

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

テーマ	県産スギ材の圧密処理による曲げ性能向上に関する研究		
担当者	地域資源部：中原	期間	R4～6
目的	南九州産のスギは、他の地域に比べて曲げ性能が低いことが構造物として利用する際の課題となっている。そこで、本研究では県産スギ材の曲げ性能を輸入材と同じレベルに向上させる圧密処理技術の確立を目的とする。		
内容	① 圧密率と曲げ性能の関係性の解明 ② 圧密処理の持続性の解明 ③ 最適な圧密条件の解明		
結果	・圧密材の作製 県産スギ材を使用し、ホットプレスにて圧密率15、20、30%の圧密試験体を作製した。 熱板温度130℃で約30分間の予熱後、徐々に圧力をかけながら、30mmの鉄板を目標に圧縮した。 (圧密率は元の材料の厚さにより調整した) 目標厚さ到達後にヒーターを切り、常温に下がるまで圧力を維持し、圧密の固定を行った。 ・曲げヤング係数の測定 4点曲げ試験を行い曲げヤング係数を算出することで、圧密処理によって未処理に比べ曲げヤング係数がどのように変化するかの確認した。 ・試験結果 圧密処理を行うことで5～15%曲げヤング係数が高くなることが確認されたが、圧密率と曲げヤング係数増加率との間に比例関係はみられなかった。 圧密率15%：曲げヤング係数+12.4% 圧密率20%：曲げヤング係数+ 4.7% 圧密率30%：曲げヤング係数+14.6%		

テーマ	溶岩コーティング技術を活かした高付加価値製品の開発		
担当者	シラス研究開発室：吉村	期間	R4～6
目的	「溶岩コーティング」を活用するために、企業からの要望に応じて、製品素材に合わせた作製技術やコーティング膜の性能・効果を明らかにする必要がある。本研究では、用途に合わせたコーティング技術とコーティング膜の性能を構築することで、溶岩コーティング膜を利用した高付加価値製品の開発を行う。		
内容	① 溶岩コーティングに適した金属素材の選定と影響調査 ② 膜質評価（膜厚、密着性、耐久性）		
結果	① 新しく導入したプラズマ成膜装置により、各種基材として、ステンレス、錫、ニッケル、アルミニウム、ガラス、PEN(ポリエチレンナフタレート)へのコーティングを行った。金属やガラスでは材料の種類によらず、溶岩コーティング膜を作製できた。一方で、PEN基材では、従来の装置のように基材が冷却されないため、若干熱変形したが、剥離、クラック等は見られなかった。 表面粗さを変えた金属基材への、コーティング状態では、表面粗さを鏡面と切削面としたが、いずれも剥離等がなくコーティングすることができた。		
	② 表面粗さを変えた各種金属にコーティングしたサンプルを、めっきの密着性試験方法(JIS H 8504)で行った。表面粗さに関わらず、いずれの金属でも剥離がなく、密着性が確認できた。 錫板にコーティングしたサンプルを、耐摩耗性(試験片往復法 JIS K 5600-5-10)を参考に行った試験では、水の有無に関わらず、30,000回の摩耗による耐久性を確認した。		

