

茨 城 県

県立試験研究機関成果集



平成24年6月

茨城県企画部科学技術振興課

目 次

□はじめに	1
□県立研究機関の所在地	2
□研究成果	
【霞ヶ浦環境科学センター】	
○霞ヶ浦の窒素濃度分布とその要因解明	3
○霞ヶ浦のリン濃度分布とその要因解明	4
【環境放射線監視センター】	
○福島第一原発事故に際しての環境放射線の監視・測定	5
○福島第一原発事故における飲食物等の放射能調査	6
【衛生研究所】	
○セレウス菌嘔吐毒セレウリドの HPLC 検出法による簡便化の検討	7
○増加する若年者の子宮頸癌とヒトパピローマウイルス (HPV) の 感染実態に関する調査研究	8
【工業技術センター】	
○マグネシウム合金 AZ61 の薄板 600mm幅の連続鋳造板材の製品化	9
○水素貯蔵材料構造解析測定用耐圧セルの開発	10
○紅白納豆商品化支援	11
○常陸太田の素材を使った卵かけご飯専用醤油の開発	12
○山桜から分離した酵母による清酒開発	13
○バックライト導光板の低コスト化・薄型化を実現する金型と プレス機の開発	14
○栗剪定枝灰を用いた灰釉の開発	15
【農業総合センター】	
○食味・形状に優れるイチゴ新品種「いばらキッス」の育成と 高品質生産技術の開発	16
○ナンにおけるたい肥の窒素成分を利用した肥料コストおよび 環境負荷低減技術の開発	17

○業務用に適する水稻新品種「ひたち 34 号」の育成と多収栽培法の開発	18
○干しいもの色と味が優れる「ほしキラリ」の増収技術の確立	19
○県北山間地域のモモ「あかつき」における硬核期判断基準の解明	20
○ピーマンの立枯れ性病害の防除法の確立	21
【畜産センター】	
○酪農における飼料用米の効果的な給与法の確立	22
○採卵鶏の飼料用米給与による生産技術の確立	23
○水田における環境負荷を考慮した資源循環型飼料用稲多収生産技術の開発	24
○種雄牛「北国関 7」による高品質牛肉の生産	25
○高能力種豚「系統豚 ローズ L-3」の造成と農家供給	26
【林業技術センター】	
○マツタケ菌の効率的な植え付け法の開発	27
○マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ品種の開発と普及	28
○間伐の実施が林床植物や表層土壌に与える影響	29
【水産試験場】	
○計量魚群探知機による浮魚類の種判別	30
○鹿島灘はまぐりの再生産に適した生息環境条件の解明	31
○安定同位体比分析で明らかになったワカサギの回遊生態	32
□茨城県有知的財産権一覧	33

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。

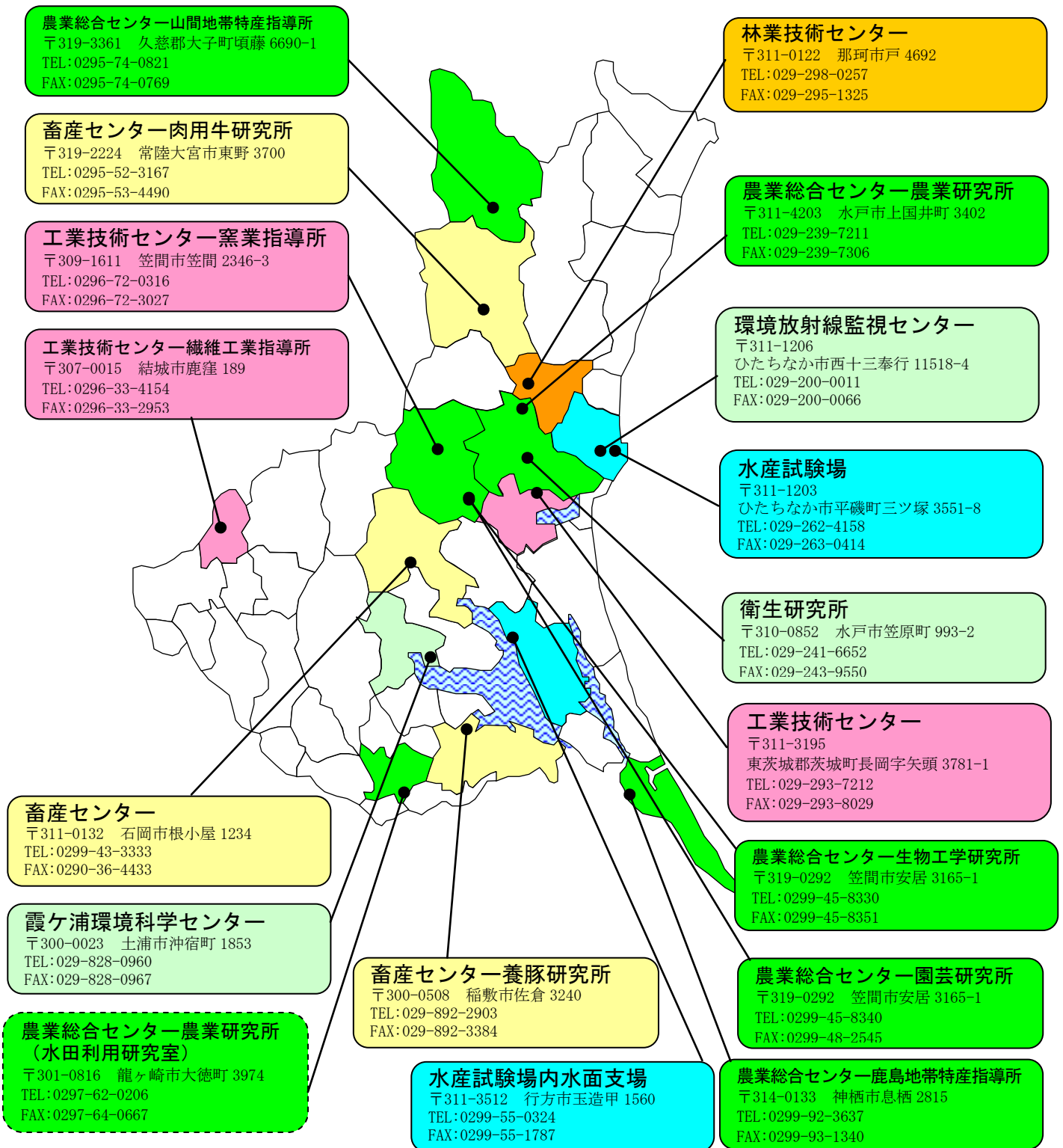
平成24年6月

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： 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/naisuisi/

○ 茨城県立試験研究機関の所在地



○霞ヶ浦の窒素濃度分布とその要因解明

「泳げる霞ヶ浦」を目指して！！

(平成 22 年度～24 年度：県費)

共同研究機関：茨城大学， 国立環境研究所

1 背景と目的

窒素は、植物プランクトンの栄養となり、流域から湖内へ過剰に流れ込むと湖の富栄養化をもたらし、アオコの大量発生等を引き起こします。

河川から湖内に流入した窒素のうち硝酸 (NO_3^-) は底泥の微生物により、窒素ガス (N_2) として大気に放出されます。これは、脱窒反応 (図 2) と呼ばれていますが、この脱窒反応が湖内のどこで、どのくらい、どういう条件で起きているのかが分かれば、霞ヶ浦湖内の窒素濃度を効率的に低下させることが可能となります。

2 研究成果の概要

湖内の窒素濃度は、西浦、北浦ともに、流入河川直下が最も高く、徐々に低下する傾向を示し、特に北浦において顕著となっています。(図 3)

また、脱窒速度も流入河川直下が最も大きく徐々に低下することから、湖内における窒素濃度は脱窒速度に影響されていることが分かりました。(図 4)

3 実用化に向けた対応

湖内における脱窒反応の状況が明らかとなったので、今後は、脱窒現象を起こしている微生物 (脱窒菌) の種類や分布の特性を研究します。

さらに、底泥の脱窒速度と脱窒菌の関係を研究し、脱窒が起きやすい条件を検討し、窒素濃度を効率的に低下させる対策を提言します。

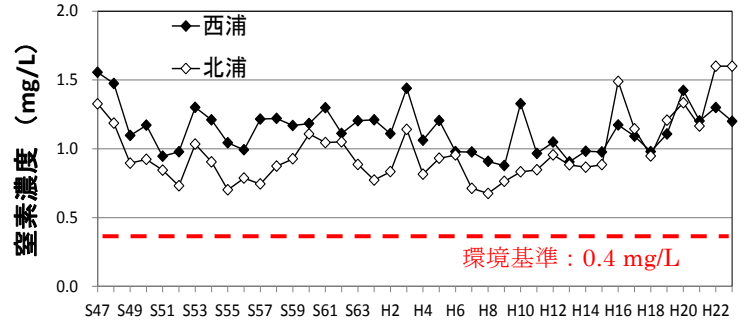


図 1 霞ヶ浦における窒素濃度の推移

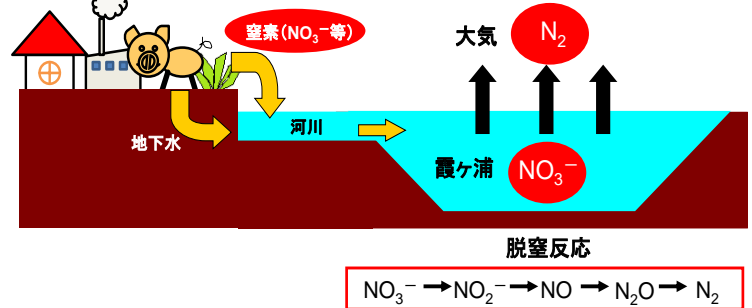


図 2 脱窒現象のメカニズム

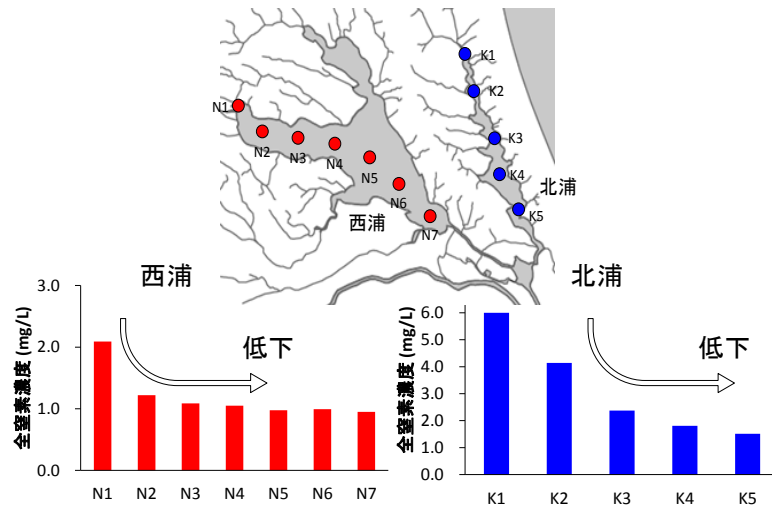


図 3 霞ヶ浦流下方向の窒素濃度の分布

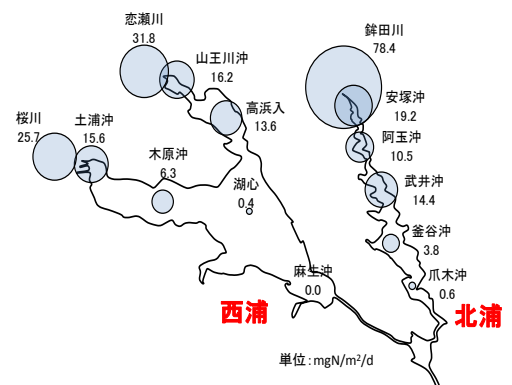


図 4 霞ヶ浦底泥の脱窒速度

○霞ヶ浦のリン濃度分布とその要因説明

「泳げる霞ヶ浦」を目指して！！

(平成 22 年度～24 年度：県費)

共同研究機関：茨城大学，筑波大学

1 背景と目的

リンは、植物プランクトンの栄養となり、湖水中に過剰のリンが含まれると、アオコの大量発生等を引き起こします。

これまでの研究で、湖内のリン濃度は、西浦では土浦入りと高浜入り、北浦では湖心部で高いことが確認されていますが（図 2）、それが流入河川の影響なのか、底泥からの溶出の影響なのか分かりませんでした。

これらの水域において、リン濃度の高い原因が分かれば、湖内のリン濃度を下げる効果的な対策が可能となります。

2 研究成果の概要

河川からのリンの流入量を調査したところ、西浦の桜川や恋瀬川が高かったこと、また、土浦入りと高浜入りではリン溶出量がそれほど高くなかったことから、土浦入りと高浜入りにおいてリン濃度の高い原因は流域から流入してくるリンによるものと考えられます。（図 3 及び図 4）

また、北浦では、湖心部から南側でリンの溶出量が高い一方、リンの流入量が比較的低いことから、北浦湖心部でリン濃度の高い原因は底泥からの溶出と考えられます。（図 3 及び図 4）

