

高知県工業技術センター

Kochi Prefectural Industrial Technology Center

2008研究開発&企業支援成果報告書

NO. 4 (平成21年3月)



産業界の実態に即した研究開発や
支援活動を推進してまいります！



何をしているのか、広く報じる(4)

—工技は地域産業界の総合支援機関—

こんにちは。日頃は工業技術センターをご利用して頂き、お礼申し上げます。

当センターは「町工場のお医者さん」として、研究開発以外にも、設備機器の利用や依頼試験、さらにクレーム処理への対応など、企業の日常の生産活動に直結する課題に多くの時間を投入しています。これら技術支援活動は地域産業界の要望・ニーズに応える公設試の重要な使命の一つと言えます。

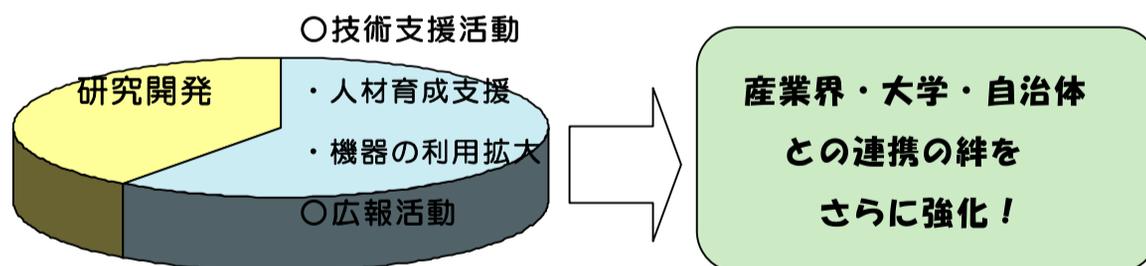
本年度の重点活動は、①人材育成 ②広報活動 ③設備機器の利用拡大の3つ。人材育成により企業力強化を図るため、高知大との連携による土佐 FBC 人材創出事業、さらに自治体との連携による新パッケージ事業を実施しました。また、広報活動については(財)産業振興センターと連携して同センターの情報誌「情報プラットフォーム」に隔月で、工技の活動内容を掲載してまいりました。

本書は、これらセンターの活動内容を知っていただくため、お役に立てるために、発行しています。皆様方の“処方せん”としてお役に立てれば幸いです。

平成 21 年 3 月

高知県工業技術センター所長

西内 豊



目 次

● 研究活動 ●

受賞報告

第6回新機械振興賞 機械振興協会会長賞受賞	1
-----------------------	---

食品開発課

醸造食品業界の商品開発 黒糖酢、発泡酒の開発	6
宿毛特産芋焼酎の開発	8
仁淀川流域の地域資源を活用した食品開発 トマトベースの野菜飲料の分析	10
農・水・工連携による物部川流域食品産業活性化支援事業 物部川流域の各種素材を用いた食品の開発	12

生産技術課

小型油圧ユニットの同調制御に関する研究	16
乳牛の行動管理システムの開発（第2報） 実験システムの連続稼働試験	18
薪(まき)焚きボイラーのばい煙対策技術支援	20
無線機搭載のオリジナル組み込みシステムの開発（第2報）	22
木質系資源を利用した鋳物用加炭材の開発 木炭の特性研究	24
農工連携によるブンタンの加工利用推進研究	26

資源環境課

海洋深層水中のホウ素除去技術の確立	28
環境共生型新規廃水処理システムの開発 セルロースをベースとしたリン選択的吸着材の開発	30
金属化合物抗菌素材を含まない抗菌性高分子材料の開発	32
自動車産業(内装材)モノづくり支援事業 高知県産竹材を用いた自動車内装材等工業部材の開発	34
超音波を用いた有機系廃棄物の回収・分解装置の開発 超音波の分解メカニズムの考察	36
無機系材料企業の技術開発支援	38

● 人材育成 ●

土佐FBC人材創出事業“現場実践学”	42
どぶろく製造技術研修	44
ものづくり基幹人材養成講座	46
深層水の成分分析技術講座	48
食品加工技術者の育成支援	50
水処理技術講演会	51
高知県製造中核人材連携勉強会	52
熱処理研修会	53
サニタリー講演会	53

● 技術支援活動 ●

高知県食料産業クラスター協議会	56
高知県溶接技術コンクール	57
技能検定委員の活動	57
工業技術体験セミナー	58
工業技術センター見学会	59
高知県技術者協会との交流	59
県産柑橘の加工利用雑感 ～開発・製造の現場より～	60

