

# 茨 城 県

## 県立試験研究機関成果集



平成26年

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	
<b>【霞ヶ浦環境科学センター】</b>	
○銚田川流域の蓄積窒素に関する研究	3
○微小粒子状物質（PM2.5）の地域特性に関する研究	4
<b>【環境放射線監視センター】</b>	
○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
<b>【衛生研究所】</b>	
○カンピロバクター属菌の PFGE 法（パルスフィールドゲル電気泳動法）を用いた疫学に関する試験研究	7
○県外産農産物及び輸入野菜の残留農薬試験検査	8
<b>【工業技術センター】</b>	
○新素材を用いた卓球ボールの開発	9
○笠間焼の原料調査と新素地開発	10
○医療画像計測ソフトウェア用補正・変換プログラムの開発	11
○オゾン・紫外光併用による洗浄技術に関する研究	12
○めっき廃液からのレアメタル分離・濃縮に関する試験研究事業	13
○有色素大豆加工に適した納豆菌に関する試験研究事業	14
○難加工材高度切削技術に関する試験研究	15
<b>【畜産センター】</b>	
○肥料価値を高める家畜ふん堆肥化技術の開発	16
○乳牛における高機能性添加物の給与による繁殖性改善	17
○特色のある種雄牛の造成	18
○デュロック種の生産性向上のための肢蹄評価確立試験	19

### 【農業総合センター】

- 「イバラキング」の果実内容品質変動要因の解明…………… 20
- 茨城県の気候に適するリンゴ優良品種・系統の選定及び  
化学農薬削減技術の確立…………… 21
- クリ「ぼろたん」に適した加工方法の開発…………… 22
- 需要期出荷に対応できる県オリジナルコギク品種の育成…………… 23
- センリョウの優良品種の選抜と育苗等栽培技術の開発…………… 24
- 小麦「さとのそら」の茎立ち期、出穂期予測法の開発…………… 25

### 【林業技術センター】

- 間伐の実施が林床植生及び表層土壌の流出に与える効果…………… 26
- ニオウシメジの菌床露地栽培技術の開発…………… 27

### 【水産試験場】

- 底魚類資源の持続的利用…………… 28
- アユの産卵場造成技術のマニュアル化…………… 29
- 漁況予測手法改良研究…………… 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。

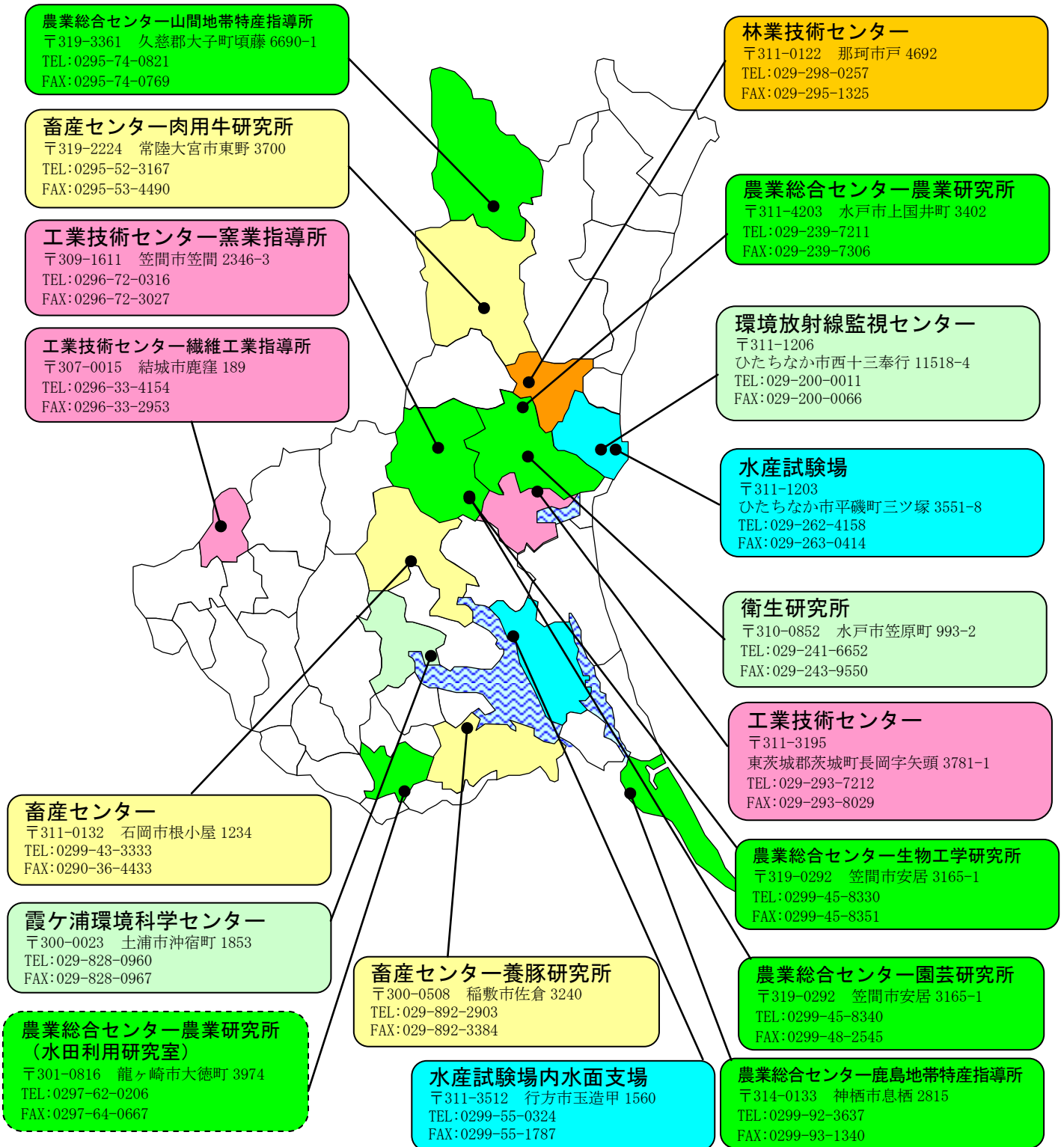
平成26年9月

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： <a href="http://www.kasumigaura.pref.ibaraki.jp/">http://www.kasumigaura.pref.ibaraki.jp/</a>
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： <a href="http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/seikan/houshasen/">http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/seikan/houshasen/</a>
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： <a href="http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/hoken/eiseik/">http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/hoken/eiseik/</a>
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： <a href="http://www.kougise.pref.ibaraki.jp/">http://www.kougise.pref.ibaraki.jp/</a>
農業総合センター (生物工學研究所) (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： <a href="http://www.pref.ibaraki.jp/nourin/noucenter/">http://www.pref.ibaraki.jp/nourin/noucenter/</a>
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： <a href="http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/chikuse/">http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/chikuse/</a>
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： <a href="http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/ringyo/">http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/ringyo/</a>
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： <a href="http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/suishi/">http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/suishi/</a> (内水面) <a href="http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/naisuisi/">http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/naisuisi/</a>

○ 県立試験研究機関の所在地



## 銚田川の窒素濃度はどうして高くなったの？

(平成 24～26 年度：県費)

共同研究機関：茨城大学，農業環境技術研究所，農業総合センター

## 1 背景と目的

窒素はりんと同じように濃度が高いと植物プランクトンの異常増殖を助長しますので、低濃度に維持する必要があります。

北浦の全窒素濃度は、湖沼に係る窒素の環境基準である 0.4 mg/L を超過し、平成 19 年度以降は 1.2～1.6 mg/L の高値で推移しています。

その原因として北浦に流入する河川の窒素濃度が高いことが挙げられます。特に、銚田川の全窒素濃度は徐々に上昇し、平成 17 年度以降は急激な上昇が見られ、平成 19 年度には 14 mg/L のピークを示しました (図 1)。

高濃度である原因の 1 つとして、農畜産業が盛んな地域であることから、過去に流域に投入された窒素が、土壤中をゆっくりと移動し河川へ流出していることが考えられます。そこで、窒素がどこから、どのように流出しているのか調査を行いました。

## 2 研究成果の概要

晴天時及び雨天時に銚田川の本川と支流で、水質調査と河川流量の調査を行い (図 2)、次のような特色があることが分かりました。

- 晴天時の銚田川の全窒素濃度は、多くの支流で 10 mg/L を超える。
- 晴天時の支流 st.3 では亜硝酸性窒素やアンモニア性窒素とともに全窒素が高濃度で検出され、流域面積が小さい割に負荷量大きい。
- 支流の st.3 では降雨の前後で窒素の成分比率が大きく異なる現象が見られる。

これらの特色の原因について、土壌中の窒素濃度等を更に調査することが必要です。

## 3 今後の取組み

河川水や土壌、地下水の窒素濃度調査及び水収支を把握するなどして流域全体の窒素の挙動をモデル化することで、窒素の動態に関する研究を進めます。それにより、河川の水質変動を正確に予測し、流域に蓄積した窒素の影響について検討します。さらに、対策による水質の変化についても予測できるようにします (図 3)。

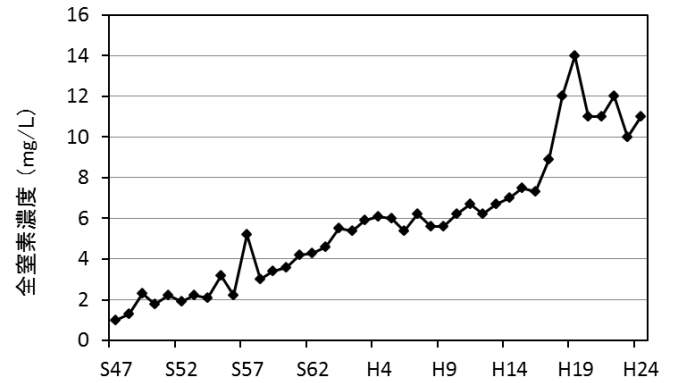


図1 銚田川の全窒素濃度の推移

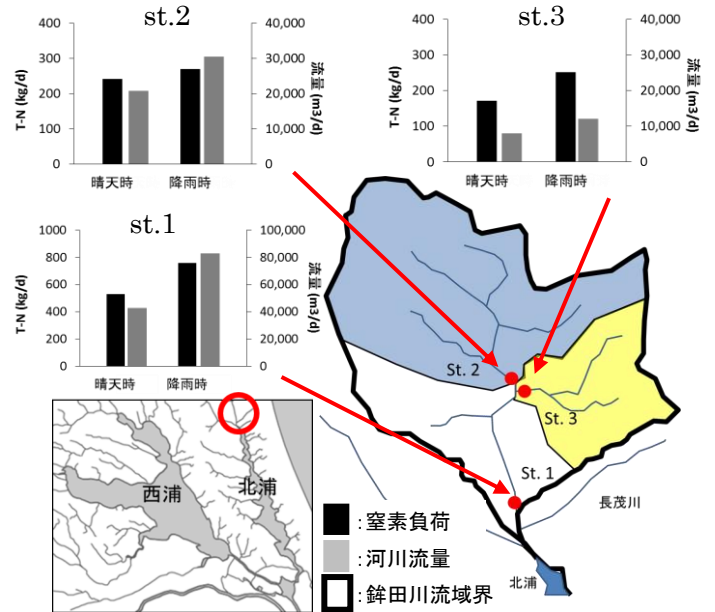


図2 晴天時と雨天時の窒素負荷量と河川流量

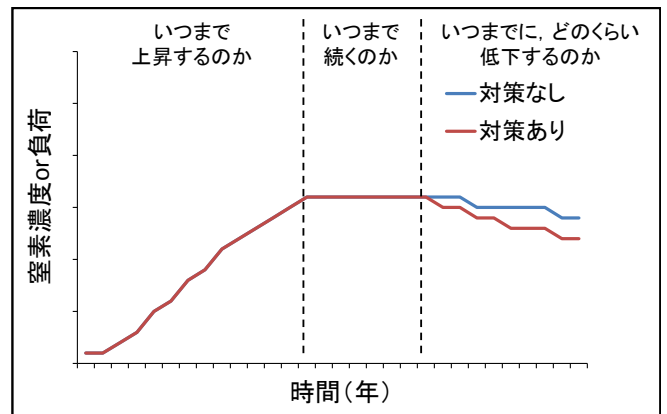


図3 モデルによる河川水中の窒素濃度の予測



## 見えない大気汚染物質を測定中！

(平成 22 年度～24 年度：国費)

## 1 背景と目的

大気中に浮遊する粒子状物質のうち、粒径が特に小さく 2.5 マイクロメートル以下（マイクロはミリの千分の 1）のものを微小粒子状物質（PM2.5）といいます。非常に小さいため肺の奥深くまで入りやすく、呼吸系への影響に加え、循環器系への影響が心配されています。

