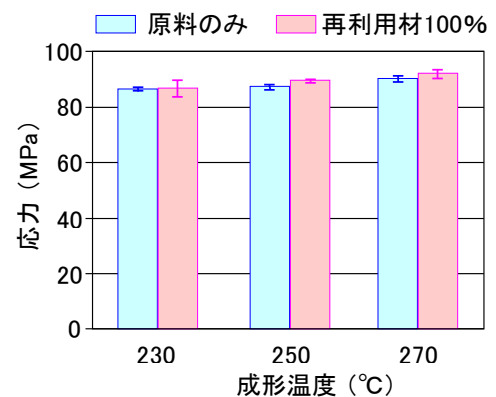


図 2 曲げ強さの評価結果

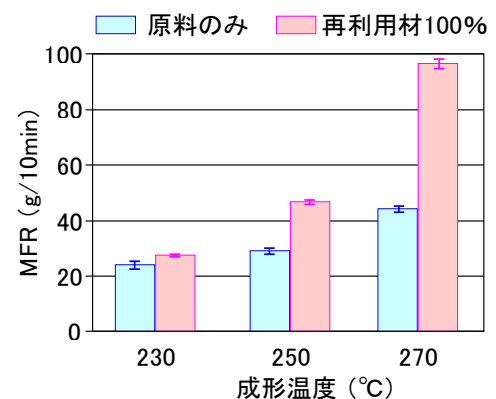


図 3 MFR の評価結果

○環境調和型の笠間焼製造技術に関する研究

環境にやさしい笠間焼を目指して、低温焼成用の粘土と釉薬を開発

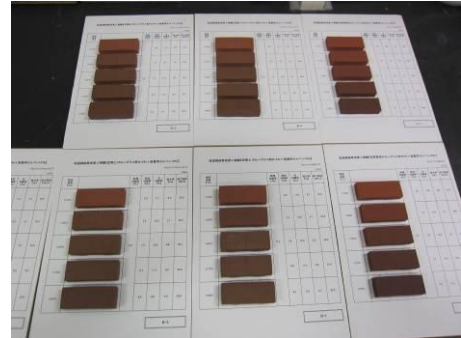
(平成 23 年度～24 年度：国費)

1 背景と目的

笠間焼は最高温度 1250℃前後で焼成しています。これを 100℃下げ 1150℃とすると燃料消費量やCO₂排出量を 3 割程度削減できます。

茨城県外の陶磁器産地では低温焼成や陶磁器リサイクルに関して既に実用化されている技術が幾つかあり、笠間焼産地でもエコな技術への関心が高まっています。例えば陶芸家有志のグループ「かさましこ再生土の会」は、リサイクル陶器の制作に取り組んでいます。

本研究では、リサイクル原料（廃陶磁器、廃ガラス）を利用して、1150℃の低温焼成可能な粘土と釉薬（ゆうやく・うわぐすり）の開発を行いました。



粘土のテストピース例

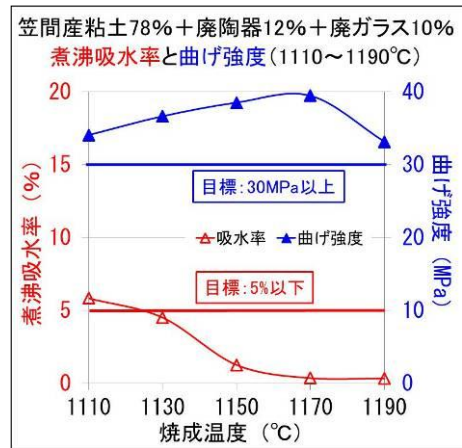
2 研究成果の概要

【粘土】

- ①笠間産粘土を含めて市販の粘土を 1250℃前後で焼成した時の物性を調査し、これを参考に目標値を設定しました。目標値：1150℃焼成で煮沸吸水率 5%以下、曲げ強度 30MPa 以上。
- ②笠間産粘土 80%、廃陶磁器粉末 10%、廃ガラス粉末 10%程度の原料配合比で、1130～1190℃の焼成により目標値を達成できることが分かりました。

【釉薬】

フリット（ガラス粉）、廃ガラス、亜鉛華等の焼成温度を下げる効果のある原料を使用することにより、1150℃で焼成可能な透明な釉薬や白色の釉薬を開発することができました。また、これらに様々な着色材（主に酸化金属）を添加することで、カラーバリエーションを広げることができました。



粘土の物性試験結果例

3 実用化に向けた対応

リサイクル陶磁器制作に積極的な「かさましこ再生土の会」などとの連携により、得られた成果を笠間焼業界へ普及し、笠間焼産地における環境配慮型食器のブランドイメージづくりにまで繋げていきたいと思えます。



釉薬のテストピース例

試作品



試作条件

粘土の原料配合比		釉薬の原料配合比	
笠間産粘土	80%	釜戸長石	22.4%
廃ガラス	10%	鼠石灰	25.1%
廃陶磁器	10%	蛙目粘土	25.6%
電気炉・酸化焼成。 100℃/h で昇温して 1150℃・1 時間保持。		珪石	5.7%
		Aフリット	21.8%
		酸化コバルト	1%

○畜舎排水処理水における硝酸態窒素等の除去技術確立及び脱色技術の検討

間欠曝気処理は畜舎排水処理水中の窒素除去に高い効果がある

(平成 22 年度～24 年度：県費)

1 背景と目的

汚水を浄化し放流する際、水質汚濁防止法の健康項目のうち硝酸態窒素等*の無機態窒素は、一律排水基準(100 mg/L)により規制されています。畜産業では、暫定基準(900mg/L)が適用されていますが、一律排水基準への対応に向けた畜舎排水処理の窒素除去技術が求められています。

そこで、畜舎排水処理水中の窒素を効率的に除去するための運転方法について検討しました。

※ 硝酸性窒素等：硝酸態窒素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素から算出。

2 研究成果の概要

- ・ 県内養豚場の尿汚水を用い(表1)、あらかじめ、活性汚泥の量を希釈調製し、運転は間欠曝気(1時間毎に運転・停止の交互運転)としました。(図1)
- ・ 運転開始後、窒素濃度は低減し、2ヶ月程度で処理水中の無機態窒素濃度が安定しました。
- ・ 間欠曝気をすることにより、排水基準(100mg/L)に対応可能な処理が期待されます(図2)。

3 実用化に向けた対応

本成果は、畜舎排水処理水中の無機態窒素の低減に向けた技術情報として提供します。

農家毎の汚水性状等により対応は異なりますが、本成果の活用により、畜舎排水処理水中の硝酸態窒素の低減が図られ、環境負荷の低減につながります。

表1. 供試した豚尿由来汚水性状(平均値)

pH		7.2
BOD	mg/L	3586
総窒素	mg/L	1630
アンモニア態窒素	mg/L	891
硝酸態窒素	mg/L	ND
BOD/総窒素		2.2

BOD:生物化学的酸素要求量。

ND:不検出。

試験装置

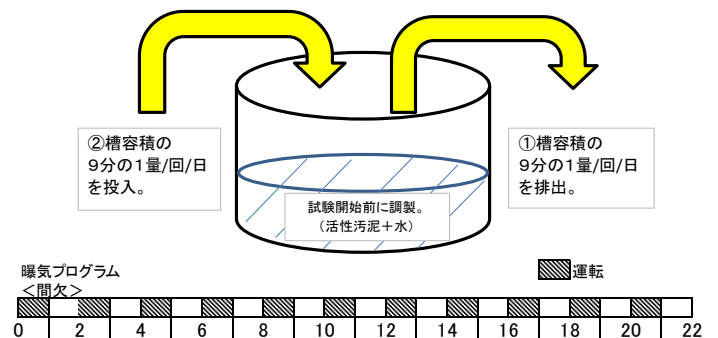


図1. 施設運転概要フロー

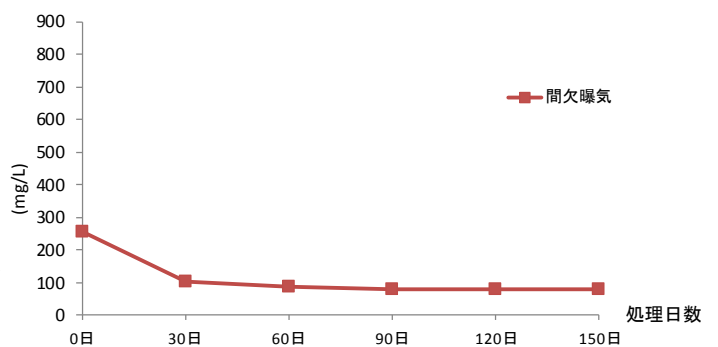


図2. 処理水の無機態窒素濃度の変化

○地域特性を活用したイタリアンライグラス新品種の育成・利用法の検討

早生系イタリアンライグラス「友系31号」はTDN含量が高い

(平成23年度～25年度：受託)

