

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. バイオマス資源の有用成分抽出と有効活用に関する研究

化学・環境部：安藤浩毅・田島英俊

平成14年度は、屋久島で産する植物系バイオマスから水蒸気や加圧熱水を用いた有用成分（精油やオリゴ糖など）の抽出について検討した。本年度は、主にそのような抽出方法で残った抽出残渣を炭化物（抽出残渣炭）として利用することを考え、屋久島で比較的発生量の多いスギ樹皮を用いて、スギ樹皮の炭化条件と物性値の関係および特定の炭化条件による抽出残渣炭の物性および吸着特性について検討した。その結果、本研究で用いた炭化物の評価方法では、物性面で抽出残渣炭の特徴を見出すまでに至らなかった。しかし、一般的な木竹炭と同等以上の比表面積（BET法）、ヨウ素吸着性能等の物性を示すものであった。炭化物の吸着特性は、炭化条件も含めて未解明なところが多く、今後、様々な化学物質を対象とした吸着試験を重ね、抽出残渣炭の特性を明確にしていく必要があると考えられた。

スギ樹皮に関しては、抽出から炭化に至る一連のバイオマスカスケード利用システムとして一例を示すことができたが、その他の個々の植物資源については、その有用成分や発生状況など、各々の特性に応じて適用していくことが、屋久島における資源循環型社会の構築のために必要であると考えられた。

（鹿児島大学受託研究）

2. シラスコンクリートの実用化に関する調査研究

素材開発部：袖山研一・吉村幸雄・中村俊一

南九州に広く分布するシラスは、鹿児島県本土の面積の約50%を占め、鹿児島湾周辺で厚さ数10m～200mの台地を形成している。この膨大な賦存量を有するシラスが工業利用されれば、地域の発展に大いに貢献することが期待される。当センターでは、シラスコンクリート二次製品の製造技術を開発し、鹿児島県内に大量に賦存する普通シラスの有効利用を目指す。

シラスは、含水率が高い、比重が小さい、粒子の形が悪いなどの欠点を持ち、実用化が困難な素材である。そこで、地元企業と当センターとの共同研究により、それらの欠点を逆に利用した新しい成形方法（ゼロスランプ加圧成形法）を確立し、製品化に成功した。このシラス緑化基盤は、安価で、軽量、断熱性、施工性に優れているだけでなく、シラス本来の保水性、透水性を活かしているため、植物の相性も良く、芝生は上に載せるだけで根付く。現在、ヒートアイランド現象や都市型水害を緩和する資材として注目されており、今後は建築・緑化・港湾河川事業などさまざまな分野

への展開が期待されている。平成15年10月10日に全国地場産業優秀製品表彰において、共同研究により開発した「シラス緑化基盤」が最優秀賞となる大賞（中小企業庁長官賞）に輝いた。この全国地場産大賞は、全国地場産業販路拡大支援事業の一環として、中小企業庁の支援のもと、全国中小企業団体中央会が主催しているもので、鹿児島県推薦の企業としては初の受賞となった。

また、地元企業と共同開発に成功したシラス瓦は、加圧脱水成形により製造され、凍結融解試験、曲げ破壊試験、吸水率などのJIS規格をクリアした。このシラス瓦は、台風・地震に強い防災構造を採用しており、軽量、高い断熱性、安い運搬コスト、屋根施工時の負担軽減、切断加工が容易、安価などの特徴を有している。

2-2-2 新素材・新材料開発研究事業

1. ステンレス鋼の表面加工および耐食性に関する研究

素材開発部：瀬知啓久・松田豪彦

ステンレス鋼は耐食性材料として広く使用されているが、その耐食性は材料表面に生成した表面皮膜によって発揮される。一方、最も多く使用されているオーステナイト系ステンレス鋼は硬度が低く、耐摩耗性が問題となっている。また、ステンレス鋼の耐摩耗性向上のためにガス窒化処理を行った場合、表面加工条件の違いにより表面皮膜の特性に差異が生じることが知られている。

そこで、表面皮膜の化学組成に及ぼす影響や表面皮膜の生成メカニズムについての研究を行い、表面状態に左右されない前処理条件の最適化や耐食性向上を図ることを目的として実験を行った。

オーステナイト系ステンレス鋼のイオン窒化における耐食性は、表面加工条件に影響を受ける。SUS310Sの場合、鏡面研磨より表面粗さが大きいにもかかわらず、鏡面研磨に次ぐ良好な耐食性を示す条件が見出せた。また、オーステナイト系ステンレス鋼のガス窒化はSUS316の場合顕著に進行する。強加工を窒化処理前に行った場合、容易に窒化されるようになり、実用上十分な硬さの窒化層が得られることが明らかとなった。