PM2.5 の発生原因は、土壌粒子などの自然由来によるものや、化石燃料の燃焼や自動車の排気ガスなどの人為起源によるものなど様々です。また大気中の硫黄酸化物や窒素酸化物等が化学反応を起こして粒子化することにより、PM2.5 が生成されることも分かってきています。

そこで、本研究では季節ごとに PM2.5 の成分を調査し、その特性について解析を行いました。

## 2 研究成果の概要

平成 24 年度には季節毎に 2 週間連続で PM2.5 の試料採取を県内 5 地点（図 1）にて実施し、成分分析を行いました。

その結果、次のような傾向があることが分かりました。

- ・PM2.5 質量濃度は冬季に高濃度となりやすい。（図 2）
- ・春季と夏季は硫酸イオン濃度の割合が高く、冬季は硝酸イオンの割合が高くなる。（図 3）
- ・秋季と冬季は有機炭素の成分割合が高くなる。（図 3）
- ・冬季は塩化物イオン濃度の割合が高くなる。（図 3）

## 3 今後の取り組み

PM2.5 の環境基準が定められたのは平成 21 年 9 月であり、まだ実態がよく分かっていないのが現状です。今後も PM2.5 の成分分析を行い、大陸や都市部からの移流の影響も含めた高濃度時の原因究明解析に取り組んでいきます。



図 1 調査地点

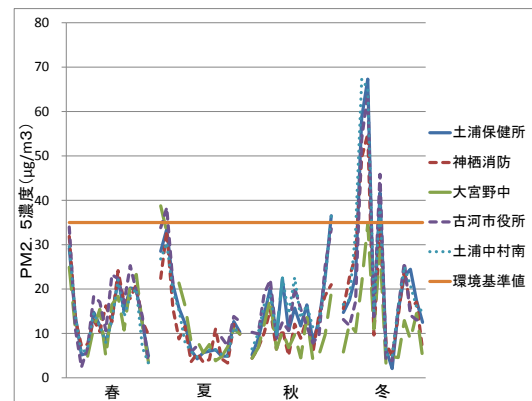


図 2 PM2.5 質量濃度測定結果

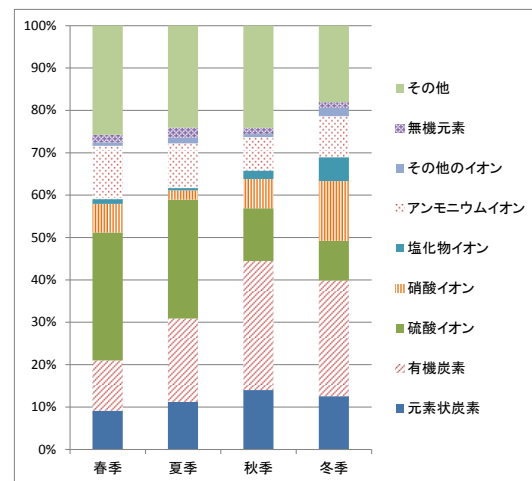


図 3 季節による成分割合 (5 地点平均)



○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、原子力災害対策の強化が図られました。東海・大洗地区の原子力施設周辺においては、既設の 41 の測定局に加えて、平成 24 年度に 22 の測定局を増設し、平常時から環境放射線の連続測定を行っています。また、県内全域における福島第一原子力発電所事故の影響を把握するため、東海・大洗地区以外にも、9 市町に当センターが測定局を、県内 30 市町村に国が可搬型の測定装置を設置して、県内全 44 市町村で空間ガンマ線量率の連続監視体制を整備し、測定を行っています。



【放射線測定局】

**2 研究成果の概要**

これまでのデータを比較した結果、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、平成 25 年 4 月から 1 年間で約 30%減少したことが分かりました。

なお、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**

広範囲の地点で空間ガンマ線量率を連続測定し、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、福島第一原子力発電所の事故影響について、県民に迅速かつきめ細かな放射線情報を提供することができました。



【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・農畜水産物等の安全性確認**

(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から 3 年以上が経過し、放射性物質の影響は物理的減衰と雨等の自然要因による減衰により徐々に減少していますが、県民の安全・安心を確保するため、当センターでは県内全域を対象とした放射線・放射能の調査を継続しています。

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**

当センターでは事故直後から、県内全域の飲料水や農畜水産物などについて、ゲルマニウム半導体検出器を用いて放射能濃度を測定してきました。

そのほか平成 25 年度からは、県内 18 ヶ所の海水浴場の海水についてトリチウムの測定も実施し、すべて基準値を下回っていることを確認しました。

なお、当センターで実施した放射能濃度の測定は、事故直後から平成 26 年 3 月末までに延べ約 12,000 件に上ります。その結果、県内の一部で出荷制限又は自粛が行われている、きのこや山菜、野生イノシシ肉、ヒラメなどを除いて、基準値を下回っていることが確認できました。



【ゲルマニウム半導体検出器による測定】

**3 成果普及事例**

測定結果については、県のホームページで迅速に公表することにより、県内外に向けた県産物等の安全・安心に貢献しました。

項目		試料数（検体）
ゲルマニウム半導体検出器による放射能濃度測定	飲料水	1,492
	農産物	4,062
	牛乳・畜産物	2,188
	水産物	1,991
	牧草・稲わら	372
	海水・砂・海底土	532
	下水道・廃棄物	756
	たい肥	172
	土壌	73
トリチウム測定	河川水・河底土	575
	海水	18
合計		12,231

【福島第一原子力発電所事故影響調査の試料数】  
(平成 23 年 3 月～平成 26 年 3 月)

○カンピロバクター属菌の PFGE 法（パルスフィールドゲル電気泳動法）を用いた疫学に関する  
試験研究事業

**カンピロバクターの分子疫学解析から安全・安心な食肉の提供をめざす**

（平成 24 年度～27 年度：国費）

**1 背景と目的**

カンピロバクター食中毒は近年最も発生が多い細菌性食中毒です。主な原因食品は生または加熱不十分の食肉で、中でも鶏肉の生食による食中毒が多くみられます。

茨城県は全国有数の畜産県であり、食の安全・安心を守るためには、カンピロバクターの汚染実態を知ることが重要です。

本研究では県内で分離されたカンピロバクターについて PFGE 法による分子疫学解析を実施しています。PFGE 法は細菌の分子疫学解析に用いられる手法の一つです。この方法により、県内で分離されたカンピロバクターの近縁関係を解析し、分離されたカンピロバクターにどれほどの多様性があるのか、別の場所から分離されたカンピロバクターとの関連はあるのかなどの情報を得ることができ、食中毒対策につなげることができます。

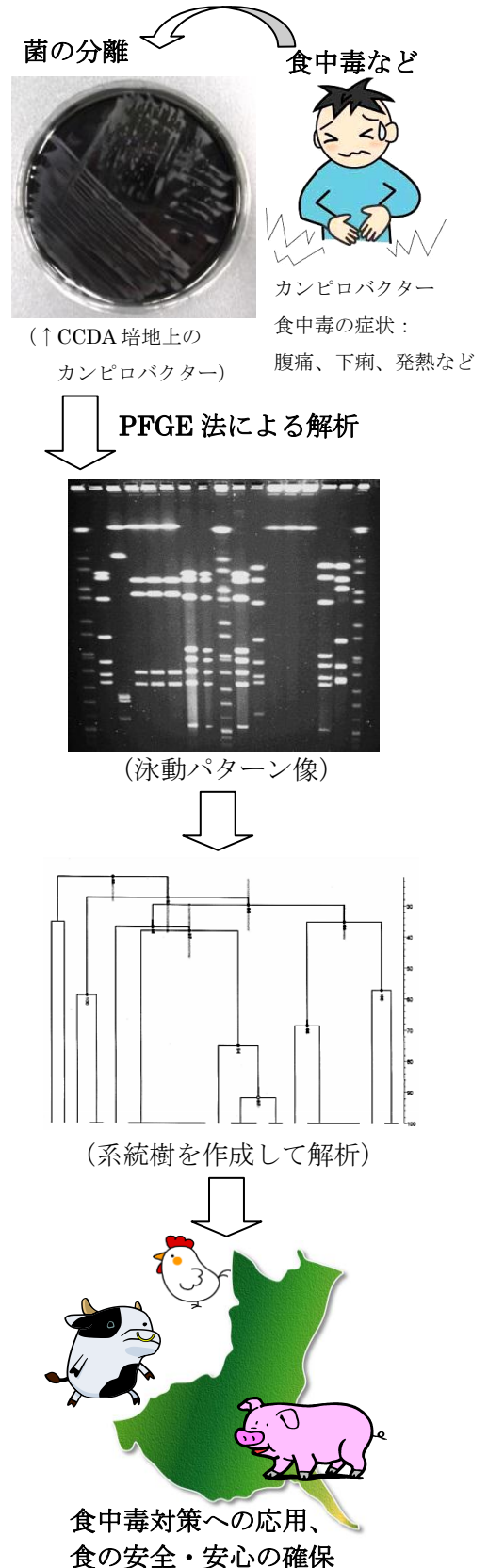
**2 研究成果の概要**

平成 23 年度に茨城県で発生した食中毒事例および県内の認定小規模食鳥処理場から検出された *Campylobacter jejuni*（カンピロバクター食中毒で最も多い原因菌種）について PFGE 法による分子疫学解析を行いました。その結果、食中毒由来菌株の解析では、発生した場所や時期の異なる 2 つの食中毒事例から同一の PFGE 解析パターンを示す菌株が確認されました。今後、このような菌株に注目して解析を進めることで、*C.jejuni* の広域な汚染実態について把握できると期待されます。

また、認定小規模食鳥処理場由来株の解析では、同一施設内で、同一性状を示す菌株あるいは非常に相関性が高い菌株が多数分離される傾向があること、採取時期によって分離される菌株が変化する傾向があることなどが分かりました。

**3 実用化に向けた対応**

これまでの研究で、県内で分離されたカンピロバクターの特徴が明らかになってきました。今後は情報のデータベース化を行い、食中毒予防対策の科学的根拠を提供することで、食の安全・安心の確保、ひいては茨城の食肉ブランド力向上に寄与します。





○県外産農産物及び輸入野菜の残留農薬試験検査

## 食の安全・安心のための試験検査

(平成 18 年度～継続：県費)

### 1 背景と目的

農薬は、作物の収穫までに、病虫害や雑草などの防除等の目的で様々な種類のものが使用されています。食品中に残留する農薬が人の健康に害を及ぼすことがないように、農薬には残留基準が設定されています。また、残留基準は食品ごとに設定されています。

衛生研究所では、食の安全・安心を確保するために、茨城県食品衛生監視指導計画に基づき、県内で収去された県外産農産物及び輸入野菜について、残留農薬検査を実施しています。

### 2 研究成果の概要

平成 20 年度から平成 24 年度にかけて茨城県内で流通していた県外産の農産物 6 種(キュウリ, キャベツ, トマト, レタス, ダイコン及びニンジン) 80 検体と輸入品 13 種(ニンジン, ブロッコリー, アスパラガス, 未成熟インゲン, カボチャ, ホウレンソウ, ピーマン, パプリカ, 未成熟エンドウ, カリフラワー, たけのこ, さといも及びえだまめ) 250 検体について 125 種類の農薬(EPN, クロルピリホス, ダイアジノン, パラチオン, フェンチオン, マラチオン等)を検査しました。

5 年間の結果は、農産物全体の検出率(検出検体数/検査検体数)が 25%(県外産品 29%, 輸入品 23%)でした(表 1)。また、検出された農薬は 22 種類、農薬の延べ検出数は 122 件でした。検出された農薬の検出値は、基準値の 30%未満であり、基準値の 10%未満の検出値が全体の 96%を占め、国内だけでなく輸入品でも日本の基準が遵守されていることがわかりました。

### 3 成果普及事例

測定結果は、県のホームページのほか、衛生研究所年報に詳細を掲載し、所のホームページから広く県民に情報を提供しました。



農産物名	検出検体数/検査検体数			検出率
	県外産	輸入	合計	
キュウリ	6/13	-	6/13	46
キャベツ	5/19	-	5/19	26
トマト	2/8	-	2/8	25
レタス	6/10	-	6/10	60
ダイコン	3/15	-	3/15	20
ニンジン	1/15	1/13	2/28	7
ブロッコリー	-	2/37	2/37	5
アスパラガス	-	0/27	0/27	0
未成熟インゲン	-	4/22	4/22	18
カボチャ	-	18/28	18/28	64
ホウレンソウ	-	6/15	6/15	40
ピーマン	-	0/3	0/3	0
パプリカ	-	23/30	23/30	77
未成熟エンドウ	-	3/8	3/8	38
カリフラワー	-	0/9	0/9	0
たけのこ	-	0/36	0/36	0
さといも	-	0/21	0/21	0
えだまめ	-	1/1	1/1	100
合計	23/80	58/250	81/330	25