共同研究機関：(独) 畜産草地研究所

1 背景と目的

現在まで乳牛の餌に用いるイタリアンライグラスの育種は主に乾物収量（反収）に主眼がおかれています。乳牛の高能力化に伴い、良質な粗飼料が求められています。そこで、消化性を加味したTDN（可消化養分総量）収量の高い形質を付与することを育種目標として選抜し、高TDN系統「友系31号」を育成しました（図1）。

2 研究成果の概要

[栽培特性]

- ・出穂始日は「はたあおば」と同程度、「タチワセ」より1日遅い早生2倍体系統です。
- ・耐倒伏性は「はたあおば」より弱く、「タチワセ」より強いです。乾物率は「はたあおば」より高く、「タチワセ」と同程度です（表1）。
- ・1番草乾物収量は「はたあおば」と同程度で「タチワセ」より低く、合計収量は「はたあおば」より高く「タチワセ」と同程度です（表1）。

[成分特性]

- ・推定TDNは「はたあおば」及び「タチワセ」より高含量です（図2）。
- ・粗蛋白質含量は「はたあおば」及び「タチワセ」と差がありません。可溶性炭水化物は「はたあおば」及び「タチワセ」より高含量です（表1）。

3 実用化に向けた対応

イタリアンライグラスを従来から栽培してきた生産者が本品種を利用することで、TDN収量の向上が期待されます。

栽培の際は、他のイタリアンライグラス早生品種に準じ、いもち病による被害を防ぐため早播（9月播種）は避けたほうが良いでしょう。

現在、普及のための現地実証試験中です。



図1 友系31号の草姿

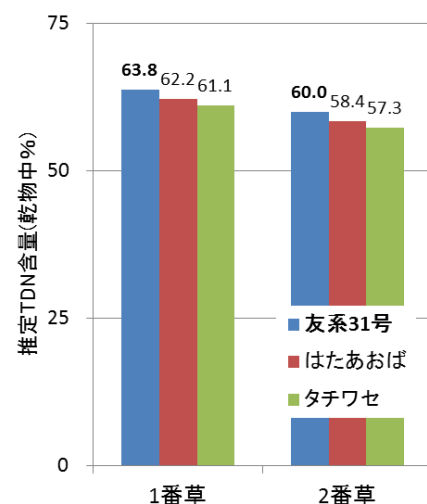


図2 推定TDN含量

表1 友系31号の特性

	友系31号	はたあおば (標準)	タチワセ (比較)
出穂始日	4/25	4/25	4/24
推定TDN含量	% 63.8	62.2	61.1
乾物収量(1番草)	kg/a 79.4 (99)	80.3 (100)	82.4 (103)
乾物収量(合計)	kg/a 111.5 (103)	108.4 (100)	111.4 (103)
倒伏程度(1番草)	2.6	1.9	3.5
乾物率(1番草)	% 19.8	18.8	19.7
草丈(1番草)	cm 105	105	106
冠さび病検定	% 弱	やや弱	極弱
採種量	kg/a 16.9	18.3	15.6
粗蛋白質含量	% 7.3	7.0	7.4
可溶性炭水化物含量	% 25.4	20.7	20.3

○ 特色のある種雄牛の造成

ふくしげみつ
抜群の増体能力を持つ新しい種雄牛「福茂光」号を紹介します

(平成16年度～24年度：県費)

1 背景と目的

種雄牛は、肉用牛改良を促進するとともに、本県銘柄「常陸牛」の品質を安定させるうえで極めて重要な役割を担っています。肉用牛研究所は増体・肉量・肉質などに優れた種雄牛の凍結精液を農家の方々に供給し所得向上を支援しています。

2 研究成果の概要

平成24年度に能力調査が終了した種雄牛「福茂光」号の遺伝能力は、ロース芯面積以外は県平均を上回りました。特に枝肉重量は、これまで調査したなかで歴代トップとなる極めて高い遺伝能力を持っていることが判明しました。(表-1及び2)

3 実用化に向けた対応

- ・「福茂光」号は増体能力に特化した種雄牛として、発育の良い子牛生産と枝肉重量のとれる肉用牛生産が期待できます。
- ・平成24年7月から本格的に凍結精液の生産と供給を開始しました。
- ・凍結精液の供給は県内を主体に行っていますが、全国的に配布できる体制をとっています。
- ・県種雄牛に関する子牛取引状況、枝肉の格付状況は畜産センターのホームページ上で情報提供しています。

表-1 「福茂光」の現場後代検定における格付成績

	枝肉重量 kg	日齢枝肉重量 kg	ロース芯面積 cm ²	バラの厚さ cm	脂肪交雑 BMSNo.
全国平均	434.0	0.52	55.0	7.6	5.1
福茂光	504.0	0.58	56.7	8.4	5.7

注)現場後代検定:(公社)全国和牛登録協会が定めた種雄牛の能力調査方法

注)全国平均:平成24年度広域後代検定事業により評価された検定終了種雄牛58頭の平均で、農水省と(独)家畜改良センターがとりまとめたもの。

表-2 「福茂光」の遺伝能力(育種価推定値,平成25年1月推定)

		枝肉重量 kg	ロース芯面積 cm ²	バラの厚さ cm	脂肪交雑 BMSNo.
福茂光		+95.094	+5.621	+1.099	+1.577
参考	北国関7	+61.942	+13.089	+1.531	+2.473
	県平均値	+22.916	+6.878	+0.472	+1.384

注:北国関7は脂肪交雑に優れた種雄牛



福茂光

○エコフィード利活用試験

レンコン残さは、肥育豚の飼料として活用できる

(平成 23 年度～27 年度：県費)

1 背景と目的

茨城県のレンコンの年間生産量は約 28 万 t であり、全国第 1 位の生産量を誇っていますが、生産及び流通の過程で年間約 1,200t の残さが排出されています。レンコン残さは、一部が加工品として利用されていますが、多くは廃棄されており、養豚農家から飼料利用を望む声が上がっています。しかし、レンコン残さは水分が 80%以上と高く、給与事例もほとんどないため、飼料として適しているのか明らかになっていません。そこで、肥育豚へのレンコン残さの給与が発育と肉質に及ぼす影響を検討しました。



レンコン残さ

2 研究成果の概要

- 肥育豚（体重 70～110kg）に 15%のレンコン残さを含む飼料を給与した結果、配合飼料のみで肥育した豚（対照区）と同等の発育成績が得られました。また、肉質についても同等な結果が得られました。
- 15%のレンコン残さを含む飼料の給与は、栄養的な不足を招かず（図 1）、肥育期間中の配合飼料摂取量を 10kg 低減させました（図 2）。

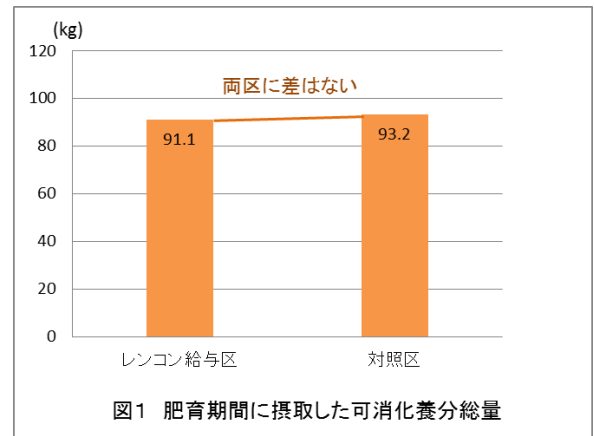


図1 肥育期間に摂取した可消化養分総量

3 実用化に向けた対応

現在、霞ヶ浦周辺でレンコン残さを肥育豚に給与する取り組みが定着してきました。レンコン田にたい肥を還元し、循環型農業に取り組む一方、特色ある豚肉を生産しています。

今後は、サイレージ※化により保存性を向上させ、通年利用技術を確立し、利用の拡大を図ります。

※サイレージ：飼料を発酵させたもの

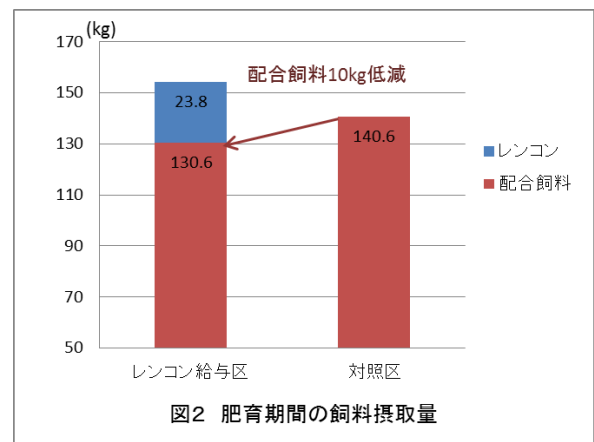


図2 肥育期間の飼料摂取量

○品質が優れる極早生水稲品種「一番星」の育成と奨励品種採用

品質が優れる極早生水稲新品種「一番星」(品種登録出願中)による早場米地帯の活性化を目指して

(平成 18 年度～24 年度：県費)