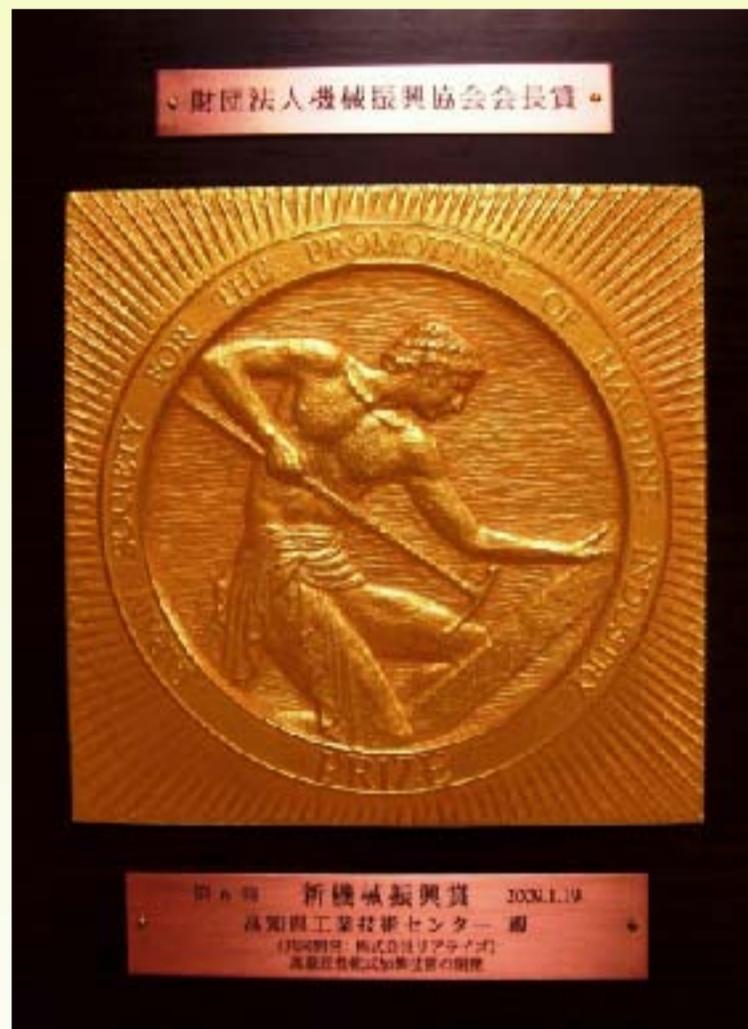
● 経営資源 ●

人材・試験機器・研究資金	62
導入設備紹介「ノイズイミュニティ試験装置」	64
導入設備紹介「CNC輪郭形状測定機」	66

● 広報活動 ●

情報プラットフォーム	68
------------	----

第6回新機械振興賞 機械振興協会会長賞受賞



資源環境課と県内企業が共同で実施した研究から生まれた技術が、第6回新機械振興賞の「機械振興協会会長賞」に選ばれ、平成21年1月19日に表彰式が行われました。

新機械振興賞 受賞

● 概要

(株)リアライズ（高知県南国市、宇賀敏雄社長）および高知県（高知県工業技術センター、研究プロジェクトリーダー篠原速都）が共同で研究開発した『高意匠性乾式加飾技術』が、「第6回新機械振興賞※1 機械振興協会会長賞」を受賞しました（写真1、2）。この技術は、経済産業省の平成17～18年度地域新生コンソーシアム研究開発事業※2 に採択された「高意匠性自動車ハンドル生産のための乾式加飾技術の開発」などで生み出された成果で、『高意匠性乾式加飾技術』のうち、『ハンドルへの乾式転写用シートと転写方法』に関する技術がトヨタ自動車(株)のクラウン、アルファードのハンドル（一部のグレードのみ）意匠の工法技術として採用され、現在販売されています。



写真1 賞状の授与



写真2 記念撮影

※1 第6回新機械振興賞の概要（財団法人機械振興協会 WEB サイトより引用）

独創性、革新性及び経済性に優れた機械工業技術に係る研究開発及びその成果の実用化により、新製品の製造、製品の品質・性能の改善又は生産の合理化に顕著な業績をあげたと認められる企業・大学・研究機関（以下「企業等」という。）及び研究開発当事者を表彰対象とする。

※2 地域新生コンソーシアム研究開発事業の概要（経済産業省 WEB サイトより引用）

この事業は、地域において新産業・新事業を創出し、地域経済の活性化を図るため、中小企業を中心とする地域における産学官の強固な共同研究体制（地域新生コンソーシアム）を組むことにより、実用化に向けた高度な研究開発を行うことを実施する。

● 内容

(1) はじめに

主要自動車メーカーの大部分が採用している印刷（表面加飾）法は、水圧転写法を採用しており、好調な自動車需要に支えられ、年々増加しています。しかし、水圧転写法は数社がその市場を独占しており、これら企業の工場増設の限界から、供給不足の状況が改善されないことも加わって、自動車業界は水圧転写に替わる、新しい高意匠性の高効率な印刷技術の開発を強く望んでいました。

(2) 乾式転写用シートの開発

新しい乾式転写技術としてハンドルの表面に転写用シートを配置し、転写用シートがハンドルと対向する裏面側の圧力を反対側の圧力より低くして、転写用シートを被転写体の表面に密着させて、転写用シートのインクを被転写体に転写する方法を開発しました。この転写シートの基材として常温で

の伸縮度が高いウレタンエラストマーシートを使用することでハンドルのようなループ形状の裏側まで転写できることを見いだしました。この技術をもとに転写シートの開発製造条件を見いだすために、基材シート、離型層、加飾インク層、接着剤の相互受容性を試作時に確認して最適な転写シートの検討を行いました。

引っ張り試験、表面粗さ測定、摩擦係数測定、耐光試験、転写試験の結果からフィルメーカーの協力を得て、試作を繰り返して、転写シートの仕様（基材シート/離型層/加飾インク層/接着剤層）製造条件は、ほぼ確立できました（開発した転写シート 写真3）。



写真3 開発した転写シート

同時に印刷方法についても従来の水圧転写方式より高品質な表現を実現するために、①版作成の高精度化、②製版モデルの作成方法、③FM スクリーン法による高解像度で滑らかな階調再現、④メタル層を加えることによる立体感表現方法を検討しました。

試作した木目柄の水圧転写品との比較を写真4に示します。カーリー柄(X社)・パール柄(Y社)・パースアイメブル柄(Z社)共に、「木柄表現」と「ドット感」に関する自動車部品メーカーの評価は高く、水圧転写製品と同等以上の見栄えを提案することができました。

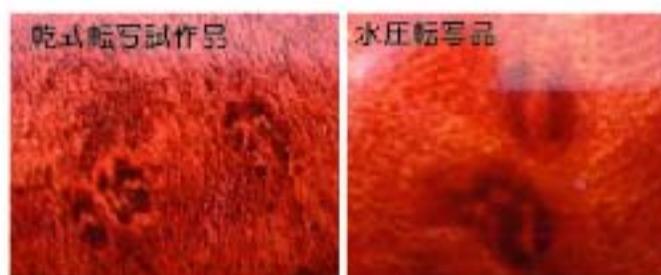


写真4 転写柄のドット比較(パースアイメブル柄)

(3) 転写方法および転写装置の開発

初期の転写工程においては、ハンドルの上から転写シートを覆い被せる「全面転写方式」を検討しましたが、ハンドルへの転写が必要な部位にシートを巻き付けておこなう「部分転写方式」に改良することにより、ハンドル1本当たりの転写シート使用量が1/4~1/6に削減されることと局所的な柄伸びが少なくなるなど多くのメリットを得ることができました。

さらに量産化を見込んだプロトタイプ転写装置（およびシートセット装置）の開発・試作を行い、これらを用いた実験データを集積し、これらの諸データから転写における加熱、加圧および冷却までの時間とタイミングの最適条件を得ることができました。



写真5 プロトタイプ転写装置

また、シワやハンドル裏側の継ぎ目に関する対策についても、継ぎ目幅が0.1mm以下で、しかもワークの側面側のばらつきも見られず、安定した転写が可能となりました。

(4) 試作品の性能評価

プロトタイプ転写装置を用い、乾式転写により製法試作を行い、柄表現や仕上げ品質について外観評価を行いました。またハンドルに求められる諸性能を、自動車メーカー指定の試験方法により評価しました。