テーマ	火山ガラス微粉末を用いた機能性建材及び化粧品原料の開発		
担当者	シラス研究開発室：袖山，吉村，樋口	期間	R4～6
目的	火山ガラスの組成，反応性を活かした技術により，火山ガラス微粉末を主原料にした機能性建材を開発する。シラスから比重分離した火山ガラスを粉砕した火山ガラス微粉末と副成分を混合・成形し，水熱反応させることにより，軽量性，耐火性，断熱性等に優れた珪酸カルシウム建材を製造する。		
内容	① 各種火山ガラス微粉末を用いた水熱反応による珪酸カルシウムの試作と評価 ② 石灰系及びセメント系における火山ガラス微粉末の粒度，配合比，合成条件の最適化 ③ 珪酸カルシウム硬化体の軽量性，耐火性，断熱性等の物性評価		
結果	① 水熱反応に用いた火山ガラス微粉末（VGP）は，JISⅢ種，量産型JIS外品（2種類）である。火山ガラス微粉末は，火山ガラス質をローラミル粉砕し，粒度の異なる3種類（ $7.3\mu\text{m}$ ， $26.9\mu\text{m}$ ， $42.6\mu\text{m}$ ）を製造した。また，消石灰－火山ガラス微粉末VGP系で水熱反応を行い，X線回折により珪酸カルシウム（トバモライト）の002面（ $2\theta = 7.7^\circ$ 付近）のピーク強度で生成量を比較できることを確認した。 ② セメント：VGP＝1：1配合水熱反応で，珪石，石炭灰とXRDのトバモライト強度比の比較を行ったところ，珪石のトバモライト2wt%ZnO比100に対し， $26.9\mu\text{m}$ のVGPは167%に増加した。また， $42.6\mu\text{m}$ のVGPでも同様に増加したことから，量産性が良い原料を活用できることが分かった。 ③ 消石灰系とセメント系の水熱実験により，珪酸カルシウム建材の従来のシリカ源である珪石や石炭灰に代わるシリカ源として火山ガラス微粉末が有望であることを確認している。		

2-2-2 新素材・新材料開発研究事業

令和4年度は該当なし

2-2-3 生産・加工システム開発研究事業

テーマ	三次元測定機による真円度測定の高精度化		
担当者	生産技術部：岩本，栗毛野	期間	R4～5
目的	三次元測定機の測定結果に含まれるプロービング誤差の低減を図り，三次元測定機と真円度測定機の間にある技術的なギャップを埋めることで，電気自動車のモーター部品などに代表されるような金型の大型化・高精度化の製造・評価技術に適用することを目的とする。		
内容	三次元測定機のプロービング誤差の低減方法について研究を行う。 プロービング誤差の大きさは数 μm 以下程度であることから，スタイラスの直径や長さ等のコンタクト条件や測定速度等のソフト的な条件による誤差要因に留意しながら，プロービング誤差の特徴を抽出する。		
結果	三次元測定機のプロービング誤差を詳細に調べるため2種類のリングゲージ（OK品，NG品）を用意した。OK品は可能な限り真円度ゼロを目指したものの，NG品は故意におむすび状の形状に変形させたものである。 2種類のリングゲージについて真円度測定機により精度を調べた。この結果，OK品の真円度は $0.1\mu\text{m}$ 以下，NG品の真円度は $0.6\mu\text{m}$ 以下程度であった。これらのリングゲージを，三次元測定機のポイント測定モードとスキャニング測定モードで形状精度を調べた。 この結果，三次元測定機のポイント測定モードとスキャニング測定モードによる形状は似ているが，真円度測定機による形状とは全く異なることが分かった。現在，コンタミの影響を受けにくいスキャニング測定をメインにプロービング誤差を低減する手法を検討している。		

テーマ 深層学習を用いた画像判定システムの開発			
担当者 地域資源部：上藺，生産技術部：谷山			期間 R2～4
目的	深層学習を用いて鋳造製品の画像による良否判別を実現することを目的としている。深層学習により，良否判別の判断基準を定量化できずに目視検査に頼っていた分野において，自動化を実現する。		
内容	① 撮像環境の構築 ② サンプルの撮像によるデータ蓄積 ③ 深層学習によるAIモデルの作成と合否判定 ④ 製造現場への展開		
結果	製品単体の良否判定を実施するためには，見えているすべてを撮像する必要がある。これを効率良く実現するために，カメラ（1台），LEDモジュール，Z軸ステージ，鏡（平面，コーン型）を利用し，プログラム制御による撮像環境を構築した。撮像のスピードは約4秒／14枚である。 企業提供のサンプル1,200個（良品1,000個，不良品200個）を撮像し，不良画像（NG画像：～4,000枚）と良品画像（OK画像：～200枚）を撮像した。 撮像した画像を用いて深層学習の検討を行った。学習手法は，異常を検知する分野で実績がある深層距離学習を採用した。AIモデルにはあらかじめ無関係の大量データで学習させた情報を流し込み，その上で今回取得した画像を追加で学習させた。 未学習の画像をAIモデルに入力して判定した結果，誤判定率は平均で3.0%（22/733枚）と比較的良好な結果が得られた。（誤判定：NG画像をOK画像と判断したもの，もしくはOK画像をNG画像と判断したもの） 誤判定率が0%ではないことと，未学習のOK画像をNGと判断した例もあり，判断精度を上げながら，現在生産現場への展開を具体的に検討中である。		

