



ライフサイエンス

●一般型

(平成14~16年度)

# 静岡中部エリア

心身ストレス克服をめざした高感度バイオマーカーを用いた評価システムの構築と食品、医化学品素材の開発

財団法人 しずおか産業創造機構

〒420-0853 静岡市葵区追手町44-1 (静岡県産業経済会館4F)  
TEL. 054-254-4512

核となる研究機関

静岡県立大学、静岡大学、東海大学、静岡県工業技術研究所

● **主な参加研究機関** 産…浜松ホトニクス(株)、(株)マルハチ村松、焼津水産化学工業(株) 他  
学…静岡県立大学、静岡大学、東海大学 他  
官…(独)農業技術研究機構、静岡県工業技術研究所、静岡県水産技術研究所 他

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

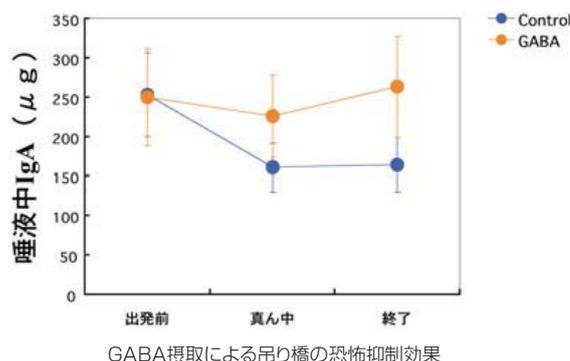
### 1. 微弱発光測定系を利用した心身ストレス評価システムを確立

強い恐怖や緊張などの情動反応は血圧・脈拍・皮膚角質水分量の変動をもたらすが、ストレスの違いや負荷の程度を科学的に測定する方法は未だ確立されていない。

唾液中のストレスマーカーは情動反応による変動が現れる以前のストレスを計測できる。唾液中の微弱発光計測は化学分析による計測(IgA(免疫グロブリン)、アミラーゼ等)と同等以上にストレスを計測できることを明らかにした。温泉のリラクゼーション効果などの数多くのヒトデータを集積して心身ストレス評価システムの確立を目指している。

### 2. 心身ストレス低減効果をもたらす食品の商品化に成功

静岡県立大学横越教授のグループはヒトボランティアにつり橋を渡ってもらい高所恐怖ストレスを負荷した。そしてGABA(γ-アミノ酪酸)を摂取したグループと摂取しないグループの唾液中のストレスマーカー(IgA・クロモグラニンA)を計測し、GABA摂取のストレス低減効果を明らかにした。これに着目した大手菓子メーカーがGABA入りチョコレートを出した。その他のグループでも茶飲料の開発やカツオ卵巣油成分入りのペットフードを商品化した。



## 事業終了後における取り組みについて

### 1. 光による非侵襲計測技術を応用して病態の解析・評価システムを確立

唾液中の微弱発光を計測することで自覚症状の無いストレスを迅速に簡便で高精度に数量化することを目指す。そしてストレス計測装置の小型化・コストダウンを進める。また、唾液中の発光パターンとストレスの形態を究明し、うつ病や心身症の発症を未然に防ぐ予防医学に結び付けていく。

心身ストレス分野だけでなく生活習慣病に起因する病態を光により非侵襲的に計測する技術を開発し、機能的食品や医薬品の効果を明らかにし、食品・医化学品ビジネスの創出に寄与する。

### 2. 心身ストレス低減や生活習慣病の改善に寄与する食品の商品化

静岡県の特産物を中心として心身ストレス低減や生活習慣病の改善効果をもたらす成分の探索を行う。既に動物試験でストレス改善効果が明らかになったカツオ卵巣油成分については、ペットフードとして商品化した。

また、地域大学が有する糖鎖関連研究を進展させ診断薬等の化成品分野のビジネス創出にも寄与する。



研究成果の一部(試作品、開発品を含む)

## ●一般型

(平成14～16年度)