平成17年度から継続して行なった性能評価試験において、X社・Y社・Z社の自動車内装規格を全てクリアすることができました。また、水圧転写製品との比較評価結果からは、乾式転写品は「水圧転写品同等以上の性能を有す」と結論付けることができました。特にZ社内製品については、「深みのある高画質転写技術」について高い評価を頂きました。



写真6 評価用ハンドル

(5) まとめ

この技術は、『ハンドルへの乾式転写用シートと転写方法』に関する技術を自動車部品メーカーの(株)東海理化へライセンス供与し、トヨタ自動車(株)のクラウン、アルファードのハンドル意匠の工法技術として採用され、平成20年2月から生産されています(写真7、8)。

この技術は、自動車内装材だけでなく、家電製品や住宅部材、家具など幅広い分野に応用可能で、高い信頼性が必要とされる自動車に採用された技術やノウハウをベースに、家電製品や住宅部品など他の分野への展開を図る予定です。



写真7 クラウンハンドル



写真8 アルファードハンドル

(6) 謝辞

本開発は、平成17～18年度地域新生コンソーシアム研究開発事業で実施したものです。本開発に参加した(株)リアライズ、(株)山崎技研、ヤマト商工(有)、(株)山本鉄工所、東海理化販売(株)、プロジェクト管理法人の(財)四国産業・技術振興センターに深く感謝致します。また、アドバイザーとして様々な助言や協力をいただいた福富元高知工科大学名誉教授、ナベプロセス(株)鍋坂信也常務、(株)フジコー森課長にも深く感謝致します。

食品開発課





醸造食品業界の商品開発

黒糖酢、発泡酒の開発

食品開発課：上東 治彦・森山 洋憲・加藤 麗奈

● 概要

清酒や調味料類製造など県内の醸造食品会社は、使用原料や食品の機能性など消費者の要望に応えるために、こだわりの素材を用いた健康志向の食品づくりに取り組んでいる。各企業が進めている商品開発プランを支援するため、共通で課題となっている醸造副産物や農産物素材について調査と分析を行い、試作品を開発・商品化した。

● 内容

(1) 黒糖酢の開発

菊水酒造は、県内の遊休農地を活用して種々の農産物生産を拡大しており、室戸市、安芸市、黒潮町で契約栽培されたサトウキビを用いた黒糖酒（スピリッツ類）を開発販売して好評を得ている。さらにサトウキビによる黒糖酢を企画しており、その商品開発にあたって技術支援を行った。



黒潮町のサトウキビ畑 ザワワ～♪

(2) 発泡酒の開発

土佐黒潮ビール（海辺の果樹園）では、従来のオールモルトビールに加え、香味の淡麗化と痛風の原因となるプリン体低減を目的に米粉を用いた発泡酒を開発した。米粉は県内酒造場で酒米を精米した際に副産物として得られたものを用いた。

● 結果と考察

(1) 黒糖酢の開発

酢の醸造は酵母によるアルコール発酵→酢酸菌による酢酸発酵の工程がとられる。そこで、まず黒糖のアルコール発酵について検討した。

原料に黒糖搾り汁（以下黒糖汁）と固形化した黒糖（以下黒糖）を用い、それぞれに栄養塩類を添加したものと、添加しないものによる発酵試験を行った。

黒糖は、塩類を添加しない場合ではほとんど発酵できなかったが、塩類の添加で最も速く発酵した。黒糖汁は塩類添加で若干発酵が速くなったが、無添加と大きな差はなかった。発酵終了後のアルコールは約8%であった。

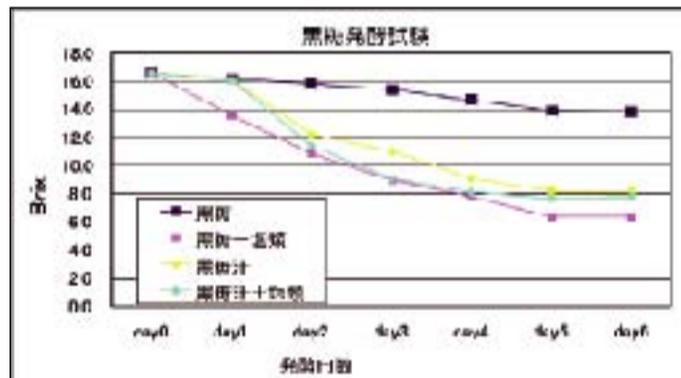


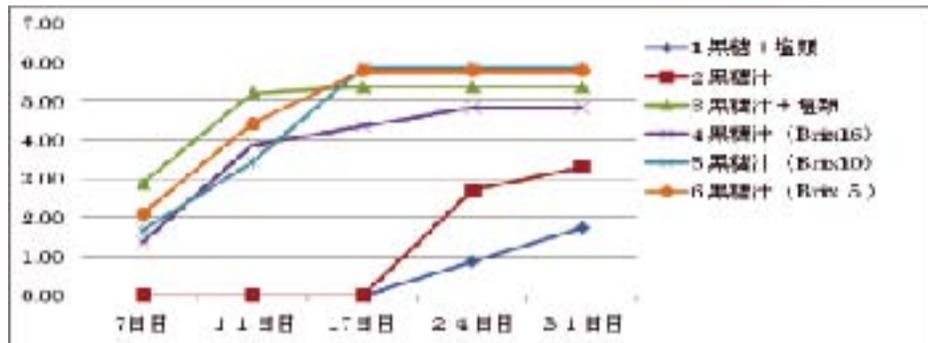
図1 黒糖および黒糖汁アルコール発酵試験

酢酸発酵は上記のアルコール発酵液をアルコール6%になるよう希釈したものと（1～3）、黒糖汁に醸造用アルコールを6%になるよう加え、Brixを16、10、5に調製したもの（4～6）各500mlに酢酸菌膜懸濁液を一定量添加して、30℃で発酵を開始した（図2）。

黒糖+塩類と黒糖汁は酢酸発酵が著しく遅れ、2回ほど菌を再接種しても最終の酢酸生成量は他の試験区の半分以下であった。アルコール発酵液を用いたもの（1～3）では唯一、黒糖汁+塩類で十分な酢酸発酵がおこっており、終濃度5.4%の酢酸が生成した。酵母によるアルコール発酵に比べ、酢酸菌による酢酸発酵は栄養条件等のシビアな環境が要求されることがわかった。

