ISSN 1343-0513

徳島県立工業技術センター

業　務　報　告

平成２０年度

TOKUSHIMA　PREFECTURAL INDUSTRIAL
TECHNOLOGY CENTER

目　　次

１．組織　・・・・・２
２．総合表　・・・・・３
３．事業費の推移　・・・・・４
４．研究課題名一覧　・・・・・５
５．特別研究　・・・・・８
（１）地域イノベーション創出研究開発事業
（２）地域資源活用型研究開発事業
（３）新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業
（４）地域イノベーション創出総合支援事業
（５）技術シーズ開花事業
（６）技術開発力強化支援事業　共同研究事業
６．経常研究　・・・・・８
７．技術支援　・・・・・９
（１）概要
（２）実地指導
（３）技術相談
（４）依頼試験・分析等
（５）施設・機器利用
８．セミナー・研究会等　・・・・１３
（１）地域産業技術セミナーの開催
（２）健康・医療産業振興情報提供事業の開催
（３）研究会の開催
（４）会議等の開催
９．技術研修　・・・・・１４
（１）技術研修生
（２）インターンシップ
１０．技術開発力強化支援事業　・・・・・１５
（１）企業発掘指導事業
（２）共同研究事業（再掲）
（３）受託研究事業
（４）技術コーディネーター指導事業
１１．知的財産アドバイザー事業　・・・・・１５
１２．技術情報発信　・・・・・１６
１３．人材養成等支援事業　・・・・・１６
１４．四国地域イノベーション創出協議会活動　・・・・・１７
１５．LED 関連製品開発可能性調査事業　・・・・・１７
１６．購入備品　・・・・・１７
１７．誌上発表　・・・・・１８
１８．口頭発表，講習会・研修会等　・・・・・１９
１９．特許　・・・・・２２
２０．研究概要　・・・・・２３

1　組織

- 所長
  - 次長
    - 総務課
      - 庶務係
        - 人事及び服務，予算，公有財産の管理等庶務事務，依頼試験事務処理，起業家支援施設及び産業技術共同研究センターの管理等
    - 企画情報課
      - 【研究企画グループ】
        試験研究業務の企画・調整，技術情報の収集・提供，異業種交流，特許流通支援事業，ホームページの維持・管理，職務発明に関する業務
      - 【電子情報グループ】
        WEB 技術・技術情報データベース・所内研究用 LAN 管理，画像処理技術，電磁ノイズ対策技術，情報処理技術，電子回路設計技術，マイコン応用技術等の研究及び指導
    - 材料技術課
      - 【材料・資源グループ】
        環境技術，セラミックス・複合材料等の加工技術，資源リサイクル技術の研究及び指導
      - 【分析・評価グループ】
        化学分析・評価技術，プラスチック，腐食・防食技術，燃料の分析技術の研究及び指導
    - 電子機械課
      - 【機械技術グループ】
        CAD/CAM/CAE，機械加工技術，超精密加工技術，金属加工・分析技術，機械特性測定等の研究及び指導
      - 【組込システムグループ】
        LED 利用に関する研究及び指導，FPGA 等の組み込み技術，ロボット技術，超音波に関する研究及び指導
    - 生活科学課
      - 【木質加工グループ】
        木竹材料及び製品の加工技術や評価技術，リサイクル，音響測定，塗装技術，材質改良等の研究及び指導
      - 【デザイン・繊維グループ】
        家具のデザイン，ユニバーサルデザイン，繊維製品の性能評価，繊維の染色加工技術等の研究及び指導
    - 食品技術課
      - 【食品技術グループ】
        野菜類・水産物・畜産物の利用加工技術，分析評価技術，品質保持技術，機能性評価技術等の研究及び指導
    - 応用生物課
      - 【応用生物グループ】
        有用微生物の利用，発酵食品製造技術，穀類・果実類の利用加工技術，農産物の機能性評価等の研究及び指導
  - 次長（企画調整担当）
  - 次長（技術振興担当）

【技術支援チーム】

所長を総括とし，企画情報課３名，ほか専門職員で構成されるプロジェクトチーム.

【ＬＥＤプロジェクトチーム】

企画調整担当次長を総括とし，企画情報課３名，電子機械課４名，生活科学課３名，材料技術課１名で構成されるプロジェクトチーム.

【健康・医療産業事業化支援プロジェクトチーム】

技術振興担当次長を総括として，食品技術課４名，応用生物課４名で構成されるプロジェクトチーム.

職員数

（平成２１年３月１日現在）

区　　分	事務職員	技術職員	臨時補助員	計
所　　長		1		1
次　　長	1	2		3
総　務　課	2		1	3
企画情報課		8	1	9
材料技術課		8		8
電子機械課		7	1	8
生活科学課		6		6
食品技術課		4	1	5
応用生物課		4		4
計	3	４０	4	４７

2　総合表

課名 / 業務内容	総務課	企画情報課	材料技術課	電子機械課	生活科学課	食品技術課	応用生物課	合計
研究課題（数）		5	7	6	7	3	5	３３
実地指導（件）		９２	８０	２０３	２２９	５８	５４	７１６
技術相談（件）		２９４	６４９	３６６	５０１	４５９	1，１０２	3，３７１
依頼試験分析(項目)		２８８	2，４１８	４３３	６９９	1，０３９	９９２	5，８６９
施設利用（件）	５６５	４０		1				６０６
機器利用（件）	２６２	７８	３４４	１８７	２７５	７２	１６	1，２３４
地域産業技術　(回)		1						1
セミナー　(のべ人数)		６１						６１
健康・医療産業振興(回)						1	1	2
情報提供事業(のべ人数)						１６	４０	５６
研究会（回）					6			6
(のべ人数)					４８			４８
技術研修　(人)		2	2	2	2	5		１３
(のべ人数)		２５４	４８	２２	１０	３７		３７１
技術ｺｰﾃﾞｨﾈｲﾀ指導(日)				1				1
技術用務来所者(人)		５１９	1，３０８	７６０	1，４０４	５６８	1，０００	5，５５９
来所者総数　(人)	１７，１０４							

3 事業費の推移

（1）歳入決算

（人件費を除く）　　（単位：千円）

項　　目	歳入決算額		
	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
工鉱業使用料	5,663	6,439	6,291
物品売払収入	—	270	82
施設・機械器具使用料	7,995	9,431	9,194
試験等手数料	14,868	16,827	18,346
その他の収入	19,649	22,017	25,783
県一般財源	226,758	191,571	161,291
合　　計	274,933	246,555	220,987

（2）歳出決算

（人件費を除く）　　（単位：千円）

項　　目		歳出決算額		
		平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
工鉱業総務費	知的財産アドバイザー事業費， 知的財産創出支援特別研究費等	4,961	3,802	15
中小企業振興費	ＬＥＤ関連製品開発可能性調査事業費	9,796	8,965	3,863
工業技術センター費	センター運営費	132,193	124,413	117,395
	試験研究費	43,272	39,223	32,157
	特別研究費	27,701	21,208	26,748
	技術開発強化支援費	14,721	11,233	9,317
	ユニバーサルデザイン等技術普及推進費	2,171	1,296	—
	センター機械整備事業費	1,848	7,793	—
	技術シーズ開花事業費	—	8,549	8,400
工業技術センター費　小計		221,906	213,715	194,017
中小企業・雇用対策事業費	知的財産アドバイザー事業，LED 応用製品利用促進事業	—	—	2,032
その他		1,520	790	1,141
センター機械整備事業費の本庁執行分		36,750	19,283	19,919
合　　計		274,933	246,555	220,987

４ 研究課題名一覧

※印の研究課題については課題のみ掲載

特別研究課題	担　当	共同研究者	掲載頁
地域イノベーション創出研究開発事業 [経済産業省]			
※溶接現象リアルタイム可視化技術による品質保証システムの開発（一般枠）	松原　敏夫，米谷　英治，柏木　利幸，室内　秀仁	四国化工機（株），大阪大学	－
地域資源活用型研究開発事業 [経済産業省]			
徳島県産未利用徳島すぎを用いたハイブリッド木質材料の開発	住友　将洋，山田　順治，森本　巌，安永　真也	（株）山本鉄工所，(独) 産業技術総合研究所	２４
新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 [農林水産省]			
香酸柑橘搾汁残渣を利用した食品素材の開発（Ⅲ）	市川　亮一	徳島大学,（株）本家松浦酒造場, 野田ハニー食品工業（株）	２５
地域イノベーション創出総合支援事業 [(独) 科学技術振興機構]			
※マルチスペクトル画像による低コントラスト欠陥検出技術の開発〔シーズ発掘試験〕	柏木　利幸		－
光触媒（二酸化チタン）を用いた小型脱臭装置の開発〔シーズ発掘試験〕	平島　康		２６
茶葉抽出液と乳酸菌を活用した発酵漬物の開発〔シーズ発掘試験〕	宮﨑　絵梨		２７
※藍有用成分の有効利用に関する研究　〔研究成果実用化検討研究〕	武知　博憲		－
※チップポケット付工具とキャビテーション援用による板ガラスの一方向高精度・高能率穴あけ機の開発〔地域ニーズ即応型〕	小川　仁	坂東機工（株），徳島大学	－
技術シーズ開花事業			
※インジゴの化学修飾とその応用開発	正木　孝二	大塚化学（株），徳島大学	－
電場冷蔵による水産物の鮮度保持システムの開発	吉本　亮子	（株）山本鉄工所，早稲田大学	２８
地域食材の抗肥満効果の評価と食品開発	新居　佳孝	（株）谷食糧，徳島大学	２９

※印の研究課題については課題のみ掲載

特別研究課題	担　当	共同研究者	掲載頁
技術開発力強化支援事業　共同研究事業			
※ベアリング軌道面の表面粗さ判定技術の開発	柏木　利幸	（株）松浦機械製作所	―
リンパ浮腫患者用弾性ストッキング製造システム実用化研究	香川　敏昌，三好　英円，平岡 忠志	東光（株）	３０
拡散型 LED 玄関灯の商品開発	中村　怜，室内　秀仁	日本フネン（株）	３１
※ステンレス鋼のすみ肉溶接における品質保証に関する研究	米谷　英治	四国化工機（株）	―
FPAG 組み込み処理システムの開発	平尾　友二	中道鉄工（株）	３２
大物ボルトの箱詰めロボットシステムの改良	平尾　友二	（株）ヒラノファステック	３３
阿波藍の表面濃度による染色堅ろう度に関する研究	川人　美洋子	大進繊維（株）	３４
※杉材及び杉突板材の漂白・染色加工技術の研究	住友　将洋，山田　順治，川人美洋子	（株）ビッグウィル	―
付加価値を高めた大型 TV 台の開発	室内　聡子	（株）松浦機械製作所	３５
紅麹生産の工業化と機能性検索	岩田　深也	徳島製麹（株）	３６
栗加工品の機能性に関する研究	山本　澄人	タカラ食品（株）	３７

※印の研究課題については課題のみ掲載

経常研究課題	担当	掲載頁
※機能性ウレタン系樹脂の実用化研究	武知　博憲	―
LED を利用した照明機器の放熱と配光に関する研究（Ⅱ）	中村　怜，室内　秀仁	３８
高感度機器類を用いたポリマー系異物の分析とデータベース化（Ⅲ）	正木　孝二，有澤　隆文	３９
研削スラッジと廃アルミ箔による機能材料の開発（Ⅲ）	山下　有平，平島　康	４０
ホルムアルデヒド分析時の試料調製方法と条件についての検討	佐藤　誠一	４１
測定方法と経験に基づく不確かさの評価（Ⅱ）	小川　　仁，平岡　忠志	４２
家具部材からのホルムアルデヒド等の VOC 放散量低減技術（Ⅲ）	山田　順治，住友　将洋	４３
人に優しい家具・インテリア　－高齢者用家具の開発－（Ⅲ）	中瀬　博幸	４４
スギバークを活用した吸音材料の開発（Ⅲ）	中岡　正典，岩田　深也	４５
各種食品汚染微生物の把握とその防除技術（Ⅲ）	岡久　修己，吉本　亮子，新居　佳孝	４６
清酒中の老香除去技術（Ⅱ）	岩田　深也，山本　澄人	４７

5　特別研究

（1）地域イノベーション創出研究開発事業

経済産業省の提案公募型事業である「地域イノベーション創出研究開発事業」に新規に採択された 1 課題について，産学官が共同研究体制を組んで研究開発を実施した.

（2）地域資源活用型研究開発事業

経済産業省の提案公募型事業である「地域資源活用型研究開発事業」に採択された 1 課題について，産学官が共同研究体制を組んで研究開発を実施した.

（3）新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業

農林水産省の提案公募事業である「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」（昨年度までの事業名「農林水産研究高度化事業」）に採択された 1 課題について，産学官が共同研究体制で取り組み，中核機関として研究開発を実施した.

（4）地域イノベーション創出総合支援事業

（独）科学技術振興機構の提案公募型事業である「地域イノベーション創出総合支援事業」に採択された 5 課題について，研究シーズの実用化に向けて研究を実施した.

（5）技術シーズ開花事業

当センターの技術シーズ等を活用し，地域の産学官が連携して，国等における提案公募型技術開発事業の採択に向けて，本格的な研究開発に先立つ事前調査や可能性試験等の予備的な研究を行う事業である．平成 20 年度は 3 課題の研究を実施した.

（6）技術開発力強化支援事業　共同研究事業

県内企業が新商品・新技術の開発にあたっての技術的課題について，工業技術センターと共同で研究開発を行うことによりその課題解決を図り，新商品・新技術の開発に結びつけるとともに，企業の技術開発力強化の支援を行うことを目的とする．平成 20 年度は 11 課題について共同研究を実施した.

6　経常研究

近年，各産業を取り巻く技術は急速に革新されており，しかも細分化・複合化の傾向にある．かかる環境変化のなか，県内企業が我が国産業の重要な構成層となるためには，高付加価値商品の開発，特徴ある製品の育成，品質及び生産効率の向上，省力化・省エネルギーを含めた環境問題への対応等を可能とする技術力の向上を図ることが重要である．このため，業界や企業のニーズに即応した研究を実施し，企業の技術力向上に資するとともに，新製品・新技術の開発を促進する研究を行っている．平成 20 年度は 11 課題の研究を実施した.

7　技術支援

（1）概要

当センターの主要な業務である技術支援として，技術相談，実地指導，依頼試験・分析・鑑定，施設・機器利用，技術研修生受け入れ，技術情報提供等を実施した .

技術相談については，品質管理，工程管理，製品クレームや製造事故対策など製造技術に関すること及び，LED 関連製品開発など新商品開発に関連する相談が大多数を占めていた . 実地指導は技術力開発強化支援事業の一つである企業発掘指導を活用し，当センターが保有する技術シーズの紹介，企業のニーズの把握を積極的に行い，業界の技術支援に役立てた． 依頼試験・分析・鑑定については，単に成績書を発行することにとどまらず，新商品開発や製造現場における技術改善等を進めるための指標として，その後の技術相談，技術指導に活用した．施設・機器利用については，製品の高度化や性能評価に関する項目が多くを占めた . また，ホームページの情報を基にした県外からの技術相談，依頼試験・分析，設備・機器利用等の問い合わせも増加した .

企画情報課

（研究企画グループ）

県単事業である技術開発力強化支援事業を実施したほか，国・各種法人が実施する補助事業，委託事業に関する問い合わせ，相談に応じた．また，産業技術共同研究センター貸研究室と起業家支援施設の入居者募集，選定に関わる作業を行った．さらに，職員の勤務発明に関すること及び知的財産アドバイザー事業に関する管理運営を含めて，広く知的財産に係わる事業を実施した．印刷物，ホームページ，今年度より導入した技術支援企業・登録システムにより技術支援ニュースのメール配信等情報の提供を実施したほか，企業，外部団体等との調整を行った.

（電子情報グループ）

LED 関連では，新商品開発に関する技術相談，試作，商品化などの支援を行った．本年度は，商品化のための機器利用，依頼試験が増加した．画像関連技術では，保有特許に関連した受託研究を 1 件実施し，企業の商品化につながった．また，電子計測関連ではこれまでと同様に電波暗室とＥＭＩ（電磁妨害）測定装置，ＥＭＣ試験機器の利用が際だった状況であり，関連のノイズ対策技術の技術相談も多かった.

材料技術課

（材料・資源グループ）

無機・金属材料の製品ｸﾚｰﾑや改良に関する依頼について，微小部の元素情報や結晶構造に基づく機器分析で対応した．また，セラミック材料等の物性（比表面積，熱膨張率，示差熱・重量）に関する測定依頼も行った．ｱｽﾍﾞｽﾄの分析依頼は，JIS 規格の改定による再試験などがあり大幅に増加，246 試料が持ち込まれた．また，機能性材料の水素還元処理，光触媒製品の評価試験なども実施した．機器利用では，セラミック製品の開発のための HIP，CIP の利用があった.

（分析・評価グループ）

製品中の異物や品質に関する依頼分析で有機物に関するものは，フーリエ変換赤外分光光度計，誘導結合プラズマ発光分光光度計などで対処した．RoHS 関係では，クロム，鉛，水銀，また食品では食品衛生法に基づくヒ素・重金属・蒸発残留物などの項目が目立った．木工業界のホルムアルデヒド放散量測定依頼は 118 件あった．機器利用では，複合サイクル試験機が約 3300 時間利用された．その他，重油中の硫黄分，地下水の塩分濃度，石灰石原料とその製品の品質に関する分析なども多かった.