以上のことから、耐食性にすぐれたオーステナイト系ステンレス鋼の窒化処理には、前処理加工条件が大きく影響することが示された。

2-2-3 生産・加工システム開発研究事業

1. 硬脆性材料の超精密加工技術の確立

機械技術部：市来浩一・岩本竜一

平成14年度までは超精密（ナノ）領域への機械加工の研究を行い、軟質金属の超精密加工技術を確立した。平成15年度から始めた今回の研究では、超精密領域での硬脆性材料の超精密加工技術の研究・確立するとともに自己診断ゲージの開発を行

うことで、企業における品質保証（自己診断）技術の向上をめざし、差別化技術の開発を目的としている。

今年度は、硬脆性材料の一種である単結晶シリコン超精密加工試験を行い、延性、脆性モード切削が確認できた。また、各モードでのAE信号及び切削抵抗における背分力にて、状態監視ができる可能性を見出した。次年度は、加工試験を進め、また、自己診断ゲージの検討を行う予定である。

2-2-4 バイオ・食品開発研究事業

1. 本格焼酎の安定製造に関する研究

食品工業部：高峯和則・安藤義則・亀澤浩幸
下野かおり・前野一朗

培養した焼酎用酵母の長期保存技術を確立し、焼酎メーカーが発酵能の高い酵母を安定的に購入でき、酒質の安定および焼酎製造の安定化を図ることを目的とし研究を進めている。その結果、麹汁培地に替わる培地の選定ができた。冷蔵庫内で3ヶ月は保存可能な方法を見出した。保存した酵母でも培養直後の酵母と遜色ない発酵経過および酒質が得られることが分かった。焼酎粕も優れた培地であることが分かった。保存中の酵母の遺伝的変異の確認法が見出された。

2. かんしょを用いた発酵製品の实用化

食品工業部：鶴木隆文・瀬戸口眞治
亀澤浩幸・下野かおり

- (1) カンショ大豆粉麹の造粒方法を検討した結果、造粒が可能となり、製麹中の操作性と麹菌の生育も良好となった。
- (2) 生大豆粉由来の不快味を軽減するために、生大豆粉を加圧蒸しすると渋み等の不快味が軽減され、総合的な官能評価も良好となった。試醸した橙色系味噌では、味噌用酵母を添加すると、華やかな発酵香があり官能評価は優れた。紫色系味噌では、麹歩合が高いほどクエン酸が高濃度となった。
- (3) ドレッシング素材は、糖化处理工程以降に振り麹をすることで腐造が発生しなかった。
(独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構受託研究)

2-2-5 人間・環境・デザイン技術開発研究事業

1. 現代型仏壇の研究開発－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及び試作－

デザイン・工芸部：恵原 要・中村寿一
藤田純一

海外からの安価な製品の台頭などで厳しい環境下にある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これまで培ってきた7部門の高度な伝統技術を活かせる工芸品について調査しデザイン開発及び試作を行った。

事業の最終年度として、川辺仏壇の特徴である

漆等による隠蔽塗装の技術を中心に伝統的技術を活用し、市場性のある製品としてターゲットを絞り、都市型の住空間を構成するインテリア用品を対象に普遍的でオーソドックスなタイプと、個人的で独創性のあるタイプの製品についてデザイン開発を行った。

また、関連企業の製品開発力を高める支援として技術指導を実施するとともに、膳や台、テーブルなどデザイン開発した製品について試作し、業界に提案した。

(地域産業集積中小企業等活性化補助金に係る関連機関支援強化事業)

2. 連続式発泡スチロール水平リサイクル技術の研究

化学・環境部：西元研了

溶剤置換型発泡剤含浸技術で再生した発泡スチロールの品質向上、低価格化を目的として、プロセスの最適化による製造効率の向上、製造工程の連続化のための要素技術の開発を行った。

回分式試験プラントの技術的課題である「効率的な粒状化」と「容積効率の向上」を解決し、プロセスの連続化を実現するため、前年度の検討で有効性が期待された「液中分散による粒状化」について、ラボスケールの実験装置の製作し、発泡性粒子の調製試験を行った。原料(減容物)にペントンを混練混合し粘性を低下させた後、ホモジナイザー等での強撹拌で水中に分散・粒状化し、減容剤を抽出する。形状は不定形となるが、これまでより短時間で発泡性粒子が得られることが確認できた。

