

## 2-2 事業別研究開発

### 2-2-1 地域資源の高度利用研究事業

#### 1. バイオマス資源の成分総合利用技術の開発

##### (1) 加圧熱水分解物の利用化研究

化学部：安藤浩毅・古川郁子

圧力容器に熱水を流通させてバイオマスを加水分解する流通式加圧熱水処理装置を用い、モウソウチク粉末に、まず130℃程度に加熱された加圧熱水を接触させ不要な細胞内含有成分などを除去した後、続いて200℃に加熱された加圧熱水を連続的に接触することによって得られる分解抽出物に白血病細胞の増殖を阻害する新規な生理活性が見出された。今後、この分解抽出物の細胞毒性について詳細を調べることにより、将来、白血病の治療薬に期待できるものと考えられる。また、この分解抽出物は食物繊維を多く含有しているため、一般食品に添加することで、整腸作用などの機能性を有する食品開発への利用も期待できると考えられる。

##### (2) 炭化物の細孔構造解析

化学部：松永一彦・新村孝善・西和枝

窒素ガス吸着法を用いて、炭化条件を変えながら炭化したモウソウチク、クス及びスギの比表面積、全細孔容積、平均細孔径及び細孔分布を測定した。その結果、炭化の過程における細孔構造の変化及びモウソウチク、クス、スギ炭化物の細孔構造の違いを考察することが出来た。吸着性能は、炭化物の細孔構造と密接に関係しているが、その細孔構造は炭化条件によって大きく変化することが分かった。炭化条件を制御することで、細孔構造をコントロールし、目的物質の吸着の増大に寄与することが出来ると考えられた。

##### (3) 樹皮抽出成分の利用

木材工業部：森田慎一

ラジアータパイン樹皮の水可溶成分が、食用キノコ類の菌糸生育に及ぼす影響について検討した。シイタケ、ヒラタケ、マイタケ、エノキタケの4種類について、培地への添加濃度と菌糸の生長速度との関係を調べた。添加濃度0.1~0.3%の範囲で8~12日間培養したところ、エノキタケ以外のキノコでは、抽出物無添加の場合と比べて菌糸の成長が促進されたが、その促進の程度はそれほど高くなく、エノキタケでは全く促進されなかった。

#### 2. 微粒シラスバルーンを用いる高級軽量セラミック製品の製造技術に関する研究

デザイン・工芸部：桑原田聡・澤崎ひとみ  
寺尾 剛

素材開発部：袖山研一・濱石和人

当研究は、(株)国分電機、鹿児島大学工学部との3者の共同研究プロジェクトであり、微粒シラスバルーンと陶磁器原料を複合化して、軽量、高強度、低吸水性、低熱伝導性に優れたセラミック製品の開発を目的としている。当所では、原料調

整(最適の微粒シラスバルーン及び原料の検討)、施釉技術、PVDの確立を担当し、以下の知見を得た。

##### 1) 最適の微粒シラスバルーン及び原料の検討

微粒シラスバルーンの製造については、平均粒径20 $\mu$ m以下の微粒シラスバルーンを連続製造する新規な方法を開発した。また、陶磁器原料と微粒シラスバルーンの複合化する際の最適条件として、焼成体の熱伝導率の点から添加量とそれに応じた焼成温度が明らかとなった。

##### 2) 施釉技術

微粒シラスバルーンを配合した陶磁器素地に適した基礎釉薬および高反射率を示す着色金属とその添加量などの調合条件が明らかとなった。

##### 3) PVD(物理的蒸着法)

スパッタリング装置を用いた金属皮膜の形成条件について検討を行い、真空度やガス流量、成膜時間等の蒸着条件について見出した。またダウンライト試作品の複雑な形状を持つ試料への物理的蒸着による金属皮膜の影響を検討し、複雑な形状に関係なく被膜が形成されることが明らかとなった。(中小企業事業団受託研究)

#### 3. シラスの工業的利用に関する調査研究

素材開発部：袖山研一

天然素材として見直されているシラス・軽石など火山噴出物の工業的利用についての実態調査を行い、シラスの工業的有効性を周知させ、シラスの需要拡大を図ることと、シラスバルーンの高付加価値化を目指し、シラス(バルーン)新製品の開発を行うことを目的としている。

今年度は、県内外のシラス・軽石原料出荷業者、シラスバルーン製造企業、シラス(バルーン)二次製品製造販売業者の調査を行い、56社(県内29社、県外27社)の企業リストを作成し、問い合わせ先に情報を配信した。また、シラスバルーンの高付加価値化として、ユーザーから要望の多かった白色度向上と耐熱性向上を目指して、民間企業と共同で無機素材によるコーティング実験を行った結果、リン酸塩を用いることによって、低コストで白色度と耐熱性を大幅に向上させることに成功した。また、これを用いた軽量耐熱建材の開発にも成功し、特許出願を行った。