また、添加アルコールによる酢酸発酵（4～6）では、Brix16の糖濃度が高い試験区で、酢酸発酵が遅延し、酢酸の終濃度も4.8%と、Brix10区やBrix5区よりも1%酢酸が低くなった。これは高糖濃度による濃糖圧迫が原因か、黒糖汁に酢酸菌の生育を阻害する物質が含まれるためかは不明であ

り、今後検討すべき課題である。官能評価では黒糖汁（Brix16）が最も評価が高く、次いで黒糖汁、黒糖汁+塩類、黒糖汁（Brix10）、（Brix5）の順であった。以上の試験結果をもとに黒糖酢の商品化を準備中である。



開発中の黒糖酢

図2 黒糖および黒糖汁酢酸発酵試験

(2) 発泡酒の開発

米粉を副原料とした発泡酒の醸造では、麦芽と比較してタンパク質が少なく、糖化後のアミノ酸度も少なくなりやすい。このため、酵母への窒素源不足となり、発酵が緩慢になる可能性がある。そこで、麦芽による糖化時にプロテアーゼを原料の1/3000~1/1000量添加して、アミノ酸を増加させ、発酵への効果を検討した。

その結果、プロテアーゼを添加することにより、糖化後のアミノ酸度が無添加の2.5~3.8倍にまで増加した。また、プロテアーゼ添加区では発酵が速く、発酵終了時の酵母死滅率が低く、菌体数も多く、重要な香り成分である酢酸イソアミルが高くなった。この結果により、米粉による発泡酒実地醸造の際は糖化時にプロテアーゼを使用することとした。

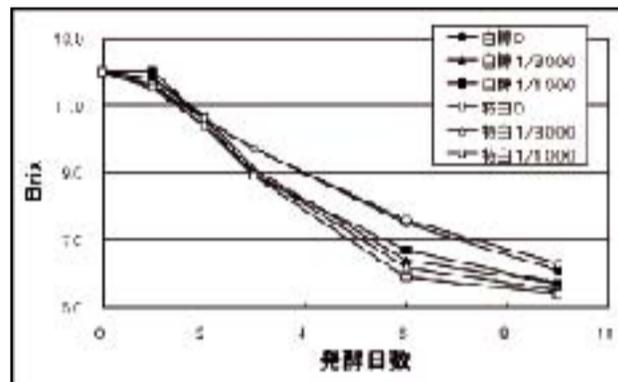


図3 プロテアーゼの発酵速度への影響

糖区分	プロテアーゼ添加量	糖化後成分			発酵後成分						
		Brix	アミノ酸度	アミノ酸度	死滅率	菌数 10 ⁷ /ml	アセトアルデヒド	酢酸イソ	酢酸イソアミル	i-アミルアルコール	カプロン酸イソ
白糖	0	15.8	0.56	0.20	12.0	6.3	14.4	7.3	0.68	74.4	0.25
白糖	1/3000	16.0	1.25	0.20	7.5	9.2	23.3	14.7	2.66	121.2	0.32
白糖	1/1000	15.8	2.10	0.43	9.4	10.7	25.7	16.1	2.93	138.6	0.25
特白	0	16.2	0.55	0.18	12.6	5.9	12.2	7.0	0.66	70.4	0.25
特白	1/3000	16.5	1.40	0.18	9.6	7.1	22.3	14.4	2.64	121.1	0.29
特白	1/1000	16.8	2.11	0.45	7.0	8.9	22.6	15.6	2.52	130.6	0.27

表1 プロテアーゼによる糖化と製成酒の成分



土佐黒潮ビール（海辺の果樹園）の麦芽糖化釜（左）

米粉を用いた発泡酒をベースとした「カツオ風味の発泡酒」（右）



宿毛特産芋焼酎の開発

食品開発課：上東 治彦・加藤 麗奈

● 概要

宿毛市特産の芋を用いた焼酎工場が本年度より醸造を開始した。前年度は各種原料を用いた仕込み試験、高香気性酵母による仕込み試験、麴使用量の影響についての検討を行った。本年度はマイルドタイプの芋焼酎や純芋焼酎の仕込み試験を行い、特徴ある焼酎製品の開発や高品質な焼酎製造のための醸造方法の確立について技術的な支援をした。

● 内容

(1) 仕込み

1次仕込みは乾燥白麴 510g、仕込み水 860ml、25℃、6日間、2次仕込みは芋 3kg、仕込み水 1620ml、25℃、8日間、蒸留は減圧または常圧蒸留とした。

(2) 試験

米粉歩合（5段階）、麴種類（2種類）、発酵温度（2段階）、常圧蒸留時間（4種類）、深層水、ミネラル調整液（3種類）、純芋焼酎について 3kg 芋焼酎発酵試験を行った。



すくも酒造

● 結果と考察

(1) 米粉を用いたマイルド芋焼酎の試作

芋の量を減らし、代わりに米粉を用いてマイルドタイプの芋焼酎を試作した。1次仕込みの配合は通常通り行い、2次仕込みは芋と米粉を合わせたデンプン含量が等しくなるようにした。米粉は液化酵素で液化したものを2次仕込みに投入した。

仕込み試験結果、芋の割合が増えるにつれて、日本酒度の切れが悪くなり、アルコールも低くなった。デンプン含量をそろえていたにも関わらずこのような結果になったのは、液化米粉を用いたため、芋よりも発酵が良く進んだと考えられる。

官能試験の結果は、芋の約 20%を米粉に置き換えた芋 2.5kg の区分で格段に評価が高く、「香りが良い、甘い、バランスが良い」というコメントが得られた。しかし、芋の約 35%以上を米粉に置き換えたものは標準の芋 3.0kg と比較して悪い評価となった。これは米粉が多くなるに従ってエステル感が強くなり、バランスが悪くなったことが原因と考えられる。