テーマ レーザ表面改質によるステンレスメッシュのぬれ性制御技術の確立			
担当者 生産技術部：高見			期間 R2～4
目的	メッシュの表面改質にレーザを適用することにより，微細な凹凸のある金属表面とぬれ性の相関を明らかにするとともに，ぬれ性を制御する技術を確立する。		
内容	① レーザ光の強度，走査速度／照射領域の変更実験 ② エネルギー密度と接触角の相関 ③ レーザ反射鏡の設置条件の最適化		
結果	① レーザ光の強度，走査速度／照射領域の変更実験 メッシュ上面からの傾斜角30°での照射において，十数W程度の出力で純水との接触角を40度程度まで低減でき，表面改質可能なことが明らかとなった。		
	② エネルギー密度と接触角の相関 照射条件による接触角の制御が可能であることを明らかにし，レーザ照射時の出力の違いにより，同じエネルギー密度であっても表面改質挙動に差異を生じた。また，初期状態である程度強い照射を行うことで，より低出力での表面改質を実現できた。		
	③ レーザ反射鏡の設置条件の最適化 入射光と反射光が同一領域を照射するように反射鏡を設置することで，裏面の接触角を約30°低減でき，メッシュ裏面の効率的な表面改質を実現した。		

テーマ	逐次鍛造による局所増肉成形法の開発		
担当者	生産技術部：松田	期間	R4～6
目的	保有技術シーズ（逐次鍛造）を利用することで、板材から局所的に盛り上がりのある部品形状を成形する局所増肉成形法を開発する。打ち抜き加工よりも捨てる材料を減らしつつ、使用する金型数も少なくすることで、低コスト化に寄与する部品成形を目指す。		
内容	① 増肉1か所形状部品における成形の検証 ② 成形型構造の検討		
結果	① 増肉1か所形状部品における成形の検証 1か所に盛り上がり部のある自動車用金属部品について、計算機シミュレーションにより、逐次に鍛造する金型で部品形状の輪郭を成形させる解析を行った。輪郭形状は、横方向からのパンチで加圧することで成形させることとしたが、横パンチに応力集中が発生した。そこで、横パンチの板厚を変更するとともに、成形中の材料上部空間を開放型にすることで応力集中を解消することができた。 また、横パンチと2種類の縦パンチを組み合わせた逐次横縦成形法を考案し、成形品の輪郭を横パンチと縦パンチ1で成形し、縦パンチ2で盛り上がり部を成形することができる解析結果を得た。 ② 成形型構造の検討 当センターが導入した複数軸を有するサーボプレス機を活用して1つの金型で複数アクションを実現する型構造を検討し、三次元CADを用いて成形型構を設計した。		