3. 木質建材の化学物質吸着・脱着特性の解明

化学・環境部：小幡 透

木質材料への吸着量測定方法の検討を行い、実際の環境濃度に近いレベルでの測定方法を確立するためにテドラーバッグ法による吸着試験および小形チャンバー法による再放散試験を行っている。

テドラーバッグ内にスギ辺材を封入し、所定濃度のVOCガスを導入し、20℃、65%RHで吸着させ、ガス検知管でガス濃度の追跡を行い、VOCガスの吸着量を推定した。またVOCを吸着した建材を小形チャンバー内にセットし、再放散試験を行った結果、放散の初期段階では高濃度のVOCが放散されていたが、時間の経過と共に放散量は低減した。

(独立行政法人森林総合研究所受託研究)

2-2-6 電子・情報技術開発研究事業

1. EMC対策用超微細解析評価システムの開発

電子部：尾前 宏・上菌 剛

高密度実装化の進む電子機器における外来電磁波による誤動作問題に対応するため、誤動作の原因となる箇所を高分解能で効率的に特定する技術を確立することを目的としている。

本年度は、被試験体へ局所的に電磁波を印加するたための微小プローブとして、フレキシブル基板の製造技術を用いた最小300 μ m角までの各種微小プローブを試作・評価し、2.6GHzにおいて空間分解能250 μ mを有することを確認した。次年度は精密ステージや信号発生器を組み合わせて解析システムとしての評価を行う予定である。

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：安藤義則・高峯和則・亀澤浩幸
下野かおり

黒糖焼酎のもろみ温度は発酵初期に高温となりやすく、その結果、酵母がもろみ中の糖を完全には消費できなくなり、アルコール取得が低下する。また、他原料の焼酎と比べて黒糖焼酎では、酵母はもろみ中で酢酸を生成しやすく、過剰に生成した酢酸は製品の官能評価を下げる要因となってしまう。これらの課題を解決するため育種した酵母について、実用化に向けた試験を行った。

発酵スターターとして使用する培養酵母の保存性は良好であった。さらに、発酵初期の温度条件（25℃）における発酵能についても対照の鹿児島2号酵母と比較して遜色ないことを確認した。

また、当所保有の有用微生物については、3ヶ月に1回の継代培養や凍結保存により維持管理している。

(2) 藍の葉による染色方法の研究

化学・環境部：村田博司

市販のイサチンと還元剤としてハイロドサルファイト、酸性条件用に酢酸を添加した溶液を用いて、琉球藍生葉を家庭用ミキサーで粉碎・放置後、水酸化カルシウムでアルカリ性にして、イサチンと生葉由来インドキシルによる赤紫色のインジルピンを合成する条件を確立した。また、このインジルピン含有溶液を還元建てすることにより絹・綿布などを赤紫色に染色できた。

(3) 炭のVOC吸着性能に関する研究

化学・環境部：小幡 透

木・竹炭や炭化物ボードの各種VOCの吸着性能をテドラーバッグを用いた静的吸着試験方法により評価した。試験に用いた木炭および竹炭では、ホルムアルデヒド、アンモニアの吸着試験において相違が見られたことから、それぞれの炭化温度の違いが示唆された。炭化物ボードについては、市販されている吸着性ボード等と同一表面積における吸着速度の比較を行い、市販の吸着性ボードと同等以上の吸着速度でVOCを吸着することを見出した。

(4) 燃料電池用酸化材料の薄膜化技術

素材開発部：吉村幸雄

固体酸化燃料電池は電解質を薄膜化することで低温作動や発電効率の向上が期待できる。またスパッタ法による薄膜作製では均質で大型の焼結材料が必要である。本年度は、2種類の原材料を用いて焼結体の性状を調べるとともに作製技術を確立した。どちらの原材料も焼結温度の上昇とともに反りや割れの発生もなく、緻密な焼結体を得ることができた。また、共沈法の原材料が分散性に優れ、均質な構造となった。これにより大型（ ϕ 150mm）、高密度（>98%）の焼結材料を作製することができた。

(5) 機能性材料を被覆したシラスバルーンに関する研究

電子部：上 菌 剛・尾前 宏

素材開発部：袖山研一

シラスやシラスバルーンに機能性材料を被覆し、これを加熱、発泡させることにより真球度が高く、表面の滑らかな微小金属中空球体（マイクロメタルバルーン：MMB）を製造する研究である。