1 背景と目的

本県の極早生品種の主力である「あきたこまち」では、一部の地域で、いち早い新米需要に対応するための早刈りによる青米の混入や、登熟期の高温に起因する白未熟粒(白濁する粒)などの発生によって品質低下が問題となっています。そのため、「あきたこまち」より早く成熟し、高温下でも安定して品質に優れる極早生品種が強く要望されていました。

そこで、これらの特徴を兼ね備えた水稲新品種として「一番星」(写真1)を育成しました。



あきたこまち 一番星
写真1 草姿

2 研究成果の概要

○「一番星」の特徴

- ・「あきたこまち」と比べて、成熟期は2日程度早く、倒れにくいので、作りやすい品種です。
- ・冷害にも強く、高温下でも白未熟粒の発生が少ないなど、品質が安定して優れます。
- ・大粒で粒揃いが良く、見た目が優れます(写真2)。
- ・炊飯米は柔らかく粘りがあり、食味は良食味の「あきたこまち」と同等です。



あきたこまち 一番星
写真2 玄米の外観(各40粒)

3 実用化に向けた対応

現地試験の結果でも、極早生・大粒・高品質の優れた特性が認められました。

平成25年度には県の奨励品種(認定品種)に採用され、潮来市、稲敷市などの早場米地帯を中心に約30ha栽培されています。

本県の極早期米の主力品種としての実需者評価を確立すべく、さらなる早期収穫技術等の確立に取り組むとともに、関係機関と連携しながら、普及・定着を支援していきます。



写真3 圃場検討の様子

「一番星」に関する生産者の声、実需者の声

農家から：穂揃いが良く栽培しやすいです。穂の色づきが早く、収穫適期を見極め易いうえ大粒で品質も良く、優れた特性を持っているので大いに期待しています。
実需者から：粒の外観が良く、食味に優れ、炊飯後の劣化も少ないと言えます。

○甘くて、酸味の少ないナシ新品種「恵水」の育成

大玉でおいしいナシの新品種「恵水」の育成と栽培管理方法の確立

(平成 20 年度～24 年度：県費)

1 背景と目的

本県のナシは、日本ナシの農業産出額で全国 2 位に位置する（平成 23 年生産農業所得統計）重要な園芸品目です。しかし、「幸水」および「豊水」の 2 品種で 9 割以上を占め、単価が低迷していることから、多様化する消費者ニーズに対応できる新品種の導入が生産者・消費者側双方から求められています。

そこで、果実が大きく、糖度が高いという特徴を持つ「恵水」を育成するとともに、この品種の特性を生かした栽培管理方法を確立しました（写真 1）。



写真 1 新品種「恵水」

2 研究成果の概要

○「恵水」の特徴（表 1）

- ・収穫時期は 9 月上旬～下旬の中生品種です。
- ・果重は 600 g 前後の大果で豊産性です。
- ・糖度は 13 %以上と高く、酸味が少ない品種です。
- ・果実品質を損ねる「みつ症」の発生は「豊水」よりも少なく、品質が優れます。
- ・果実は冷蔵貯蔵（2℃）すると約 3 か月の長期保存が可能です。

表 1 「恵水」の果実特性（H21～H24 の平均）

品種名	一果重 g	糖度 Brix%
恵水	585	13.6
豊水	502	12.7
あきづき	532	12.5

○「恵水」の栽培方法

- ・短果枝（実のなる枝）の確保が容易で、毎年安定した収量が見込めるなど、栽培しやすい品種です。
- ・大玉の果実を生産するためには着果数を制限します。目安は 2～3 果そう（結実部位）に 1 果です。
- ・収穫を始める時期は、満開後 135～140 日経過した頃です。果実表面の色を見ながら、適期を判断します。



写真 2 流通関係者による評価の様子

3 実用化に向けた対応

現地試験を 3 年以上行い、生産者から収量・品質とも良い評価をいただきました。

大田市場（東京）で市場性調査を行い、卸・仲卸業者など流通のプロからも良好な評価をいただきました（写真 2）。

平成 24 年度に都内の高級果実専門店における試験販売にも取り組み、大玉で食味の良さが評価され、豊水に比べ高値で販売できました。平成 25 年度も継続して試験販売が行われる予定です。

平成 25 年度からは本格的な生産のための苗木の増殖が開始され、平成 28 年頃には本格的な市場流通が始まる見込みとなっています。

「恵水」に関する評価の声

農家から：作りやすく大玉生産が可能で、味や収量の点でも問題なく、良い品種です。
流通関係者から：酸味が少なく、最近の若い消費者の人たちに受ける味です。

○レタス厳寒期どり新作型の開発

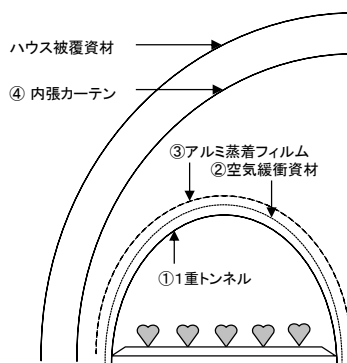
1～2月どりレタスの安定供給を目指して

(平成21年度～23年度：県費)

1 背景と目的

本県のレタス栽培は、秋どり及び春どりの作型が主体ですが、市場や実需者からは、関東産の良質な冬どりレタスの安定供給が要望されています。しかし、厳寒期(1～2月)に収穫する作型では、低温による凍害の発生が問題になります。

そこで、本県産レタスの冬の端境期解消と、ハウスの有効活用のための作付け体系(小玉スイカ+トマト+レタス)の確立を目指して、1～2月どりレタスの安定生産技術の開発に取り組みました。



保温方法	左図における組み合わせ
1重トンネル + 内張りカーテン	①+④
1重トンネル + アルミ蒸着	①+③
1重トンネルフィルム + アルミ蒸着 + 空気緩衝資材	①+②+③
1重トンネル	①

各保温資材にかかる経費		
保温資材	10a当り経費/年	耐用年数
内張りカーテン	153千円	パイプ14年、フィルム1年
アルミ蒸着フィルム	65千円	3年
空気緩衝資材	34千円	3年

※内張りカーテンは、小玉スイカを取り入れた体系においては多くの農家が所有している。

図1 保温方法の模式図と各保温資材の資材費

2 研究成果の概要

- ・慣行栽培の1重トンネル被覆に内張りカーテンを併用することで、一般に凍害が発生する-2℃以下に遭遇せず、凍害の発生が回避できます(図1,表)。
- ・内張りカーテンの設置が困難な場合は、1重トンネル被覆にアルミ蒸着フィルムの併用が効果的で、さらに空気緩衝資材を併用することにより内張りカーテン併用と同等の保温効果が得られます(表)。
- ・10a当りの粗収益は、慣行栽培に対し、内張りカーテンの併用あるいはトンネル被覆へのアルミ蒸着フィルム等の併用により2倍以上になります(図2)。(H23年：慣行の凍害発生株率58%時の試算)
- ・ハウスの有効活用のための作付け体系を行う経営において、内張りカーテンなど保温資材をすでに所持している場合は、新たに購入せずに利用できます。

表 保温方法の違いと-2℃以下遭遇時間及び凍害発生株率と収量

保温方法	-2℃以下遭遇時間	凍害発生株率(%)	収量(t/10a)
1重トンネル + 内張りカーテン	0	0	3.4
1重トンネル + アルミ蒸着	0	0	3.2
1重トンネル + アルミ蒸着 + 空気緩衝資材	0	0	3.3
1重トンネル	33	58	1.3

(外気温の-2℃以下は235時間)

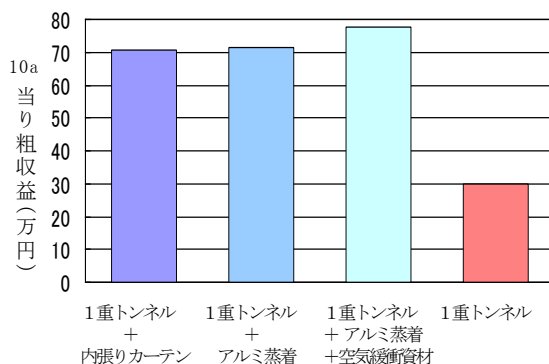


図2 保温方法の違いによる粗収益

3 実用化に向けた対応

1～2月どりレタス安定生産マニュアルを作成し、JAや関係機関と連携して、冬どりレタスの安定供給に向けた生産技術の支援を行っていきます。

J A北つくば東部レタス部会 Iさんの声

試験をとおり、内張りカーテンの有無など保温方法の違いと凍害の発生との関係が確認できました。品種の耐寒性を勘案して保温方法を選び、さらに効率的で安定的な生産を目指していきたいと思ひます。

