

SUKE3

救助  
援助  
補助

格別  
格段  
格調

KAKU3

技術情報編

工業・食品 vol.13

- 工業技術センター研究成果発表会開催
- 支援事例紹介【工業編】、【食品・地場編】
- 研究事例紹介
- 平成21年度整備機器の紹介
- お知らせ

## 工業技術センターの研究成果発表会を開催します。

企業の皆様の技術開発・製品開発に役立った事例紹介などを中心に、ご来場される方にとって有意義な発表会にいたします。多くの方のご来場お待ちしております。

- 工業技術センター 研究成果発表会【工業・食品関連】  
研究を通しての実用化事例、重点研究等、日頃の研究成果を発表します。  
開催日：平成23年 2月17日（木） 午後12：30～午後5：00  
会場：工業技術センター 茨城県東茨城郡茨城町長岡3781-1  
【お問合せ・連絡先】産業連携室 TEL：029-293-7213  
Email：renkei2@kougise.pref.ibaraki.jp
- 工業技術センター繊維工業指導所 研究成果発表会【繊維・プラスチック関連】  
繊維分野を中心に、紬・プラスチック等、研究成果を発表します。  
開催日：平成23年 3月中旬  
会場：工業技術センター繊維工業指導所 茨城県結城市鹿窪189  
【お問合せ・連絡先】素材開発部門 TEL：0296-33-4154  
Email：senikou2@kougise.pref.ibaraki.jp
- 工業技術センター窯業指導所 研究成果発表会【窯業（笠間焼）関連】  
窯業分野を中心に、研修生の成果を含め研究成果を発表します。  
開催日：平成23年 3月11日（金） 午前10：30～午後4：00  
会場：工業技術センター窯業指導所 茨城県笠間市笠間2346-3  
【お問合せ・連絡先】材料技術部門 TEL：0296-72-0316  
Email：yougyou2@kougise.pref.ibaraki.jp

たくさんの参加  
まっているぞよ。



\*開催日時等に変更することがありますので、詳細につきましては各所にお問合せいただくか、ホームページ (<http://www.kougise.pref.ibaraki.jp/>) でご確認ください。



## 支援事例紹介【工業編】

### イチゴにお湯 病害に強く！（産学官補助事業：新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業） —イチゴの葉へ温湯散布熱ショックによる病害耐性を誘導するシステムを使って農薬使用削減—

技術基盤部門 平野 聡, 小泉 洋人 技術融合部門 小石川 勝男, 青木 邦知

#### 【背景と目的】

全国的に農業生産の多い茨城特産品では、鉾田市のメロンが有名ですが、同地区ではイチゴの施設（ハウス）栽培も盛んで、栽培面積は、全県の半分を占めています。また当県のイチゴ生産量は全国8位（H18）とメロンに次ぐ特産品となっています。イチゴの施設栽培は、栽培環境を制御出来るので、露地栽培と比べ単位面積あたりの収量を稼げるという特長がありますが、うどんこ病や炭疽病などの病害を防ぐためにほぼ毎週農薬散布を行うことによる薬剤抵抗性の広がりにより、逆に防除が困難になるジレンマがあります。茨城大学農学部では、農薬使用の削減研究から、イチゴの葉に高温のお湯をかけることで、イチゴの株全体が病害抵抗性を持つようになることを見出しました。