3 実用化に向けた対応

土浦入り、高浜入り及び北浦湖心部におけるリン濃度の高い原因が明らかになったことから、今後は流入対策を講じた場合に湖内のリン濃度がどの程度変化するかを予測するなどして、より効果的な対策を提言します。

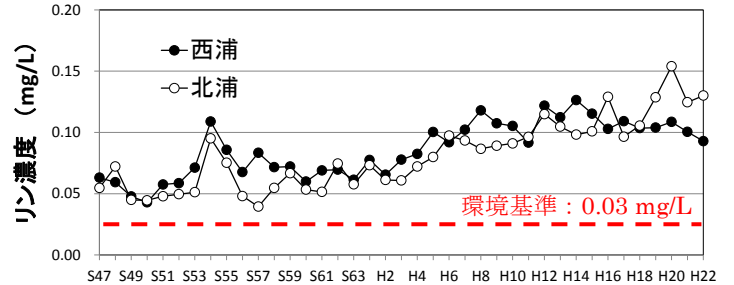


図 1 霞ヶ浦におけるリン濃度の推移

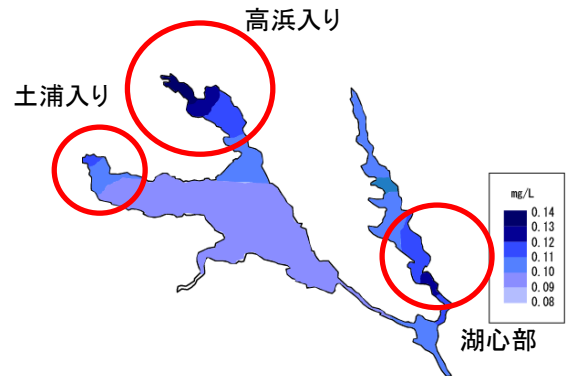


図 2 霞ヶ浦におけるリン濃度の水平分布

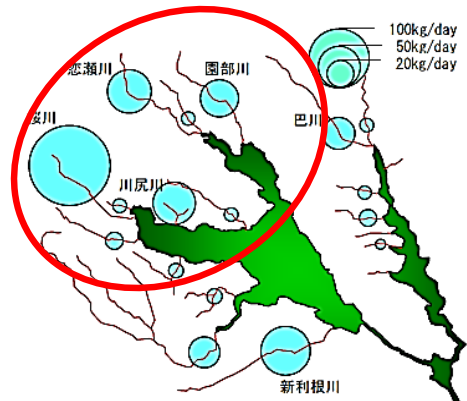


図 3 河川からのリン流入量

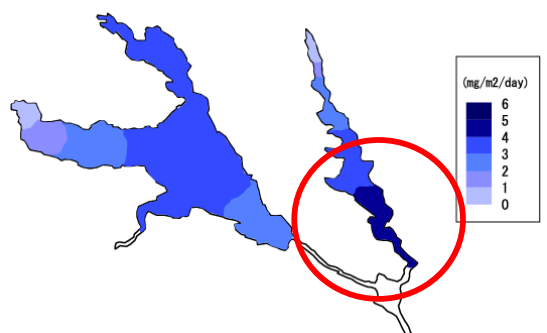


図 4 湖底からのリンの溶けやすさ

○福島第一原発事故に際しての環境放射線の監視・測定

リアルタイムでの空間ガンマ線量率情報の提供

(平成 22 年 3 月～継続：国費)

1 背景と目的

東海・大洗地区に立地する原子力施設周辺の環境放射線の監視をするため、測定局を設置して 24 時間連続で測定を行っています。また、測定結果は、リアルタイムで市町村等に設置した表示局の他、ホームページで公開しています。

これらの監視体制を活用するとともに、県内各地において、可搬型の測定装置等を用いて、福島第一原発事故に係る環境放射線情報を正確かつ迅速に提供することとしました。

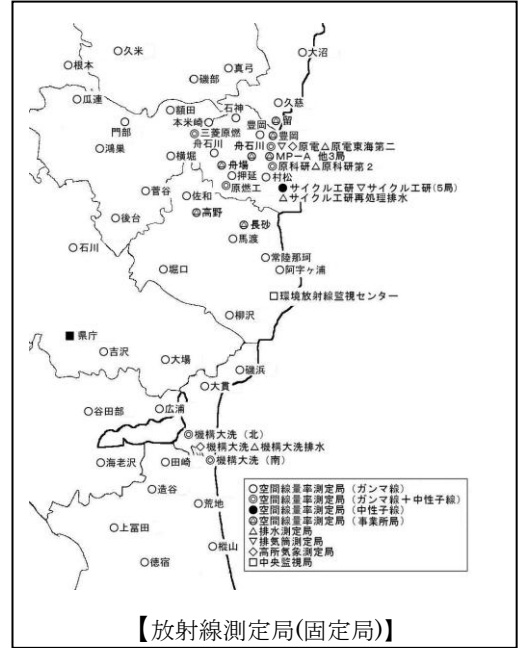
2 研究成果の概要

福島第一原発事故の影響が本県へ表れた瞬間を正確に把握しました。その後も途切れることなく空間ガンマ線量率の変動を監視し、3 月 16 日や 3 月 21 日に空間線量率の上昇をとらえました。

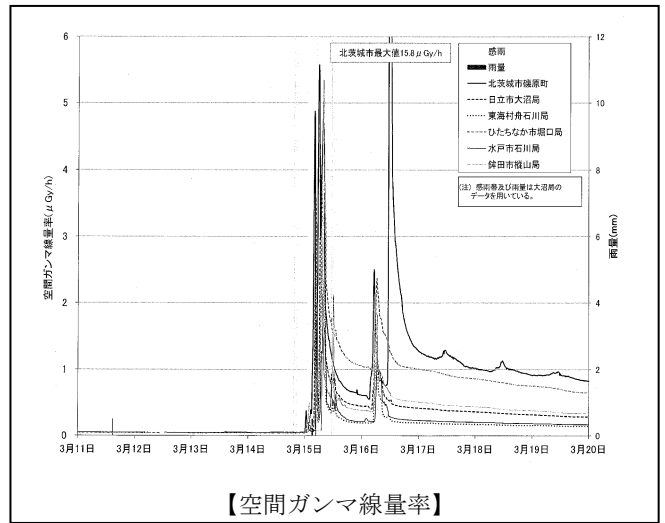
測定結果について、リアルタイムでの公開の他、10 分毎の全結果をホームページにおいてまとめて公開しました。また、5 月以降は、全県下において空間ガンマ線量率の測定を行い、福島第一原発事故による影響の多寡の一助としました。

3 今後の展開

引き続き 24 時間連続で空間ガンマ線量率を監視します。また、今後も空間ガンマ線量率に寄与する放射性セシウムについて、測定局に設置されたダストモニタ等により集じんだ大気浮遊じんの解析を行うことで、その挙動解明の一助とします。



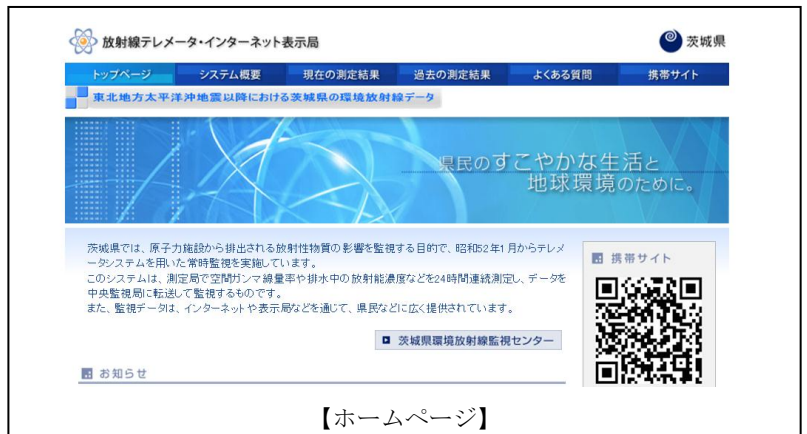
【放射線測定局(固定局)】



【空間ガンマ線量率】



【放射線測定局】



【ホームページ】

○福島第一原発事故における飲食物等の放射能調査

放射能検査により，安全・安心な飲食物の提供

(平成 22 年 3 月～継続：国費)

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り放出された放射能は，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，速やかに監視体制を整えて，放射線・放射能の測定を実施しています。

特に，県内で生産・流通される飲食物については，県民が直接摂取することから，最重要調査の一つとして行っています。



試料の搬入

2 研究成果の概要

4 台のゲルマニウム半導体検出器を用い，当センターに搬入された飲料水・農畜水産物を測定容器に入れ，含まれる放射能の量を速やかに測定しました。

また，測定結果は速やかに関係機関に報告することで，県ホームページ等から公表されています。

測定容器に充填



ゲルマニウム半導体検出器による測定

3 成果事例

- ・平常時から，緊急時に備えた検査体制を維持していたことにより，事故後すぐに測定要請に対応することができました。
- ・関係機関の応援を得て，10 月末まで 24 時間体制で取り組むなど，検査体制を強化した結果，3 月末までに約 6,500 件の調査を行うことができました。
- ・測定結果は，県の HP で公表され，関係者はもとより県民の安全・安心に貢献しました。

表 1 福島第一原発事故後の県災害対策本部要請調査

(数値は測定検体数)

実施月	飲料水	農産物	牛乳・畜産物	水産物	牧草・稲わら	海水・砂・海底土	下水道・廃棄物	たい肥	土壌	小計
平成23年 3月小計	158	65	21	5	0	0	0			249
4月小計	258	85	19	89	0	0	0			451
5月小計	177	94	12	94	9	2	171			559
6月小計	140	91	12	52	26	88	50			459
7月小計	104	60	43	36	73	10	136			462
8月小計	106	211	953	28	10	32	113	168	36	1657
9月小計	101	148	565	74	18	0	43	0	2	951
10月小計	55	210	155	79	7	0	54	1	2	563
11月小計	4	114	15	83	0	0	41	0	0	257
12月小計	15	66	12	43	2	0	52	3	0	193
平成24年 1月小計	4	25	19	71	0	0	24	0	0	143
2月小計	4	25	23	105	0	0	26	0	0	183
3月小計	5	102	12	74	143	0	29	0	0	365
H23.3～H24.3計	1131	1296	1861	833	288	132	739	172	40	6492

○セレウス菌嘔吐毒セレウリドの HPLC 検出法による簡便化の検討

セレウス菌食中毒の毒素検出スクリーニング法

(平成 20 年度～21 年度：国費)

1 背景と目的

セレウス菌は熱に強い食中毒菌で、麺類やチャーハンなど米飯類に混入すると、加熱調理後に繁殖してセレウリド（嘔吐毒）等による食中毒を起こします。本食中毒は本県でも毎年のように報告されており、全国的には 100 人以上の大規模事例もしばしば発生しており、その対策が求められています。

本食中毒の診断には、原因食品等に含まれる嘔吐毒や、食材から分離したセレウス菌が作る嘔吐毒の量を検査することが重要です。嘔吐毒は迅速・簡便な検査法が無く、最も一般的に用いられている測定法でも、判定に最低でも 3 日を要します。さらに熟練の技術を必要とするので、正確な検出及び多数の検体の同時処理が困難でした。

以上のことから、嘔吐毒定量法の改良と操作法の簡便化を図ることを本研究の目的としました。

2 研究成果の概要

培地・食品からの嘔吐毒抽出方法を改良し、アセトニトリル抽出後減圧乾固し、固相抽出カラムを使用した前処理方法で 80%以上の回収率となりました。

また、高速液体クロマトグラフィー法による嘔吐毒測定条件を検討し、定量限界 $1\mu\text{g/ml}$ で嘔吐毒の定量が可能となりました。これらの抽出・測定法を使用し、1,337 検体から分離した嘔吐毒産生セレウス菌 18 株が培地 1ml あたり $1.1\mu\text{g}\sim 20.4\mu\text{g}$ の嘔吐毒を産生することが分かりました。

