

01  
02  
03  
04  
05  
06  
07  
08  
09  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

平成19年度  
福島県ハイテクプラザ

# 試験研究概要集



福島県 ハイテクプラザ

FUKUSHIMA TECHNOLOGY CENTRE

# 平成19年度 福島県ハイテクプラザ 試験研究概要集



## 製品の開発・高度化

難分解性有機質を分解する酵素の開発	1
拡散容器における機能性膜の支持体用織物の開発	2
薄地炭素繊維織物とその積層織物の製造技術の開発	3
バクテリアセルロースと無機微粒子から作製した多孔質材料の創傷・治癒分野への応用	4
レジンコンクリートの特長を生かした高付加価値プリンターの開発	5
UVインク硬化プリンターの小型化	6
筋電位入力パワーアシストハンドの開発	7
大型三次元座標測定機の開発	8

## 生産技術の開発・高度化

窒素固溶によるステンレス鋼の高機能化に関する研究開発	9
精密機器のための微細溶接技術による応用製品の開発	10
小径パイプ内面の高度研磨技術の開発	11
ステンレスパイプ溶接部の疲労破壊特性評価方法の確立と溶接条件の最適化	12
酸化セリウム系ガラス研磨剤のリサイクルに関する研究	13
ポリオレフィン表面への機能性微粒子の簡便な固定方法の開発	14

## エレクトロニクス・情報通信関連技術の開発

組込み応用製品の高機能化・高信頼性化に関する研究	15
動的に負荷分散するロードバランスサービスの構築	16
無線LANを用いた果樹ほ場の温度測定法および凍霜害対策への活用法の開発	17
猪苗代湖環境汚染に対するユビキタスセンシングモニターの開発	18

## エネルギー・環境関連技術の開発

新エネルギー用マイクロ発電システムの開発	19
フェノール系有機資源の物質選択性を利用した高機能エコ製品の開発	20
内燃機関への植物油利用技術	21

## 農工連携技術の開発

植物育成促進のための微生物資材の検討	22
福島県オリジナル「紫アスパラガス」品種および機能性強化資材の開発	23

## 食品関連技術の開発

地域特産資源を活用したふるさとブランド機能性食品の開発	24
新多様性清酒酵母の開発	25
福島県オリジナル大吟醸酒向け酒米品種の育成	26
蜂蜜酒「ミード」における製造管理技術の確立	27
ソバの機能性に影響を及ぼす品種および栽培条件	28

## 工芸関連技術の開発

伝統工芸技術の融合によるUD製品の開発	29
「牛の張り子」の商品開発	30

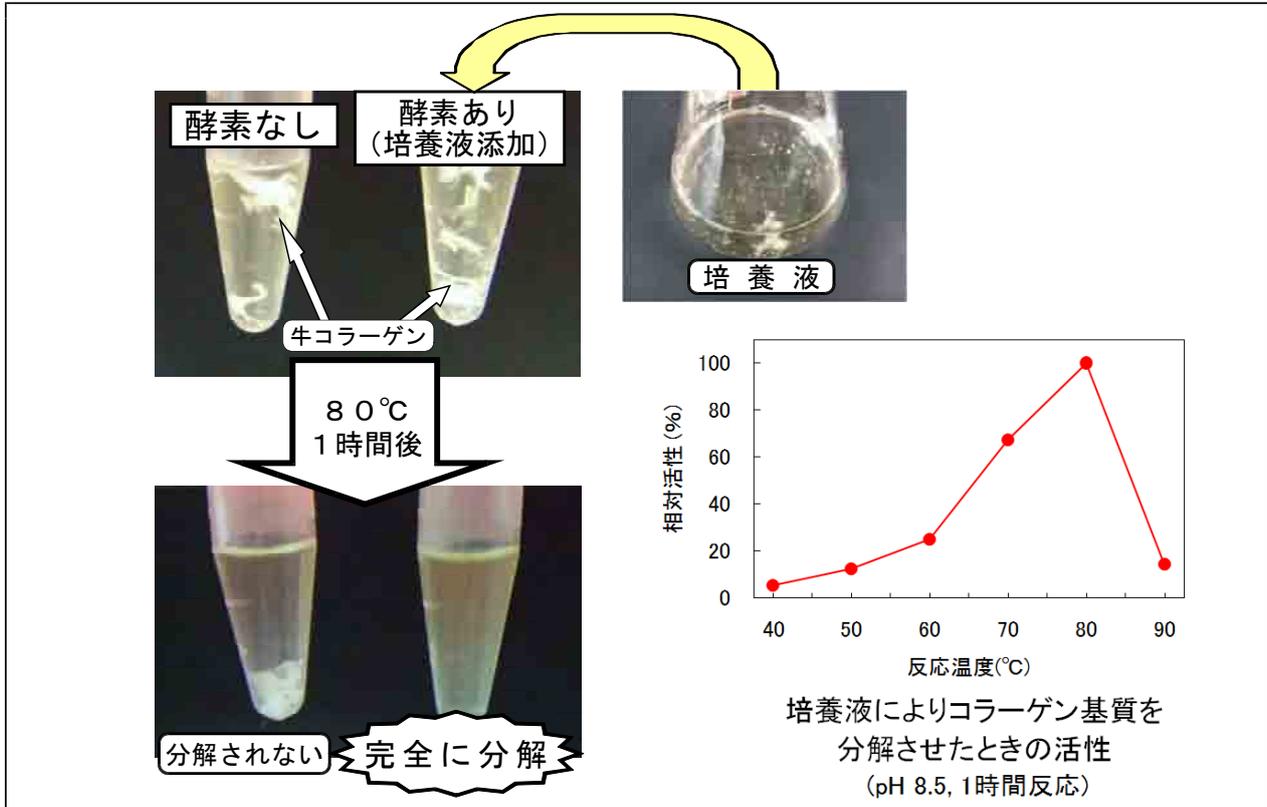
## その他

ものづくり短期研究開発事業の研究成果活用に関するフォロー調査	31
--------------------------------	----

用語解説(本文下線)	32-35
------------	-------

## 難分解性有機質を分解する酵素の開発

### －耐熱性コラーゲン分解酵素生産菌の探索－



コラーゲン含有廃棄物を速やかに分解することができる酵素を開発するため、コラーゲン分解酵素の生産菌を探索しました。見つけた微生物のうちの一つは、その培養液のコラーゲン分解活性の最適pH及び最適温度がコンポスト化条件に適していました。

コラーゲンは化粧品や健康補助食品へ多く利用されている一方、畜肉加工場や水産加工場では大量のコラーゲン含有廃棄物が排出され、そのほとんどは再利用されずに廃棄されています。コラーゲンは強固な分子構造を持つため通常のコラーゲン分解酵素が直接作用することができず、コンポスト化が困難でした。それらの廃棄物をコンポスト化して再利用するには、コラーゲンを速やかに分解する必要があります。

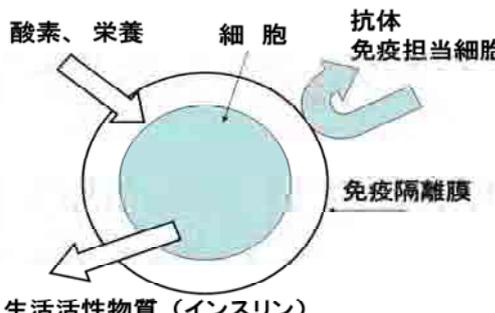
この研究では、コラーゲンを高速で低分子化することができる分解酵素の開発を目的としました。そこで、コンポスト化の発酵条件に適するような高温耐性を持つコラーゲン分

解酵素の生産菌を様々な場所から探索しました。その結果、その培養液のコラーゲン分解活性の最適pHがpH8付近で、コンポスト化条件に適している微生物を見つけました。培養液で1時間分解させたときの最適温度は80°Cで、耐熱性に優れていました。また、形態や遺伝子の分析結果などから、細菌の同定を行いました。

今後、分解に作用している酵素について解析を行い、コンポストシステム高機能化への酵素の利用を目指します。

研究開発部 プロセス技術グループ  
大野正博 池田信也

## 拡散容器における機能性膜の支持体用織物の開発

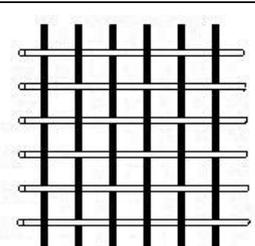


**機能性膜の概念図**

酸素、栄養 細胞 抗体免疫担当細胞  
免疫隔離膜  
生活活性物質（インスリン）

評価試験：富士システムズ(株)

**内容**  
当支援センターで試作した支持体織物を富士システムズ株式会社で評価試験を行い結果をフィードバックしながら支持体織物を完成させる。



**支持体織物の概念図**

提案 ←

→ フィードバック



**支持体織物の断面写真**

支持体織物の開発：  
福島技術支援センター

本研究ではシリコーンを用いた拡散容器（Diffusion Chamber）の機能性膜に必要な性能を持つための支持体用織物の開発を行っております。

シリコーンは、生体適合性が有り、適度な通気性があるため、医療分野に幅広く利用されています。現在、模索している利用用途の一つとして、拡散容器の機能性膜があります。

拡散容器の機能性膜とは、拡散容器と外界とを隔てる多孔質の膜をいい、容器内で細胞が生産する分泌物、酵素、ホルモンなどを容器外へ拡散させる機能を持っています。

拡散容器の用途としては人工臓腑などがあげられます。しかし、人工臓腑の移植で常に問題になるのは拒絶反応です。拒絶反応を引き起こすのは免疫担当細胞や抗体など比較的大きな物質です。一方で細胞の育成に必要な酸素、栄養分、生活活性物質などの物質は分子量が小さいので、膜の孔径をコントロールすることにより、拒絶反応を引き起こす細胞や抗体などの進入を選択的に阻止することができます。現在研究されている多孔質の膜素材では、剥離現象が起きる問題があるため、

シリコーン薄膜が考えられております。シリコーン薄膜は、物理的な処理により任意の大きさの孔を開けることができますが、膜が柔らかく、伸び縮みするために、孔径が安定しない欠点があります。そこで、この膜の伸び縮みをコントロールする支持体が必要となりますが、条件として、通気性があること、生体適合性のある素材であること、薄く適度な強度があること、などが挙げられます。

当支援センターでは、この支持体を織物で提案し、織物の素材や規格設計から加工条件を検討します。試作した支持体織物を用いて富士システムズで評価試験を実施し、結果を当支援センターにフィードバックして、最適な支持体織物の開発を行っていきます。

福島技術支援センター

長澤浩、三浦文明、東瀬慎、佐々木ふさ子  
富士システムズ株式会社  
佐藤耕司郎、片山正徳

## 薄地炭素繊維織物とその積層織物の製造技術の開発

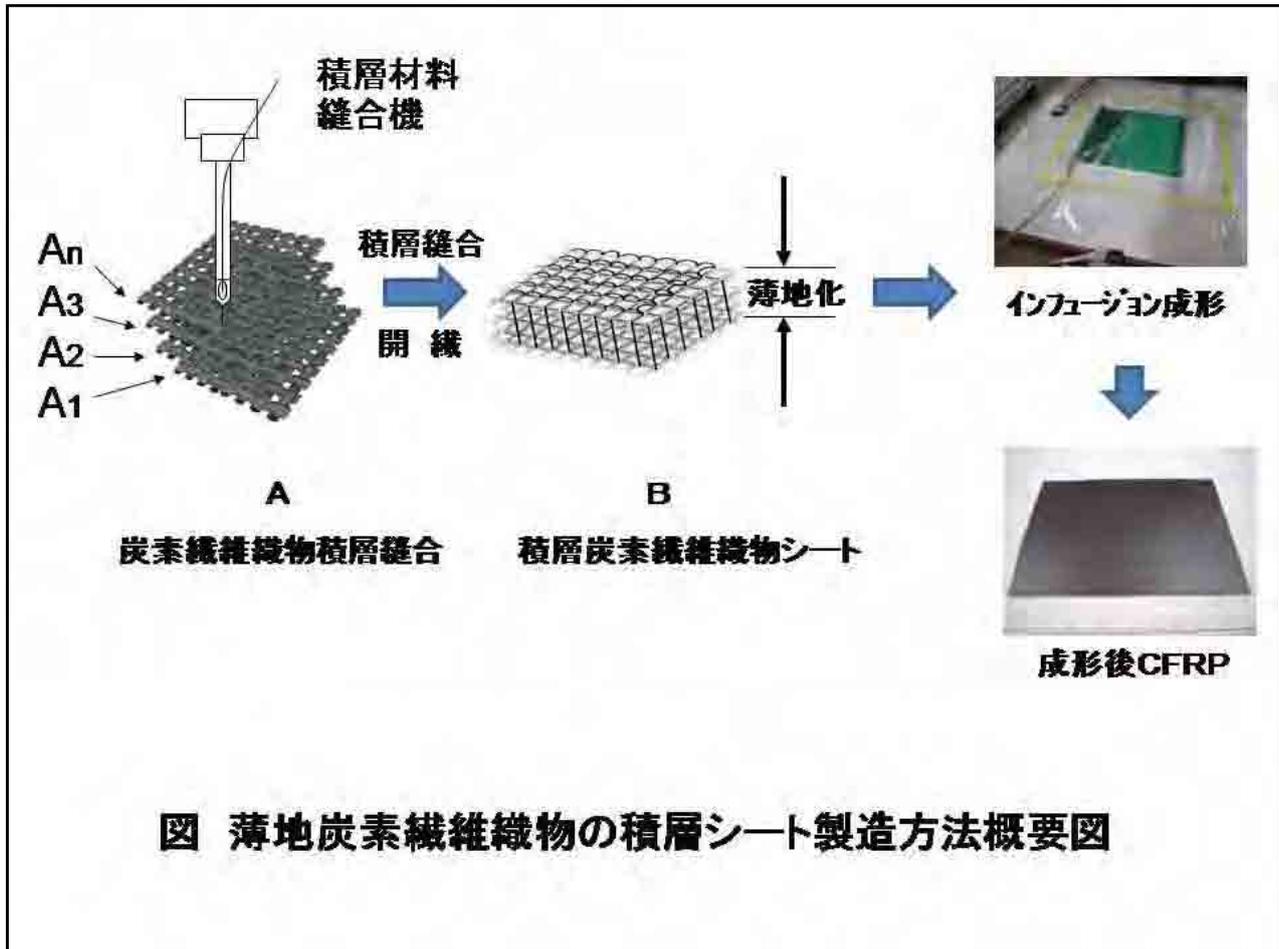


図 薄地炭素繊維織物の積層シート製造方法概要図

炭素繊維織物の積層縫合シートとしての適用範囲を広げるため、炭素繊維織物の薄地化を図り積層縫合シートの作製を行いました。さらに積層縫合シートに樹脂を含浸させ炭素繊維複合材料（CFRP）としての評価試験を行いました。その結果、積層縫合がCFRPの面外衝撃による層間剥離を軽減させる効果があることがわかりました。

前年度まで我々は、複数の炭素繊維織物（図 A-A1, A2, … An）を積層し、面内糸を損傷することなく縫合してシートBを形成する技術を開発してきました。

本年度は、炭素繊維織物の薄地化によりその適用範囲を広げるための試作開発と評価を行いました。炭素繊維織物の薄地化にあたっては、炭素繊維の織度や密度を考慮し、織物設計・試織を行い、我々がこれまで試作した炭素繊維織物に比べ、厚さ・目付とも半分以下（厚0.2-0.3mm 目付120-240g/m<sup>2</sup>）の織物を試作することができました。

次にその織物を基材とした積層縫合シートの作製に取り組み、その積層シートをビ

ニルエステル樹脂によりインフュージョン成形し、炭素繊維複合材料（CFRP）を作製しました。

CFRPの評価試験として、鋼球落下による面外衝撃試験と層間せん断試験を行い、炭素繊維織物積層における縫合及び縫合ピッチがCFRP積層間剥離や損傷に及ぼす影響を評価しました。その結果、縫合がCFRPの層間剥離の拡がりを抑制し軽減させる効果があることが認められました。

福島技術支援センター

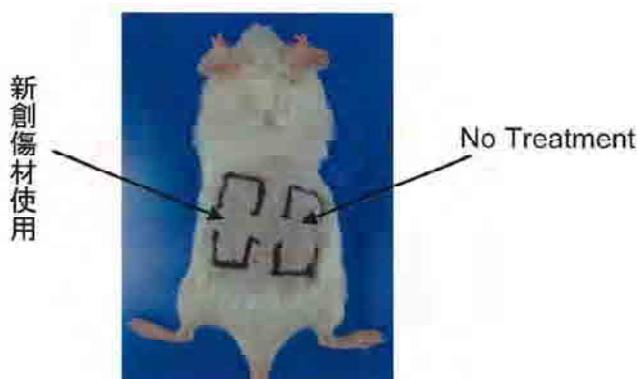
三浦文明 東瀬 慎 佐々木ふさ子

斎藤産業有限会社

齋藤捷一

## バクテリアセルロースと無機微粒子から作製した 多孔質材料の創傷・治癒分野への応用

### 研究の成果



創傷治癒促進検討実験方法



ダイエット食品として知られている  
ナタデココから3次元立体フォームを  
作りました。  
「多孔質体および多孔質体の製造方法」  
特願2007-231769。

**＜都市エリア事業＞において、バクテリアセルロースを用いた3Dフォームの製造方法を開発（特願2007-231769）しました。今回の可能性試験では、この開発品のあらたな可能性を探るために、創傷治癒促進検討実験を行いました。その結果、創治癒が促進されることがわかり、良好なドレッシング材としての可能性が見えてきました。**

福島県では、今後発展が見込まれる医療・福祉機器関連分野への支援を戦略的に行い、産学官連携による医療・福祉機器産業の創出を目指し、「うつくしま次世代医療産業集積プロジェクト」を実施しております。その中核的事業の一つに、「都市エリア産学官連携促進事業（発展型）H18~H20」があります。