○新素材を用いた卓球ボールの開発

**素材を変えて、今までと性能が変わらない卓球ボールを作り出しました。**

(平成 25 年度：受託)

共同研究機関：日本卓球株式会社

## 1 背景と目的

卓球ボールは、これまでセルロイドを原料に用いて製造されてきました(図 1)。しかしながら、セルロイドは非常に可燃性が高く、航空機での運搬ができない等の問題がありました。加えて、2014 年 7 月以降、国際卓球連盟により「新たなセルロイド球の公認をしない」との方針が打ち出されました。これを受けてセルロイド球廃止の動きが加速され、代替素材を用いたボールに順次切替が進められる見通しとなりました。

日本卓球株式会社は、セルロイド製の卓球ボールでは 1 割以上の世界シェアを有する企業ですが、セルロイド球廃止に向けて、それに代わる新素材卓球ボールの開発を急ピッチで進めることになりました。

## 2 研究成果の概要

新素材を用いた卓球ボールの製造では、従来と同様に半球状の部品(図 2)を成形して、2つの部品を接着することによって球状の製品を作っています。

半球状の部品の成形は、従来のプレス成形と異なり、量産加工に適した射出成形により行っています。非常に薄く、均質な加工が必要となるため、工業技術センター繊維工業指導所と協力して金型設計や射出成形条件の設定を行いました。

また、接着工程では、肉厚の薄い 2つの半球部品を溶剤を使って接合しますので、接合方式の検討や材質に適した接着剤の選定、加工条件等について検討を行いました。

## 3 商品化事例

日本卓球協会の承認を受けて、44mm サイズのラージボールを製造、販売開始いたしました。

また、40mm サイズの公認球も世界卓球連盟、日本卓球協会の承認に向けて申請を行っております。

価格：1 ダース 3,360 円(税抜き)

販売先：全国のスポーツ用品店 等



図 1 従来のセルロイド製卓球ボール



図 2 半球状の成形部品



図 3 新素材卓球ボール

## 笠間焼の良質な原料確保と、笠間焼ならではのモノづくり支援を目指した調査・研究

(平成 25 年度：受託)

共同研究機関：笠間焼協同組合

### 1 背景と目的

- ① 笠間焼協同組合では、笠間産原土を使用した陶芸用粘土として「笠間単味」と「笠間ブレンド土」を生産・販売しています。今後 15 年程度の生産に使用する笠間産原土を既に採掘・ストックしていますが、永続的な原土の確保が課題となっています。そこで、新たな原料確保に向けた調査を行いました。
- ② 「笠間単味」は笠間産原土のみを精製したもので、独特の表情を持ち、粘りが強く成形しやすいものの、乾燥や焼成による収縮が大きい欠点があります。「笠間ブレンド土」は、この欠点を改善するために他産地粘土を多くブレンドしています。本研究では、従来の笠間ブレンド土と同等以上の性質を持ちながら、笠間単味の配合比を出来るだけ高めるべく新たな陶芸用粘土の開発を目指しました。

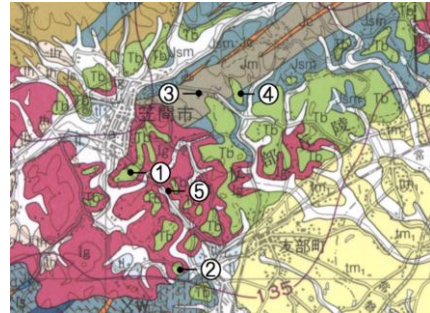


図 1 1/20 万地質図(地質調査所)

【試掘調査場所：①下市毛, ②穴戸, ③④上市原, ⑤手越】

### 2 研究成果の概要

- ① 文献調査や、地元原料に詳しい陶磁器製造業者、有識者への聞き取り調査を行いました。更に、良質な原土の埋蔵とその商業的採掘が期待できる地点での簡易の試掘調査を行いました。採取した試料の中から、現在使用している原土とは若干性質が異なるものの、幾つか利用可能性の高い原料を発見することができました。
- ② 現在の笠間ブレンド土に用いている笠間単味と他産地粘土の他に第 3 の原料として「珪砂」を 10% 程度配合すると、十分に収縮を抑える効果があることが分かりました。また、笠間単味の配合比を高めて、現在の笠間ブレンド土よりも性質のよい陶芸用粘土を得ることができました。

(\*珪砂：一般に粘りを調節し、収縮を抑える目的で素地に添加される原料)

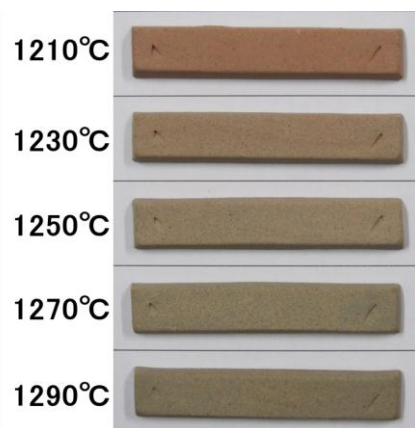


図 2 粘土の物性（収縮率などを調べるテストピース

### 3 実用化に向けた対応

良質な笠間産原土の確保と笠間単味・ブレンド土の安定供給は最重要課題のひとつであり、窯業指導所では、この取り組みを継続して支援していきます。また、ブレンド土の配合改良は継続していますが、笠間焼協同組合からの新ブレンド土販売化まで支援していきます。これらの支援により、笠間焼ならではのモノづくりや販路拡大に繋がりたいと思います。



図 3 穴戸地区で試掘した粘土による試作品



## iPad 用整形外科医向け計測アプリ『Ortho Scale』を製品化

(平成 24 年度：受託)

支援先企業：株式会社アスロメディカル

## 1 背景と目的

株式会社アスロメディカルでは、整形外科に特化した、医療機器の開発、製造、販売を行っています。日頃から整形外科医の先生方と直接やりとりする機会も多く、医療機器に関して数々の要望が寄せられるなか、特に『X線画像上の骨の歪みの度合いを簡便に計測し、その結果をデータベース化したい』という要望に応えるため、iPad 用整形外科医向け計測アプリ『Ortho Scale』の開発を行いました。なお、本開発は平成 23 年度いばらき産業大県創造基金の助成を受けたものです。

## 2 研究成果の概要

本アプリ開発において、モニタに映し出された医療画像を iPad 付属のカメラで撮影する際、撮影者の姿勢によってカメラ画像に歪みが発生すること、また、X線診断装置等から医療データを直接取り込む際、医療画像情報システムの標準規格である DICOM フォーマットから画像データのみを取り出す必要があることの 2 点が課題となっていました。

そこで、当センターでは iPad 付属のカメラで撮影された斜め画像を正面画像に補正するための遠近補正プログラム(図 1)、及び、DICOM の画像フォーマットをビットマップや JPEG 等の汎用的な画像フォーマットに変換するプログラムの開発を行いました。

## 3 商品化事例

本アプリは、デジタル医療画像や X 線フィルムを iPad のカメラで撮影した画像や、PC と端末をケーブルで接続し、iTunes を利用して取り込んだ DICOM データの画像から、角度や距離を計測し、データベース化することができます。

『脊椎』、『股関節』、『膝関節』、『手・手関節』、『足・足関節』、『フリー』の 6 カテゴリー、約 60 項目の計測と、計測値の保存が可能です(図 2、図 3)。また計測結果は CSV ファイルに保存されますので、iTunes を利用することにより CSV ファイルを PC に移動して、計測結果を Excel などの表計算ソフトに取り込むことが可能です。

○価格：1,200 円(税込み)

○発売日：2013 年 3 月 8 日

○販売先：App Store

『Ortho Scale』もしくは『オルソスケール』で検索

○サイズ：10.5MB

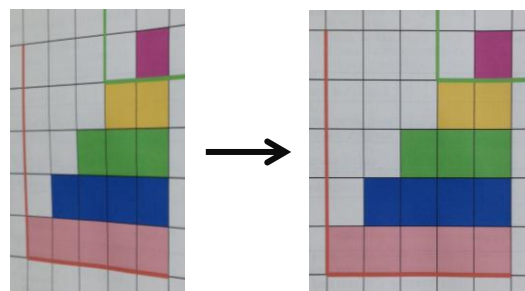


図 1 遠近補正のイメージ図



図 2 手関節計測例

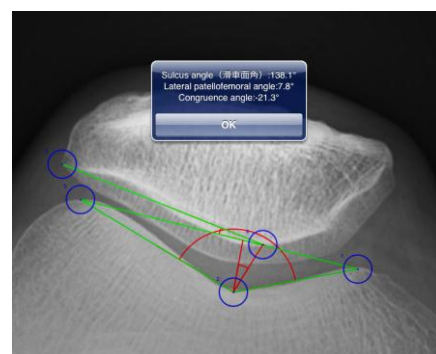


図 3 膝関節計測例



## 円盤段差付きノズルによりレジスト除去効率の向上を実現！

(平成 23 年度～25 年度：国費)

共同研究機関：合同会社アプテックス

### 1 背景と目的

従来の半導体ウエハの洗浄技術は、洗浄力の高い熱濃硫酸等を大量に使用し、かつ頻繁に溶液を交換する必要がある、洗浄後のリンスに大量の純水を要するなど多くの課題を抱えています。こうした状況を改善するため、環境に優しく、従来と同等の処理能力を有する半導体ウエハ洗浄技術の開発が必要とされています。

オゾン水による洗浄は低環境負荷の洗浄技術として期待されている一方、熱濃硫酸に比べて洗浄能力が劣るため改善が必要とされています。本研究では、回転円盤上の半導体ウエハに円盤型ノズルを用いて、オゾン水を注入する洗浄方式を検討し、従来に劣らない洗浄技術を研究しました。

### 2 研究成果の概要

これまでの円盤型ノズルを用いると円盤終端部でオゾン水濃度減少の一端となる渦形成が確認されていました。そこで、図 1(b)のように円盤終端部に段差のある円盤段差付きノズルを検討しました。数値シミュレーションにおける円盤型ノズルと円盤段差付きノズルの  $r$ - $z$  断面における流跡線を図 2(a), (b)に示します。この流跡線から円盤段差付きノズルにおいては従来の円盤型ノズルで見られた円盤終端部での渦構造の抑制が確認できました。また、染料注入による可視化計測を行いました。染料注入 2 秒後における円盤型ノズルと円盤段差付きノズルの染料滞留状態を図 3(a), (b)に示します。円盤型ノズルを用いた場合、染料が 10 秒以上滞留することが確認されましたが、円盤段差付きノズルを用いた場合、染料は停滞することなく流出しました。これは円盤型ノズルにおいて円盤終端部に形成される渦構造が消滅したことを示しています。レジスト除去効率に寄与する円盤間せん断応力を数値シミュレーションによる速度データから解析すると、円盤段差付きノズルの方が円盤型ノズルに比べて円盤終端部において高いせん断応力を示すことが確認されました。円盤段差付きノズルがレジスト除去効率の向上につながると期待されます。

### 3 実用化に向けた対応

電気電子機器や機械加工等あらゆる分野で、熱濃硫酸等を用いた洗浄が行われています。こうした分野において本システムは応用が可能であり、製造プロセス全般への寄与が期待されます。本研究で得られた成果を受託研究等により発展させていくことを予定しております。

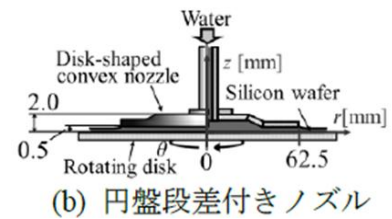
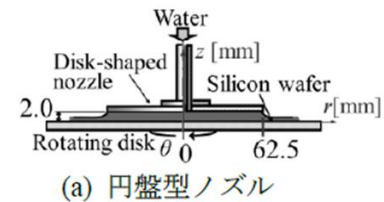


図 1 洗浄ノズル

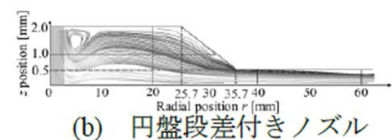
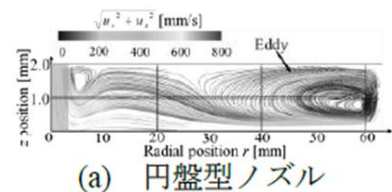