○ カンショ「ベニアズマ」の食味評価システムの開発

デンプン含量に着目した食味評価法で「ベニアズマ」産地の活性化を目指す

(平成 22 年度～24 年度：県費)

1 背景と目的

「ベニアズマ」の食味（焼きいもや蒸しいもの甘さなど）は、現地調査の結果から、生いものデンプン含量に左右され、含量が低いものは、甘みが少なく評価が劣ることがわかってきました。

そこで、圃場毎にデンプン含量の実態を把握するとともに、購入苗の種類や掘り取り時期、生育日数など、デンプン含量を高める栽培要因を明らかにしました。

また、デンプン含量の測定法として、いもを粉砕して測定する従来の方法よりも、簡易に短時間で測定できる、非破壊測定法を開発しました。

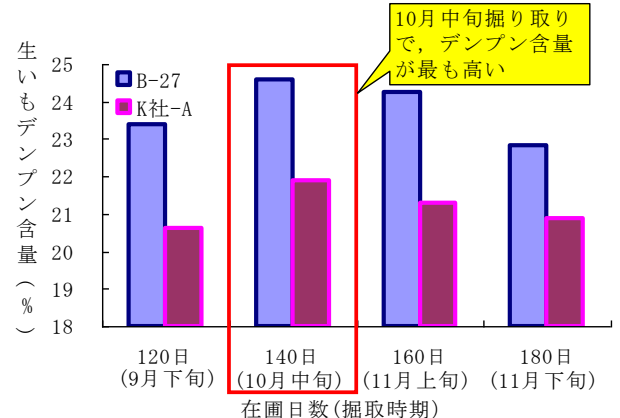


図1 ウィルスフリー系統 (B-27, K社-A) 苗及び在圃日数と生いもデンプン含量の関係

2 研究成果の概要

○デンプン含量を高める栽培方法 (図1)

- ・デンプン含量が高くなるウイルスフリー系統苗を用います。
- ・5月下旬に植付 (挿苗) を行います。
- ・生育期間 (在圃日数) は 140 日程度を確保します。(10月中旬掘り取り)

○デンプン含量の簡易測定技術 (非破壊法)

- ・デンプン含量は、近赤外線分光装置を用いることにより、いもを粉砕しなくても簡易に測定でき、測定作業時間が大幅に短縮できます (表1, 図2)。
- ・従来のいもを粉砕して測定する方法に比べ、たくさんのサンプルのデンプン含量を測定できるため、圃場毎など、より詳細な食味評価を行うことができます (図3)。



図2 「ベニアズマ」の非破壊測定の様子

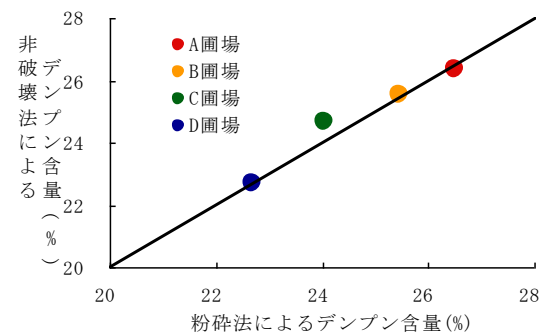


図3 粉砕法と非破壊法のデンプン含量

3 実用化に向けた対応

本県カンショ主産地の JA なめがたと一緒に開発してきたこれらの成果を活用し、産地全体の品質・食味の安定化を図るとともに、食味の優れたものの区分出荷による付加価値の高い商品づくりを支援して行きます。

また、これらの取り組みをモデルとして他産地への波及を図ります。

表1 デンプン含量測定法の作業時間比較

方法	作業工程	作業時間 (h)
近赤外線分光分析法	非破壊測定	4.5
粉砕法 (従来法)	粉砕-ろ過-乾燥-重量測定	72.0

*農業研究所での調査結果、いも100本あたり

J A なめがた甘藷部会長の声

JA なめがたでは「量販店内での焼き芋販売」や味にこだわった差別化商品「匠こがね」の販売に取り組んでおります。消費者の信頼を得るために必要な、甘みや肉質などの向上による食味の安定化に向けて、生産者・圃場毎にデンプン含量を高める栽培に取り組み、高い評価をいただいています。簡易測定技術も開発されたので、産地で広く活用してデータに裏打ちされた確実に美味しいものの安定的な出荷を進めて行きます。

○茶樹および茶園土壌の放射性セシウムの動態解明と低減化技術の開発

茨城県の茶樹および茶園土壌における放射性セシウム低減化に向けて

(平成 23 年度, 平成 24~26 年度: 受託)

共同研究機関: (独)野菜茶業研究所他 11 機関

1 背景と目的

平成 23 年 3 月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故による放射性物質飛散の影響で、茨城県内の茶産地では、平成 23 年の一番茶(5月)で当時の暫定規制値(生葉 500Bq/kg)を上回る濃度の放射性セシウムが検出され、出荷自粛、出荷制限の指示が出されました。

そこで、茶園における放射性セシウム濃度を経時的に把握するとともに、出荷制限の解除に向けて濃度低減技術を明らかにしました。

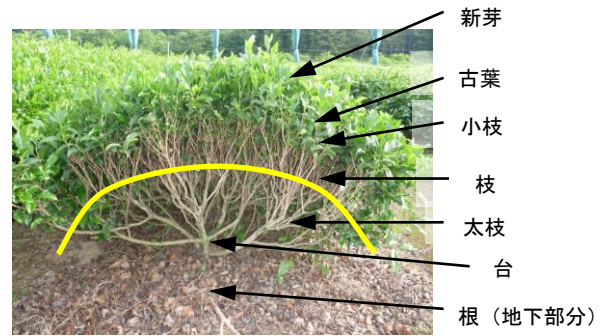


図1 茶樹の部位別名称

(ライン: せん枝で刈り込んだ深さ)

2 研究成果の概要

○事故3ヶ月後

- ・茶樹の放射性セシウム量を部位別に見ると、小枝、古葉や枝に多く、茶樹全体の73%がこれらの部位に存在し、さらに新芽、太枝、細根の順に多くなっていました(図1, 2)。
- ・茶園土壌では、表層0-5cmに土壌中の放射性セシウム全体の約90%が集中し、一方、深さ5~15cm, 深さ15~30cmでは少ない状態でした。

○事故14ヶ月後

- ・通常管理条件で、茶樹全体の放射性セシウム濃度は事故3ヶ月後の約1/3に低下しました。部位別にみると、製茶原料となる新芽の濃度は約1/10と大幅に低下し(図3)、古葉で約1/10, 小枝も約1/5に低下しました。
- ・一番茶期後に図1のラインまでせん枝を行い、放射性セシウムが多く存在する部位を除去することで、新芽の放射性セシウム濃度は、通常管理よりさらに約20%低くなりました(表1)。

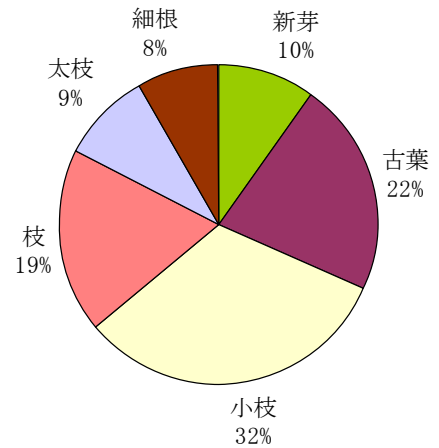


図2 原発事故3ヶ月後の茶樹の部位別放射性セシウム量の比率

3 実用化に向けた対応

図2の結果をもとに、県では、事故3ヶ月後の一番茶期後に放射性セシウムの多い部位を刈り落とすせん枝を指導しました。

本研究成果は、本県産茶のさらなる安全・安心の確保にむけて、関係機関と連携しながら、生産者に周知しています。

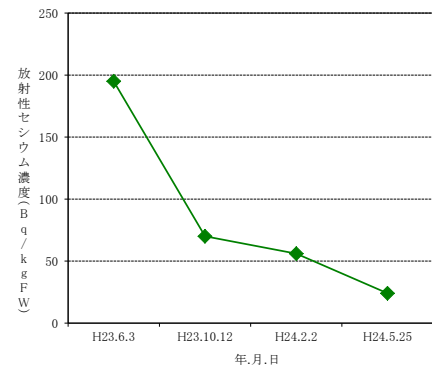


図3 茶園の原発事故3~14ヶ月後までの新芽の放射性セシウム濃度(生葉)の推移(通常管理)