電子機械課

（機械技術グループ）

利用頻度の高い３次元測定機と形状粗さ測定機の測定ソフトウェアをWindows版に更新し，外部利用者による操作が容易になったほか，最新のJIS規定に準拠したデータの評価が行えるようになった．

依頼試験では，超硬材の抗折･硬さ試験や，CFRP建材の引張試験など，特定の会社の品質管理的業務（ISO9000対応）による定期的な依頼が増えている．動ひずみ測定は，全国の公設試で殆ど実施していないため，関東圏など県外業者から依頼が多い．

工作機械の機器利用は，研究成果の普及により高速MCや型彫り放電加工機の微細穴加工のほか，金型製作（CAMによるツールパス生成とMCによる切削加工，NC冶具研削盤による穴仕上げ）のための利用が増えている．また，RP装置の利用頻度も高い．造形用データを依頼者が自製して持ち込む場合が多く，地場企業に３次元CADの普及が進んでいることが分かる．

測定機の機器利用でも，寸法・精度・粗さなど１～２次元測定での利用頻度が減少傾向にあるのに対し，３次元スキャナ，非接触３次元測定機，接触式３次元測定機など，曲面や空間精度など３次元測定での利用が増加した．超微小硬度計など，普及率の少ない測定機は県外からの利用が多い．

技術相談では，金属材料の破損など，設計・品質トラブルに関するものが目立った．

（組み込みシステムグループ）

LED関連では開発中のLED灯具の照度試験を当センターで行う事例が多かった．LEDの光束の測定も生産や研究にかなりの頻度で用いられた．共同研究を行っている企業や企業内のLED開発部門のサポートを行う技術者が当センターを使用することが多かった．プリント基板の試作に関する問い合わせや訪問も多い．LED関連の材料等の開発メーカの訪問も多く新しい情報や共同研究の提案もあった．ホームページの検索による県外からの問い合わせも多かった．組み込み関連では超音波を使用した検査機の開発のためFPGAに組み込んだCPUでのソフトウェアの開発を支援した．ロボットに使用するハンドに関する研究開発及び運用支援も継続して行っている．

生活科学課

（木質加工グループ）

木製家具．建具製造業界からは接着・接合試験、製品性能に関する相談，依頼試験が多かった．建材類，建具に関しては，大型環境試験機，耐候性試験機を使用した依頼試験、機器利用を行った。木材木製品業界からは、針葉樹合板、ＭＤＦの強度試験の依頼があった。ホルムアルデヒド放散量測定試験は年間を通じて依頼があった．木材関連産業以外の製造業から音響，振動に関する相談や試験の依頼があった．

（デザイン・繊維グループ）

家具インテリア業界からは，製品の企画・開発・設計・試作から販促企画・展示会出展などに関する相談や協力要請等があり，その中にはユニバーサルデザイン関連やLED関連のものも多かった．

繊維関連産業では天然藍染めをはじめとする染色加工技術とそれに伴う評価に関する相談や指導を行った．しじら織業界からは新素材開発について相談を受け，企画や試作について指導を行った．

食品技術課
（食品技術グループ）
　技術相談では野菜類，水産物及び畜産物加工企業ともに衛生管理，クレーム処理，新商品開発，食品表示等に関する相談が中心であったが，クレームの内容において異臭に関する相談が増加した．実地指導では漬物の新商品開発，水産物の利用加工や鮮度保持，畜産物加工場の衛生管理に関する指導を行った．依頼分析では例年どおり品質・衛生管理に関わる微生物検査や異物鑑定のほか，食品表示に関わる成分分析が主であった．また，新商品の賞味期限設定を目的とした保存試験や栄養成分の分析依頼も多かった．機器利用ではスプレードライヤー，凍結乾燥機等の食品加工装置が商品開発に，ガスクロマトグラフ，蛍光分光光度計等の分析装置が品質管理のために利用された．その他，企業の人材養成を目的として分析技術研修や食の安全・安心に関する技術セミナーを行った．

応用生物課
（応用生物グループ）
　発酵食品分野では，清酒酵母，吟醸酒，味噌酵母及び醤油の JAS 業務に関する技術相談が多かった．果実加工分野では香酸柑橘の品質評価及び精油の分離に関する相談が主であった．実地指導では菓子，麺類の衛生管理及び製品開発について指導した．依頼分析は，例年同様香酸柑橘果汁の品質分析，野菜・果実加工品の微生物検査，醤油 JAS 認定工場の格付け業務に関する分析が中心であったが，新商品開発に伴う賞味期限の設定を目的とした保存試験や栄養成分の分析依頼も増加傾向であった．また，特産品や未利用生物資源の有効利用技術開発に関する要望が多く寄せられ、それらに対応して産学官の共同研究を２件，企業との共同研究を２件実施した．これらのうち 1 件については，共同開発した新商品を市場に出すまでに至った．

【技術支援チーム】
　各企業の課題に応じた専門職員をコーディネートし，分野をまたがる技術的課題に対しても柔軟かつ迅速に対応した．

【ＬＥＤプロジェクトチーム】
　平成 17 年度から県の施策として推進している「LED バレイ構想」を技術面で支援するために組織されたもので，「LED 関連製品開発可能性調査事業」において採択された研究課題のほか，LED に関する問い合わせにも対応した．

【健康・医療産業事業化支援プロジェクトチーム】
　平成 19 年に設置された「徳島県糖尿病克服県民会議」により，県内中小企業が糖尿病等生活習慣病を克服するために必要な食品開発，健康医療機器開発等の事業化に対する支援組織であり，平成 20 年度は平成 21 年度「知的クラスター創成事業」の採択に向けて，推進会議に参画するとともに研究計画書を作成した．

（2）実地指導　　（件）

課　名	企画情報課	材料技術課	電子機械課	生活科学課	食品技術課	応用生物課	合　計
実地指導	92	80	203	229	58	54	716

（3）技術相談　　（件）

課　名	企画情報課	材料技術課	電子機械課	生活科学課	食品技術課	応用生物課	合　計
技術相談	294	649	366	501	459	1,102	3,371

（4）依頼試験・分析等　　（項目数）

課　名	企画情報課	材料技術課	電子機械課	生活科学課	食品技術課	応用生物課	合　計
試　験	288	1,061	414	579	1	1	2,344
分　析		1,261	1	116	1,020	974	3,372
鑑　定				1	15	17	33
図案作成				3			3
設計			6				6
再発行		96	12		3		111
合　計	288	2,418	433	699	1,039	992	5,869

（5）施設・機器利用　　（上段：件数　下段：利用人数）

課　名	総務課	企画情報課	材料技術課	電子機械課	生活科学課	食品技術課	応用生物課	合　計
講　堂	95							95
	4,400							4,400
第一研修室	150							150
	1,350							1,350
第二研修室	137							137
	3,082							3,082
実習室	141							141
	1,440							1,440
会議室	42							42
	776							776
電波暗室		32		1				33
		59		1				60
対策室		8						8
		6						6
機械器具	262	78	344	187	275	72	16	1,234
	126	92	387	214	359	84	21	1,283
合　計	827	118	344	188	275	72	16	1,840
	11,174	157	387	215	359	84	21	12,397

8　セミナー・研究会等

（1）地域産業技術セミナーの開催

題　　目	期　日	場所	講　　師	受講者数	担当課
第一部 研究者向け特許講習会 講演 「技術者として知って得する特許のあれこれ」	20.11.11	当所	木戸弁理士事務所 木戸　基文　弁理士	６１	企画情報課
第二部 徳島県立工業技術センターの 研究成果発表会					
1) マルチスペクトル画像による欠陥検出手法の研究			企画情報課 専門研究員　柏木　利幸		
2)LED を利用した照明機器の放熱と配光			電子機械課 専門研究員　室内　秀仁		
3)Fe － Al 系金属間化合物による新機能材料の開発			材料技術課 研究員　　山下　有平		
4) 人に優しい家具・インテリア－高齢者用家具の開発－			生活科学課 専門研究員　中瀬　博幸		
5) 阿波番茶由来乳酸菌および茶汁を活用した乳酸発酵漬物開発			食品技術課 研究員　　宮崎　絵梨		

（2）健康・医療産業振興情報提供事業の開催

題　　目	期　日	場　所	講　　師	受講者数	担　当　課
メタボローム研究の概要と医薬・食品分野への応用	20.11.06	当　所	日本ウォーターズ（株） 大阪支社ソリューションセンター　シニアアプリケーションケミスト 米久保 淳　氏	１６	食品技術課
百薬の長，日本酒の持つ機能性及びその醸造技術全般について	20.12.11	当　所	佐賀県工業技術センター 食品工業部長 小金丸　和義　氏	４０	応用生物課

（3）研究会の開催

名　　称	開催数	場 所	内　　容	参加者数（のべ）	担　当　課
徳島ユニバーサルデザイン研究会	6	当　所	ユニバーサル関連の知識習得等	４８	生活科学課

（４）会議等の開催

会　議　名　等	期　日	場　所	担　当　課
第１回産業技術連携推進会議　四国地域部会	20.08.01	当　所	企画情報課
平成 20 年度 溶接技術コンクール	20.06.26	徳島市	材料技術課

９　技術研修

（１）技術研修生

研修内容	期　　間	研修生数	日数	担当課
マルチスペクトル画像による欠陥検出手法の開発，Windows による画像処理プログラム方法	20.05.16 ～ 21.03.31	1	１３９	企画情報課
医療用ストッキング製作のための非接触形状測定，Windows による画像処理プログラム方法	20.05.16 ～ 21.03.31	1	１１５	
高接着性を示す新しい光重合体の合成と評価に関する研修	20.06.30 ～ 20.12.31	1	４１	材料技術課
アーク溶接技能等に関する研修	20.12.04 ～ 20.12.26	1	7	
リチウムイオン電池及び駆動系回路の設計開発に関する研修	21.01.13 ～ 21.03.31	1	１７	電子機械課
天然藍「阿波藍（すくも）」を使った発酵建てによる藍染めに関する研修	20.10.20 ～ 20.10.28	2	5	生活科学課
微生物検査に関する研修	21.02.09 ～ 21.03.13	1	１１	食品技術課
ＨＰＬＣを用いた定性分析，定量分析技術に間する研修	20.05.01 ～ 20.06.30	2	8	

（２）インターンシップ

研修内容	期　　間	研修生数	日数	担当課
２次元 CAM の開発	20.08.18 ～ 20.08.22	1	5	電子機械課
食品成分の分析及び加工食品の試作	20.08.18 ～ 20.08.22	2	5	食品技術課

１０　技術開発力強化支援事業

（1）企業発掘指導事業

工業技術センター職員が県内企業を訪問し，企業が新商品･新技術の開発にあたって直面する技術的課題を把握し，技術支援を行うことにより企業の潜在能力を発掘することを目的とする．平成 20 年度は 296 件の指導を行った．

（2）共同研究事業（再掲）

県内企業が新商品・新技術の開発にあたっての技術的課題について，工業技術センターと共同で研究開発を行うことによりその課題解決を図り，商品化に結びつけるとともに，企業の技術開発力強化の支援を行うことを目的とする．平成 20 年度は 11 課題について共同研究を実施した．

（3）受託研究事業

県内企業が新商品・新技術の開発にあたっての技術的課題について，工業技術センターに委託し研究開発を行うことによりその課題解決を図り，新商品・新技術の開発に結びつけることを目的とする．平成 20 年度は 8 課題について受託研究を実施した．

（4）技術コーディネーター指導事業

業　　種	日 数	内　　容	技術コーディネーター	担　当　課
機械加工業	1	材料選定のための熱処理技術の勉強会	三 木 田　嘉 男　氏	電子機械課
合　計　1　日				

１１　知的財産アドバイザー事業

工業技術センターの知的所有権センター内に特許流通アドバイザー，特許情報活用支援アドバイザーを配置し，(社)発明協会徳島県支部とも互いに連携し補完し合うことにより，県内企業の知的財産に関する悩みや相談に対し，アイデアから製品化までの一貫したトータルサポート体制で支援した．

平成 20 年度特許流通アドバイザーの活動実績

訪問企業数	来所者	講演等	企業ニーズ把握	技術シーズ 把握・調査・紹介	アシスタント AD 人材育成	成約件数
311 社	65 人	7 件	15 件	43 件	292 時間	41 件

平成 20 年度特許情報活用支援アドバイザーの活動実績

来訪指導	訪問指導	講　演	普及啓発 （業務内容のＰＲ）	企業の人材育成	企業の製品開発（知的財産権の取得を含む）
506 件 (564 人)	151 件 (291 人)	62 件 (795 人)	226 件 (657 人)	0 件	2 件

１２　技術情報発信

工業技術センターに蓄積された研究成果等について刊行物やホームページを通して情報発信を行った．

「業務報告」,「研究報告」,「業務計画」を編集，発行し，関係団体等に配布すると共に，ホームページを通じて随時情報提供した．また，研究成果については，パネルを作成し，地域産業技術セミナー等において展示した．

平成 20 年 10 月からは,「技術支援企業・登録システム」を構築し,「技術支援ニュース」として技術支援情報を登録者にメール配信している．

１３　人材養成等支援事業

(財) とくしま産業振興機構の事業で，各業界が抱える諸問題について，人材養成の観点から情報提供並びに，技術力向上のための研修等を実施した．平成 20 年度は,「機械金属関連産業」,「木材・木工関連産業」,「食品関連産業」,「LED 関連産業」を主な対象企業分野として，当該分野に関連する各種技術情報並びに技術について外部講師または職員の指導による実習等を含む講習会 12 回，デザイン力向上を目指した現地指導等 20 回を行った．

（1）講習会

題　　目	期　日	場　所	講　　師	担　当　課
酸化チタン光触媒材料の開発動向と市場展開について	20.11.14	当　所	石原産業（株）　廣部　義夫　氏	材料技術課
元素分析の新たな動向について	21.02.19	当　所	（株）ジェイ・サイエンス関西 廣田　典彦　氏	
LED 光学測定セミナー（LED 光学測定の現状と課題）	20.09.17	当　所	シーシーエス（株） 石川　典夫　氏	電子機械課
LED 光学測定セミナー（光原色の基礎）	20.09.17	当　所	コニカミノルタセンシング（株） 神田　寛　氏	
PSOC 組み立て設計ワークショップ	21.02.25	当　所	日本サイプレス（株） 松添　信宏　氏 栗川　洋平　氏	
機械系測定器の操作実習及び現地指導	20.08.05	当　所	（株）東京精密　永田　誠一　氏	
	21.03.02	当　所	（株）東京精密　神崎　努　氏	
3D 利用技術に関する研修	21.02.19 ～ 20 21.03.05 ～ 06	当　所	徳島県立工業技術センター 中岡　正典	生活科学課
HPLC 分析におけるサンプルの迅速前処理及び分離メゾットの開発	20.09.10	当　所	日本ウォーターズ（株） 山下　清隆　氏	食品技術課
食品の自主回収事例とその対策	20.11.27	当　所	（独）農林水産消費安全技術センター 天野　克哉　氏	
水産物の生活習慣予防効果と商品開発	21.03.05	当　所	（独）水産総合研究センター 平岡　芳信　氏	

（2）現地指導等

講　　師	回数	担　当　課
㈱フラン　竹川　智子　氏	6	生活科学課
㈱カタログハウス　邑田　晃司　氏	2	
㈱ケノス　小林　清泰　氏	5	
㈲ KEN デザイン事務所　岡本　幸雄　氏	6	
小西啓三写真事務所　小西　啓三　氏	1	
合　計　２０　回		

１４　四国地域イノベーション創出協議会活動

平成 20 年度より，(財) 四国産業・技術振興センターと (独) 産業技術総合研究所四国センターを事務局とし，四国内の当センターを含む公設試，大学，高専等 31 機関が広域的連携組織を形成し，四国の企業が抱える高度な技術課題の解決に取り組んでいる．

共同体形成事業では素材加工，地域食品・健康，高機能紙の各分科会に参画し，技術動向調査や技術課題の検討を行い，各分野における今後の技術開発の方向性について検討した．また研究開発環境支援事業では高精度 5 軸加工技術マニュアルの作成に参画し，微細加工・難削材加工のデータベースを作成した．

１５　LED 関連製品開発可能性調査事業

平成 17 年度より，21 世紀の光源である LED を利用する光産業の集積促進を図り，地域経済の活性化と雇用対策に貢献するために「LED バレイ構想」を策定し，その実現に向けて取り組んでいる．本事業は，LED 新製品について公募し，LED 関連製品の開発支援を行い，県内企業の LED 関連の新製品開発及び製品化を促進することを目的としている．平成 20 年度は，次の 6 件について，当センターと企業の担当者により製品化のための試作品の開発や改良を行った．

１）「漁船（シラスウナギ漁）用水中灯」 森本巌，中村怜（有限会社小川造船所）
２）「LED 制御技術に関する技術支援事業」 室内秀仁（株式会社オプトピア）
３）「小型 LED 街路灯」 平岡忠志，室内聡子（サカガワ電産株式会社）
４）「ＵＶＡ－ LED 殺菌装置」（サン電子工業株式会社，徳島大学）
５）「LED を応用した木製テーブルおよび表示パネルの開発」 香川敏昌（田中木材株式会社）
６）「近紫外線 LED を使った携帯型の光線治療用照射装置」 森本巌，三好英円（株式会社土佐電子）

１６　購入備品

機　器　名	用　途　等	備　考
ICP 発光分光分析装置	金属材料やセラミックス材料中の極微量元素の分析． 上水，工業用水中の有害金属の分析． その他，石油，鉱石，土壌，環境，生体，食品等さまざまな分野の金属元素の分析．	（財）JKA 競輪補助事業
万能材料試験機	金属・コンクリート材料などの引張・曲げ・圧縮等の強度試験 .	（財）JKA 競輪補助事業
カラーラインセンサカメラ	欠陥検出実験用	（独）科学技術振興機構 地域イノベーション創出 総合支援事業

１７　誌上発表

題　　目	発表者	発 行 所	誌　　名	巻　号（発行）
血管位置追尾型血流計の開発と肘の屈伸運動中の血流計測	平尾　友二	電子情報通信学会	電子情報通信学会論文誌	Vol,J92-D No.1,p.162-175,2009
貫通穴あけ加工時のバリや工具寿命に及ぼすキャビテーションの効果（第３法）- 工作液超音波振動法に関する研究 -	小川　仁	精密工学会	精密工学会誌	Vol.74,No.10(2008) p.1092-1096
A Comparative Study of Bamboo Shijira Fabric and Cotton Shijira Fabric	川人美洋子	（社）繊維学会	SEN'I GAKKAISHI,	Vol.64, No.4 (2008)
徳島縣天然藍染（阿波藍）工業現況與行政支援	川人美洋子	National Taiwan Craft Research Institute	台日藍染文化講座研討 會論文専輯	2008.11
天然藍（阿波藍）之染色特性及設計支援	川人美洋子	National Taiwan Craft Research Institute	台日藍染文化講座研討 會論文専輯	2008.11
Evaluation and Control of the Risk of Foodborne Pathogens and Spoilage Bacteria Present in Awa-Uirou, a Sticky Rice Cake Containing Sweet Red Bean Paste	岡久　修己	Mary Ann Liebert,Inc.	FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE	Volume 5, Number 3, 2008
阿波番茶由来乳酸菌および茶汁を活用した乳酸発酵漬物開発	宮﨑　絵梨	全国食品関係試験研究場所長会	食品の試験と研究	第 43 号 (2008)
Determination of antihypertensive peptides from an izumi shrimp hydrolysate.	新居　佳孝	日本農芸化学会	Bioscience, Biotechnology, and Biotechnology	Vol. 72, No.3,861-864(2008)
マルチスペクトル画像による欠陥検出手法の研究	柏木　利幸	徳島県立工業技術センター	徳島県立工業技術センター研究報告	第 17 巻 (2008)
非接触人体形状計測装置の開発	香川　敏昌	徳島県立工業技術センター	徳島県立工業技術センター研究報告	第 17 巻 (2008)
医療用弾性ストッキングの自動設計技術の開発	三好　秀円	徳島県立工業技術センター	徳島県立工業技術センター研究報告	第 17 巻 (2008)
測定点群を基にした採寸ソフトの開発	平岡　忠志	徳島県立工業技術センター	徳島県立工業技術センター研究報告	第 17 巻 (2008)
人に優しい家具・インテリア ～高齢者のための椅子と机～	中瀬　博幸	徳島県立工業技術センター	徳島県立工業技術センター研究報告	第 17 巻 (2008)
漬け込み条件が塩漬け壬生菜の微生物挙動に及ぼす影響	宮﨑　絵梨 中西　謙二	徳島県立工業技術センター	徳島県立工業技術センター研究報告	第 17 巻 (2008)