図 2  $r$ - $z$  断面内流跡線

$r$ - $z$  断面は洗浄ノズルを  $z$  方向に切断した面

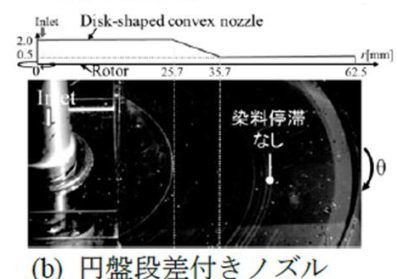
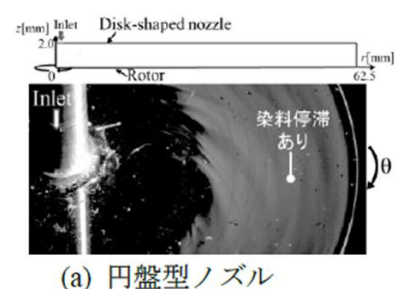


図 3 円盤間流動構造の可視化

## 高回収率(95%以上)・高濃縮倍率(500倍)でめっき廃液からレアメタルを分離・濃縮可

(平成 23 年度～25 年度：国費)

### 1 背景と目的

工業製品等に使用されるレアメタルは、この 20～30 年間で急激な需要増加を見せております。めっきには貴金属やコバルト等のレアメタルが使用されていますが、めっき後の水洗水等は、金属成分を沈降分離しスラッジとして埋め立て処分されております。このような未活用資源からレアメタルを回収し、資源循環の一助となる技術開発を進めました。

めっき廃液の再資源化技術のひとつと期待される溶媒抽出法は、有機溶媒を多量に使用する点や煩雑な作業工程である点等の問題を抱えております。これに対し、均一液液抽出法は、簡便な操作性を有し、微小体積( $\mu\text{l}$ レベル)へ短時間でレアメタルを分離・濃縮することが可能です(図 1)。これより、本研究では、めっき廃液からレアメタル(パラジウム、コバルト)を分離・濃縮できる均一液液抽出法の確立を目指しました。

### 2 研究成果の概要

最初にパラジウム単一溶液に対して均一液液抽出を行い、良好な相分離を確認しました。次に、めっき液の pH 緩衝剤等の化学物質の相分離への影響を検討しました。パラジウムを含んだアンミン錯体として存在するめっき液に対して均一液液抽出を行ったところ、良好な相分離がなされ(図 2)、96.6%の回収率および 556 倍の濃縮倍率が得られました(50 ml→0.09 ml)。さらに、廃液槽を想定したリットルサイズのパラジウムめっき液に対する均一液液抽出を行い(図 3)、99.9%の回収率および 400 倍の濃縮倍率が得られました(1000 ml→2.5 ml)。コバルトめっき液も同様の結果が得られており、めっき事業所における廃液槽への活用が期待されました。

### 3 成果普及事例および実用化に向けた対応

これまでの研究で得られた成果は、表面技術協会会誌『表面技術』に以下のとおり掲載となり、成果普及を行いました。

○加藤健, 五十嵐淑郎, 斎藤昇太郎, 安藤亮, 浅野俊之, 表面技術, Vol.65, 144-146 (2014).

平成 26 年度から、県内貴金属めっき企業と共同でめっき廃液からの効率的金属回収システムの確立に向けた実証実験を行います。さらに、本研究の幅広い普及を目的とした『表面処理技術研究会』を設立し、茨城県鍍金工業組合をはじめとした産業分野へ活用を検討していきます。

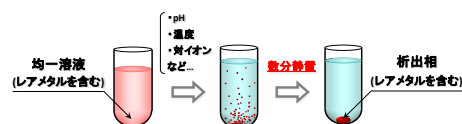


図 1 均一液液抽出法

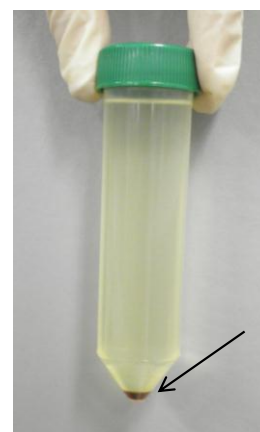


図 2 パラジウムめっき液の均一液液抽出

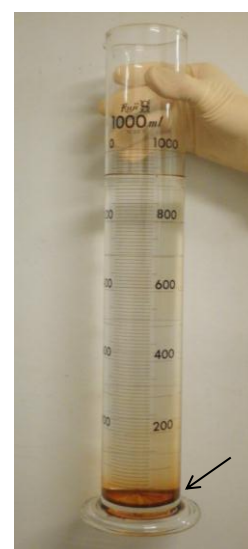


図 3 パラジウムめっき液の均一液液抽出(1000ml)

○有色素大豆加工に適した納豆菌に関する試験研究事業

## 黒大豆発酵向けに開発した納豆菌を用いた納豆が製品化されました。

(平成 19 年度～23 年度：国費)

### 1 背景と目的

納豆の原料となる大豆は種皮が黄色い黄大豆が一般的ですが、黒大豆(図 1)も用いられます。

しかしながら、黒大豆は黄大豆に比べて種皮が厚く硬いため、納豆を製造した際に十分に発酵が進まず、出来上がりが硬く皮のゴソゴソ感が残るといった問題点がありました。

そこで、平成 19 年度から平成 23 年度の 5 年間で発酵力が高く黒大豆でも十分に発酵が進む、黒大豆の発酵に適した納豆菌の開発に取り組みました。



図 1 蒸した状態の黒大豆

### 2 研究成果の概要

研究の結果、種皮及び種子の分解に関与する酵素の活性が従来市販スターター納豆菌株よりも高いことを特徴とし、黒大豆納豆を製造した際に皮残りがなく、柔らかく仕上がる納豆菌株を開発しました(図 2)。

本研究で開発した菌株は特許出願中である他(特願 2011-105689)、その特性について研究データをまとめ、学会誌に発表しました(Kubo, Y., et al.: *J. Biosci. Bioeng.*, **115**, 654-657 (2013)., 久保雄司 他: 日本食品科学工学会誌, **60**, 577-581 (2013).)。

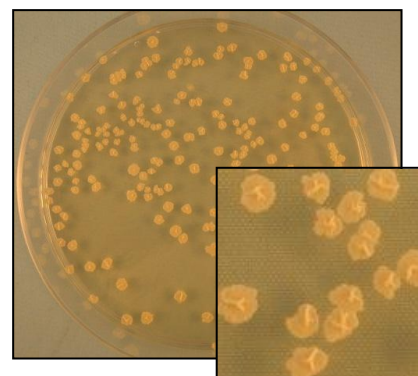


図 2 開発した納豆菌

### 3 商品化事例

平成 24 年度の受託研究で、有限会社トーコーフーズ(常陸太田市, 塙秀茂社長)と開発した納豆菌の提供契約を結びました。その後、有限会社トーコーフーズは、約 2 年の歳月を掛けて試作を繰り返し、茨城県産の黒大豆小粒という品種の黒大豆を使用した製品の完成に至りました。

開発した製品は、カップ入りの「豆殿(まめとの)」及び竹容器に入った「竹御殿(たけごてん)」という名で発売に至り、「豆殿」は平成 25 年 11 月より、「竹御殿」は平成 25 年 12 月より(有)トーコーフーズの工場での直売、及び楽天市場にて販売を開始しました(図 3)。

また、これらの製品について平成 25 年 11 月 22 日の茨城新聞で紹介されました。



図 3 製品化した豆殿(上)及び竹御殿(下)



○難加工材高度切削技術に関する試験研究

## 後洗浄が容易な強アルカリイオン水による切削加工を実現！

(平成 25 年度～27 年度：国費)

### 1 背景と目的

機械加工業界は海外との厳しいコスト競争にさらされており、従来の単純加工部品から高付加価値部品への対応が生き残りのカギとなっています。高付加価値部品の多くは、医療産業や航空機産業で利用される部品であり、チタン等の難加工材が多用されています。

本研究では、今後成長が見込まれる医療関連部品産業を念頭におき、部品からの感染症や汚染を防ぐオイルレスのチタン材切削技術の開発に取り組んでいます。

### 2 研究成果の概要

切削油を使用しない切削加工を実現するために、表 1 に示すような特徴がある強アルカリイオン水 (PH12 以上) を使用した加工技術の開発を行いました。

#### ①切削シミュレーション

切削加工ソフトによるシミュレーションでは、強アルカリイオン水を使用した加工について、切屑の解析を行いました。

その結果、シミュレーションで得られた螺旋状の切屑 (図 1) と、実際の切削加工試験結果 (図 2) がほぼ一致しました。

#### ②切削加工試験

加工条件を切込量 0.5mm, 周速 50m/min, 送り 0.16m/min に固定し、強アルカリイオン水による加工と、従来の水溶性切削油による加工の比較を行いました。

その結果、上記の条件では強アルカリイオン水を使用しても、水溶性切削油とほぼ同等程度の加工精度で切削加工ができることを確認しました (図 3)。

### 3 実用化に向けた対応

当センターでは、平成 26 年度から加工技術や加工物の評価方法を学ぶ「ものづくり技術研究会」を開催しております。本研究で得られた成果は、この研究会等で報告し、県内企業が抱える技術課題の解決につなげてまいります。

表 1 強アルカリイオン水の特徴

	強アルカリイオン水	従来の切削油
潤滑性・冷却性	△未知	○高い
洗浄	○極めて容易	×必須
切屑リサイクル	○極めて容易	×洗浄が必要
廃油処理	○容易	×処理が必要

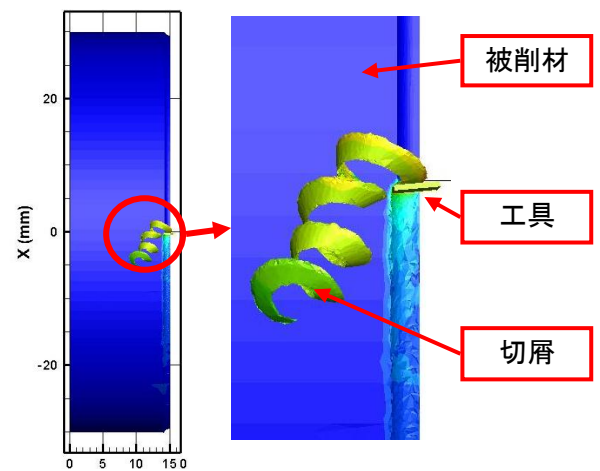


図 1 シミュレーションの 3 次元結果

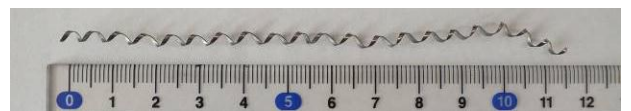


図 2 実際の切屑

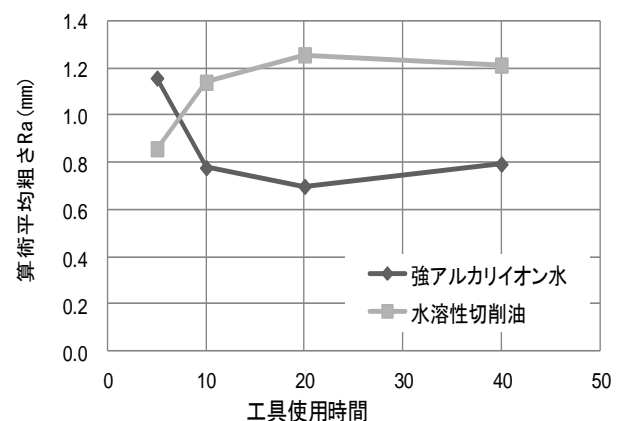


図 3 工具使用時間と被削材の表面粗さ (Ra)

○肥料価値を高める家畜ふん堆肥化技術の開発

### 堆肥化過程での完熟堆肥添加が肥料価値の向上につながる

(平成 23 年度～25 年度：県費)

共同研究機関：(独) 畜産草地研究所

## 1 背景と目的

近年，安心・安全な農産物への期待や環境問題に対する消費者の関心が高まる中，有効な肥料成分（N，P，K）を含む家畜ふん堆肥への期待は大きく，化学肥料の代替としての活用が求められています。

本研究は，豚糞の堆肥化過程に少量の完熟堆肥を添加することで，温室効果ガスの一つである亜酸化窒素の発生を抑制し，窒素含量を高めた肥料価値の高い家畜ふん堆肥（堆肥中に亜硝酸態窒素として保持）の生産を検討しました。



図 1．試験実施堆肥舎

## 2 研究成果の概要

- ・豚ふんとオガクズの混合物を堆積し，試験区には，堆肥の温度上昇がみられなくなった 6，8 週目に戻し堆肥（堆積量の 3%）を表層に添加した結果，完成した堆肥の硝酸態窒素含量は，対照区より 27%，全無機態窒素含量は 34%多くなりました（図 2）。
- ・亜酸化窒素の発生量は対象区より削減されました。

## 3 実用化に向けた対応

- ・農業いばらき第 65 号に記事提供及び，畜産センターHPにて概要を公表し，広く県民に情報提供を実施しています。
- ・異なる条件下での効果を検証するため，引き続き実証試験を実施しています。