表1 せん枝処理14ヶ月後の一番茶新芽(生葉)の放射性セシウム濃度

処理区名	濃度 (Bq/kgF.W.)	対比 (濃度)
せん枝 ^{注)}	17	76
通常管理	22	(100)

注)本試験では図1のラインまで刈り込んだ

○茨城県のピーマン産地における脱臭化メチル栽培マニュアルの開発

臭化メチル剤を使用しないピーマンのモザイク病の防除体系

(平成 20 年度～24 年度：受託)

共同研究機関：中央農研他 14 機関

1 背景と目的

本県のピーマン栽培は、鹿嶋市及び神栖市を中心にハウス栽培で行われ、平成 23 年の農業産出額で全国 1 位（平成 23 年生産農業所得統計）となっていますが、産地では、昭和 50 年代からモザイク病が大きな問題となっています。しかし、モザイク病を防除できる唯一の農薬である臭化メチル剤が、オゾン層を破壊してしまうことから、平成 25 年から使用が禁止になりました。

このままでは、モザイク病の発生によって、日本一の産地の維持が困難になることが予想されたため、共同研究機関と協力のもと、臭化メチル剤を使用しない防除体系を確立しました。



写真1 ピーマンのモザイク病の症状

2 研究成果の概要

- モザイク病が発生した場合は、図1のフローチャートに従い、まず土壤中のウイルス濃度を測定し、次作における発病の危険度を診断します。危険度が高い場合は、発病の危険性が低くなるまで残根の腐熟を促すと同時に、抵抗性品種を栽培します。
- 夏季等の高温時に土壤中のウイルス濃度が高い場合では、定植時の根の傷からのウイルスの侵入を防ぐため抵抗性品種を紙包み法で定植し、過敏反応*による枯死を防ぎます。
- これらの対策を組み合わせることで、再発病の危険なく最短期間で圃場を健全化することができます。

※ 過敏反応：抵抗性を持つ植物が病原菌等に侵入された際に植物細胞が自ら速やかに死ぬなど植物の防衛反応。病原菌等に侵入された植物細胞が死ぬことで病原菌等を封じ込める。ただし、高温条件で病原菌等の濃度が高い場合などは、植物体全身でこの反応がおこため、植物体が枯死することがある。

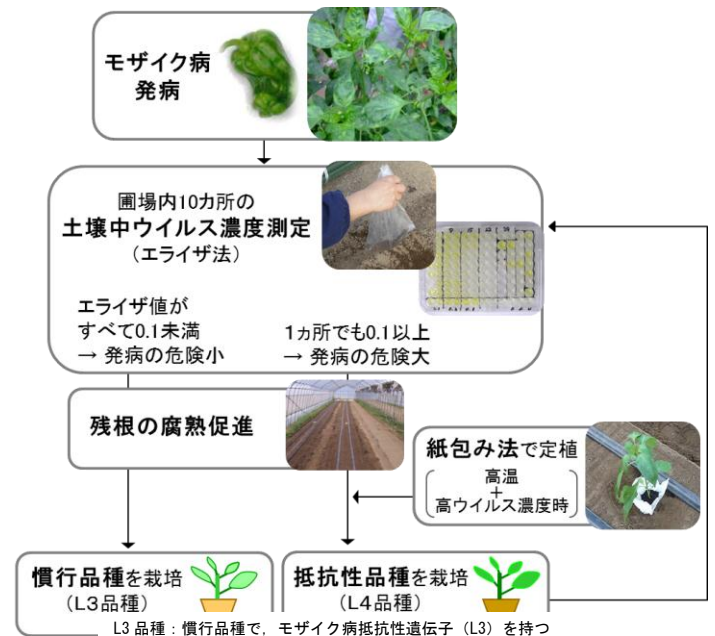


図1 モザイク病対策フローチャート

3 実用化に向けた対応

この成果は「ピーマンの脱臭化メチル栽培マニュアル」として冊子にとりまとめ、生産者・関係機関に配布するとともに、セミナーや実演会等を開催し生産者への周知を図っています。

マニュアルに基づいたモザイク病対策を指導した結果、対策を実施した生産者圃場での発病はなく、産地において高い効果を発揮しています。今後も普及センター・生産者と連携し、マニュアルの改良や普及に努めていきます。



写真2 紙包み法の実演

モザイク病の防除体系を実践した部会役員の声

現地巡回などで部会でもモザイク病の発生を観察し、発病が確認された場合は、マニュアルに従って対策を行っています。部会・JA・行政機関の連携により、現在、産地でのモザイク病による被害は抑えられています。

○春に発生する野生マイタケの安定栽培技術の開発

春に発生する珍しい性質を持つ野生マイタケの原木露地栽培技術を開発

1 背景と目的

原木露地栽培のマイタケは、菌床栽培物と比べて、味、香り、歯ごたえともに天然物に近く、直売を中心に高値で販売できるため、県内の農林家の副収入源として有望な作目です。しかし、きのこの発生が秋の一時期に集中してしまうため、発生期間の分散化が課題となっていました。

そのような中、平成 15 年 6 月に、大子町において、数年来、春にきのこが発生しているとの情報が寄せられ、林業技術センター職員が現地踏査したところ、マイタケ（以下、春マイタケと称す）であることが判明しました。

6 月に野生マイタケが発生するという事例は全国的にも珍しいため、この春マイタケを地域の新たな特産物として育成することを目的として、原木露地栽培技術を開発しました。

2 研究成果の概要

○春季発生の特性の確認

右図の工程により一度林地へほだ木を埋め込むと、最長で 7 年間継続して、「春にマイタケが発生する」という珍しい特性を原木露地栽培で再現することができました。

また、春マイタケは、春（5～6 月）と秋（9～10 月）に発生し、春収量が総収量（春収量+秋収量）の 72%を占め、春に多く発生することが明らかになりました。

8 月中旬までに林地にほだ木を埋め込むと、翌年春にきのこが発生しました。9 月以降に埋め込んだ場合は、きのこの発生が翌年秋または翌々年の春になりました。

○きのこの特徴

秋に発生する市販種と比べると、柄部が太くてボリュームが多く、傘部が大形で野性味の強いきのこになります。

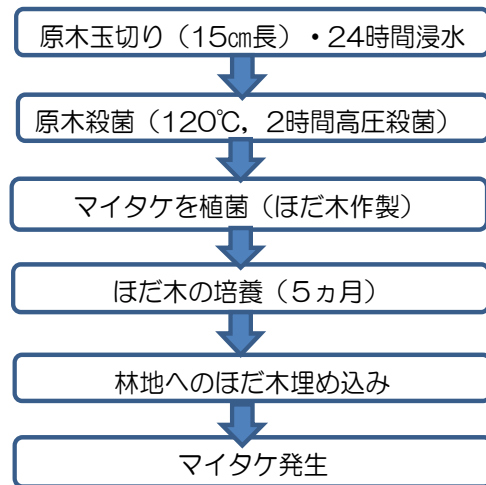
3 成果普及事例

平成 20 年に本種の発見地である大子町で、平成 22 年からは県内 6 か所で現地栽培試験を実施し、全ての地域で春にきのこの発生が確認されました。平成 24 年からは、県内の 9 つの生産グループに対し、本格的な生産指導を開始したところです。

今後は、春マイタケの収量や品質の向上、病虫害対策などの技術改良を進めるとともに、生産グループの拡大を図り、季節限定の特産品としての育成を目指していきます。

（平成 21 年度～23 年度：県費）

原木露地栽培の工程



春マイタケの栽培特性

- ①秋よりも春の収量が多い（春収量72%）
- ②春に発生する性質は、最長で7年程度継続
- ③8月中旬までにほだ木を埋め込むと翌年春にきのこが発生
- ④きのこは傘部よりも柄部の方がボリューム多い



発生した春マイタケ



春マイタケ（上）と市販種（下）

○海岸クロマツ林への広葉樹導入技術に関する研究

海岸クロマツ林への広葉樹導入手法を確立

(平成 20 年度～24 年度：国費・県費)

1 背景と目的

茨城県には、180km に及ぶ長い海岸線があります。飛砂や潮風から沿岸住民の生活を守るために、昭和初期から海岸線に沿ってクロマツが植栽され、現在までに約 60 km (1 千 ha) の海岸林が整備されています。

しかし近年、マツ材線虫病（いわゆる松くい虫）による海岸林の被害が県内各地で顕在化しています。被害林では飛砂や潮風を防ぐ機能が低下し、住民の生活への影響が懸念されています。このため、当センターでは、海岸林の維持と機能の強化を図るため、また、県内各地での現地適応性を確認するため各種の広葉樹を林内へ植栽する試験を行いました。