### 2-2-2 新素材・新材料開発研究事業

#### 1. 強誘電体インテリジェント材料の研究開発

素材開発部：濱石和人・神野好孝・中村俊一  
西元研了・袖山研一・肥後さより  
吉村幸雄・仮屋園広幸

産学官共同研究により強誘電体薄膜によるインテリジェント複合材料を研究開発した。さらに、この材料を応用したセンサーを開発し、県内企業への普及と新たな需要の拡大を図る。今年度は以

下の技術開発事業を行った。なお、推進委員会事業、技術者受入事業、客員研究員受入事業は4-2に、普及事業は3-1-3にそれぞれ記載した。

#### (1) 中核技術開発事業

圧電・電歪特性に優れた強誘電体(PNN-PZT)材料について薄膜作製条件および熱処理条件の諸特性に及ぼす影響について検討し、さらに、電気特性の分極処理による影響についても評価した。

また、Ptに代わる酸化物電極(SRO)材料の薄膜作製条件および熱処理条件について、電極材料としての検討を行った。

PNN-PZT薄膜はArガス流量を調整することでPb量を制御でき、高速熱処理条件で結晶性に優れた薄膜作製ができた。また、分極処理を施すことで、電歪、電気特性の向上が見られた。

SRO薄膜は、Ar分圧比が高く、700℃の作製条件にて最も低い抵抗率の薄膜が作製できた。また、これを下地電極にすることで、PNN-PZTの結晶性がさらに向上した。

#### (2) 応用技術開発事業

今年度は、3社に研究委託し事業を進めた。「強誘電体および電極材セラミックターゲット材料の研究開発」(UMAT(株))

強誘電体セラミックターゲットでは、高密度(>98%)、高純度(>99.999%)、大型(>φ300mm)の焼結条件の確立ができた。また、SRO酸化物電極材料においても大型(>φ300mm)のターゲット作製ができた。

「強誘電体セラミックターゲット材料の加工技術の研究開発」(アロン電機(株))

材料の固定方法や砥石成分の変更により実用的(大型)ターゲットの加工技術を確立した。また、成分分析を行うことで、品質の確認もできた。「焦電センサーを用いた動体画像化システム・焦電性を応用したセンサー試作と利用技術」((株)エルム)

多素子の焦電センサーを用いた試作機によりシステムとして基本的な事柄を評価した。視野角、検出距離については十分な評価ができていないが、チャンネルの変化をAD変換することでグラフ表示させることができた。(中小企業庁補助事業)

## 2. プラスチック再生利用のための反応押出技術の開発

素材開発部：西元研了・仮屋園広幸

反応押出による難リサイクル性プラスチックの再生利用技術の開発を行った。

廃PETボトルを原料とした再生樹脂シートの耐熱性向上を目的として、反応混練装置を用い、再生PET樹脂とポリエステル繊維との混練試験を行い、バッチ式混練と2軸押出機での混練特性について基礎的条件を採取した。混練による複合化はほぼ良好に行えたが、耐熱性向上効果についてはさらに検討が必要であった。

また、廃発泡スチロールを発泡スチロールの原

料である発泡性ビーズに再生する新規な手法の開発に取り組み、基礎試験の結果、実験室規模の試験ではあるが、ほぼ良好な発泡性を示す発泡性ビーズの調製を行うことができた。この手法については勤務発明として特許出願(特願2000-072913)を行った。

## 2-2-3 生産・加工システム開発研究事業

### 1. 金属粉末射出成形技術の最適化に関する研究

機械技術部：岩本竜一・南 晃・森田春美

金属粉末射出成形(MIM)は、三次元形状を有する複雑形状の小型金属製品を容易に量産できる技術であることから注目されている技術であるが混練、成形、脱脂、焼結と多くの工程が必要であるため製品への適用には多くの問題がある。

本研究では、MIMの混練・成形・脱脂・焼結の工程を品質工学の手法を用い、L18直交表に割り付けた条件で実験を行った。その結果、以下のことが分かった。

基礎研究として熊本県工業技術センターと共同で実験した際、バインダー割合9%では成形できなかったが、同じ混練条件でも射出成形可能な条件を見いだすことが出来た。このことによりバインダーが少ないことから脱脂時間の短縮を図ることが可能になった。