# 豊橋エリア

スマートセンシングシステムの開発

株式会社 サイエンス・クリエイト  
〒441-8113 愛知県豊橋市西幸町字浜池333番地の9  
TEL. 0532-44-1121

核となる研究機関

豊橋技術科学大学

● **主な参加研究機関** 産…アドバンスフードテック(株)、(株)アルファプロジェクト、日本オペレーター(株) 他17社  
● 学…豊橋技術科学大学  
● 官…(独)農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. 「超伝導式高感度金属検出装置」

開発者:アドバンスフードテック(株)  
豊橋技術科学大学 田中三郎教授

本製品は100ミクロンオーダーの磁性金属異物を確実に検出できる装置。さらに検査対象物の形状(大きさ、表面の凹凸)、性状(水分・塩分・温度等)や包装材(アルミ・樹脂・ガラス等)の影響を全く受けないので複雑な調整が不要、誤作動も少なく、信頼性が高い製品である。各種包装食品や医薬品など幅広い分野の原料や製品に適している。



超伝導式高感度金属検出装置

### 2. 「簡易型表面解析装置」

開発者:(株)アルファプロジェクト  
豊橋技術科学大学 内田裕久准教授

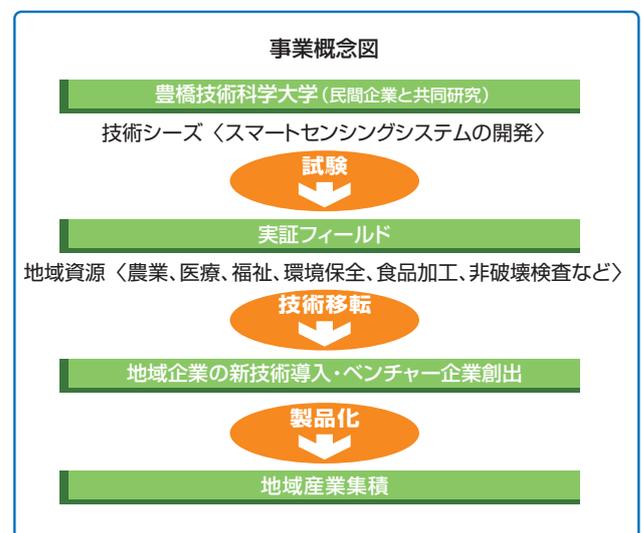
本製品は、大気中で物質表面の原子や分子を観察できる小型で高性能な走査トンネル顕微鏡(STM)である。STMユニットの大きさは直径74mm、高さ98mmであり、走査範囲はXY方向が0～600nm、Z方向が0～1200nm。STM制御装置の大きさは高さ180、横360、奥行き230mmであり、デジタル制御方式を用い、走査速度6～600秒/フレーム(512×512)で観察を行う。トンネル分光測定(STS)、走査と同期させた外部信号の計測などもできる。



簡易型表面解析装置

## 事業終了後における取り組みについて

一般型(平成14年度～16年度)で行った「スマートセンシングシステムの開発」における事業成果をさらに大きく発展させるとともに新分野開拓のため、①「産業を支えるスマートセンシングシステムの開発と応用」、②「ITと農業の融合を目指すスマートセンシングシステムの開発と応用」の2つのサブテーマを展開し、発展型として取組んでいる。一般型の成果は、いずれも測定技術・生産技術・通信技術など、幅広い産業への応用の基礎となる技術であることから、さらなる研究開発の継続により発展的製品開発や新規市場開拓及び一層の技術的優位性が期待できるとともに地域産業への波及効果も大きい。②では、地域特性である農業分野をターゲットとして、情報通信技術の展開を進め、新製品や新技術開発を通じ、21世紀型の新しい農業形態「IT農業」の創生への研究開発による貢献を目指す。