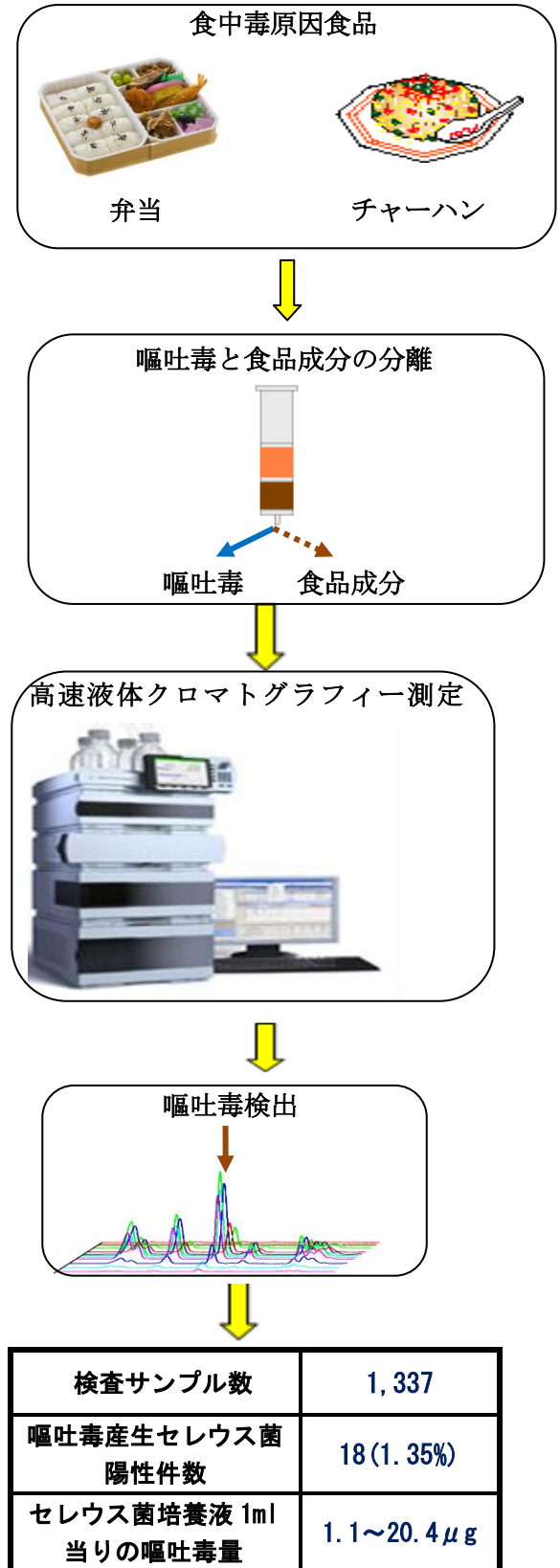
嘔吐毒添加食品中からの回収についても 80%以上の回収率を示しました。

以上の結果から、この測定法は実際の培地・食品中の嘔吐毒量を測定でき、測定・判定期間を従来法よりも 1～2 日短縮できることが分かりました。

3 実用化に向けた対応

毒素検出スクリーニング法として、茨城県で発生したセレウス菌食中毒の原因解明に寄与しました。

今後、状況によっては、食品中の毒素検出ができない事例も出てくると考えられるため、さらなる検出感度アップを図っていく必要があります。



○増加する若年者の子宮頸癌とヒトパピローマウイルス（HPV）の感染実態に関する調査研究

子宮頸がんの検診（細胞診検査）や医療に HPV 検査を併用することによって
検診の精度が向上し、子宮頸がんの医療も変わります。

（平成 19 年度～21 年度：国費）

共同研究機関：石渡産婦人科病院，独立行政法人国立病院機構 霞ヶ浦医療センター

1 背景と目的

最近，若い女性（20～30 歳代）に子宮頸がんが急激に増加していますが，子宮頸がんの原因は，発がん型 HPV（HPV の中でがんに関係している HPV）の持続感染であることが解明されています。

わが国では地域レベルの実態がほとんどわかっていないことを受け，子宮頸がん検診などのため医療機関を受診する県内の若年女性の発がん型 HPV の感染状況及び発がん型 HPV と高度前がん病変やがんとの関連について検討しました。

2 研究成果の概要

○ 水戸市を中心とした県央地域若年女性（40 歳未満）4,358 人の発がん型 HPV 遺伝子の陽性率は，14.3%（623 人）でした。

HPV 遺伝子の陽性率は，20 歳代前半の年齢層で最も高く，以降は低下していくことがわかりました。

○ HPV 遺伝子陽性者から 23 種類（遺伝子型）の HPV が検出されましたが，高度前がん病変以上の症例で検出された HPV は 16 型，18 型，31 型，33 型，51 型，52 型及び 58 型の 7 つの遺伝子型でした。

○ 2 つ以上の遺伝子型に感染した症例（混合感染例）の割合は，若い年齢層ほど高く，前述の 7 つの遺伝子型の 1 つ以上を含む混合感染例では，持続感染率が高いことがわかりました。医療機関では，前がん病変の遺伝子型別管理が可能になると考えられます。

3 実用化に向けた対応

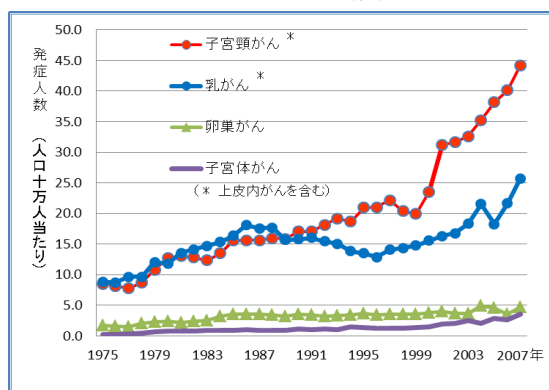
茨城県産婦人科医会などとともに，

○ 医療機関での子宮頸がん検診に HPV 遺伝子検査の普及を図ります。

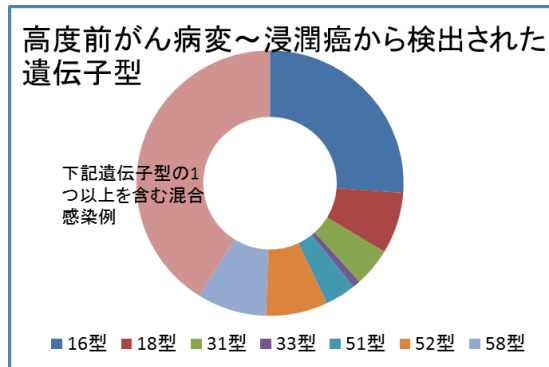
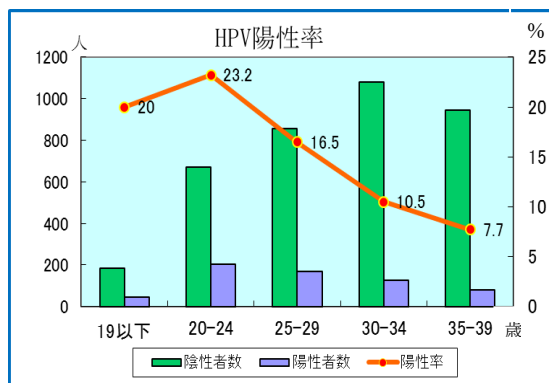
○ 子宮頸がんの医療に HPV 遺伝子型検査の普及を図ります。

○ ワクチン接種により 16 型と 18 型によるがんの予防が期待されていますが，その結果生まれる遺伝子型間の勢力関係の変化を監視することにより，がんの発生規模を推測することが可能になります。

日本人女性（20～39 歳）における女性特有のがん発症率の推移



国立がん研究センターがん対策情報センター 人口動態統計（厚生労働省大臣官房統計情報部）



※この研究は，茨城県疫学研究合同倫理審査委員会の承認と患者さんからインフォームド・コンセントを受けて実施しました。

○マグネシウム合金 AZ61 の薄板 600mm幅の連続鋳造板材の製品化

国内最大のマグネシウム合金薄板の量産化（連続鋳造&圧延）に成功

(平成 21 年度～22 年度：受託)

共同研究相手先：権田金属工業株式会社

1 背景と目的

自動車等の軽量化が必要な分野で、アルミニウム合金より軽いマグネシウム合金薄板圧延材の幅広材の量産化ニーズが高まっています。

一方、板幅が大きくなると、連続鋳造圧延の際の温度制御が困難であり、材料組織が粗くなり強度、伸びが低下します。また、材料の凝固速度が変化しクラック発生等による品質の低下や歩留まりの低下が問題です。

そこで、国内ではまだ量産されていない板幅 600mm の AZ61 マグネシウム合金の量産化技術（連続鋳造&圧延）の確立を目指し研究を行いました。

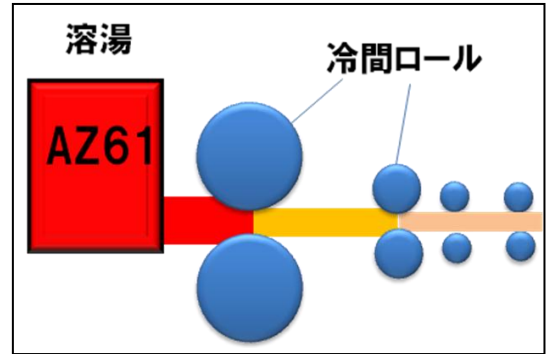


図 1 連続鋳造製造法

2 研究成果の概要

当センターでは、鋳造条件や圧延条件の製造工程の最適化及び量産化技術について研究を行いました。

具体的には、鋳造ロールの温度解析、最適鋳造ロール温度制御の検討を行いました。

結果、鋳造ロール表面温度の最適制御により、従来より微細な材料組織を有した連続鋳造板材の製造が可能となり、クラックの発生も低減しました。また、材料組織が微細になったことで、機械的性質（強度、伸び）が向上し鋳造後の圧延工程では生産性が向上しました。

この製造工程の最適化により、連続鋳造・圧延技術を用いた板幅 600mm、板厚 1mm、長さ 30m 以上の AZ61 マグネシウム合金薄板（1 チャージ：100kg 以上）の量産化に成功しました。

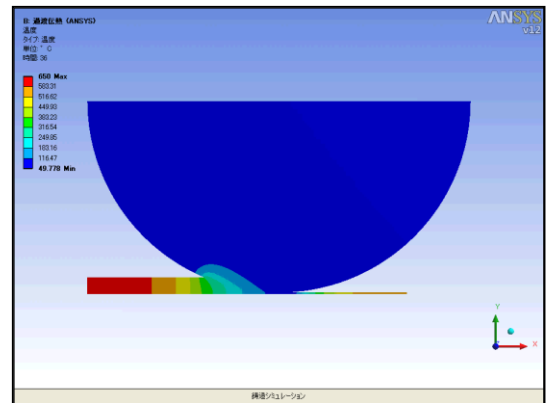


図 2 鋳造ロールと板材の温度解析

3 商品化事例

現在、共同研究相手先の企業において、国内最大の板幅の AZ61 マグネシウム合金板材を販売しています。

○マグネシウム合金 AZ61 圧延薄板（図 3）

- ・板幅：600mm
- ・板厚：鋳造板 2.0～6.0mm
圧延板 0.5～3.0mm
- ・生産能力：約 4 t / 月

○記事掲載

- ・日刊工業新聞（2010.7.12）



図 3 コイル材：AZ61（600mm幅）

○水素貯蔵材料構造解析測定用耐压セルの開発

安全な水素エネルギーの活用を目指して、研究開発を手助けする特殊な試料容器

(平成 21 年度～22 年度：受託)

共同研究機関：株式会社アート科学，茨城大学

1 背景と目的

この製品は、材料開発等の分野において注目されている中性子線を用いた構造解析法である『中性子回折』を、水素吸蔵材料に適用するために必要な試料容器です。

高性能な水素吸蔵材料（結晶内に多量の水素を取り込み、必要に応じてそれらを取り出すことができる材料）の開発には、中性子回折が有用な研究手段となりますが、一般に中性子回折用試料充填セルには、それ自体が高い水素吸蔵能を有するバナジウムが用いられており、高压の水素雰囲気下における試験で使用すると、セル自体が水素吸蔵を起こして破損する問題が生じます。そこで、バナジウム等のセルの内壁を水素透過性の無い材料で被覆し、高压水素ガス雰囲気下での試験における耐久性を高める研究を行いました。

同製品は、平成 21 年度から開発に着手していましたが、平成 23 年度に販売に至りました。（図 1）



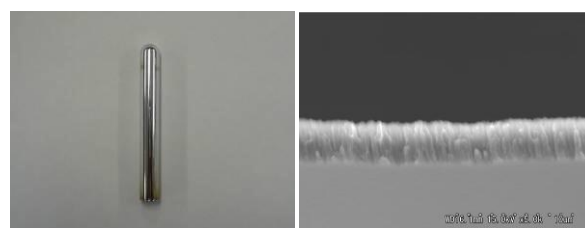
図 1 中性子回折用バナジウムセル

2 研究成果の概要

セルの母材となるバナジウム等の金属加工技術、接合等のセル化技術、水素透過を抑える内面コーティング技術の開発を行いました。

○内壁加工技術の開発

中性子回折用のバナジウムセルと同一形状のガラス製試験管を用いて、内面にアルミニウムを蒸着する試験を行いました。試験後のガラス製試験管の外観とコーティングしたアルミニウム皮膜の断面を電子顕微鏡で観察した結果、図 2 の様に厚さ約 $3\mu\text{m}$ の均一なコーティング膜を製膜することができました。



(a)

(b)

図 2 円筒内面のアルミニウムコーティング
(a)外観 (b)皮膜断面の SEM 観察結果**○コーティングによる耐水素透過性の評価**

バナジウム金属試験片の全面をコーティングし、耐水素透過性試験を実施したところ、安定した水素圧力が保持されており、コーティング膜の耐水素透過性の効果が確認できました。