ハイテクプラザ福島技術支援センターではその中で第3テーマ「ハプテック機能を持つやさしくやわらかい次世代ロボットハンド・アームシステムの開発と医療支援システムへの応用」の中の新規複合材料の開発を分担しております。

昨年度、ダイエット食品として知られているナタデココ（バクテリアセルロース）から3次元立体フォーム（以下BCFと略す）を成形する技術「多孔質体および多孔質体の製造方法」（特願200-231769）を開発しました。

今回の可能性試験では、この新規に開発したBCFの創傷・治癒分野への適応の可否を

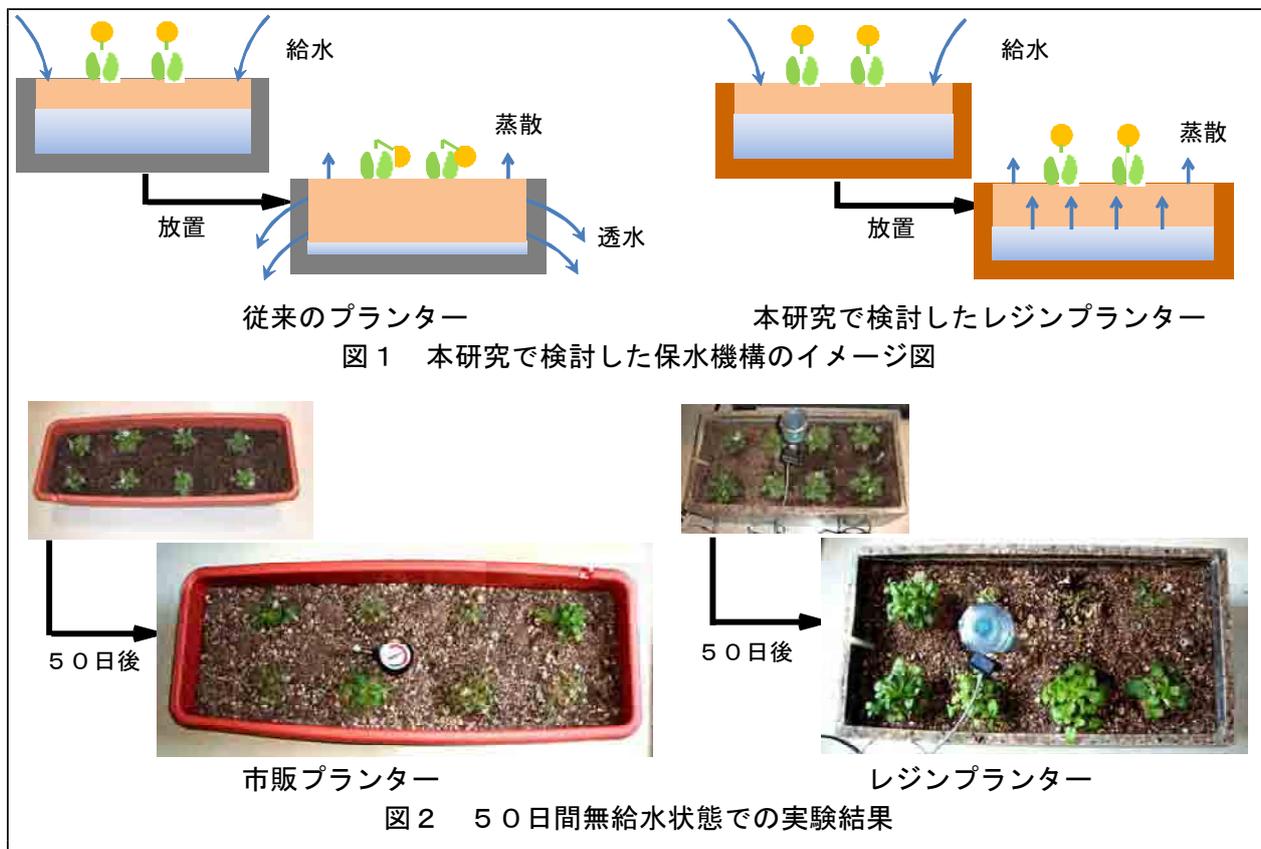
判断するために、マウスにやけどの創をつくり、BCFをあてたものとそうでないものについて、創の治癒状態の比較をしました。

BCFドレッシング材を創面に用いると、創からの浸出液をナノファイバーが吸収し、スポンジ状の創面には湿潤環境をもたらしました。創面にBCFドレッシング材を単に貼用するだけで、創面には湿潤環境を、創周囲皮膚には乾燥環境をもたらします。その結果創治癒が促進されると考えられました。

本研究により、開発したBCFはドレッシング材としての可能性が明らかになりました。また、現行のドレッシング材はシート状であるのに対して開発したBCFはどんな形状にも対応できるので、その点においても他社品との優位さが明らかになりました。

福島県立医科大学外科学第二講座 中村 泉  
福島県ハイテクプラザ 福島技術支援センター  
繊維・材料グループ 菊地時雄

## レジンコンクリートの特長を生かした高付加価値プランターの開発



レジンコンクリートは高強度、吸水率が非常に小さいという特長があり、これを生かして高い保水性、デザイン性を有する高機能プランターを検討しました。その結果、無給水で50日間育成可能となり、またデザインについては季節や場所を選ばない使い勝手の良いものを提案できました。

現在スーパー等において、大型のコンクリート製プランター（40L程度）を車の侵入防止のために使用するニーズが増えています。従来のプランターでは保水性が低いため、頻繁に給水を行う必要がありました。

レジンコンクリートは、通常のコンクリートと異なり骨材と樹脂により構成されています。そのため、コンクリートに比べて高強度であり薄肉製品が作製できる、素材の吸水率が非常に小さいためコンクリートより劣化が少ないといった点が挙げられます。

本研究では、この特長を生かしたレジンコンクリート製のプランター（以下、レジンプランターとする）に、根腐れをしない保水機構を付加し、それに合わせたデザインについても検討を行いました。

その結果、パンジーで行った栽培実験では

根腐れをすることなく50日間無給水で育成することが出来ました。また、デザインについては、季節や場所を選ばない使い勝手の良い製品を目指し、3DCGを用いて形状や表面装飾の検討を行い、実際に設置した場合のイメージの提案を行いました。

研究開発部 プロセス技術グループ

安齋弘樹 池田信也

会津若松支援センター 産業工芸グループ

出羽重遠 山崎智史

吉田工業株式会社

吉田秀次 山田和求

## UVインク硬化プリンターの小型化



現行の大型UVインク硬化プリンターに用いられているUV照射装置を、排風機などの要らない低出力で小型なものにできないか検討を行いました。UV光源として殺菌灯やブラックライトを用いた装置を試作し実験を行ったところ、照射時間を長くすることで指触では問題ない程度まで印刷物を硬化することができました。

現在普及しているUVインク硬化プリンターは、高速に大量の印刷を行う用途向けに作られているため、排熱や排気を必要とする高出力のUV照射装置を備えています。そのため大型で非常に高価であるだけでなく、少数製品のラベル印刷や多種類の印刷など、必ずしも高速に大量の印刷を行う必要がない場合にはオーバースペックになってしまい、広く導入されていないのが現状です。

そこで本研究では、このような小規模な用途のニーズにも応えられるプリンターの開発を目的とし、光源に殺菌灯やブラックライトを用いた装置を試作して、低出力で小型のUV照射装置でも印刷物を良好に硬化できるか検討を行いました。

その結果、この装置を用いた照射強度測定

と硬化実験とから、距離や照射時間を調整することで代替装置として印刷物の硬化に利用できることがわかりました。

照射強度の低さを補うため、照射距離は5mm以下に設定し、およそ20秒間の照射時間を設けることにより、指触では問題ない程度に印刷物を硬化することができました。

研究開発部 システム技術グループ

尾形直秀

研究開発部 材料技術グループ

植松 崇 渡部 修

東洋エレクトロ株式会社

荒川範雄 加藤友和

## 筋電位入力パワーアシストハンドの開発

頸髄損傷者の補助を行うパワーアシストハンドを製作しました。



パワーアシストハンド  
平成19年度成果品

駆動源：エア—  
重量：400g  
機能：握り・つまみ動作  
対象：頸髄損傷者

パワーアシストハンド  
平成18年度成果品

駆動源：電気  
重量：550g  
機能：握り動作

医療機関からの助言をもとに、平成18年度に開発したりハビリや作業補助用のパワーアシストハンドの軽量化及び改良に取り組み、頸髄損傷者の日常動作（握る・つまむ）を補助するものに発展させました。

平成18年度、19年度に行ったうつくしま次世代医療産業集積プロジェクトの成果です。平成18年度のパワーアシストハンドは、モーターによる電気式駆動で、母指を固定し、3指（人差し指・中指・薬指）のみの握り動作しか行えませんでした。主にコップ等の握り動作による作業補助やリハビリ効果を期待するもので、利用対象が明確ではありませんでした。

そこで、平成19年度は、県内医療機関の関係者からの助言をもとに、頸髄損傷者用のパワーアシストハンドを製作しました。頸髄損傷者は、その損傷の程度で障害は様々ですが、軽度損傷者は手首や腕は動かしても、指先を自分の意志で動かすことができません。特に、障害発生直後は、水分補給が自力で行えない等の問題がありました。

今回、エアシリンダーによる、母指と2指（人差し指・中指）の駆動により、「握り」と「つまみ」の2動作が可能となりました。また、制御信号も筋電位と音声入力を使用し、非常に速い応答速度を達成しました。また、重量も前回の550gから400gと軽量化に成功しました。

いわき技術支援センター

安藤久人 富田大輔

いわき明星大学

清水信行 村田種雄

有限会社品川通信計装サービス

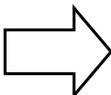
松崎辰夫

## 大型三次元座標測定機の開発



現場での測定例





**測定機開発 基本コンセプト**

- 1 中小企業を対象とした三次元座標測定機
- 2 大型の測定物に対応できる
- 3 固定型ではなく、持ち運びが可能
- 4 現場の作業者が扱いやすい
- 5 低価格





試作機 1号機

中小企業を対象とした現場向けの大型三次元測定機が市場には存在しないため、新しく中小企業向けの三次元座標測定機を開発しました。その結果、試作機の1号機を完成させ、実用に向けて可能性を示すことができました。

多くの中小企業（主に製造業）では、大型の製品の三次元的な計測について、十分に行えていない現状があります。また、既存の三次元座標測定機では主に精密製品を対象とするため精度が高く高価なものばかりで、多くの中小企業にとっては導入が難しい状況にあります。

そこで、中小企業向けの三次元座標測定機を開発し、今までに無い新しい市場を開拓していくことを目的として研究開発を行いました。

開発に当たっては、いわき市内の製造業を訪問し、ニーズ調査を行いました。その結果、板金製缶業などの中小企業向け、大型対応、

可搬性がある、現場の人でも扱いやすい、低価格、の5つを基本コンセプトとする三次元座標測定機を開発することにしました。それらのコンセプトを元に試作機を作製しました。

いわき技術支援センター 材料グループ

富田 大輔

株式会社ヨコハマ吉倉

佐藤 優

有限会社品川通信計装サービス

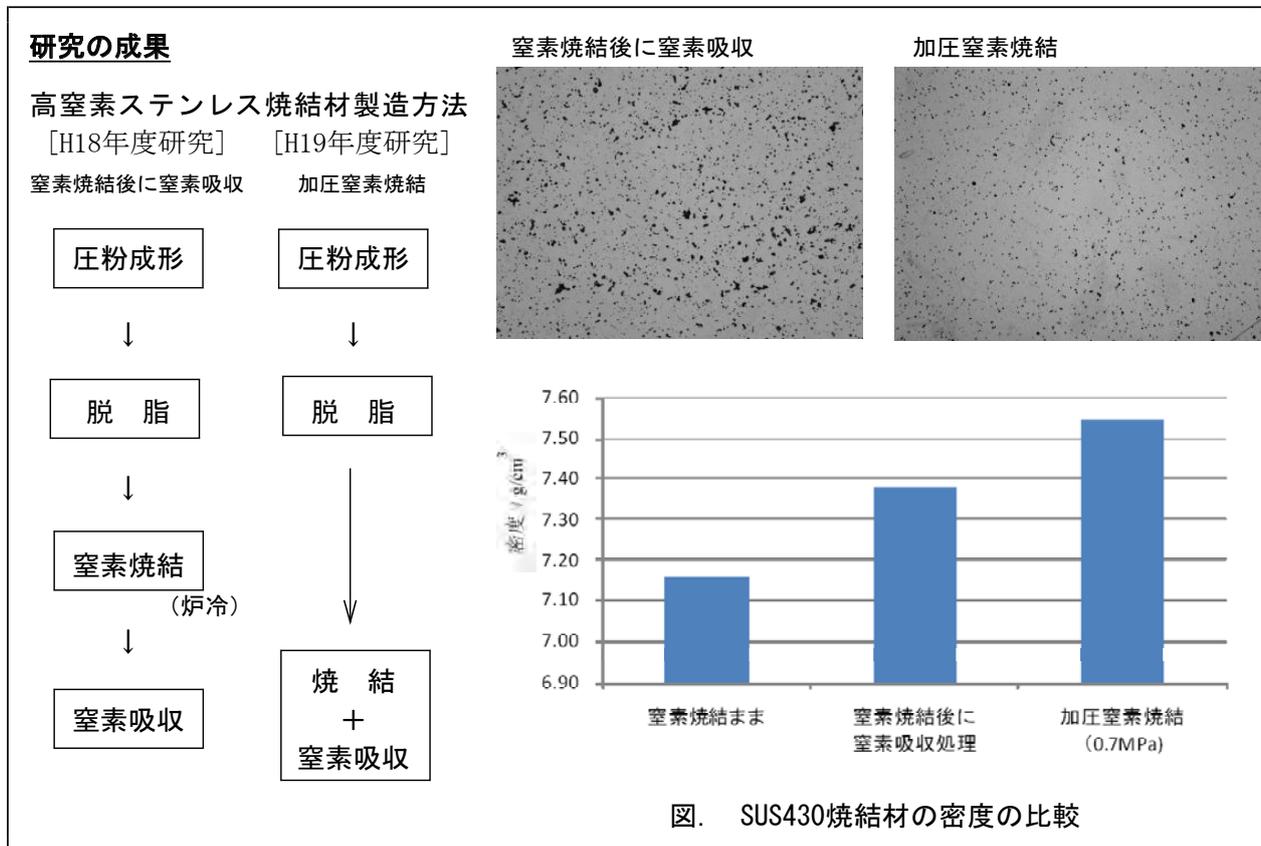
松崎 辰夫

いわき明星大学

高 三徳

## 窒素固溶によるステンレス鋼の高機能化に関する研究開発

### －加圧窒素焼結による高窒素ステンレス焼結材の製造－



ハイテクプラザでは加圧窒素雰囲気中で焼結と窒素吸収を同時に行う「加圧窒素焼結」による高窒素ステンレス焼結材の製造方法を検討しました。その結果、焼結後に窒素吸収処理を行った場合と比べて、工程数を少なくし高密度の高窒素ステンレス焼結材を製造することができました。

高耐食性材料として一般に用いられるオーステナイト系ステンレス鋼はニッケルを8%以上含んでおり、近年のニッケル地金価格の高騰に伴いオーステナイト系ステンレス鋼SU S304の価格はニッケルを含まないフェライト系ステンレス鋼SUS430の2～3倍の高価格となっています。しかし、単純にニッケルをなくしたSUS430では十分な耐食性や強度が得られません。焼結品には気孔が多く存在するため、その影響はさらに顕著に現れます。そのためニッケルを使用しない新しい高強度・高耐食ステンレス焼結材料の開発が求められています。

最近、窒素を添加することにより高強度・高耐食性を有する高窒素鋼(HNS)が注目されています。そこで、ニッケルの代わりに窒素

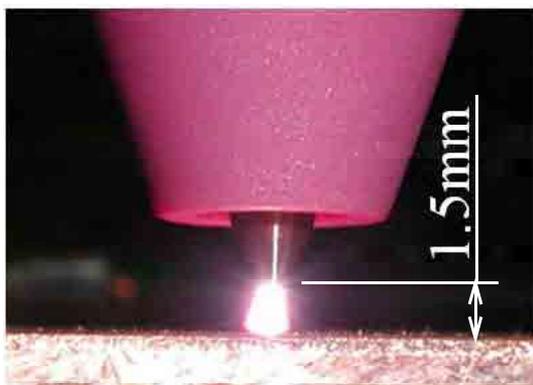
を高濃度に固溶させた高耐食オーステナイト系ステンレス焼結材の開発を行いました。

平成18年度はSUS430の窒素焼結後の材料に窒素吸収処理を行うことで高強度化を図りましたが、平成19年度の研究では、加圧窒素雰囲気中で焼結と窒素吸収処理を同時に行う「加圧窒素焼結」による製造方法を検討しました。その結果、工程数を少なくし高密度の高窒素ステンレス焼結材を製造することができました。

研究開発部 材料技術グループ

宮城工業高等専門学校	栗花信介 光井啓
駿河精機株式会社	吉田光彦
トミー株式会社	桑岡正雄
林精器製造株式会社	西喜久雄
	深山 茂

## 精密機器のための微細溶接技術による応用製品の開発



マイクロプラズマアーク



試作品(左:溶接ペローズ、右:圧力センサ用ダイヤフラム)



溶接用治工具類の設計と製作



抵抗溶接実験の風景

板厚0.5mm以下の極薄金属板の溶接技術とその応用製品を開発するため、低電流でアークを発生する溶接装置や設計・製作した専用治工具を用いて実験しました。また、CAEで構造解析も行った結果、溶接ペローズの試作と圧力センサ用ダイヤフラムの基礎的な検討ができました。

極薄金属板は柔軟性があり、熱や振動を伝えやすい等の優れた性質があるので、それらを応用した構造物やセンサ等、高付加価値製品の開発が期待されています。

溶接は金属の優れた接合技術ですが、極薄金属板は、溶接時の入熱で著しく変形するため、TIG等の一般的な方法では溶接できませんでした。そこで、マイクロプラズマアーク溶接装置を導入しました。試験片の形態に合わせて3種類準備した溶接用の治工具は、アーク長のばらつきや溶接線の位置ズレが3/100mmより小さく、アースにスリップリングを使用するなどして、安定したアークが発生できます。また、溶接ペローズの形状を最適化するために、CAEで動作時の応力分布や動作時の変形についても解析しました。