マツ材線虫病による海岸クロマツ林の被害

2 研究成果の概要

海岸部への広葉樹導入を目指し、クロマツ林下に広葉樹を植栽する試験を県内 3 カ所で行い、苗木の生存率等を調査しました。その結果、植栽前の客土の施用により、スダジイ、タブノキ、モチノキ、ネズミモチ、エノキの 5 樹種は、3 年後の生存率が 70% 以上を示し、県内全域での導入が可能であることが明らかになりました。

また、林内に自然侵入した広葉樹の活用可否を検討するため、植栽試験区内に自然侵入した高木性広葉樹の生存率を複数区で調査しました。その結果、自然侵入した高木性樹種の 3 年後の生存率は、平均約 83%（最低 67%～100%）と高い値となり、侵入した高木性の広葉樹は針広混交林化の後継樹として利活用可能であることが明らかになりました。



海岸クロマツ林内の広葉樹植栽試験地の概況と植栽した広葉樹苗木

3 成果普及事例

この研究により海岸林への広葉樹導入技術が明らかになり、マツ材線虫病に強い海岸林へ転換する手法を実証できました。この成果は、森林湖沼環境税を活用し、平成 25 年度から始まる「海岸防災林機能強化事業」で活用され、海岸防災林内への広葉樹植栽が行われることとなりました。

このことは、将来にわたる海岸林保全や、海岸林機能の維持、マツ材線虫病防除経費の節減に寄与できるものと考えられます。



海岸クロマツ林内に植栽した広葉樹の生育状況（植栽 13 年後）

○花粉の少ないヒノキミニチュア採種園管理技術の開発

採種園に用いるヒノキ幼齢木の着花促進に効果的なジベレリンの処理技術を開発

(平成 20 年度～24 年度：県費)

1 背景と目的

スギ花粉症が社会問題となっていますが、ヒノキ花粉症は、スギ花粉症患者の約 7 割が抗体を持つといわれ、ヒノキ花粉の飛散時期がスギよりも遅いことから、花粉症の期間を長引かせる要因になっています。

このため、花粉の少ないヒノキについても、早期に林業用苗を普及していく必要があります。

早期に種子を生産する手法として、スギでは、幼齢木にジベレリンを処理することで着花を促進する技術が確立されていますが、ヒノキはジベレリンに対して薬害が出やすいため、薬害を起こさずに効率的に着花を促進するジベレリン処理方法を開発しました。

2 研究成果の概要

ヒノキ幼齢木の地際から 10cm の高さの位置の樹皮をナイフで剥がし、傷口にジベレリンの顆粒 (5～15mg) を団子状にしたものとジベレリンペースト 50mg (ジベレリン含有量 1.35mg) を塗り付け、隙間がないように樹皮をあててテープを巻き付ける方法で、ジベレリンの濃度や処理時期を検討しました。

その結果、ヒノキについても、ジベレリンによる着花促進効果が確認されましたが、濃度別の効果の差は僅かであり、ジベレリン顆粒の処理では、薬害により枯損する木が発生しました。一方、ジベレリンペースト処理では、6 月下旬から 8 月上旬までの処理時期を検討したところ、7 月中旬の処理で着花量が多くなり、薬害の発生も少ないことが分かりました。

このことから、ヒノキ幼齢木に対しては、ジベレリンペースト 50mg を 7 月中旬に処理することが着花促進に最も有効であることが明らかになりました。

3 実用化に向けた対応

当センターでは、花粉の少ないヒノキの早期普及に向けて、24 年度からミニチュア採種園 (ホルモン剤の処理等により小さな木から早期に種子を生産する採種園) の造成を進めています。

今後、ミニチュア採種園に植栽したヒノキ苗の成育状況を確認しながら、順次ジベレリン処理を行うことで、花粉の少ないヒノキの種子の効率的な生産に役立てて参ります。

なお、当センターの採種園で生産された種子は、県内の苗木生産者に配布され、林業用の苗木として県内各地に植林されることとなります。



ヒノキの雄花
(葉の先端の褐色の部分)



ジベレリンペーストの塗布



平成 24 年度に造成したヒノキミニチュア採種園 (0.1ha)

○茨城県沖における海況予測の精度向上に関する研究

統計的手法により海水温の短期的変動を予測

(平成 23 年度～27 年度：県費・受託)

1 背景と目的

茨城県の沖合では、冷水系の親潮と暖水系の黒潮が交錯して流れ、沿岸ではこれら海流の分枝と沿岸水が混合します。このため、茨城県沖には全国でも屈指の回遊性魚類（イワシ・サバ類、シラス、コウナゴ、ツノナシオキアミ等）の好漁場が形成されます。

回遊性魚類の漁場形成には、親潮と黒潮の強弱やそれにともなう海水温の変動が大きく影響します。このため水産試験場では、漁業調査船「いばらき丸（179 トン）」または「ときわ（59 トン）」による海洋観測を毎月実施し、茨城県沖の海表面～1000m 深の海水温データを収集しています（図 1）。これら海水温データは、県内漁業者の効率的な操業支援のため、速やかに情報提供されています。

本研究では、海水温の現況を把握するだけでなく、海洋観測で過去から集積した海水温データを統計的手法により処理し、将来的な海水温変動を予測する方法を検討しました。

2 研究成果の概要

（独）水産総合研究センターで開発された 3 種のモデル（自己回帰、類似年、偏差持続）を用いて、平成 19～23 年の各月データ（60 ヶ月分）の統計解析を行った結果、茨城県沖では自己回帰モデルによる予測精度が最も高いことが明らかとなりました。

自己回帰モデルによる 1 ヶ月後の予測値の平均的中率は、実測値±1℃で 37.9%、同±2℃で 68.8%となり、類似年モデル（実測値±1℃で 26.2%、同±2℃で 51.9%）および偏差持続モデル（実測値±1℃で 30.5%、同±2℃で 54.3%）を上回る予測精度となりました（図 2～4）。

3 実用化に向けた対応

自己回帰モデルにより算出された海水温の予測値は、茨城県沖における海水温の変動を予測するうえで重要な情報として既に利用されています。

現在では、水産試験場広報誌「水産の窓」での短期海況予報（1 ヶ月間）、漁業者向け研究発表会での春季海況予報（2～5 月；4 ヶ月間）の中心的な予測情報として利用されており、発信した海況予報は県内漁業者の日々の操業に活用されています。



図 1 CTDによる海水温測定

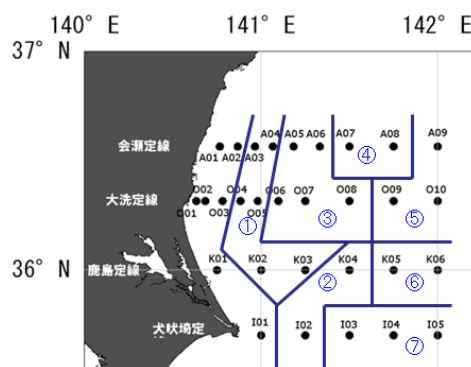


図 2 クラスタ解析による海域分け

予測値≤実測値±1℃ (％)							
	海域1	海域2	海域3	海域4	海域5	海域6	海域7
自己回帰	46.7	50.0	38.3	36.7	43.3	30.0	21.7
類似年	38.3	26.7	21.7	21.7	30.0	30.0	15.0
偏差持続	33.3	31.7	33.3	38.3	21.7	25.0	21.7

予測値≤実測値±2℃ (％)							
	海域1	海域2	海域3	海域4	海域5	海域6	海域7
自己回帰	81.7	78.3	76.7	65.0	70.0	58.3	51.7
類似年	68.3	56.7	51.7	45.0	43.3	48.3	43.3
偏差持続	70.0	70.0	56.7	61.7	40.0	45.0	46.7

図 3 モデル・海域別での予測的中率

	予測値≤実測値±1℃ (％)			予測値≤実測値±2℃ (％)		
	自己回帰	類似年	偏差持続	自己回帰	類似年	偏差持続
1月	42.9	34.3	28.5	74.3	62.9	68.6
2月	28.6	5.7	25.7	51.4	34.3	54.3
3月	40.0	37.1	17.1	62.9	60.0	40.0
4月	17.1	14.3	22.9	54.3	45.7	45.7
5月	14.3	31.4	31.4	57.1	45.7	51.4
6月	22.9	14.3	20.0	57.1	28.6	42.9
7月	31.4	34.3	42.9	74.3	68.6	57.1
8月	40.0	28.6	40.0	74.3	68.6	65.7
9月	45.7	31.4	25.7	68.6	48.6	42.9
10月	51.4	31.4	28.6	80.0	65.7	54.3
11月	45.7	22.9	34.3	85.7	48.6	71.4
12月	74.3	28.6	48.6	85.7	45.7	57.1