発泡方法を改善することにより、これまでよりも低い温度で発泡、真球化できることを見だし、収率が向上することを確認した。また、芯材となるシラスバルーンの製造において、原料のシラスの水分調整により、真球度の高いシラスバルーンを製造できることを確認した。

(6) 木竹系コネクタを用いた木造住宅の接合方法の開発

木材工業部：森園眞子・山角達也

木構造の接合部に木竹系の材料を使い、強度を担保しながら木質部材とのバランスが良くリサイクルしやすい接合方法の開発を行うため、接合部品の試作及び初期性能試験（引抜試験）を行った。

引抜力を増加させるためには、接合部品の長さを確保し、接着面積を確保することが不可欠であるが、部品が長くなると接着効率（単位面積当たりの接着力）は低下した。また、接合部品の本数を多くすると引抜力は大きくなるが、1本当たりの引抜力は20～30%低下することが分かった。

2. 技術高度化（ニーズ対応）研究

(1) 汚点や茶染みのない白薩摩焼素地の開発

デザイン・工芸部：桑原田聡・澤崎ひとみ

近年、白薩摩焼で用いられる市販粘土は低品質化が著しく、素地表面に汚点が多く発生しているために製品歩留まりが低下していることや使用後の茶染み等によって現代の消費者からは敬遠される傾向にある。そこで、これらの問題点である汚点の原因究明や茶染みなどの物性評価等を行うと共に改善策としての白薩摩焼用新坯土を開発し白薩摩焼の品質向上を図ることを目的としている。

本年度は、市販粘土の分析を行い、汚点の主原因が鉄を含む珪酸塩鉱物であることや素地の吸水率が7%程度と高いために、釉薬の貫入からお茶

が浸透し水分の蒸発によってお茶の成分であるタンニンや鉄等が濃縮されることで茶染みとなることが分かった。また、各種の素地原料を使用した坏土試験や吸水率等の物性評価の結果から素地の吸水率が低いほど茶染みが低減され、吸水率が約0.1%以下では完全に防止できることが分かった。

(2) 山川漬の発酵機構及び品質特性の解明

食品工業部：瀬戸口眞治・鶴木隆文
下野かおり

山川漬の発酵過程における微生物叢の変化を把握して、山川漬の品質（機能性、味、香り）との関連性を明らかにすることを目的としている。

本年度は、乾燥タクアン漬を対照として成分比較を行った結果、山川漬は堅いが塩漬けによる成分溶出が少なく、脱塩、調味を行わないため、ダイコン本来の旨み成分（糖、有機酸、アミノ酸）が多く残っていることが分かった。また、山川漬に含まれるアミノ酸はプロリンと、血圧上昇抑制作用を有するγ-アミノ酪酸（GABA）が特異的に多く含まれることが分かった。

(3) サトウキビ酢の安定的な醸造法の確立

食品工業部：鶴木隆文・瀬戸口眞治
下野かおり

サトウキビ酢の小仕込み試験を行った。醸造工程中の成分変化や微生物叢の推移について基本的なデータを把握できた。酢酸菌膜が生成せず酸度が上昇しないとの相談があったことから、もろみを分析するとエタノール8.0%以上、酸度0.7%以下であり、顕微鏡観察では酢酸菌と産膜酵母が共存して見られた。エタノールを希釈調整し酢酸菌を添加したところ、酢酸菌膜が形成でき酢酸発酵が進んだ。

(4) 凝縮水を活用した汚水処理技術の開発

化学・環境部：吉田健一・西和枝

活性汚泥による連続式の排水処理施設において、焼酎蒸留粕の処理プラントで発生する凝縮水（エタノールが主成分であり、窒素分はほとんど含まない）を添加し、窒素分を高効率に除去すること、また、その添加量についての指標を得ることを目的に研究を行った。実験は、ポリペプトン及びグルコースを主成分とする人工排水を用い、3槽からなる押し出し流れ方式で行った。第1及び第3槽で脱窒処理、第2槽で硝化処理し、第2槽の処理水は、一部第1槽に循環するとともに、第3槽では、連続式で凝縮水を添加した。また、その時の添加量と、酸化還元電位の相関を検討した。

その結果、排水中の全窒素400mg/Lは、第2槽処理後100mg/L残存していたが、第3槽処理後は、40mg/L（全除去率90%）でありBODも増加しなかった。このときの酸化還元電位は-50mV~-100mVであった。