引張強度を測定した結果、JIS相当品より高い強度を有することが分かった。

射出成形中の材料の流れを向上させるために、金型温度を上昇させて実験を行ったが、必ずしも温度を上げる必要は無く、成形品の取り出しなどのハンドリングを考慮すると、金型設計段階で材料の流れを向上させる方が適当であることが分かった。

脱脂および焼結による成形品の縮み代に大きく影響を与える要因を推定できた。

### 2. 集成材の製造・利用技術の実用化研究

木材工業部：山角達也

本事業は、平成7年度から9年度にかけて取り組んだ「中小断面集成材の製造システムの開発」事業の成果を普及するため、集成材の製造技術や利用技術の実用化研究を行い、スギ中目材の集成材への活用と集成材を用いた建築物の利用促進を図ることを目的とする。

研究の成果は以下のとおりである。

1) 平成9年度に試作したボルトクランプ方式による連続式接着装置について、圧縮・解圧時のボルトのネジ山への食い込みの解消や適正圧縮トルク値の検討等を行い、本方式から製造する集成材の信頼性の向上を図った。

2) 集成材の製造及び利用の促進を図るため、県内のハウスメーカー、工務店及び木製品製造業等を対象に、アンケートや聞き取り調査を実施し、その結果をもとに、産業界を中心に構成された集成材製造・利用技術研究会において、集

成材の製品寸法の標準化を図った。

- 3) 林業振興課が進める「すぎ中小断面利用推進協議会」と連携・協力し、集成材の製品寸法の標準化や利用技術を盛り込んだパンフレットを作成し、集成材の利用促進を図った。
- 4) 本事業を通して、県内の3企業が中小断面集成材の製造・販売に踏み出す動きになり、内2企業が平成13年度から中小断面集成材を製造する計画が具体化している。

### 3. 超精密加工技術に関する研究

機械技術部：市来浩一・岩本竜一

本研究は、「ものづくり試作開発支援センター整備事業」（中小企業事業団委託業務）にて採択されたプロジェクトの内の一つのテーマであり、下記内容の共同研究・研修・技術指導・機器の開放等を行うことで、超精密加工・測定技術の確立を目指している。

#### 1) 共同研究

「CD再研削装置開発に関する最適鏡面加工法及び機構の研究」

単結晶ダイヤモンド工具によるバイト加工及び研磨紙における加工の2通りの加工法および加工条件の検討を行い、研磨紙による加工法の試作機を製作した。

「超精密切削加工における状態監視と適応技術」

AEセンサーを利用した異常検出技術の検討を行い、ある一定の周波数での有意差を見いだした。

#### 2) 研修

超精密加工・測定に関しての講習会を2回開催し、基本から実習まで行った。また、精密工学会九州支部のセミナーを後援にて行った。

#### 3) 技術指導・機器の開放

技術指導・相談・機器の開放については、随時行っている。

## 2-2-4 バイオ・食品開発研究事業

### 1. 糖質資源からの有用糖類の生産

食品工業部：高峯和則・岩屋あまね

下野かおり・間世田春作

甘藷から澱粉を取り出した後の残渣である澱粉粕は、主に袋状の細胞壁(乾物当たり45~50%)と細胞壁内に残っている澱粉(乾物当たり40~45%)からなる。細胞壁(不溶性食物繊維)は、整腸作用などの効果がある。また、ペクチンやオリゴ糖などの可溶性の有用糖類は、コレステロール値低下効果、抗腫瘍効果や高血圧抑制効果があるといわれている。そこで本研究では、澱粉粕の高度利用法として、澱粉粕から効率よく澱粉を除去し、細胞壁すなわち食物繊維の回収・精製および食物繊維の成分で最も多く含まれるペクチンの効率的抽出法について検討すると共に、食物繊維を分解してオリゴ糖を生産させるために必要な酵素を産

出する微生物のスクリーニングを行い、その酵素でオリゴ糖の生産を行うことを最終目的とした。その結果、以下の知見を得た。

- 1) 良質の食物繊維を回収する方法として、微生物処理法および物理的処理法を見出した。物理的処理法については、連続式粉碎機を使用し工業化への基礎実験を行い、高白色度で異味・異臭が無い食物繊維が製造できる可能性を見出した。
- 2) 甘藷食物繊維の成分で最も多く含まれるペクチンの効率的抽出法について検討した結果、リン酸塩を用いることでペクチンのみを優先的に抽出させる条件を見出した。
- 3) スクリーニングした *Streptomyces* 属0-4株は、食物繊維に最も多く含まれるペクチン分解能に優れた微生物であった。この酵素を産出する条件は培養温度35℃が最適であり、反応条件はpHが中性付近で60℃が最も良くペクチンを可溶化した。(鹿児島県新産業育成財団受託研究)