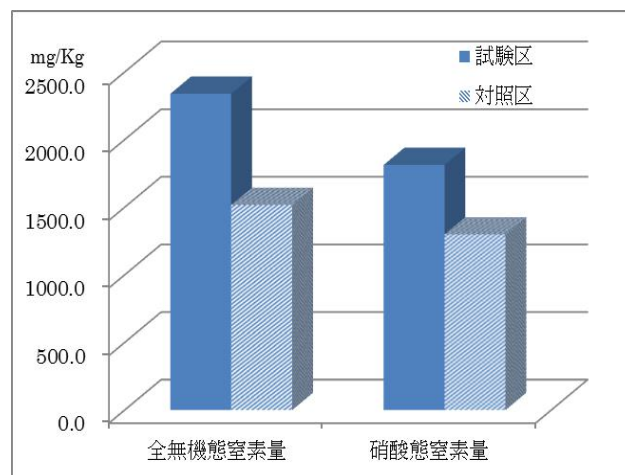


図 2．完成堆肥の無機態窒素量の比較

○乳牛における高機能性添加物の給与による繁殖性改善に関する研究

**機能性サプリメントは初産牛において分娩後の卵巣機能の早期回復に貢献する。**

(平成 24 年度～26 年度：県費)

**1 背景と目的**

乳牛では、泌乳能力が飛躍的に向上した反面、繁殖成績は年々低下しています。茨城県内でもここ 10 年で乳牛の分娩間隔は 431 日から 440 日へと長期化しており、生産性向上の妨げになっています。

乳牛は乳生産に必要なエネルギーを確保するため、代謝が活発に行われます。これに伴い、活性酸素が大量に生産され、酸化ストレスとなって細胞を損傷します。結果として、子宮や卵巣などの生殖器官が酸化ストレスに曝され、これが繁殖成績の低下の要因のひとつと考えられています。

そこで、酸化ストレスを低減する資材として抗酸化能を有する機能性サプリメントであるアスタキサンチン、セレン及びビタミン A・E を乳用初産牛の分娩前後に給与し、繁殖成績の改善効果を検討しました。



写真 アスタキサンチンペレット

**2 研究成果の概要**

## ・アスタキサンチンが繁殖成績に及ぼす影響

アスタキサンチン給与（400mg/日、写真）により、初回排卵日数、発情回帰日数及び受胎までの日数が短縮され、分娩間隔の短縮が認められました（図1）。

## ・アスタキサンチンが黄体（妊娠）ホルモン濃度に及ぼす影響

初回排卵 5 日後の黄体ホルモン（妊娠を維持するホルモン）濃度はアスタキサンチンの給与により高くなりました（図2）。

## ・アスタキサンチンの飼料効果

アスタキサンチンの給与は乾物摂取量および産乳成績には影響を及ぼしません。

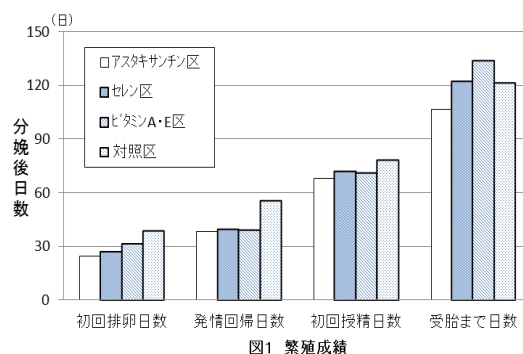


図1 繁殖成績

**3 実用化に向けた対応**

- ・試験用に調製したアスタキサンチン製剤の給与コストは、約 230 円/日・頭です。
- ・繁殖成績の改善には、機能性サプリメントだけでなく、発情観察による授精適期の把握や適格な人工授精等の基礎的な対策も重要です。
- ・実用化に向け、経産牛の繁殖機能の改善に関しても引き続き研究中です。

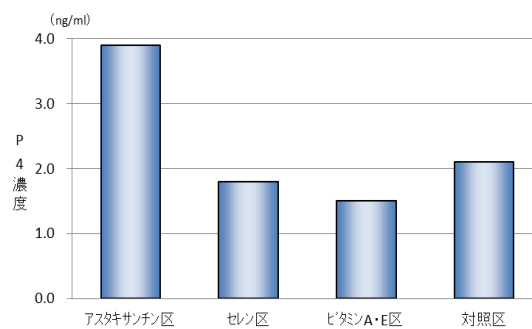


図2 初回排卵後の黄体ホルモン(P4)濃度

○特色のある種雄牛の造成

## 肉量・肉質両面で高い遺伝能力が期待できる種雄牛「北平5」号を紹介します

(平成17年度～25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重要な役割を担っています。肉用牛研究所は、肉量・肉質などに優れた種雄牛の凍結精液を供給することで、「常陸牛」の素となる高品質な子牛生産を支えています。

### 2 研究成果の概要

平成25年度に能力調査が終了した種雄牛「北平5」号の遺伝能力は、各項目において県平均値を上回りました。特に脂肪交雑（霜降りの度合い）、枝肉重量とともに、これまで調査したなかで歴代2位となる高い遺伝能力を示すなど、肉量・肉質ともに期待できる、バランスのとれた種雄牛であ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

- ・「北平5」号は質量兼備型の種雄牛として、肥育素牛としてだけでなく、繁殖素牛あるいは乳用牛との交配による交雑種など幅広く子牛生産利用ができる種雄牛として期待できます。
- ・平成25年7月から本格的に凍結精液の生産と供給を開始しており、県内だけでなく全国的に配布できる体制をとっています。

表-1 「北平5」の検定成績

	枝肉重量 kg	日齢枝肉重量 kg	ロース芯面積 cm <sup>2</sup>	バラの厚さ cm	脂肪交雑 BMSNo.
全国平均	459.7	0.53	55.9	7.8	5.7
北平5	513.8	0.56	62.4	8.7	7.2

注)全国平均：広域後代検定事業により平成25年度に能力評価が行われた検定終了種雄牛51頭の平均。

表-2 「北平5」の遺伝能力(育種価推定値,平成25年8月推定)

	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	バラの厚さ (cm)	脂肪交雑 (BMSNo.)	
北平5	+95.221	+8.776	+1.219	+2.010	
参考	北国関7	+53.614	+12.480	+1.456	+2.502
	県平均値	+22.733	+6.737	+0.4688	+1.326

注)北国関7は脂肪交雑が歴代トップの県種雄牛

県平均値は育種価判明種雄牛のうち後代数50頭以上の種雄牛51頭の平均



北平5



○デュロック種の生産性向上のための肢蹄評価確立試験

**デュロック種の種豚選抜に利用可能な肢蹄評価法を確立した。**

(平成 22 年度～25 年度：県費)

**1 背景と目的**

種豚において肢蹄の強健さは重要だが、デュロック種では、ランドレース種や大ヨークシャー種の肢蹄評価スコアにあてはまらない部分があり、系統造成においてスコア方式による選抜は行われていない。また、一般農家の生産現場では、肢蹄への関心は高いが客観的に評価できるスコアシートがない。

そこで、デュロック種種豚選抜に利用可能な肢蹄評価法を確立する。

**2 研究成果の概要**

- ・他品種で用いられているスコアシートに準じて、各部位の形状等を判定し、重み付け（減点）を行い、前肢合計、後肢合計、歩様合計にそれぞれ減点倍率を乗じ、その合計を 100 点から減じて肢蹄評価得点とするデュロック種の肢蹄評価シートを作成した。（図 1）。
- ・本評価法で得た評価得点を、種豚審査基準に準じて A～D ランク（A>B>C>D）に分けると、その平均得点はランクに応じたものとなった（表 1）。得点 80 点以上を A、65～79.9 点を B、50～64.9 点を C、50 点未満を D とすると、各ランクともほぼ適合し、この方法で評価できる（表 2）。
- ・前・後肢のひづめ及び前貌は省略可能である。

**3 実用化に向けた対応**

- ・現在、本県で造成中のデュロック種系統豚の選抜に応用し、肢蹄強健な種豚を作出して農家に分譲する。
- ・前・後肢のひづめ及び前貌を省略した簡易型肢蹄評価法の普及を図る。

前肢	手首	前屈 -1.2	やや前屈 -0.6	標準 0.0	やや鎌状 -0.5	鎌状 -1.0					
	つなぎ	直立 -1.0	やや直立 -0.4	標準 0.0	やや弱い -0.1	弱い -0.7					
	ひづめ	標準 0.0	不揃い -0.7	小さく狭い -0.7	長い -0.7						
	着地位置	前 -1.2	-0.4	0.0							
	8倍前貌	O型 -0.7	肢間狭い -0.4	標準 0.0	外向 -0.6	X型 -0.7					
後肢	飛節	急勾配 -1.2	やや急勾配 -0.4	標準 0.0	やや鎌状 -0.4	鎌状 -1.0					
	つなぎ	直立 -1.0	やや直立 -0.4	標準 0.0	やや弱い -0.2	弱い -0.7					
	ひづめ	標準 0.0	不揃い -0.7	小さく狭い -0.7	長い -0.7						
	着地位置	前 -1.2	-0.4	0.0							
	10倍後貌	O型 -0.7	肢間狭い -0.3	標準 0.0	外向 -0.6	X型 -0.7					
歩様	前肢変強 -0.4	前肢変弱 -0.8	後肢変強 -0.3	後肢変弱 -0.8	後肢跳上げ -0.6	後肢斜め出 -0.6	飛節ひねる -0.3	戻引く -1.0	後肢ひねる -0.9	後肢踏込深 -0.8	跛行 -1.2

図 1 部位別減点及び減点倍率

表 1 ランク別平均評価得点

調査時期	Aランク	Bランク	Cランク	Dランク	合計
G1 35Kg時	86.9	74.8	62.4	50.2	74.7
G1 105Kg時	83.5	72.3	59.8	42.9	65.9
G2 35Kg時	85.4	73.2	60.1	42.8	64.4
G2 105Kg時	83.5	70.9	60.1	42.0	59.4

表 2 ランク適合率 (%)

調査時期	Aランク	Bランク	Cランク	Dランク	合計
G1 35Kg時	84.6	72.3	58.8	57.1	72.8
G1 105Kg時	76.5	67.4	67.3	83.8	73.0
G2 35Kg時	100.0	78.1	60.9	84.0	73.7
G2 105Kg時	83.3	70.5	63.0	75.0	70.3

○「イバラキング」の果実内容品質変動要因の解明

**県育成メロン品種「イバラキング」の高品質安定生産を目指して**

(平成 23 年度～25 年度：国費)

共同研究機関：ほこた農業協同組合

**1 背景と目的**

県育成メロン品種「イバラキング」は、平成 21 年に品種登録された新しい品種です。収量性が高く、品質は上品な甘さとなめらかな肉質など優れた特性を持っています。この品種の特性を発揮し、消費者の方に、品質の安定したイバラキングを提供するため、高品質果実の安定生産技術の確立と、近赤外線分光分析法（光センサー）を利用して、果実を切らずに品質を評価する方法の開発に取り組みました。

**2 研究成果の概要**

○高品質安定栽培技術の確立

①着果管理技術

株当たりの着果数が多い（図 1）、株当たりの葉面積が少ない等の条件では、果実の糖度が低下するため、株当たり着果数を 4 個にすることにより、糖度が高く、商品性の高い果重（2L サイズ：1.2kg 程度/個）で、一定の収量を確保できることが明らかになりました。

②収穫適期判定技術

イバラキングの収穫適期は、作期に関わらず、有効積算温度が 1,125℃を超えた日であることを明らかにしました。この方法に基づき収穫することで、受粉後日数を目安に収穫する慣行の方法より、果肉が適度に軟らかく、糖度がやや高い状態で収穫することが可能となりました（図 2、表 1）。

○光センサーによる糖度・硬度の非破壊評価

光センサーによる測定値と実際の果実の糖度及び硬度の値から、光センサーで測定するための「イバラキング」用の検量式を作成しました。この検量式を使用することで、果実を切らずに、糖度や硬度の測定が可能になりました。（図 3）。

**3 実用化に向けた対応**

「イバラキング」は、平成 26 年春作で 16.6ha の面積で栽培されています。開発した技術は、生産者による実証確認が始まっており、多数の事例を重ねて技術の実用性を高め、栽培マニュアルとして提示していきます。