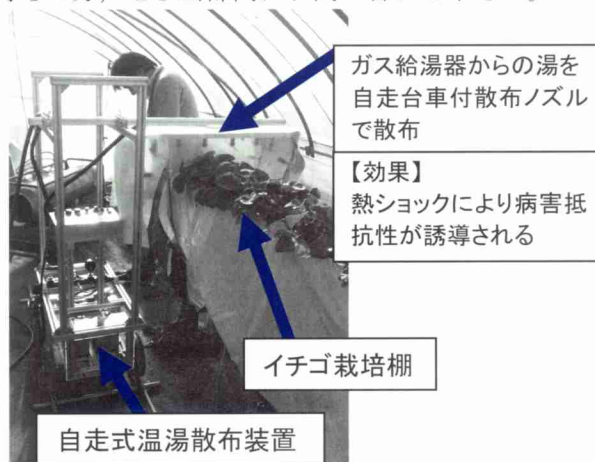
#### 【開発内容】

茨城大学、県工業技術センター、県園芸研究所、カンプロ㈱らでは、連携し、この成果を基に、育苗から成長株まで葉に効率よく温湯を散布する自走式装置を共同で開発しました。開発した装置は、バッテリー駆動で、施設内に設置したレール上を50cm/分で移動しながら、イチゴ栽培棚を囲むように配置したノズルから高温の湯を葉にシャワー散布するものです。本装置を使い週一回の温湯処理を繰り返すと、病害予防効果を持続させることが出来ます。

#### 【まとめ】

現在、試作装置を用い、鉾田市の観光イチゴ農園などで実証実験を行っています。今のところ、うどんこ病について、温湯散布処理効果が得られることが確認されており、農薬散布量を、従来より削減しても病害を予防出来る効果を上げています。今後は、炭疽病など他の病害種への適用拡大を図るとともに、装置の改良とコスト低減により、イチゴ農家に普及できる商品化を目指す予定です。

これからも農業研究機関と連携し、市場が拡大する施設園芸分野に展開していきたいと思っております。ご興味をお持ちの方、ぜひ当部門にお問い合わせ下さい。



## 第3回国際マグネシウム展 in 東京ビッグサイト が開催されました

—茨城マグネシウム工業会の支援—

先端材料部門 石川 裕理

2010年10月13日～15日、今年で第3回を迎える茨城マグネシウム工業会主催、茨城県他後援の国際マグネシウム展が、今回初めて東京ビッグサイトに開催されました。出展企業・団体数は29で、来場者も企業の開発担当者をはじめ多数あり、新聞にも掲載されました。

マグネシウムは、実用金属中で最も軽い材料として注目されています。実際には自動車部品の一部や、カメラ筐体、携帯構造部品などに使われています。

本展示会では、マグネシウムの軽量性、振動吸収性、電磁シールド性を生かした製品や試作品が多く並び、各社の加工技術をPRしていました。センターで用意したマグネシウムの特性に関する資料やサンプルも好評で、幅広い方に興味をもってもらうことができました。

また、ワークショップでは日本マグネシウム協会理事や国内外の大学教授らの講演があり、マグネシウムの研究開発動向について紹介いただきました。東京工業大学の矢部教授は、マグネシウムを構造材としてではなく燃料として利用することを提唱しており、マグネシウムの新たな可能性を示す内容でした。どの講演も立ち見が出るほどの大盛況ぶりです。マグネシウムへの関心の高さを感じました。

茨城マグネシウム工業会では、加工技術に関する情報交換や事業化推進活動が定期的に行われています。茨城県工

業技術センターでは、今後も茨城マグネシウム工業会の活動を支援していきます。マグネシウムに興味を持たれた方はぜひ一度お問い合わせください。



会場の様子



講演会の様子



## 支援事例紹介【食品・地場編】

### 工業技術センターの新製品開発ワンストップ支援サービス

ー地域資源を活用した調味料の受託開発事例ー

細技術部門 石川 章弘(デザイン)

地場食品部門 坂井 祥平

株式会社沼屋本店（つくば市谷田部）は創業約140年の醤油・味噌醸造元で、つくば地域に根差した商品開発に注力しています。今回、TX開通以来、発展著しいつくば地域の新たな物産とすべく、筑波山の特産である「福来みかん」果汁使ったポン酢醤油の開発の依頼を受け、配合〜ラベルデザイン〜プロモーション企画立案まで一貫して提案しました。

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約半年の開発期間で製品化・販売に至りました。

- ①福来みかんのフレッシュな果汁感を活かすための配合を検討し、果汁の配合量を15%に決定しました。
- ②フレッシュな果汁感を損なわないよう、加熱殺菌の温度を段階的に制御する殺菌方法に改良しました。
- ③企画の初期段階からデザイン担当者が参画し、老舗のレトロ感をコンセプトにしたラベル案を作成しました。
- ④消費者アンケートによりコンセプトが伝わるデザインを調査し、デザイン開発を支援しました。