芋 使用量	液量 (ml)	アルコール (%)	純アル 収得量 (L/t)	アセトアル デヒド [*]	酢酸 エチル	n-Pro OH	i-Bu OH	酢酸 イソアミル	i-Ami OH	カプロン 酸エチル	カプリル 酸エチル	官能 評点
1kg	2048	34.8	203.0	16.2	78.6	134.8	153.8	12.42	418.5	0.90	1.51	1.93
1.5kg	2026	34.2	197.4	19.2	80.4	134.8	154.1	10.29	396.7	0.73	1.50	1.71
2kg	2059	32.8	192.4	25.1	78.9	126.0	166.0	10.95	427.2	0.58	1.54	1.79
2.5kg	2055	31.8	186.2	21.0	81.6	122.3	177.4	10.60	458.2	0.48	1.51	1.07
3kg	2054	30.8	180.2	22.7	79.9	106.3	185.2	10.93	504.5	0.45	1.64	1.50

(2) 芋麴を用いた純芋焼酎の試作

芋麴の作成は、通常の蒸芋では水分が多すぎて麴にはできない。そこで、蒸芋を熱風で乾燥し、再度限定吸水をさせて水分量の少ない蒸芋を用いて製麴を行った。芋の皮を剥き、5mm 角のダイス状にカットし、60 分間蒸した後、80℃で一晩熱風乾燥させた。この乾燥芋 700g をメッシュ袋に入れて 8~60 分間浸漬し、脱水後、再度蒸した。40℃まで冷却後、白麴菌孢子 0.2g を接種し、最高

温度 42℃、出麴品温 33℃、40 数時間で製麴を行った。吸水率が 150%以上では製麴中粘りや納豆臭が発生し、雑菌に汚染された。吸水率を低く抑えた試験区では順調に麴菌が繁殖し、吸水率 130% 区で最も酸生成量、糖化力が高くなった。

浸漬時間	浸漬時吸水率 (%)	出麴時吸水率 (%)	酸度 (ml)	α-アミラーゼ	α-グルコシダーゼ	糖化力
8 分	125	139.6	3.93	0.036	0.116	1.282
12 分	130	150.8	4.83	0.032	0.137	1.361
25 分	142	160.9	3.45	0.047	0.118	0.814
米麴	---	---	5.9	0.092	0.334	0.950

吸水率の違いによる麴菌量
125% 130% 142%



これらの芋麴を用いて純芋焼酎の仕込み試験を行った。米麴を用いた通常仕込みを対照とした。芋麴は米麴と同量となるように、乾物量 510g 相当を使用し、酸もすべての仕込みが同量となるようクエン酸を用いて調整した。芋麴を用いた仕込みでは対照と比べ、アルコール収得量や酢酸イソアミルがやや低く、逆にイソアミルアルコールが高くなった。官能評価では芋麴の吸水率 142%区が最も良く、「甘く飲みやすい」「きれい」等の評価が得られた。芋による製麴は相当手間がかかるが、商品価値の高い良好な製品造りが期待できる。

麴吸水率	純アル収得量 (L/t)	アセトアルデヒド	酢酸エチル	酢酸イソアミル	i-Ami OH	カプロン酸エチル	官能評点	コメント
芋麴 125%	150.0	38.2	82.1	5.14	632.6	0.33	1.65	匂いがきつい、芋の特徴あり、濃い
芋麴 130%	160.4	40.5	75.0	5.28	616.7	0.32	1.75	少しイモ臭い、芋の特徴あり、濃い
芋麴 142%	153.7	41.8	71.0	5.12	608.4	0.31	1.5	甘く飲みやすい、きれい、やわらかい
米麴	174.3	40.2	57.1	8.05	443.3	0.37	1.9	フルーティな香り、うすい、香りない

(3) その他の醸造試験

深層水、ミネラル調整水を用いた芋焼酎仕込み試験では、蒸留後の成分には大きな違いは見られなかったが、官能評点は対照 1.79、深層水 1.43、ミネ調整 1.64 と深層水の評価が良かった。黄麴を用いた試験では補酸用にクエン酸を添加する場合、白麴並の酸添加ではアルコール収量が対照の 7 割まで低下した。添加する酸の量は白麴の 1/3 量で充分安全な醸造が可能であった。



芋蒸し器



蒸し米器



製麴機



発酵タンク



常圧蒸留器



濾過用冷却タンク、貯酒タンク

仁淀川流域の地域資源を活用した食品開発
トマトベースの野菜飲料の分析
 食品開発課：森山 洋憲



● 概要

野菜に含まれているカロテノイド色素、例えばニンジンのβ-カロテンやトマトのリコピンは様々な生体調節機能（生活習慣病予防、抗アレルギー作用他）を有している（図 1）。このような色素成分に注目し、疾病予防や健康増進効果を期待したトマトベースの野菜飲料が県外大手企業によって商品化されている。

一方、県内でもトマトを利用した食品開発が進められてきた。しかしながら有用成分に着目した開発例はほとんどない。そこで食品開発に役立つ基礎的な情報収集を目的として、トマトベースの市販飲料についてリコピン及びβ-カロテンの各成分量を調べるとともに、液色についても比較した。

● 方法

県内量販店で市販の野菜飲料4品(No.1~4)を入手した。これら4品にそれぞれヘキサンを加えて振とう後、ヘキサン層を回収して乾固した。乾固物にTHFを加え、アセトニトリルで希釈後、ポアサイズ0.45μm フィルターに通過させたものをHPLCに注入し、カロテノイド量を分析した。また、液色は色差計を用いて評価した。

HPLC分析条件；カラム：Cosmosil 5C18-MSⅡ（250×4.6 mm I.D., ナカライ製）、カラム温度：40℃、移動層A：90%アセトニトリル、移動層B：酢酸エチル、グラジエント条件：A100→50→50%（0→13→30 min）、測定波長：430 nm（0→15 min）→450 nm（15→30 min）、流速：1.5 mL/min、注入量：10 μL



写真1 野菜飲料

● 結果

- (1) 4つの飲料（写真1）の液色は僅かに異なっていた（表1）。L*は明るさ、a*は赤色、b*は黄色の強さを示している。No.1 試料が他試料に比べて高い測色値を示した。
- (2) 4試料に含まれているカロテノイド色素を調べた（図2）。その結果、4つの中でNo.1 試料が最も高いカロテノイド量を示した。
- (3) 4つの試料は見た目ほとんど同じであったが、No.1 試料が他試料よりも濃い液色であることが分かった。これに加えて No.1 試料が他試料よりもカロテノイドを多く含んでいることも明らかになった（図3）。

● 参考

- ・満田幸恵、新本洋土、小堀真珠子、津志田藤二郎、食化工、49(7)、2002、500-506
- ・井上正康編著、活性酸素と医食同源、共立出版、1999、195-204
- ・片山脩、田島眞著、食品と色、光琳、2003、86-87