１８　口頭発表，講習会・研修会等

口頭発表（ポスター発表を含む）

題　　目	発表者	発　表　会　名	場　所	期　日
特徴空間法を採用した高精度色ムラ検出装置	柏木　利幸	徳島県『ものづくり新技術展示商談会』inKOBELCO	神戸市	20.10.29～30
Theory and Applications of Frequency Image of Color Vectors	柏木　利幸	IS&T/SPIE Electronic Imaging　2009	San Jose, California, USA	21.01.22
LED を利用した照明機器の放熱と配光に関する研究	中村　怜	中国四国地方公設試験研究機関共同研究「情報・電子分野」平成２０年度　推進協議会	鳥取市	21.0227
光触媒（TiO2）の悪臭分解速度に及ぼす温度の影響	平島　康	日本材料学会四国支部講演会	徳島市	20.04.19
Fe-Al 系金属間化合物による新機能材料の開発	山下　有平	日本材料学会四国支部講演会	徳島市	20.04.19
廃金属を原料とした鉄アルミナイドの合成とその用途開発	平島　康 松原　敏夫 山下　有平	日本機械学会粉体・粉末成形技術研究分科会	高松市	20.08.26
キャビテーション援用小径ドリル加工に関する研究	小川　仁	第 65 回難削材加工専門委員会	広島市	20.08.19
キャビテーション援用小径ドリル加工に関する研究	小川　仁	2008 年度精密工学会秋季大会	仙台市	20.09.17
超音波キャビテーション援用微細穴加工	小川　仁	徳島県『ものづくり新技術展示商談会』inKOBELCO	神戸市	20.10.29～30
六角ナットねじ加工時のバリ対策	小川　仁	2008 年度精密工学会愛媛地方学術講演会	松山市	20.11.15
血管位置追尾型血流計の開発	平尾　友二	計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会 2008	姫路市	20.11.27
ホルムアルデヒドの放散量を低減する 単板積層材製造技術	山田　順治	第 20 回日本木材学会中国・四国 支部大会	松山市	20.08.12
Trends of Awa Natural Indigo Industry　in Tokushima, Japan	川人美洋子	2008 International Symposium and Exhibition on Natural Dyes	Daegu, Korea	20.09.24
阿波藍産業への取り組み	川人美洋子	第 46 回全国繊維技術交流プラザ研究成果発表会	岐阜市	20.10.27
阿波藍の伝統美	川人美洋子	FCA 中四国支部コンベンション	徳島市	20.11.27

題　　目	発表者	発表会名	場　所	期日
食品汚染微生物のデータベース化	岡久　修己	平成 20 年度近畿中国四国農業試験研究推進会議作物生産推進部会食品流通問題別研究会	広島市	20.11.13
阿波番茶由来乳酸菌および茶汁を活用した乳酸発酵漬物開発	宮﨑　絵梨	フード・テクノフェア in つくば 2008	つくば国際会議場	20.10.31
超音波霧化装置と静電場を用いた新規脱臭装置の開発	岩田　深也 山本　澄人	日本農芸化学会 2009 年度大会	福岡県	21.03.28

講習会・研修会等

テ　ー　マ	講演者	会の名称	場 所	期日	参加人数
JIS 特別教育	鈴江　俊二 米谷　英治 松原　敏夫	JIS 特別教育	当　所	20.07.08 ～ 09	２０
JIS 溶接検定	米谷　英治 松原　敏夫 平岡　忠志	JIS 溶接検定	徳島テクノスクール	20.06.05	７０
			徳島職業能力開発促進センター	20.06.12	１１４
			徳島テクノスクール	20.09.04	７１
			徳島職業能力開発促進センター	20.09.11	１４２
			徳島テクノスクール	20.12.04	６９
			徳島職業能力開発促進センター	20.12.11	１５４
			徳島テクノスクール	21.03.05	７２
			徳島職業能力開発促進センター	21.03.12	１３２
化学	佐藤　誠一	消防職員初任教育	徳島県消防学校	20.06.25	３８
光触媒を用いた悪臭除去装置の作製	平島　康	徳島県南の LED 関連技術者養成講座	阿南商工業振興センター	20.12.12	４２
材料と被削性	小川　仁	産学人材育成パートナーシップ事業	徳島大学	20.07.17	１４
木工技術	住友　将洋 山田　順治	阿波の匠塾	当所他	20.06.03 ～ 20.11.21	のべ２８８ 各８
食品工場の衛生管理	宮﨑　絵梨	徳島県漬物加工販売協同組合中国人研修会	板野町	20.05.19 21.02.24	２３ ５
漬物製造における緑色保持 阿波番茶由来乳酸菌および茶汁を活用した乳酸発酵漬物開発	宮﨑　絵梨	徳島県漬物加工販売協同組合技術研修会	徳島市	20.05.22 20.05.31 20.10.11	２０ １５ １２
包装資材と食品の衛生管理について	岡久　修己	川島生活交流グループ協議会技術研修会	吉野川市	21.01.29	４０
食品の期限表示と衛生管理	新居　佳孝	平成 20 年度農業・農村男女共同参画チャレンジ支援事業エンパワーメント講座（農業担い手講座）	徳島県西部総合県民局	20.09.17	５０

１９　特 許

発 明 の 名 称	発 明 者	登 録番 号	登録日
欠陥検出方法	柏木　利幸	特許第 4115378 号	20.04.25
気密検査方法及び装置	平尾　友二	特許第 4232183 号	20.12.19

２０　研究概要

徳島県産未利用徳島すぎを用いたハイブリッド木質材料の開発

１．目的

木質材料は生物材料であり，節や割れ，欠けは，材料欠陥とされ，大気中の水蒸気を吸収・放出し，反りや割れなどが生じてしまう．消費者は，自然志向の材料に興味があるものの，精度の高い製品を要求する傾向にあり，こういった欠点を除いた高付加価値化技術開発が強く求められてきている．

本研究はスギ材およびスギ間伐材を使用した合板を心材として用い，その表面にプラスチック押出し成形の手法で熱可塑性プラスチックを被覆して連続的に押出し成形する手法で，通常の押出し成形法と異なり，心材がプラスチックと異なる素材であり相溶一体化が困難であることから，木材とプラスチックの密着という課題を解決できる押出し成形条件の検討やその成型品の性能評価を実施した．

２．試験方法

ハイブリッド木質材料を高付加価値の部材として，デッキ材などのエクステリア材として使用する際，木口からの水の進入は内部の木質材料の劣化に繋がり，問題を発生させる危険性があるため，防水性能や環境変化による変形を確認した．

１）耐水試験

耐水試験には，スギ合板のみ(N)：PE1mm 被覆(PE)：50%籾殻 WPC1mm 被覆（BP）を用いた．

木口防水用の材料に１液で常温乾燥し肉厚充填性のある材料としてシリコーン系樹脂接着剤木口処理なし（O)，アクリル変成シリコーン樹脂（CX)，シリル化ウレタン樹脂（KS）を用い木口をコートし防水処理とした．試験片の木口に塗布し樹脂を硬化させた．試験片を常温の水中に浸漬した状態で，8kPa（の減圧下に３０分，600kP の加圧下で 30 分の１サイクルとし，３回繰り返した後，60 ℃で 22 時間連続乾燥を行った．

２）クリープ試験

試験には，被覆材の芯材として徳島すぎによる針葉樹合板を心材に，ハイブリッド成型材は，断面22×100㎜プラ１㎜被覆で，被覆にバイオマス入りプラスチックを使用し，スギ木粉（A)，ヒノキ木粉（B)，モミガラ（C）の試験材を使用した．比較のために，杉合板（Ｄ１，Ｄ２）断面20×98㎜，市販WPCデッキ材（Ｅ）断面24×95㎜も試験した．環境試験室内で，スパン 540 ㎜，中央集中荷重による曲げクリープ試験を行った．試験は，110mm 角の当板の上に 10kg 刻みで荷重を負荷し，初期たわみの測定を行った後に，７日間，１時間間隔でたわみ量の測定を行った．測定には変位計，データロガーを使用した．温湿度の環境条件は，温度 30 ℃，湿度 40 %の乾燥条件，温度 30 ℃，湿度 80 %の吸湿条件を 12 時間毎に繰り返した．

３．結果

１）耐水試験

PE 被覆では水の進入がほとんど無いが，BP では水の侵入が見られた（図１）．樹脂の透水性が示唆され，被覆樹脂の性能検討が重要であると考えられた．樹脂被覆があることにより，水が侵入すると容易に乾燥しないため，はく離や傷になどの防水性の劣化に注意が必要と考えられた．

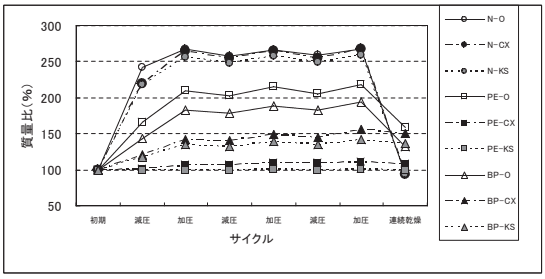


図１　減圧加圧での水の侵入による質量の変化

２）クリープ試験

クリープたわみ／初期たわみ比をとるとＡ～Ｅで，それぞれ，0.28，0.30，0.29，0.33，0.42，2.43 となる（表１）．ハイブリッド材Ａ，Ｂ，Ｃの平均値は 0.29，杉合板の平均値は 0.38，WPCは 2.43 となった．WPCは杉合板，杉合板ハイブリッド材に比べクリープ特性がかなり劣っていた．杉合板，ハイブリッド材では，ハイブリッド材のクリープ特性が優位であるが，大差がない結果になった．杉合板，杉合板ハイブリッド材ともに，機械的性質の中心となるものは芯材合板で，プラスチックを被覆した場合の効果が現れたものと考えられた．

表1　クリープ試験結果

試験材	曲げ強度 σb(N/mm^2)	曲げヤング率 Eb(kN/mm^2)	初期たわみ δ$_0$(mm)	クリープたわみ δc(mm)	残留たわみ δr(mm)
A 杉合板木粉スギ	42.7	5.62	3.94	1.12	0.94
B 杉合板木粉ヒノキ	28.5	4.68	4.82	1.45	1.27
C 杉合板モミガラ	33.8	5.1	4.29	1.26	1.11
D1 杉合板	38.3	6.84	4.75	1.57	1.44
D2 杉合板	32.4	6.28	4.63	1.95	1.95
E WPC	17.9	3.09	3.15	7.64	6.5

生活科学課　住友将洋，山田順治　電子機械課　森本巌　企画情報課　安永真也　（独）産業技術総合研究所　金山公三　（株）山本鉄工所　平井雅史

香酸柑橘搾汁残渣を利用した食品素材の開発（Ⅲ）
－100%スダチ精油の分離および製品試作－

１．目的

本県では香酸柑橘（スダチ）果汁を製造・販売しているが，果汁製造時には大量の搾汁残渣（果実重量の約 70～80%）が発生する．これら搾汁残渣には香気成分が多く残存していることが知られているが，従来の香気成分分離法は試料の加熱または減圧を伴うため香気成分の減少や劣化を引き起こす. そこで，非加熱・常圧状態で香酸柑橘の香気成分を分離可能な超音波霧化分離装置を使用して高品質なスダチ精油の製造を検討する．また，これを食品素材として利用し，従来品より高品質な製品を試作する.

２．方法

１）スダチ香気成分の 2 段階超音波霧化

搾汁残渣であるスダチ外果皮中の香気成分を既報（Ⅱ）に従って，抽出・2 段階超音波霧化を行った．つまり，スダチ外果皮に 2 倍量の 5%エタノール水溶液を使用して香気成分を抽出した. これを既報（Ⅰ）で改良した超音波霧化装置（㈱本家松浦酒造場製，以下新装置）を使用して霧化処理を行い，次に小型の超音波霧化装置（同社製，以下小型装置）を使用して更に霧化処理を行った．精油成分はブロムーブロム酸滴定法により回収油として測定し，各組成はガスクロマト分析により測定した.

２）100%スダチ精油を添加した製品試作

野田ハニー食品工業㈱と協力し， 100%スダチ精油を 1%添加したスダチマーマレードを試作した．専門のパネラー数名による官能試験およびガスクロマト分析を行い，精油無添加の従来品と品質比較を行った.

３．結果

１）スダチ香気成分の 2 段階超音波霧化

超音波霧化処理を 2 回行うことで, 100%スダチ精油を分離した（表１）. 分離条件は，溶液温度 50℃，冷却部温度-20℃（1 段目は-6℃）が最適であった．１段目は新装置を用いて, 初期溶液 5000ml（回収油：0.18%）を霧化処理することで，分離液 1000ml（回収油：0.74%）を得た．この一部 350ml を小型装置により霧化処理することで, 2 段目の分離液 70ml（回収油：3.2%）を得た．この分離液を静置すると油水分離を生じ，上澄を分離できた．上澄部分は水分，エタノールを含まず，透明の 100%スダチ精油であった．スダチ精油中の香気成分の中でガスクロマト分析により同定されたものを表２に示した．スダチ果汁と比較してスダチ精油は，加熱・保存により消失し易いα，β-ピネンが保持されていることと，加熱・保存により組成比が増加するテルピネン-4-オール，α-テルピネオール組成比が低いことが挙げられる．これらの結果より，今回分離された 100%スダチ精油は食品素材として非常に優れた香気成分組成を有していることが明らかとなった.

２）100%スダチ精油を添加した製品試作

スダチ精油を添加したマーマレードと無添加の従来品を比較すると，外観の差は全く見られず，スダチ精油添加品はスダチ香気の増加が官能的に確認された．また，ガスクロマト分析からスダチの主要香気成分である d-リモネンが 6 倍に増加しており，従来品に対して明らかな優位性が見られた.

表１　2段階霧化処理によるスダチ香気成分の濃縮

		液量 (ml)	エタノール (%)	回収油 (%)
1 段目	初期溶液	5000	5	0.18
	分離液	1000	15	0.74
2 段目	初期溶液	350	15	0.74
	分離液	70	35	3.20
油水分離	上澄	2	0	100

表２　100%スダチ精油とスダチ果汁中の香気成分比較

香気成分名	スダチ精油		スダチ果汁		濃縮倍率
	mg/100ml	%	mg/100ml	%	
α-ピネン	1914	2.9	4.2	2.9	459
β-ピネン	642	1.0	2.5	1.7	262
d-リモネン	62024	95.4	133.7	91.8	464
リナロール	336	0.5	2.0	1.4	170
ﾃﾙﾋﾟﾈﾝ-4-ｵｰﾙ	97	0.2	1.1	0.7	88
α-ﾃﾙﾋﾟﾈｵｰﾙ	0	0.0	2.1	1.5	0
合計	65012	100.0	145.6	100.0	447

応用生物課　市川亮一　　㈱本家松浦酒造場　深津鉄夫　　野田ハニー食品工業㈱　八木祥子

光触媒（二酸化チタン）を用いた小型脱臭装置の開発

１．目的

本研究は，光触媒（二酸化チタン）の光分解機能を利用した小型悪臭除去装置の作製を目的とする．

装置を小型化するためには，小さな部品で構成することが必要である．しかし，小型化した場合，装置の能力は縮小率に対応して低下する．また，対象とする，生活空間の悪臭は化学的には低濃度であり，光触媒への吸着が遅いため，光触媒効率が低下するという問題もある．そのため，光触媒（二酸化チタン）を効率良く機能させることが重要な課題となる．

これまでの研究から，悪臭ガスが低濃度の時，紫外線 LED を適切な条件でパルス照射を行えば，連続照射と同程度の悪臭除去率が得られることが分かった．また，光触媒の温度と光触媒特性の関係を調べたところ，アセトアルデヒドの場合，30-80℃の温度範囲で除去効率が著しく向上する現象を見出した．

本研究では，小型脱臭装置の設計要素として，それら特性の適用について検討した．

２．実験方法

光触媒 TiO_2（アナターゼ型）は，石原産業（株）の ST-01 を使用した．紫外線 LED は日亜化学工業（株）製の NCSU33A(365nm)，NSPU510S(375nm)を用いた．

悪臭ガスは，アセトアルデヒドなどを対象とした．悪臭ガスの濃度測定は，ガス検知管（ガステック）で行った．

悪臭ガスの分解除去試験には，静置式脱臭装置と循環式脱臭装置を使用した．静置式脱臭装置は，5Lのガスバッグを用い，LED（365nm）連続照射時の強度は，1.6mW/cm^2 とした．循環式脱臭装置は，内容積40Lのアクリル容器を使用し，エアーポンプで悪臭ガスを循環（0.5回/分）させた．LED（375nm）連続照射時の強度は 1.3mW/cm^2 とした．それぞれの装置とも温度調節器で光触媒温度を設定できるようにした．

３．結果と考察

静置式脱臭装置を用いた実験の場合，20℃で紫外線 LED を連続，あるいは，パルス照射した時，アセトアルデヒドの除去速度は照射率に対応して減少した．しかし，60℃に加熱すると，除去速度は照射率 100,50,20%とも2倍以上に向上し，100,50%の除去時間の差は小さくなった．また，4ppm 以下の領域では，照射率 100,50,20%間で除去速度の差は，ほとんど見られなかった（図1）．このことから，低濃度の悪臭除去速度は，光触媒表面での悪臭ガスの吸着速度に比例し，紫外線量に依存していないことが分かる．生活空間の悪臭を対象とした悪臭除去装置の場合，紫外線は低線量でよく，紫外線 LED の個数を大幅に減らした装置設計が可能であることを示している．

次に，アセトアルデヒドの光触媒への吸着速度を調べるため，循環式脱臭装置を用い，紫外線非照射で，アセトアルデヒド濃厚ガスを注入，その後の濃度変化を測定した．光触媒温度は，10-60℃の範囲で変化させた．アセトアルデヒドの光触媒への吸着速度は温度上昇と共に減少したが，その差は僅かであった．

一方，紫外線を照射した時の，光触媒温度とアセトアルデヒド除去速度との関係は，図2のようになった．温度上昇と共に除去速度は速くなったが，約 60℃で速度上昇は飽和した．この現象は，温度が上昇すると化学反応が促進されるという，反応速度論に従っていない．

以上の実験結果から，加熱によって光触媒反応が促進される原因は，ガス吸着の促進や化学反応の促進ではない．推論であるが，光触媒表面でのガスの分子運動が活発になり，光触媒への捕捉機会が増加，その分子が速やかに分解されたことが原因と考えられる．

光触媒加熱による反応促進効果は，静置式脱臭装置でも同様であった．つまり，マクロ的な攪拌に影響されない現象であり，種々の様式の光触媒脱臭装置に応用可能な技術と考えられる．