20年度は、CAEによる最適な溶接条件の予測や溶接時の入熱が溶接変形とセンサに内蔵する電子部品に与える影響についても解析・検証し、溶接技術の確立や溶接ペローズと高感度センサの実用化を目指します。

### 研究開発部プロセス技術グループ

佐藤善久 小野裕道 吉田 智

### 材料グループ

安藤久人 富田大輔

有限会社遠藤電子

遠藤八郎

大野ペロー工業株式会社

佐原代喜 荒巻正之 蛭田 仁 平山正一

株式会社ピュアロンジャパン

高橋 誠

## 小径パイプ内面の高度研磨技術開発

### 1. 小径パイプ用研磨装置の試作（ハイテクプラザいわき技術支援センター）



### 2. 小径パイプ・テーパ内面の手研磨評価

(株)神崎製作所



番定と時間による手作業の評価

### 3. 研磨用工具の開発

(株)光陽社



試作研磨ツール

パイプ内径（ $\phi 1.5 \sim 4.0\text{mm}$ ）、長さ100mmの製造部品を研磨する、自動研磨装置と研磨工具の試作を行いました。また、手作業による研磨仕上げ表面を評価しました。

製造業の最終仕上げ工程として、研磨はその機能的な面と外観的な面から非常に重要な加工です。その中で、携帯電話等の筐体を製造するために欠かせないプラスチック成型金型には、小径パイプ（ $\phi 1.5 \sim 4.0\text{mm}$ のテーパ形状）が多様されていますが、その内面研磨の多くが手作業です。今回、作業品質の向上と作業環境改善のため、小径パイプ内面を研磨する自動機の製作と県内研磨工具製造メーカーによる研磨工具の開発を行いました。市販の内径研磨工具は、浅穴対応のものがほとんどであり、穴の長さが、穴の径よりも大きい深穴対応の研磨工具はありません。

現場での手作業を評価したところ、番定が大きくなり、かつ時間が大きくなれば表面粗

さは向上するものの、研磨部位でのばらつきが大きい結果となりました。

また、自動研磨機と工具による研磨実験を行ったところ、装置に関しては、研磨工具と研磨内面との位置関係が重要であること、工具の添加剤の有無により、研磨表面が大きく影響することなどがわかりました。

いわき技術支援センター

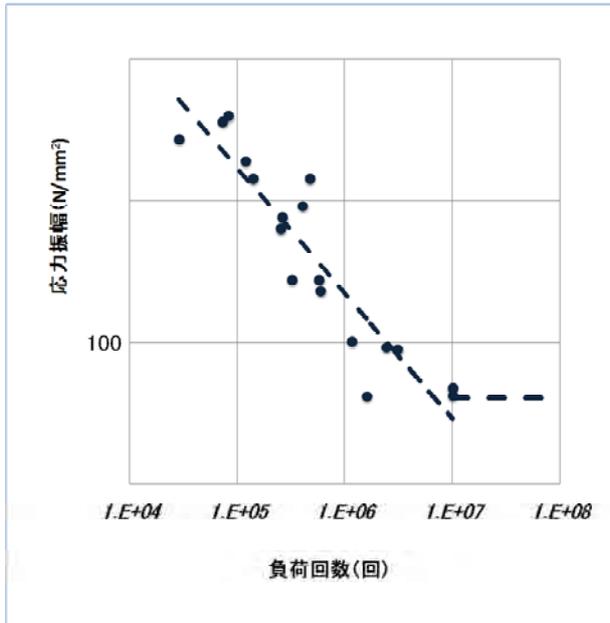
安藤久人 富田大輔

共同研究企業名

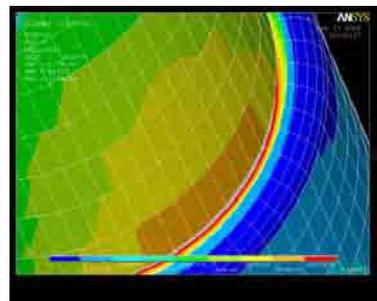
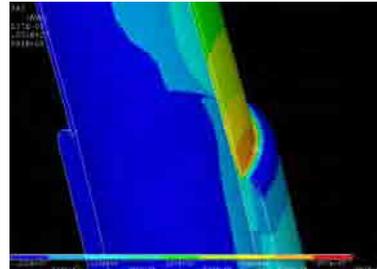
株式会社神崎製作所 神崎二郎

株式会社光陽社 安部賢一

## ステンレスパイプ溶接部の疲労破壊特性評価方法の確立と溶接条件の最適化



振動疲労試験結果



CAE解析による応力解析結果  
(上：仮想断面図、下：拡大図)

製品に対する振動疲労試験において、加速度測定、ひずみ測定を組み合わせる方法を用いることで、一定の負荷応力を与えること、微視的破壊を早期に検知することができました。この結果、疲労破壊特性評価（S-N曲線の取得）が可能となり、適切な溶接施工条件の範囲を判断することができました。

一般的に自動車部品に代表されるような長時間振動を受け続ける製品は、共振の影響などにより過大な荷重負荷となり疲労破壊を生じるケースが多いと言われていています。また、製品の溶接部は、欠陥など形状的な特徴や、溶融・凝固するなど熱を受けることによる金属組織的な特徴により、他の部位に比べ破壊の危険性が高く、溶接部の強度特性を評価することが極めて重要であります。

振動荷重による疲労試験は、実現象に近いという利点はあるものの、負荷レベルが高いため、試験途中で振動特性が変化するなど複雑な現象となり、試験方法や評価方法についても、決まった方法がないのが現状です。

以上の問題点を解決するために、本研究では、破壊力学的観点から、製品の疲労破壊特性を評価する手法について検討しました。

さらに、振動疲労試験に関するCAE解析（固有値解析、周波数応答解析）を実施し、評価方法の妥当性に関して理論的な検討を行いました。

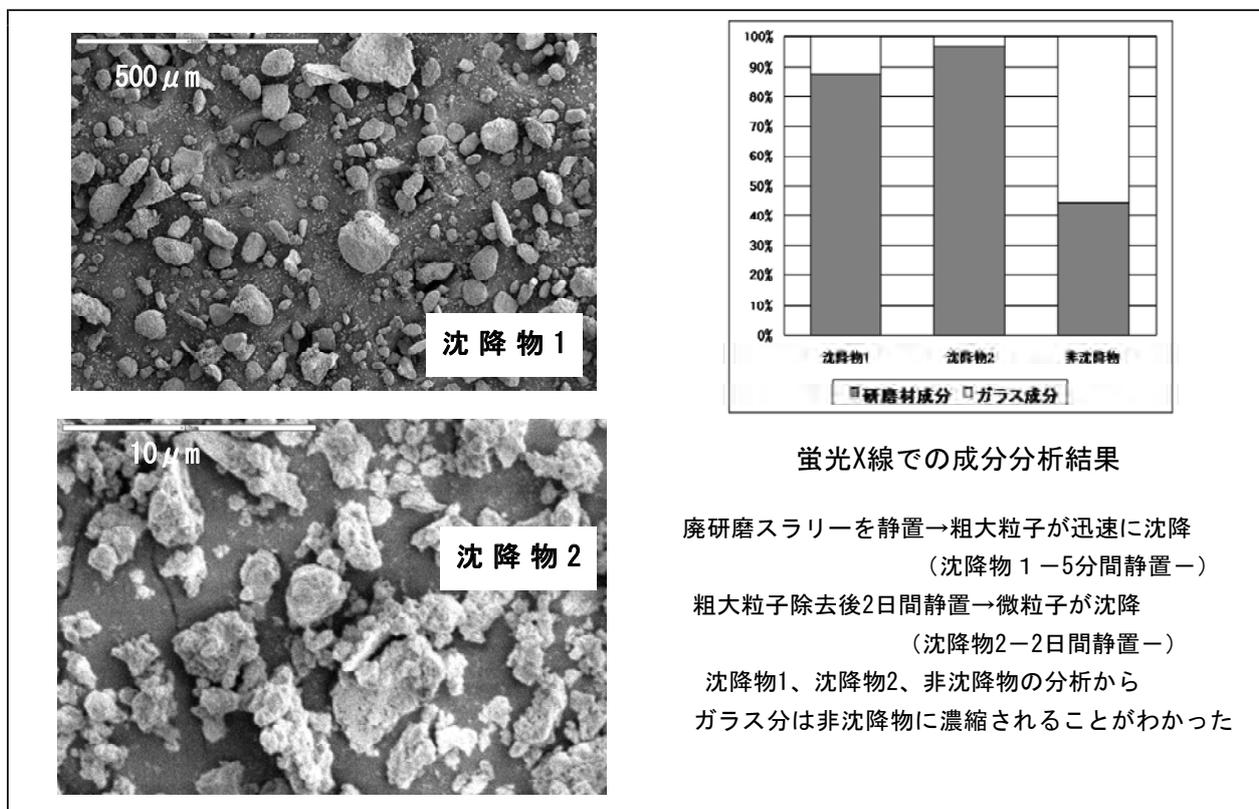
企画支援部 連携支援グループ

工藤弘行

関口工業株式会社

吉田豊

## 酸化セリウム系ガラス研磨材のリサイクルに関する研究



蛍光X線での成分分析結果

廃研磨スラリーを静置→粗大粒子が迅速に沈降  
（沈降物1－5分間静置－）  
粗大粒子除去後2日間静置→微粒子が沈降  
（沈降物2－2日間静置－）  
沈降物1、沈降物2、非沈降物の分析から  
ガラス分は非沈降物に濃縮されることがわかった

酸化セリウム系ガラス研磨材の廃棄物のリサイクルのため、再生研磨材の回収試験を行いました。その結果、水中での沈降速度の差を利用してガラス成分と研磨材成分を分離できることがわかりました。さらに回収した再生研磨材による研磨試験を行い、研磨性能を確認しました。

福島県では循環型社会の形成を一層進めるため、平成18年4月から産業廃棄物税を導入しています。本研究は産業廃棄物税充当事業の一つで、酸化セリウム系ガラス研磨材廃棄物の減量化、再資源化を目指し、産学官が連携して取り組んでおります。

酸化セリウム系ガラス研磨材はレンズなどの最終研磨工程で使用されているもので、昨今では携帯電話など液晶パネルを装備した機器の普及に伴い、需要が増大しています。一方研磨材の原料鉬石の生産は中国のほぼ独占状態であり、近年では中国の内需優先、環境・資源保護政策のため供給量が減少、研磨材価格が上昇傾向にあります。

これを背景に本研究では従来廃棄している廃研磨材の有効利用を検討し、廃研磨材から再利用可能な再生研磨材を回収します。また

この研磨材はランタンやプラセオジウムなどの希土類元素も含んでいますので、廃棄物を新たな希土類資源と考え、廃研磨材から希土類元素を抽出し、研磨材以外の希土類製品の開発を行います。

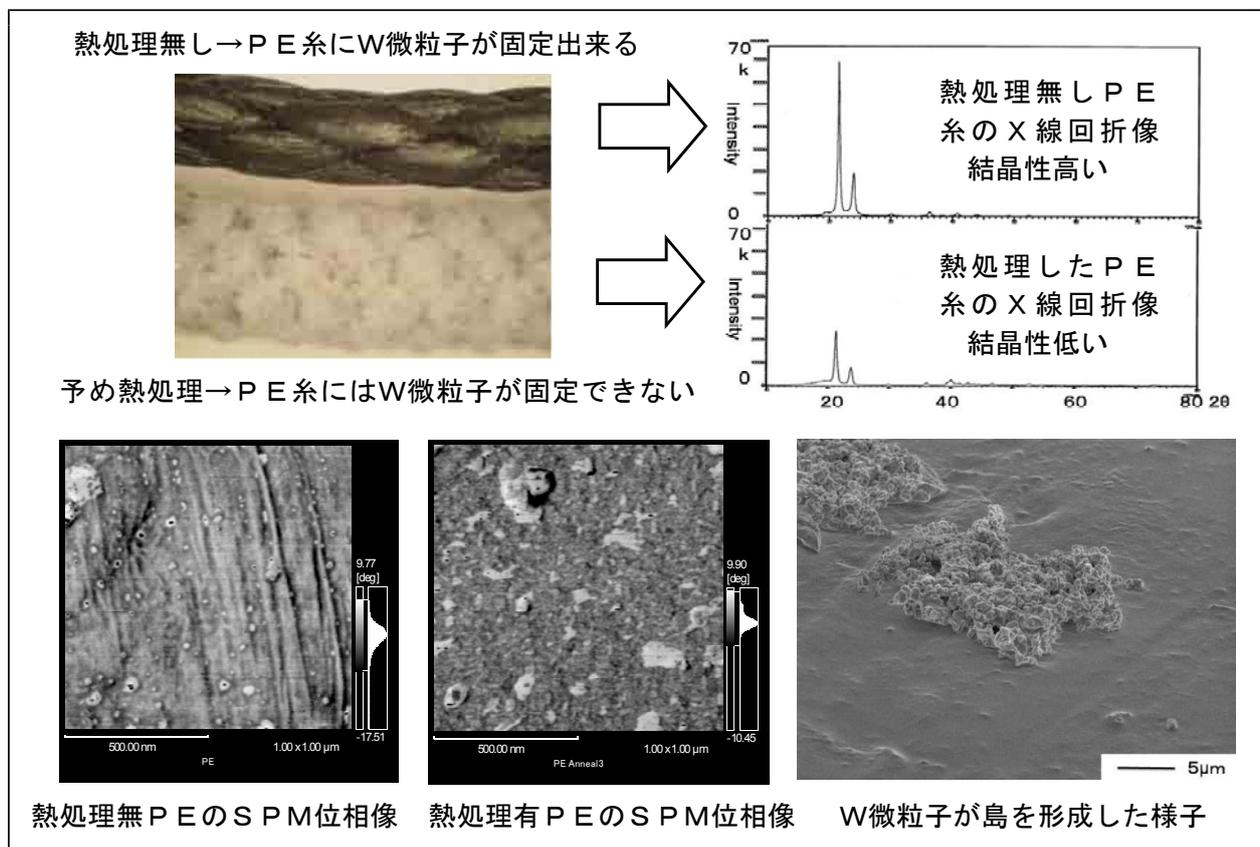
ハイテクプラザでは再生研磨材回収プロセスの構築とその再生機構の解明を担当し、研磨事業者が自社で排出する廃研磨材の処理ができるよう、大がかりな設備や薬品を使用しない回収プロセスを目標とします。

いわき技術支援センター 材料グループ 加藤和裕  
企画支援部 連携支援グループ 中山誠一  
新協工業株式会社 服部喜清 渡邊敏宏  
株式会社オプトネクス

渡辺照男 蒲生金太郎 宗像優博  
株式会社アサカ理研 安田紀彦 笹崎克之  
福島大学共生システム理工学類 佐藤理夫

## ポリオレフィン表面への機能性微粒子の簡便な固定法の開発

—ポリオレフィン表面への微粒子固定における基材結晶性の影響—



化学的に表面不活性なポリエチレン（PE）が液相中でシラン系結合剤とタングステン（W）微粒子により表面修飾していく機構の解明を行いました。その結果、基材表面の結晶化した部分を足場として微粒子が島を形成し、その後板状に広がり基材表面を被覆することが示唆されました。

PE等のポリオレフィン（PO）類は一般にその化学構造から表面不活性であり、後加工による着色などの表面修飾が非常に困難な材料です。現在POの表面修飾には原着法やコロナ放電処理等が提案されていますが、これらの方法では内部にある顔料やその処理のため材料強度が低下する欠点がありました。

そこでシラン系結合剤と微粒子（粒径1 $\mu$ m以下）を含む液相中で、PO基材表面に微粒子を固定することにより表面修飾を行う、ゾルゲル法を基にした安価で簡便且つ基材も傷めない方法を今まで独自に開発しました。