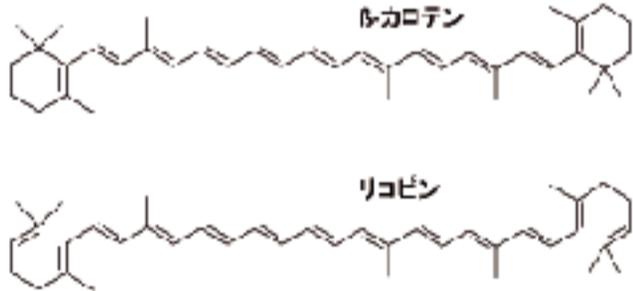


図1 カロテノイドの構造式

表 1 野菜飲料の測色結果

	L*	a*	b*
No. 1	33.0	17.6	17.4
No. 2	32.2	12.8	11.7
No. 3	32.2	12.8	10.4
No. 4	32.2	14.0	12.0

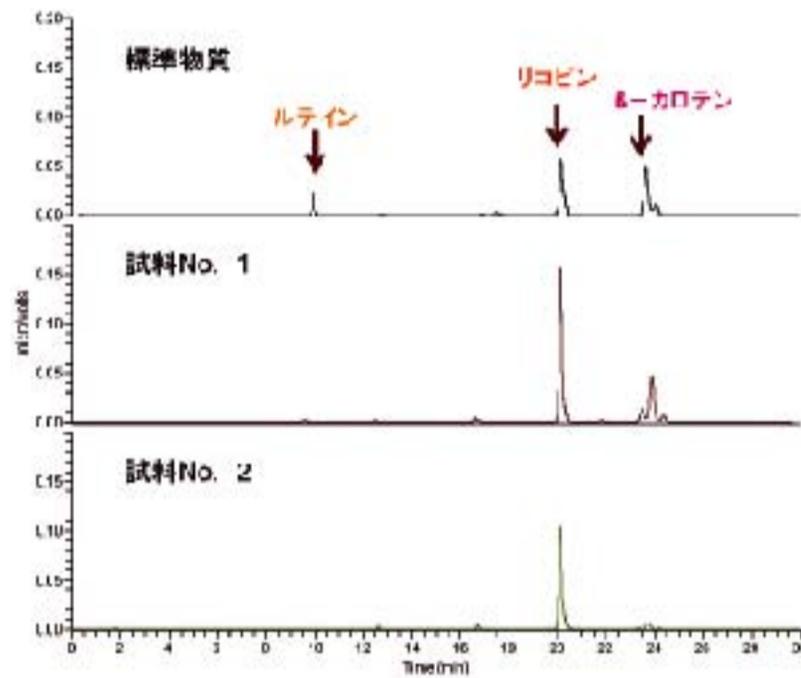


図 2 カロテノイド標準物質および野菜飲料のHPLCクロマトグラム

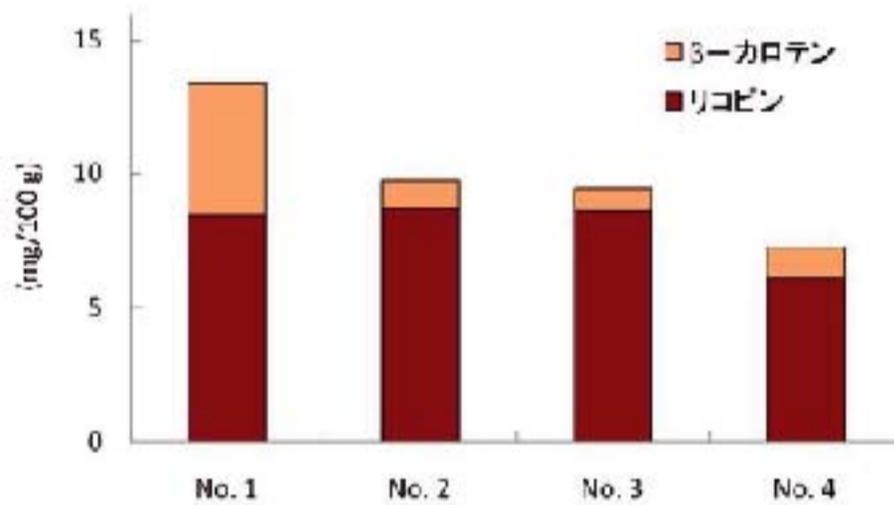


図 3 野菜飲料中のカロテノイド類

農・水・工連携による物部川流域食品産業活性化支援事業



物部川流域の各種素材を用いた食品の開発

食品開発課：岡本 佳乃・森山 洋憲・杉本 篤史

1. 魚肉エキスを利用した高齢者食の開発

● 概要

えん下困難者向け食品では、物性としての「飲み込みやすいかたさ」が重要である。えん下困難となった高齢者や口腔癌患者などは、一般的にペースト状に加工された食事が提供されている。しかし、それまで食べていた食事とは形態や味覚の面で大きく異なるため、高齢者などでは食べる楽しみが減り、食事の摂取量が少なくなり、低栄養状態に陥るといった問題がある。

(有)アオイコーポレーションは、えん下困難者向けに給食をプリン状に加工した介護食を製造、病院などで提供している。この製品は、薄味の和食であるため高齢者などに受け入れられやすいという特徴があるが、低栄養状態改善のための高タンパク化が課題としてあった。和食のタンパク源として重要な魚肉は、単純に添加量を増やした場合、熱凝固により「かたくなる」という問題が発生する。そこで、魚肉をプロテアーゼで処理することでタンパク質の凝固を防ぎ、かたさを調整する方法について検討した。

● 内容

(1) 魚肉の酵素処理

赤身魚および白身魚について、 -20°C 冷凍庫にて保存、流水解凍後にDWを等量加え、ホモジナイズ処理したものをサンプルとして用いた。これにプロテアーゼを加えた後、 80°C ウォーターバス中で酵素を反応させた後、煮沸により酵素を失活させ、ミキサーで均質化した魚肉エキスを調整した。

(2) ゲルの形状とかたさ測定

魚肉エキスに寒天を加え、 95°C まで加熱したものを、プリンカップに充填後1晩冷蔵し、ゲルを形成させた。ゲルは、ガラスシャーレに充填し、テクスチャーアナライザーを用いてかたさを測定した。写真に示したとおり、魚肉エキスのゲルは正常に形成され、酵素無添加で見られるようなタンパク質の凝固物形成はなかった。試作ゲルは、企業独自の経験的な官能評価と機器分析の物性測定データを組み合わせて決定した、かたさの目標値 4000 N/m^2 付近に調整できていた。