2-2-4 バイオ・食品開発研究事業

テーマ	麦麴の醸造技術を活かした機能性発酵食品の開発		
担当者	食品・化学部：加藤，下野，安藤	期間	R3～5
目的	麦麴を多用し短期醸造である鹿児島みそには、大麦や麴菌由来の健康機能が期待できる。塩分を通常の半分以下である4%まで減塩した「減塩鹿児島みそ」の製法をもとに、新たな機能性発酵食品を開発する。低塩であることで、みそ汁用途だけでなくそのまま食べる形態など、摂取量を増やすことも想定できる。		
内容	① 減塩もち麦みその小仕込み試験 ② 大麦βグルカン分析 ③ マウス試験による腸内環境改善機能の評価		
結果	① 減塩もち麦みその小仕込み試験 もち麦（ダイシモチ、フクミファイバー）の吸水試験を実施し、通常用いられる「うるち麦」の半分程度の吸水時間で同等の水分量になることを確認した。それをもとに減塩もち麦みそを仕込んだところ、フクミファイバーみそが通常より少し固くなったが、酸敗はなく良好なみそができた。 ② 大麦βグルカン分析 減塩もち麦みその発酵経過における大麦βグルカンの消長を分析した。熟成の経過でβグルカンの低分子化が進むが、グルコースにまで分解されておらず、オリゴ糖の生成が推察された。 ③ マウス試験による腸内環境改善機能の評価 (1)市販米みそ (2)市販鹿児島麦みそ (3)減塩もち麦みそ (4)原料混合物 ((3)と同配合の蒸麦+蒸大豆+食塩のみの混合物)を凍結乾燥粉末化し、鹿児島大学との共同研究によりマウス試験を実施した。腸内菌叢解析の結果、減塩もち麦みその腸内環境改善機能が示唆された。		

テーマ	新たな香味を有する芋焼酎製造技術の開発		
担当者	食品・化学部：大谷，亀澤，安藤	期間	R2～4
目的	芋焼酎もろみでリンゴ様の香味を有するカプロン酸エチルの生産性が低くなる原因を探り，これまでよりも高濃度にカプロン酸エチルを含む芋焼酎製造技術の開発を目指すとともに，焼酎用のカプロン酸エチル高生産酵母を新たに選抜・育種する。		
内容	① 温度や原料変更など製造条件を変更することでカプロン酸エチルを高生産する技術を開発する。 ② 鹿児島県で使用されている焼酎製造用酵母からカプロン酸エチルを生産する酵母を選抜・育種する。 ③ 焼酎メーカーでの芋焼酎試験を実施する。		
結果	① 通常の芋焼酎製造の仕込み温度よりも低い25℃以下で仕込むことで，市販のカプロン酸エチル酵母でも芋焼酎でカプロン酸エチルをこれまでの10倍以上生産することが確認された。また芋焼酎でカプロン酸エチルが生産されにくい要因として，芋を投入してからのアルコールの急激な生成と糖の消費が考えられた。 ② 鹿児島県でよく利用されている酵母5種に対して紫外線照射を用いた遺伝子変異を実施し，変異種89株のうち2株カプロン酸エチル生成能を有しており，そのうち特に6号酵母の変異種6-4株でカプロン酸エチル生成能が高かった。 ③ 酒造会社にて，市販酵母およびセンター育種酵母で芋焼酎の試験を実施した。その結果，市販酵母で製造した商品が発売され，センター育種酵母で製造した焼酎も今までよりカプロン酸エチルの香気を感じるものとなった。		