3 商品化事例

開発した『水素吸蔵材料構造解析用のセル』は、J-PARC に設置されている茨城県材料構造解析装置「iMATERIA」や水素貯蔵材料構造解析装置「NOVA」等での活用が期待できます。

【販売価格】 400,000 円(標準タイプ)

※セルの寸法・材質や内面コーティングの種類等により価格が変わります。

【主な販売先】 (独) 産業技術総合研究所 等

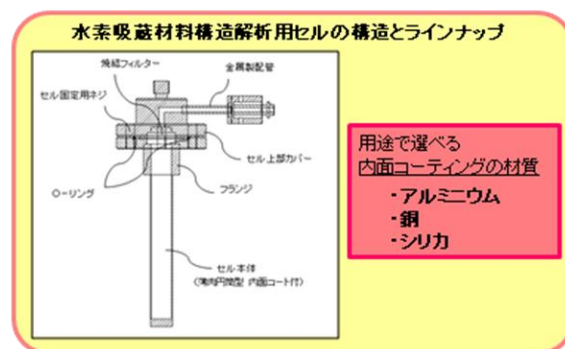


図 3 セルの基本構造とラインナップ

○紅白納豆商品化支援

糸引き、柔らかい食感を得ることが難しい色大豆を使った納豆を製品化

(平成 19 年度～23 年度：国費，平成 22 年度：受託)

1 背景と目的

水戸納豆製造株式会社の新製品開発について相談を受け、表皮の紅色が鮮やかな紅大豆と、白目大豆であるミヤギシロメを使用した、縁起が良い「紅白」の納豆製品開発に協力しました。

支援するに当たり、既存納豆菌では満足な糸引きや食感を得ることが難しい、有色素大豆の加工適性に優れた納豆菌株の開発を目的とした「有色素大豆に適した納豆菌に関する試験研究事業」（平成 19 年度～23 年度（特電研究），図 1）の成果を活用しました。



図 1 研究フロー

2 研究成果の概要

当センターでは上記研究成果として、稲藁から従来菌とは異なる特長を持つ納豆菌株、数十株を採取・保存しています（図 2）。

試作と評価を行いながら、保有する納豆菌株の中から、紅大豆を用いて納豆を製造した際に、糸引きや食味に優れた菌株を選抜しました。

結果的に、ミヤギシロメに対しても菌の被りによる見た目、糸引き及び食味が良く仕上がったため、メーカーで同じ菌株を使用して製品を製造する事になりました。



図 2 保有する納豆菌

3 商品化事例

平成 23 年 5 月 25 日より、水戸駅ビル（水戸納豆エクセルみなみ店）及び水戸納豆製造(株)本社工場にて、紅大豆及びミヤギシロメを使用した納豆を、それぞれ「紅(あか)ずきん」と「雪あかり」（図 3）という商品名で販売開始し、雪あかりについては、常磐自動車道の友部 SA 上り売店においても販売しています。

紅白で縁起が良いため、お祝い事の贈り物などに重宝されています。

また、雪あかりは、平成 24 年 2 月に開催された第 17 回全国納豆鑑評会（全国納豆協同組合連合会主催）にて、優秀賞である全国農業協同組合連合会長賞（大粒・中粒部門）を受賞しました。



図 3 紅ずきん（上）と雪あかり（下）

○常陸太田の素材を使った卵かけご飯専用醤油の開発

工技セは製品企画段階からラベルデザイン、賞味期限設定までトータルでサポートします

(平成 22 年度：受託)

共同研究機関：ヨネビシ醤油株式会社

1 背景と目的

ヨネビシ醤油株式会社（常陸太田市内堀町）は創業寛政 12 年（1800 年）という県内屈指の醤油・味噌醸造元で、これまでも県産原料にこだわった製品開発を行って来ました。今回は県産の原料を用いて男性にも喜ばれる甘さ控えめの醤油加工品を「卵かけご飯専用」として開発したいとの意向があり、製品の賞味期限設定のための試験など、工業技術センターが受託することとなりました。

2 研究成果の概要

当センターでは具体的には以下の支援を行いました。その結果、企画段階の最初の打合せから 8 カ月程度の開発期間で製品化・販売に至りました。

- ①加熱殺菌方法・調合を改良することで保存性を向上させました。
- ②先行他社品を分析して消費者に受け入れられやすい原料調合の比率を計算したうえで、「甘さ控えめ」というコンセプトを反映させた調合としました。
- ③ダシには県産の干し椎茸を用い、卵の味を最大限に引立てるようなダシの抽出方法としました。

3 商品化事例

開発品は「常陸の国からの卵かけご飯専科」として、100ml 入り 210 円(税込)で 2011 年 11 月 15 日に発売しました。

○ 製品の特長

- ・地元養鶏組合（緒川村養鶏組合）の「奥久慈卵」に最適化された味
- ・県産大豆と小麦を原料とした「常陸丸大豆醤油」を贅沢に使用
- ・県産の干し椎茸から手間暇かけて抽出したダシ入り
- ・親しみやすい「ハッスル黄門」のデザインラベル

○ 販売先

- 【県外】 黄門マルシェ
- 【県央】 茨城空港，エクセルみなみ
ダイユーエイト，ぶんぶくの湯
- 【県北】 男山酒店，舟納豆，かわねや各店
西山の里 桃源，ワールドリカーアジマ
さとみの郷山桜，ワールドリカーイシカワ
花木センター

製品企画

『卵かけご飯用醤油』

- 先行品多数(50以上)
- 甘めの味付け多い

こんな製品
に
したい

- 地元養鶏組合との共同企画
- 甘すぎず，毎日使える味
- 県産材料にこだわる

開発目標

『常陸の国からの卵かけご飯専科』

- 県産大豆・小麦醤油使用
- 濃厚な「奥久慈卵」に調和する味
- 県産の干し椎茸のダシ
- 甘味を抑えたまろやかな仕上がり
- 親しみやすいラベルデザイン

開発製品



100ml 入り 210 円
平成 23 年 11 月 15 日発売
4 月までに 5,000 本以上販売

○山桜から分離した酵母による清酒開発

微生物分離技術で地域の特色を活かした食品開発が可能となります！

(平成 22 年度：受託)

共同研究機関：(株)西岡本店

1 背景と目的

共同研究企業が立地している桜川市は、国の天然記念物である山桜の景観で有名であり(写真 1)、多くの観光客が毎年訪れています。

また、企業の清酒銘柄「花の井」は桜の花のイメージから命名されており、製品の付加価値を高めていく上で、地元の天然記念物の桜の花実から清酒酵母を採取し、特色のある清酒醸造を行いたいと考えていました。

2 研究成果の概要

工業技術センターでは、酵母の分離、遺伝子解析の部分を担当し、清酒醸造に適する性質を持った清酒酵母の分離を最終目標としました。

- ・ 山桜の花びらを、麹エキス培地で集積培養することによって、清酒酵母を分離する事に成功しました。(写真 2)
- ・ 顕微鏡による確認を行い、清酒酵母の可能性の高い候補株を選択することに成功しました。また、アルコール耐性付与を行い、高濃度のアルコール耐性の候補株を選択できました。
- ・ 糖資化性試験(糖分の分解利用を確認する試験)や遺伝子解析試験を行い、候補株が正式に清酒酵母であることを確認しました。
- ・ 小仕込み試験により、取得酵母の醸造特性調査を行ったところ、十分な発酵力と種々の清酒特性を備えていることが確認できました。

3 商品化事例

開発した酵母は、2011 年より実際に使用され純米酒として製品化されました。製品は真壁の町興しに取り組む有志によって「花の井 桜川」と命名され、2011 年 2 月 11 日に限定発売されました。

桜酵母を使用していますが、蔵元では桜の季節限定ということではなく、一年を通じて地元で愛してもらえる清酒を目指しています。

また、2012 年は地元真壁高校生が実習で育てたコシヒカリを山桜酵母と共に使用し、高校生達も製造に参加して醸造した「明笑輝」「ふるさとさくら」という商品も製造販売されています。

「花の井桜川」 生タイプ 720ml 1890 円

火入れタイプ 720ml 1260 円

「明笑輝」 火入れタイプ 720ml 1680 円

製品のお問い合わせ：西岡本店 TEL 0296-55-1171

URL : <http://www.hananoi.jp/>



写真 1 磯部桜川公園の山桜群



写真 2 山桜からの酵母集積培養



写真 3 製品化された「花の井 桜川」



写真 4 2012 年新製品「明笑輝」

○バックライト導光板の低コスト化・薄型化を実現する金型とプレス機の開発

バックライト導光板をプレス加工によって安価に早く作る！！

(平成 22 年度～23 年度：受託)

受託研究先：株式会社蔵持

1 背景と目的

株式会社蔵持持では、昨年度から経済産業省「戦略的基盤技術高度化支援事業」に採択され、キーボード向けバックライト導光板反射ドットのプレス成形技術の開発を進めています。

ムラのない面発光を実現するためのドット形状や配列、微細ドットをプレス成形するための金型設計及び加工、光源からの光を効率よく導入する入光部の打抜き加工方法等の要素技術の開発をほぼ終え、平成 24 年度は事業化に向けて、川下企業へのサンプル出荷や導光板及び金型の信頼性・耐久性評価を進めています

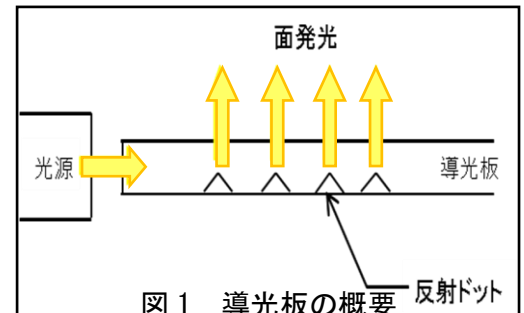


図1 導光板の概要

2 研究成果の概要

透明樹脂である導光板にプレス成形するドットは、小さいものでは円錐形で直径数十ミクロンであり（図 2）、プレス成形に使う金型も同様であることから、微細な形状の評価が必要となります。また、事業化にあたっては、導光板の耐久性はもとより、金型の信頼性・耐久性の評価も重要になります。

繊維工業指導所では、SEM（走査型電子顕微鏡）やレーザー顕微鏡による微細形状の評価、スーパーキセノンウェザーメータ（耐候試験機）や恒温恒湿槽による促進耐久試験、SEM - EDX による定性分析などで支援しました。

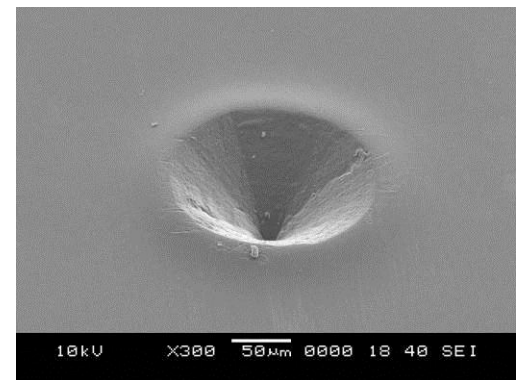


図2 プレス成形ドット

3 実用化に向けた対応

今後、(株)蔵持では、さらなる需要が期待できるスマートフォン用小型ディスプレイ向けバックライト導光板など、より高度な面発光が要求される導光板も視野に入れながら、研究開発を続けられる予定です。同時に、今回開発されたプラスチック板の平滑断面プレス抜き加工技術の、導光板以外への応用展開も検討されています。

繊維工業指導所では、今回の競争的資金獲得に際し、申請書作成から採択され研究開発の実施まで、一貫して支援してきました。引き続き事業化を実現するための耐久性評価など、必要な支援を実施してまいります。

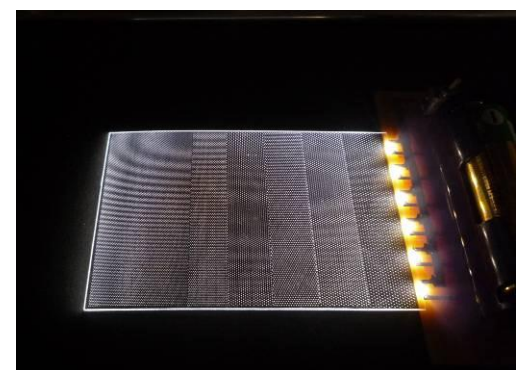


図3 試作プレス導光板

○栗剪定枝灰を用いた灰釉の開発

「笠間の栗」の剪定枝を笠間焼の釉薬（ゆうやく）に利用

(平成 21 年度：受託)

共同研究機関：笠間焼協同組合

1 背景と目的

笠間市は、陶磁器（笠間焼）の産地であると同時に、全国有数の栗の生産地でもあります。笠間市では栗のブランド化に力を入れています。笠間市が設立した「笠間の栗を考える会」では、栗の枝の剪定時に発生する枝葉の有効利用が課題のひとつとなっています。