写真 サバ魚肉を用いた試作品
(タンパク質9%含有)

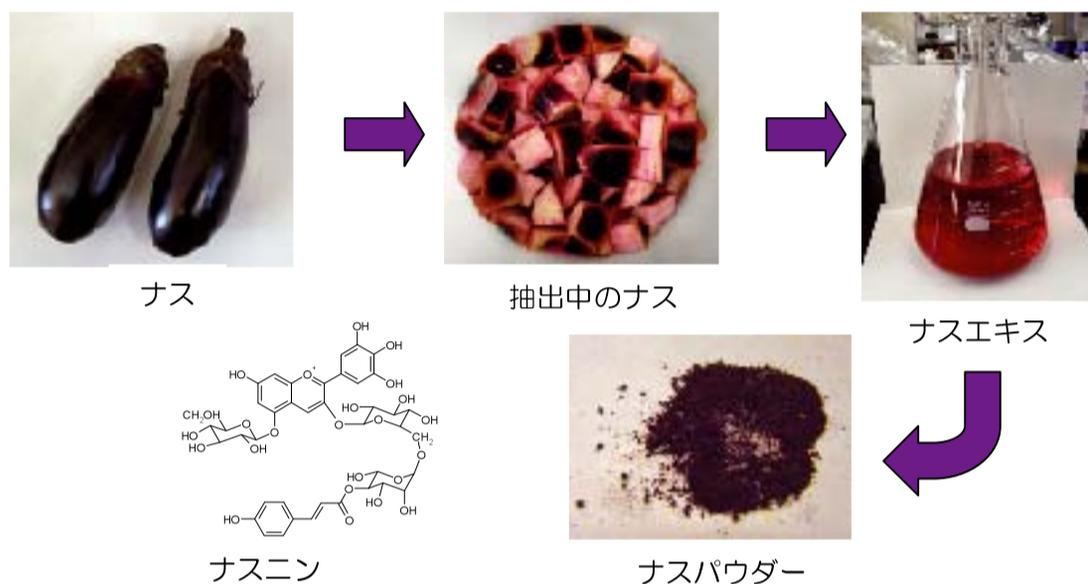
上：酵素無添加、下：酵素30分処理

● 結果

今回調整した魚肉エキスは、酵素によりタンパク質が低分子化されており、熱凝固によりかたくなることを、高齢者用食品の試験検査方法に基づく物性測定などにより確かめた。この魚肉エキスは、従来の製品と比べて高タンパク(9~12%)化できる均質なゲルを、飲み込みやすいと経験的に評価される 4000 N/m^2 程度のかたさに調整可能であった。

2. 高知野菜元気応援食品の量産化を目指した研究開発

高知県の野菜産出額（H18年：568億円）は全国的にみても上位（17位）に位置している。その産出額の中で最も高い割合を占めているのがナスである。ところが漬け物類以外でナスを利用した食品の開発例は県内でほとんどない。そこでナスエキス、あるいはナスパウダーを開発するとともに、様々な食品加工への応用を検討した。ナス果皮由来の強力な抗酸化物質“ナスニン”を含んだエキスやパウダーを利用すれば、付加価値の高い商品の開発が期待できる。



3. 物部川流域特産資源を利用した高級調味料の開発

近年、食品の安全性にかかわる事件、原材料の不正表示、賞味期限の改ざん等、食品にかかわる問題が騒がれている。この様な中、消費者の食に対する安全・安心志向が高まり、産地の明確な食品原材料が注目を集めている。

そこで、この研究では、物部川流域の地域資源であるシラス煮汁（シラス干し製造工程で排出される煮汁）・シイタケ・ユズ等の素材を原材料とした調味料の開発を目的とし、本年度は、シラス煮汁を原料とした調味料の開発を行った（継続中）。

・シラス煮汁を利用した調味料の開発

シラス煮汁を、天然調味料として市販の液体だし（かつお節・そうだかつお節・いわし煮干し）と食味の比較を行った結果、その個性の乏しさが明らかとなった。

表 シラス煮汁の食味の特徴

項目	評価
香り	そうだかつお節、いわし煮干しとは異なる、特有の生臭さあり。 個性が乏しい（かつお節・そうだかつお節のくん煙香の様な強い個性の香りは認められない）。
味	うま味あり。 個性が乏しい（そうだかつお節、いわし煮干しの様に、雑味を含んだ強い個性はない）。

なお、現在、シラス煮汁のうま味成分を分析中であり、今後、この分析結果および上記の食味評価を踏まえ、商品開発を行う予定である。

平成19年度 研究支援活動成果報告会より



日時：3月18日（火）13:15～16:55
場所：工業技術センター 2階研修室（発表）及び交流サロン（展示）
参加者：116名

生產技術課





小型油圧ユニットの同調制御に関する研究

生産技術課：刈谷 学 (株)大進商工：川崎 修・中越 晴哉

● 目的

県内製造業では、小規模の下請け型の事業形態が多く、これらの企業を特長がある研究開発型企业へ転換することが重要な課題といえる。また、県内には、県外と最終製品で取引できるメーカーが少なく、このような企業の育成には、企業と地道な努力を続けて行く必要がある。

これまで、工業技術センターは(株)大進商工と技術指導や共同研究を通じて小型油圧装置（モーションパック）の開発を行い、その基本性能はほぼ目標の技術水準まで到達した。また、同社は研究開発型企业への転換を目指しており、モーションパックを次の自社の主力製品と位置づけ、製品発表時から中央での展示会に継続的に出展を続けている。それに伴い、市場での認知度も徐々に高まっており、機構部品としての売上げで3千万円/年程度を見込める商品に育ってきた。しかし、今後の更なる販売拡大を見据えた場合には、モーションパックを組み込んだ機械の用途技術開発とあわせてその性能評価を行い、その結果を展示会などで市場にアピールし続け、市場への浸透を図っていく必要がある。

ここでは、(独)科学技術振興機構の研究成果実用化検討（FS）に採択され、今年度も引き続きモーションパックの用途開発の1つとして検討を行っている油圧リフタの同調制御法について報告する。