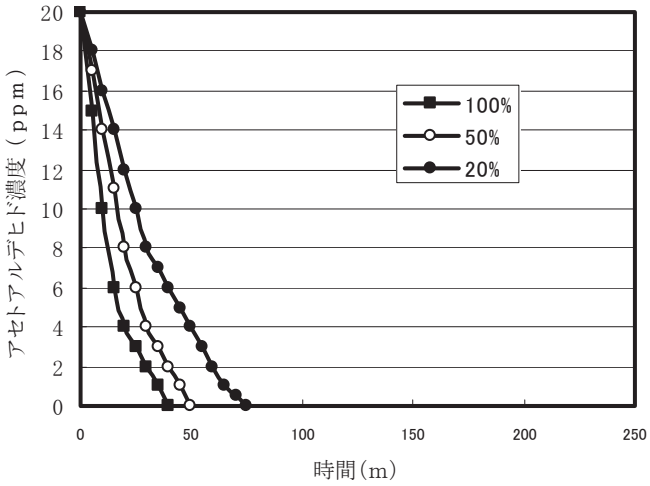


図1　照射率と除去速度（静置式脱臭装置：60℃）

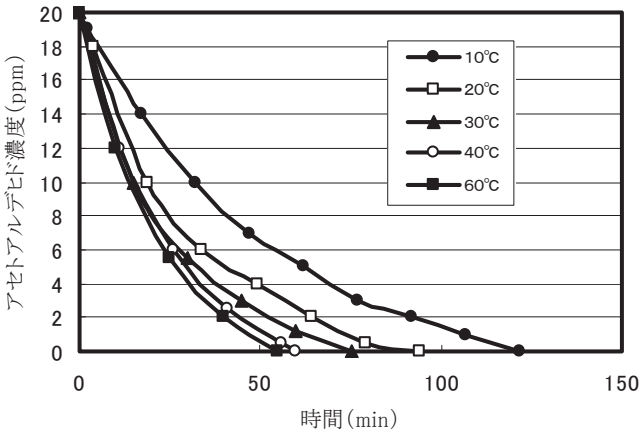


図2　光触媒温度と除去速度（循環式脱臭装置）

材料技術課　平島康

茶葉抽出液及び乳酸菌を活用した発酵漬物製造技術開発

１．目的

既往の研究から後発酵茶の一種，阿波番茶の製造段階で多量に生じる茶葉抽出液（茶汁）には，カテキン類などの有用成分が豊富に含まれていることが明らかとなった．また茶葉発酵工程より分離した乳酸菌の新規用途として発酵漬物製造への活用を検討してきた．その過程において茶汁を添加することによる塩漬け大根の香気改善効果が見出された．さらに茶汁は高い抗酸化活性を有していることから，漬物の機能性強化にも効果があると考えられる．そこで本研究では，阿波番茶由来乳酸菌と茶汁を活用した付加価値の高い発酵漬物製造技術開発を目指し，乳酸菌の選別や発酵条件，茶汁添加量等について検討した．

２．方法

1）乳酸菌の選択

茶葉発酵工程より分離した乳酸菌を食塩を添加したMRS培地(Difco)に植菌し,耐塩性を有する乳酸菌の分離を行った.分離した乳酸菌を酵母エキス(キリンフードテック(株))，グラニュ糖(三井製糖(株))等の食品用材料で調製した調味液に植菌し35℃で3日間培養した．その後BCP加プレートカウント寒天培地(日水製薬(株))を用いて乳酸菌数を測定し，生育の良好なものを選別した．

選別した乳酸菌の同定には,微生物同定キット(シスメックス・ビオメリュー(株))を用いた．

2）茶汁と乳酸菌を活用した発酵漬物製造技術開発

選択した乳酸菌の添加方法,糠床や調味液の配合,発酵温度，期間及び茶汁添加量等を検討し，発酵漬物製造技術の確立を試みた．確立した技術を基に,乳酸発酵漬物の試作及び官能評価を実施した．

3）香気成分の分析

糠漬けキュウリの香気成分をGC-MSにより分析した．香気成分の捕集にはTENAX吸着法を用いた．

4）抗酸化活性の測定

SOD Assay Kit-WST((株)同仁化学研究所)を用いて,糠漬けキュウリのスーパーオキシドアニオン消去活性(SOSA)を測定した．

３．結果

茶葉の漬け込み工程から塩分濃度 5%の培養液中でも十分生育するものを選択した．選択した乳酸菌は，発酵漬物用に作成した調味液中でも 3.1×10^{8}/g程度まで増殖し，十分な酸味を呈する発酵調味液が得られた．また選択した乳酸菌を同定した結果，*Lactobacillus plantarum*であると推測された．

糠床への茶汁添加量は,糠2.3kgに対して茶汁2ℓ，水 1ℓ の割合が最も適していた．一方発酵調味液への茶汁添加は，渋味に加えて漬け込み野菜の着色など外観上の問題があった．

添加用液体培地で前培養した乳酸菌を糠床や調味液に加え，糠床は35℃5日間，調味液は35℃3日間発酵させるという発酵糠床及び調味液の製造技術を確立した．この技術を基に特産漬物開発プロジェクト参加企業において発酵漬物を試作し，官能評価を行った．糠漬けにはキュウリ，ナスなど，調味液漬けにはカボチャ，キュウリ，野沢菜などを用いた．その結果茶汁を添加した糠漬けは古漬け臭が抑えられ，従来より短期間の漬け込みで十分な酸味があるなどの評価を得た．

キュウリ糠漬けの香気成分を分析した結果，茶汁添加糠床に漬けたキュウリ(試験区)は無添加のもの(対照区)に比べて，酢酸エチル，アセトンなど好ましくない香気成分の含量，成分数ともに少ないことが分かった(図1)．

また試験区のSOSAは対照区の8倍以上の値を示したことから，茶汁添加による漬物の抗酸化活性増加効果が示唆された（図2)．

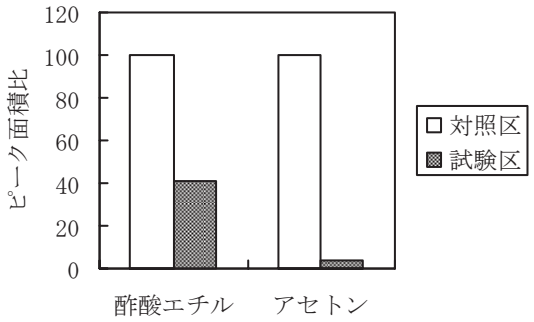


図1　香気成分のピーク面積比

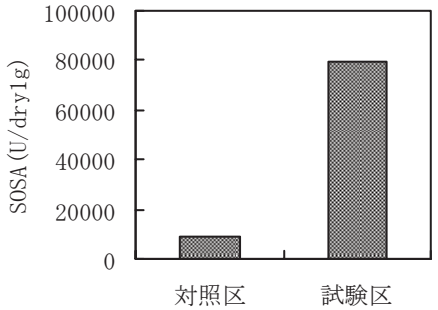


図2　糠漬けキュウリの抗酸化活性の比較

食品技術課　宮﨑絵梨

電場冷蔵による水産物の鮮度保持システムの開発

１．目的

近年，消費者の水産物に対する意識は，より高鮮度・高品質なものへと向かっている．これに対応するべく,生産現場や加工,流通の各段階において様々な取り組みが行われている．このような状況下，電磁場を利用した非常に高品質な冷蔵冷凍を謳った設備が地方の水産現場でも導入されてきている．そこで，本研究では，電場冷蔵装置を試作し，水産物の品質を評価することにより，鮮度保持システムとしての可能性について検討する．

２．方法

電場冷蔵庫は県内機械メーカにより試作されたものを用いた．試料には県内で水揚げされたアジ及びハモを用いた．

1)電場冷蔵庫内の温度変化の測定

電場冷蔵庫内に上中下段を設け,電圧を 0, 5, 10, 14kv に設定したときの,各段の温度を経時的に測定した．測定にはサーミスタ温度計を用い平均値を算出した．

2)電場冷蔵庫における純水の重量変化の測定

1)と同様に設定した電場冷蔵庫に，150ml の蒸留水を入れた同一サイズのビーカを各段２個ずつ配置し電圧を印加した．48 時間後の重量を測定し，減少率の平均値を算出した．

3)魚の鮮度変化の測定

14kv の電圧を設定した電場冷蔵庫およびこれと同機種の電圧を印加しない冷蔵庫（以下対照冷蔵庫）にアジ及びハモをラウンド状態で保存し，一定期間毎に２匹をサンプリングし，鮮度を測定した．鮮度は， HPLC 法により，背肉中の ATP 関連物質を測定することにより K 値として算出した．

4) 魚体表面の水分変化の測定

3)と同時に,アジ魚体表面の水分変化も測定した．測定には，水分チェッカー（㈱佐藤計量器製作所）を用いて魚体表面 5 箇所を測定し平均値として算出した．

３．結果

表１には，冷蔵庫内に上，中，下段を設けたときの各段における 48 時間の平均温度および 48 時間後の水分減少率を示した．上段と下段の温度差は 0～10kv 設定では，1.3～1.5℃であったのに対し，14kv 設定時は 1.0℃と小さくなった． 一方，純水の重量減少率は,温度と共に高くなる傾向があったが,14kv 設定時の下段においては，他の試験区よりも小さくなった．

また，鮮度変化については，8.6%のアジを用いて冷蔵中の鮮度変化を測定した結果，対照冷蔵庫で保存すると 3 日後 16.7%，5 日後 26%となったのに対し，電場冷蔵庫では 3 日後 20%，5 日後 24%となった．ハモは，5.7%のものを 5 日間保存したが，電場冷蔵庫，対照冷蔵庫とも，K 値の上昇は見られなかった．

また，アジ魚体表面の水分は，対照冷蔵庫で保存した魚体では，測定位置によるばらつきが大きかったが，電場冷蔵庫保存では，サンプリング毎の測定値は一定していた．また，３日目までは，両試験区とも平均値に殆ど変化は無かったが，５日保存後に電場冷蔵庫では対照冷蔵庫よりも水分減少が大きくなり，乾燥が進んだ．

以上の結果より，純水を用いた実験においては庫内温度分布の均一性向上や水分蒸発抑制が期待されたが，アジ，ハモにおける鮮度保持には，今回の実験結果からは，顕著な優位性は見出せなかった．

凍結保存時の効果については，クロロフィル色素保存性の向上や，体積膨張抑制等の効果がみられたことから，今後の検討課題とする．

表１　庫内の温度変化と純水の重量減少率

設定電圧 [kv]	上段		中段		下段	
	温度 [℃]	減少率 [%]	温度 [℃]	減少率 [%]	温度 [℃]	減少率 [%]
14	4.1	3.55	3.7	2.87	3.1	2.63
10	4.3	3.64	3.6	2.86	2.9	2.83
5	4.2	3.42	3.5	2.82	2.9	2.78
0	4.3	3.66	3.6	2.88	2.8	2.81

食品技術課　吉本亮子

地域食材の抗肥満効果の評価と食品開発

１．目的

徳島県は祖谷ソバの産地であり，郷土料理としてソバのむき実を利用した「そば米雑炊」が古くから知られている．一方，ソバ殻は，ソバの製粉の際に加工残渣として大量に発生するため，処分に苦慮しているのが現状である．

徳島県では，糖尿病による死亡率が毎年全国上位に位置し続けており，その原因の一つが肥満者の多さにあるといわれている．このため，肥満予防は，糖尿病の発症予防の面からもきわめて重要であると考えられる．

本研究では，ソバ殻を原料とした抗肥満効果を有する新たな食品素材の開発を目的として，培養細胞（マウス由来脂肪前駆細胞）を用いて脂肪細胞への分化抑制効果を検討した．さらに，Ⅱ型糖尿病モデルマウスにソバ殻を摂取させてその効果を検討した．

２．方法

１）ソバ粉抽出液（培養細胞添加用試料）の調製

ソバ殻，甘皮粉，全粒粉および白粉（主にデンプン）をそれぞれ 10g 秤量し，これに 80%メタノールを 50ml（５倍量）加えてよく撹拌した後，１晩放置した．吸引ろ過により得たろ液をロータリーエバポレーターにて濃縮後，凍結乾燥機を用いて粉末化した．各ソバ粉抽出物を１mg 秤量し，超音波処理（15 分）により１ml のリン酸緩衝液（PBS）に溶解した後，フィルターろ過した．これを原液（１mg/ml）として，PBS にて 10 倍希釈（100μg/ml）および 100 倍希釈（10μg/ml）した試料も作成し，以下の実験に用いた. ただし, 全粒粉については原液濃度を５mg/ml とした．

２）脂肪前駆細胞の分化抑制試験

脂肪前駆細胞（3T3-L1）は，10%ウシ胎児血清（FBS）を含むダルベッコ変法イーグル培地（DMEM）にて培養した．脂肪前駆細胞（3T3-L1）を 24well マイクロプレートにさらに２日間培養した後, 各 well に 0.5mM イソブチルメチルキサンチン（IBMX）, 1μM デキサメサゾン（DEX）および 10μg/ml のインシュリンを加えて，２日間培養し，脂肪細胞への分化を誘導した．培地を交換する際に，試料液 100μl および 10μg/ml のインシュリンを加えて３日間培養した．その後，試料液とインシュリンを含む培地を２日おきに２度交換し，11 日間培養した．

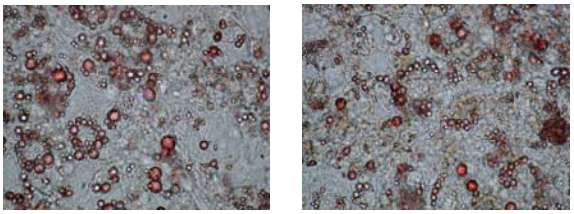
培養終了後, Oil Red O 染色にて各細胞の脂肪油滴を染色した後，位相差顕微鏡にて観察した．形態観察後，染色液をイソプロパノールにて抽出し，分光吸光光度計（吸収波長 490nm）にて測定した．

３）Ⅱ型糖尿病モデルマウスへのソバ殻投与の影響

Ⅱ型糖尿病モデルマウス（KK-A^y）を用い，飼料にソバ殻を１%もしくは５%添加して９週間飼育した．ソバ殻を含まない群をコントロールとした．飼育期間中は，摂食量，体重，血糖値および尿糖陽性率を測定した．飼育期間終了後，採血を行い，血中コレステロールおよびトリグリセリドを測定した．

３．結果

培養細胞を用いた実験においては，いずれの試料においても脂肪細胞への分化抑制効果はみられず，むしろソバ殻抽出液（添加濃度：１mg/ml および 100μg/ml）および全粒粉抽出液（添加濃度：５mg/ml）の添加により，コントロール（分化誘導剤添加）に比べて小型の脂肪細胞が増加している傾向が認められた（図１）．



(A) コントロール（分化誘導剤添加）　(B) ソバ殻抽出液添加（添加濃度：１mg/ml）

図１　脂肪細胞への分化に及ぼすソバ殻抽出液の影響

関谷ら[1)]は，メタボリックシンドロームの原因である肥大した脂肪細胞を減らして，小型の脂肪細胞を増やす必要があると提唱している．本研究結果から，ソバ殻抽出液についても同様の作用を示す物質を含むことが示唆されたため，今後さらに詳細に検討する必要がある．

Ⅱ型糖尿病モデルマウスを用いた実験では，血中トリグリセリドが，ソバ殻を５%添加した群においてコントロール群に対して有意に低値を示した．なお，体重，摂食量および血糖値については各群間に差は認められなかった．

以上より，ソバ殻には小型の脂肪細胞を増加させる効果や脂質代謝調節作用がみられたことから，抗肥満効果，さらには糖尿病の予防改善効果を有する可能性が示唆された．

参考文献

１）関谷敬三：化学と生物，44, 434-435 (2006).

応用生物課　新居佳孝　　徳島大学　酒井　徹　　（株）谷食糧　枝澤和廣

リンパ浮腫患者用弾性ストッキング製造システム実用化研究

１．目　的

下肢リンパ浮腫の圧迫治療には，患部の形状に応じたオーダーメイド弾性ストッキングが有効である．しかし，看護師がメジャーで数 10 カ所採寸するため時間がかかり（20～30 分），力の入れ具合によって計測値が安定しない．そこで，腰から足裏の形状を一度に非接触自動計測し，簡単な操作で採寸と設計ができる製造システムを開発する．これより，オーダーメイド品の安定供給と短納期化を図り，形状や体積などのデータを治療機関へ提供することにより，治療や診断に役立てる．

２．方　法

１）傾斜部（下腹部, 臀部）と足裏の計測

立ち姿勢の患者に周囲からスリット光を照射してカメラで撮影し, 反射光を解析して形状を計測した．これまでは斜め上から撮影していたため，下向きの斜面が写らなかった．そこで，図 1 に示すように上下に 2 本の水平スリット光を配置し，カメラの仰角制御によってそれぞれのスリット光を撮影した．また，床下の反射板を利用し，スリット光を足裏へ照射する方法を検討した．

２）形状モデル構築精度の改善と体積計算

これまでの形状見本を計測点群にフィットさせる方法から，ポアソン方程式を用いた方法（形状見本不要）に変更し，様々な形状への自動面生成を検討した．また，形状モデルをマウスで位置指定し，部位ごとの体積を表示するソフトを制作した．

３）自動設計ソフトの精度改善

治療に最適な着圧分布をキー入力し，形状モデルでの採寸結果を基に，横編み機用の針数を自動計算する．サンプルから得た 5cm 毎の SS カーブ（張力－伸張率）から任意位置の SS カーブを近似計算し，張力に対する伸張率を読み取って針数を計算する．これまでは横編み機の構造から考えて，単位長（1cm）当たりの針数が一定であるとして計算した．ところが，周囲長によって単位長当たりの針数が僅かに異なることが分かった．そこで，周囲長の違いに応じて針数を補正する方法を検討した．

３．結　果

図 1 の方法に基づいて形状計測装置を製作した（図 2）．ポアソン方程式による面生成については良好な結果が得られ，形状モデルを使った体積計算ソフトを制作した（図 3）．また，ストッキングを 30 本試作し, 周囲長に対する針数の補正係数を算出した結果, メーカが従来の方法で計算した針数に対し，誤差を平均 8%から 5%に改善することができた．

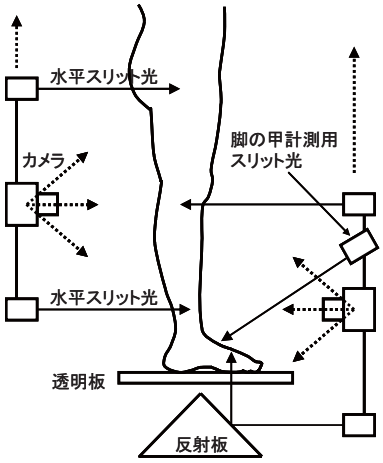


図 1　腰から足裏の計測方法

図 2　試作した形状計測装置

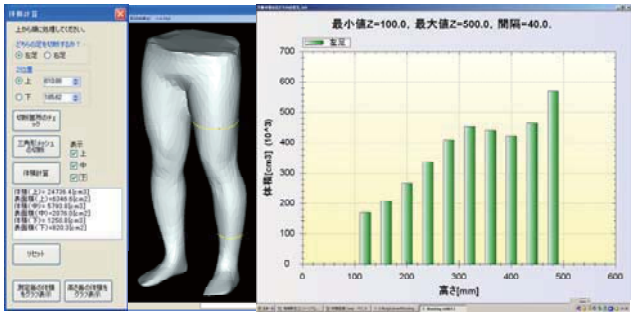


図 3　体積計算ソフト

企画情報課　香川敏昌，三好英円　　電子機械課　平岡忠志　　東光株式会社　細東正一，中村久子，松本光生

拡散型 LED 玄関灯の商品開発

１．目的

玄関灯・門柱灯は白熱球を使用している場合が多く，消費電力や CO_2 削減が考慮されていないのが現状である. そこで LED を利用することで低消費電力と長寿命を両立させた製品の開発を目的とした.