### 2. 本格いも焼酎の新規製造方法に関する研究

食品工業部：瀬戸口眞治・亀澤浩幸

間世田春作

本格いも焼酎において、都会のいも焼酎未経験者層を開拓してシェアを広げるためには、香りが穏やかで飲みやすい酒質の製品を提供する必要がある。また、最近の流行である低アルコール化にも対応する必要がある。飲みやすい酒質をつくり出すには、減圧蒸留を取り入れることが最適である。しかし、間接加熱法を使用する減圧蒸留では、いも焼酎のモロミは粘性が高く、他の穀類焼酎と比べると満足する蒸留ができないため、現状はモロミに加水し、粘性を落として非効率的な蒸留を行っている。また、モロミを希釈するため、製品の風味が薄くなり、低アルコール化に対応する酒質とならない。そこで、もろみ粘性を低下するために、以下の方法について検討している。

- 1) 甘藷をエクストルーダ加熱加工することで、粘性に影響している細胞壁を物理的に処理する方法
- 2) 細胞壁を酵素で分解する方法

### 3. カンショを用いた発酵食品の開発

食品工業部：吉村浩三・鶴木隆文

岩屋あまね・下野かおり

現在、甘藷の機能性については、食物繊維による便通促進効果、活性酸素消去活性等が認められており、それらを有効に活用する食品の開発が望まれている。そこで、甘藷を原料に麹菌を利用した新しい固形発酵食品を開発するため、今年度は甘藷を使った発酵食品の作り方として、甘藷に麹菌を接種し麹とした後に発酵させる方法と、米麹を甘藷と混合し発酵させる方法について検討した。その結果、以下の知見を得た。

- 1) 甘藷を用いた麴製造では、甘藷に含まれる多量の水分が問題となる。粉碎した大豆を混合することによりこの問題は解決でき、さらに粒状にすることにより酵素活性の高い麴を製造できた。
- 2) 甘藷を大豆と混合して製麴することにより、米麴より酵素活性は低いものの、呈味成分であるアミノ酸含量が米味噌に近い味噌様食品を作ることができた。
- 3) 甘藷に大豆を混合した麴は褐変する傾向にあるが、カロテン系の甘藷を使うことにより色調の変化を抑えることができた。
- 4) 紫系、カロテン系の高色素甘藷の麴による退色作用は、クエン酸を生成する白麴と混合することにより抑えることができた。またこのとき甘藷の持つラジカル消去能も減少しないことを確認した。(九州農業試験場受託研究)

## 2-2-5 人間・環境・デザイン技術開発研究事業

### 1. 川辺仏壇の新設計・製造システムに関する研究

デザイン・工芸部：中村寿一・藤田純一  
山田淳人・寺尾 剛  
恵原 要

#### (1) 新設計・製造システムに関する研究

現在の仏壇製造工程は7部門間の直列型体制になっており、デザイン変更作業などが発生すると非常に時間が必要になる。そのためコンカレントエンジニアリングの考え方を導入し、設計・製造工程の合理化を図る研究を行った。

研究してきたデジタル仏壇のデータを組み合わせて(アセンブリ化)、寸法駆動による半自動設計システムのプログラム開発を一部行った。結果としては良好なものが得られたが、すべてのプログラム開発に掛かる時間が膨大になる予想された為、プログラム言語を変えて開発を行うことにした。

また川辺仏壇協同組合の青年部を対象に「CAD・CG研究会」を組織し、新設計システムの啓蒙・普及を図っている。研究会の内容としては、コンピュータでの設計・製図・デザインシミュレーションの基礎研修を行っており、平成11年度末までに通算23回開催し、20名の会員の大半がコンピュータによる設計・製図がほぼ行えるようになった。

#### (2) 炭酸ガスレーザー加工による仏壇部品の品質向上に関する研究

本研究は、「ものづくり試作開発支援センター整備事業」(中小企業事業団委託業務)にて採択されたプロジェクトの内の一つのテーマであり、仏壇彫刻部品の自動加工システムを実用化した。本システムは、炭酸ガスレーザー加工機と、そのCAMデータを作成する仏壇部品専用のプログラミングシステムから成り、炭酸ガスレーザー加工機で輪郭を切断した後、彫刻師が手ノミで仕上げる。製品の高品質化と、加工時間の短縮による大幅な