今回は何故PO基材に表面修飾できるのか

を検討したところ、基材中に顔料等の夾雑物が無く、且つ基材結晶性が高ければW微粒子が固定可能であることがわかりました。

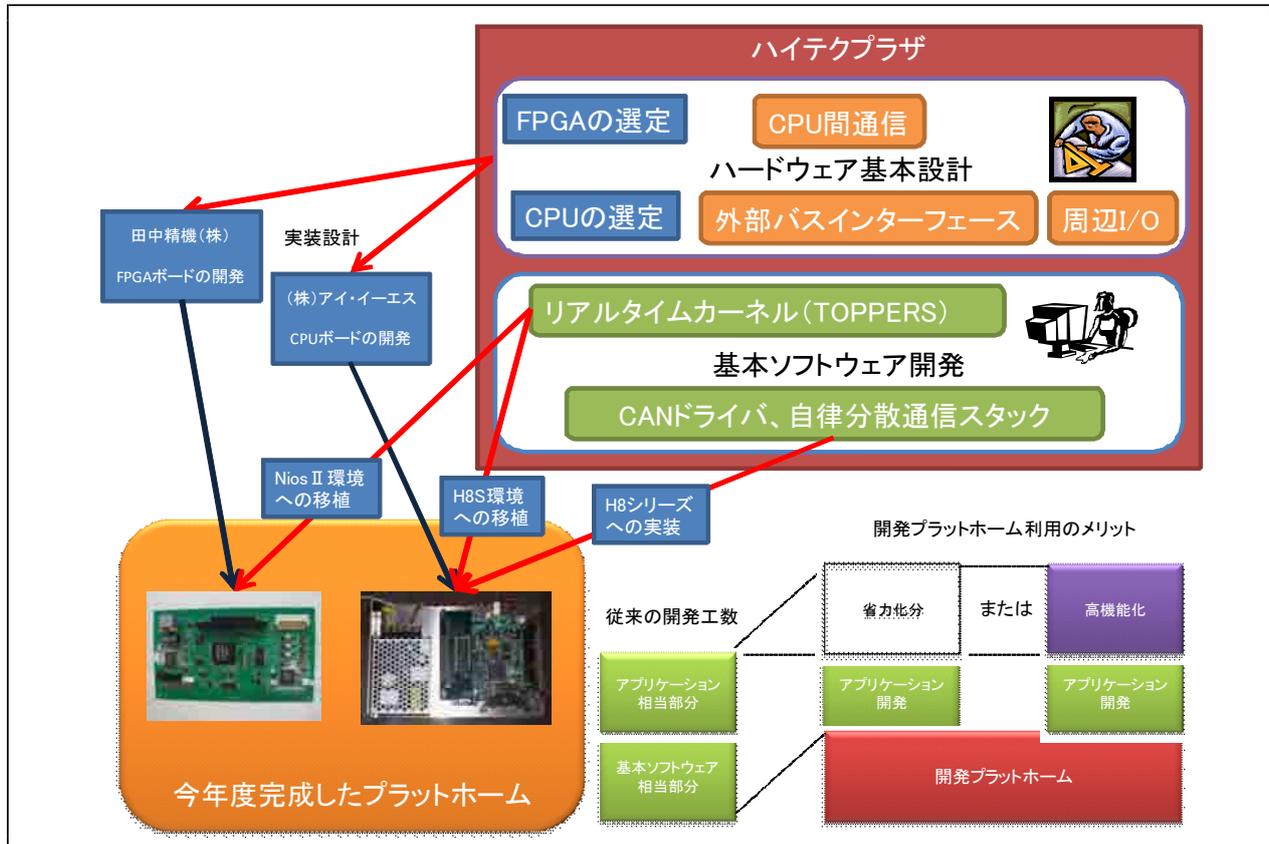
更にSEM等で表面観察を行うと、基材表面の結晶化した部分を足場としてW微粒子が島を形成し、その後板状に広がりPE基材表面を被覆していくことが示唆されました。

今後はPO以外の他の高分子材料についても本技術が適用できるかどうか検討していく予定です。

いわき技術支援センター 材料グループ 吉田正尚

## 組み込み応用製品の高機能化・高信頼性化に関する研究

### —MPU、FPGA混載ボードハードウェアの開発—



、県内企業が組み込みシステムの開発にあたり自由に利用できるハードウェアと基本ソフトウェアの開発を行いました。この資産を利用することで、開発コストの削減ができるようになります。また、新たに組み込み開発に取り組もうとする技術者にとっては、ゼロからの開発開始ではなく、基本部分以降の開発となるために開発着手が容易になります。

組み込みシステムの需要は年々増加しつつあり、近年は、新たに組み込み分野に興味を示す企業も増えてきています。反面、組み込みシステムの開発者数は、経済産業省の「2007年版組み込みソフトウェア産業実態調査報告書」に9万9千人の不足とあるように増加する需要に追いついていません。

このような状況の下で、本研究は、県内企業の新規参入の支援、技術の高度化を目的として、組み込みシステムの共通開発プラットフォームとして自由に利用できる基本システムを開発します。開発プラットフォームは、今後求められる信頼性の機能を盛り込み、オープンソースの組み込み用OSリアルタイムカーネ

ル(TOPPERS)を用いて開発を行います。

本年度はハードウェアとして組み込みシステムの中核であるCPUボード、FPGAボードの開発を行い、これらのハードウェアのための基本ソフトウェアとしてリアルタイムカーネル、CAN通信ドライバの開発を行いました。

研究開発部 システム技術グループ

尾形直秀 高樋昌 平山和弘 浜尾和秀

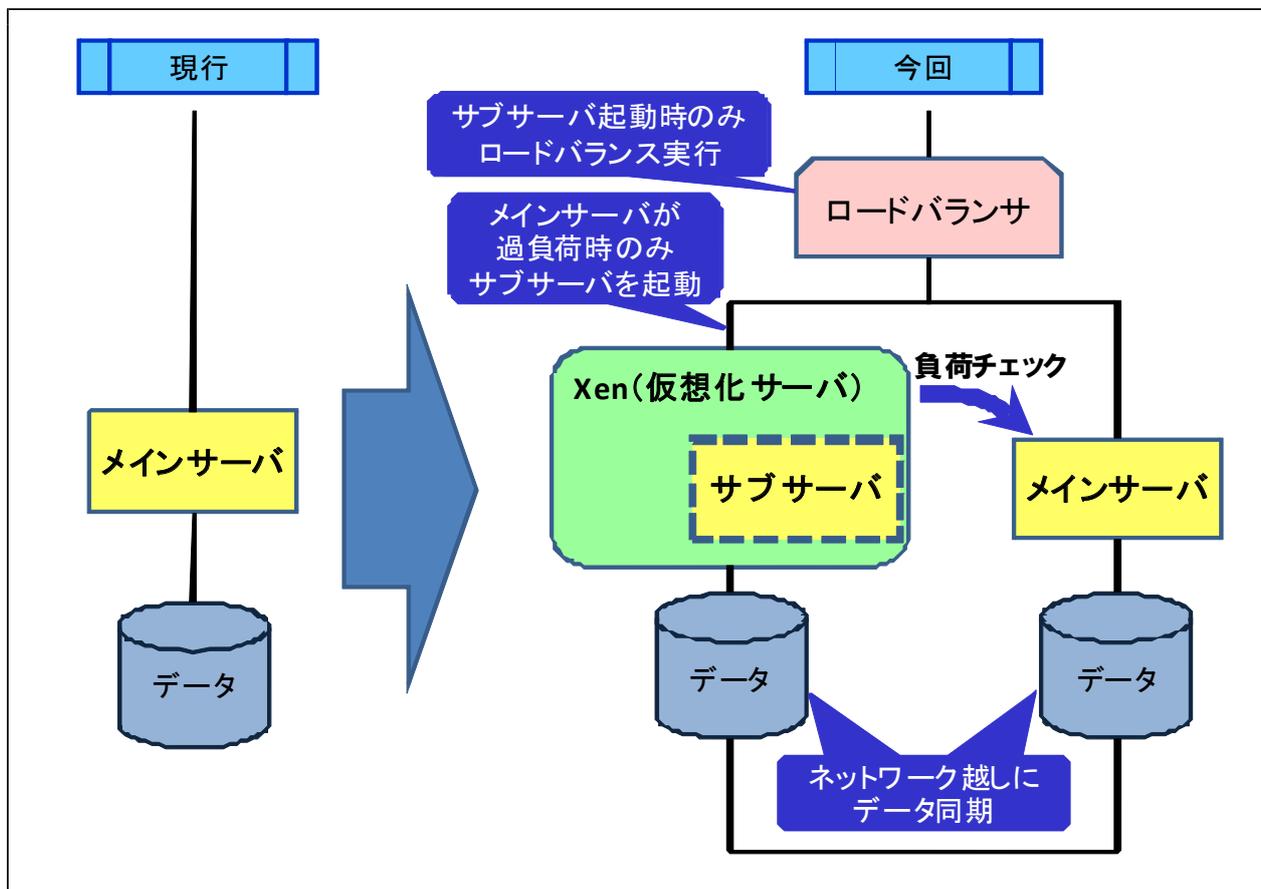
株式会社アイ・イー・エス

田中精機株式会社

マクロウェア株式会社

有限会社フロンティア・オンライン

## 動的に負荷分散するロードバランスサービスの構築



サーバの稼働状態をチェックし、過負荷と判断した場合にのみ待機していたサブサーバを稼働させる「動的負荷分散（ロードバランス）サービス」を構築しました。サーバ仮想化技術により、一台のハードウェアに複数台のサブサーバとしての機能を持たせることができるため、少ない費用負担、ハードウェア増で、多数のサーバに負荷分散機能を付加することが可能になりました。

インターネットの普及により、パソコン、携帯電話を問わずインターネット利用者数は伸び続け、それに伴いホームページ等のインターネットサイトへのアクセス数も増加し続けています。近年では、テレビやラジオ等のマスメディアと連動したサイトも見受けられるようになりましたが、マスメディアによって告知、PRされたサイトは、短時間でアクセス数が急増し、応答が遅れたり、接続が不可能になるといった問題も発生しています。

既にインフラとしての機能を持ち始めているインターネットサイトは、365日24時間稼働を期待され、サービス停止を防ぐことはサービス提供者にとって大きな課題になっています。

この問題を解決する手法の一つに、集中する負荷を複数のサーバに分散するロードバランサを導入する方法がありますが、ロードバランサは一般的に高価であり、中小企業が導入するには高いハードルがあります。

そこで、サーバ仮想化技術である **Xen** を用いたソフトウェアによるロードバランスシステムを構築し、負荷状態を監視し、過負荷の場合にのみ負荷分散をするロードバランスサービスを実現しました。

研究開発部システム技術グループ

平山和弘 高樋昌

エヌケー・テック株式会社

荒川直高

## 無線LANを用いた果樹ほ場の温度測定法 および凍霜害対策への活用法の開発



図1 実験装置概観

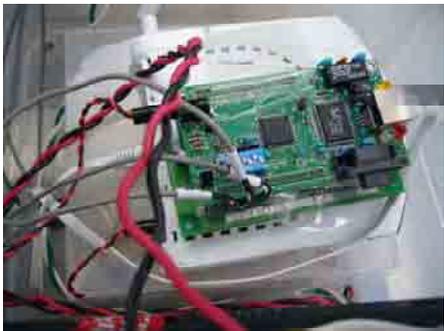


図2 マイコン部および計測部

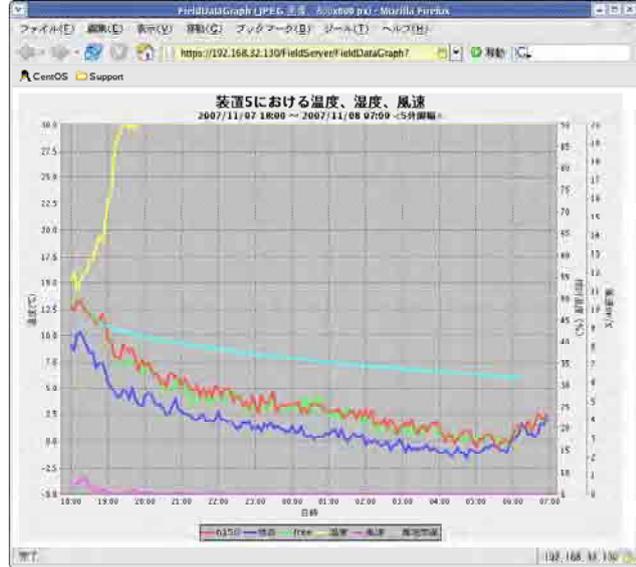


図3 計測データの可視化  
(果樹園での霜初観測日の計測データ：  
2007年11月7日 18:00～11月8日 7:00)

果樹園における霜発生時の気象状況（主に温度）を観測するためにバッテリー駆動型の気象観測装置を開発し、果樹園での計測実験を行いました。また、温度経過を可視化するために、測定データを蓄積し、必要に応じて閲覧するシステムを構築しました。その結果、温度の変動が比較的容易に可視化でき、霜発生観測に有用であることがわかりました。

福島県における果樹等の凍霜害による被害額は、例年数億円の規模に上ります。しかし、いまだに的確な予測、対応が取れないため被害が減ることはありません。一方、生産農家における霜対策は、気象庁の発表データとその土地特有の気象現象などを参考に、各農家が独自に判断して行っているのが現状であり、判断基準があいまいです。また、具体的な対策は、燃料を燃やす、防霜ファンをまわすといったものですが、あいまいな判断基準の下に行うため、無駄に燃料や電力を消費したり、逆に対策が必要などときに見逃してしまい被害を拡大することも多いようです。

こうした状況において、営農地での気温をはじめとした降霜予測のための気象情報を閲覧できれば、閲覧情報が判断基準となるため

大幅な労力、経費の節減につながり、かつ的確な霜害対策を施すことが可能となります。

ハイテクプラザでは、農業総合センターで選定した計測条件をもとに、果樹の花芽位置（高さ 150cm）の温度、地表面の温度、風速、相対湿度を測定できるバッテリー駆動型の気象観測装置を開発しました。また、測定データを蓄積し、インターネット経由で閲覧できるシステムを構築しました。これにより防霜対策の意思決定を支援することが可能になりました。

農業総合センター

棚橋紺 朽木靖之 永山宏一

研究開発部 システム技術グループ

高樋昌 濱尾和秀

## 猪苗代湖環境汚染に対するユビキタスセンシングモニターの開発

**WSDL** を元にインターフェースが生成できれば、どんな言語でもセンサ操作が可能になります。プログラムを組む部分は極わずかです。（PHP 言語では6行から可能です。）

MS-Excel 操作 PC

Java PHP

利用者

窓口サイト

現地測定の期間中、濁度と水温に大きな変化が観察されました。  
リアルタイムのデータが容易に取得出来れば、濁度変化時に速やかな要因調査が可能になります。また、長期間の連続測定から、季節や地域ごとの変動を把握できるものと期待されます。

各種データの連系を行い、利用者が自由にデータを探し利用でき、使い勝手がよく業務効率を上げるシステムが最終目標です。

水質センサから、リアルタイムにデータ取得が行えることを目的に、データ取得が容易で且つ、他の環境システムとの統合が図れる通信ソフトウェアを開発しました。将来は様々なセンサとのデータ統合を図り、環境行政施策や県民への環境情報データ利用窓口サイト構築が最終目標です。

猪苗代湖の pH 上昇で知られているとおり、県内自然環境の保全のためには、現地の環境負荷測定を常時行い、その状態を把握することが必要とされています。

本事業では、従来現地に赴き、人手で環境負荷測定を行っていたものを、遠隔から測定支援するためのセンシングモニターの開発を行いました。

開発した内容は、次のとおりです。

- 1 既存の濁度センサを遠隔で操作可能なシステムを開発しました。
- 2 従来は電子メールでセンサに遠隔で指示を出していましたが、開発したシステムでは MS-Excel 等でも直接センサの遠隔操作が可能です。
- 3 センサ呼出し方法は XML Web Services 方

式ですので、どんなシステムからも容易にセンサへのアクセスが可能です。

現地でセンシング可能な測定項目なら、遠隔で常時連続観測することにより、今まで把握しにくかった季節や地域ごとの詳細な変動を把握することができるものと期待されます。

将来は他の各種環境情報データとの連系を行っていき、データ利用者が自由にデータを探し利用できる、環境情報利用窓口サイトの構築が目標です。本通信ソフトウェアは、窓口サイトから連系可能なシステムとなります。

研究開発部 システム技術グループ

浜尾和秀 高樋 昌

環境センター

町田充弥 鈴木 聡

## 新エネルギー用マイクロ発電システムの開発



マイクロ水車  
中川水力(株)



永久磁石式 SR ジェネレータ  
東北大学



エネルギー貯蔵機能付き電力変換器  
(有) エイチ・エス・エレクトリック



マイクロ風車  
(株) ジーエスピー



多極 SR ジェネレータの可変速運転システム  
ハイテクプラザ



電力変換器制御ボード  
ハイテクプラザ

風力と小水力を利用する新エネルギー発電システムの開発を行っています。平成19年度は、小型の風車と水車、効率の良い小型発電機、電力変換器、電力変換器制御ボードを試作しました。電力変換器は蓄電池を備えているので、送電線が引かれていない地域でも独立電源として使用可能です。

ハイテクプラザでは、平成19～21年度の3年間で、新エネルギー用マイクロ発電システムの開発に取り組んでいます。平成19年度には、風車、水車、発電機、電力変換器、電力変換器制御ボードを試作しました。

風車は、低風速領域でも回転可能な5枚羽根の風車を試作しました。水車は、落差が小さく少ない流量でも、効率よく発電機へエネルギーを供給可能で、容易に設置が可能な下掛け・胸掛け式の水車を試作しました。

発電機は、安価で堅牢な構造の永久磁石式リラクタンスジェネレータと、低速回転からでも効率よく発電できるように多極化したスイッチトリラクタンスジェネレータの可変速運転システムを試作しました。

電力変換器は、回路のデジタル化によって部品点数の削減と構造の簡素化を図り、蓄

電池を備えることによって単独運転を可能にしています。電力変換器制御ボードにはFPGAを使用し、電力変換器のフルデジタル制御と保守用の運転履歴の記録や運転状態のモニタリングを行える構造になっています。