そこで笠間焼協同組合と共同で、①栗剪定枝の焼却灰を釉薬（ゆうやく／うわぐすり、陶磁器の表面を覆うもの）原料とするための前処理技術の開発と②栗剪定枝灰の特徴を活かした釉薬の開発を行ない、栗剪定枝の有効利用を目指すことにしました。

2 研究成果の概要

植物の灰は釉薬の原料のひとつとして古くから利用されています。しかし、そのためには、水簸（すいひ）という作業によって、あくを抜く（水溶性アルカリ分を除去する）必要があります。通常の水簸は、灰を水の中で混合攪拌し、沈降した後に上澄み液を捨て、新たな水を加えるという手順を何度も繰り返すため、数週間～数ヶ月を必要とします。

本研究により、灰を入れた水に炭酸ガスをバブリングする事で、水簸の作業効率を高め、作業を最短3日で終えることができる技術を開発しました（図1）。

3 成果普及事例

本研究では、開発した水簸処理技術による栗剪定枝灰を用いた釉薬開発も行ないました（図2）。笠間市内の陶芸家 高田有康氏（高田陶房）は、この栗灰釉の特徴を活かした陶磁器づくりに積極的に取り組み、小鉢、皿等を製作・販売しています（図3）。

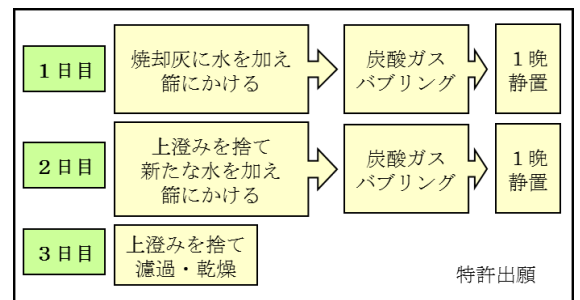


図1 開発した水簸処理技術



図2 釉薬開発試験の例



図3 栗灰釉を用いた作品

○食味・形状に優れるイチゴ新品種「いばらキッス」の育成と高品質生産技術の開発

県オリジナル品種「いばらキッス」による産地活性化を目指して

(平成13年度～23年度：県費)

1 背景と目的

本県のイチゴ栽培では、栃木県育成の「とちおとめ」が大部分を占めていますが、他県では県独自に育成したイチゴ品種をブランド化して有利販売につなげています。そこで、本県においても県内産地の活性化を図るため、食味や形状が優れ、安定生産が可能な品種の開発を進め、新品種「いばらキッス」を育成しました。



写真1 新品種「いばらキッス」

2 研究成果の概要

○「いばらキッス」の特徴

主力品種の「とちおとめ」に比べ、次のような優れた特徴があります(表)。

- ・糖度が高くジューシーで、甘みと酸味のバランスが良い「おいしいイチゴ」です。
- ・赤色が濃い、光沢が強い、大きい、形状が揃っているという「優れた外観」を備えています。
- ・栽培期間を通して収量・食味の変動が小さく、総収量も多いため、「安定した販売」が可能です。

これらの特徴を発揮させるには、「品種特性に応じた栽培技術」を確立する必要があります。

表 果実品質及び収量調査結果

品 種	いばらキッス	とちおとめ
糖 度	10.3%	9.9%
酸 度	0.75%	0.74%
1果重	13.7g	12.0g
収 量	331kg/a	281kg/a

○「いばらキッス」の高品質生産技術の開発

「いばらキッス」の栽培上の留意点を明らかにしました。

- ・収穫開始期を早め、取引単価の高い12月の収穫量を増やすため、育苗期の施肥量は少なめにします。
- ・高品質な果実を得るため、植え付け間隔は広くします。
- ・生育が旺盛なため、厳寒期(12月下旬～2月)を除いては、気温を低めに管理します。
- ・果実品質を安定させるため、収穫開始後から少量ずつ窒素を追肥します。

3 実用化に向けた対応

「いばらキッス」の収量・品質を向上させるためには、「いばらキッス」に適した、施肥やかん水、温度管理などの栽培管理技術が求められます。そこで、「いばらキッス」栽培マニュアルを作成し、関係機関と連携して定期的にはほ場巡回を行い、安定生産に向けた生産支援を行っています。



写真2 現地ほ場巡回

「いばらキッス」栽培に取り組んでいるJA茨城旭村莓部会Eさん、Oさんの声

Eさん：「いばらキッス」は特性にあわせた作り方が必要ですが、果実が大きく、形状や食味の良い品種なので、県の主力品種になることを期待しています。

Oさん：栽培マニュアルに沿って、少しずつ「いばらキッス」に適した作り方ができるようになってきたと感じています。今後も高品質なものづくりと安定した出荷ができるようにしていきたいと思っています。

○ナシにおけるたい肥の窒素成分を利用した肥料コストおよび環境負荷低減技術の開発

ナシ栽培農家の経営と環境にやさしい施肥法の開発

(平成 16 年度～23 年度：県費)

1 背景と目的

本県のナシ栽培では、一般的に化学肥料に併せてたい肥が使用されています。

たい肥は、良好な土をつくる「土づくり資材」として使われていますが、窒素成分も含まれているため、肥料としての効果も期待できます。

しかし、ナシは永年作物であるため、たい肥中の窒素が生育にどのような影響を及ぼすかは判然としていませんでした。このため、必要以上の窒素が施用されている事例も見受けられます。

そこで、ナシで広く使用される豚ふんたい肥について、窒素成分を有効利用する技術の開発に取り組みました。

2 研究成果の概要

1 年間に必要な窒素量の 5 割を占める基肥を、豚ふんたい肥で置き換える施肥法（たい肥置き換え）を開発しました。この施肥法により

- ・ 従来法（ナシ栽培に必要な窒素施肥量+たい肥を 2t/10a 施用）に比べて窒素の投入量が少なくなり、収量・果実品質は同等に維持できます（図 1，表）。
- ・ 基肥の肥料コストを低く抑えることができます（表 1）。
- ・ 地下に流出する浸透水の窒素濃度が低下し、環境負荷の低減にも有効です（図 2）。

3 実用化に向けた対応

平成 22 年度から、専門技術指導員、普及指導員、研究員が一体となったチーム活動により現地実証を行っています。今後も、ナシ産地の活性化のため、JA や生産者団体および関係機関と連携して、普及を図っていきます。

基肥をたい肥で置き換える施肥法に取り組んだ JA 常総ひかり梨部会 K さんの声

平成 22 年度から試験的に、一部のほ場で基肥をたい肥で置き換える施肥法を取り入れています。今のところ、これまでの施肥方法と比べて収量や果実品質は変わらず、肥料コストを抑えることができています。

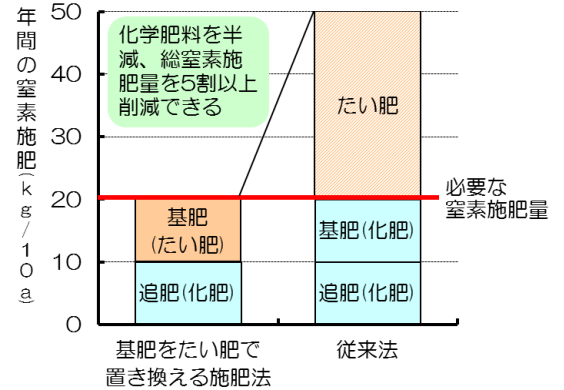


図 1 基肥をたい肥で置き換える施肥法と従来法の年間の窒素施用量の違い

表 施肥方法の違いによる収量と基肥のコスト

施肥法	収量 (kg/m ²)	肥料(基肥)コスト (円/10a)
たい肥置き換え	3.26	1,800
従来法	3.18	16,200

注)収量は8年間の平均値

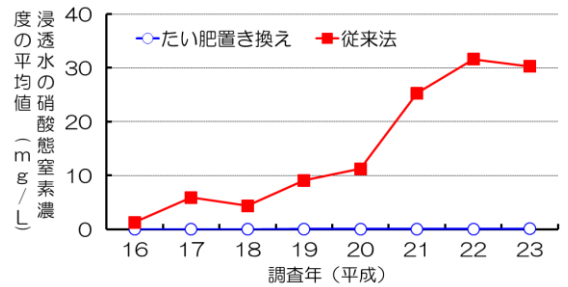


図 2 地下浸透水(深さ 2m)の窒素濃度に及ぼす影響 (実験設備での結果)



写真 基肥をたい肥で置き換える施肥法の研修会

○業務用に適する水稻新品種「ひたち 34 号」の育成と多収栽培法の開発

大粒で冷めてもおいしい水稻新品種「ひたち 34 号」

(平成 20 年度～26 年度：県費)

1 背景と目的

近年の食の外食化や中食化にともない、米を取り扱う業者（実需者）から、良好な品質・食味を持っていることに加えて、業務需要にも対応できる米が要望されています。また、本県で作付される水稻の品種は、「コシヒカリ」が約 80%を占めるため、収穫等の作業が集中し、作業分散を図る上で「コシヒカリ」より収穫期の早い品種の導入が求められています。そこで、これらの特徴を兼ね備えた水稻「ひたち 34 号」を育成しました。



写真1 ひたち 34 号の草姿

2 研究成果の概要

○「ひたち 34 号」の特徴

- ・ 大粒で、白濁する粒が少なく、見た目が優れます（写真 2）。
- ・ 炊き増え（炊飯した時に重さが増加する度合い）が良く、冷めてもおいしいため、業務用にも適しています。
- ・ 「コシヒカリ」に比べ、成熟期が 7～10 日早いため、作業の分散が可能です。
- ・ 「コシヒカリ」に比べ、多収で、倒伏しにくく、作りやすい品種です。



ひたち 34 号

コシヒカリ

写真2 玄米の外観（各 40 粒）

○特性を活かした多収栽培法の開発

「ひたち 34 号」について、「コシヒカリ」と栽培特性が異なることを解明し、その特性を活かした施肥管理方法等の栽培法を開発しました。施肥量を増やし、追肥の時期を調整することにより、高品質を維持しながら多収栽培ができます。

3 実用化に向けた対応

「ひたち 34 号」は、県内各地で栽培試験を行った結果、安定した収量と品質が得られ、冷めてもおいしいといった業務用米としての適性をもつことから、平成 24 年度から県の推奨する品種として採用し、現在、品種登録出願準備中です。今後、「ひたち 34 号」の普及と儲かる農業の実現に向けて、生産現場において更なる多収栽培技術を検証するとともに、業務用米として農家への普及を推進します。



写真3 圃場検討の様子

「ひたち 34 号」に関する生産者の声、実需者の声

- ・ 大粒で品質も良く収量が多く、栽培もしやすいなど、優れた特性をたくさん持っているのので大いに期待しています。多収栽培技術の導入により収益の確保を期待しています。
- ・ 大粒で見た目も良く粒がきれい。味が淡泊なので、味の濃いおかず、丼物に合うと思います。炊き増えするので業務用に適しています。

○干しいもの色と味が優れる「ほしキラリ」の増収技術の確立

鮮やかな黄色で美味しい「ほしキラリ」の増収技術

(平成 22 年度～24 年度：県費)

1 背景と目的

「ほしキラリ」は、干しいものに加工した際に、色と味が優れるため、県が推奨する新しい干しいも用品種として平成 23 年度に採用しました。しかし、主力品種である「タマユタカ」に比べ、収量が少ないことが問題となっていました。そこで、栽培法改善による「ほしキラリ」の増収技術を確立しました。



写真1 干しいもの色の違い
(上：ほしキラリ、下：タマユタカ)

2 研究成果の概要

○「ほしキラリ」増収技術のポイント

- ①黒マルチ栽培とする。
- ②慣行より株間を 10cm 広げる。
- ③栽培日数を慣行より 30 日長くし、170 日程度とする。

以上、3 つのポイントを組み合わせることで、干しいもの品質を低下させることなく、「タマユタカ」と同等の商品価値のあるいも（上いも）の収量が得られます。



写真2 栽培法の違いによるいもの肥大の違い
(上：増収栽培法、下：慣行栽培法)

表 「ほしキラリ」栽培法の違いによる収量・品質

品種名		上いも重 (kg/a)	上いも重 対標準比 (%)	200g以上 収量対標準比 (%)	食味
ほしキラリ	増収栽培法	309	139	268	上
	慣行栽培法	223	100	100	上
標)タマユタカ	慣行栽培法	315	141	297	やや上

平成22年、23年度に農業研究所（水戸）で作付したデータの平均値

ほしキラリの干しいも評価は平成23年度

50g/個以上のいもを上いもとする

食味は上～下の5段階評価

耕種概要 施肥量 (kg/a) : N - P₂O₅ - K₂O = 0.1 - 1.2 - 1.0、畦間100cm

増収栽培法：黒マルチ栽培、株間35cm、栽培日数170日

慣行栽培法：無マルチ栽培、株間25cm、栽培日数140日

3 実用化に向けた対応

平成 24 年度より農業総合センターの「普及に移す成果」として位置づけ、関係機関と連携し、講習会等を通して本技術を活用しながら「ほしキラリ」の普及を図っていきます。