コストダウンが達成できた。

炭酸ガスレーザー加工機の切断幅は、0.2mmと非常に細く、従来の糸鋸による加工では不可能である精密な切り抜きができる。また、コンピュータで部品のデザインを作成するので、従来の手描きのものに比べ、複雑な加工を高品質に行うことができる。

#### (3) 川辺仏壇製造技術を活かした新商品のデザイン開発研究

川辺仏壇業界の新分野への展開と企業の商品開発力の向上を目的に、業界が培ってきた仕上げ・塗り・木地・彫刻・宮殿・蒔絵・金具の7工程の高度な伝統技術を活用した仏壇以外の製品開発に向けてデザイン開発を行った。

伝統的工芸品の先進地やギフト商品など、仏壇製造技術が活かせる分野の調査を行い、また、炭酸ガスレーザー加工機を用いた透かし彫りによる小工芸品を試作するとともに、塗り・彫刻・彫金など高度な伝統技術を要する製品については加工を委託製作し、川辺仏壇の製造技術が活かせる分野についての傾向を掴んだ。

## 2-2-6 電子・情報技術開発研究事業

### 1. スイッチング電源のEMC対策技術に関する研究

電子部：尾前 宏・上菌 剛

スイッチング電源とは、スイッチング制御による直流安定化電源(例：交流100V→直流5Vへ変換)の事で、電子機器の電源として広く利用されているが、変換課程で発生する電磁ノイズが送電設備や周辺の電子機器に影響を与えるため、電磁ノイズに関する法規制化が進んでいる。

そこで、法規格に準拠した高効率、低コストのスイッチング電源を開発するための回路設計技術や実装技術、測定・対策技術に関する研究をしている。

今年度は、昨年度考案、試作した照明機器用の電源回路(インバータ回路)の実用化に向けて、点灯の安定化、電源高調波電流の抑制の強化等を目指した回路の改良、照度試験、熱試験、電源高調波電流試験等の各種EMC試験等の評価を行った。また、考案した内容をまとめ、「インバータ回路」「コイルによる電磁駆動回路」という2件の特許出願を行った。また、研究成果をまとめ、電気関係学会九州支部52回連合大会(H11/10/2)で「総合力率改善を考慮した蛍光灯インバータ」というタイトルで発表した。

今後は技術普及講習会などを行い県内企業への技術普及を図る予定である。

### 2. ハードディスク用配線付きサスペンションブラックス開発研究

電子部：尾前 宏・伊藤博雅

素材開発部：西元研了

当研究は、(株) 洲上マイクロとの共同研究プロジ

エクトであり、以下の成果が得られた。

- 1) 絶縁層と信号線を転写積層する技術の確立
  - ・銅配線メッキ加工における効果
 

メッキ時の電流分布を制御する遮蔽版の使用、及び製品側に流れる電流の分布を制御する捨てメッキエリアをパターンに盛り込むことにより、電気回路においてメッキ厚のバラツキを $\pm 3.5 \mu\text{m}$ 程度に制御し、メッキ膜厚の均一化を可能とした。
  - ・銅配線埋め込み時の成果
 

銅配線にポリイミドの前駆体であるポリアミック酸を数回に分けて塗布することで段差の少ないポリイミド層が得られた。またステンレスと張り合わせる前に、素材を十分乾燥させることで、密着不良を減らすことが可能となった。
- 2) ポリイミド絶縁層加工技術の確立
 

プラズマエッチング加工において、ガス種の選定、ガス流量、ガス比率、プロセス圧力等の調整により、厚み $40 \mu\text{m}$ に対して $10 \mu\text{m}$ 以下のテーパにて加工することが可能となった。
- 3) 電気特性、物性の測定、評価技術の確立
  - ・インピーダンスアナライザ及びLCRメータ、微小プローブ、XYZステージによる電気特性評価環境を構築した。抵抗値等による不良品選別を可能とし、その原因究明に役立てた。
  - ・ポリイミド接着力を評価するためJIS C6472に準じて引き剥がし強さの試験を行った。その結果 $90^\circ$ ピールにおいて、銅箔面で $0.7\text{kgf/cm}$ 、ステンレス箔面で $1.2\text{kgf/cm}$ の接着力を有していた。(新エネルギー・産業技術総合開発機構受託研究)

### 3. 機械加工部品不良センシング技術に関する研究

電子部：仮屋一昭・久保 敦・尾前 宏  
上 菌 剛・伊藤博雅

本研究では、微細化した不良部を非破壊、非接触によりセンシングし、製品機能に障害を及ぼすような不良(バリ、表面空隙、加工精度)の計測、推定、及び評価を行う不良センシング技術について研究を行い、計測・検査技術、画像処理技術などの研究成果を地域企業へ広く普及することで、工程の短縮化、高品質化、新製品開発、新分野進出への支援および製品の高付加価値化支援を目的とする。