# 播磨エリア

量子ビーム技術による新機能材料の開発



ナテク・材料



その他

財団法人 ひょうご科学技術協会

〒678-1205 兵庫県赤穂郡上郡町光都3-1-1

TEL. 0791-58-1415

核となる研究機関

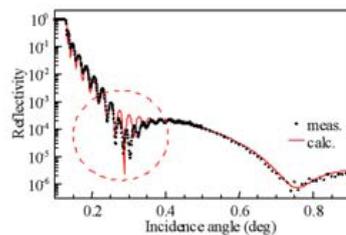
兵庫県立大学、豊田工業大学

- **主な参加研究機関** 産…湘南窒化工業(株)、(株)栗田製作所、(有)プラス 他  
 ● 学…兵庫県立大学、豊田工業大学 他  
 ● 官…兵庫県、(財)ひょうご科学技術協会、(財)新産業創造研究機構

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. 放射光X線マイクロビームによる超微細構造解析技術を確立

X線反射率測定法は、結晶性・非結晶性を問わず、薄膜や多層膜の積層構造や、各薄膜の密度分布、表面・界面凹凸及び膜厚の測定に非常に有効であり、今後期待されている評価方法であるが、本研究開発では、SPRING-8高輝度放射光を利用することにより、従来技術に比べて格段に超高精度・高分解能な手法を世界で初めて確立し、DLC膜の密着強度向上プロセスの解明など、表面処理材の解析手段として非常に有効であることを確認した。



DLC薄膜のX線反射率

### 2. 「パルスプラズマイオン注入成膜装置」は全自動DLC成膜装置に進化

第2回ものづくり日本大賞優秀賞を受賞した本装置は、表面改質業の顧客から省人化・低コスト化の要請を受け、全自動のDLC成膜装置として進化しました。また、大型部品へのDLC成膜に対応するため、真空容器サイズを直径1.2m・胴長2mにビッグサイズ化、それに伴ってパルス電源も2倍の出力容量とした製品を開発しました。継続した研究開発により、容易に大きな部品に全自動でDLC成膜できるようになった。知名度も向上し、一般産業機械製造業界や半導体製造業界から注目され、多くの機構部品に適用された。環境と安全と省エネに優れたDLC厚膜は、部品寿命を大幅に伸ばしている。地球温暖化防止のためのCO<sub>2</sub>削減に向けて、直接・間接に貢献し始めている。



全自動DLC成膜装置(株式会社栗田製作所)

大型部品向け成膜装置  
直径1.2m・胴長2mのビッグサイズ

## 事業終了後における取り組みについて

### 1. 放射光研究開発の推進

本事業で開発された「高精度X線マイクロビーム形成装置」などの装置は、SPRING-8兵庫県ビームライン(BL24XU)の実験ハッチに設置され、事業終了後もエリア内に集積する他事業の研究プロジェクト等へ活用されている。

このほか、播磨エリアでは、新・兵庫県ビームライン(BL08B2・SPRING-8兵庫県ビームライン)の整備や地域結集型共同研究事業の推進(H16年~H20年)、兵庫県放射光ナテク研究所の建設(H20.1完成)など、放射光の産業利用を目的とした産学官共同研究体制が推進されている。



SPRING-8兵庫県ビームライン



高精度平行X線マイクロビーム形成装置

### 2. プラズマ加工技術の普及推進

#### ■第2回ものづくり日本大賞優秀賞を受賞

本事業で開発された「パルスプラズマイオン注入成膜技術・装置」により、環境と安全と省エネに優れたDLC厚膜を大型産業製品に広めたことが認められ、(株)栗田製作所、(有)プラス、兵庫県立大学及び産総研のグループが受賞した。

#### ■長寿命DLC成膜人工関節の開発研究(JST:産学共同シーズイノベーション化事業顕在化ステージ)

人工股関節の金属骨頭に低摩擦磨耗特性を有するDLC膜を成膜して、超高密度ポリエチレン寛臼(PE)の磨耗低減を図り、人工股関節の長寿命化を実現するため、人工股関節のシミュレータ実験を実施した。