2-2-5 環境・生活・デザイン技術開発研究事業

テーマ	薩摩焼割付文様を活かした工芸品の開発		
担当者	企画支援部：山田	期間	R4～6
目的	白薩摩焼の割付文様について調査・研究し，文様をデータ化・図形化の手法を研究する。また他の技術を複合利用することで，薩摩焼の新商品創出に向けた取り組みを行う。また，薩摩焼割付文様と当センター所有のレーザ加工機の技術を利用して，薩摩焼だけでなく，他の工芸品へ文様を展開した工芸品の開発を行う。		
内容	① 白薩摩焼の割付文様の調査・収集（文献・窯元調査） ② 割付文様のデータ化・図案化，新規図柄の創出など図柄の利用化研究 ③ 「かごんまの色®」を活用した割付文様展開例の研究		
結果	① 白薩摩焼の割付文様の調査・収集（文献・窯元調査） 黎明館発行の「華麗なる薩摩焼」展示会図録，当センター所有の白薩摩焼原図より，割付文様の調査を行い，上位10柄の選出を行った。 ② 割付文様のデータ化・図案化，新規図柄の創出など図柄の利用化研究 上位10柄の文様について，ベクター系ソフトを用いてデータ化を行った。 ③ 「かごんまの色®」を活用した割付文様展開例の研究 ②でデータ化した図案と上記資料や鹿児島大学環境色彩学研究会による「かごんまの色®」から配色例を作成し「薩摩焼割付文様集(仮)」の編集を行った。 なお，編集にあたっては，白薩摩焼窯元などへのモニタリングを行い，よりよいものに更新を行う。 また，今後予定している工芸品の商品化を目指す研究会「川辺クラフト研究会」を結成し，試作品のブラッシュアップを行った。		

テーマ	CNFを利用した繊維加工の実用化研究		
担当者	食品・化学部：東	期間	R2～4
目的	CNFを使用した繊維加工において課題となっていた加工処理の耐水性を解決することを目的する。		
内容	① CNFを使用した顔料染色の湿潤摩擦堅牢度向上処理 ② CNF定着による加工方法		
結果	① CNFを使用した顔料染色の湿潤摩擦堅牢度向上処理 顔料染色に使用する樹脂バインダーにCNFを添加することで乾燥摩擦堅牢度は向上したが湿潤摩擦堅牢度の向上については課題が残っていた。今回バインダー処理後の薬剤の選定を行い、湿潤摩擦堅牢度を向上させることができた。 ② CNF定着による加工方法 CNFを大島紬生地（絹）と各種繊維への利用可能性を調べた。 その結果、CNFは絹、綿、アクリルに吸着させることができ、後処理を行うことで耐洗濯性を付与することができた。		

テーマ	微好気性環境下におけるバイオガスからの脱硫法の開発		
担当者	食品・化学部：廣岡，小幡，安藤	期間	R3～5
目的	バイオガスから硫化水素を安価に除去するために、焼酎粕のメタン発酵液中に微量の酸素を供給することにより脱硫する方法を開発する。		
内容	① 麦焼酎粕のメタン発酵におけるバイオガス脱硫試験 ② 実プラントにおける脱硫試験		
結果	① 麦焼酎粕のメタン発酵中におけるバイオガス脱硫試験 これまでは基質として芋焼酎粕を用いていたが、今回は麦焼酎粕を基質として試験を行った。メタン発酵は麦焼酎粕中の窒素により阻害されることが知られており、通常は投入前に麦焼酎粕を希釈して処理を行っている。今回の試験では、麦焼酎粕を2倍希釈して発酵槽へ投入し、発酵を安定させたのちに空気導入を行った。バイオガス発生量に対して3%の空気導入の結果、ガス中硫化水素濃度は約80%低減され、芋焼酎粕での試験と同等の結果が得られた。 ② 実プラントにおける脱硫試験 ラボスケールでの試験においては、本技術による脱硫効果が確認できたため、実規模プラントでの試験を実施した。100m ³ の発酵槽にバイオガス発生量の1～4%の空気を導入した結果、試験期間中にガス量の低下や発酵への悪影響は見られず、通常運転と比べて脱硫剤使用量を50%低減させた条件で運転を行う事ができた。		