LED の特性として指向性が強く，広いものでも 120° 程度であり，全方向へは光を拡散しない. そのため LED を拡散させる研究は玄関灯開発の上で最重要課題である.

現状では白熱球と同等の性能を有した LED 玄関灯は存在しておらず，マーケティングの観点からも研究開発の重要性が高い. さらに本研究はドアメーカと共同で行うため，玄関商品として商品開発することにより，セット販売や意匠的にすっきりした外観を確保でき，メーカの高付加価値製品となる可能性が高い.

２．方法

まず従来品の玄関灯として使用される白熱球の形状や性能を測定した. その形状や光量を基準として，LED 玄関灯の開発を行うこととした.

今回，基準とした玄関灯の性能は

・消費電力：　31W
・使用光源：　白熱灯 40W
・全体的につや消しのガラスカバーで構成され，ガラスカバーを保護する目的でアルミダイカストボディによって強度を上げている

次に開発する LED 玄関灯の仕様を決める. 低消費電力を目的としているため

・消費電力：　15W 程度
・寿命　：　推定 40000 時間

消費電力は白熱球の半分以下とした.

LED の光を拡散させるために LED を分散して配置する方法，LED を立体的に取り付ける方法等の加工を行って LED 玄関灯を開発し，性能を測定した.

３．結果

白熱灯とガラスカバーで構成される玄関灯の光量性能を測定した.

白熱灯は LED と違い, 全方向に光が出るため x，y，z 方向の差はないと考えられるため，本研究ではこの光量を基準とする. 白熱球の特性として，電気を流した直後は光量が低い. このため，点灯 30 分後に計測を行った.

次に LED を分散して配置した玄関灯の光量性能を測定した. LED の指向特性が強いため，縦向き光量と横向き光量の差が数倍ある. 縦向き光量側は上空を照らすため，玄関灯として利用するには不向きである. そのため横向き光量を LED 玄関灯の性能としてみるべきだが，LED 玄関灯の横向き光量性能は基準よりも低い.

次に LED を立体的に取り付けた玄関灯の光量性能を測定した. 立体的に取り付けた為，白熱灯と同じ全方向に光を拡散することができた. しかしながら光量は基準よりも少し低い. また LED 光源が分散して配置した玄関灯の場合よりも LED が目立つ.

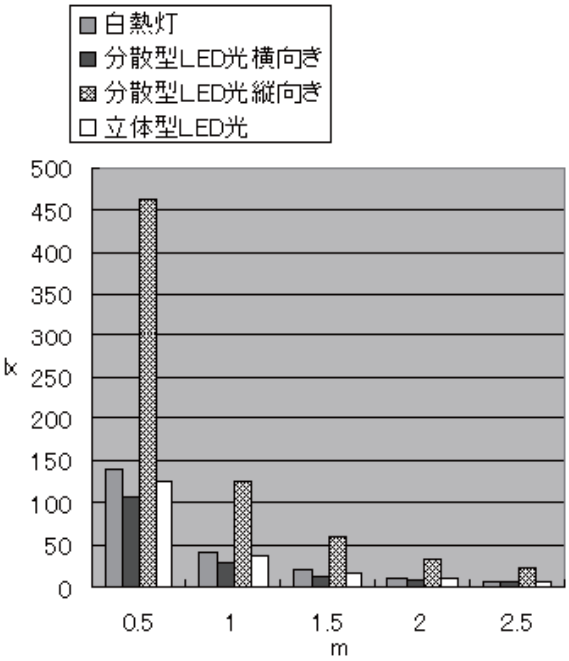


図１　光源別の LED 光量測定結果

図１は上記 4 点の距離の差による光量を測定した結果である. 分散型 LED 光縦向きが最も高い値を示しているが，前述の通り玄関灯への応用は不向きである. そのため立体型 LED 光を利用するとともに，今後は LED 光源が目立たないガラスカバーの形状，材質を開発する必要性がある.

企画情報課　中村怜　電子機械課　室内秀仁　　日本フネン(株)　岡本雅之

FPGA 組み込み処理システムの開発

１．目的

これまでの研究開発で，超音波を使った水中での微少な漏れ気泡量を計測する技術(特許第 4232183 号)を開発した．この方式は，従来と同じ浸漬式であるため既存の検査工程に導入しやすく，アルミやカーボンなどの複合材料にも適用でき，検出精度も高い．本年度の研究では，昨年度開発した送受信基板やセンサを試作機に組み込み，調整を行うと共に，FPGA に送受信制御のプログラムを組み込んで超音波送受信性能の評価と FPGA に組み込まれるハードウエア制御プログラムの検証を行う．

２．方法

送受信基板を図１のように試作機の制御ボックス内に収納した．高い S/N 比を要求される本検査機では，ノイズ対策が極めて重要である．このため，受信基板は図１左の下部のように縦置きとし，全体をアルミ板で覆う構造とした．送信機は図１左の上部のように放熱の関係などから，放熱ファンに隣接して 3 段重ねの横置きとした．また，基板間に放熱とシールドを兼ねたアルミ基板を挟んでいる．送受信基板への電源線は中央から，信号線は上下からの供給となるように配線を分離し，制御盤からの信号供給についてもシールドケーブルを用いて，図１のようにアナログ信号線とデジタル信号線と電源線を分離配線した．

送信基板間へ供給している発振器からの源信号が基板間を渡ることにより最後の基板(6 枚目)を接続すると図２右のような波形となった．そこで，各基板にボルテージフォロワ型のアンプを用意して発振回路からの出力をバッファリングした結果，図３左の上から３番目のような波形となった(図３左，一番上：源発振波形，２番目：2 枚目の送信基板へ供給された発振波形，３番目：末端(4 枚目)の送信基板へ供給された発振波形)．この波形は，バッファリング用のボルテージフォロワ型アンプが自己発振していると考えられ，自己発振を抑止するために，位相調整用コンデンサを挿入して，その値を調整した結果，図３右の上から３番目のように改善された．最終的に，制御基板からのデジタル信号線をフラットケーブルからツイストシールド線へ，発振器からの渡り線も同軸シールドケーブルに変更し，双方の配線位置を離した結果，図４の上から３番目のような安定した正弦波形となった．(図４，上から２番目：源発振波形，４番目：2 枚目の送信基板へ供給された発振波形，３番目：末端(4 枚目)の送信基板へ供給された発振波形，一番上：最終段の 1 次側波形)

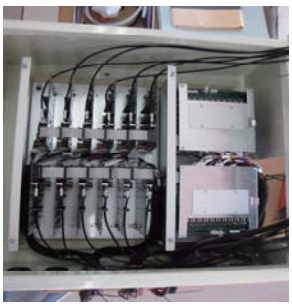
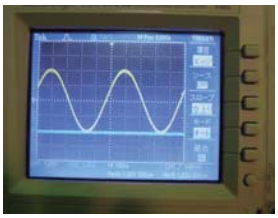
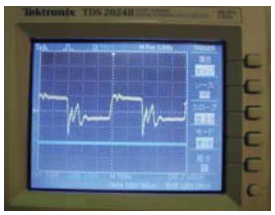


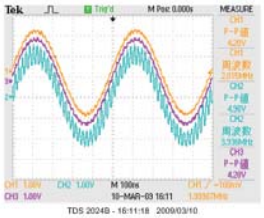
図１．送受信基板の組み込み

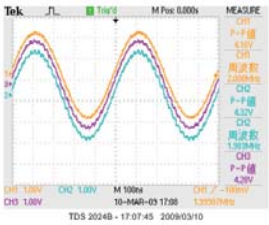




左：5 枚接続時まで　　右：すべて接続後

図２．送信基板間に供給された発振信号波形





左：組み込み後の波形　　右：位相補償後の波形

図３．送信基板間に供給された発振信号の波形

FPGA に組み込まれるハードウエア制御プログラムの検証は，A/D のタイミング制御，D/A 制御，外部メモリの読み書きタイミング調整，I/0，組み込み型マイコンの実装とテストプログラムの動作確認などを行い，FPGA に組み込むハードウエア制御回路プログラムを確立した．

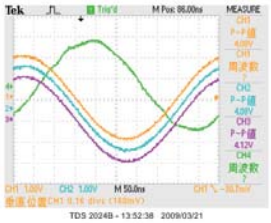


図４．対策後の信号波形

３．まとめ

現在，送受信回路基板の調整用に，出力パターンやデータの取り込みと D/A への確認出力などのテストプログラムを作成し，FPGA 上に実装し，送受信回路基板の調整を継続している．

今後，信号処理関連のアルゴリズムの検証と，リーク検出に必要なアルゴリズムの決定を行い，試作機を完成させる予定である．

電子機械課　平尾友二　　中道鉄工㈱　中道武雄，竹中健二，原田慶生

大物ボルトの箱詰めロボットシステムの改良

１．目的

H18 年度に新型ロボットの箱詰めシステムを導入し，H19 年度にこれに合わせた新ハンドの試作と評価を行い，現場での実証テストを行ってきた．本年度はこれらの結果を踏まえた，システムやハンドの改良を行い，生産性の向上と省力化を図る．

２．方法

H19 年度に試作した新ハンドの約１年間に渡る実証テストの結果，ねじの掴み損ねや緩衝ゴムの損耗はほとんど見られなかった．そこで，この結果を基に，1 号機用の強化型の新しいハンドを 6 種類設計・製作した．新しいハンドは構造を強化し，剛性を高めたため，重量は従来のハンドに比べ表１のように 1．7 倍程度となった．一方でハンドサイズ（幅）を 10㎜～15㎜ 小さくしたことにより，箱詰め時のねじの整列具合が悪くなり，緩衝ゴムの接着に用いている両面テープが夏場には剥がれやすくなると言う問題も明らかとなった．このことから，ハンド幅を拡げ，緩衝ゴムの接着・交換方法を再考する必要がある．

表1．新旧ハンドの比較表

	新　L=152（mm）			旧　L=143（mm）		
ﾊﾝﾄﾞﾀｲﾌﾟ	掴み閾値	外寸 HxW	重量 (kg)	掴み閾値	外寸 HxW	重量 (kg)
A	122-142	192x270	5.04	116-146	172x300	3.01
B	142-157	192x270	5.16	136-166	177x300	3.11
C	153-186	273x180	6.74	156-186	162x300	2.9
D	182-217	252x180	6.35	176-226	186x300	3.45
E	82-102	187x270	6.21	83-96	172x300	3.71
F	102-122	187x270	6.21	99-124	172x300	3.35

システムの改造としては，１号機及び３号機の階段コンベアを新造した．階段コンベアの階段部の加工は，切断・切削・溶接・焼き入れなどによる残留熱歪みの推定計算と加工制御に高い経験値と技術力を要するため，完成品の良否が業者間で大きく異なるので，企業側で設計・外注製作して，従来の階段コンベアと入れ替えた．新造の階段コンベアは，新型のロボットシステムの処理能力の向上に合わせて，従来機の 1.2 倍の供給能力を有しており，階段部の加工精度が従来機に比べ飛躍的に向上し，騒音や省電力の点でも効果があった．

箱詰めプログラムの改良では，安全シーケンスの変更を行った．従来は，ロボット教示作業中も安全柵を閉める必要があったが，現場作業者の教育が十分に出来て来たことなどから，ロボットの教示作業中には安全柵が開いていてもロボット電源が入るようにシーケンスと配線の変更を行った．これは，教示作業中には安全柵を頻繁に出入りする必要があり不便を生じていたためである．（1 号機，3 号機）

生産管理システムへのデータアップロードは，階段コンベアに付随しているローラ＆けり車の稼働・停止を 1 号機の稼働停止時間としていたため，作業中も頻繁に停止が記録されていたが，実際には箱詰め作業は継続して行われている．これを修正するために，現場での表示ランプと同じになるようにシーケンス回路の配線を変更した．また，1 号機，3 号機，9 号機すべて共通とした．

ロボットの作業においては，周辺機器との同期を取る必要があり，特にロボットの動作やハンドの開閉とセンサのチェックのタイミングは微妙な関係にある．周辺機器の動作とロボットの動作の関係には，稼働停止に時間遅れがあるためあらかじめ先読みを行っているが，センサのチェックではロボットの動作やハンドの開閉の時間遅れやセンサ反応タイミングの時間ズレなどの影響からプログラムに待ち時間を挿入する必要があるが，これは多く取りすぎると作業効率を低下させる無駄時間となるため調整には時間を要す．また，エアシリンダなどの可動部では，経年変化やエア圧変動により時間にムラが生じることがあるため考慮が必要となる．これらの調整には想定以上に作業時間を要した．

このほか，ハンド＋ワーク荷重から加速度を自動調整する機能を組み込み，これに係わるサイズ毎の加重とモーメント加重のデータベースを一部実測値で，残りを概算値として整備した．今後折を見て，全データベースを実測値に修正していく予定である．

３．まとめ

本研究では，1 号機のプログラム変更において想定外の作業量が有ることが判り，計画修正を余儀なくされたばかりで無く，9 号機の故障に伴う新規開発などの不測の事態もあり，当初の計画通りとはならなかったものの，1 号機では約 10%の作業時間の短縮を実現した．ねじの箱詰めロボットシステム３号機のハンドの改良と箱詰めプログラムの改良，9 号機の新型ロボット導入に伴うシステム開発など，次年度以降に実施する必要がある．また，新型ロボットの導入に伴い，まだ十分に利用できていない新機能もあることから，今後も研究開発を継続し，使い易いシステムを開発していく計画である．

電子機械課　平尾友二　　㈱ヒラノファステック　大家好太郎，和田博司

阿波藍の表面濃度による染色堅ろう度に関する研究

１．目的

縫製業は，アジア諸国に追われ，厳しい状況にある．そのため，環境に優しい健康的なライフスタイルに合う提案型商品の開発が急がれる.本研究では，阿波藍で染めた商品開発を目標にする．阿波藍で染めると，色の濃淡によって染色堅ろう度は異なると言われるが，客観的指標はない．そこで，染色布の表面濃度と染色堅ろう度の関係を検討し,評価する.

２．方法

被染物に,綿 100％布（株式会社田中直染料店製,質量 146.8g/m^2,厚さ 0.30mm,たて糸密度 27.1 本/cm,よこ糸密度 22.9 本/cm）を用いた．前処理として,常温の蒸留水に 10 分浸し,ろ紙にはさみ余分な水分をとった．発酵建ての阿波藍染料液を用いて，浸染５分と酸化５分を１工程とし，その工程を１～１０回繰り返し染めた．染色後十分に水洗し，湯洗いした後再度水洗し，室温乾燥した.

染色布の反射率 R を，分光測色計 CM-3700ｄ（ミノルタ株式会社製）を用い，400nm から 700nm の範囲で 10nm 毎に測定した．その反射率から表面濃度 K/S 値を,クベルカ・ムンクの次式を使って求めた.

$$K/S = (1-R)^2 / 2R$$

次に，染色布の表面濃度と CIELAB 表色系を使って，染色布の色を分析した.

染色堅ろう度の試験方法は，洗濯に対する染色堅ろう度試験方法 JIS-L-0844（1997）A-2 号（石けん 5g/L，洗濯温度 50℃，洗濯時間 30 分），紫外線カーボンアーク灯に対する染色堅ろう度試験方法 JIS-L-0842（2004），および摩擦に対する染色堅ろう度試験方法 JIS-L-0849（1996）に準じた．変退色は,グレースケールと分光光度計 CM-3700d を用いた試験前後の色差⊿E で評価した．汚染は，グレースケールを用いて評価した.

３．結果と考察

染色布の反射率（図１）あるいは表面濃度 K/S 値における最大吸収波長は、反射率が低くなるにつれて、あるいは K/S 値が高くなるにつれて，660nm から 620nm に移行した．このような最大吸収波長の短波長側への移行は,赤みが強くなることを意味する．つまり，綿布を阿波藍で染めると，濃くなるにつれて，青色から赤みを帯びた青色に変化した.

次に，染色布の表面濃度と CIELAB 表色系を使って，染色布の色を分析した．最大吸収波長が一定でないので，表面濃度は K/S 値ではなく，各波長の K/S 値の総数であるトータル K/S 値で評価した．トータル K/S 値が高くなると，明度は小さく、赤みが増した．また，青みが増すと彩度が増した.

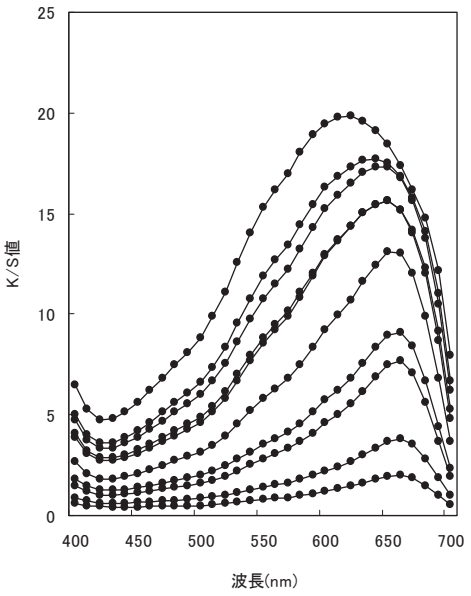


図１　媒染と表面濃度

洗濯堅ろう度の変退色は，すべて 3-4 級以上で,染色布の表面濃度による影響が少なかった．白布への汚染は，すべて 5 級（グレースケール判定）と良好だった.

耐光堅ろう度の変退色は，濃度が低いと変退色が大きくなった。つまり、濃い色は光による変化が小さかった（図２）.