#### ■「次世代型DLC技術研究会」による研究開発活動の継続

兵庫県立大学、(株)ツバキエマソンを主体にして、引き続き高面圧下においても長期間使用可能な電動シリンダの開発を目指す研究を行ってきている。今までの研究から、限定された成膜条件及び材料の場合にDLCの超低摩擦化が発現する示唆を得ることができた。今後は、発現の条件及び機構を明らかにした上で超低摩擦の高摺動性と皮膜寿命を兼ね備えたDLCを実用化して、電動シリンダへの導入を検討していく。

### 3. 電子ビーム励起プラズマによる低温高速アトム窒化技術の推進

本事業で開発された「高速アトム窒化装置」は、アルミニウム合金およびチタン用窒化装置の実用化開発に利用されており、機械システム振興協会の「機械系ものづくり産業競争力強化のための表面処理技術の確立」プロジェクトにおいて大量処理用窒化装置の研究開発へと発展されている。また、本事業開始まで使用していたアトム窒化装置のプロトタイプ機は清水電設工業(株)へ移設され、受託加工に使われている。今後もユーザー企業との新製品開発を積極的に展開して行く。



## ●一般型

(平成14～16年度)

# 宍道湖・中海エリア

循環型社会形成に向けた産業共生モデル  
～水環境修復技術の開発～

財団法人 しまね産業振興財団

〒690-0816 島根県松江市北陵町1番地(テクノアークしまね)

TEL. 0852-60-5112

## 核となる研究機関

島根大学、松江工業高等専門学校、島根県産業技術センター

- **主な参加研究機関** 産…カナツ技建工業(株)、(株)藤井基礎設計事務所、松江土建(株)、(株)イズコン、出雲土建(株)、(株)ミシマ、山陰建設工業(株)、小松電機産業(株)  
学…島根大学、松江工業高等専門学校  
官…国土交通省 中国地方整備局 出雲河川事務所、島根県産業技術センター、島根県保健環境科学研究所、島根県内水面水産試験場

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. P-CON(高機能リン吸着エココンクリート)を製品化

P-CONはハイドロタルサイト(HT)という特殊なリン吸着材や、特殊な発泡体をコンクリートに組み込んだ水環境修復資材で、ヨシなどの水辺の植物と一緒に利用すれば、HTが吸着したリンをこれらの水辺の植物が吸収しその成長が促進される効果がある。「浮島型」の小型製品が東京・新宿区の「策(むち)の池」に、大型で植栽を施した浮島型が島根県布部ダムに設置されたほか、ヨシを植栽し水中へ設置するタイプが宍道湖岸において試験設置されている。



浮島型のダム湖への設置

### 2. 余剰汚泥分解残渣の農業利用

余剰汚泥分解残渣の農業利用を図るためにキャベツ産地である島根県東出雲町で研究会を発足させ、同町中海干拓掘屋工区圃場で実証栽培試験を行い、化学肥料区と同等な収量を得られ、品質成分の向上・安全性が認められる施用基準を策定した。



中海干拓地圃場での実証栽培

## 事業終了後における取り組みについて

### 地域新生コンソーシアム研究開発事業での実用化研究

(経済産業省:他府省連携枠)

#### ■革新的高含水有機性廃棄物の固液一括処理システムの開発

本事業の研究テーマと松江土建(株)および(株)ミシマの自社保有技術を結集させ、畜産業、食品加工業などに由来する畜糞、食品残渣などの高含水有機系廃棄物の完全処理および完全リサイクルが可能、固液一括処理システムを開発した。



有機汚泥発酵分解装置(株)ミシマ

#### ■「中・小規模排水処理施設用高性能リン除去・回収装置の開発」

本事業の研究成果をさらに発展させ、島根大学のリン酸イオン高選択性・大容量吸着材ハイドロタルサイト(HT)に関する技術シーズと、(株)イズコンの中・小規模排水処理施設における実績、帝人エンジニアリング(株)の繊維担持技術(HTCF:HT Carrying Fiber)及びクリオン(株)の水処理設計技術を結集することで、大規模排水処理施設に匹敵する高いリン除去能力を有し、且つ従来の中・小規模排水処理施設の維持管理レベルで対応可能なリン除去装置と、HTCF再生・リン回収プロセスの確立及びHTCF再生・リン回収装置の研究開発を行った。