図 4 モデル・月別での予測的中率

○ 煮熟加工に伴う霞ヶ浦北浦産魚介類の放射性セシウム濃度の変化

霞ヶ浦北浦産の水産物に含まれる放射性セシウム濃度を低減し、安心・安全な水産加工品を提供

(平成 23 年度～27 年度：県費)

1 背景と目的

ワカサギなど霞ヶ浦北浦産の水産物は、煮干しや釜揚げなどの水産加工品の原料として利用されていますが、東日本大震災に伴う福島第一原発事故の影響により、平成 23 年にはワカサギから 25～90Bq/kg の放射性セシウム（以下：放射性 Cs）が検出されました。また、平成 24 年 4 月からは食品中の放射性物質の基準値が 500Bq/kg 以下から 100 Bq/kg 以下に強化され、さらに県内では一層厳しい独自の基準を設定する量販店が現れました。このため、加工業者からは、霞ヶ浦北浦産の水産物から量販店の基準を満たす水産加工品が生産できるか検討してほしいとの要望が寄せられました。

そこで、煮熟加工により水産物（ワカサギ・シラウオ・テナガエビ）の放射性 Cs がどのように変動するかを明らかにし、放射性 Cs を低減させる加工技術を検討しました。

2 研究成果の概要

平成 24 年に霞ヶ浦（西浦）で漁獲されたワカサギ、シラウオ及びテナガエビをそれぞれ塩水で煮熟して煮熟加工品（以下：釜揚げ）を作製しました。テナガエビについては佃煮原料としての利用を踏まえ、水煮の釜揚げも併せて作製しました。釜揚げは同じ煮熟液中で 4～5 回作製し、煮熟回ごとに釜揚げ及び煮熟液に含まれる放射性 Cs 濃度を NaI シンチレーションスペクトロメータで測定しました。

ワカサギ及びシラウオでは、釜揚げ中に含まれる放射性 Cs は 1 回目の加工で原魚の 20% と大幅に減少しましたが、煮熟液の繰り返し使用に伴い煮熟液中及び釜揚げに含まれる放射性 Cs は増大しました（ワカサギの例図 1）。

一方、テナガエビでは塩水の場合、煮熟液中への放射性 Cs 溶出量はワカサギ及びシラウオに比べて小さくなりました。また、テナガエビの釜揚げの放射性 Cs 濃度は水煮の方が塩水煮熟よりも低くなりました（図 2）。

3 成果普及事例

本研究により、霞ヶ浦北浦産ワカサギ、シラウオ及びテナガエビの放射性 Cs を低減させるためには、ワカサギ及びシラウオでは煮熟工程における煮熟液のこまめな交換、テナガエビについては水煮にしてから佃煮等に加工することが有効であることが明らかになりました。これらの成果は水産加工業者の製造工程に導入され、量販店の独自基準を下回る製品が生産されています。

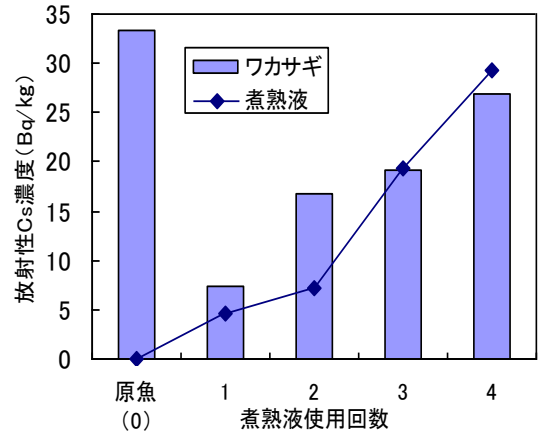


図1 ワカサギ煮熟に伴う釜揚げ及び煮熟液中の放射性Csの変化

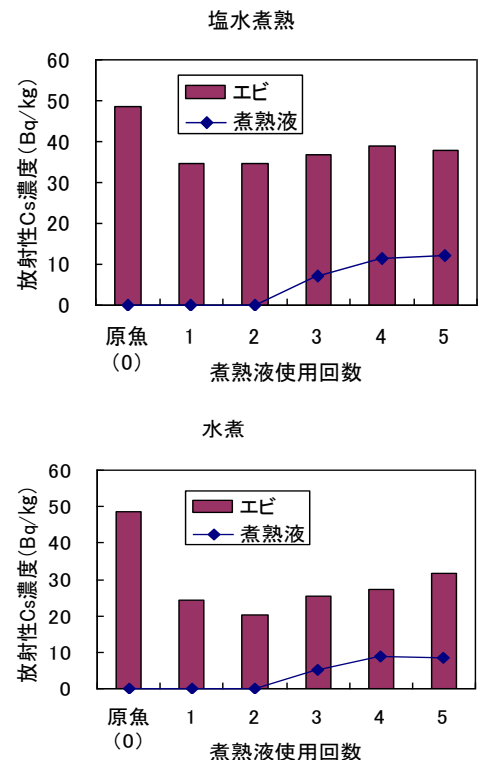


図2 テナガエビ煮熟に伴う釜揚げ及び煮熟液中の放射性Csの変化

○主要魚類の生産構造の解明

チャンネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）はワカサギをあまり食べていない

(平成 21 年度～24 年度：国費)

1 背景と目的

全国で 2 番目に大きい霞ヶ浦北浦は、全国有数のワカサギの生産地です (図 1)。平成 23 年におけるワカサギの漁獲量は 410 トンで、全国漁獲量 (1,444 トン) の 28.4% を占めています (図 2)。

ところが、ワカサギは、年による漁獲量の変動が大きく、特に平成 11～14 年の漁獲量は 51～70 トンまで減ってしまいました。この時期に、外来魚であるチャンネルキャットフィッシュ (図 3) が急激に増加したことから、ワカサギへの食害が想定されました。

そこで、湖の中の様々な生物の炭素・窒素安定同位体比を使ってチャンネルキャットフィッシュとワカサギが“食う-食われる”という関係にあるかを調べました。

2 研究成果の概要

霞ヶ浦にいる色々な生物の炭素・窒素安定同位体比を調べたところ、チャンネルキャットフィッシュは、ワカサギの右斜め下方に位置しており、ニゴイやギンブナ、テナガエビと同じような位置にありました (図 4)。

もし、チャンネルキャットフィッシュが、ワカサギをたくさん食べていたとすれば、ワカサギの右斜め上方に位置するはずですが、結果は反対で“チャンネルキャットフィッシュはワカサギをあまり食べていない”ということがわかりました。

3 実用化に向けた対応

今回の結果から、平成 11～14 年にワカサギの漁獲量が減った原因は、チャンネルキャットフィッシュなどの外来魚に食べられて減ったとは考えにくく、他の要因による影響が大きいと考えられます。

一般的に、ワカサギのようにたくさん卵を産む魚では、ふ化から稚魚までの生き残りが良いか悪いかで資源量が決まるため、自然の環境に大きく左右されます。

このため、霞ヶ浦北浦において、ワカサギ漁が始まる前に資源量の調査を行い、資源量に見合った漁獲をするといった資源管理型漁業を行うとともに、人工的に卵を取って放流するといった取り組みを行い資源量の安定化に努力しています。



図 1 霞ヶ浦で漁獲されたワカサギ

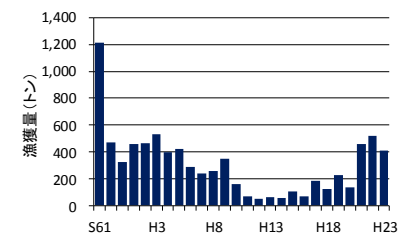


図 2 霞ヶ浦北浦におけるワカサギ漁獲量の推移



図 3 外来魚:チャンネルキャットフィッシュ(アメリカナマズ)

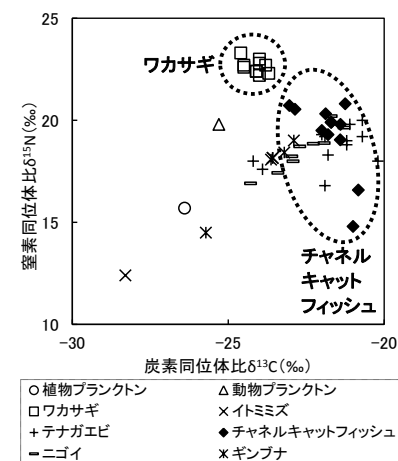


図 4 平成 23 年 11 月に霞ヶ浦の美浦村で採集した生物の炭素・窒素安定同位体比
※一般的に食物連鎖の段階が 1 つ上がると、炭素同位体比は 1‰上がり、窒素安定同位体比は 3‰上がる。