工業技術センターでは、本件のように、食品分野の新製品の企画段階〜開発〜試作〜パッケージデザイン（案）提

案〜アフターフォローまで一貫して承っておりますので、ぜひご利用ください。

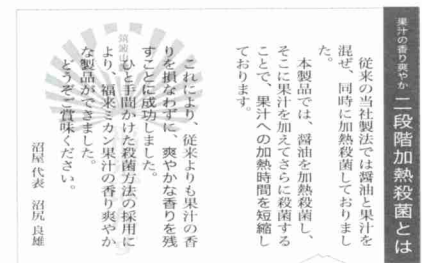


図 商品のラベルデザインとミニリーフレット

### オンリーワン研究会「地場産販路開拓研究会」

細技術部門 石川 章弘

新たな商品開発をしたもののなかなか消費者に届かないということはありませんか？

今年度より始めた「地場産販路開拓研究会」では、商品開発から消費者への提案までを総合的に計画して実行する取組を行っています。

今年度は次のような内容にて、少数の企業にて試験的に始めました。

異業種コラボレーションにより消費者への訴求効果を高めた商品開発を行い、ターゲットとする消費者に効果的に提示出来るよう、展示場所も含めて企画を進めました。

具体的には、茨城県郷土工芸品に指定されている結城紬、桂雛、笠間焼から3社が集まり制作物の打合せと、どのような形で消費者に見せるかを時期や場所まで綿密に企画しました。

結果として制作物は結城紬を着せた雛人形とその台座という方向でまとまりました。

制作物のコンセプトは、江戸時代には9月の重陽の節句（菊の節句）に雛人形を飾ることがあったことから、色彩を「紫、黄、橙」で合わせ、結城紬の着せ方を直衣（読み：のうし）とすることでカジュアルさを表現することとしました。

消費者に見せるための提案としては、完成品が非常に高価なものと想定されたため、県内の老舗料亭山口楼での展示としました。

展示にあたり集客面での工夫として以下のことを進めました。

- ・会合や制作などウェブページでの進捗状況公開
- ・メールマガジンでの予告
- ・マスメディアの活用
- ・観光サービスとの連携

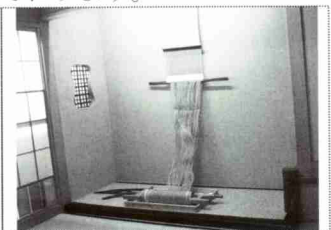
このほか、料亭の特性を活かし予約制の会食と制作者の座談会により、来客との交流を深める工夫も施しました。

このように制作から展示まで一貫した企画を行うことで、多くの来場がみられ展示も好評を得ることができました。

今後も質の高いコラボレーション制作や東京方面での展示とするべく、メンバー会員の増加や企画を検討して参りますので、ご興味のある方はご連絡いただければ幸いです。1月19日16時30分から窯業指導所（笠間市）にて説明会を予定しております。



制作した合作雛



紬の掛軸風展示

## 研究事例紹介

### 有色素大豆加工に適した納豆菌に関する試験研究事業 (平成19年～平成23年)

地場食品部門 久保 雄司

有色素大豆(図1)とは、一般に多く流通している大豆(黄大豆)とは異なり、表皮が、黒や茶、緑などの色が付いた大豆の総称です。有色素大豆、とりわけ黒大豆は硬い表皮を持っており、通常の納豆菌・製造工程で納豆を製造すると、糸引きが悪いのに加え、皮が固くゴソゴソした食感が残ってしまいます。

そこで、本研究では、従来菌では納豆加工が困難な有色素大豆に対して、表皮成分を分解する高い酵素活性により、十分に発酵可能な菌株を選抜する事を目的として研究に取り組んでいます。

昨年度までの取り組みで、稲藁約100点から60株の納豆菌の収集を行い、これらの菌株についていくつかの分子生物学的な試験を実施したところ(図2)、ほとんどの菌株において、これまで納豆製造に用いられてきた菌株と異なる菌株であることが確認できました。