リン除去装置



HTCF再生・リン回収装置



その他

●一般型

(平成14～16年度)

# 岡山西部エリア

加速管セル等の加工を通じた高精度ならびに  
極微細加工技術の確立

財団法人 岡山県産業振興財団

〒701-1221 岡山県岡山市芳賀5301 (テクノサポート岡山)  
TEL. 086-286-9663

核となる研究機関

岡山県工業技術センター

- **主な参加研究機関**
- 産…安田工業(株)、(株)化繊ノズル製作所
  - 学…岡山大学、岡山理科大学、東京大学宇宙線研究所
  - 官…岡山県工業技術センター、高エネルギー加速器研究機構

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. 高能率超高精度加工機の開発

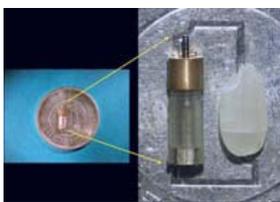
超精密旋盤による両面加工が必要な円板状の加工物(ワーク)を加工する場合、従来は片面の加工終了後ワークをチャックからはずし反対側を掴み直す作業が不可欠であった。このような着脱作業は加工精度および加工能率を低下させる大きな原因であった。本事業ではワンチャッキングで両面の加工を可能とする中空スピンドルおよびそれを組み込んだ超精密旋盤を併せて開発し、これにより加速管セルのような両面加工を必要とするワークの高精度加工と大量加工の両立が可能となった。



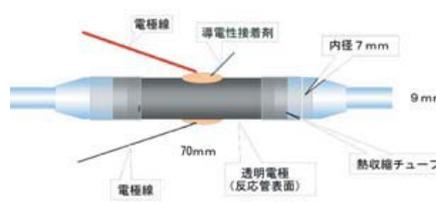
超精密旋盤上の中空スピンドル

### 2. マイクロリアクター、マイクロアクチュエータの微細加工技術の開発

マイクロリアクターとは、数 $\mu\text{m}$ から数 $\text{mm}$ の $\mu$ 流路において化学反応を行う装置である。本事業ではマイクロリアクターやその周辺機器であるマイクロアクチュエータを数多く試作した。一例としてバルク圧電体を加工した円筒状の圧電素子を利用し、外径1.8 $\text{mm}$ 、高さ5.8 $\text{mm}$ と世界最小レベルのマイクロ超音波モータを試作した。その結果、印加電圧25Vp-pにおいて起動トルクは1.6 $\text{mNm}$ 、回転数2800rpmを得た。また、静電気力により触媒粒子を運動させる攪拌機構により、反応効率に優れ、しかも構造が簡単なアクティブ触媒リアクターを試作した。



マイクロ超音波モータ



アクティブ触媒リアクター

## 事業終了後における取り組みについて

### 1. 微細加工技術を応用したアクティブマイクロリアクター開発の推進

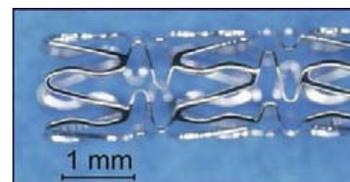
岡山県ではものづくり技術の高度化のため、単県事業として「マイクロものづくり岡山創成事業」を推進している。その中でリーディングプロジェクトとして「マイクロ反応プロセス構築のためのアクティブマイクロリアクターの開発」をテーマに平成17年度から3か年間「都市エリア産学官連携促進事業(発展型)」に取り組み、地域に集積する精密微細加工技術をベースに、化学プロセスとマイクロアクチュエータ技術との融合による反応性に優れた「アクティブマイクロリアクター」を研究開発した。具体的には、化学系のニーズ・シーズに基づいたマイクロリアクターとそれらの周辺機器である各種アクティブデバイスを試作・開発した。