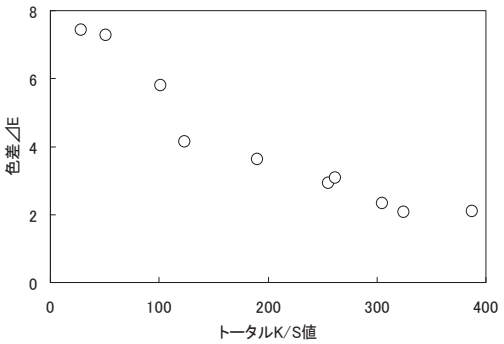


図２　耐光堅ろう度（表面濃度と色差⊿E）

摩擦堅ろう度の汚染は,淡い色は比較的良好だが,濃くなると悪かった．乾燥状態より湿潤状態が悪かった.

生活科学課　川人美洋子　　大進繊維㈱　大貫俊彦

付加価値を高めた大型 TV 台の開発

１．目的

マンションのリビングルームでの利用を想定したレコーダ等の収納スペースを備える大型 TV 台であって，コーナースペースを有効活用できる形態であり，ユーザーの生活環境に合わせて大型 TV 画面を昇降できる機構を備えた大型 TV 台の開発を目的とする．

２．研究内容

まず,イメージ優先の外観デザイン案を作成した．図 1，図 2 にデザインの一部を示す．

図 1　デザイン案 1

図 2　デザイン案 2

次に，そのイメージをもとに機構設計を行った後に，設計に基づき表面化粧素材を考慮した外観部材を作成した．

機構部分は，省スペースおよびロングストロークを実現するため，支柱内に“台形ねじ（および台形ナット）”を用い，底板内に埋設したモータにて駆動する構造とした．一次試作機（図 3）が完成した段階で，軽量およびシンプルのコンセプトで小型化した改良試作品の検討を行い,二次試作機を制作した．（図 4）一次試作機は，重厚感があり，部品点数も多い．二次試作機は支柱を一本にしたことで，部品点数を大きく減らした．また TV とともに昇降する収納部位ついて，ビデオデッキ等を設置すると仮定した場合，奥行きを確保できるスペースがないため設けず，一方で TV を底面ぎりぎりまで下降できる構造とした．

一次試作機は，有線のリモコンにてスイッチ操作で上下できるものとし，二次試作機は，無線のリモコンキットを組込み，無線リモコンにて昇降できるものとした．

試作した TV 台 2 台を，工業展に出展し，重厚感がある 1 次試作機のデザインが栄えたため，一次試作機を前面に展示した．

図 3　一次試作機

図 4　二次試作機

３．研究成果

一次試作機は，当初計画していた 42V 型よりも大きなディスプレイを昇降できる剛性を持つことがわかった．また，大型で木目調のデザインであり，家庭の小さな部屋に設置するよりも，広めの場所に設置したほうが重厚感を感じず，家具の一つとして調和することがわかった．このため，一次試作機は，会社の応接室や会議室のような共用スペースなど公共的な意味合いを持つ場所，または個人のオーディオルームに設置する高級感のある家具として，比較的高価な製品として提供することが適していると考える．また，今回は液晶パネルといった薄型フラットディスプレイを搭載したが，剛性の高さおよび 2 本の支柱の間にディスプレイを設置する構造から，CRT のように奥行きのあるものも十分に設置できる．そのためディスプレイのみならず，例えば PC をのせてテーブルごと高さを調整できる家庭用のテーブル昇降PC台として発展させることも可能と考える．

また，二次試作機は，デザイン的にメカニカルな感がある．小型化していることから重厚感がなく，例えば 6 畳の部屋に設置しても圧迫感を感じることがない．また，支柱が一本であるため部品点数を減らすことができ,価格も構造や素材の工夫により TV とともに購入したとしても割高感を感じない低価格まで抑えることができたため，個人のユーザーも購入しやすいものであると考える．

生活科学課　室内聡子　　(株)松浦機械製作所　合田英治

紅麹生産の工業化と機能性検索

１．目的

日本人の食生活の変化に伴い，味噌・醤油及び日本酒と言った伝統的な発酵食品の消費量は減少傾向が続いている．これに伴い黄麹，白麹及び黒麹といった酒造用乾燥麹の製麹と味噌・醤油用の麹菌の生産は発酵食品業界の不振と比例する形で減少傾向が続いている．新たな需要を求めて，従来沖縄県の発酵食品にのみ用いられてきた紅麹の新規性，機能性に着目し，その機能性を活かした培養方法並びに工業生産方法の確立を目的とする．

２．方法

1）供試菌株の選択

A 社，B 社提供分の２菌種（*Monascus Anka*）の他 NRBC4478,4485,4486,4520 の４種類，計６菌株を選択した．これらをポテトデキストロース培地，サブローデキストロース培地，麦芽エキス培地及び YM 培地の４種類で培養した結果，培地の違いによる生育に有意的な差違は全く認められなかった．このため以後は YM 培地のみを用いて 30℃，３日間通気攪拌培養を行い工場規模での生産に最適な生育速度を有する菌株を決定した．以後，赤色色素生産量が最大となるＡ社提供株を試験に用いた．

2）培養条件の決定

種菌として2000ml容フラスコ中にYM培地を500ml入れ，無菌的に種菌を接種し，30℃にて５～７日程度培養した．このとき培地中にグルタミン酸ナトリウム 0.1%を添加した区分と無添加の２種類を用意した．また，培養菌体は，接種時に不均一で分散しにくいため，ホモジナイザーにてホモジナイズしてから使用した．なお，培養菌体 500ml を蒸米 2.5～5Kg の割合で接種した．

初発の蒸米水分を 30%，品温を 30℃で培養をスタートすると，３日目から菌体増殖が盛んとなり，品温上昇が著しく，赤色色素生産に最適な 35℃を大幅に超えてしまう．通風製麹による品温管理は可能ではあるが，極端な乾燥状態が生じて，良好な培養が行えなかった．このため，初発の蒸米水分を37～40%と増やし，通風による水分の減少分を加味した初発蒸米水分で再度製麹することにより，通風製麹でも良好な製麹が可能となった．

3）機能性成分の検索

紅麹サンプルをフードプロセッサーで粉砕(15秒)後，各サンプル 0.5ｇに 5ml の８%トリクロロ酢酸溶液を添加し 20℃で２時間振とうして抽出した後，遠心分離（12000 rpm，15min）して上清を採り，アミノ酸分析用緩衝液で適宜希釈し，抽出液中のγ-アミノ酪酸（GABA）をアミノ酸分析計 JLC500V/2（日本電子(株)製）にて分析した．

３．結果

グルタミン酸ナトリウム 0.1%を添加した区分と無添加の区分では培養液中の赤色色素の生成に大きな差が認められた（図 1）．

図１グルタミン酸ソーダ添加（左）と無添加（右）スタータ

図２ 製造方法改善後（左）と改善前（右）の紅麹

培養条件の詳細は省略するが，培養方法（製造方法）を改善することにより，工業スケールで紅麹として生産する場合の色素の生産性を向上することができた（図 2）．

また，従来の研究によって赤色色素の生産量と反比例の関係にあった機能性成分，GABA について検討した結果，その抽出量に関しても，スタータにグルタミン酸ナトリウムを 0.1%添加した麹からは 93ppm，無添加の麹からは70ppm と言う結果が得られ，添加によって 1.3 倍の収量増加が見込まれることが判明した．今後，蒸米に添加する水分中にもグルタミン酸ナトリウムを添加して，機能性成分量及び色素生産量の更なる収量アップを検討して行きたい．

応用生物課　岩田深也，山本澄人　　徳島製麹（株）福田賢一

栗加工品の機能性に関する研究

１．目的

当該共同研究企業においては，栗をはじめとする各種農産物の一次加工を手がけているが，これまでに蓄積した各種加工技術をもとに新たな商品の開発を模索している．昨年度までに，栗と栗の加工過程で副産物である渋皮を原料として発酵食品を製造する条件を検討してきた．本年度においては，発酵食品に加工することを前提として，栗および栗加工残渣の食品としての機能性に関する成分を分析し，発酵食品の開発に活用することを目的とする．

２．方法

1）栗の処理

タカラ食品（株）で加工残渣として産出されている栗の渋皮（渋皮と渋皮付近の身を含む）と，むき栗として出荷されている中国栗（皮を剝いた後茹でたもの），天津栗（皮のままで焼いた後皮を剝いたもの）の 3 種類の試料（冷凍品）について処理方法の検討を行った．

まず，物理的な処理方法の検討として，加熱方法と切断方法について検討した．加熱方法についてはオートクレーブによる加圧蒸気加熱，遠赤外線乾燥機の遠赤外線ヒーターを用いた加熱，工場スケールの製造用設備のガスバーナーを用いた加熱において，温度と時間が処理後の性状（水分含量等）に及ぼす影響を検討した．切断方法については，各種のカッターを使用したフードプロセッサーによる裁断やブレンダーによる粉砕など種々の切断を行い，加熱方法と組み合わせて発酵食品の原料としての処理方法の検討を行った．

また，酵素および微生物による処理方法の検討として，市販の食品加工用酵素製剤や乾燥麹，酵母，酢酸菌を用いて酵素分解（糖化），アルコール発酵および酢酸発酵について，酵素剤・乾燥麹・微生物の種類，反応温度，反応時間を組み合わせて条件を検討した．

2）アミノ酸の分析

固体試料のアミノ酸の抽出はトリクロロ酢酸(TCA)抽出法により行った．すなわち粉砕した 1g の試料に 10ml の 8%TCA 溶液を混合し，20℃で 2 時間振盪した．アミノ酸の分析には日本電子(株)製 JLC-500/V2 を使用した．

３．結果

1）栗のアミノ酸

中国栗，天津栗，加工残渣（生）及び加工残渣（焼いたもの）から抽出された主なアミノ酸を表 1 に示した．身の部分（中国栗と天津栗）は残渣部分に比べて抽出されるアミノ酸の総量が多く，身の部分からは，アスパラギン，残渣部分からはアルギニンの抽出量が最も多かった．また，熱処理の条件によって抽出されるアミノ酸の組成や量が異なっていた．

表 1　各試料から抽出されたアミノ酸(mg/100g)

	中国	天津	残渣（生）	残渣（焼）
アスパラギン酸	12.0	317.4	8.0	13.3
スレオニン	23.6	13.7	trace	5.8
セリン	13.9	16.1	trace	4.3
アスパラギン	234.3	451.0	61.9	94.2
グルタミン酸	151.3	97.8	10.4	12.8
グルタミン	13.3	19.1	14.5	6.6
プロリン	7.9	2.8	trace	trace
グリシン	12.5	trace	trace	trace
アラニン	68.3	19.2	6.4	11.1
シトルリン	4.0	4.1	3.8	3.8
バリン	21.6	5.3	trace	5.0
イソロイシン	17.6	trace	trace	5.0
ロイシン	26.7	trace	4.2	7.2
チロシン	11.6	trace	trace	trace
フェニルアラニン	15.5	trace	trace	trace
γ-アミノ酪酸	81.7	4.8	8.3	16.1
リジン	16.1	4.2	trace	14.4
アルギニン	98.8	150.3	63.6	134.7
合計	830.7	1105.8	181.1	334.3

2）栗焼酎の製品化

今回検討した，栗及び栗加工残渣の物理的な処理条件及び米麹や微生物による発酵条件の結果を応用し，栗焼酎を製品化（図 1）し，共同研究企業より販売を開始した．

図 1　製品化した栗焼酎

応用生物課　山本澄人　　タカラ食品（株）住友公荘

LED を利用した照明機器の放熱と配光に関する研究（Ⅱ）

１．目的

照明用の高輝度 LED は発熱が大きく，その発熱量は年々増大している.そのため温度上昇を抑え LED の寿命を確保するため効率的な放熱方法の検討が急務である．実際に効率的な放熱方法を検討するとともに，数値解析ソフトを使うことで計測が不可能な内部の温度を推定する方法を開発する．

また環境省が策定した光害対策ガイドラインの中に，街路灯等，照明機器から放射された不必要な方向への光は「光害」と言う公害の一種として記載されている.そのため街路灯に LED を応用する場合，照明により夜空を明るくしないことや農作物の収穫時期に影響を与えないようにする配光の制御が必要である．屋内外用の照明においても目的に応じた配光パターンを実現する必要がある．

以上のことからLEDを利用した照明機器における放熱方法と配光方法の研究を実施する．

２．方法

1)配光について

配光制御を検討する上でLED光が植物に与える影響を調べた．徳島県立農林水産総合技術支援センターの水田を借り，電柱を 2 本立て，LED 街路灯を取り付けることで実証実験を行った．

去年度の実験より最大照度部分(50lx)で約1か月の育成遅れが生じることが分かっている．そのため配光を制御することで道路に必要な光量を減らすことなくコシヒカリの育成遅れをなくす方法をレンズを使用して行った．

2)放熱について

3D-CAD と数値解析ソフトを使い，シミュレーションで計算した仮想温度と実際にLED基板を作成し，温度を実測したものとの温度比較を行った．作成した基板の一部を解析用のデータとして作成し，1W 級の LED の内部も簡略化して作成した.LED ダイから発熱するという前提で熱伝導率，熱伝達率等をソフトに代入した.(表 1 参照)

表 1　解析データの材料表と数値

部分名	材料名	熱伝導率 W/(m*K)	厚さ(mm)	比重(g/cm^3)	比熱J/(kg*K)	輻射率
LED陽極	銅	401	0.25	8.95	380	0.03
LED陰極	銅	401	0.25	8.95	380	0.03
基板銅箔表側	銅	401	0.25	8.95	380	0.03
基板銅箔裏側	銅	401	0.25	8.95	380	0.03
ハンダ	錫	66.6	0.15	7.3	228	0.25
基板レジスト	-	2.2	0.02x2	2.5	800	0.4
基板断熱材部分	ガラエポ	0.33	1.2	1.9	800	0.07
レンズ部分	シリコーンゴム	0.167～0.149	0.5	0.95～0.98	1510～1550	0.7
LED_BODY	ナイロン系	0.24	-	1.14	0.46	0.95
LEDダイ	-	-	0.01	-	-	-

３．結果

1)配光について

図 1　LED 街路灯の配光特性

作成したLED街路灯に円筒レンズを用いることで配光特性は図 1 のようになった．道路直進方向に交わる方向に対しては10lx 程度の漏れ光が発生したが，数日の遅れが発生しただけでコシヒカリの生産者から見てクレーム対象ではない．

以上の結果から道路側のみを照らし，圃場内を照らさないような灯器が，比較的簡単に製作できることが分かった.さらに，稲の育成全期間を通じて夜間照射（１２時間）を行ったが，問題になるような育成遅れは生じないことが分かった．

今後はもっと複雑な配光を制御できる方法を検討する必要がある．

2)放熱について

LEDダイは時間と共に発熱量が増えるように数値を$0.6x10^{10}$　～　$1.3x10^{10}$　W/mの間を変化させた結果，3000 秒後にはかなりの高温となった．しかしながら，実測値との温度差は最大で 30℃もの隔たりが発生した．

この理由として，材料等のデータ不足が考えられ，数値に実際の材料とのずれがあると思われた.また，数値解析の簡略化という点から輻射の条件を考慮していないため，大きな温度差が発生する結果になったと考えられた．

今後は実測値に近づくような CAD データと材料データを入手し，実測条件により近い状態での数値解析方法の再検討を行う必要がある．

企画情報課　中村怜　　電子機械課　室内秀仁

高感度機器類を用いたポリマー系異物の分析とデータベース化（Ⅲ）

１．目的

県内企業では，日々の生産活動において，製品に混入する異物対策には万全の注意を払っているものの，異物の混入原因を特定するには至らない事例も見られる．異物の中でも，生産工程内で使用されるプラスチック・ゴム及び合成繊維などのポリマー系異物が原因となる事例が見られる．

本研究では，当センターに整備されている高感度機器類を駆使し，各種ポリマーの材質分析を行い，詳細なデータベースの構築を目的とした．

２．方法

技術相談及び依頼分析で持ち込まれた異物について，有機系のものについては，フーリエ変換赤外分光光度計(FT－IR)を用いた構造解析と共に，デジタルカメラを用いたデータ集積を行なった．製品に混入した時の状況について，聞き取りによる情報も併せて記録した．

ポリマーには，添加剤や原材料の不純物として様々な金属を含有していると考えられるが，メーカ側では，その量や種類に関する公表はしていない．本研究では，ポリマーが含有している金属を指標とし，FT－IR では判別できない同種類のポリマー系異物を判別する方法について検討した．

試料はレジ袋（半透明色），レジ袋(黄色)，ゴミ袋（再生品），調味料の蓋，梱包で使用されている緩衝材の計 5 種類である．いずれの材質もプラスチックの中で最も生産量の多いポリエチレン[1)]であり，一般家庭で良く見られる製品である．分析は，マイクロ波試料分解装置（ MILESTONE mls 1200mega ）による酸分解後, ICP 発光分光分析計（ Thermo iCAP 6300Duo ）で行なった．

３．結果と考察

この 3 年間，当センターに異物同定の分析依頼があった中で FT－IR により構造解析を行なったものは 100 件程度あった．特に工業系企業より食品系企業からの依頼が多かった．

ポリエチレン中の金属をスクリーングするため，上記５種類の試料を ICP 発光分光分析により，65 種類の元素に関して半定量を行なった．これらの試料では, Ca, Mg, Na, K, Al, Ti, Zn, Fe, Ba 等の金属が 0 ～ 10^{-2} %程度含有しており，材質が同じポリエチレンでも，金属含有量は異なり，有意差が確認された．したがって，ポリマーに特異的に含まれる微量金属は，同種類の異物判別の指標として利用可能である．

また, 生産工程の加熱処理等によって，異物中の有機物が変性し，重量変化が考えられる場合には，金属含有量の比による判別方法が可能である．今回の試料は変性していないが，例として Al, Ti, Zn を定量分析し，各々の比を表 1 に示す．

表 1　各試料の Al/Ti, Al/ Zn, Zn/Ti 含有量比

試　料	Al/Ti	Al/Zn	Zn/Ti
レジ袋(半透明色)	5.3	60	0.1
レジ袋（黄色）	2.7	0.7	3.7
ゴミ袋	98	34	2.8
調味料の蓋	1.6	0	0
緩衝材	85	58	1.5

Al/Ti 比は 1.6 ～ 98, Al/Zn 比は 0 ～ 60, Zn/Ti 比は 0 ～ 3.7 と広範囲を示した．ただし，ゴミ袋と緩衝材，レジ袋（半透明色）と緩衝材に関しては，それぞれ Al/Ti 比と Al/Zn 比が近似値を示した．しかし，複数以上の金属含有量比を比較することによって，各試料間での相違が明確になった．

４．まとめ

本研究では，ポリマー系異物に関して FT－IR による構造解析のデータ集積を行なった．また，同種類の異物を判別する指標して，金属含有量やこれらの比が有効であることを明らかにした．