テーマ	バイオマス発電燃焼灰の資源リサイクル技術の開発		
担当者	食品・化学部：小幡	期間	R4～6
目的	有害物質が混入しやすくりサイクルが難しい燃焼灰を水熱反応により無害化する技術を確認し、成形技術と合わせて珪酸カルシウム二次製品を開発する。		
内容	① 県内の木質バイオマス発電所から排出される燃焼灰成分の把握 ② 水熱反応による無害化条件の確立と珪酸カルシウム生成条件の検討		
結果	① 県内の木質バイオマス発電所から排出される燃焼灰成分の把握 県内の木質バイオマス発電所3事業所から燃焼灰を採取し、蛍光X線法により燃焼灰の成分組成を測定した結果、燃料の種類や燃焼方式により成分組成が異なり、循環流動床方式の燃焼炉から排出された燃焼灰はSiO ₂ の含有量が多い傾向が見られた。 ② 水熱反応による無害化条件の確立と珪酸カルシウム生成条件の検討 ・珪酸カルシウムの生成条件の検討 反応原料中のSi/Ca=1.1になるように燃焼灰に水酸化カルシウムを添加し、これに水を加えて水熱反応を行った結果、水熱反応温度が高いほど珪酸カルシウムの生成率が高くなった。 ・水熱反応生成物からの有害物質溶出試験 170℃、12時間の水熱反応により得られた生成物の10%水溶液からの鉛、カドミウム、クロムの溶出試験を行った結果、いずれの元素も溶出は確認できず、生成物中に固定化されていることが示唆された。		

2-2-6 電子・情報技術開発研究事業

令和4年度は該当なし

2-2-7 工業基盤技術研究事業

テーマ	立体造作物の簡易CADデータ化		
担当者	企画支援部：藤田	期間	R4～5
目的	立体形状を容易に測定し、しかもCADが扱いやすいデータ(ロフト機能による立体化=断面データを複数並べることで立体化する)にすることで、立体形状を容易にCADデータ化することを目的とする。		
内容	① 断面形状をカメラ等で撮影し画像処理を施しカーブ情報を取得する方法の研究 ② 測定針の正確な保持方法と原点復帰の制御方法の研究(測定針直径2mm程度)		
結果	① 断面形状をカメラ等で撮影し画像処理を施しカーブ情報を取得する方法の研究 ・測定機タイプA試作。φ5、ABS製、ストローク130mmの測定針で動作。ラズベリーパイで制御するカメラで静止画を撮影し、台形補正、トリミング、メッシュ化、二値化、までの動作をテストした。 ・測定機タイプBを作成。測定針は上記と同じで、画像撮影はデジタルカメラ、撮影したJpegデータをSDカードでPCに取り込み、その後は画像処理ソフトPhotoshopで一連の画像処理を自動で行い、ベクトルデータを3次元CADソフトRhinocerosで立体化する動作をテストし、良好に自動処理が可能であった。 ② 測定針の正確な保持方法と原点復帰の制御方法の研究(測定針直径2mm程度) ・測定針の保持については極力動作抵抗が少なくなる部品間クリアランスで設計した。試作機でも軽く測定ができ、測定針の変形もほぼなかった。 ・測定針の微細化に関して様々な樹脂で試作を行ったがいずれも強度が不足した。金属プリンタでチタン材で造形したものは強度があったがコストの問題があり、アルミ2φの丸パイプを用いた測定針を試作し実験を行っている。		

テーマ P I V法を用いた室内空気の流れ解析に関する研究			
担当者		期間	R4～5
目的	空気の流れは見えにくく、その検証を行うには空気の流れを把握する技術の確立が必要である。本研究では、粒子画像流速測定法（Particle Image Velocimetry：以下 P I V法）を用いて空気の流れを解析・定量化する技術を確立することを目的とする。		
内容	① 小型風洞による測定条件の検討 ② P I V法による風速と実測値の比較検討		
結果	① カメラの画素数、撮影速度、撮影範囲等から算出される「1 frameあたりの移動量」の適切な範囲は4～8 pixel/frameであることが分かった。また、風速を解析するための検査領域は1辺30～80pixelの範囲、探查領域は検査領域から8pixel以上広い範囲が適正であることが分かった。 ② 風速計で実測した風速とP I Vで解析した風速を比較する実験を行い、その妥当性を確認できた。一方で、速度が高くなると誤差が大きくなる傾向があり、その要因は後処理における過誤ベクトル処理法に課題があることが分かった。		