各種マイクロリアクター

### 2. 高精度加工技術を応用した医療機器開発の推進

都市エリア産学官連携促進事業(一般型)で培ってきた超高精度加工技術はQOL(Quality Of Life)に対応する医療機器の開発に応用展開されている。人工股関節の寿命は10～20年とされているが長寿命化が要請されているため、超精密旋盤を利用した高精度加工により対応を図っている。また、微細レーザー加工技術を応用して狭心症治療のためのステント(血管拡張材)も開発している。これらは前記のマイクロものづくり岡山創成事業の一環として、地域における産学官の共同研究体制で取り組んでいる。



狭心症治療用ステント

●一般型

(平成14~16年度)



# 鹿児島市エリア

地域農畜産物の機能性検証と安全・健康を目指す  
食品への応用

財団法人 かごしま産業支援センター

〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1-21-40 (鹿児島大学産学官連携推進機構1階)  
TEL. 099-214-4770

核となる研究機関

鹿児島大学

● **主な参加研究機関** 産…日本澱粉工業(株)、(株)BMTハイブリッド、薩摩酒造(株)、新日本科学(株)、雪印乳業(株)  
● 学…鹿児島大学  
● 官…鹿児島県工業技術センター

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

### 1. 安全を提供する機能性食品の開発

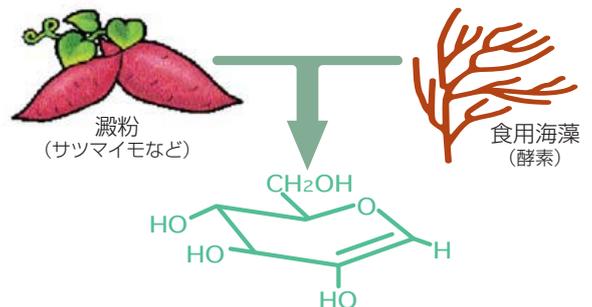
アンヒドロフルクトースの事業化の第一段階として、食品分野での展開を目指し、より市場に近い用途開発を実施した。具体的には、これまで明らかにしてきたいくつかのアンヒドロフルクトース機能のひとつである抗酸化機能を生かした事業展開を目指し、ユーザーと共同で実用化研究を実施した。その結果、アンヒドロフルクトースが市場に受け入れられる十分な機能を有することが確認できた。

### 2. アンヒドロフルクトースの工業的生産法の確立

アンヒドロフルクトースの基本的な生産技術の検討はほぼ終了している。本年度はさらに技術向上に向けて各設備の妥当性を確認した。また生産性向上に向けて各工程の試験を実施した。

アンヒドロフルクトースの高純度品の生産については、これまでピーカスケールでの試験を終了している。今回はパイロットプラントスケールでの分離試験を実施し、高純度のアンヒドロースが得られることを確認した。また、粉末化技術についてもパイロット試験を実施した。

### 1,5-アンヒドロフルクトースの概要



### 1,5-アンヒドロフルクトース(1,5-AF)

多機能性素材  
抗菌性、抗酸化性、健康増進作用

## 事業終了後における取り組みについて

本事業終了後に地域新生コンソーシアム研究開発事業「安心・安全の抗菌素材の開発」で商品化に向けて解決が必要な課題について検討した。昨年度はこの成果を基に事業化の検討を進め、平成19年度末から限定した顧客への供給を始めた。この販売では顧客からは高い評価を受けており、平成20年度はこの顧客と売買契約を締結し限定した市場での販売を継続することとなった。現時点で本年度の販売については数千万円の売上げが見込まれている。来年度以降は他の可能性のある市場を調査する目的での販売を行う。この調査結果を基に第二段階の事業規模を設定した後、本格生産設備を導入し、さらに多くの顧客に対して宣伝・販売を行い、アンヒドロフルクトース事業を軌道に乗せる計画である。



製品外観