本年度は、この中の特に納豆の出来が良い菌株について変異処理を施し、大豆表皮分解活性の高い菌株の開発・選抜に取り組んでいます(図3)。

今後は、大豆表皮分解活性の高い菌株の開発を進めながら、軟らかい納豆や糸引きの良い納豆製品の開発などを希望する企業に当センターの納豆菌を提供することで、他の製品との差別化に役立てていただきたいと思います。



図1. 有色素大豆写真(左より黒大豆、茶大豆、緑大豆、紅大豆)

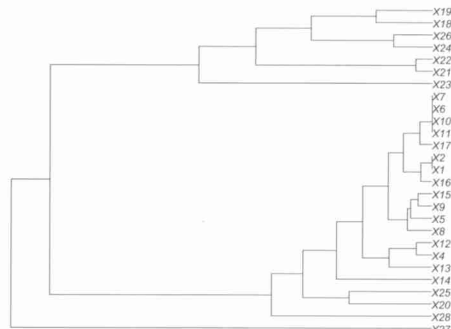


図2. 分子生物学的試験結果一例(AFLPに基づく系統分類)

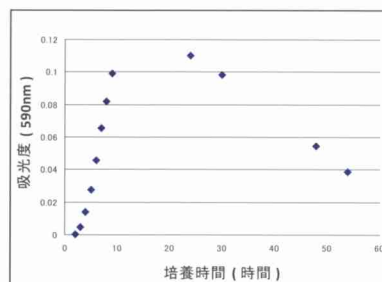


図3. 市販納豆スターター株の大豆表皮分解酵素活性(経時変化)

### 県産農産品の機能性成分の調査研究 (平成19年～平成23年)

地場食品部門 坂井 祥平

県産農産品を使った高付加価値加工食品の開発のための基礎研究として、それらに含まれる機能性成分に着目した研究を行っています。

具体的には、干し芋(カンショ)及び福来みかんを研究対象とし、それらの抗酸化性及び機能性成分の加工や保存による変化などを調べ、機能性成分が加工中に損なわれることなく食品を製造することのできる優れた加工方法等を開発することを主旨としています。

これまでに、この研究から得られた知見を活用して、リキュール、氷菓、調味料及び測定機器の開発等の支援を行い、既に製品化されております。今後も研究成果を活用し、製品開発支援を行って参りますので、次のようなご要望をお持ちの際は、ぜひご相談ください。

- ①福来みかんを使った加工食品の開発  
(例)機能性成分を強化した飲料  
(開発→検査→ラベルデザイン案の提案まで一貫して承ります)
- ②抗酸化性に着目した新製品開発  
(例)抗酸化性の高い干し芋  
(最新のORAC法にて分析が可能です)



図 これまでの技術支援事例  
福来みかん酒(稲葉酒造場) / マイクロプレートリーダー(コロナ電気株式会社) / 豆乳ジェラート福来みかん(馥郁舎) / 福来ぼんす(株式会社沼屋本店)



## 研究事例紹介

### 新形質米の機能性成分保持及び高度利用技術の研究

(平成21年～平成23年)

地場食品部門 中川 力夫

米を原料とする食品製造企業は景気低迷の影響で消費が伸び悩んでおり、新たな米消費拡大戦略とそれを可能にする研究開発が求められています。

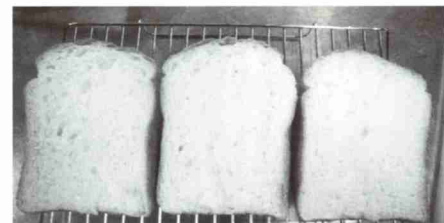
そこで、県農業総合センター農業研究所と共同で、機能性成分を多く含むなどの既存の米にない特徴をもつ「新形質米」を活用して、付加価値の高い食品を製造するための研究を進めています。

今までの試験成果を紹介しますと、紫黒米や赤米を使用した「米プリン」の製造試験では、パネラーによる官能評価において、特に紫黒米の紫色系の色調が概ね好評でした。また、「うるち」よりも「もち」を使用した方が食感の良い「米プリン」が製造できました。また、小麦粉の30%を紫黒米や赤米の米粉に置換した「米粉うどん」の製造試験では、赤米品種の「夕やけもち」を使用することで麺の食感の良いうどんができました。小麦粉の20%を米粉に置換した米粉パンの製造試験では、焼き上げ当日では、中アミロース米タカナリのパンが食感が良く、冷蔵保存3日後では、低アミロース米ミルククイーンのパンが食感が良いという結果になりました。