### 研究開発部システム技術グループ

高橋 淳 大内 繁男 吉田 英一

東北大学大学院 工学研究科

一ノ倉 理 中村 健二 後藤 博樹

株式会社ジーエスピー

鈴木 実 高藤 恭胤 稲本 勝彦

株式会社中川水力

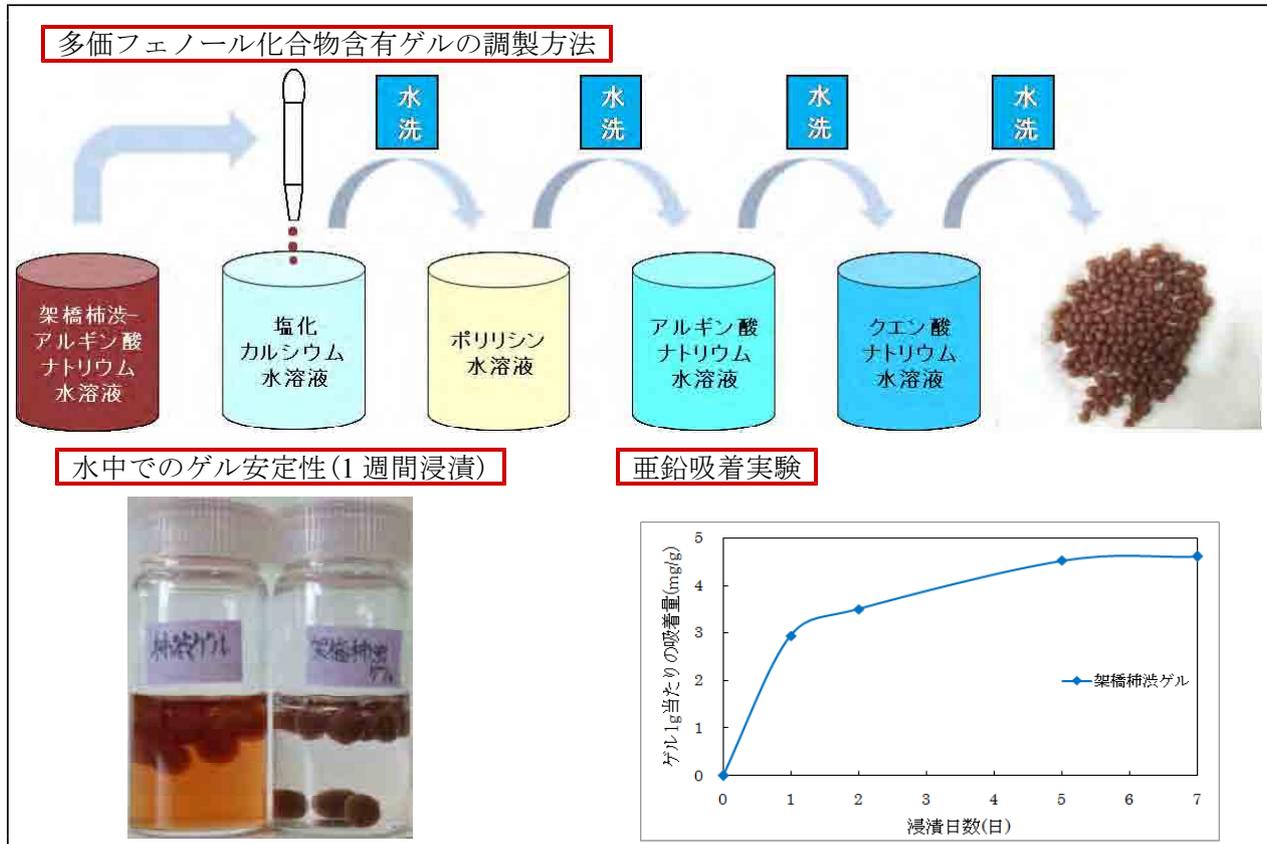
宍戸 俊一 杉内 隆一郎

有限会社エイチ・エス・エレクトリック

関本 英雄

## フェノール系有機資源の物質選択性を利用した高機能エコ製品の開発

### － 柿渋担持ゲルの作製と重金属吸着能評価 －



褐藻類に含まれるアルギン酸を用いたゲルに、重金属やホルムアルデヒドを吸着する天然多価フェノールの柿渋を内包させることで、環境にやさしい機能性を付けたゲルを作製しました。柿渋は架橋、高分子化することで、溶出を抑えました。亜鉛を用いた重金属吸着実験では、良好に吸着することが確認できました。

昨今の環境及び有害性問題などから植物由来の天然材料が見直されてきています。その中でもカテキンや柿渋などに代表される天然多価フェノールは重金属、タンパク、アルデヒドなどと結合することが知られており、有用な材料の1つです。そこで本研究では、地域資源として柿渋に着目して、環境にやさしい材料で作る重金属吸着剤の開発を行いました。

アルギン酸は褐藻類に特有な高分子多糖類です。アルギン酸が二価以上の陽イオンと鋭敏に反応してゲル化する性質を利用して、柿渋を含有させたカプセル状のゲルを作製しました。しかし、そのままでは内包した柿渋が

溶出してしまうため、柿渋を架橋し、高分子化することで溶出を抑えたゲルを作製することができました。また亜鉛を用いた重金属吸着実験では、亜鉛を良好に吸着することが確認できました。

今後はクロムや鉛などの有害重金属や他の重金属を用いた吸着や回収実験、さらにpHによる吸着選択性についても検討する予定です。また、タンパクやアルカロイドの除去への応用、ホルムアルデヒドなどの気体への応用も検討していく予定です。

研究開発部 材料技術グループ

内田 達也 植松 崇 宇津木 隆宏 渡部 修

## 内燃機関への植物油利用技術



### バイオディーゼル燃料(BDF)の生成反応

油脂 (トリグリセライド) + メタノール  $\xrightarrow{\text{アルカリ触媒}}$  バイオディーゼル燃料 (脂肪酸メチルエステル FAME) + グリセリン

脂肪酸 + メタノール + 脂肪酸 + メタノール + 脂肪酸 + メタノール

- 多様な物質の混合物→精製が必要
- 製品ごとに品質が異なる



**県内 BDF(廃食用油由来)分析結果**

企業名		イ社	ロ社	ハ社	ニ社	ホ社		
記号		A	B	C	D	E-1	E-2	E-3
酸 価 値	原料廃食油	2.24	1.96	2.55	1.99	3.00	-	-
	BDF(EN $\leq$ 0.5)	0.084	<b>0.785</b>	<b>1.038</b>	0.112	0.224	-	-
Na(mg/kg)		1.01	1.74	1.19	0.69	0.60	1.42	1.19
K(mg/kg)		8.84	$\leq$ 1.00	$\leq$ 1.00	$\leq$ 1.00	$\leq$ 1.00	$\leq$ 1.00	$\leq$ 1.00
Na+K(EN $\leq$ 5)		<b>9.85</b>	$\leq$ 2.74	$\leq$ 2.19	$\leq$ 1.69	$\leq$ 1.60	$\leq$ 2.42	$\leq$ 2.19

※EN:EN 14214（欧州連合統一規格(未使用油由来 BDF)）

県内のバイオディーゼル燃料製造所よりサンプルを提供いただき、製造工程の異なる製品について成分を比較しました。また、試験用エンジンによる動力試験を行い、適合性等について検討しました。その結果、使用したエンジンにおいて、軽油との各種混合比率で試験を行った結果では、全ての混合割合で軽油 100%のときと出力は変わらないことがわかりました。しかし、現在の暫定規格に適合しない物もあり、今後製造法の検討が必要であることもわかりました。

原油の高騰や京都議定書による二酸化炭素の排出抑制の目的から、燃料用エネルギーの多様化が求められています。農産物由来の燃料は二酸化炭素フリーであり、バイオディーゼル燃料は廃食用油からも製造できることなどから、各地で製造、利用が進んでいます。

県内においても、バイオディーゼル燃料(以下、「BDF」。)を製造して販売する他、自ら利用予定の団体もあり、ニーズは拡大の様相を見せています。

しかし、現在、規格が任意規格であり JIS 化されていないことや、製造法や原料の違いなどから、製品の品質も一定ではありません。

そこで、我々は県内に数社ある BDF 製造メ

ーカーのうち、廃食用油を原料に、現在主流となっている方法で製造しているメーカーの BDF と、異なる方法により製造しているメーカーの BDF の成分を比較しながら、試験用のエンジンによる実験を行い、農作業用車両への利用にあたっての問題点等を検討しました。

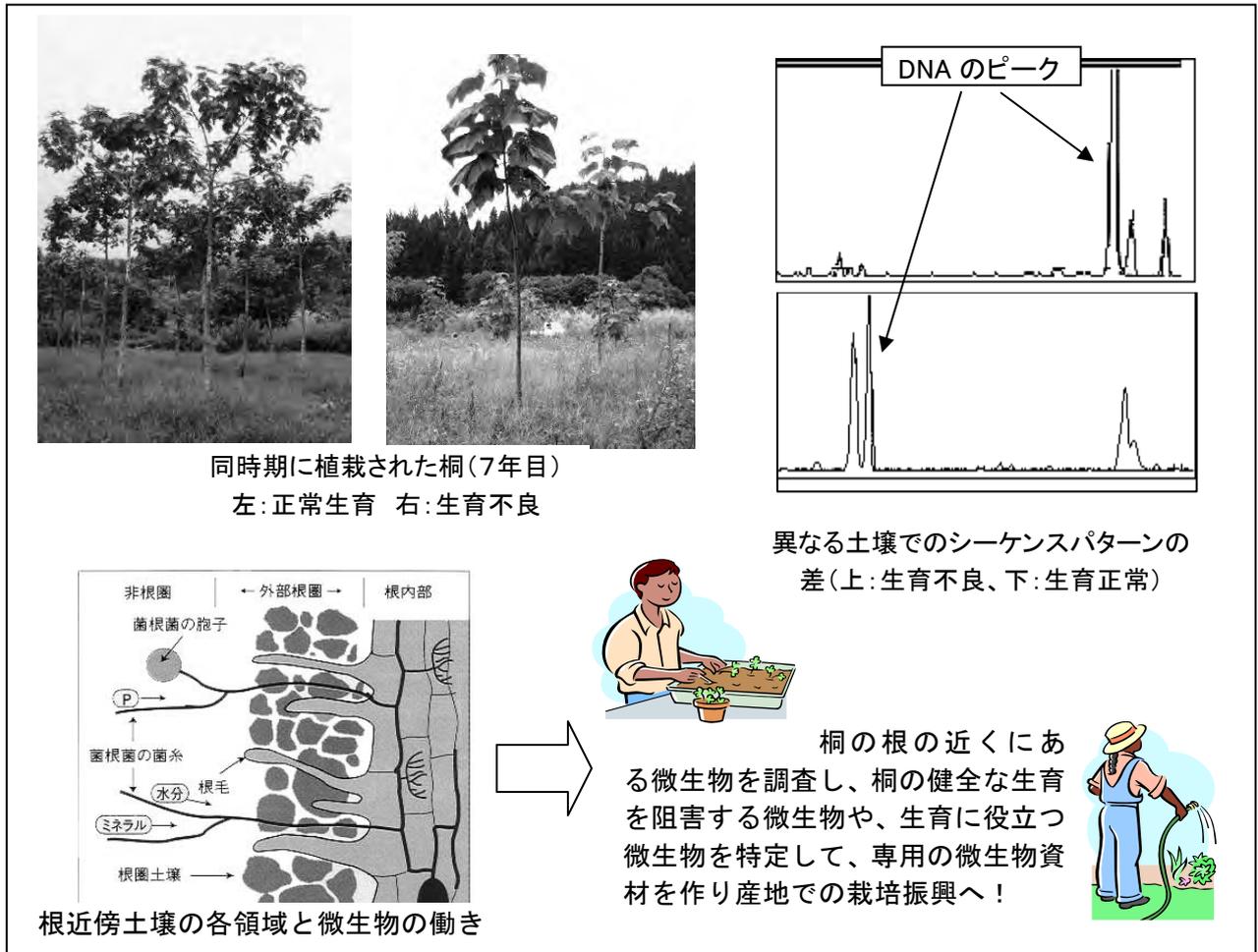
農業総合センター 企画経営部 経営・農作業グループ  
藤澤弥栄、棚橋 紺

ハイテクプラザ 研究開発部 材料技術グループ 渡部  
修、内田達也、プロセス技術グループ 伊藤嘉亮、池田  
信也、大野正博

協力機関：福島高等工業専門学校

研究期間（平成19年度） 事業区分（調査研究開発事業）

## 植物生育促進のための微生物資材の検討



**会津桐栽培優良地及び不良地の土壌をサンプリングし、土壌中の微生物群集解析を行いました。その結果、土壌によって微生物の多様性や種類などが大きく異なることがわかりました。**

福島県の県産品である会津桐は、大沼郡三島町で栽培される桐のことをいい、近年、植栽苗の生育障害等により、桐材の生産量が激減し資源の枯渇が危惧されています。調査の結果、桐材の生産量は昭和49年度の6,140m<sup>3</sup>を最高として、平成17年度は724m<sup>3</sup>まで落ち込んでいました。

また、会津桐の生育適地は長年桐栽培に供されており、新植地はほとんど残されていない状況にあるため、植栽苗を健全に育成させる土壌の管理法を確立する必要があります。

従来から、県林業研究センターにより土壌の化学性及び物理性などの調査研究は行われていましたが、生育障害に関する因果関係は掴めず、土壌微生物の関与が示唆されるにとどまっています。

そこで、植栽地土壌の微生物を解析することにより、良好な生育を示す土地の微生物と、生育不良を示す土地の微生物を統計的に比較して、桐の適正な生育に寄与する土壌微生物を特定することを目標に調査研究を行いました。

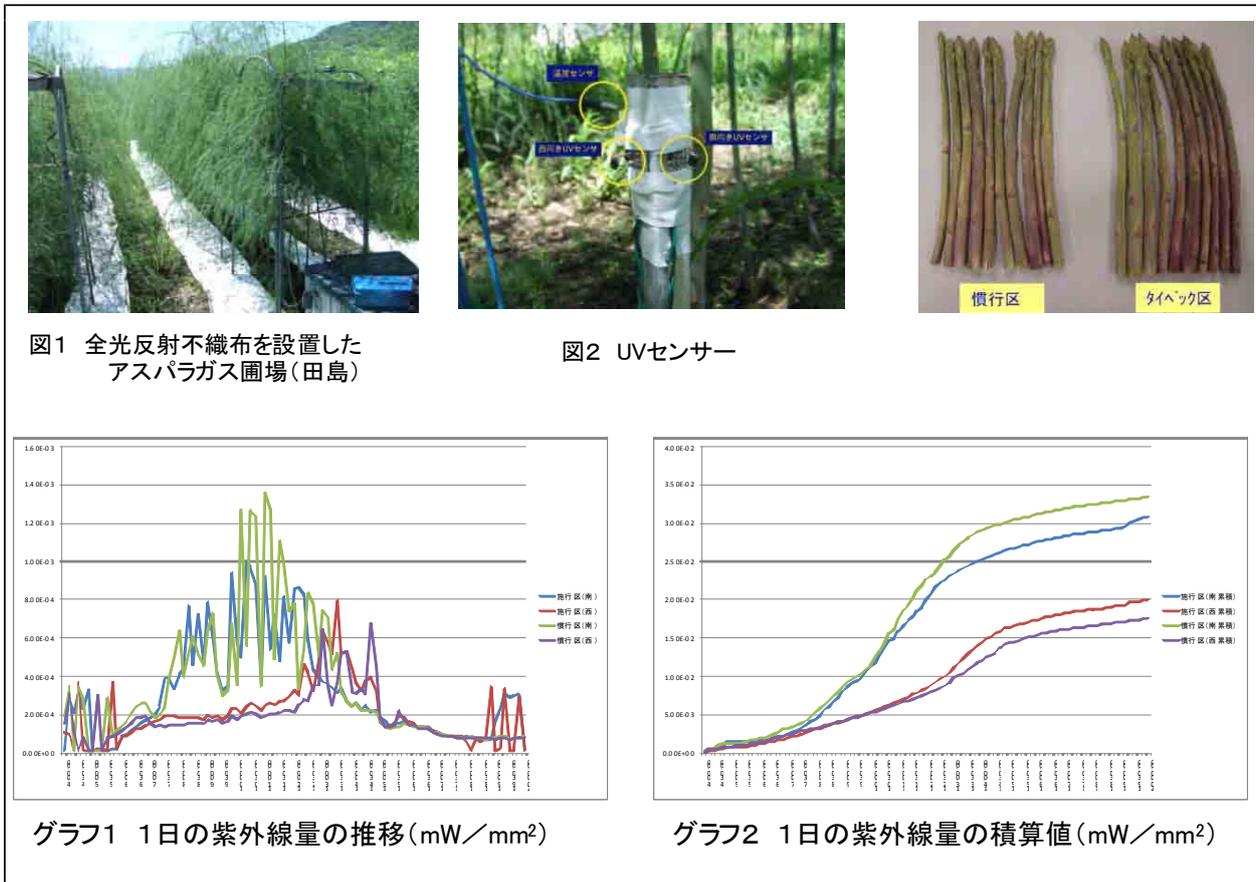
その結果、栽培地の土壌微生物の種類や、数などが大きく異なることがわかり、生育に関与する微生物が特定可能であろうという調査結果となりました。

次年度以降、本格的な研究に移行し、将来は、特定された微生物を利用して、桐栽培専用の微生物資材への応用を計る予定です。

林業研究センター 林産資源部 古川成治  
ハitekプラザ 研究開発部 プロセス技術グループ  
池田信也、大野正博

# 福島県オリジナル「紫アスパラガス」品種および機能性強化資材の開発

## －機能性強化資材の開発－



紫アスパラガスは、気温の高い夏期に着色が悪くなる傾向があります。そこで、夏場の着色向上を図るために、全光反射不織布（デュポン社製タイベックシート）を設置し、紫外線量、収穫若茎の着色程度、および、ルチン含量について比較、検討しました。

県内の紫アスパラガスは、主に南会津町で生産されており、食味が良く、新たな食材として市場からの引き合いが高まっています。また、グリーンアスパラガスと比較して、ポリフェノールの1つであるルチンが多く含まれています。しかし、紫アスパラガスは、気温の高い夏期に着色が悪くなり、機能性成分も低下する傾向があります。そこで、夏場の着色向上と機能性成分低下防止を図るために、全光反射不織布（デュポンタイベックシート）を設置して、紫外線量、収穫若茎の着色程度、および、ルチン含量について比較、検討しました。

紫外線測定はPDAを用いた自動紫外線測定

装置を開発し、圃場など商用電源を取ることのできない場所においてもバッテリー駆動で3週間の無人計測を可能としました。センサーは慣行区、タイベック施工区にそれぞれ上、南、西の三方向、レファレンスとして上向き1個の計7チャンネルを設置しました。