(5) 低コスト型遮熱塗料の研究開発

素材開発部：中村俊一・松田豪彦

県内企業が利用しやすい低コスト・高性能・簡便作業性などの特徴をもつ遮熱塗料を研究開発することが本研究の目的である。

塗料のもつ日射反射率と熱伝導率と実際の遮熱性能の関係を明らかにした。塗料に配合する無機バルーンは、断熱性能だけでなく日射反射率向上に寄与することを確認し、無機バルーンを配合した試作塗料の日射反射率等の遮熱データを得た。最後に、塗料調製に使用する増粘剤等を変えることでローラー刷毛塗りに適する塗料の試作をした。

来年度は、試作した無機バルーン塗料について遮熱性能以外の塗膜性能試験を実施する。

(6) 機械加工における5軸加工条件の最適化

機械技術部：南晃・市来浩一・岩本竜一
湯之上翼

5軸加工は複雑形状の加工に適し、段取工程を短縮できるなど様々なメリットを持つ加工方法であるが、加工条件データや加工ノウハウがほとんどないのが現状である。本研究では、5軸加工における加工条件の最適化を行い、加工技術の高度化を図ることを目的とする。

5軸加工を行うためのシステム構築について検討した結果、CAD/CAMで作成したCLSデータをNCデータに変換するポストプロセッサの作成が困難であり、5軸加工用ポストプロセッサの作成方法を確立する必要があることが分かった。

また、加工条件の最適化を図るための試験方法を検討した結果、ボールエンドミルによる傾斜平面の加工試験が必要とわかり、その準備を行った。

(7) 移乗台における足上げ機構の研究

機械技術部：湯之上翼・岩本竜一・森田春美

足上げ機構の動力源には、高温多湿な場所で安全性を確保するため、電気やポンプ、コンプレッサー等を使わない水圧を選定した。塩ビパイプによる水圧シリンダーを作成し、両てこ機構のリンク装置と組合せ、足上げ機構付き移乗台を開発した。装置の強度試験は最も荷重のかかる足上げ最上点を想定したリンク節間の引張り試験、曲げ試験を行い、強度を確認した。

移乗台本体をステンレス構造とし、家庭の水道圧で確実に昇降できるようにシリンダーを3本組合せ、そのうちの1本は復動式とした。

現在、モニター宅に設置し、使用を通して装置の使い勝手や耐久性を調査している。

(8) 分光画像を用いた異物検出手法の確立

電子部：仮屋一昭・永吉弘己

茶色ビンに付着した醤油等を検出するために、紫外線、可視光を用いた検出手法の検討を行った。

茶色ビンに付着した醤油・ソースに可視光（白色光）を照射して、透過光および反射光で検出が

可能か検討したが醤油等は茶系色のため、ビンとの識別は困難であった。

紫外線を利用した検出手法の検討では、光電子増倍管とCCDカメラを用いた実験装置を試作した。紫外線光源は362nmを中心波長としたブラックライトを用いた。カメラおよび紫外線光源と計測対象との間に光学フィルタを設置した構造とした。この結果、醤油等から微弱な蛍光を発することが確認され、試作した実験装置で観察が可能であった。

紫外線と蛍光の関係を調べたところ、醤油においては、紫外線照射による蛍光だけではなく、可視光領域においても特定波長で蛍光を発することが分かった。

(9) 地域産材を用いた木構造の性能評価に関する研究

木材工業部：福留重人・山角達也

県産スギ材等の地域産材を用いた木造建築を対象として構造性能評価に関する研究を行い、性能評価データベースの構築や評価手法の確立を図った。本年度は木造立体フレームユニット及び実験用骨組の常時微動測定、自由振動試験ならびに強制振動試験を行い、接合及び構造形式の振動特性に及ぼす影響等について検討した。その結果、接合条件と固有周期との関係等が明らかになった。また、評価手法を県内の関連業界に技術移転し、製品開発及び品質管理への活用を図った。

(10) 樹脂注入によるスギ材の改質

木材工業部：日高富男・福留重人

スギ材への樹脂注入技術の改善を図ることで湿度や温度変化の激しい環境でも使用できる耐久性が高く、リサイクル容易で、環境負荷の少ない資材を開発し、スギ材の利用範囲を拡大することが目的である。

エクステリアでの木材の劣化要因（腐朽・蟻害・紫外線等）のうち本県においては蟻害が発生件数・加害期間ともに大きく影響するので、シロアリに対する効果試験から取り組んだ。（社）日本木材保存協会の規格に準じて2つの室内試験を行ったところフェノール樹脂濃度4%で防蟻効果が認められた。