「色調に特徴のある米プリン」や「軟らかな食感の低アミロース米の米粉パン」などの製品開発に関心のある方は当センターまでご一報ください。



おくのむらさき 朝紫  
図1 紫黒米の米プリン



ミルククイーン タカナリ 夢十色  
図2 米粉パンの外観

### 高効率・高出力コアレスモータに関する試験研究事業

(平成22年～平成23年)

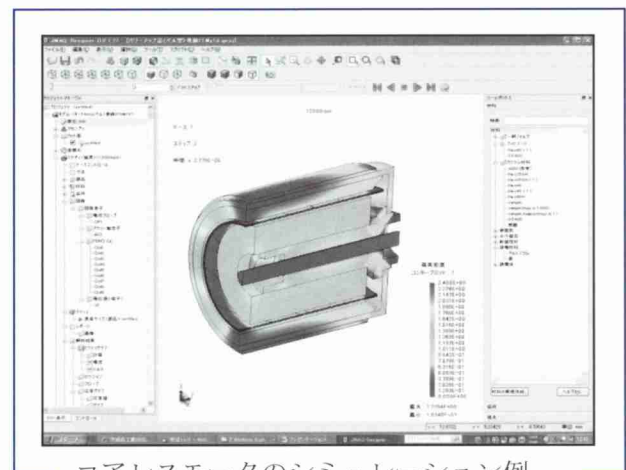
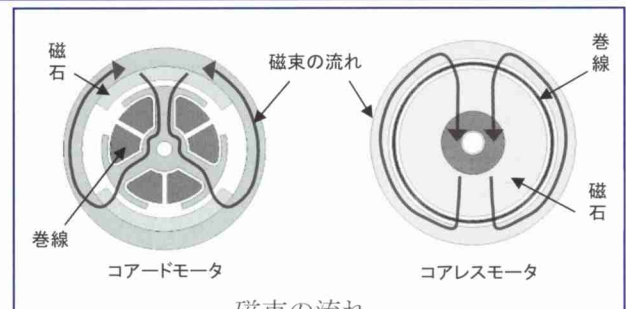
技術融合部門 山下 宏

様々な製品で省エネ化に対するニーズが高まっており、モータも小型・高効率化が求められています。その中でコアレスモータは呼び名の通りアーマチュアにコア(鉄心)がないモータであるため、鉄損が発生せず高効率化が可能で省エネ化に優れたモータです。また、ロータのイナーシャが小さいため応答性が良く、回転脈動の要因の一つであるコギングトルク\*が発生しないために滑らかに回転させることができ、ロボット用途などへの適用が期待できます。

現在、モータの開発にはCAE解析が不可欠となっていますが、コアレスモータにおいては巻線が複雑な三次元形状であることや、コアードモータと違い巻線を磁石磁束が鎖交するため、モデル化や解析手法が確立されていません。そのためコアレスモータの開発は技術者の経験や手計算に基づいており、CAE解析手法の確立が求められています。本事業ではシミュレーションと実機による特性評価により、巻線を鎖交する磁束の影響を明らかにし、コアレスモータの高効率・高出力化を目指します。

本研究で導入したCAEソフトウェアは、モータやアクチュエータなどの電磁界解析に広く活用することができますので、ご興味のある方はお問い合わせください。

※コギングトルク：ステータの永久磁石とロータ(コア)のティースに働く磁気吸引力の変化により発生する脈動トルク。



コアレスモータのシミュレーション例



## 研究事例紹介

### マグネシウムの腐食特性に関する試験研究事業

(平成22年～平成24年)

先端材料部門 行武 栄太郎

マグネシウム合金は、軽い・比強度が高い、振動吸収性やリサイクル性に優れている等の特長から、軽量化を必須とする自動車・携帯情報端末・家電等への適用が拡大しています。しかし、構造材として耐食性の向上が課題としてあげられます。特に応力腐食割れや水素脆化に関するメカニズムについてはほとんど報告がありません。