その結果、タイベックシートにより紫色の若茎の割合を高めることができ、わずかにルチン含量が高まる傾向が見られました。

研究開発部 システム技術グループ

尾形 直秀 平山 和弘

農業総合センター 作物園芸部 品種開発グループ

仁井 智己

## 地域特産資源を活用したふるさとブランド機能性食品の開発 — 県産果実類（ベリー類）を利活用した機能性食品の開発（第2報） —

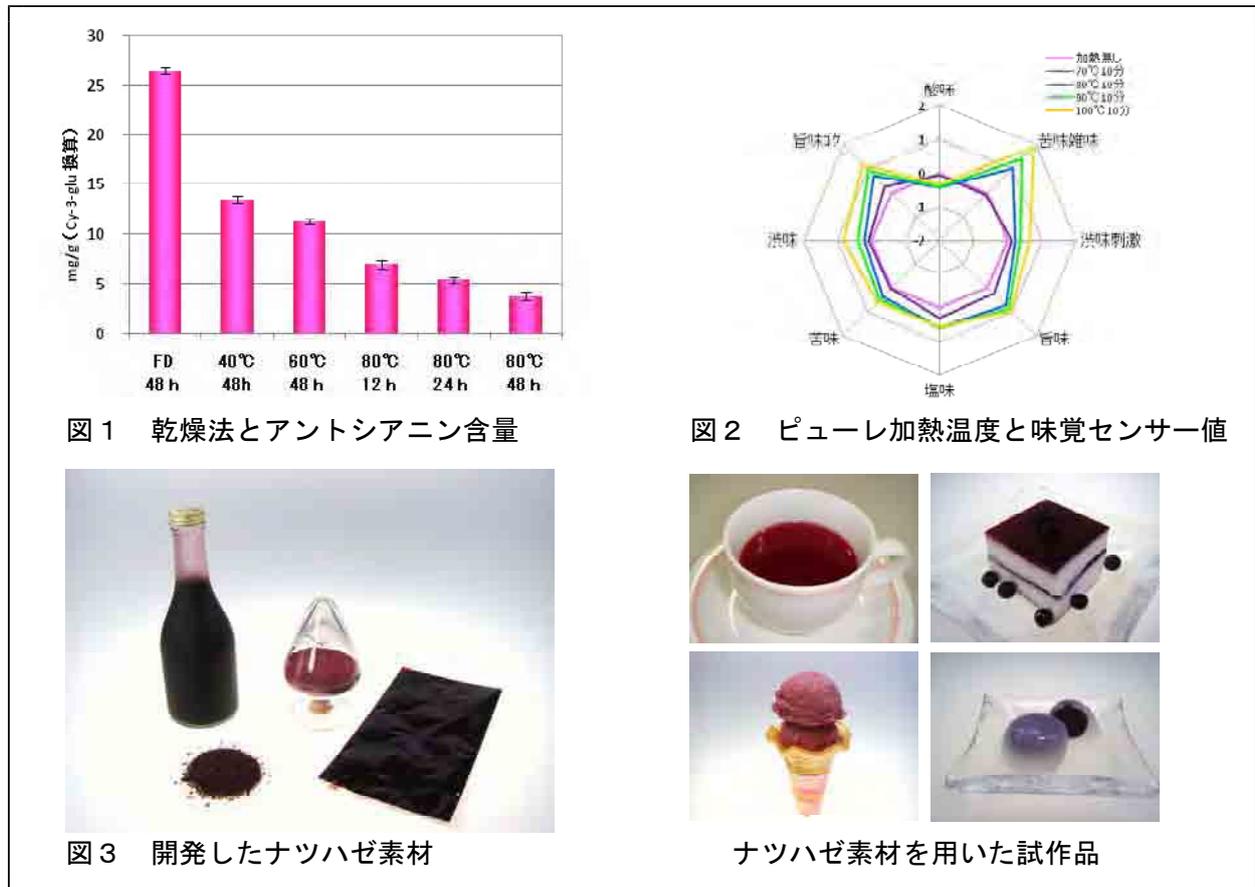


図1 乾燥法とアントシアニン含量

図2 ピューレ加熱温度と味覚センサー値

図3 開発したナツハゼ素材

ナツハゼ素材を用いた試作品

「ナツハゼ」は国内の低山地に自生するブルーベリーと同じツツジ科スノキ属の植物で、非常に多くのアントシアニン含有しています。そのナツハゼを用いて新たな食品素材の開発を行いました。その結果、アントシアニン含量の高い果実乾燥素材、新鮮な味を保ったピューレ素材と果汁素材、そして粉末化基剤の検討により新たな機能性を付加したパウダー素材などを開発しました。

県内の地域特産物として栽培増加傾向にあるベリー類果実は、健康維持に貢献する機能性成分を含有した食品にもかかわらず、他の果実に比べて腐敗しやすく、消費されにくい難点があります。

そこで本研究では、県内食品企業の機能性食品開発の促進及び県内農業の振興を図ることを目的とし、ベリー類果実の機能性成分を利用した食品素材の開発を行います。

18年度は42種のベリー類のアントシアニン含量を比較し、ナツハゼやブルーベリーのエリオット、ラビットアイ系などのアントシアニン高含有が高いことを確認しました。

19年度はナツハゼを用いた食品素材の開発を行い、凍結乾燥法を用いることでアントシアニン含量を減らすことなく良質な果実乾燥

素材を作ることができました（図1）。また、石臼式の磨砕機を用いることでポリフェノールを多量に含む果皮を有効に利用したピューレ素材の製造が可能となり、さらに低温で殺菌を行うことで新鮮な味が保たれることが明らかとなりました（図2）。一方、果実をミキサー処理と酵素処理を行うことにより、アントシアニン含量の高い果汁素材を効率よく得ることができました。そして、粉末化基剤の種類を検討することにより新たな機能性を付加するなど、特徴を持ったパウダー素材を作ることができました（図3）。

会津若松技術支援センター 食品技術グループ  
関澤春仁 後藤裕子 谷口彩 河野圭助

## 新多様性清酒酵母の開発

### — 選抜酵母と「山田錦」を用いての大吟醸酒の試験醸造 —



写真 1 新酵母大吟醸酒

1号酒：701-g31 2号酒：901-A113  
3号酒：701-15

表 1 製成酒の香気成分

香気成分	1号酒	2号酒	3号酒
ルマルブ <sup>o</sup> ロピ <sup>o</sup> ルアルコール	84.27	59.81	55.48
イソブ <sup>o</sup> チルアルコール	27.73	32.95	32.90
イソミルアルコール	88.43	97.37	95.93
酢酸エチル	23.51	40.36	30.96
酢酸イソアミル	1.55	2.58	2.22
カ <sup>o</sup> ロン酸エチル	8.62	5.08	7.75

(ppm)

表 2 製成酒の分析結果ならびに醸日数

試料	日本酒度	アルコール (%)	酸度	アミノ酸度	直糖 (%)	醸日数
大吟 1号酒	+2.5	16.8	1.54	1.10	2.96	26日
大吟 2号酒	+4.5	17.6	1.45	1.00	2.54	22日
大吟 3号酒	+3.0	17.1	1.42	1.06	2.92	25日

近年、各県オリジナルの清酒酵母が開発され、各県の個性豊かな清酒開発が盛んになっています。本県においてもハイテクプラザとの共同研究により作製された高香気性酵母約1000種より、701-g31株、701-15株、901-A113株の3株を取得いたしました。これらの酵母を用いて当県で最も多く大吟醸酒に使用されている酒造好適米「山田錦」との相性について試験醸造を行ったところ、吟醸香が高く、良質な大吟醸酒の製成が可能となり、実用が可能である事がわかりました。

近年、各県オリジナルの清酒酵母が開発され、各県の個性豊かな清酒の開発が盛んになっています。当県でも3年前よりハイテクプラザとの共同研究を行い、その結果、吟醸酒向け高香気性酵母3株を取得いたしました。これまでその3株について試験を行ってきましたが、本年度は当県において、最も大吟醸酒に使用されている原料米として「山田錦」を用いて試験醸造を行い、その相性について検討を行いました。その結果、これまで「夢の香」を用いて試験醸造を行った結果と同様の結果が得られ、すべての株が吟醸酒の主な香気成分であるカ<sup>o</sup>ロン酸エチルを5ppm以上生成し、じゅうぶんな吟醸香を生成する能力

があることがわかりました。また、それぞれの酵母に特徴があり、701-g31株は香りが最も高く、701-15株は、香気成分としてカ<sup>o</sup>ロン酸エチルと酢酸イソアミルの両方が高く、さらに、901-A113株は、供試株の中では穏やかな香気生成能であるものの、発酵力が強く、管理しやすい酵母である事が理解されました。これらの酵母は本年の造りから当県の製造場で実用化する見込みです。

ハイテクプラザ会津若松技術支援センター  
食品技術グループ 鈴木賢二 高橋亮 榎田長子

## 福島県オリジナル大吟醸酒向け酒米品種の育成

品種名	玄米 千粒重	無効 精米歩合	砕米率 (%)	吸水率		蒸米 吸水率	消化性		粗蛋白 (%)	カリウム (ppm)	官能評価 (3点法)	寸評
				20分	120分		Brix	F-N				
山田錦	25.9	2.3	12.2	28.6	30.3	33.6	10.3	0.8	4.6	358	1.3	軽快 キレイ 香味調和 味ウスイ
五百万石	24.5	3.2	7.6	27.1	27.6	31.6	10.2	0.7	4.4	350	1.7	味重い やや酸ハル 甘キレイ
夢の香	23.7	2.3	13.0	28.6	29.2	33.2	10.7	0.7	4.0	354	2.0	酸ハル 味ニガシブ 味ウスイ
美山錦	22.3	2.5	7.5	27.4	28.8	33.8	10.4	0.6	3.6	338	2.3	苦味 酸ハル 味クドイ 甘キレイ
郡系酒452	23.9	2.7	5.0	27.5	28.1	33.5	10.1	0.7	3.8	247	1.0	味キレイでまとまり 旨味あり
郡系酒733	24.3	1.2	11.1	26.8	27.9	31.6	10.3	0.7	4.0	312	1.3	味キレイでまとまり 軽快 上品
郡系酒737	23.2	2.9	12.5	27.9	29.4	31.9	11.3	0.6	3.7	310	1.3	甘味キレイ 軽快 やや酸ハル

分析項目	夢の香	山田錦	郡系酒452
日本酒度	+5.0	+6.5	+2.5
酸度(ml)	1.27	1.25	1.33
アミノ酸度(ml)	1.06	1.08	1.16
直接還元糖(%)	3.10	3.22	3.42
酢酸エチル*	44	42	45
酢酸イソアミル*	2.36	2.39	2.72
カプロン酸エチル*	4.00	4.20	4.03

\*(ppm)

	評点	評価
夢の香	2.9	やや酸ハル 香高い 洪のこり
山田錦	2.3	香味調和 香はなやか 後味苦味
郡系酒452	2.6	酸ウク 旨味あり やや渋

パネラー7名(5点法)





写真1 供試系統50%精白

福島県オリジナル大吟醸酒向け酒米品種の育成のため、農業総合センターにて育種された選抜系統「郡系酒452」について対照である酒造好適米「山田錦」、「夢の香」と比較することで、醸造適性に主眼をおいた新規酒造好適米の実用性を検討しました。

本県初の育成酒米品種である「夢の香」は優れた酒造適性を有するが、必ずしも大吟醸酒向けの高精白、限定吸水が容易ではないことから新たな大吟醸向けの酒米育種が望まれています。そこで、本研究では、平成17年度より農業総合センターとの共同研究として、福島県オリジナル大吟醸酒向け酒米品種の育成のため、酒造適性に主眼をおいた新規酒造好適米の実用性を検討しました。昨年度は2次選抜供試系統3種から優れた酒造適性を示した「郡系酒452」を最終選抜しました。本年度は「郡系酒452」について、対照に「山田錦」、「夢の香」を用い精白50%まで精米し、総米90kgでの大吟醸酒の試験醸造を行いました。その結果、酒米性状分析では無効精米歩合、砕米率が低いことから精米特性に優れており、玄米性状では全体平均と比較して腹白米の比率が1/3程度と非常に低い分、心白米の比率が若干多く、無心白米の比率が2倍と高いという特徴が示されました。中仕込み試験の製成

酒一般成分、香気成分分析では対照と比較し酸度、アミノ酸度、直接還元糖がやや高い傾向となり、味のりしやすいタイプであるといえます。香気成分ではバナナの香と比喻される酢酸イソアミルが高い値を示しました。官能評価では「山田錦」にはやや劣るが「夢の香」より高い評価が得られました。

また、農業総合センターで育種された有望系統10品種について昨年度同様に酒米性状分析、50%精白供試系統による小仕込試験等を行い有望株の選抜を行い、その結果「郡系酒733」、「郡系酒737」が昨年に続き高い評価を示したことから選抜系統とし、今後さらに詳しい酒造特性についての検討を行う予定です(20年度ニーズ対応型研究に引継ぐ予定)。

ハイテクプラザ会津若松技術支援センター

食品技術グループ 高橋 亮 鈴木 賢二  
小野 和弘 榎田 長子

農業総合センター

佐藤 弘一 吉田 直史 佐久間 秀明

## 蜂蜜酒「ミード」における製造管理技術の確立

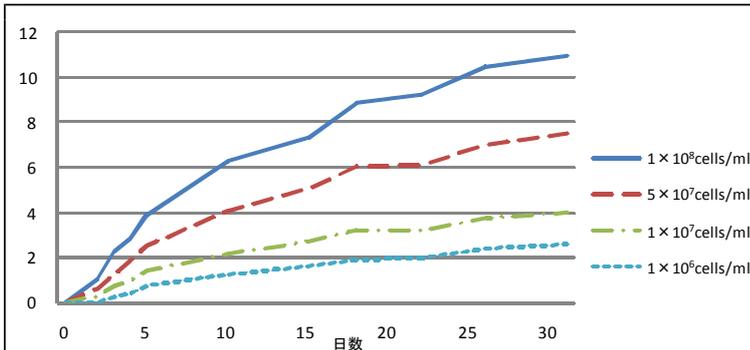


図1 初発酵母密度によるアルコール生成経過

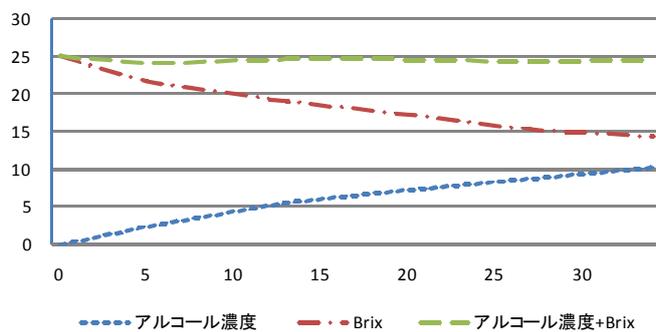


図2 アルコール濃度とBrixの関係



原料蜂蜜（柝の木）

発酵中モロミ

ミード製成酒

表1 活性炭使用量における官能評価結果

使用量(%)	評点	評価
無添加	2.5	酵母臭、蜂蜜臭強い 旨いも重い
0.005	2.0	やや酵母臭、蜂蜜臭あり 旨いもやや重い
0.010	1.3	軽快 香味バランス良好 旨味キレイ
0.050	2.0	酵母臭、蜂蜜臭少ない キレイ やや酸ハル
0.100	2.3	蜂蜜らしさやや欠く 酸味旨味ウク
0.200	2.5	蜂蜜らしさ欠く 酸味旨味ウク 酸臭

パネラー4名(3点法)

蜂蜜酒「ミード」製造において蜂蜜のみを原料とした場合、アルコール分が3%程度で発酵停止してしまいう問題があるが、発酵条件を最適化することで、目的とするアルコール分11%生成を達成し、さらに活性炭により酵母臭を軽減し、蜂蜜本来の香味を有したより高品質なミード製造技術を確立しました。

蜂蜜を発酵させた蜂蜜酒「ミード」はワインやビールと同様に古代より存在し、ヨーロッパを中心に愛飲されています。ミードは通常、蜂蜜を水で希釈し酵母を接種して発酵させる方法がとられますが、蜂蜜のみを原料として発酵させることは難しく、酵母が栄養不足に陥り、アルコール分が3%程度で発酵が停止してしまう問題があります。そのため通常、麦芽や穀類、果汁等が加えられ、発酵する方法がとられますが、蜂蜜本来の香味が消失したり、異臭が付与されてしまう問題があり、蜂蜜のみを原料とする詳しい製造管理技術は確立されていません。そこで、本研究では蜂蜜のみを原料とした場合でも健全な発酵経過により11%程度までアルコールを生成させ、さらに蜂蜜本来の香味を有したより高品質なミード製造技術について検討しました。

栄養不足による発酵停止を回避する手段として、酵母添加量を増やすことで酵母増殖に消費される栄養を節約する点に着目し、初発の添加酵母数の検討を行いました。その結果、発酵経過に顕著な

差がみられ目的とするアルコール濃度11%に到達するには1×10<sup>8</sup>cells/mlの酵母密度が必要であることがわかりました(図1)。発酵条件について検討したところ、アルコール生成、官能評価結果から、初発Brix濃度は25、発酵温度では15℃が最適条件でした。また適度な活性炭使用(0.01%)により余分な蜂蜜臭、酵母臭を除去することができ、香味のバランスがとれたより高品質なミード製造が可能となりました(表1)。

さらに、発酵経過におけるモロミ中の生成アルコール濃度とBrixの関係をみると下記の式が成り立つことを確認しました(図2)。

「アルコール濃度+Brix=一定(初発Brix)」

この式を用いることで検定以外のアルコール濃度の把握には屈折糖度計によるBrix測定のみで済み、モロミ管理にかかる手間を軽減することができます。

ハイテクプラザ会津若松技術支援センター

食品技術グループ 高橋 亮 鈴木 賢二 櫛田 長子

研究期間（平成17～19年度） 事業区分（試験研究機関ネットワーク共同研究事業）

## ソバの機能性に影響を及ぼす品種および栽培条件 — 優良系統の選抜およびそばの調理に伴う機能性成分の溶出 —

表1 ソバの子実重、千粒重、リットル重の品種および産地間差

品種・系統	坂下			下郷			猪苗代		
	子実重 (kg/a)	千粒重 (g)	リットル重 (g)	子実重 (kg/a)	千粒重 (g)	リットル重 (g)	子実重 (kg/a)	千粒重 (g)	リットル重 (g)
信濃1号	19.0	31.8	641	7.2	29.0	583	12.4	32.6	626
会津のかおり	24.2	32.7	656	7.4	30.5	619	13.4	30.1	626
最上早生	19.8	34.0	643	5.5	30.7	576	13.0	34.1	616
下郷町在来	22.6	31.0	612	7.9	31.0	636			
猪苗代町在来	23.1	31.2	612				12.6	30.5	605
会津1号	23.2	32.3	649	8.0	28.4	574	13.7	30.6	622
会津2号	23.8	32.7	640	7.6	29.8	597	13.7	31.1	630
会津4号	22.8	30.8	647	7.4	31.0	597	12.7	29.3	646
会津5号	23.6	33.1	646	8.5	28.4	612	13.5	30.9	637
会津6号	23.2	32.3	645	7.7	31.0	613	13.0	31.3	641
会津7号	24.4	32.6	647	8.1	30.7	617	13.9	31.3	653
会津8号	21.8	32.8	655	7.7	31.1	643	12.6	31.8	652