茨城県有知的財産権一覧

茨城県立試験研究機関等の職員が発明・開発し、茨城県において、出願及び権利を取得した特許権等は以下のとおりです。

これらは、実施料（使用料）をお支払いいただくことにより使用していただけます（ただし、共同出願となっているものは、共同出願者の承諾も必要となります）。

No	研究機関名	財産区分	内容	出願年月日	登録年月日	共同出願
1	県立医療大学	特許権	生体組織材料を処理する交互浸漬装置および交互浸漬方法	H13.1.25	H20.11.14	○
2	県立医療大学	特許権	放射線ビームの確認に用いる放射線感応シート	H18.10.20	—	○
3	県立医療大学	特許権	トモシンセシス画像取得方法及びトモシンセシス装置	H20.6.23	—	○
4	県立医療大学	特許権	簡単フラワーアレンジメント用具	H20.9.3	H25.2.4	○
5	県立医療大学	特許権	画像合成装置及び画像合成方法	H22.10.29	—	○
6	県立医療大学	特許権	X線CT検査方法及びX線CT検査用遮へい材	H23.2.10	—	○
7	県立医療大学	特許権	手指の巧緻動作能力を検査するシステム、方法及びプログラム	H21.6.11	H22.1.8	
8	県立医療大学	特許権	脳機能を検査するシステム、方法及びプログラム	H23.10.4		
9	県立医療大学	特許権	X線CT検査用具(目の上に直のせタイプ)	H24.9.19		○
10	県立医療大学	特許権	X線CT検査用具(固定器具タイプ)	H24.9.19		○
11	県立医療大学	特許権	X線CT検査用具(ゴーグルタイプ)	H24.9.19		○
12	工業技術センター	特許権	乳酸菌を用いた漬物の製造方法	H11.10.27	H12.7.21	—
13	工業技術センター	特許権	リン添加酸化チタンゾル溶液の製造方法	H17.9.13	H21.2.6	—
14	工業技術センター	特許権	獣毛素材布もしくは糸への形状記憶加工方法	H17.4.28	H22.2.26	○
15	工業技術センター	特許権	小麦含有米菓およびその製造方法	H18.8.18	H23.5.20	○
16	工業技術センター	特許権	エックス線遮蔽装置	H18.2.16	H24.6.15	○
17	工業技術センター	特許権	自己封止機能付き防火軒天井パネルおよびその製造方法	H17.2.21	H23.4.15	○
18	工業技術センター	特許権	浮遊培養システム及び浮遊培養方法	H20.8.25	H24.10.12	○
19	工業技術センター	特許権	基材温度上昇の少ない加熱コーティング方法	H19.9.25	—	—
20	工業技術センター	特許権	可溶性羽毛ケラチン蛋白質の製造方法	H20.6.16	—	○
21	工業技術センター	特許権	金属部材に突起を形成する方法及び突起形成装置、並びに突起を形成する方法で加工された金属部品	H20.7.15	—	○
22	工業技術センター	特許権	獣毛素材繊維への染色加工方法及びその加工品	H20.9.12	—	○
23	工業技術センター	特許権	金属部材を結合する方法及び結合装置並びに金属部材の結合部構造	H21.6.23	—	○
24	工業技術センター	特許権	金属部品の製造方法、金属部品製造装置及び金属部品	H21.6.23	—	○
25	工業技術センター	特許権	突起を有する金属部品、金属部材に突起を形成する方法及び突起形成装置	H22.1.14	—	○
26	工業技術センター	特許権	水素吸蔵材料構造解析用セル及びその製造方法	H22.9.17	—	○
27	工業技術センター	特許権	半導体ウエハの洗浄方法	H22.10.20	—	○
28	工業技術センター	特許権	釉薬の製造方法	H22.10.28	—	○
29	工業技術センター	特許権	納豆菌株、納豆及びその製造方法	H23.4.19	—	
30	林業技術センター	特許権	菌根性きのこ類の菌根苗作成ならびに人工栽培	H11.11.1	H15.12.5	—
31	農業総合センター	特許権	養液栽培装置と方法	H18.5.11	H20.10.3	—

No	研究機関名	財産区分	内容	出願年月日	登録年月日	共同出願
32	農業総合センター	特許権	栗甘露煮の製造方法	H19.7.31	H23.3.18	○
33	農業総合センター	特許権	局所施肥方法及び施肥ノズル	H17.2.25	H23.3.18	○
34	農業総合センター	特許権	葉菜類の鮮度保持方法	H20.6.5	H24.12.7	○
35	農業総合センター	特許権	局所施肥方法及び施肥ノズル	H22.2.25	H25.4.19	○
36	農業総合センター	特許権	養液栽培装置	H22.2.8	—	○
37	農業総合センター	特許権	ポーベリア・バツシアナ12B菌株及び該菌株を用いた微生物農薬	H25.5.14	—	○
38	農業総合センター	育成者権	水稲(ゆめひたち)	H8.3.28	H12.7.31	—
39	農業総合センター	育成者権	陸稲(ゆめのはたもち)	H8.3.27	H12.2.22	—
40	農業総合センター	育成者権	陸稲(ひたちはたもち)	H17.8.9	H20.3.13	—
41	農業総合センター	育成者権	酒米(ひたち錦)	H12.6.5	H15.3.17	—
42	農業総合センター	育成者権	ペニバナインゲン(常陸大黒)	H10.12.22	H14.7.10	—
43	農業総合センター	育成者権	ねぎ(ひたち紅っこ)	H17.3.28	H19.8.7	—
44	農業総合センター	育成者権	いちご(ひたち姫)	H18.2.15	H21.2.26	—
45	農業総合センター	育成者権	クリ(神峰)	H12.4.26	H15.2.20	—
46	農業総合センター	育成者権	グラジオラス(プリンセスサマーイエロー)	H16.5.26	H19.3.15	—
47	農業総合センター	育成者権	グラジオラス(常陸あげぼの)	H18.11.16	H20.3.18	—
48	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマーレモン)	H19.5.22	H22.3.2	—
49	農業総合センター	育成者権	芝(つくば姫)	H16.4.1	H19.2.20	—
50	農業総合センター	育成者権	芝(つくば輝)	H16.4.1	H19.2.20	—
51	農業総合センター	育成者権	芝(つくば太郎)	H16.4.1	H19.2.20	—
52	畜産センター	育成者権	イタリアンライグラス(はたあおば)	H15.8.6	H18.2.27	—
53	畜産センター	育成者権	イタリアンライグラス(優春)	H17.11.10	H20.3.5	○
54	畜産センター	育成者権	イタリアンライグラス(アキアオバ3)	H20.3.5	H21.3.19	—
55	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サニーホワイト)	H20.9.19	H22.9.24	—
56	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマーゴールド)	H20.9.19	H22.9.24	—
57	農業総合センター	育成者権	メロン(イバラキング)	H20.9.19	H22.9.17	—
58	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サニールビー)	H21.6.23	H23.3.2	—
59	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマースノウ)	H21.6.23	H23.3.18	—
60	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマールビー)	H21.6.23	H23.3.18	—
61	農業総合センター	育成者権	きく(常陸オータムホワイト)	H21.6.23	H23.3.18	—
62	農業総合センター	育成者権	きく(常陸オータムパール)	H21.6.23	H23.3.18	—
63	農業総合センター	育成者権	きく(常陸オータムレモン)	H21.6.23	H23.3.18	—
64	農業総合センター	育成者権	なし(早水)	H21.10.21	H23.12.6	—
65	農業総合センター	育成者権	なし(恵水)	H21.10.21	H23.12.6	—
66	農業総合センター	育成者権	グラジオラス(常陸はなよめ)	H22.3.19	H24.1.20	—
67	農業総合センター	育成者権	しそ(ひたちあおば)	H21.12.28	H24.2.21	—
68	農業総合センター	育成者権	いちご(いばらキッス)	H22.2.22	H24.12.28	—
69	農業総合センター	育成者権	カーネーション(さんご)	H22.3.25	H25.1.28	—
70	農業総合センター	育成者権	カーネーション(ふわわ)	H24.1.27	—	—
71	農業総合センター	育成者権	カーネーション(きらり)	H24.1.27	—	—
72	農業総合センター	育成者権	せんりょう(紅珠)	H24.3.8	—	—
73	農業総合センター	育成者権	せんりょう(黄珠)	H24.3.8	—	—
74	農業総合センター	育成者権	水稲(一番星)	H24.5.16	—	—
75	農業総合センター	育成者権	水稲(ふくまる)	H24.6.13	—	—
76	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマーあかね(仮称))	H25.4.1	—	—
77	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマーシルキー(仮称))	H25.4.1	—	—
78	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サニーバニラ(仮称))	H25.4.1	—	—