テーマ 落とし込み板壁の性能向上技術の開発			
担当者		期間	R3～4
目的	板と柱の接合及び構成を改良して耐力壁の強度性能を向上させることで、施工の手間及びコストを削減し、木造建築物への普及を促進、スギ材の新たな需要拡大を目的とする。		
内容	① 壁試験体における板及び柱の構成方法に関する検討 ② 壁試験体の水平荷重試験による荷重変形関係の把握 ③ 水平荷重試験で得られた荷重変位関係を用いた性能評価		
結果	① 壁試験体における板及び柱の構成方法に関する検討 板と柱の接合は、柱の丸溝に板端部の突起部を落とし込む形式で、板と柱のめり込みで密着させて接合することにより初期ガタを低減させ、水平荷重に対する剛性の向上を図った。また、板の側面を傾斜させた形状に加工することで、板壁のせん断荷重に対する耐力の向上を図った。 ② 壁試験体の水平荷重試験による荷重変形関係の把握 試験体を治具で支持し、油圧アクチュエータ及び治具を用いて柱頭部に水平方向の力を加え、柱上部及び柱下部の水平変位ならびに柱脚部の鉛直変位を測定した。 ③ 水平荷重試験で得られた荷重変位関係を用いた性能評価 終局変形角まで破壊が発生せずに荷重が漸増しており、開発した工法が高い靱性を有することが明らかになった。耐力及び剛性は嵌合率の増加に伴い向上し、嵌合率40%で傾斜角0.02radにおいて高い傾向が認められた。密度及び曲げヤング係数は耐力との相関が認められ、推定指標として有効であることを確認できた。		

テーマ 火山ガラスを用いた球状粒子の開発			
担当者 シラス研究開発室：樋口			期間 R3～4
目的	シラスの主成分である火山ガラス質は化粧品分野で活用されてきたが、近年特に高付加価値品として新たな市場開拓が求められている。火山ガラスは物理的に粉碎して用いられているが、高コスト、粒子形状が角張っている、粒径が揃っていないという課題を解決することを目的とする。		
内容	① 球状粒子の最適製造条件の確立 ② 生成した球状粒子の評価		
結果	① 球状粒子の最適製造条件の確立 常圧の化学処理で、平均粒径 $6\mu\text{m}$ の火山ガラス微粉末VGPを用いて、処理条件を変化させることで、約 $1\sim 3\mu\text{m}$ の範囲で真球度の高い球状粒子の作り分けができることができた。収率は50%と比較的高かった。 ② 生成した球状粒子の評価 電子顕微鏡観察から、真球度が高いことと、粒径が揃っていることを確認した。また、X線構造解析から、結晶構造はゼオライト構造を有していることが分かり、吸着性能を活かした化粧品など、高付加価値品としての需要が期待できる。		

テーマ オゾンナノバブル水を用いた食品工場における洗浄・殺菌法の開発			
担当者 食品・化学部：小幡，安藤			期間 R3～4
目的	オゾンナノバブルは寿命が長いことが知られており殺菌効果の持続性が期待できる。本研究では、県内の食品関連産業において、ジアソ殺菌が使えない工程での代替法として、オゾンナノバブル水を用いた洗浄・殺菌法を開発することを目的とする。		
内容	① オゾンナノバブル水の殺菌効果の検討 ② 県内企業との連携による実証試験		
結果	① オゾンナノバブル水の殺菌効果の検討 コンクリート片，木片，ステンレス片等の表面に，酵母および大腸菌を均一に付着乾燥させて汚染試験片を作成し，これらにオゾンナノバブル水を噴霧して試験片表面の残存生菌数を測定した結果，最大で92%殺菌されており，オゾンナノバブル水に殺菌効果があることが確認できた。 ② 県内企業との連携による実証試験 焼酎工場において，もろみを汲み出した後，水による噴霧洗浄のみ行った仕込み甕の表面にオゾンナノバブル水と水を噴霧し甕表面の生菌数を測定したが，元々の微生物数が少なく明確な差は見られなかった。より微生物の多い環境での殺菌試験を実施する必要がある。		