「ほしキラリ」の干しいもを生産・販売されているKさんの声

「ほしキラリ」の干しいもは、鮮やかな黄色で見た目が良く、甘さはあるがしつこくない上品な味わいでお客さんに好評をいただいています。収量が少ないことが課題でしたが、今回確立された増収技術の導入で収量も増えました。

○県北山間地域のモモ「あかつき」における硬核期判断基準の解明

県北山間地域の観光直売向けモモの安定生産を目指して

(平成 22 年度～26 年度：県費)

1 背景と目的

モモは、県北山間地域の観光直売向けとして重要な品目です。品質の良い果実（1果重 300g、糖度 12～13 度）を得るために、摘蕾・摘果作業を行いますが、果実の中にある核（種子の周囲の硬い部分）が徐々に硬くなる時期（硬核期）に、この作業を行うと、生理落果や障害果の発生を引き起こす原因となるため、硬核期を避けて作業する必要があります。

しかし、硬核期は外観から判断することが難しいため、県北山間地域における主要品種「あかつき」を対象に、硬核期判断基準を明らかにしました。



写真 1 モモ主要品種「あかつき」果実

2 研究成果の概要

満開後 40 日から 5～7 日おきに果実を採取し、その大きさと、核の硬さの度合い（「核のリグニン化（硬核指数）」（福島県農林水産部果樹指導要項）より）の調査により、硬核期を判断する以下の 3 つの基準を明らかにしました。

① 時期

硬核期の始まりは、6 月上旬頃（満開後 50 日頃）、硬核期の終わりは、6 月末頃（満開後 70 日頃）です。

② 果実の重さ

硬核期の始まりの 1 果重は 17～18g、硬核期の終わりは約 56g です（図）。

③ 果実の大きさ

硬核期の始まりは、縦の長さが約 36mm です（写真 2）。

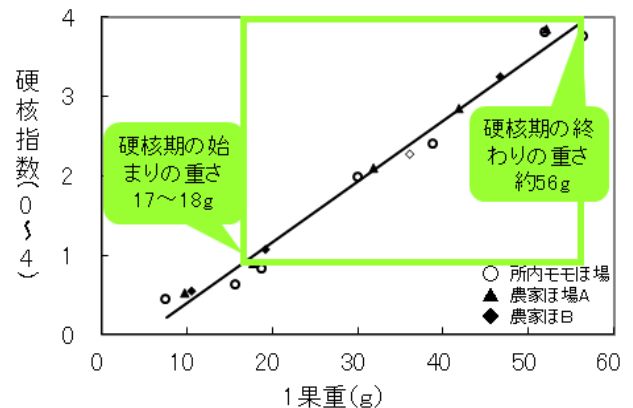


図 モモ「あかつき」の 1 果重と核の硬さの度合い（硬核指数）の関係

「あかつき」では、上記の硬核期判断基準により、果実の重さや大きさを見ながら、6 月上旬頃までに摘果作業を終わらせ、7 月頃から補助的な摘果作業を行うことで、品質の良い果実を収穫することが出来ます。

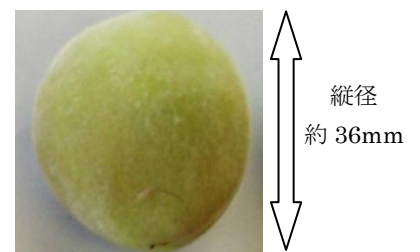


写真 2 硬核期の始まりの大きさ

3 実用化に向けた対応

平成 24 年度から、JA 茨城みどり果樹園芸部会（部会員数 18 戸）をはじめとするモモ栽培農家への周知を行い、当地域におけるモモの安定生産に活用していきます。

○ピーマンの立枯れ性病害の防除法の確立

砂地でも環境にやさしい還元型太陽熱土壤消毒が可能

(平成 21 年度～23 年度：県費)

1 背景と目的

鹿島南部地域のピーマンのハウス栽培では、疫病やネコブセンチュウの被害が問題となっています。特に疫病は、発生すると立枯れ症状を引き起こし、大きな減収となります。そのうえ、既存の土壤消毒剤では効果が見られない場合もあり、産地からは効果の高い土壤消毒方法が求められていました。

還元型太陽熱土壤消毒法は疫病や線虫に高い効果があることは知られていましたが、湛水状態を維持しなければならないため、当地域のような透水性の高い砂地では、この消毒方法では効果が無いと考えられていました。

そこで砂地土壤においても防除効果の高い還元型太陽熱土壤消毒の方法を確立しました。



写真1 疫病によるピーマンの立枯れ症状

2 研究成果の概要

砂地では灌水チューブを 150cm 程度の間隔で設置したままビニールを被覆し、写真3のように灌水し、写真4のように乾燥してきた時に追加灌水を行うことで、土壤の還元状態を維持でき、線虫や疫病にも高い防除効果があることが明らかになりました。

特に疫病については、枯死株が 30%以上であった圃場でも、枯死株を 0%に抑制することができ、砂地での還元型太陽熱土壤消毒が可能となりました。



写真2 還元型太陽熱土壤消毒の様子

3 実用化に向けた対応

平成 24 年度に農業総合センターの「普及に移す成果」として位置づけ、JA や関係機関と連携して、実証圃を設置して、防除効果の PR を行い、産地へ技術の普及を図ります。



写真3 灌水直後の湛水状態の様子 (左)

写真4 追加灌水前の様子 (右)

当技術の現地試験を行ったJAしおさい波崎青販部会員の声

疫病は一度発生すると何年も発生を繰り返す恐ろしい病気で対処法が無く苦慮していました。この土壤消毒方法は病気への効果が高いうえに、化学農薬に比べ作業への安全性も高いので取り組みやすく感じます。今後は化学農薬に変えて還元型太陽熱土壤消毒に取り組んでいきます。

○酪農における飼料用米の効果的な給与法の確立

飼料自給率向上と輸入飼料の価格変動に強い酪農経営をめざす！

(平成 21 年度～23 年度：国費)

1 背景と目的

自給飼料の中でも水田で安定的に生産される飼料用米は、水田機能を維持しつつ、生産可能な自給飼料として生産の増加が見込まれています。一方、泌乳牛においては飼料用米を与えた試験は少なく、乳量・乳成分や牛の健康に及ぼす影響については未解明な部分も多いのが現状です。そこで、乳用牛に与える配合飼料の一部を粉碎玄米で代替することによる牛の産乳性や生理状態に及ぼす影響を明らかにするとともに、飼料用米による配合飼料の代替給与技術を開発しました。



図 粉碎した飼料用米

2 研究成果の概要**○ 飼料用米の処理方法**

飼料用米は5mmメッシュを通過する程度の大きさに粉碎処理等を行い表面に傷をつけることで、配合飼料と同等の消化率が得られ消化および栄養摂取のロスがないことが明らかになりました。

○ 飼料用米の使用量

1日に給与する配合飼料のうち50%（給与量4kg/日）を粉碎した飼料用米で代替しても、泌乳中後期牛において乳量の低下や牛の健康を損なうことなく給与可能であることが示されました。

○ 飼料用米給与による飼料費削減効果

飼料用米による配合飼料の代替試験の給与メニューをモデルに試算したところ、1日当たり40円/頭（代替率50%の場合）の飼料費の削減が可能と試算されました。

3 実用化に向けた対応

「乳用牛における飼料用米給与マニュアル」の作成

普及に向けた取組として給与マニュアルを作成し情報を提供します。本成果は飼料用米を活用して産乳性を維持したまま低コスト乳生産が可能であることを示したものです。本成果の活用により、飼料自給率の向上および輸入飼料の価格変動に依存しにくい乳生産が可能となり酪農業の生産振興が図られます。

表 1 乳量および乳成分の比較

		慣行飼料	粉碎玄米
乳量	(kg)	22.1	21.6
乳成分			
脂肪	(%)	4.16	4.11
無脂固形分	(%)	8.66	8.70
タンパク質	(%)	3.32	3.29
乳糖	(%)	4.37	4.38

表 2 ルーメン液 pH および血液性状の比較

		慣行飼料	粉碎玄米
ルーメン液pH		6.91	6.90
血液性状			
ヘマトクリット値	(%)	28.8	28.4
グルコース	(mg/dl)	62.5	61.5
尿素窒素	(mg/dl)	9.4	10.0
総タンパク	(mg/dl)	7.5	7.4

表 3 飼料用米での代替による飼料費

	慣行飼料	粉碎玄米
飼料費 (円/日・頭)	957	917

○採卵鶏の飼料用米給与による生産技術の確立

飼料用米で飼育した採卵鶏で、自給率と経営力 UP!

(平成 21 年度～22 年度：県費)

1 背景と目的

飼料自給率の向上や耕作放棄地解消を目的として、家畜への飼料用米給与の取り組みが全国的に始まっています。

一般の養鶏農家では、ほとんどが市販配合飼料を利用しているので、市販配合飼料に飼料用米を添加して利用することが最も現実的です。

そこで市販配合飼料に飼料用米(玄米, もみ米)を添加して採卵鶏に与え、その生産性や生産物へ及ぼす影響を調査しました。



図 1：鶏卵の比較 (右が玄米を 20% 添加)

2 研究成果の概要

○産卵成績

- 産卵率は玄米区, もみ米区とも対照区(通常飼料を与えた区)よりも優れていました。特に暑熱期(7月～9月)で、その傾向が高くなりました。(表1)

表1 産卵率 (%)

試験区	期間	全期間	春～初夏	暑熱期
		(3/18～9/29)	(3/18～7/21)	(7/22～9/29)
対照区		77.6 aA	83.8	66.0 A
玄米区		78.9 b	83.4	70.7 B
もみ米区		80.1 B	84.9	70.8 B

ab間(p<0.05), AB間(p<0.01)で有意差あり

○卵質

- 卵黄色は給与開始後 5 ヶ月以降に玄米区, もみ米区ともに対照区と比較してカラーファンスコア値(卵黄色を表す指標, 薄くなる小さくなる)で約 0.2 低下しました。(表2)
- ハウユニット値(卵の鮮度を表す指標)に差はありませんでした。

表2 卵黄色(カラーファンスコア値)

試験区	期間	全期間	春～初夏	暑熱期
		(3/18～9/29)	(3/18～7/21)	(7/22～9/29)
対照区		11.80	11.58	10.37 aA
玄米区		12.05	11.49	10.19 b
もみ米区		11.90	11.56	10.14 B

ab間(p<0.05), AB間(p<0.01)で有意差あり

○経済性の評価

- 全試験期間中に生産された卵販売額から飼料費(飼料用米単価と配合飼料単価を同額として試算)を差し引いた金額を比較したところ, もみ米区, 玄米区, 対照区の順に優れていました。(表3)

表3 経済性

試験区	期間	全期間 卵代(円)	全期間 飼料費(円)	全期間 収支(円)
	対照区		1,492	890
玄米区		1,492	879	613
もみ米区		1,544	921	623

※卵値179円/kg, 配合飼料単価(飼料米も同額): 49.8円/kgで試算

3 商品化事例

ひたち野農協の小幡養鶏場で、輸入とうもろこしの代わりに、65%以上の地元産の飼料用米を自家配合して鶏に与えた「穂の香卵」(図2)や、笠間市の田中鶏卵で、飼料用米をもみ米のまま、飼料に10%混合して鶏に与えた「こめたま」(図3)など、研究成果が商品化にも繋がっています。



図 2 「穂の香卵」



図 3 「こめたま」

○水田における環境負荷を考慮した資源循環型飼料用稲多収生産技術の開発

液状コンポストを追肥した環境にやさしい飼料用米生産

(平成 21 年度～23 年度：国費)

共同研究機関：農業総合センター農業研究所

1 背景と目的

近年、食の多様化などから、米の消費が減少し、生産調整の拡大がなされている中で、飼料用稲生産は、食用米生産に替わり水田の有効利用や自給飼料基盤の拡大という点から注目され、生産面積も拡大しています。一方、畜産経営における家畜ふん尿は、多くは、たい肥化して利用されていますが、利用にあたっては、環境負荷を考慮した耕畜連携が求められています。

そこで、本研究では家畜ふん尿のうち豚尿由来の液状コンポストを飼料用稲生産において追肥利用した場合の効果について検討しました。

2 研究成果の概要

- 液状コンポストは混合攪拌により好気発酵させ、臭気がなく肥料として利用できるよう調整された家畜ふん尿であり、窒素（アンモニア態窒素）、リン、カリウムを含む液状肥料です。（表 1）
- 液状コンポスト由来の窒素利用率は約 50% 程度であり、肥効率は約 80% であり速効性の窒素肥料として追肥に利用できます。（表 2）
- 液状コンポストの追肥利用により粗玄米収量は高くなり、化学肥料の追肥と同様の効果が期待できます。（表 3）

3 実用化に向けた対応

飼料用米生産における豚尿由来の液状コンポスト利用法の技術情報として提供します。

本成果の活用により、窒素の有効利用が図られ、環境への負荷を考慮した飼料生産につながります。

表 1. 施用した液状コンポスト成分組成 (mg/l)