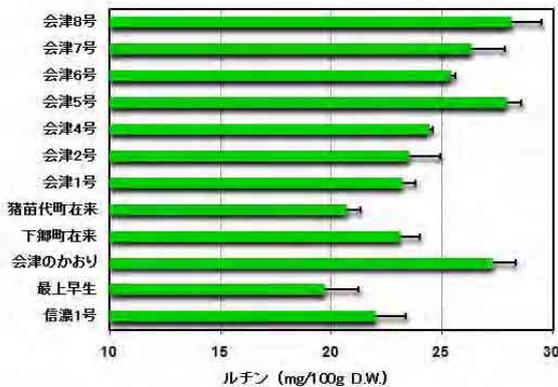


図1 品種の異なるソバのルチン含量

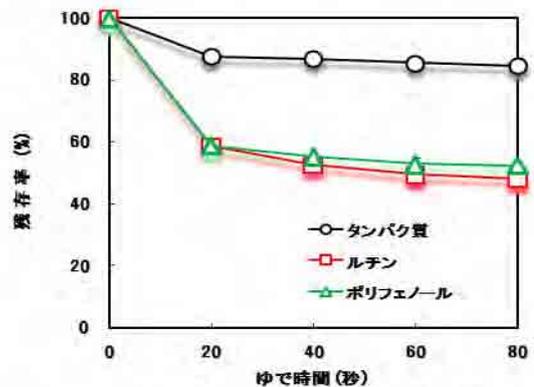


図2 十割そばの調理に伴うソバ成分の溶出

気候や風土の異なる県内のソバ産地に適合する新しいソバ品種を育成するため、会津1、2号と会津4～8号を栽培し、収量特性とルチン含量を調査しました。その結果、会津5号と会津7号は優れた収量特性を有し、またルチンも多いことから会津のかおりに続く有望系統であると考えられました。

そば摂食時の機能性成分摂取量を推測するために、十割そばを調製し調理に伴う成分溶出量について検討しました。その結果、ゆで中にタンパク質の約12%、ポリフェノールおよびルチンの約42～45%が溶出することがわかりました。

県内でソバは標高や気候風土の異なる各地で広範囲に栽培されています。ソバ産地からは会津のかおりに続く独自で栽培適性に優れた新品種の育成が求められています。そこで本研究では優良系統の選抜育成のため会津1、2号、および会津4～8号の収量特性とルチン含量を調査しました。

その結果、会津5号および会津7号は、栽培地を問わず子実重や容積重が大きく（表1）、またルチン含量も多い（図1）ことから、会津のかおりに続く有望な系統であると考えられました。

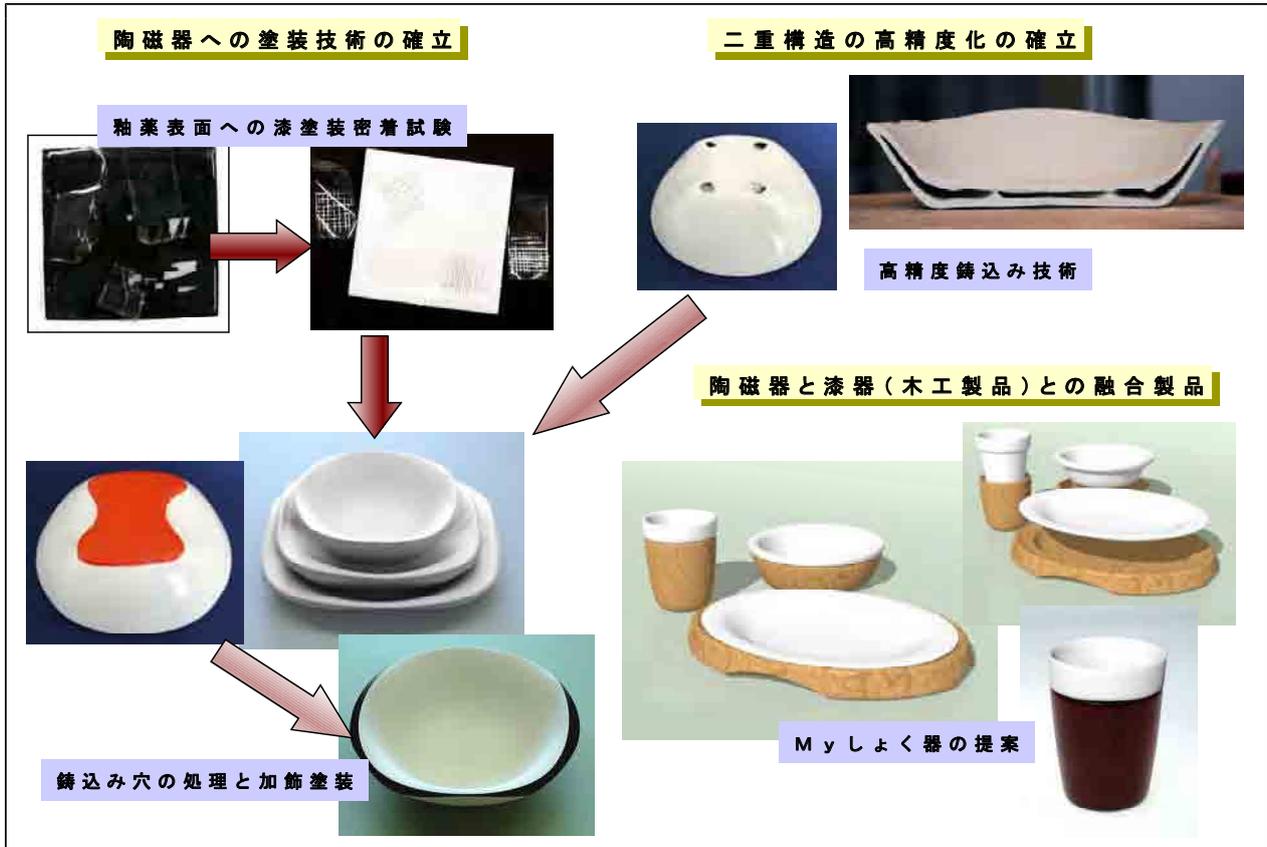
一方、そばは日本人には古くから親しまれていますが、近年、健康や本物志向を背景に、よりソバ粉配合の多い手打ちそばがもてはや

されています。そこで、そばを食べたときの機能性成分摂取量を推測可能とするため、十割そばを調製し、ゆでたときの成分溶出量について検討しました。

その結果、ゆで30秒（適切なゆで時間）では、タンパク質の約12%、ポリフェノールおよびルチンの約42～45%が溶出する（図2）ことがわかりました。このことから、機能性成分の効率的な摂取のためにそば湯を飲むことは、十割そばにあってはとりわけ重要な意義を持つと考えられます。

会津若松技術支援センター 食品技術グループ  
遠藤浩志 小野和広  
農業総合センター 会津地域研究所 渡部 隆

## 伝統工芸技術の融合によるユニバーサルデザイン製品の開発



県内の伝統工芸産地の潜在技術や立地条件を活かし、単一素材・技術では製造不可能だった高機能ユニバーサルデザイン製品を実現するため、陶磁器と漆器・木製品等の融合技術の開発研究や技術蓄積と共に新しいデザイン展開について提案することができました。

県内の伝統工芸産地では、需要の低迷を続けている一方、それぞれの産地では化学物質とは無縁の自然由来の素材・加工技術が根幹になっています。この潜在技術を活かしたユニバーサルデザイン、健康指向・安全指向のものづくりによる製品を要望する社会的ニーズが高まっています。特に、伝統技術によるものづくりの確かさに加え、最新テクノロジーによる生産性やユニバーサルデザインを取り入れた商品等の開発が望まれており、漆工・窯業・木工など県内に散らばる産地間における伝統工芸技術の新連携による融合技術の確立することによって、質の高いユニバーサルデザインやサステナブルデザイン製品が実現でき、需要喚起が可能となります。

従来から、木と漆は密接な関係を持ち、盛んに商品開発がなされていますが、陶磁器と漆、陶磁器と木を組み合わせた商品は、素材同士

の密着性や膨張率、加工精度の違い等からあまり商品開発が行われませんでした。

本研究では、陶磁器の機能性を最大限に活かしながら、漆の加飾性や木質材の温もり感を併せ持つ製品開発のため、陶磁器（釉薬）表面と漆の密着技術の確立、陶磁器の活用範囲を広げる二重構造の高精度鑄込み技術の確立を行いました。さらに、これらの技術を生かし、木質材との組み合わせによって機能性と温もりのある触感や加飾性を併せ持った製品展開が可能となりました。このデザイン展開コンセプトを「Myしよく器」と名付け、家族の中の個人、施設等多人数の中の個人に対して「自分（My）だけ毎回（My）の食・触・色・飾器」を提案します。

会津若松技術支援センター 産業工芸グループ  
出羽重遠 小熊聡 須藤靖典 山崎智史 水野善幸

## 「牛の張り子」の商品開発



1. 牛張り子（一体型）



2. 牛張り子（首ふり型）



福島県中小企業団体中央会より、會津野沢民芸品製作企業組合の、新商品開発の支援を行い、組合の活性化に積極的に取り組みたいという要請があり、平成21年の干支商品である「牛の張り子」の商品開発を行なった。企業から要望されたデザインイメージに従って、2種類のデザインをし、試作品を提案しました。

會津野沢民芸品製作企業組合では昭和35年から民芸品を製造しているが、張り子は最盛期には年間25万個売れていたが、最盛期の半分に落ち込み、組合の活性化が急務となっている。

低迷の原因には、

1. 東北地方で売れなくなった。
2. 定番商品が少ない。
3. 主力商品の干支の張り子は、販売開始から商品寿命が3ヶ月で終わってしまう。年間を通して販売できるデザインではない。
4. 関東以西、京都などが主要なマーケットであるが、販売地域にデザインが対応できていない。

等があげられる。

そこで、福島県中小企業団体中央会より、新商品開発を行い、組合を活性化させたいという要請を受けて、平成21年の干支の商品「牛の張り子」の商品開発を行うことになった。

今回要望された商品のデザインイメージは、

1. 素朴で目立つ。
2. 俳画風な表現。
3. 模様は9筆以内で描ける。

の3点です。

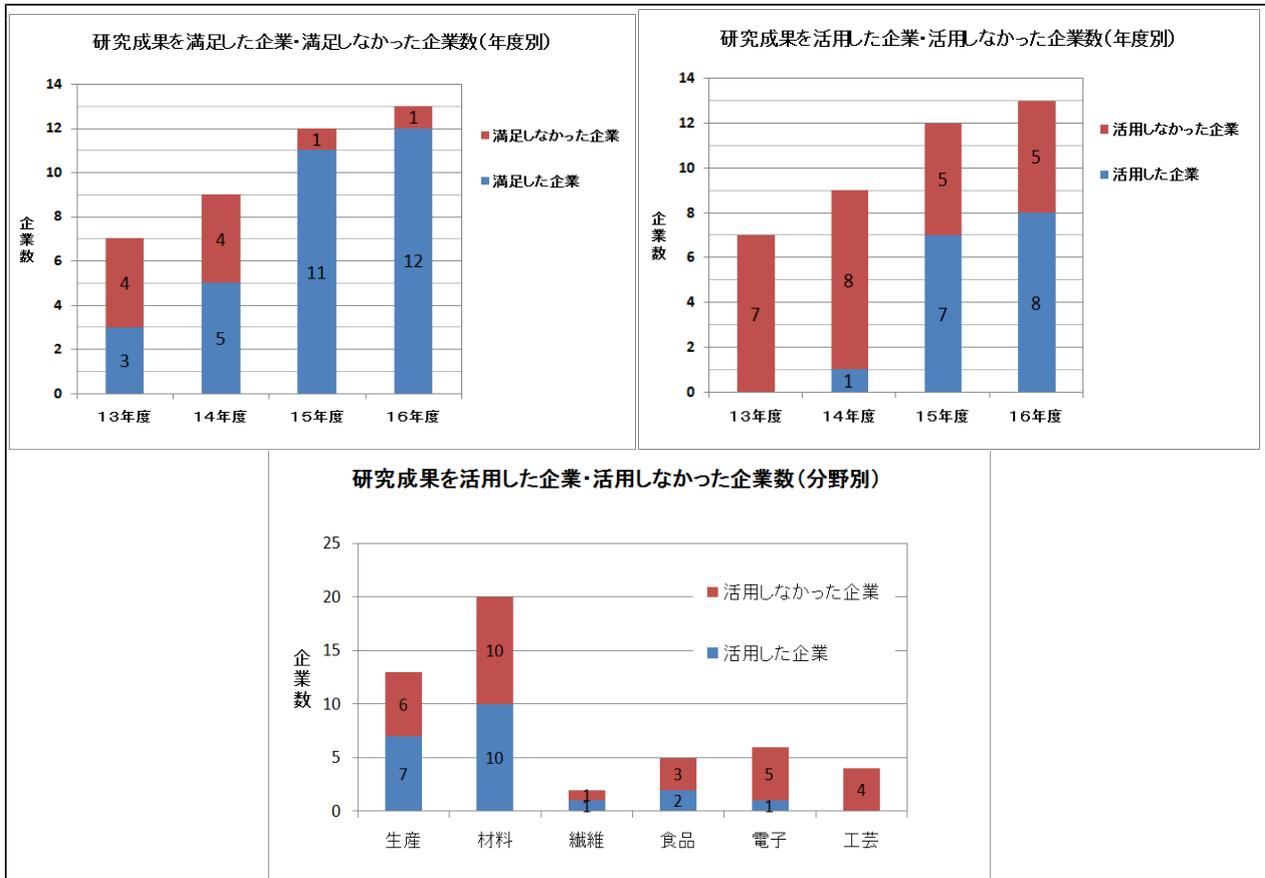
デザインコンセプトとしては、「可愛い」をテーマに、最近の雑貨のトレンドイメージに合うように、シンプルで暖かみのあるデザインを考えました。

その結果、「牛の張り子」の一体型（大・中・小）と、首ふり型（大・中・小）の2種類の試作品を提案しました。

会津若松技術支援センター 産業工芸グループ  
竹内 克己

## ものづくり短期研究開発事業の研究成果活用に関するフォロー調査

—平成13～16年度について—



ものづくり短期研究開発事業研究成果の活用状況について聞き取りアンケートを行いました。その結果、研究成果に満足しなかった企業は41社中10社、研究成果を基に活用しなかった企業結果は41社中25社ありました。理由には、「研究成果には満足したが、客先の都合で事業化しなかった」「提案内容とは想定外の研究成果であった」「研究途中で市場の状況が急速に変化し、研究成果が役に立たなくなった」などがあげられました。

調査の結果を年度別に見た場合、研究成果に満足した企業は13年度には3社でしたが、年度と共に増加し、16年度は12社になりました。研究成果を活用した企業数は、13年度にはありませんでしたが、14年度の1社から徐々に増加して16年度は8社になりました。

分野別に見た場合、研究成果を活用した企業数は、分野ごとに大きな差がありました。

研究成果を活用しなかった理由として「コストの安い商品が研究途中で市場に流れ、事業化しなかった」「納入先の都合で、試作の

みで終わり、事業化しなかった」などがあげられました。

また、研究成果に満足しなかった企業（10社）の中で、研究成果が提案時の想定以下であったと回答した企業が7社ありました。

企画支援部 連携支援グループ

小川 徳裕  
丸山 泰仁  
長尾 伸久

## 用語解説

### [英数字]

**API** : Application Programming Interfaceの略。アプリケーションから利用できる、オペレーティングシステムやプログラミング言語で用意されたライブラリなどの機能の入り口となるもの。プログラム作成の手間を省くため、もっと簡潔にプログラム作成できるように設定されたインタフェースのこと。

**Brix** : 一般的にショ糖溶液濃度(糖度)のことで溶液中の固形分濃度を表す目盛  
屈折糖度計 : 試料液と試料液が乗るプリズムとの屈折率の差を測定して糖度として読み取れる装置

**CAE** : Computer Aided Engineeringの略。コンピュータを用いて、数値シミュレーションなどの工学解析を行う手法。

**CAN** : Controller Area Networkの略で、Bosch社が車載機器ネットワーク用に開発したもの。オフィスなどのLANで利用されているEthernetに比べ、優先度方式を取っているためこの優先度のデータは遅延なく転送できること、特定のハードウェアを示すアドレスを持たず、IDというデータの種別を示すフィールドによって受取側でデータを選択するという特徴がある。組み込み用のマイクロコンピュータではCANを内蔵しているものも多くあり、ローコストにネットワーク構成できるというメリットがある。

**CFRP** : Carbon Fiber Reinforced Plasticsの略。炭素繊維強化プラスチックの意。先端複合材—ACM (Advanced Composites Materials) —の中でもっとも注目を集めている材料です。カーボン繊維をエポキシ、ポリイミドなどのマトリックス樹脂で成形・加工して製作しますが、用途、要求特性に合わせて、カーボン繊維の種別、配向、組合せなどを設計する材料でもあります。その特徴は、異方性、不均質性を生かすことで、軽量 (スチールの約1/5)、高剛性 (スチールの約2倍)、高強度 (スチールと同等以上)、高熱伝導性 (スチールの1/2~1/3)、低熱膨張性 (スチールの1/10)、導電性、X線透過性というような利点を持っています。