そこで本事業では、応力腐食割れと水素脆化について、マグネシウム合金及びその摩擦攪拌接合 (FSW:Friction Stir Welding) 部の腐食メカニズムを調査し耐食性の向上を目指します。

腐食メカニズムの調査には、腐食環境下で応力を付加し、材料内部及び表面における化学反応を電気化学的インピーダンス法(図1)により測定・解析し、腐食過程の化学反応メカニズムを調べます。腐食生成化合物についてはX線回折で解析し、生成物が腐食に及ぼす影響を調べます。マグネシウム合金中の水素の挙動については中性子(J-PARC)を用いて観察する予定です。

本研究事業により、マグネシウム製品の信頼性評価が進み新たな製品開発への支援体制が充実しますので、マグネシウムに関する各種お問い合わせをお待ちしております。

**摩擦攪拌接合とは** 回転ツールを高速で回転させ接合部周辺の材料を攪拌し、溶融させずに固相状態で接合を行うため(図2)、熱歪みが小さい等の特徴があり、アルミニウム合金では新幹線等の構造物接合に用いられています。マグネシウム合金についても有効な接合方法として期待されています。

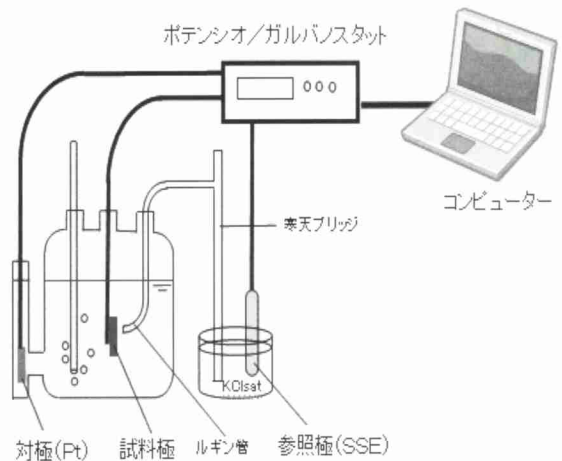


図1 電気化学的インピーダンス法

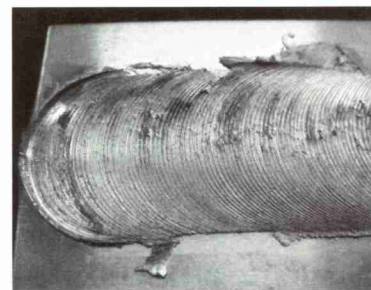


図2 摩擦攪拌接合部表面(マグネシウム合金:AZ31)

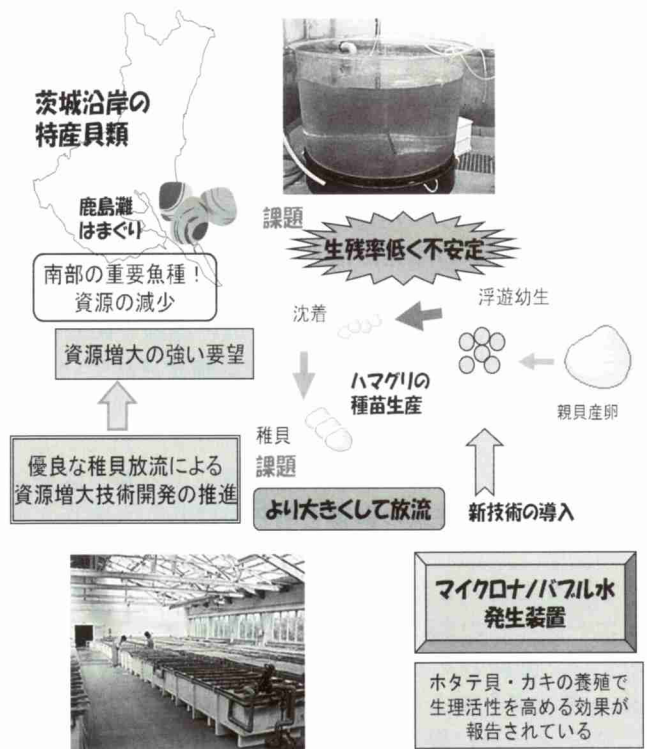
### マイクロナノバブルによる水産有用魚介類の成長促進技術の開発

(平成22年～平成24年)