光センサーによる糖度・硬度の測定法は、収穫の際の品質確認・選果に活用していきます。

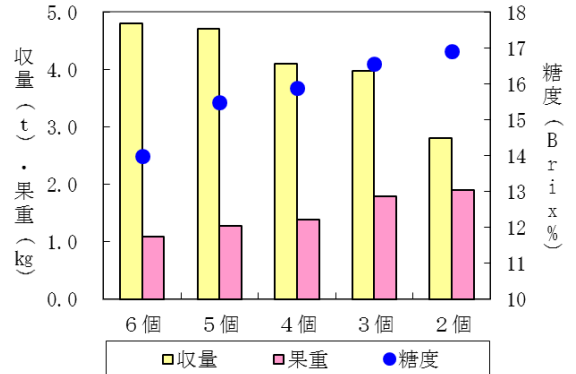


図 1 着果数が収量、果重および糖度に及ぼす影響



図 2 有効積算温度算出のためのハウス内温度測定

表 1 収穫方法の違いと糖度、硬度との関係

	受粉後日数 (日)	糖度 (Brix%)	硬度 (kg)
有効積算温度 ※	59	17.3	1.23
慣行 (受粉後日数)	54	16.9	1.46

※ 有効積算温度が 1,125℃を超えた日を収穫日とした



図 3 硬度測定の様子

**生産現場の声**

「イバラキング」の収穫適期の判定により、さらに品質の揃ったメロンを生産する栽培技術指導につながると思います。果実を切らずに中身の確かなメロンを確認できるということで、販売面にも活かしていきたいと思っています。

○茨城県の気候に適するリンゴ優良品種・系統の選定及び化学農薬削減技術の確立

## リンゴ黄色中生品種「トキ」及び「ふじ」着色系統「長ふ12」の特性

(平成21年度～25年度：県費)

### 1 背景と目的

本県のリンゴは、県北山間地域を中心とする観光直売向けの重要な品目です。しかし、本県は平地でのリンゴの経済的南限と言われる産地であり、気候温暖化の影響を受けやすいところです。

近年は、従来品種では、果肉の軟化や日持ちがしない、着色やミツ入りの不良など、果実品質の低下が問題となっており、これらの問題を解決する優良品種・系統が求められています。

そこで、温暖な本県の気候条件下においても優良な中生品種及び「ふじ」着色系統を選定しました。

### 2 研究成果の概要

○「トキ」の果実特性（表1）

- ・収穫期は9月中旬～下旬の中生品種です。
- ・糖度や硬度が高く、酸味が少ない、甘味の強い品種です。
- ・日持ち性は、7～15日程度（9月室温）で優れます。
- ・「秋映」（9/下～10月収穫）、「シナノスイート」（10/上～中収穫）、「シナノゴールド」（10月収穫）より早い収穫時期の優良品種として「トキ」を選定しました。

○「ふじ」着色系統「長ふ12」の果実特性及び着色（表2、図）

- ・糖度15.5%、ミツ入り指数2.7%と優れます。
- ・硬度、食味、果重、日持ち性も「普通ふじ」と同等で優れます。
- ・果皮中のアントシアニン濃度は、縞の無い「着色1系ふじ」に次いで高く、着色が優れます。
- ・縞のある外観で果皮の着色が良く、糖度、ミツ入り等内部品質に優れるため、「長ふ12」を選定しました。

### 3 実用化に向けた対応

主要課題現地検討会等を通じて、JA茨城みどり大子町りんご部会（53戸）や県内りんご生産者に対して、選定した品種・系統の紹介を行っています。

表1 「トキ」の果実特性

(H21～25の平均、「千秋」はH23～25の平均)

品種名	一果重 (g)	糖度 (Brix%)	硬度 (ポンド)
「トキ」	340	15.1	14.9
「千秋」 <sup>1)</sup>	268	12.6	13.8
「王林」 <sup>2)</sup>	400	14.2	14.2

1) 「トキ」と同時期収穫の従来赤色品種

2) 黄色の代表的従来品種(収穫時期は11月)



表2 「長ふ12」の果実特性 (H22～H25の平均)

系統名	糖度 (Brix%)	硬度 (ポンド)	ミツ入り 指数 <sup>2)</sup>
「長ふ12」	15.5	13.9	2.7
「1系」 <sup>1)</sup>	15.8	12.7	2.2
「普通ふじ」	16.3	13.9	2.1

1) 1系:「ふじ」の着色系統で縞の無いタイプを分類上指す。

2) ミツ入り指数を0(無)～4(極多)

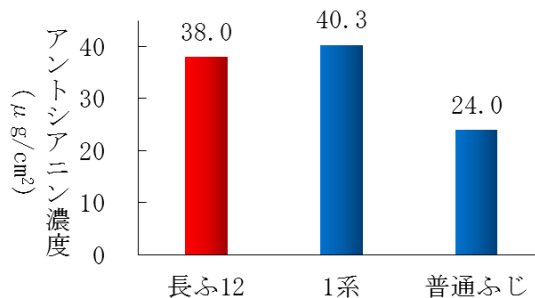
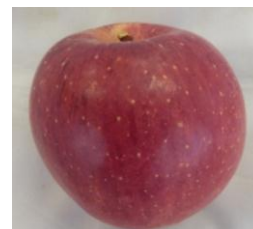


図 「長ふ12」の果皮アントシアニン濃度<sup>2)</sup> (H22～H25<sup>1)</sup>の平均)

1) 表2と同様

2) 通常数値が高いほど赤色が濃くなる

#### 生産現場の声

茨城では「トキ」と「ふじ」着色系統の「長ふ12」が栽培に適するということで選定して頂きありがたい。味や日持ちの良い「トキ」と品質の良い「長ふ12」を大子町に増やしていきたい。



○クリ「ぼろたん」に適した加工方法の開発

## クリ「ぼろたん」の貯蔵と品質保持

(平成24年度～26年度：県費)

### 1 背景と目的

クリ「ぼろたん」は渋皮が剥けやすい品種として注目されています(写真1)。しかし、「ぼろたん」に適した加工方法や、貯蔵に伴う品質等の変化はよくわかっていません。

そこで、「ぼろたん」の貯蔵条件が剥皮性や品質に及ぼす影響を明らかにしました。



写真1 「ぼろたん」は簡単に剥ける

### 2 研究成果の概要

○「ぼろたん」は貯蔵すると剥きやすくなります。剥けやすさは年や産地によって変わりますが、貯蔵しなかった場合(0ヶ月)より、1ヶ月または2ヶ月貯蔵した方がより剥きやすくなります(図1)。

○貯蔵温度が高いほど、また、貯蔵期間が長いほど、剥皮果肉の表面に変色や萎(しな)びのある果実や、腐敗等の障害果が多くなります。

「ぼろたん」以外の品種では剥くときに鬼皮と一緒に果肉表面を削り取ってしまうために障害果はあまり目立ちませんが、「ぼろたん」では果肉表面がむき出しになるため、障害果が目立ちやすくなります(写真2)。

○貯蔵後の障害果率を低く抑えるには、収穫後直ちに低温貯蔵(0～-1℃)または予冷(10℃以下)することが有効です(図2)。収穫後に数日間でも常温に放置すると、貯蔵後の障害果率が高くなります。クリ園に放置したり、出荷・流通の過程で常温に放置しないよう注意する必要があります。

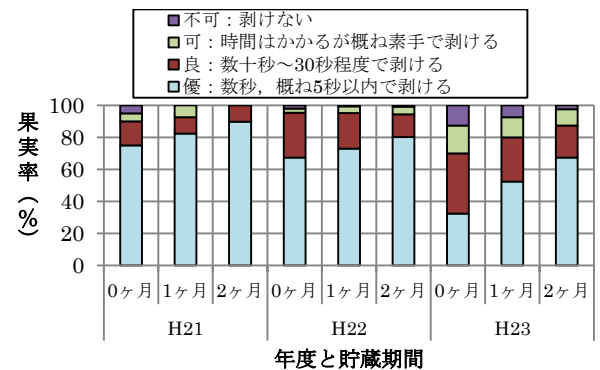


図1 貯蔵に伴う剥けやすさの変化



写真2 障害果の例

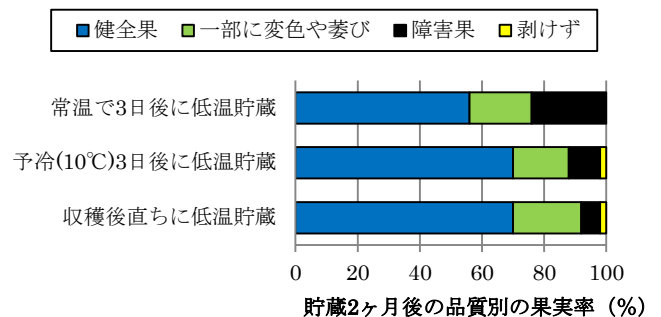


図2 収穫から貯蔵までの管理状態と貯蔵後の品質

### 3 実用化に向けた対応

J Aや関係機関と連携し、栽培講習会などを通じて生産者・関係者への周知を図っていきます。

#### 生産現場の声

「ぼろたん」の果肉表面の変色は加工時の歩留まりを下げるため、生産者サイドでも課題となっていました。この成果を生産者に周知し、できるだけ常温放置の時間を短くして、高品質な「ぼろたん」の出荷に努めます。

○需要期出荷に対応できる県オリジナルコギク品種の育成

**コギク新品种「常陸サニーバナラ」（7月咲き、白色）、  
「常陸サマーラージュ」（8月咲き、赤紫色）、  
「常陸サマーシルキー」（8月咲き、白色）の育成**

（平成20年度～25年度：県費）

**1 背景と目的**

本県のコギクは、県内の切り花品目で産出額が第1位の重要な花の品目です。生産現場からは本県の気象条件に適応した品種育成の要望が高く、市場からは、頂点咲きの草姿のもの（図1）が求められています。

そこで、7月東京盆と8月旧盆の需要期出荷に対応できる県オリジナル品種（3品種）を育成しました（写真1～3）。

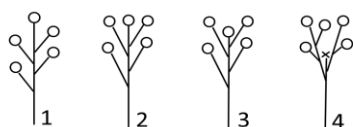


図1 頂点咲きとは、  
1～2の草姿のものです。



写真1「常陸サニーバナラ」



写真2「常陸サマーラージュ」



写真3「常陸サマーシルキー」

**2 研究成果の概要**

「常陸サニーバナラ」の特長

- ・開花期は6月下旬から7月上旬で、東京盆出荷が可能です。
- ・花色は白色で、切花長が長く花蕾数も多い、優れた頂点咲きの品種です。

「常陸サマーラージュ」の特長

- ・開花期は7月下旬から8月上旬で、旧盆出荷が可能です。
- ・花色は鮮やかな赤紫色で、切花長が長く、草姿は頂点咲きの品種です。
- ・電照栽培により開花調節ができます。また、節数の増加に伴い、切花長が長くなります。

「常陸サマーシルキー」の特長

- ・開花期は7月下旬～8月上旬で、旧盆出荷が可能です。
- ・花色は白色で、摘心後の芽吹きも良好で、分枝数、花蕾数ともに多い頂点咲きの品種です。
- ・電照栽培により開花調節ができます。
- ・気象条件によって白さび病の発生が多くなる場合があります。



写真4 現地検討会の様子

**3 実用化に向けた対応**

・H26年度から本格的な親株販売が始まります。このため、主要産地のJA生産部会と連携しながら現地検討会を開催するとともに（写真4）、各産地に新品种の特長や栽培特性を紹介する試作展示圃を設置して、多くの生産者への周知を図っていきます。

生産現場の声 切花長が長く、花色が良く、ボリュームがあることが評価できます。  
流通関係者の声 花数が多く、草姿が優れ、ボリュームがあることを高く評価しています。

○センリョウの優良品種の選抜と育苗等栽培技術の開発

## 品質・収量に優れるセンリョウの新品種「紅珠」「黄珠」の育成

(平成12年度～21年度：県費)

## 1 背景と目的

センリョウは正月に縁起物として飾られる日本の伝統的な花木です。

本県のセンリョウは東京都中央卸売市場の取扱数量の約60%を占め、全国的にも圧倒的な占有率を誇ります。全国一の生産県の位置を確保し、有利販売を進めていくため、収量・品質に優れる県オリジナル品種を育成しました。平成24年に品種登録出願公表となり、本年度から産地への導入を進めています。



写真1 「紅珠」(左)と「黄珠」(右)

## 2 研究成果の概要

「紅珠」(コウジュ)、「黄珠」(オウジュ)は、昭和60年より現地センリョウの在来種73系統の中から選抜した品種です。

「紅珠」「黄珠」はともに可販枝数が多いため、在来種より収量性に優れます。また、枝長が長いことや房数が多いことなど、高品質なセンリョウとなる特徴を備えています(写真1、表1)。

実の大きさや付き方が良好なことから生産者の評価も高く(表2)、上位等級を狙える品種として産地からは期待されています。

表1 現地試験における収穫調査

品種名	実の色	収量性*		房数 (房/枝)
		(可販枝数/ 本)	枝長 (cm)	
紅珠	赤	9.7	91.0	6.1
在来種		7.2	86.0	5.0
黄珠	黄	8.0	89.8	5.3
在来種		5.8	87.3	4.7