**FPGA** : Field Programmable Gate Arrayの略。ユーザが自由にプログラムする事ができるIC。一つのハードウェアが、プログラムによってどのようにでも動作を変更できるので、おもに多品種、少量生産の製品に適して

いる。

**Java** : オブジェクト指向プログラミング言語。Javaの技術は、情報技術のローエンドからハイエンドまで幅広く使われている。組み込みシステムや携帯機器 (携帯電話・PHSやPDA・スマートフォン等)のシステムから、企業の情報システムを担う大規模なサーバやスーパーコンピュータまで、非常に多くの分野で活用されている。

**MS-Excel** : マイクロソフトがWindows及びMac OS X向けに販売している表計算ソフトの名称。マイクロソフトからダウンロードできるWeb Services Toolkitを利用し、マクロを作成することで通信が可能になる。

**PDA** : Personal Digital Assistantsの略で個人用の携帯情報端末。手のひらに収まるくらいの大きさの電子機器で、パソコンの持つ機能のうちいくつかを実装したものをいう。液晶表示装置や外部との接続端子を搭載し、電池や専用バッテリーで駆動する。パーソナルコンピュータとのデータ互換性、省電力機能など今回の無人計測システムには望ましい特徴がある。

**PHP** : 多くのWebサーバ上で稼働している、汎用的なスクリプト言語。平易な文法のため初心者でも習得しやすく、また大規模な開発にも多く用いられている。

**S-N曲線** : 疲労試験の結果は、製品に負荷される応力振幅(S)と破壊での繰り返し負荷回数(N)の組み合わせで表現される。これを横軸に回数N、縦軸に応力SにプロットしたものをS-N曲線と呼ぶ。

応力が低下すると、負荷回数は増加することから、右肩下がりのグラフとなるが、 $10^6$ 回から $10^7$ 回程度で傾きが変化し、やがて、水平部を持つ。水平部は、何回繰り返しも破断しない疲労限度を意味する。

**Web Services** : さまざまなプラットフォーム上で動作する、異なるソフトウェア同士が相互運用するための標準的手段を提供するもの。

**WSDL** : Web Services Description Languageの略。Webサービス記述言語、またはそれによって記述された定義ファイルの総称。XML形式で表記される。

Web Servicesの具体的内容を記述するもので、サービスの提供されている場所、サービスに用いられているメッセージのフォーマット

ト、プロトコルなどが記述される。本報告で示した操作PC側のJava、PHP、MS-Excelのアプリケーションは、濁度センサーWSDLから、接続するためのインタフェースを操作PC側で自動生成し通信している。

**X e n**：一つのハードウェアで複数のオペレーティングシステム (OS) を並列実行・制御するソフトウェアの一種。

## [ア行]

**アーク長**：電極と溶接箇所との距離です。

**アルカロイド**：植物または動物に由来する塩基性のある窒素含有化合物。その分布は微生物や動物に比べ、植物界に圧倒的に多く存在します。

**アルギン酸**：ワカメやこんぶに代表される褐藻類の主成分ともいえる高分子多糖類。含有量は乾燥藻体の30～60%。増粘安定剤、ゲル化剤、化粧品などに利用されています。

**アントシアニン**：植物界において広く存在する、赤～紫～青色を呈する色素で、花や果実の色の表現に役立っている。抗酸化物質として知られるポリフェノール的一种。視覚機能や循環機能改善作用などがよく知られている。

**育種**：遺伝的形質を利用して改良し、有益な品種を育成すること。

**インフュージョン成形**：上型の代わりにフィルムやシリコンバッグを用いて型を密閉し、真空圧にて樹脂を充填・含浸させるクローズドモールド成形法

**オーステナイト組織**： $\gamma$ 鉄。通常、高温で現れる組織。18Cr-8Ni鋼に代表されるオーステナイト系ステンレス鋼では常温でオーステナイト組織となる。

## [カ行]

**加圧窒素吸収処理**：加圧窒素中で高温熱処理することにより固相状態で材料の外部から窒素を拡散・吸収させる方法。固溶窒素による材料特性向上を図るもので窒化処理とは区別される。

**花芽**：つばみの中の花になる部分。

**カプロン酸エチル**：清酒の主たる吟醸香の一種でリンゴ様、イチゴ様の芳香がある。

**気孔**：粉末の焼結において、圧粉した状態では粉末粒子間に必ず空隙（気孔）ができる。焼結の進行とともに粉末同士の接点間での結合が拡大し気孔は小さくなっていくが、最終的に結晶粒界や粒内に多数残存してしまう。

この気孔の形態が焼結材の機械的特性や耐食性に影響を及ぼす。

**希土類元素**：ランタンからルテチウムまでの15元素にスカンジウム、イットリウムを加えた17元素の総称。レアアースとも呼ばれる。発光材料、磁性材料、触媒、固体電解質、センサ、水素吸蔵合金、超伝導、セラミックス・鉄鋼・ガラスへの添加剤等々非常に幅広い用途がある。

**供試系統**：試験に供した個体群

**共振**：製品が外部からエネルギーを受けて振動する時に、特定の周波数で振幅が最大となる現象。他の周波数に比べ、数倍から数十倍の振幅となる場合もある。

**筋電位**：筋活動を行う際に発生する微弱な電位。筋肉の活動の程度を示しており、臨床や各種医工分野で応用されている。

今回応用した筋電位は表面筋電位であり、筋肉の活動以外にも、皮膚の状態、装着部位や状況、皮脂の厚さ等によっても影響する。

**組込みシステム**：主に機械とコンピュータを組合わせて自動的に計測、制御を行うシステムを意味していたが、最近では単独目的のためのコンピュータを組込みコンピュータというようになり、従来の生産ラインの自動機や家電、自動車などに加えて、携帯電話も組込みシステムに含むことがある。

**頸髄損傷**：頸髄は、脊髄のうち、ほぼ首の位置にある上位部位。脊髄は脳からの情報を筋肉に伝えたり、感覚器等の情報を脳に伝えたりと大変重要な部位であり、この上位の頸髄が損傷すると、全身麻痺や上肢麻痺などの重度障害が残る。

**酵素**：化学反応を触媒する生体物質。化学反応を促進させる作用を持つ。

**高窒素鋼 (HNS)**：窒素を添加した鋼。従来は比較的低い窒素濃度範囲(0.3～0.5%以下)であったが最近1%を超える材料が開発された。

**固有値解析**：CAE解析の解析手法の一種で、製品の共振周波数（固有値）と振動のモード（製品のどの部位がどの方向に変形するか）を知ることができる。ただし、変形量の絶対量を求めることはできない。

**コラーゲン**：皮膚や骨、軟骨、腱、血管などに多く存在する主要タンパク質。動物タンパク質として最も含有量が高く、ほ乳動物では全タンパク質の1/3を占めている。アミノ酸の直鎖状高分子から成る強固な線維構造を持ち、分解されにくい。

**コンポスト**：動植物性の有機性廃棄物を発酵

分解して作る堆肥のこと。

### [サ行]

**酢酸イソアミル**：清酒の主たる吟醸香の一種でバナナ様、メロン様の芳香がある。

**サスティナブルデザイン**：サスティナブルとは「持続可能な」という意味で、地球環境を守って持続可能にしていこうという意味で使われている。デザインの力で様々な空間、製品を環境保護に貢献するものにしていこうという動きである。今後、商品・製品製造の考え方として定着していくものである。

**周波数応答解析**：CAE解析の解析手法の一種で、製品に対して特定の周波数の振動荷重が加わった時の製品の変形量、応力分布を知ることができる。

**スイッチトリラクタンスジェネレータ**：回転子と固定子は、電磁鋼板を打ち抜いたものを積層して作られている。固定子には、集中巻きのコイルがある。構造が簡単で、保守が容易である。永久磁石を使用していないので、安価に製作できる。

**スリップリング**：回転するものに電気を流すための装置です。

**セリウム**：希土類元素の一つで、ガラス研磨材の以外にも、紫外線吸収のためサングラスのレンズや自動車の窓に混ぜられるなどの用途がある。

**選抜系統**：ここでは、イネ(米)の新品種育種を目指す多くの個体群から、選び抜くための基準・目的に合った個体を選抜したもの。

**全光反射不織布(デュポン社製タイベックシート)**：光反射、透湿性、通気性、耐水性を持つ不織布で、アザミウマ等の害虫の忌避効果もある。着色促進としてはリンゴ畑で使用されている。その他、建築資材や化学防護服にも利用されている。

**ゾルゲル法**：金属アルコキシドの加水分解・重縮合、それに続く熱処理によって、ゾルを経てその固化体であるゲルを得る方法。

### [タ行]

**ダイヤフラム**：微少な圧力の変動を検出するための薄い仕切り板です。

**多価フェノール**：ベンゼンに水酸基(-OH)が1つ付いた化合物をフェノールといい、2つ以上付いたものを多価フェノールといいます。

**炭素繊維**：炭素繊維にはアクリル繊維などを焼成(蒸し焼き)して作るPAN系と石油・石炭などを原料とするピッチ系があります。PA

N系は特に高強度・高弾性率に優れており、日本の合繊大手3社が世界の生産高の7-8割を占める”日の丸素材”です。単体で使用されることはほとんどなく、樹脂などと複合した炭素繊維複合材料(CFRP)として使用されます。その生産量は現在(2005年)の2.5万トンから2010年には4万トンに達するものと予想されています。

**テーパ形状**：製造業等で部品の形状について広く使われる用語で、平行ではなく、先端に向けて傾斜がついている形状をいう。

**凍霜害**：果樹等の場合、春先につぼみをつけるころに霜(晩霜)が降り、つぼみが凍結、細胞破壊によりダメージを受ける。その結果結実しないなどの被害が出る。秋の凍霜害は早霜という。

### [ナ行]

**面内糸**：織物を構成している繊維(ここでは炭素繊維)

**ナツハゼ**：ブルーベリーと同じツツジ科スノキ属の植物で、国内に広く自生している。5mm程の黒色の実になる。夏ころからハゼのように紅葉することからナツハゼと呼ばれる。

### [ハ行]

**バイオディーゼル燃料**：生物由来油から作られるディーゼルエンジン用燃料の総称であり、バイオマスエネルギーの一つです。

現在のところ厳密に化学的な定義はありません。原料となる油脂からグリセリンをエステル交換により取り除き粘度を下げる等の化学処理を施して、ディーゼルエンジンに使用できるようにしています。Bio Diesel Fuelの頭文字をとってBDFと略されます。

**破壊力学**：材料力学では、材料は均質で欠陥の無いものとして扱うが、現実の材料は、無数の欠陥を有しているために、破壊現象をうまく説明できない場合も多い。これに対し、破壊力学は、「破壊はき裂の発生・進展により生じる」という考えを元に、破壊現象を実験的・理論的方法によって解明し、評価しようとする学問である。

**蜂蜜酒(ミード)**：蜂蜜を原料とする醸造酒

**微生物群集解析**：土壌にはたくさんの微生物が含まれ、全体としては、大きな微生物の集団と考えることができます。

土壌ごとや季節変化などにより、その集団を校正する微生物の種類や数が違ってきます。以前は、培養によりその構成微生物を確認し

てきましたが、現在では直接遺伝子を確認することで、一度に集団の内容がわかるようになりました。

この、集団を調査する方法を群集解析といい、微生物に関する場合に微生物群集（構成）解析といいます。

**ビニルエステル樹脂**：エポキシアクリレート樹脂でエポキシ樹脂の持つ高強度、靱性、耐アルカリ性の特長を持ち、エポキシ樹脂よりも硬化速度、低温硬化、低粘度といった作業性、耐薬品性に優れた樹脂

**疲労破壊**：破壊強度より小さい応力負荷であっても、繰り返し荷重を受けることによって破壊にいたる現象。

**フェライト組織**： $\alpha$ 鉄（純鉄）の組織を金相学上フェライトという。

**プラセオジウム**：希土類元素の一つで、ガラス添加剤に使用される。

**ベローズ**：伸縮性や機密性のある蛇腹状の筒で、半導体をはじめ様々な産業分野で気体や流体のシール用部品として用いられています。

**防霜ファン**：放射冷却の影響で地表付近が冷やされ霜が発生しやすくなる。そこで、作物付近の空気を対流させるためファンをまわし、霜の害を減らす対策をとる。

**ポリオレフィン**：炭素と水素だけからなるプラスチックの総称で、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）などがある。

**ポリフェノール**：亀の甲の形をしたベンゼン環に複数の水酸基（OH基）を持つ化合物を総称してポリフェノールと呼びます。ポリフェノールには体内の活性酸素を除去する働きがあることが明らかになり、脚光を浴びることになりました。

## [マ行]

**マイクロプラズマアーク溶接装置**：2重構造の溶接トーチを有し、数A～50Aの電流とパルスを加えたアークを発生する溶接用の機器です。

**紫アスパラガス**：若茎が紫色に着色するアスパラガス。一般的なグリーンアスパラガスとは品種が異なる。その他、ホワイトアスパラガスがあるが、これは、グリーンアスパラガス品種を暗黒条件下で芽を出させて、収穫したものの。

## [ヤ行]

**ユニバーサルデザイン**：ユニバーサル＝普遍的な、全体の、という言葉が示しているように、「すべての人のためのデザイン」を意味し、年齢、男女や障害の有無などにかかわらず、最初からできるだけ多くの人が利用可能であるようにデザインすること。

**ユビキタス**：どこにでもあたりまえのようにある状態。環境負荷センサーが猪苗代湖をはじめ、県内のあらゆる所にあたり前に設置され、各地点の環境情報を、情報通信ネットワークを通じ取得できる世界を想定している。

## [ラ行]

**ランタン**：希土類元素の一つで、光学レンズの添加剤とすると、ゆがみのない画像が得られる。またニッケルと合金化すると水素吸蔵合金となり、燃料電池用水素貯蔵容器としての用途が期待されている。

**リアルタイムカーネル**：コンピュータのソフトウェアのうち、プロセスの管理、メモリの管理、ファイル処理など基本的な処理を行うものをオペレーティングシステムといい、アプリケーションはこのオペレーティングシステム上で動作する。組込みシステムではオペレーティングシステムは、その機能のうち「核」となる機能を抜き出したものとしてカーネルという名称を用いる。組込み制御分野では複数のタスクが必要に応じて高速に切り替わる必要性があり、そのためにタスクの優先順位で切り替えが行われるものをリアルタイムカーネルと呼ぶ。

**ルチン**：ポリフェノール（ほとんどの植物に含有され、その数は5,000種以上、光合成によってできる植物の色素や苦味の成分であり、植物細胞の生成、活性化などを助ける働きをもつ）の中の1つで、人体に対しては、毛細血管壁を強くする効果があり、脳出血などの予防に効果があるのではないかとされている。また抗酸化能があるので、活性酸素を除去し血液を浄化する作用を持つといわれている。

**ロードバランサ**：外部ネットワークからの要求を一元的に管理し、同等の機能を持つ複数のサーバに要求を転送する装置。なるべく多くのサーバに要求を分散して送信し、各サーバが快適な応答速度を保つことを目的としている。

## 本概要集中の研究者所属の表記について

ハイテクプラザでは、平成20年度から現行の「グループ」を廃止し、新たに「科」に変更いたしました。本概要集は、平成19年度の研究内容を記載しておりますので、職員の所属を「科」ではなく「グループ」で表記しています。

### ・ハイテクプラザ

企画管理グループ	→	企画管理科
連携支援グループ	→	連携支援科
材料技術グループ	→	工業材料科
プロセス技術グループ	→	生産・加工科
システム技術グループ	→	電子・情報科

### ・福島技術支援センター

繊維・材料グループ	→	繊維・材料科
-----------	---	--------

### ・会津若松技術支援センター

食品技術グループ	→	醸造・食品科
産業工芸グループ	→	産業工芸科

### ・いわき技術支援センター

材料グループ	→	機械・材料科
--------	---	--------

福島県ハイテクプラザ

試験研究概要集

平成19年度（2007年度）

平成20年 6月発行

発行

福島県ハイテクプラザ

福島県ハイテクプラザ福島技術支援センター

福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター

福島県ハイテクプラザいわき技術支援センター

編集

福島県ハイテクプラザ企画支援部企画管理科

URL <http://www.fukushima-iri.go.jp>

E-mail [info@fukushima-iri.go.jp](mailto:info@fukushima-iri.go.jp)

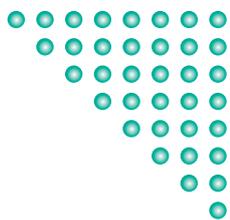
平成19年度試験研究報告は、印刷物として発行いたしませんので  
御入用の場合は <http://www.fukushima-iri.go.jp/library/printing.html> より  
ダウンロードしてください。（平成20年8月掲載予定）  
ご不明な点は企画管理科までご連絡ください。



## 福島県ハイテクプラザ

〒963-0215 郡山市待池台1丁目12番地

代表電話	024-959-1741
企画管理科	024-959-1736
連携支援科	024-959-1741
工業材料科	024-959-1737
生産・加工科	024-959-1738
電子・情報科	024-959-1739
Facsimile	024-959-1761



## 福島技術支援センター

〒960-2154 福島市佐倉下字附ノ川1番地の3

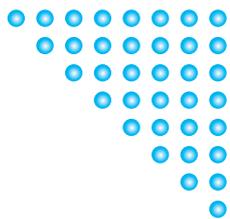
代表電話	024-593-1121
繊維・材料科	024-593-1122
Facsimile	024-593-1125



## 会津若松技術支援センター

〒965-0006 会津若松市一箕町大字鶴賀字下柳原88番地の1

代表電話	0242-39-2100
醸造・食料科	0242-39-2976
	2977
産業工芸科	0242-39-2978
Facsimile	0242-39-0335



## いわき技術支援センター

〒972-8312 いわき市常磐下船尾町字杭出作23番地の32

代表電話	0246-44-1475
繊維・材料科	0246-44-1475
Facsimile	0246-43-6958