バリ、表面空隙等のセンシング手法としては、加工部品に光を照射し、反射光の散乱状態をCCDカメラで計測し、画像解析を行うことで、不良部の計測が可能であることが分かった。

寸法計測、加工表面の状態等の計測が行える非接触式3次元形状計測装置の試作開発を行った。この試作機により、計測が困難な金属加工部品等の計測が可能であることが分かった。また、加工部品全体の計測において、接触式の3次元計測機と比較して短時間での計測が可能であった。

今後は、機器の校正をさらに厳密に行い、計測

精度の向上を図り、また、バリ、表面空隙等のセンシング手法を試作機に取り入れ、複合化を図る予定である。(中小企業庁補助事業)

## 2-2-7 工業基盤技術研究事業

### 1. 技術創出(シーズ創出)研究

#### (1) 微生物の育種開発及び保存

食品工業部：高峯和則

繊維分解微生物のスクリーニングは先導研究(受託研究)と併用して行っている。その成果は、バイオ・食品開発研究事業「糖質資源からの有用糖類の生産」に記載のとおりである。また、これまでにスクリーニングした保存株については3ヵ月に一回継体培養を行うことで、保存している。

#### (2) 絹糸の染着効率に関する研究

化学部：笠作欣一

草木染めや藍染めでは、染着効率が悪く目的の色彩や風合いを出すのに時間と手間がかかる。そのため、絹糸にエポキシドで化学修飾させることで、藍染めの染着効率や毛羽発生率についての研究を行った。

絹糸をエポキシ樹脂Quetol 651及びWE 174(12%)で処理し藍染め染色を行った。比較対照としてエポキシ樹脂処理を行っていない絹糸を同様に藍染め染色した。染色度合いは携帯分光測色計で測定を行いK/S値(K:光の吸収係数、S:光の散乱係数)を求めた。その結果、未処理の絹糸の5回染色を相対値として評価したところ、可視波長である600nm、580nmにおいて、Quetol 651、WE 174共に3回の染色において、未処理の絹糸5回染色と同様な結果が得られた。また、引張強度、伸度試験等の各種物性試験においても、エポキシ樹脂未処理絹糸と処理絹糸との差は少なく、有用性を確認した。以上の結果については、鹿児島ハイテク研究会(大島紬染色加工研究会)を通じ、会員企業に事例的な紹介を行った。

#### (3) 地域産業に有用な塗装技術に関するデータの収集

素材開発部：中村俊一

川辺仏壇の伝統的塗装方法と現在多く実施されている工業的な塗装方法とを比較する試験を実施し、塗膜の視覚特性や耐久性等の科学的なデータを収集した。

地域資源であるシラスバルーンを断熱塗料へ利用するために塗料を試作した。遮熱性能を調べるために、試作した塗料と市販塗料を塗布した試験体を直射日光下に置いて温度を測定する実験を行った。また、試作塗料の動的粘弾性や密度の測定も行い、シラスバルーン配合断熱塗料の開発に必要なデータを収集した。

杉材に各種市販塗料を塗布した試験体の屋外暴露試験を行い、塗料、暴露条件等による劣化の違いを調べ、屋外用途の木材へ効果的な塗装するた

めのデータを収集した。

#### (4) 高速切削加工に関する研究

機械技術部：南 晃

微小径ドリルによる穴明け加工は突発的なドリルの折損が発生しやすく、加工現場での問題点の一つとなっている。品質工学の手法を用いて、直径0.5mmのドリルによるステンレス鋼への穴明け加工実験を行い、最適な加工条件について検討した。

その結果、折損寿命が長く、ばらつきの少ない加工条件を得られ、ステップ送り量、工具突き出し長、切削油量、切削速度などの影響が大きいことがわかった。

また、エンドミルやドリルは高速で回転させると遠心力により振れ回りが発生することがわかった。高速切削に多用される小径工具は工具剛性が低いいためその影響を受けやすい。

高速切削加工法を確立するためには工具の振れ回りに関する研究を行う必要があると考える。

#### (5) フォルステライトに関する実用化研究

デザイン・工芸部：山田淳人・桑原田聡  
澤崎ひとみ

フォルステライトの持つ特性を研究し、製品化を図るため、材料の延伸性・加工特性などの物性について、金属の着色による発色試験及び釉薬の適合性、また工芸品の可能性の方向性として、フォルステライトの持つイメージ調査やフォルステライトに七宝技術を施したサンプル作成などについての試みを行っている。これらについては、さつま鋼玉研究会と共同で取り組んでいる。