※H18~21年の3年間の積算値

表2 生産者及び市場評価\*

品種名	生産者評価				市場 評価
	総合 評価	房数	大きさ	実付き	
紅珠	2.3	2.5	2.4	2.5	5
在来種	1.5	2.0	2.2	2.0	3
黄珠	2.0	2.0	2.0	2.0	4
在来種	1.0	1.2	1.5	1.0	3

※生産者評価：1：悪い、2：良い、3：非常に良い

市場評価：0：非常に悪い～3：普通～6：非常に良い。

## 3 実用化に向けた対応

「紅珠」「黄珠」は、選抜の段階から生産者とともに選んできた品種です(写真2)。また、市場評価においては、特に高級品を扱う市場から高い評価を受けました(表2)。

センリョウは播種から収穫までに長期間を要するため、市場への本格販売には5年以上かかります。

本年度から産地とともに本品種の生産面積の確保や販売に向けたPR活動などを計画的に行っていく、センリョウのブランド化を進めていきます。



写真2 生産者による系統選抜の様子

生産現場の声 この品種は、我々生産者も関わって生まれたものなので、千両生産部会でもこの品種の導入を積極的に進めていきます。また、市場評価も高いので、差別化した販売ができます。5年後の本格販売に向けてPR活動等を行い、センリョウのブランド化に取り組んでいきます。



○小麦「さとのそら」の茎立ち期、出穂期予測法の開発

**生育予測に基づいた適正な栽培管理により、新品種「さとのそら」の高品質安定生産**

(平成 22 年度～25 年度：受託)

**1 背景と目的**

県産小麦は平成 25 年産より「農林 61 号」から「さとのそら」に切り替わりました。実需者からは、均質化と安定供給が強く求められています。これに応えるには、生育ステージを予測し、適期に栽培管理を行うことが重要です。そこで、麦踏みの晩限かつ追肥時期でもある「茎立ち期」や、赤かび病の防除時期判定に重要な「出穂期」を高い精度で予測する技術を開発しました。

※茎立ち期：主稈長が 2 cm になった時期

※出穂期：全茎の 40～50%が出穂した日

**2 研究成果の概要**

主稈や幼穂は、主に気温によって伸長します。主稈長や幼穂長を測定し、茎立ち期や出穂期に到達するまでに必要な積算気温を計算することで、各ステージを高精度で予測できるようになりました(図 1・2)。

実際の予測には、表計算ソフトが利用できますので、誰でも簡単に予測結果を得られます。予測用ファイルには、「茎立ち期予測用」と「出穂期予測用」があり、予測結果は適期管理のための作業計画作成に活用することができます。

◆予測ファイル操作手順(図 3)◆

- ①品種を選択(さとのそら以外の県内主要品種も予測可能)
- ②最寄りのアメダス地点を選択
- ③主稈長・主稈幼穂長の測定日を選択
- ④主稈長・主稈幼穂長をmmで入力
- ⑤気象経過(日平均気温の年平均比)を選択
- ⑥「計算ボタン」を押して、計算を実行
- ⑦予測結果が日付で表示される

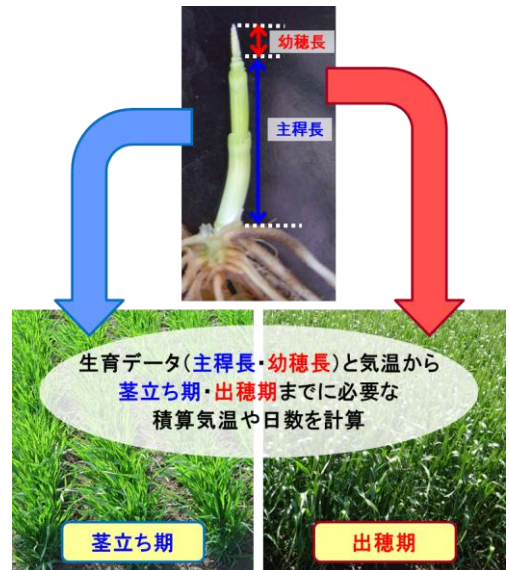


図 1 主稈長と幼穂長、茎立ち期と出穂期

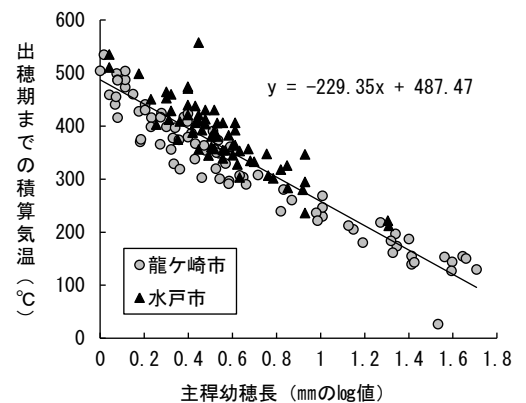


図 2 主稈幼穂長と出穂期までの積算気温の関係

**3 実用化に向けた対応**

農業総合センター「平成 26 年度普及に移す成果」として公表し、表計算ソフトは農業研究所ホームページで公開しています。

地域普及センターや病害虫防除所等では、この予測法を活用した「追肥適期」「赤かび病防除適期」等の情報提供が始まっています。

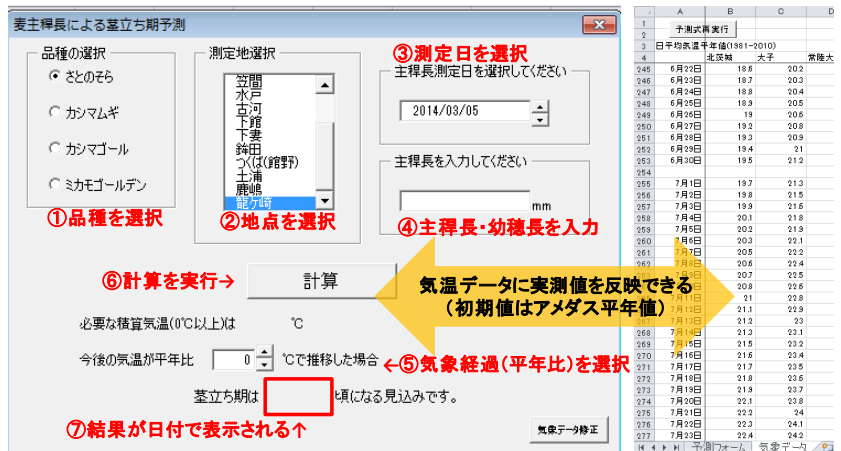


図 3 予測用表計算ソフト操作画面(茎立ち期予測用)

**生産現場の声**

この予測法は予測精度が高く、赤かび病の防除時期決定や、JAの乾燥・調製施設の稼働及び出荷計画作成に活用しています。予測法を活用して、農業改良普及センターから「追肥適期」「赤かび病防除適期」等の確かな情報の提供を受けられるので役立っています。



○間伐の実施が林床植生及び表層土壌の流出に与える効果

## 間伐による土砂流出抑制の効果を調べました

(平成 21 年度～平成 25 年度：県費)

### 1 背景と目的

近年、木材価格の低迷や林業従事者の高齢化などにより、手入れの行き届かなくなった森林が多く見受けられ、水源かん養や土砂災害防止機能等の公益的機能の低下が懸念されています。

本県において、間伐の実施が森林の持つ公益的機能に与える効果について現地調査に基づき検討された事例はないため、スギ・ヒノキ林内の異なる林分（間伐実施林・未間伐林）に試験地を設定し調査を実施しました。

### 2 研究成果の概要

県内 3 市町のスギ・ヒノキ林において、調査区の下層植生や植被率（林床植生が表土を被覆する割合）及び林床被覆率（林床植生と落葉落枝等が表土を被覆する割合）などを調査するとともに、調査区の下辺に土砂受け箱を設置し、流入した石礫・細土・リターの区分ごとに乾燥重量を計測しました。

その結果、未間伐区では下層植生が極めて少なかったのに対して、間伐実施区では林床にムラサキシギブ・サンショウ・クサギ等の低木類が多く侵入していました。

また、斜面水平方向の幅 1m における 1 年間当たりの土砂等の総移動量は、間伐実施区が約 540g に対して、未間伐区で約 880g と 1.6 倍も多いことがわかりました。

さらに、スギ林とヒノキ林の比較では、間伐実施区・未間伐区ともに、スギ林よりヒノキ林における土砂等の移動量が多いことがわかりました。ヒノキ林では落葉が鱗片状に分離するため流出しやすいのに対し、スギ林では落葉落枝がほとんど分離せずに林床にとどまり被覆していたことから、林床被覆率が高いほど降雨による土砂の洗掘が抑制されているものと考えられました。

### 3 実用化に向けた対応

この研究により、間伐の実施が林床植生や表層土壌の流出に与える効果をスギ・ヒノキ林で実証し、間伐が山村地域の環境や防災にも貢献することをデータにより示すことができました。

これらの成果を間伐時期を迎えた森林の所有者に対して提供することで、間伐の重要性を理解していただき間伐事業が一層推進されるものと考えています。



スギ間伐実施区と下層植生



ヒノキ未間伐区と土砂受け箱



土砂の計量

## ○ニオウシメジの菌床露地栽培技術の開発

## 夏に収穫可能なきのこの栽培化を目指して

(平成 23 年度～25 年度：国費)

## 1 背景と目的

ナメコやマイタケ等，林地を有効利用した露地栽培種は中山間地域の林家の重要な副収入源です。しかし，それらの多くは，主として秋季から初冬季に収穫期となるため，その他の時期を補完する新たな品目の創出が大きな課題となっています。

ニオウシメジは主に熱帯に分布し，茨城県では，夏～初秋，有機質に富んだ草地，畑地等に株立ちで発生する食用きのこです。野生では，成長すると 1 株当たり 20kg に巨大化することもあります。本種は，夏季の収入を補完する新たな品目になりうると考えられたので，その栽培技術の開発に取り組みました。



林地栽培試験におけるニオウシメジの発生状況

## 2 研究成果の概要

## ○系統の選抜

4 系統を林地やプランターを用いて栽培し，その収量を比較した結果，高収量の 1 系統を選抜することが出来ました。

## ○林地を活用した栽培

伏せ込み場所を比較検討した結果，野生で主に発生する草地より，明るい林地が適していることが明らかになりました。

## ○プランターを用いた栽培

様々な土をプランターの充填・被覆資材として用い，ニオウシメジを栽培し，その収量を比較した結果，鹿沼土を充填資材として用い，軽石砂（大粒）を菌床の上面被覆資材として用いると，高収量で，小形の株状子実体が多く収穫できることが明らかになりました。



林地栽培で発生したニオウシメジ(約 4kg)

## 3 成果普及事例

これまでの研究成果を基に，ニオウシメジの林地栽培とプランター栽培のマニュアルを作成しました。そして，平成 24 年度から，高収量の 1 系統を用いて，県内 3 箇所の生産グループで試験栽培を開始しました。

今後，生産グループの拡大を図るとともに，普及現場での問題点を抽出し，栽培技術の更なる改良を進めます。これらの取り組みによって，夏季の収入を補完する品目の育成に努めていきたいと思ひます。



軽石砂を被覆資材として用いたプランター栽培で発生したニオウシメジ



**ホシザメは主に甲殻類を食べており、ヒラメ稚魚への影響は低い**

(平成 25 年度：県費)

**1 背景と目的**

ホシザメ(図1)はメジロザメ目ドチザメ科に属する沿岸性のサメで、本県ではほとんど食用としないため水揚量の統計はありませんが、近年増加しているとの情報が沿岸漁業者から寄せられています。

本県の重要な漁業資源であるヒラメの稚魚は、ホシザメが多く漁獲される水深 20m以浅の沿岸域に分布することから、漁業者からは近年増加したホシザメによるヒラメ稚魚への食害の影響を懸念する問い合わせがありました。このためヒラメ稚魚が多く出現する 8~10 月を中心として、平成 25 年 4 月~11 月の期間、①北茨城市沖、②大洗町沖、③鉾田市沖、④鹿嶋市沖の 4 地区(図 2)でホシザメ計 211 個体を採集し、胃内容物から食性を検討しました。



図 1 ホシザメ

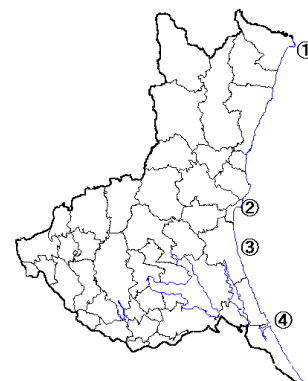


図 2 調査地区

**2 研究成果の概要**

胃内容物を調査したところ、ホシザメは主としてアナジャコ、カニ類などの甲殻類を捕食していることが確認されました(図 3, 4)。また、胃内容物は調査地区によって違いが認められ、大洗町沖、鉾田市沖、鹿嶋市沖ではアナジャコ、北茨城市沖ではカニ類が主要なものでした。