全窒素量	1,116
無機態窒素量	866
硝酸態窒素	21
アンモニア態窒素	845
有機態窒素	250
リン酸	640
カリウム	1,500
BOD	112
SS	32

BOD: 生物化学的酸素要求量、SS: 懸濁物質

表 2. 収穫時における液状コンポスト由来窒素収量、利用率及び肥効率

水口からの距離 (m)	窒素吸収量 (kg/10a)	窒素利用率 (%)	肥効率 (%)
0~8	0.81	16.1	25.0
8~16	0.42	8.4	13.0
16~24	2.09	41.9	64.9
24~32	4.31	86.3	133.9
32~40	6.14	122.8	190.5
40~48	4.79	95.9	148.8
48~56	4.49	89.8	139.4
56~64	4.61	92.2	143.2
64~72	3.35	67.1	104.1
72~80	0.98	19.5	30.3
80~88	-0.98	-19.6	-30.4
88~96	0.99	19.8	30.8
平均	2.7	53.4	82.8

窒素利用率=地上部全体の窒素吸収量×100/投入窒素量

肥効率=液状コンポスト由来窒素利用率×100/化学肥料区窒素利用率
収穫日: 2011年9月11日

表 3. 各処理における粗玄米収量

	粗玄米収量 (kg/10a)	同左対標比
基肥のみ区	562	70
基肥+化学肥料追肥区	801	100
基肥+液状コンポスト追肥区	814	101

○種雄牛「北国関7」による高品質牛肉の生産

高能力種雄牛を活用して常陸牛の生産基盤を強くします

(平成16年度～20年度：県費)

1 背景と目的

本県では、銘柄「常陸牛」の安定的な生産を進めるために、肉用牛研究所に能力の高い種雄牛を飼養して精液を県内の繁殖農家の方々に供給し、肉質に優れ、肉量が多い産子（種雄牛の子供）の生産を支援しています。

種雄牛による精液供給と子牛生産

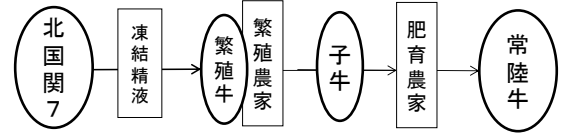


表-1「北国関7」の遺伝能力(育種価推定値、平成24年3月推定)

	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	ハラの厚さ (cm)	脂肪交雑 (BMSNo.)
県基準値	+35.810	+9.239	+0.732	+1.893
北国関7	+50.391	+7.582	+1.269	+2.68

注：県基準値は、選抜の基準として過去の茨城県有種雄牛の平均値から設定したもの

2 研究成果の概要

平成20年度に選抜した種雄牛「北国関7」について遺伝能力を調査した結果、脂肪交雑（霜降り肉の度合い）と肉量について、極めて高い能力を持っていることが判明し（表-1）、精液の供給を開始しました。繁殖農家の評価は高く、精液の供給本数、子牛の取引頭数とも順調に伸びています。（表-2）

表-2「北国関7」の精液供給本数と子牛取引頭数

	H21	H22	H23
精液供給本数(本)	2,955	2,107	3,504
子牛取引頭数(頭)	36	204	244

注：子牛取引頭数は、和牛子牛の取引頭数

3 成果普及事例

平成23年1月から一般農家が肥育した「北国関7」産子の出荷が始まり、平成24年5月17日現在、去勢30頭、雌13頭の枝肉情報を確認しました。

その成績は、肉質等級4等級以上（常陸牛に相当）に格付された牛が81%、また肉質等級5等級（最高ランク）に格付された牛が54%と極めて良い成績をあげており、（表-3）、常陸牛など高品質な牛肉の生産に貢献しています。

また、交雑種（乳用牛と和牛を交配したもの）などにも幅広く活用されています。



「北国関7」産子の枝肉断面

表-3 出荷成績(H23.1～H24.5)

項目	去勢	雌	計	全国
頭数 (頭)	30	13	43	—
枝肉重量 (kg)	498.2	428.7	477.2	477.2
ロース芯面積 (cm ²)	61.0	58.6	60.6	56.1
ハラの厚さ (cm)	9.0	8.2	8.7	7.7
脂肪交雑 (BMSNo)	7.9	7.0	7.6	5.7
4等級以上 (%)	86.7	69.2	81.4	56.0
5等級 (%)	56.7	46.2	53.5	18.7

注：全国は、去勢牛の平成23年度全国平均

○高能力種豚「系統豚 ローズL-3」の造成と農家供給

大好評！ 新系統豚「ローズL-3」・・・高い能力・優しい性格・強い体の特徴です！

(平成15年度～22年度：県費)

1 背景と目的

畜産センター養豚研究所では、銘柄豚肉「ローズポーク」などの高品質な豚肉生産をサポートするため、閉鎖群育種という選抜方法を用いて高能力種豚「系統豚」を造成し、県内の養豚農家に供給しています。

2 研究成果の概要

○繁殖能力

ランドレース種の改良増殖目標は母豚1腹あたり10.5頭ですが、完成した系統豚は11.8頭となりました。

○産肉能力

改良増殖目標の1日当たりの増加体重850gに対し、927.9gと優れた成績となりました。

○体型的特徴

写真で示すとおり、背幅が広く深みがあり、肢蹄も良好でバランスのとれた体型です。

○遺伝子情報を活用した改良

- ・遺伝子情報を活用した交配により、インフルエンザウイルス抵抗性遺伝子 Mx1 遺伝子型を全て正常型ホモ（欠損型はウイルス増殖抑制能を欠いている）に遺伝的に固定化したことで、抗病性の向上が期待できます。

- ・遺伝子情報を活用した交配により、豚ストレス症候群に關与している豚リアノジン受容体1疾患型遺伝子の変異型を持つものを全て除外したことで、豚ストレス症候群によるムレ肉の予防が可能となりました。

3. 成果普及事例

- ・平成23年度は、県内農家に対し、延べ28戸192頭を供給しました。
- ・普及先の養豚農家さんの声は・・・

- ・病気がないため安全安心である。
- ・子豚が多く生まれる。
- ・性格が穏やかで扱いやすい。

など好評です。

今後も、茨城県の銘柄豚肉「ローズポーク」の素豚としての活用と、県内の種豚改良及び高品質豚肉生産の基礎として生産性向上に寄与することが期待されます。



元気に哺乳する「ローズL-3」の子豚達



強健な肢蹄とバランスの良い体型



利用者の声

○マツタケ菌の効率的な植え付け法の開発

菌根苗の大量生産のための技術開発に取り組みました！

(平成 21 年度～23 年度：国費)

1 背景と目的

マツタケは、非常に人気が高く、市場において高値で取引されていますが、未だ人工栽培に成功していません。

林業技術センターでは、①容器内でマツタケ菌を共生させたアカマツ苗（菌根苗）を作出する、②これをアカマツ林内に植え付けて、マツタケ菌を林地に定着させる、③マツタケを発生させる、というアプローチで、マツタケ栽培化研究を行っています。

現在、容器内での菌根苗の作出に成功し、現地に植栽する試験に取り組んでいますが、この現地試験には多くの菌根苗を必要とします。そのため、菌根苗の作出を効率的に行う必要があります。

中でも、マツタケ菌を容器内の土壤に植え付ける作業は、1つの容器に10分近くを要するため、大変な手間がかかります。そこで、菌を効率よく植え付けるための新しい手法の開発に取り組みました。

2 研究成果の概要

マツタケ菌を増殖させた6種類の接種棒を試作し（写真-1）、実際に植え付けを行って（図-1）、作業時間を測定しました。その結果、いずれの試作品も従来の方法に比べて、作業時間を約1/3に短縮することができました。

さらに、これら試作品で作出したマツタケ菌根苗の成長量を、従来の方法で作出した菌根苗と比較したところ、6種類のうち、先を尖らせたポリプロピレン製丸棒にステンレスネットを巻き付けた2種類（写真-1、*）は、既存の方法で作出した菌根苗と比べて、苗の成長量が良好となり、菌根も大きく広がっていました（写真-2）。このことから、この手法がマツタケ菌を土壤に植え付けるのに最も有効であることがわかりました。

3 実用化に向けた対応

今回開発した手法により、より効率的に、質の高い菌根苗を作出することが可能となりました。今後は、これらの菌根苗を現地での植栽試験に供給していく予定です。

マツタケの人工栽培化に成功すれば、菌根苗供給体制や、マツタケ発生林へ誘導するためのマツ林の整備事業の普及を通じ、地域の産業振興に貢献できるものと考えます。

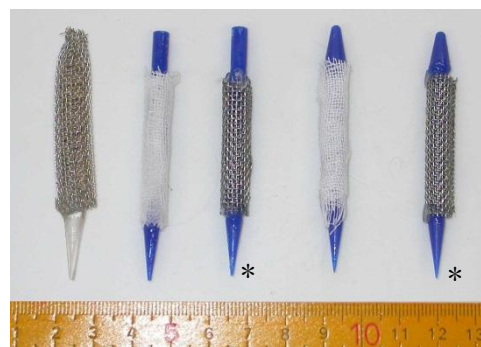


写真-1. 試作品の例
*は苗の成長量が良好であったものを示す。

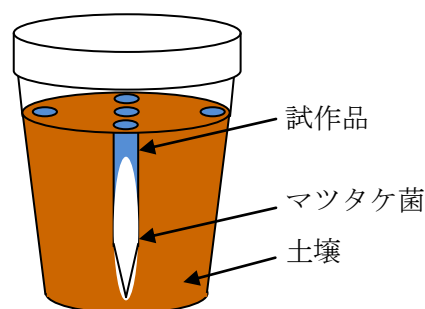


図-1. 試作品を用いたマツタケ菌の植え付け（模式図）



写真-2. 開発した手法を用いて作出した菌根苗（上）と既存の手法で作出した菌根苗（下）
矢印は大きく広がったマツタケの菌根を示す。

○マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ品種の開発と普及

マツノザイセンチュウに抵抗性のあるアカマツ品種の開発に取り組みました

(平成 16 年度～継続：県費)

共同研究機関：独立行政法人森林総合研究所林木育種センター

1 背景と目的

本県におけるマツ材線虫病による被害は、昭和 46 年に水戸市で初めて発見されました。以後、急激に被害が拡大し、昭和 53 年の被害量は材積に換算して約 74 万³に達し、全国の被害量（材積）の約 3 割を占めるほどの被害となりました。その後、被害は減少傾向となり、現在は毎年約 4 千³程度で推移しています。近年の被害の傾向としては、内陸部より海岸部に激害地が増加する傾向にあります。

当センターでは、マツノザイセンチュウに抵抗性を有するアカマツ、クロマツの開発を進めています。

2 研究成果の概要

昭和 52 年度から、マツ材線虫病による激害地から生き残ったアカマツ 145 本を選抜し、接ぎ木によって増殖したこれらの苗木にマツノザイセンチュウを人工接種し、マツ材線虫病に対する抵抗性の確認を行いました。その結果、生存率の高いアカマツ 48 本をマツノザイセンチュウ抵抗性候補木として選抜しました。

県が選抜したこれらの候補木について、独立行政法人森林総合研究所林木育種センターが、再び人工接種検定を行い、合格したものについて外部有識者による新品種認定委員会で試験内容等の検討が行われ、適正と認められたものが新品種として決定されます。現在、アカマツ 14 系統がマツノザイセンチュウ抵抗性品種として認定を受けています。

3 実用化に向けた対応

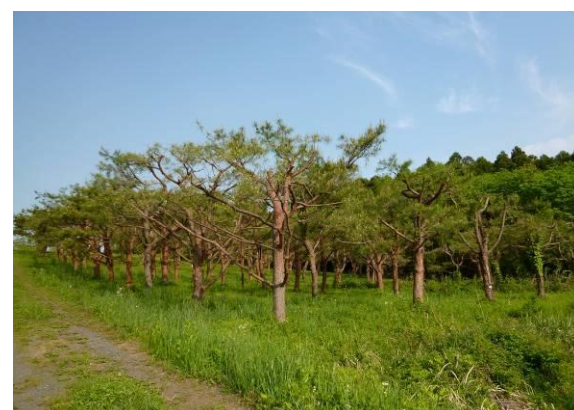
マツノザイセンチュウ抵抗性品種を普及するため、抵抗性品種として認定を受けた品種で構成する採種園 0.23ha を造成しました。

今後は、この採種園から種子を生産し、県内の苗木生産者に種子を配布することになっています。

また、マツ材線虫病は内陸部より海岸部に被害が増加していることから、海岸林の造成に必要な抵抗性クロマツ品種の開発にも力を入れて行きます。



マツノザイセンチュウを人工的に接種

マツ材線虫病の人工接種検定の状況
(抵抗性のある品種は生存率が高い)

抵抗性アカマツ品種による採種園

○間伐の実施が林床植物や表層土壌に与える影響

豊かな森林をつくる間伐の効果を調べています

(平成 21 年度～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影響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ています。