これらの成果は，電子ファイル等でデータベース化し，企業への異物対策（異物の同定・混入原因の推測等）の情報として有効活用する．

参考

１）日本プラスチック工業連盟 HP
http://www.jpif.gr.jp/3toukei/conts/2009/2009_genryou_c.htm

材料技術課　正木孝二, 有澤隆文

研削スラッジと廃アルミ箔による機能材料の開発（Ⅲ）

１．背景と目的

県内には金属の加工企業が多く，多量の廃金属が排出されている．中でも研削工程で発生するスラッジは，研削油と砥粒分を含んでいる微細な鉄屑であり，リサイクルが困難である．ここで，スラッジを無加工の微粉末状態でそのまま鉄源として利用する粉末冶金的手法を用いれば，ニアネットシェイプが可能となる．また，この方法では，一般的なリサイクルのように，鉄屑を溶解させる必要がないため，エネルギー的にも有利な処理法となる．

本研究では，スラッジ粉末と廃アルミ箔粉を混合し，鉄アルミニウム系の金属間化合物を合成し，耐食性のある衝撃吸収材を作製することを目的として，実験を行った．

２．実験方法

鉄分として，研削スラッジを遠心脱水後乾燥させたものを，アルミニウム分として，アルミ箔の製品残渣として排出されたものを用いた（廃棄物試料）．それらを，Fe:Al=3:1 となるよう秤量混合し，ハンドプレスでφ40 の円板に加工した後，真空炉を用い，900℃～1450℃の間で温度条件を様々に変化させ，熱処理を施した．また，比較のために出発原料に試薬鉄, 試薬アルミニウムを用いたものも作製した（試薬試料）．相同定にはＸ線回折装置を使用した．衝撃吸収性は円板曲げ試験（静的衝撃試験）で評価した．また，衝撃試験機（動的衝撃試験）を作製しての衝撃吸収性評価も行った．

３．結果と考察

H18 年度の研究で，廃棄物試料も一度熱処理を施した後，粉砕して混合し直し，再び熱処理を施すことで，目的組成の金属間化合物が生成することがわかった．また，H19 年度の研究により，静的な衝撃に対しては 1350℃で熱処理を施した試料が最も強いことが分かった．今年度は，動的な衝撃強さを評価するため，落錘型の衝撃試験機を作製し，衝撃吸収性を評価する試験を行った．動的衝撃試験は，一定の高さから錘を落とし，試料に衝突させ，その後の錘の跳ね上がり高さを読み取ることで，吸収エネルギー量を評価する試験である．この際，衝撃を加えた後の試料状態によって，「破壊」「ヒビ」「破壊せず」の３種類に結果を分けた．このグラフを図１に示す．例えば，300mm の高さから落錘させ，1350℃で焼結した試料が破壊し，0.5J の衝撃吸収エネルギーを得た場合は，「破壊」の横軸 1350℃，縦軸 0.5J にプロットしている．図から，「破壊」試料については，焼結温度の影響があまりみられないが，「ヒビ」「破壊せず」試料については，焼結温度を上げることで，明確に吸収エネルギーが増大することがわかる．高温焼結において，「破壊」と「ヒビ」に差があまりないのは，試料が脆性的な挙動をとり，「ヒビ」という中間的な挙動をとりにくくなるため，だと考えられる．逆に，1250℃で焼結した試料ならば，延性的であるため，「ヒビ」から「破壊」に至るまでの間にエネルギーを連続的に吸収できることがわかる．また，1450℃の試料は円板中心部が膨張し，内部に空洞ができた２層状態になっており，その１層目が破壊された場合は「破壊せず」，２層目に亀裂が入った場合は「ヒビ」，破壊した場合は「破壊」としている．「破壊せず」での吸収エネルギーが 0.3J 程度，「破壊」が 0.6J 程度あることから，全体での吸収エネルギーはおおよそ 0.3J×層数になることがわかる．

今回の実験の結果から，鉄アルミニウム系の金属間化合物を実際に衝撃吸収材として用いる際には，1450℃で焼結し，予想される衝撃エネルギーに合わせて，層数を調整するという方法をとることが望ましい．この方法を用いれば，焼結温度を変える必要も無く，層を増やす（試料を重ねる）ことで，簡便に吸収エネルギーの調節ができる可能性がある．この場合，「ヒビ」や塑性変形を考える必要がなく，「破壊」か「破壊せず」だけが問題となるので，計算がしやすいという利点もある．

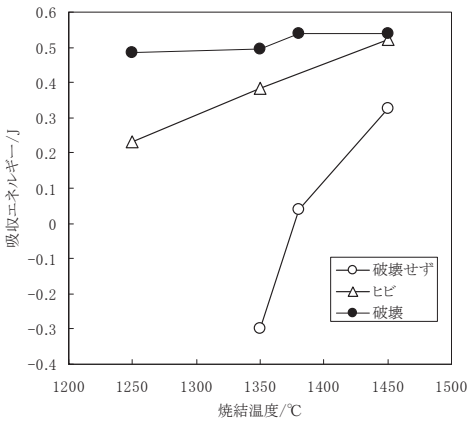


図1 動的衝撃試験結果

材料技術課　山下有平，平島康

ホルムアルデヒド分析時の試料調整方法と条件の検討

１．目的

ホルムアルデヒドは,シックハウス症候群の一因であり,建材中や家具からの放散が大きな社会問題となってきた．JIS A 5908：2003(パーティクルボード)では,ホルムアルデヒド放散量の規格としてF☆☆☆☆(平均値 0.3mg/l 以下,最大値 0.4mg/l 以下),F☆☆☆(平均値0.5mg/l以下,最大値0.7mg/l以下)等が規定されている．

JIS A 1460：2001(建築用ボード類のホルムアルデヒド放散量の試験方法 - デシケーター法)は,放散量測定前に20℃,湿度65%(JIS条件)で養生を行なうとある．一方で「製造された後,試験を行なうまでの保存状態等が試験結果の解釈に大きな影響を与える」と指摘されているが,その具体的影響については言及していない．

本研究では試験片の保存状態がホルムアルデヒド放散量に与える影響を検討した．

２．実験方法

試験片はA社提供のパーティクルボードを用いた．ホルムアルデヒド放散量の測定はJIS A 1460:2001(デシケーター法)により行なった．一度測定した試験片をJIS条件で2週間以上保存した後,保存条件を変化させて再試験を行なった．JIS法による今回の基準試験片の放散量は,0.45mg/lであった．

試験片の保存を以下の方法で行い放散量を測定した．

①室内に試験片を放置し,1月ごとのホルムアルデヒド放散量を測定した．同時に,放散量を測定する前3日間の気温と湿度を記録した．

②ビニール袋に包んだ試験片を 35℃の乾燥器,又は5℃の冷蔵庫に３日間静置した後,袋から取り出しJIS 条件で 1 日～5 日間養生し,経過日数ごとの放散量を測定した．

３．結果と考察

表 1 に毎月のホルムアルデヒド放散量を示す．4月の放散量は 0.40mg/l であり,平均気温の上昇とともに放散量は増加し,7月は0.89mg/lとなった．また,9月以降の放散量は低下し,季節によってその値は,2倍程度異なることを確認した．8月の放散量低下は,7月に比較して温度,湿度が下がったためと考えられる．

夏場を想定した35℃と冬場を想定した５℃の条件で試験片を保存し,養生日数による放散量の変化量を検討した．

表2に35℃で3日間保存した試験片の放散量を示す．放散量は 5 日間養生では変化せず 0.7mg/l 程度であり， 0.45mg/l(基準試験片)の約 1.6 倍であった．

表3に示す結果は,5℃で3日間保存した試験片の放散量である．放散量は基準試験片の値0.45mg/lよりも低い0.4mg/lであり,養生日数によらず放散量は一定であった．

保存温度に係らず,5日間までの養生日数ではホルムアルデヒド放散量に対する経時変化は観測されなかった．しかし,保存温度によって放散量は大きく変化し,35℃の放散量は,5℃の値の1.8倍となった．

表 2　35℃で保存した試験片の放散量

養生日数	1	2	3	4	5
放散量(mg/l)	0.74	0.69	0.63	0.71	0.64

表 3　5℃で保存した試験片の放散量

養生日数	1	5
放散量(mg/l)	0.37	0.39

４．まとめ

室内で試験片を保存した場合,季節によって放散量が変化し,高温高湿では放散量が多くなった．

保存状態の異なる試験片を5日間養生後,ホルムアルデヒド放散量をJIS法で測定した結果,基準試験片とは異なる値を示した．

実験結果から,ホルムアルデヒド放散量を利用して品質管理を行なう場合は,試験を実施する前の温度や季節を十分に考慮する必要がある．

今後は,試験片保存時の湿度がホルムアルデヒド放散量に与える影響に対して検討を行なう．

表 1　月毎のホルムアルデヒド放散量と平均温度,湿度

測定月	4	5	6	7	8	9	10
放散量(mg/l)	0.40	0.59	0.73	0.89	0.53	0.72	0.38
平均温度(℃)	20.3	25.7	28.1	30.5	27.1	28.7	25.1
平均湿度(%)	56.6	55.5	63.8	60.3	57.0	54.8	54.1

材料技術課　佐藤誠一

測定方法と経験に基づく不確かさの評価（Ⅱ）

１．目的

三次元測定機を用いて，サンプルを持ち回り測定し，測定方法や測定経験により生じる測定誤差(不確かさ)を評価し，結果を情報交換することにより参加する県内測定担当者の技術力の向上と，測定の統一性を図ることを目的とする．

高品質・高精度な精密加工への対応要求が強まる中，加工部品の形状および寸法評価がものづくり現場において必要不可欠なものとなっている．また，測定結果の加工現場へのフィードバックは事業所の持つ加工技術力を押し上げ，より高精度加工へと展開される．本県においても簡易的な測定具はすべての事業所で導入されており，三次元測定機等の高価な測定機を導入し，品質管理を行う事業所も珍しくない．ところで，多様な測定機が普及し，また，測定方法にマニュアルがない現状では，測定者の経験および技術力が測定結果に反映される．また，事業所によって製品は様々で，統一された測定方法は確立されていない．これらが，測定誤差の要因となり，また，測定担当者の測定方法，技術力を評価する場がないため，個人独特の測定方法が事業所の標準となってしまう問題がある．

本研究では，試作した測定サンプルを持ち回り測定し，得られた測定結果のばらつきを求め，誤差が生じやすい測定対象の認識と，その測定誤差を低減するための対策ついて検討する．

２．方法

昨年までの研究において，三次元測定機による測定サンプルではデータム（基準平面および基準軸）が平面の場合，比較的測定誤差が小さいことが明らかとなった．一般的に，データムが平面である測定対象では，その保持を定番やバイスを用いて締結することが多く，また，測定点を多く取れることにより，測定のばらつきが小さい．

ところが，図１に示す測定サンプルのように，データムが円筒面である場合には，測定テーブルへの固定方法や取り付ける際の姿勢さらに測定点数により，測定のばらつきが大きい．

そこで，誤差を発生させる要因の把握のために，同一測定サンプルを持ちまわり測定して，保持方法やプローブの姿勢による測定誤差および，測定誤差が小さくなる要因について検討した．

３．結果

1） 測定サンプルの取り付け方法

図１に示す測定サンプルのテーブルへの取り付け方法は，各事業所で保有する測定プローブの種類により測定担当者が任意に決定する．本サンプルではデータムを両端の円筒部で決定するため，すべての測定担当者が測定テーブルに対して垂直に軸を設定した．次に，保持方法はＶブロックで受ける場合やバイスで固定するなど，保有する治具により様々であった．

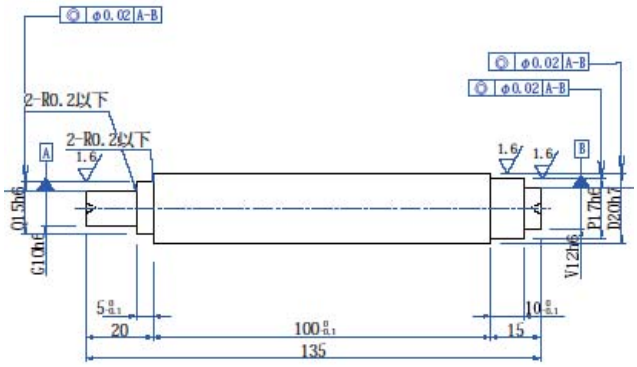


図１　測定サンプルの概要

2） データムの設定方法

本サンプルは回転対象であるため，テータムでは基準軸を設定する．基準軸の設定方法は，保有する三次元測定機のデータ処理方法により異なるが，一般的に，両端の円筒面を別々に測定し，それぞれ円の中心を結ぶ直線をデータム軸として設定する場合が多く，すべての測定対象者が同一の認識であった．ところが，円筒の測定には，保有する測定プローブの種類により様々であり，上側半分で円測定をする場合や全周にわたるもの，さらに，測定点数においても，３点～16 点までの分割測定から，倣いプローブによる多点測定など広範にわたった．

3） 測定誤差

本サンプルにおいて，軸長さ 100mm の位置での同心度の測定結果では，大半が公差内であったものの，一部φ0.04 と公差外の結果が得られた．これは，各円筒を３点測定した場合であり，データム軸および測定対象の真円度および円筒度を確認していなかったためであると考えられた．

ところで，テータムを両端の円筒面で設定する場合には測定誤差は小さいが，一方の円筒面でデータム設定する場合には測定誤差が大きくなった．

４．まとめ

測定対象者によって，保持方法やプローブの選定方法，さらに，測定点数は様々である．測定結果は似通っているものの，公差外の結果も得られる．測定誤差を小さくするためには，測定結果とともに，測定方法の履歴を示した，測定手順書を付随する必要があると考えられた．

電子機械課　小川　仁，平岡　忠志

家具部材からのホルムアルデヒド等のVOC放散量低減技術（Ⅲ）

１．目的

最近，建築材料にとどまらず，家具等も VOC 放散の対策が求められてきている．このため，家具材料に使用されている単板成型積層材では，接着剤が尿素樹脂系接着剤からメラミン樹脂系接着剤に替わり,以前よりも温度管理等の製造条件が厳しくなり，接着不良等も多くなっている．特に曲線を生かしたデザインの成型品では適正な温度コントロールが十分にできていない．VOC 放散量を低減することを目的として，低ホルムアルデヒドのメラミン樹脂系の接着特性に応じた曲線型高周波加熱成型技術を検討した．

２．試験方法

単板積層材として，比重 0.80，幅 180mm，長さ 1050mm のブナ 1.5mm 厚さ単板を 22 枚用いた．

接着剤は，尿素樹脂系接着剤，メラミン樹脂系接着剤，非ホルムアルデヒド系接着剤の３種類の接着剤を使用した．これらの接着剤の主成分は，それぞれ，尿素樹脂，尿素・メラミン樹脂，酢酸ビニル樹脂である．

尿素樹脂系接着剤では，主剤に対し，塩化アンモニウムを 2 部，増量剤の小麦粉を 20 部，ホルムアルデヒドを低減するための粒状尿素を 5 部添加した．メラミン樹脂系接着剤では，主剤に対し，塩化アンモニュウム 2 部，クエン酸 3 部，小麦粉を 20 部, 粒状尿素 5 部を添加した. 塩化アンモニウムは，硬化剤，クエン酸は，硬化促進剤である．比較のため, 粒状尿素を添加しない接着剤も調合し使用した．

自動糊つけ機により，接着剤を 20g/900㎠ の条件で単板に塗布し，幅 1000mm，奥行き 195mm，内側の曲率半径 1000mm の成形型を油圧プレスに組み込み，圧締圧力を 118N/㎠ として，高周波加熱により成型加工を行った．成型材は，加熱後，冷却時間を 1 時間とし解圧した．試験材は，使用した接着剤に対応し，A から E の 5 種類作製した．

高周波発振機は，富士電波工機㈱製，出力 3kW の FDY-320 型を用い，陽極電流値を 0.55A で 16 から 30 分間印加した．給電点を成形型中央部にとり，材全体の温度が 70 ℃になるまで印加した．材温の測定には NEC 三栄㈱製 TH7102 を使用した．

作製した幅 180mm，厚さ 32mm の湾曲単板積層材，両端幅 1000mm について，ホルムアルデヒド放散量試験, 浸せきはくり試験, 曲げ試験を行った．

ホルムアルデヒド放散量試験，浸せきはくり試験は，単板積層材の日本農林規格に従い行った．曲げ試験は，幅 35 ㎜，厚さ 32 ㎜，両端幅 450 ㎜の試験材を木取り，曲げスパン 450 ㎜，中央集中荷重，曲がり材の試験方法により行った．

３．結果

試験結果を表１に示した．

表 1 高周波加熱による試験単板成型積層材の性能

試験材（接着剤）	曲げヤング率 Eb（kN/mm^2）	曲げ強度 σb（N/mm^2）	ホルムアルデヒド放散量 G（mg／l）	等 級
A 尿素樹脂系	12.0	127.0	18.5	―
B 尿素樹脂系＊	11.31	123.1	0.91	F☆☆
C メラミン樹脂系	10.3	118.7	0.65	F☆☆
D メラミン樹脂系＊	11.91	143.7	0.48	F☆☆☆
E 非ホルマリン系	12.34	123.1	0.13	F☆☆☆☆

尿素樹脂系＊； 粒状尿素5部添加、　メラミン樹脂系＊； 粒状尿素5部添加

尿素樹脂系接着剤では，粒状尿素を添加しない場合，単板積層材の規格値Ｆ☆（ホルムアルデヒド放散量　平均 5.0mg/l 以下，最大 7.0mg/l 以下）が得られず，規格外となった．

メラミン樹脂系接着剤では，粒状尿素を添加した場合Ｆ☆☆☆（ホルムアルデヒド放散量　平均 0.5mg/l 以下，最大 0.7mg/l 以下），非ホルムアルデヒド系接着剤ではＦ☆☆☆☆（ホルムアルデヒド放散量　平均 0.3mg/l 以下，最大 0.4mg/l 以下）が得られた．メラミン樹脂系接着剤を使用することでホルムアルデヒド放散量が低減した．また，尿素樹脂系接着剤，メラミン樹脂系接着剤いずれも，粒状尿素を添加した場合ホルムアルデヒド放散量が明らかに低減しており，粒状尿素のホルマリンキャチャー剤としての効果が確認できた．特に，尿素樹脂系接着剤では，粒状尿素を添加した場合，Ｆ☆☆（ホルムアルデヒド放散量　平均 1.5mg/l 以下，最大 2.1mg/l 以下）が得られ，大きな効果を示した．

作製した単板成型積層材は曲がり材であることを考慮し，強度的に十分な値を示した．２類浸せき剥離試験では，メラミン樹脂系接着，剤酢酸ビニル樹脂系接着剤は，単板積層材の基準に適合したが，尿素樹脂系接着剤は，基準に適合しなかった．前年度は，材全体が 70 ℃以上になる印加時間（同調時間）がとれなかったため，高周波発振機の整合コイルの巻き数により出力を調整した．この結果，メラミン樹脂系接着，剤酢酸ビニル樹脂系接着剤を使用した積層材では，耐水性の効果が認められた．