テーマ		精密穴検査用アシストツールの開発		
担当者		生産技術部：栗毛野，谷山	期間	R3～4
目的	精密穴検査では，検査員がピンゲージを対象の穴に手作業で挿入するため，検査員の感覚によって判定結果が異なってしまう，ピンゲージを挿入する際にワークを傷つけてしまう恐れがある。ピンゲージを用いた精密穴検査を補助し，検査時の情報をトレーサビリティ可能にするアシストツールを開発する。			
内容	① 検査時の適切なピンゲージ挿入力の検証 ② 検査用アシストツールおよび支援ソフトウェアの開発			
結果	① 検査時の適切なピンゲージ挿入力の検証 直径 3 mm， 6 mm， 10mmのリングゲージを用意した。それぞれのリングゲージにおいて，リングゲージとピンゲージの直径差（以下，クリアランス）が変化するように，直径の異なるピンゲージを用意した。それらの測定ゲージを高精度三次元測定機および真円度測定機を用いて精密評価を行い，実際のクリアランスを求めた後，材料試験機でピンゲージをリングゲージに挿入し，挿入時の最大荷重を評価した。その結果，クリアランスが十分にある場合には，9.8N以下の挿入力になることが確認された。 ② 検査用アシストツールおよび支援ソフトウェアの開発 検査中の挿入力および傾きをセンサで出力・検知可能なツールを開発し，検証①より，”挿入力9.8N”を検査の合格基準として検査の可否を判定可能なツールを開発した。また，検査対象物の穴を自動検知することができるソフトウェアも作成した。これらのシステムを使用することで，検査効率の向上が期待できる。			

テーマ		共振位置の可視化プロセスの開発		
担当者		生産技術部：谷山，栗毛野	期間	R4～5
目的	振動試験における共振探査では，共振位置を正しく把握して行う必要があるが，時間・コストがかかるため共振位置について考慮されていない場合がある。そこで，簡易かつ安価に共振位置探査が可能となることを目的に，シミュレーション及びセンシング技術を活用した共振位置の可視化プロセスを開発する。			
内容	① 固有振動解析による共振位置の可視化 ② 振動試験による共振位置の測定と解析によって算出した共振位置の比較 ③ 安価な加速度センサを複数用いた多点の共振位置可視化システムの開発			
結果	① 固有振動解析による共振位置の可視化 対象の試験体として，単純な板形状(80mm×80mm×10mm, ABS樹脂性)と実際に振動試験機で共振探査を行うダウンライト(県内企業製品)を用意した。AltairInspireによる固有振動解析を行った結果，共振周波数については板形状：371Hz，ダウンライト：0.5Hzでの共振発生という解析結果が得られた。また，各形状での共振位置についても可視化された。 ② 振動試験による共振位置の測定と解析によって算出した共振位置の比較 ①で解析を行った試験体について，実際に振動試験機による共振位置の測定を行い，解析による結果との比較を行った。板形状においては，振動試験による共振周波数は395Hzと解析によるもの(371Hz)と大きな乖離は見られず，共振位置についても概ね一致した。ダウンライトについても，振動試験 1 Hz，解析0.5 Hzであり共振位置も一致しており，解析結果が良好であることを確認できた。 ③ 安価な加速度センサを複数用いた多点の共振位置可視化システムの開発 従来の高価なセンサでなく安価なセンサを複数用いる手法の開発を検討した。現在までの取り組み内容としては，測定加速度範囲と周波数の異なるセンサを選定し，共振探査の試験条件によって使い分けるところを検討している。今後，RaspberryPiとセンサを活用し，システムの開発を行っていく。			