技術融合部門 青木 邦知

鹿島灘はまぐり(以下ハマグリ)、アワビは、ともに茨城県の漁業で漁獲される重要貝類となっていますが、近年、資源が減少しているため、漁業者からの資源増殖の要望が高まっています。その対策として種苗生産により育成した稚貝の放流が行われていますが、育成中の生存率が低く生産が不安定であるため、高効率生産と稚貝での死滅低減が求められています。また、マイクロナノバブル(直径がマイクロ、ナノメートルの単位のととても小さな泡)は、製品の洗浄や水質浄化、魚介類の養殖などに利用されており、中でも、貝類の養殖については、カキやホタテ貝などの二枚貝の養殖場に導入し、育成状況を改善した実績があることが知られています。

そこで、茨城県水産試験場と共同で、マイクロナノバブルの技術を、ハマグリ、アワビの育成に導入する研究開発を行っています。工業技術センターは、マイクロナノバブル発生装置の製作と評価を行い、水産試験場では、マイクロナノバブルを導入したハマグリ、アワビの育成試験を行います。マイクロナノバブルのハマグリ、アワビの育成への導入により貝の生理活性を高め、生産の安定化・効率化が期待できます。このほかにもマイクロナノバブルは食品、環境、医療など様々な工業分野への応用が期待されていますので、ご興味のある方はお問い合わせください。



## 平成 21 年度整備機器の紹介

県内のモノづくりを推進するため、平成 21 年度に整備した機器をご紹介します。一部機器については、開放機器として皆様にお使いいただける予定です。

<h3>EMC（開放機器）</h3> <p style="text-align: right;">技術基盤部門</p>		<h3>複合サイクル試験機</h3> <p style="text-align: right;">先端技術部門</p>	
<b>形式</b> 株式会社リケン環境システム 電波暗室(18GHz) 他 2 品		<b>形式</b> スガ試験器株式会社 CYP-90ADL	
平成 20 年度 地域活性化・生活対策臨時交付金事業		平成 21 年度 経済危機対策臨時交付金	
<b>用途</b>	電気電子機器の EMC 対策として、放射エミッション試験、放射イミュニティ試験及び伝導イミュニティ試験等、依頼試験・設備使用にて行うことができます。	<b>用途</b>	塩水噴霧試験、複合サイクル試験（湿潤、乾燥、塩乾湿複合）及び任意の条件にて依頼試験により対応致します。
<b>仕様</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1GHz 超放射エミッション試験に対応</li> <li>・最大電界強度 10V/m の 26MHz～6GHz 放射イミュニティ試験が可能（ただし、26～80MHz は最大電界強度 3V/m まで）</li> <li>・伝導イミュニティ試験は USB 試験対応</li> </ul>	<b>仕様</b>	試験槽内寸法：W900×D600×H1000 耐荷重：20kg JIS Z 2371, JIS K5600-7-9 等対応 依頼試験にて対応しております。
<h3>粉体用真空包装機</h3> <p style="text-align: right;">地場食品部門</p>		<h3>微粉砕機</h3> <p style="text-align: right;">地場食品部門</p>	
<b>形式</b> 東静電気(株) V-307G-II		<b>形式</b> 株奈良機械製作所 M3 型自由粉砕機	
平成 21 年度 特別電源所在県科学技術振興事業		平成 21 年度 特別電源所在県科学技術振興事業	
<b>用途</b>	新形質米（高アミロース米、有色素米、巨大胚芽米 等）の粉末結晶（米粉）の真空保存に使用しています。	<b>用途</b>	乾燥食品または穀物粒（玄米、白米等）を粉砕して粉末化する機器です。
<b>仕様</b>	チャンバー傾斜卓上型(液体、粉体可) チャンバー内寸法 330×430×100 シール有効寸法 300（10mm巾）×2(上下) ガス封入機能付	<b>仕様</b>	ピンミル式 最大回転数 7,700 rpm モーター動力 3.7kW（200V 50HZ） モーター回転数インバーター制御