図 3 ホシザメの胃内容物(アナジャコ)

ホシザメの大きさ別に主要な胃内容物をみると、全長 40~59cm ではアナジャコおよび環形動物(ゴカイ類)、全長 60~89cm ではアナジャコおよびカニ類、全長 90~99cm では魚類であり、魚体の大きさによって食性が違いが認められました。

また、魚類を捕食していたホシザメは 38 個体確認されましたが、食べられていた魚はカタクチイワシおよびシラス(カタクチイワシの稚魚)が大半を占め、ヒラメ等の底生性魚類は確認されませんでした(表 1)。このことから、本県海域において近年増加しているホシザメによるヒラメ稚魚への影響は低いと推察されました。

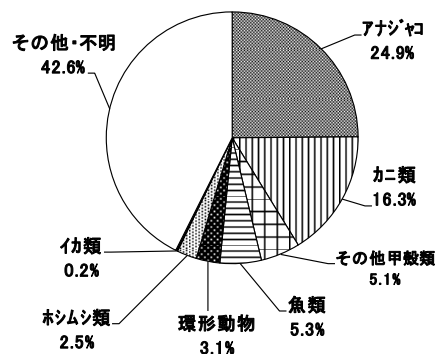


図 4 ホシザメの胃内容物組成(餌料重量比, %)

**3 実用化に向けた対応**

本県漁業の重要な対象種であるヒラメについては、資源動向の把握のため、調査船による天然発生稚魚の分布調査を行っています。これまでの調査で毎年の稚魚の発生状況に関するデータが集積されてきましたが、稚魚の生き残りの要因については不明な点が多いのが現状です。

今回の調査で、ホシザメの食害によるヒラメ稚魚への影響は低いと推察されました。今後も稚魚の生残を決定する要因を明らかにする研究に取り組み、知見の充実を図っていきます。

表 1 ホシザメに捕食されていた魚類

被食魚	(単位:尾)		
	底びき網 ※(147)	船びき網 (58)	刺網 (6)
カタクチイワシ	4	146	0
シラス(カタクチイワシ稚魚)	0	30	0
チダイ	1	0	0
判別不能	3	0	0
計	8	176	0

※( )内は調査したホシザメの個体数

## ○アユの産卵場造成技術のマニュアル化

## アユの産卵場を造り、天然アユ資源の維持・増大を目指す!!

(平成 22 年度～25 年度：県費)

## 1 背景と目的

茨城県を流れる久慈川は全国屈指のアユ資源量を誇る河川であり、夏季にはアユの友釣りが盛んなことで知られています。近年は釣客から、放流アユに比べ釣り心地が良いとされる天然アユを釣りたいとの要望がありました。

そこで、天然アユ資源の維持・増大を目指し、本研究ではアユの産卵場に適した河床環境がどのようなものであるか、そのような河床環境を効率的に造成するにはどのような方法が良いのかを明らかにすることを目的に実施しました。

なお、産卵場造成はアユの産卵期となる秋季に河床を耕耘することで、溜まった砂泥等を流し、一時的に産卵に適した場を造成する手法です(図 1)。産卵場の造成は久慈川漁協や国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所、遊漁者団体等の協力を得て実施しました。

## 2 研究成果の概要

## &lt;アユの産卵環境調査&gt;

- ◆ アユの産卵環境を把握するため、産卵場の流速、水深、河床硬度等を調査し、産卵に適した河床環境を明らかにしました(図 2)。

## &lt;アユの産卵場造成手法&gt;

- ◆ アユの産卵に適した河床環境を効率的に造成するには、重機を用いた耕耘が最も効率的であることを明らかにしました。

## &lt;アユの産卵場造成の効果&gt;

- ◆ 好適な河床環境となるよう造成した場合、環境条件が整えば数千万粒ものアユの卵が産みつけられることがわかりました(図 3)。さらに、アユだけでなくサケの産卵場や小型魚類、水生昆虫等の新たな住処としても活用されています。
- ◆ 河川環境を知る機会や漁協独自に実施する産卵期の親魚保護のための自主禁漁への契機等にもなりました。

## 3 実用化に向けた対応

得られた産卵環境情報や造成手法の検討結果を基に、「茨城県版アユの産卵場造成マニュアル」を発行しました(水産試験場内水面支場ホームページで公開)。

本技術を県内の他漁協等にも普及することで、茨城県の天然アユ資源の維持や増大に貢献していきます。

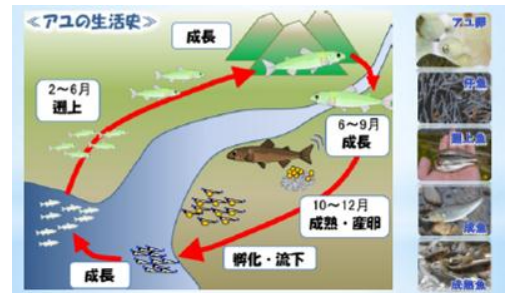


図1 アユの生活史

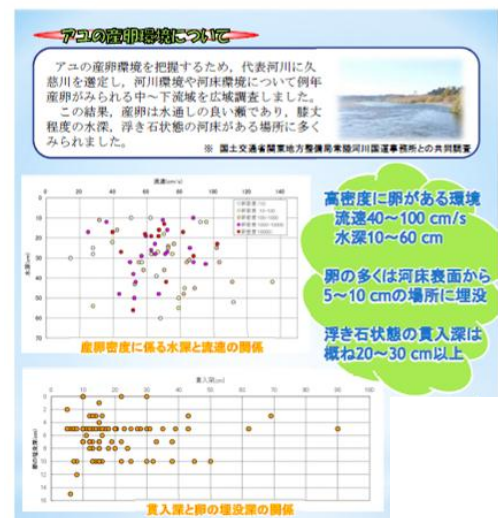


図2 産卵環境調査の一部



図3 産卵場造成および効果

まき網漁業でカタクチイワシはどれくらい漁獲されるか？…予測方法の改良研究

(平成25年度：県費)

1 背景と目的

茨城県における大中型まき網漁業は、茨城県海面漁獲量の約9割を占めており、茨城県における最も重要な漁業となっています(図1)。

大中型まき網漁業による漁獲は現在、サバ類が主体となっていますが、冬季～初夏のサバ類の漁況が低調となった時期にカタクチイワシは重要な漁獲対象種となっています(図2)。

カタクチイワシの漁獲には、サバ類よりも小さい目合の網に載せ替える必要があり、網を選択するため、カタクチイワシの漁期が始まる12月頃に好漁か不漁かの漁期前予報の公表が求められています。またカタクチイワシを加工原料として利用する水産加工業者からも原料の効率的確保を図るため、精度の高い予測が求められています。

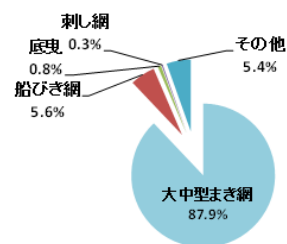


図1 茨城県漁業種類別漁獲量比 (2010年農林統計)

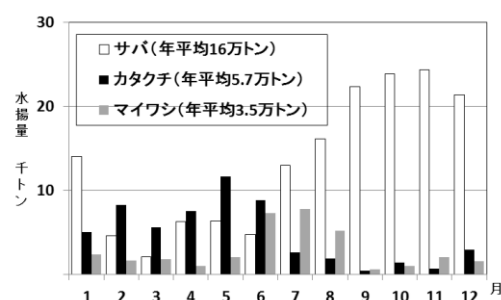


図2 太平洋北部大中型まき網月別魚種別漁獲量 (2007-2011年の5年平均)

2 研究成果の概要

カタクチイワシの寿命は概ね2歳程度で、1歳魚は体長11cm前後まで、2歳魚は体長12~14cm程度まで成長することが知られています。

この成長特性と、経年にわたって実施している魚体測定結果を使って、毎年の水揚量を体長12cm未満の主に1歳魚(小型成魚)と体長12cm以上の主に2歳魚(大型成魚)と分けて、その漁獲量の変動を比較したところ、まき網カタクチイワシ漁の主漁期である12~6月合計小型成魚漁獲量と翌年漁期の12~6月合計大型成魚漁獲量との間には、かなり高い相関関係(1%有意)が出現し(図3)、この関係を用いて、次漁期の大型成魚の水揚量予測が行えることとなりました(図4)。

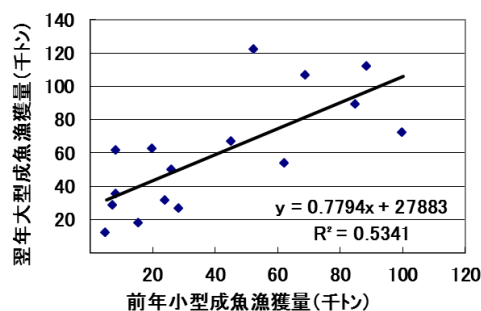


図3 カタクチイワシ小型成魚と翌年大型成魚漁獲量の相関関係 (1995-2011年)

3 成果普及事例

大型のカタクチイワシは頬ざしや桜干しの加工原料として重要であり、小型成魚よりも魚価も高いため、この予測は、漁業者においては漁獲対象種の選定や漁業資材の効率的な準備に、また水産加工業者においては同じく加工資材の効率的な準備や、不漁の場合加工原魚を他産地から手配するか等の判断など業務の効率化に役立てられています。

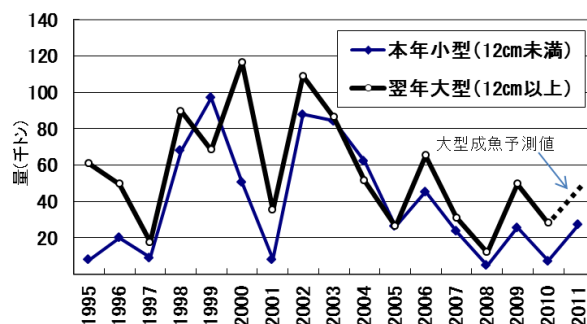


図4 カタクチイワシ小型成魚と翌年大型成魚漁獲量の相関関係及び予測値



## 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	H25.7.19	○
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	H25.2.22	○
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（目の上に直のセタイプ）	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	○
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	H26.2.7	○
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	—	○
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	工業技術センター	特許権	糸引性低下納豆菌株及び該納豆菌株による納豆の製造方法及び納豆	H26.4.22	—	
31	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	—
32	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	—
33	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	○

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
34	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	○
35	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	○
36	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	H25.4.19	○
37	農業総合センター	特許権	養液栽培装置	H22.2.8	H26.7.4	○
38	農業総合センター	特許権	ボーベリア・バッシアナ12B菌株及び該菌株を用いた微生物農薬	H25.5.14	—	○
39	農業総合センター	育成者権	水稻(ゆめひたち)	H8.3.28	H12.7.31	—
40	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	—
41	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	—
42	農業総合センター	育成者権	酒米(ひたち錦)	H12.6.5	H15.3.17	—
43	農業総合センター	育成者権	べにばないんげん(常陸大黒)	H10.12.22	H14.7.10	—
44	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	—
45	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	—
46	農業総合センター	育成者権	クリ(神峰)	H12.4.26	H15.2.20	—
47	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	—
48	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	—
49	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	—
50	農業総合センター	育成者権	芝(つくば姫)	H16.4.1	H19.2.20	—
51	農業総合センター	育成者権	芝(つくば輝)	H16.4.1	H19.2.20	—
52	農業総合センター	育成者権	芝(つくば太郎)	H16.4.1	H19.2.20	—
53	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	—
54	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	○
55	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	—
56	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	—
57	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	—
58	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	—
59	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	—
60	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	—
61	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	—
62	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	—
63	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	—
64	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	—
65	農業総合センター	育成者権	なし(早水)	H21.10.21	H23.12.6	—
66	農業総合センター	育成者権	なし(恵水)	H21.10.21	H23.12.6	—
67	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	—
68	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	—
69	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	—
70	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	—
71	農業総合センター	育成者権	水稻(一番星)	H24.5.16	H26.5.2	—
72	農業総合センター	育成者権	水稻(ふくまる)	H24.6.13	H26.5.2	—
73	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	—	—
76	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	—	—
77	農業総合センター	育成者権	せりりょう(紅珠)	H24.3.8	—	—
78	農業総合センター	育成者権	せりりょう(黄珠)	H24.3.8	—	—
79	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマールージュ)	H25.4.1	—	—
80	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サマーシルキー)	H25.4.1	—	—
81	農業総合センター	育成者権	きく(常陸サニーバナラ)	H25.4.1	—	—