#### (6) 多麴味噌の機能性に関する研究

食品工業部：岩屋あまね

南九州の味噌は多麴型で、麦麴の含量が高いという特徴を有するが、その多麴味噌について機能性の評価および機能性物質の検索を行った。

多麴味噌の抗酸化活性は、熟成期間が長いほど高くなる傾向が見られた。また、多麴味噌には機能性物質であるGABAが平均で26mg/100g(13.3~48.6mg/100g)含まれており、その含量の増減には製麴条件が大きく関与することが示唆された。

## 2. 技術高度化（ニーズ対応）研究

### (1) 薩摩焼陶板の品質安定化研究

デザイン・工芸部：桑原田聡・澤崎ひとみ

変形しやすいという薩摩焼の特性から技術的課題を解決するために、金型を用いた陶板のプレス成型法を行った。これまでに試料の粒度や水分量、プレス圧の変化による物性試験を行った結果、変形が少なく白薩摩焼の特徴である釉薬に貫入のあるものを得ることが出来、実用化が図られることがわかった。

また陶板の軽量化を図るため、薩摩焼の原料の

他に微粒シラスパルーンを添加した原料について、原料の調整方法や成形体の焼成条件、釉薬組成の検討等を行い、薩摩焼原料を用いた軽量陶板の製品化が十分可能であることがわかった。

### (2) 環境に優しい木材保存技術の研究

木材工業部：日高富男・森田慎一・國生徹郎

我が国の木材防腐・防蟻薬剤として圧倒的地位にあったCCA（クロム、銅、砒素系薬剤）が、工場排水基準の改正により使用が減ったことを受けて開発されたポストCCA薬剤の耐蟻性能試験を実施した。数種類の薬剤について野外試験を行ったところ銅系薬剤については良好な結果が得られた。

住宅におけるVOCをはじめとする化学物質が原因と見られる健康阻害も大きく取り上げられたことから化学物質に依存しない木材保存法の検討も行った。

床下スぺーサーの効果については、スぺーサーを挿入した床下では対照区と比較して1年間を通して湿度が低下する現象が確認された。特に3月には10%も差がついた。

また、コレマナイトやエスピオライトといった砕石を床下土壌表面に施設することで、地下からのシロアリ侵入を阻止する貫通防止試験でも良好な結果が得られた。

なお、燻煙処理された木材の耐蟻性能試験では、期待された結果を得ることは出来なかった。

### (3) 金型製品のバリ及び表面空隙の検査技術の研究

電子部：仮屋一昭

金型で作られる製品は、高精度の仕上げ加工を行うためにバリ、表面空隙の検査が重要である。

この工程は、現在目視で行われているが、従来に比べてバリや表面空隙が微細化してきており、目視検査では、十分な検査結果が得られなくなりつつある。また、製品の内部空隙については、目視検査では対応できず、検査できないのが実状である。内部空隙の検査法に、X線カメラを用いた手法で検討を行った結果、問題となる、数十 $\mu$ ～数mm程度の空隙については、検査が可能であることがわかった。また、超音波顕微鏡を用いる手法においても検査が可能ながわかった。

X線カメラを用いた検査手法について企業に技術指導を行った。

### (4) 生物処理の高効率化に関する研究

化学部：新村孝善・松永一彦・西 和枝

硝酸ナトリウムを窒素源、メタノールと酢酸を炭素源とした合成排水を使用してUSB法（上向流汚泥床：Upflow Sludge Blanket）で脱窒菌のグラニュール化を試み、現在、基質や反応温度およびHRTによる処理能力を検討して基礎的な知見を得た。

その結果、メタノール基質（反応温度38℃、液

線速度55cm, HRT1.0hrの条件)で, BOD濃度4000mg/ℓ, 窒素濃度1000mg/ℓで窒素除去率95%以上を示し, 脱窒能力は27.9g-N/ℓ/日であった。また, アンモニアによる阻害は, その濃度を1000mg/ℓでみられた。

酢酸基質では, 脱窒能力はメタノール基質に比べて低下し脱窒能力は6.1g-N/ℓ/日であった。

## (5) 構造用LVLの開発及び利用化研究

木材工業部：函師朋弘

県産スギを用いたスギ構造用LVLの強度を向上させるため, ラジアータパインおよびカラマツから製造されたLVLとの複合化を図った。今回実験に用いたスギ, ラジアータパイン, カラマツ材の動的ヤング係数は, それぞれ70tonf/cm<sup>2</sup>, 130tonf/cm<sup>2</sup>, 160tonf/cm<sup>2</sup>であった。スギLVLとラジアータパイン, カラマツLVLを複合化することによりスギLVLの強度を1グレードから2グレード向上させられることが確認できた。