## お知らせ

## SUKE3KAKU3送付廃止のお知らせ

2004年から、「茨城県工業技術センター技術情報誌 SUKE3KAKU3(助さん&格さん)」として、「事業案内編」を1回、「技術情報編(工業・食品綴、繊維・プラスチック綴、窯業綴の3種類)」を2回、毎年発刊し、皆様のお手元に発送しておりました。今後は紙媒体での発送はおこないませんが、インターネットを通じて、今までどおり情報提供してまいります。今まで、1社につき1部しか発送できなかったものが、インターネットを通じて社員の皆様のお手元へ発信することができます。つきましては、1ヶ月に1回配信しているメルマガにご登録お願いいたします。

ご登録をご希望されるかたは、下記のいずれかの方法で、産業連携室宛にお申し込みください。

Tel:029-293-7213 / Fax:029-293-8029 / Email:renkei2@kougise.pref.ibaraki.jp

お申し込みの際は氏名、会社名、所属、メールアドレスをお知らせください。

今後とも、「技術情報誌 SUKE3KAKU3(助さん&格さん)」をよろしくお願いいたします。

## 受託研究募集のお知らせ

茨城県工業技術センターでは、企業の皆様からの受託研究を随時募集しております。研究をしたいが設備がない・人材育成してほしい等、工業技術センターに委託したい研究がありましたら、産業連携室までご連絡ください。

【お問合せ・連絡先】 産業連携室 Tel:029-293-7213 Email:renkei2@kougise.pref.ibaraki.jp

## 工業技術センターメールマガジン配信中

工業技術センターの事業や工業技術センターに集まる情報の中から、皆様の研究開発や課題解決に有用と思われる情報をリアルタイムにご提供いたします。ご登録をご希望されるかたは、下記のいずれかの方法で氏名、会社名、所属、メールアドレスをお知らせください。

Tel:029-293-7213 / Fax:029-293-8029 /

Email:renkei2@kougise.pref.ibaraki.jp

## 工業技術センターのWebサイトを一新します。

当センターのWebサイトを一新します！！

見やすさの配慮やコンテンツを整理し、ご利用いただきみなさんにわかりやすいWebサイトを目指しますのでぜひご期待ください。

当センターにて開催するセミナーもWebサイトを通じてご案内することが多くありますので、ご覧ください。

## 平成23年度 研修生募集のお知らせ

本場結城紬  
後継者育成研修  
研修生募集中

本場結城紬産地の機織りに従事できる方を対象に研修事業を実施しています。結城紬産地は分業制の為、通常、機の織手が染色や下拵え(機織りする前の準備工程)を行うことはありませんが、この研修では製織技術を中心に染色や機の下拵えの技術も理解できる内容となっています。募集〆切：平成23年2月4日(金)

募集の詳細は紬技術部門にお問い合わせいただくかホームページをご覧ください。

■問合せ・申込先：紬技術部門 0296-33-4154 <http://www.kougise.pref.ibaraki.jp/seni/>

笠間焼  
後継者育成研修  
研修生募集中

窯業指導所では、魅力と活力ある県内伝統的地場産業界の後継者確保及び技術水準向上を図る為、窯業業界に従事できる方を対象に研修事業を実施しています。研修内容：成形基礎コース(ろくろ成形を中心とした基礎技術)成形実践コース(商品企画・開発)釉薬基礎コース(原料・ゼーゲル計算など釉薬の基礎を学ぶ)釉薬実践コース(釉薬開発手法を学ぶ)研修期間：コースによって異なります。下記の間合せ先にてご確認ください。

■問合せ・申込先：工芸技術部門 0296-72-0316 <http://kougise.pref.ibaraki.jp/yougyou/>



発行 茨城県工業技術センター  
編集 工業技術情報編集委員会  
平成23年1月

〒311-3195

茨城県東茨城郡茨城町長岡 3781-1

TEL 029-293-7212(代) FAX 029-293-8029

<http://www.kougise.pref.ibaraki.jp/>

URLのリンクから繊維・プラスチック編、窯業編もご覧いただけます。