写真-1 間伐実施区と下層植生

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・リターの区分毎の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く、木本類は侵入していませんでしたが、間伐実施区では林床にムラサキシキブ等の低木類が侵入していました。

また、1年間当たりの土砂等の総移動量は、間伐実施区が $825.2\text{g/m}\cdot\text{y}$ に対して、未間伐区が $1,531.7\text{g/m}\cdot\text{y}$ と著しく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の移動量が多いことがわかりました。これはヒノキ林では落葉が鱗片状にバラバラになり流出しやすいのに対し、スギ林では落葉落枝が林床にとどまり被覆するため、降雨による土砂の洗掘が少なかったためと考えられます。



写真-3 土砂の計量

3 実用化に向けた対応

この研究により、間伐の実施に伴い下層植生が繁茂することにより、表土の流出減少し、より安定する傾向にあることがわかってきました。

今後もこれらの調査を継続し、間伐による公益的機能への影響について検証していく予定です。

これらの成果の普及を通じて、さらなる間伐事業の推進に貢献できるものと考えています。

○計量魚群探知機による浮魚類の種判別

海のなかを可視化！ ～音響データから魚の種類を区別する～

(平成 21 年度～25 年度：国費)

1 背景と目的

マイワシ、カタクチイワシ、サバなどの浮魚類は本県の基幹漁業である大中型まき網漁業における主要な漁獲対象種です。

これらの資源評価や漁況予測は水産試験場の重要な研究課題の一つですが、現在これらの研究には主に漁獲量等の情報が用いられています。

しかし、漁獲量は魚価や着業隻数などの社会的条件でも変動するため、より高精度な資源推定や予測を行うためには、漁業から独立した情報が必要となります。

そこで、水産試験場では漁業調査船「いばらき丸」に搭載した計量魚群探知機（以下、計量魚探）を用いて、浮魚類の来遊動向を直接的に評価するための技術開発に取り組んでいます。

2 研究成果の概要

音響調査は、広範囲な魚群の分布状態を把握するのに適していますが、複数魚種が混在する海域で用いる際には、見つけた魚群が何の魚なのか、判別することが課題となっています。

調査船「いばらき丸」により収集したサバとカタクチイワシの魚群から得られた音響データを分析したところ、サバとカタクチイワシの魚群は音の反射強度や群水深などを統計的に解析することにより、比較的高精度で判別できることが明らかとなりました。

3 実用化に向けた対応

今回、開発された魚種を判別する技術に加え、魚はどのような要因で集まるのだろうか、といった来遊の機構などを研究しています。

千葉県房総沖から青森県八戸沖という広い範囲に分布するサバですが、研究がすすめば、ある時期にどの海域に集群しやすいのか、といった魚の分布状況などを推測することが可能となります。

これにより、漁獲対象となるサバやマイワシなどの浮魚が、いつ・どこで・どの位・どのような大きさの魚が獲れるのか、という漁況予報の精度向上に繋がります。



写真 まき網によって水揚げされたサバ

音響(エコー)の強さや、魚群の大きさなどから魚種を判別します。

最も正判別率が高い説明変数の組み合わせ
水深(下端)、水平長、垂直長(最大、平均)、平均TS、平均Sv、表面水温

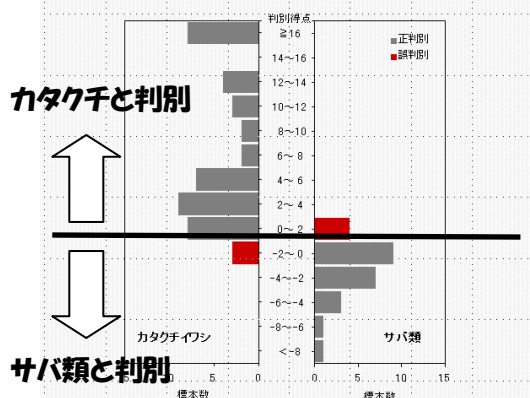


図 判別関数による魚群判定

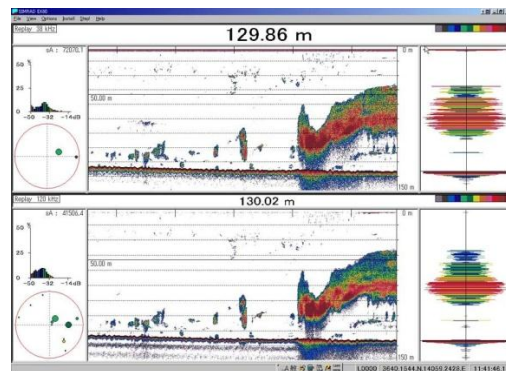


図 計量魚探に記録された魚群エコー

○鹿島灘はまぐりの再生産に適した生息環境条件の解明

ハマグリ資源の回復にむけた研究

(平成 23～27 年度：県費，平成 23～25 年度：国費)

1 背景と目的

鹿島灘はまぐり（標準和名：チョウセンハマグリ）は茨城県沿岸海域南部の砂浜域に生息する二枚貝で、漁業の重要対象種になっています。資源は減少傾向にあり H23 年の漁獲量は 300 トンを下回りました。

資源減少の原因は、H5 年を最後に、稚貝の大量発生が無く、漁業で利用できるハマグリ資源の供給が途絶えていることにあると考えられています。

水産試験場では、ハマグリの稚貝～幼貝～成貝の分布状況と生息環境を調べ、ハマグリが増えるためにどのような環境が必要かを検討しています。

2 研究成果の概要

① ハマグリの稚貝～幼貝～成貝が分布する砂浜環境

砂浜波打ち際と浅海域（水深 2m）において調査を行った結果、ハマグリ稚幼貝は大洗サンビーチ、平井海水浴場の堆積海岸、ヘッドランド近辺に形成された砂州状地やヘッドランド先端付近で採取されました。その沖合水域では平井海岸沖（離岸 200～600m）で成長したハマグリが採取されましたが、大洗サンビーチ（離岸 200m 以遠）では採取されませんでした。

これらの結果から、ハマグリは細砂が堆積する場所に生息する傾向にあること、漁獲サイズに成長するためには波打ち際から沖合にかけて生息に適した砂が連続して分布していることが必要であると考えられます。

② 遺伝子情報を用いたハマグリ浮遊幼生の研究

卵から生まれて稚貝として砂浜域に現れるまでの浮遊幼生期について、遺伝子情報を用いて種の判別を行い、その分布状況を明らかにする研究を進めています。

ハマグリに特有な遺伝子部位（プライマー）を選び、解析にかけた結果、アサリなど 4 種の二枚貝とハマグリを区別することができました。更に浮遊幼生段階で判別できるよう研究を進める予定です。

3 実用化に向けた対応

大洗のサンビーチ（波打ち際はハマグリの生息に良好な環境であるが、沖側は不適）から採取したハマグリ（殻長 2 cm 前後）を、好適と考えられる水域に移植放流し、ハマグリ資源の増大対策を図っていきます。

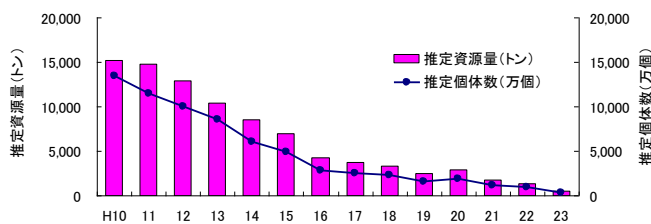


図1 鹿島灘ハマグリの資源量の推移（水産試験場のモニタリング調査結果による推定）

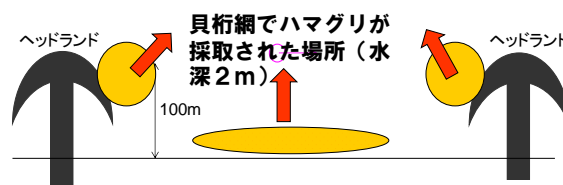


図2 ヘッドランド周辺でのハマグリ分布調査結果



図3 遺伝子解析によるハマグリの判別



図4 移植放流に使用するレーザーマーカ一標識

○安定同位体比分析で明らかになったワカサギの回遊生態

高度な資源管理技術の開発に向けて

(平成 21～24 年度：国費)

1 背景と目的

ワカサギと言えば、氷の張った湖で氷に穴を開けて釣る“穴釣り”が有名ですが、氷がほとんど張らない本県の霞ヶ浦・北浦や涸沼、牛久沼にもワカサギが分布しています。

特に、霞ヶ浦と北浦は全国屈指のワカサギの産地です。2009 年には、国内漁獲量 2,043 トンのうちの 22.3%、455 トンが漁獲されており、両湖の重要性は高いといえます。

ところが、このワカサギは、年による漁獲量の変動が大きいばかりでなく、近年では漁場が特定の場所に偏ることや、魚の密度が場所で大きく異なり、しかもその場所が変化する現象が確認されています。このような現象がなぜおこるのか、これまで明らかになっていませんでした。

これを解決するため、ワカサギやその餌生物である動物プランクトンなどの炭素・窒素安定同位体比を分析し、食物網の構造や場所間での違いを調べました。



図. 7月のトロール漁解禁の頃のワカサギ.

2 研究成果の概要

ワカサギの炭素・窒素安定同位体比を分析したところ、その値は霞ヶ浦と北浦とで大きく異なり、霞ヶ浦と北浦のワカサギは、両湖の間をほとんど往来していないことが強く示唆されました(右図)。

さらに、同じ湖のなかでも水域によって安定同位体比が異なる傾向にあったことから、ワカサギの回遊範囲は意外にも狭いと考えられます。

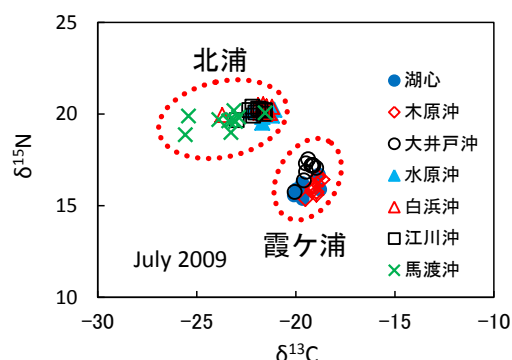


図. 7月に霞ヶ浦と北浦で採集したワカサギの安定同位体比.

3 実用化に向けた対応

霞ヶ浦・北浦では、これまでもワカサギの生態に基づく漁模様予測(トロール漁での漁獲見込)や資源を持続的に利用できるような資源管理型漁業が推進されています。

今回の結果を踏まえると、各水域におけるワカサギの資源水準(資源量の多寡)を把握することができ(右図)、水域ごとに漁獲利用と資源保護のバランスをとることが可能になります。

例えば、資源状況に応じた保護区の設定などを水域ごとに定めるなど、これまでよりも高度な水産資源の管理に取り組むこともできると考えられます。

今後も知見の充実をはかり、資源管理技術の高度化を目指す研究に取り組んでまいります。

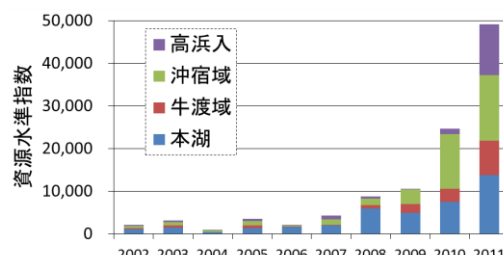


図. 水域ごとに算出した漁期当初におけるワカサギの資源水準指数(霞ヶ浦)

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	X線CT装置の疾患描出能評価用ファントムおよびX線CT装置の疾患描出能の評価方法	H19.10.11	—	○
4	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	—	○
5	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	—	○
6	県立医療大学	特許権	IPU巧緻動作検査	H21.6.11	H22.1.8	—
7	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	—	○
8	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	—	○
9	県立医療大学	特許権	簡便に行える動作性脳機能検査	H23.10.4	—	—
10	工業技術センター	特許権	陶板及びその製造方法	H5.3.30	H13.9.14	○
11	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	—
12	工業技術センター	特許権	擬似ウェアラブルリフト	H16.8.12	H20.4.11	—
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	—	○
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	—	○
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	—	○
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	色素吸着性の高い酸化チタン系複合材料半導体電極	H20.9.12	—	—
24	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	—	○
25	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	—	○
26	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	—	○
27	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	—	○
28	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	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	—
30	農業総合センター	特許権	培地バッグを用いた作物植生体とその養液栽培方法	H14.12.24	H18.9.22	—
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	施肥装置の施肥ノズル	H17.2.25	H23.3.18	○
34	農業総合センター	特許権	農薬の散布方法	H20.1.24	—	○
35	農業総合センター	特許権	葉菜類の鮮度保持容器及び鮮度保持方法	H20.6.5	—	○
36	農業総合センター	特許権	施肥装置の施肥ノズル	H22.1.25	—	○
37	農業総合センター	特許権	養液栽培装置	H22.2.8	—	○
38	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	—
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	ベニバナインゲン(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(常陸あけぼの)	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	—	—
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	—	—
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	—	—