また, スギおよびラジアータパインLVLの金物接合試験を行った。比較に製材品を用いた大入れ蟻かけ接合試験も行った。スギLVLの接合性能はラジアータパインLVLを用いたものと比較すると剛性, 最大耐力とも劣るものの, 在来軸組構法に用いられる蟻かけ接合よりは接合性能の向上が確認できた。

## (6) 機能性素材を用いた陶磁器の製品開発

デザイン・工芸部：恵原 要・桑原田聡  
澤崎ひとみ

当センターで開発した, 微粒シラスバルーンを用いた材料の機能特性である軽量性, 断熱性・保温性を生かした陶磁器の製品開発を目的に坏土開発(微粒シラスバルーンの最適混入比), 加工条件の究明(増粘剤, 分散剤の選定と適正量), 釉薬試験(微粒バルーン入りの素地に合う釉薬の開発), 物性試験(強度, 比重, 保温性, 吸水率など)の技術的な最適条件を知るための研究を行い, 一般的な薩摩焼用粘土を用いた場合の坏土調整, 物性試験, 釉薬試験から最適条件をほぼ見出した。

鹿児島県新産業育成財団研究開発事業での取り組みの中で, 陶磁器新製品開発研究会会員が使用している坏土と市販の微粒シラスバルーンを用いて物性試験や釉薬の検討を行った。また, 研究会会員と共に新商品のデザインを検討し, 酒器セットを試作した。

## (7) かつお節・削り節製造工場の品質管理に関する研究

食品工業部：鶴木隆文

製品の品質向上とHACCP問題に関連して, かつお節, 削り節製造工場各製造工程毎に微生物の汚染状況や赤身魚で問題とされヒスタミンの生成状況を調査した。

「解凍～身おろし」中に細菌数の増加が見られ

た。次に続く「煮熟」工程で加熱殺菌は, 行われていたが, その後の工程で二次汚染が見受けられた。また, 削り節工程中でも機械器具等による二次汚染が起こっていた。今回, 問題となるヒスタミンは, 検出されなかったが, 前駆体ヒスチジン(アミノ酸)は, 焙乾工程が進むにつれて増加していた。

## (8) 農産物不良センシング技術の研究

電子部：久保 敦

近赤外分光分析測定装置(NIRSystems社6500型)を用い, ソラマメのスペクトル(波長400nm～1100nm)を透過法により測定し解析を行った。

ソラマメの二次微分スペクトルには, 水の波長にピークが見られ, 自然乾燥を行ったソラマメ子実の二次微分スペクトルには, たんぱく質及びでんぷんの帰属波長の近傍にピークが見られた。

ソラマメ子実のしみについて近赤外分光法の透過法で測定したスペクトルを重回帰分析で検討した結果, クロロフィルのピークから水のピーク間の波長, 即ち, 700nm～950nmの波長範囲にしみを判別できるような波長の可能性が期待された。

## 2-2-8 その他事業

### 1. 地域産材の低コスト乾燥技術の開発

木材工業部：山之内清竜・國生徹郎

本研究は, 九州産スギ材の高温乾燥スケジュールの確立と人工乾燥前処理としての高圧(飽和)蒸気処理技術の確立を目的とする。

今年度は, 80℃, 100℃, 120℃, 140℃の高圧蒸気で前処理したスギ材の人工乾燥時における乾燥速度, 損傷, 材内部の含水率分布についてデータを得た。

その結果, 乾燥開始から50時間までの乾燥初期の乾燥速度は(無処理, 80℃処理) > (120℃, 140℃) > 100℃の傾向がみられ, 乾燥中期から後期にかけては100℃処理材と120℃処理材の乾燥速度が遅くなる傾向がみられた。また, 乾燥中に発生した表面割れは, 飽和蒸気処理温度が高いほど少なくなる傾向がみられた。100℃以上で前処理した材では髄を中心に放射状の割れが発生し, それ以外の内部割れは初期含水率が100%以上で乾燥速度の遅い材で発生しやすい傾向がみられた。内部割れの発生形態を処理条件別にみると, 140℃処理ではほぼ全ての材に比較的太い割れが発生し, 120℃処理では全試験材5本中2本に細かい割れが発生し, 100℃処理では全試験材10本中2本に軽微な割れが発生した。(林野庁, 都道府県林業試験研究地域重要新技術開発)