生活科学課　山田順治，住友将洋

人に優しい家具・インテリア　―高齢者用家具の開発―（Ⅲ）

１．目的

これまでの研究から，日本人の年齢・性別による体格差は大きく，家具にもそれらを考慮したサイズ調整が必要なことがわかった．これは，衣服や靴に様々なサイズがあるのに，従来の家具は年齢や性別による体格差に合わせる調整機能がほとんどなかったからである．しかも従来の基準数値は欧米人や日本人の20代30代男性を基準とし，女性や高齢者の体格を考慮されていないものが多かった．そこで前年度から，実際の高齢者施設の協力のもと，使用目的や使用環境に合わせた家具（椅子と机）の調査・研究を基にした試作・適応等の作業を行っている．

前年度にダイニング用椅子・机の改良を行ったのに続いて，今年度は体格が異なる人が同じ椅子座面高に合わせるためのスリッパの高さ調整と椅子座面の高さ調整シートの開発を行った．

２．方法

当センターにはこれまでに足の調査測定データはない．そこで（社）人間生活工学研究センターの「日本人の人体計測データ」を調べると，足長・足幅（斜め）・足幅（足軸直行）・ヒール囲・足囲の計測データはあるが，具体的な形状の違いまではわからない．そこで，産業技術総合研究所が1991-92に測定した「AIST人体寸法データベース」を参考にした．

さらに，施設通所者の原寸足形をそのまま型紙にとったところ，二十数人程の施設通所者の足の大きさと形状は各人各様で，一つとして似通ったものがないほどである．それら全てに合わせられるスリッパは不可能なため，全体形状やスリッパの高さ等に調節機能を持たせることにした．その試作品をその施設担当者や通所者が何回か履き比べた時の感想や改良提案を聞きながら約２年間，数十回に渡って改良を行った．

一方，従来の座面の高さ調節は座面全体を一定ピッチで昇降させるものがほとんどで，座面全体が水平にどんどん上がる結果，机の天板は近くなる反面，座面はどんどん高くなり，足が床から浮き気味になって，使いやすいものではなかった．その結果，使用者ごとに「座面の高さ」と「机天板と座面の差尺」とを各自の好みで調整することしかできなかった．が，それに角度調整機能を持たせることで，各種施設の入所者や通所者，家庭内の家族等が同じ椅子と机を使用する場合の高さと前後左右の角度調整機能を持たせようとするものである．これは前年度に行ったダイニング用椅子・机の測定データをもとに，厚み5～15㎜，約1.5°の傾斜を持つ発泡ポリエチレンシートを何枚か積み重ねて使用することで，座面の前部をほとんど上げることなく，後方の高さと左右傾斜の両方の調整を可能にしたものである．

３．結果と考察

高さ調整スリッパは底厚があまり多種になると区別しにくいことと，底が厚いほど硬くなって歩く時のしなりが無くなり，歩きにくくなるという結果が出たため，底厚は20㎜と40㎜の２種に絞り，サイズは男性用のＬと女性用のＭの２種類とした．一番難しかった形状対応は試作と試用を繰り返した末，足の中央部に親指を外した中心ベルトを通し，左前・左後・右前・右後の４方向からのベルトを各自の足形に合わせて引き具合を調節し，中心ベルトにマジックテープ接合した後，ベルトを180°返してマジックテープ接合部分を覆い隠す方法を取った．ベルトを180°反転することで裏表は反転するが，マジックテープ同士の接合部分を覆い隠して，きれいな面だけを見せることができる．

今回開発した座面高調節シートは，座面前部の高さをほとんど変えることなく後部（臀部）を上げることで，小柄な女性や高齢者の座面の高さ調整に役立つものである．さらに高さだけでなく，その傾斜面を横に使うことで左右傾斜を作ることができ，高齢者に多い側彎を補正することも可能である．

結果，座面高調整シートで椅子座面の高さと前後左右の角度の調整ができ，さらに椅子座面の高さと下肢の長さとの調整を踵の高いスリッパで補うことで，体格の小さな女性や高齢者が体格の大きい男性と同じ椅子・机を共通で使用することが可能になった．

生活科学課　中瀬博幸　　片岡克仁デザイン事務所　片岡克仁

スギバークを活用した吸音材料の開発（Ⅲ）

１．目的

スギの樹皮を吸音材料として活用する目的で，粉砕されたスギの樹皮（樹皮繊維）の吸音特性を検証している．同材料は使用条件（材厚）によって吸音性能が最大となる嵩密度の最適値が異なることが，昨年度までの研究で確かめられている．そこで本年度は，最適値の特定を容易にするため，樹皮繊維の圧縮条件（材厚・嵩密度）から垂直入射吸音率を推定する方法を検討した．

２．方法

樹皮繊維に最適化された推定式を求めるためには，同材料について実測された音響特性値を推定式に反映させる必要がある．そこで，実測された特性インピーダンスと伝播定数に Delany-Bazley モデルで用いられている近似手法を適用する方法を用いた．

材料は，製材所から排出されたスギの樹皮を蓬莱精工社製の粉砕機で粉砕し，含水率が 14%になるまで天日乾燥した樹皮繊維を用いた．比音響インピーダンス及び垂直入射吸音率の測定に際しては，JIS A 1405-2 の「音響管による吸音率及びインピーダンスの測定」に準拠した．また，推定の際に必要となる流れ抵抗の測定ついては，カトーテック社製の通気性試験機（KES-F8-AP1）を用いた．試料の嵩密度 kg/m^3 は，それぞれ 102，127，153，178 の 4 条件とし，各嵩密度について 25mm と 50mm，そして 50mm と 100mm の 2 セットについて実測した比音響インピーダンスから Two-thickness method を用いて特性インピーダンスと伝播定数を算出した．そして，これらの結果に Delany-Bazley モデルの近似手法を適用し，樹皮繊維に最適化された推定式を求めた．さらに，同材料の嵩密度から流れ抵抗を推定する式を，それらの実測値の相関から近似して得た．こうして求められた各推定式により，樹皮繊維の材厚と嵩密度から垂直入射吸音率を推定できるようにした．

３．結果

試料の嵩密度 kg/m^3 が 102 と 178 の条件で，それぞれ垂直入射吸音率の推定値と実測値を比較した結果を図 1 に示す．全測定周波数域にわたってほぼ両者が一致しており，実用的な推定が実現していることがわかる．

次に，嵩密度 kg/m^3 が 100（材厚 100mm における最適値）と 200 の各圧縮条件で，それぞれ材厚を変化させた際の吸音率について，本報で得られた推定式によってシミュレーションした結果を図2に示す．100kg/m^3 では，材厚の増加に伴い周波数特性が低周波側にシフトし，且つピークが一定のレベルを維持しているのに対し，200kg/m^3 では低周波側のピークが低下する傾向が見られ，必要以上に材厚を増しても効果が薄いことがわかる．このように，材厚によって嵩密度の最適値が変化するため，推定式を用いたシミュレーションにより，予め材厚に最適な嵩密度を特定しておくことが重要であることがわかる．

さらに実施例として，フラッシュ構造の木製建具（表裏の表面材：合板 2.5mm，中空層：25mm）の内部に，樹皮繊維を充填した際の遮音性能を測定した結果を図 3 に示す．（比較対象：ロックウール 80kg/m^3）ここで，樹皮繊維の嵩密度（180kg/m^3）は，推定式によるシミュレーションから，あらかじめ中空層の厚み（25mm）に最適な嵩密度を特定し，その値になるよう圧縮した．結果は，ロックウールの結果と同様の音響透過損失の向上が認められ，市販の吸音材料と同等の効果を示すことが確かめられた．

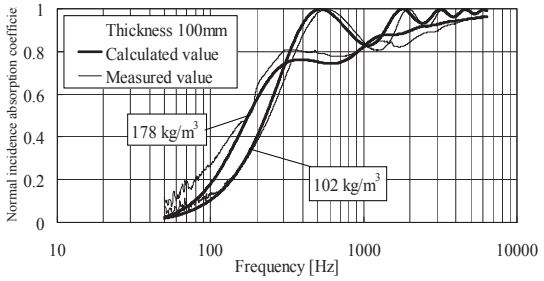


図 1　直入射吸音率の推定値と実測値の比較

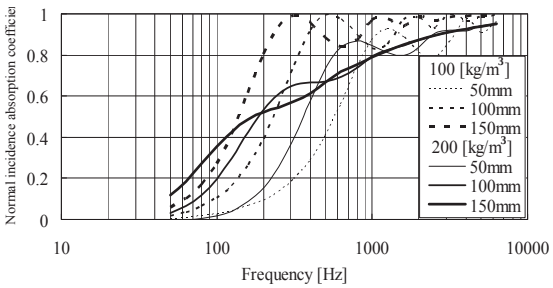


図 2　推定式による吸音率のシミュレーション

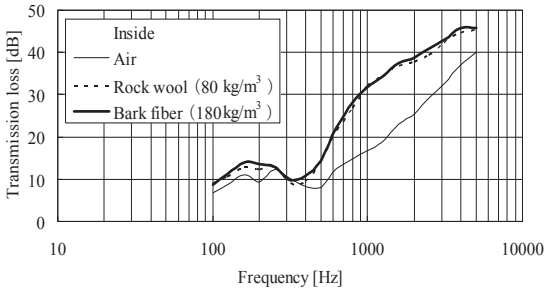


図 3　樹皮繊維を充填した建具の遮音性能

生活科学課　中岡正典　　応用生物課　岩田深也

各種食品汚染微生物の把握とその防除技術（Ⅲ）

１．目的

平成15年度から3年間行った「本県食品企業の微生物学的危害分析とその対策」により，各種加工食品の最終製品における微生物汚染の状況を把握することができた．しかし，最終製品から分離した微生物のみを対象としたため，汚染の原因箇所が不明である点や，主として同定試験に使用した簡易同定キットでは同定不能な微生物が存在する点が課題として残された．そこで，製造現場，原材料，半製品等のサンプリングによる汚染の原因箇所の特定，同定不能菌の遺伝子解析による同定，以上の2点を中心に試験を行い，データベースの更なる充実化をはかり，各食品製造現場に即した微生物防除技術を確立することを目的とした．

２．方法

1）供試試料（微生物）

最終製品，原材料，半製品の微生物は，県内食品企業提供のサンプルから標準寒天培地（日水製薬社）を用いた混釈培養法により分離した．製造器具等の汚染微生物は，ふきふきチェックⅡ（栄研機材社）を，空中浮遊菌はRCSエアーサンプラー（Biotest社）を用いてサンプリングした．

2）同定試験

(1)簡易同定キット

検出された微生物は，色や性状等により代表的なコロニーを標準寒天培地に移植し，画線培養等により純培養した後，定法どおりグラム染色及び顕微鏡観察を行った．ここで，形態等から細菌類と確認された菌株については，当該菌のグラム染色の種類，オキシダーゼまたはカタラーゼ試験結果をもとに，市販の微生物同定キット（APIシリーズ；bioMerieux社）を用いて同定を試みた．

(2)遺伝子解析

16S rRNA 遺伝子の塩基配列は，菌体より抽出したDNAを鋳型として，PCRにより5'末端側約500 bpの領域を増幅し，サイクルシークエンス法で決定した．

DNAの抽出はPrepMan^{TM} Ultra（Applied Biosystems社）を，PCRにはMicroSeq 500 16S rDNA　PCR kit（Applied Biosystems社）を，PCR生成物の精製はQIA quick Gel Extraction kit（QIAGEN社）を，サイクルシークエンスには，MicroSeq 500 16S rDNA Sequencing kit（Applied Biosystems社）をそれぞれ使用し，一連の操作はApplied Biosystems 社の規定に従って行った．

得られた配列についてBLASTを用いてDNA塩基配列データベース（GenBank/DDBJ/EMBL）に対して相同性検索を行った．

３．結果

平成20年度は県内食品製造企業の4現場で製造器具等のふき取りや，空中浮遊菌のサンプリングを行い，18 箇所から 51 菌株を分離した．また，原材料や，半製品，最終製品 65 品目から 177 菌株を分離した．このうち 182 菌株について簡易同定キット等を用いて同定を行った．簡易同定キットで同定不能であった 46 菌株については，遺伝子解析により同定を行った．

分離菌の内訳を図 1，2 に示した．最終製品・原材料・半製品からは大腸菌群が，製造環境（製造器具等のふき取り検査や，空中浮遊菌検査）からは *Micrococcus* 属及び *Bacillus* 属が多く検出される傾向が見られた．

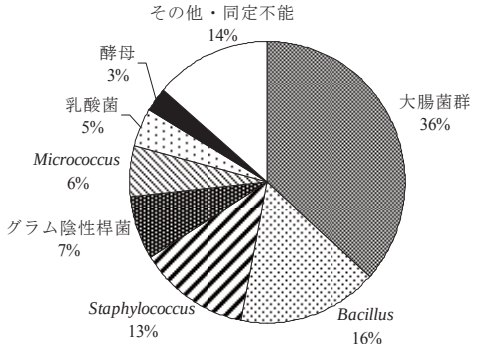


図 1 最終製品・原材料・半製品からの分離微生物

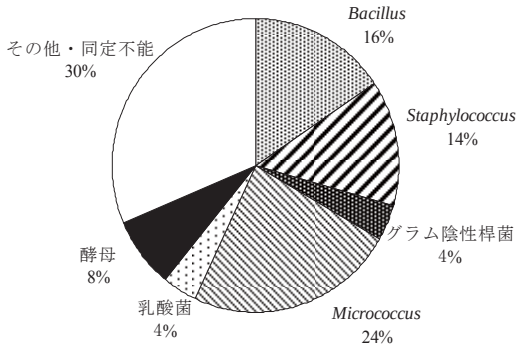


図 2 製造環境からの分離微生物

同定結果や菌株のコロニーの画像等をデータベース化し，得られたデータから，当該企業の汚染原因箇所や，製造上の重要管理点を特定し，防除技術の指導に利用した．

食品技術課　岡久修己，吉本亮子　応用生物課　新居佳孝

清酒中の老香除去技術（Ⅱ）

１．目的

清酒貯蔵中に発生する香気成分の一種である老香は，酒造業界においては品質劣化の指標として認識され，その除去方法の確立が以前より求められてきた．これまでに品質低下に繋がる香気成分全般の単純な除去方法については活性炭の使用等，既に確立されているが，清酒中に通常存在すべき，有用な香気成分であるカプロン酸エチル，酢酸イソアミル等吟醸香として歓迎される成分まで同時に除去され，処理後の清酒は優良な製品と混入する増量材的な使用法しか残されていない．このため，本研究では目的となる老香のみを選択的に吸着除去可能なろ過材料を開発することを目的とした．

我々はこれまでに，種々の吸着物質における清酒の品質改善効果を検討し，真珠養殖業界で屑真珠と呼ばれる不良品に香味の改善効果が存在することを見いだした．一般的に真珠は，表面の真珠層の巻きが厚く，照りがあり，傷は少なく表面がなめらかなものが良質な真珠であるが，真珠層の巻きが薄く傷が多く照りがほとんど見られない真珠は価値をほとんど持たない．従来は廃棄されるか，砕いて新たな真珠核として用いるしか利用法が存在しなかった．これらの真珠による清酒の香味改善作用を検討し，清酒の酒質向上技術の確立と併せ，従来利用価値の無かった当該物質の再利用方法について検討する．

２．実験方法と結果

1）老香除去物質の選択

屑真珠，真珠粉末（真珠粉末は屑真珠の表層を削りだしたもの），貝殻焼成カルシウム（養殖される牡蛎やホタテまたは，ホッキ貝等の貝殻を1100℃以上の高温で焼成することによって得られる天然の酸化カルシウム），MC炭（分子篩活性炭）及び参考のため前年度と同じく，トミポア（リン酸吸着能を有するアルミ化合物）を実験に供した．

2）官能試験

常温で10年以上ビン貯蔵した純米吟醸酒を老香標準試料として用いた．

標準試料に①で選択した各物質を添加量が 0.1%から２%となるよう老香標準試料に添加し，撹拌後一昼夜静置した後，官能試験に影響を与える紙臭（ろ過臭）が移行しないフィルターを用いてろ過した後官能試験に供した．

その結果全てのパネラーが最小量の0.1%添加で，酒質の改善及び老香の除去について添加効果を確認できた．

表１　0.1%添加時の官能試験結果

物質名	pH	酸度	官能評価
老香標準試料	4.3	1.4	強い老香，雑味
トミポア	4.4	1.4	強い老香，味良好
貝殻焼成ｶﾙｼｳﾑ	5.9	1.0	弱い老香，味薄い
MC炭	4.4	1.3	香気低い，薄い
真珠粉末	5.2	1.2	弱い老香，味薄い
屑真珠	4.5	1.3	弱い老香，味丸い

3）有機酸分析

カルボン酸分析計で各サンプルの分析を行ったが，前年度と同じく，有意差が認められる有機酸は確認できなかった．老香の前駆物質と考えられているピログルタミン酸が減少していることが確認された．

4）アミノ酸分析

日本電子製アミノ酸分析計 JLC500V/2 で各試料を分析した．全ての試料において各アミノ酸の各物質添加試験前後の有意差が認められる増減は確認されなかった．

5）香気成分分析

パーキンエルマー社製ヘッドスペースアナライザーで各試料を分析した．MC炭を除く他の試料全てにおいて主要香気成分には，添加試験前後において有意差が認められる増減は確認されなかった．

表２　0.1%添加時の主要香気成分の消長

香気成分物質名	標準試料	屑真珠	MC炭
酢酸エチル	42.0	42.3	10.9
n-ﾌﾟﾛﾋﾟﾙｱﾙｺｰﾙ	62.2	62.3	26.5
i-ﾌﾞﾁﾙｱﾙｺｰﾙ	44.8	44.4	16.8
酢酸ｲｿｱﾐﾙ	3.3	3.3	0.6
i-ｱﾐﾙｱﾙｺｰﾙ	121.5	120.1	55.6
ｶﾌﾟﾛﾝ酸ｴﾁﾙ	4.86	4.80	0.38

※単位 ppm

３．まとめ

官能試験により老香の除去効果を判定した．真珠の主要成分である炭酸カルシウムと比較する目的で酸化カルシウムを用いると，老香に対してはほぼ同様な効果が得られたが，酸度を著しく変化させ，酒質において重要な味が薄く，だれてしまうことが分かった．また酸度等に余り変化が無くとも，味，香り共に官能試験に影響を与える物質として，酒中のカルシウム濃度も検討していく必要が有ることが分かった．次年度は老香に直接繋がる物質を特定したい．

応用生物課　岩田深也，山本澄人

徳島県立工業技術センター業務報告
平成 20 年度

2009 年 7 月 3 日発行

発行所　　徳島県立工業技術センター
企画情報課
〒７７０－８０２１　徳島市雑賀町西開１１－２
ＴＥＬ　０８８－６３５－７９００
０８８－６６９－４７１１(代表)
ＦＡＸ　０８８－６６９－４７５５
http://www.itc.pref.tokushima.jp/