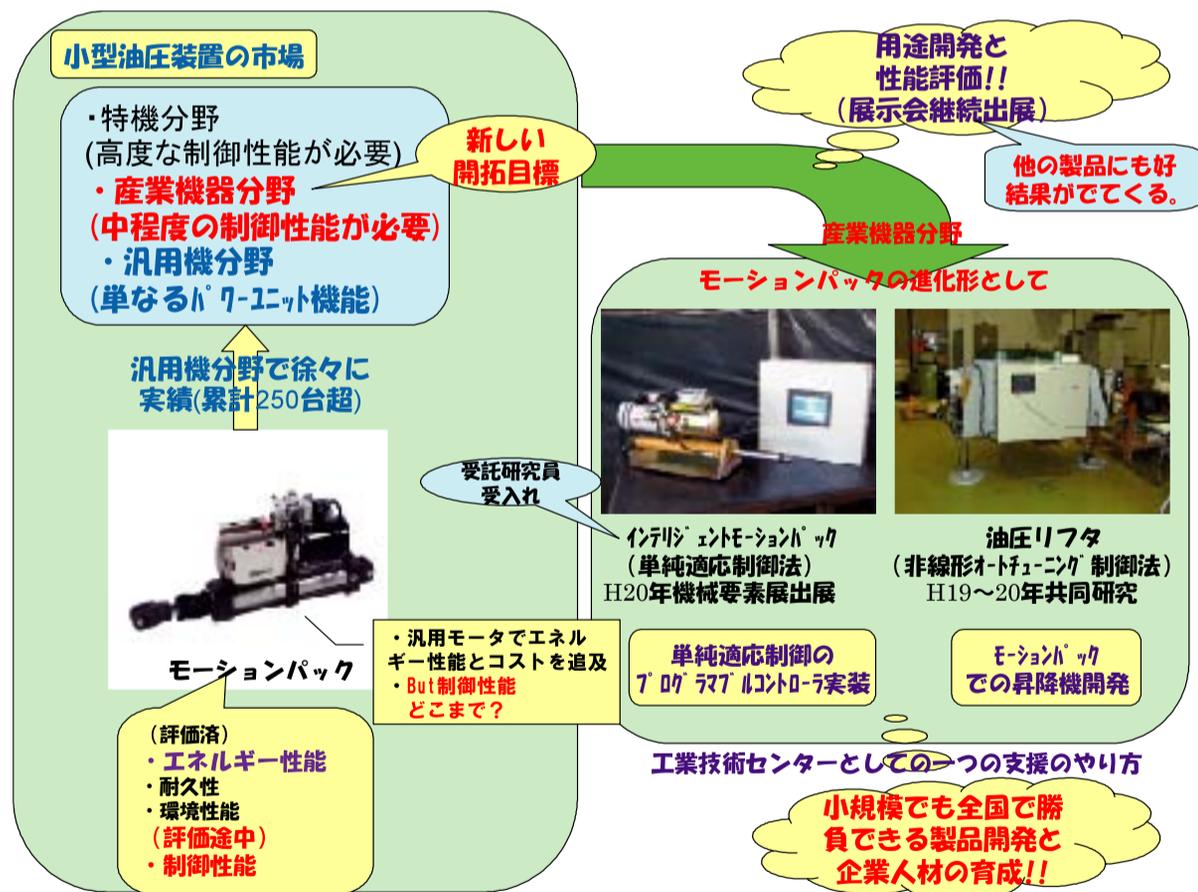


図1 モーションパックへの取り組み

● 内容

モーションパックは、汎用モータを用いた小型油圧ユニットであり、おもに省エネ性を第一義とする単独運転で簡易な制御を行う分野で採用されてきた。今後、産業機器のように、一定の制御性能を求められる分野で用いるためには、制御性能の評価が重要となる。ここでは、モーションパックを用いた油圧リフタの特性評価と制御性能の改善を図った。

(1) 油圧リフタの開ループ（無制御）特性

図2は油圧リフタを構成する3つの油圧ユニット（モーションパック）に、直線状（ランプ型）の制御信号を与えた結果である。制御信号が小さいところでは反応が鈍く、制御信号が大きくなるにつれてシリンダの移動量が比例してくる。また、3つユニットの応答特性も異なっている。油圧リフタの昇降は3つの油圧ユニットで行うため、このままでは、3つの油圧ユニットの動きに差異があるため、リフタの昇降性能に問題を生じる恐れがあり、何らかの制御法を導入することで改善を図る必要がある。

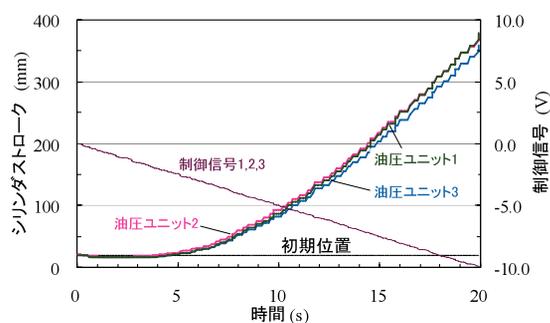


図2 開ループ特性

(2) 通常の制御法（PI制御）による特性改善

リフタの昇降軌道は、加速停止時に搬送物の揺れを抑える事ができる変形正弦曲線とし、その周期60秒、昇降幅370mmとした。図3に、制御方法として最もよく用いられているPI制御により特性改善を図った結果を示す。しかし、目標軌道に対して実軌道ではシリンダの伸縮に遅れを生じている。また、下降端や上昇端では大きな誤差が残っている。

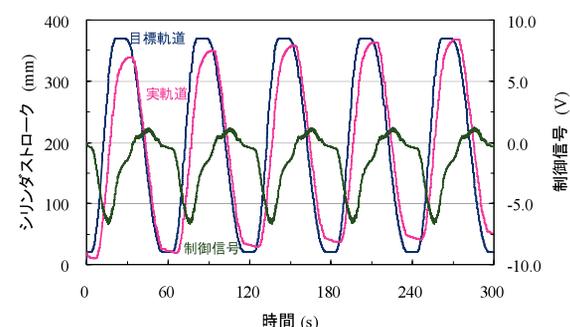


図3 PI制御特性

(3) 非線形オートチューニングコントローラ（NATC）による特性改善

図4にNATCを用いた場合の結果を示す。昇降1回目では、PI制御と同じような目標軌道と実軌道との間に誤差を生じている。しかし、昇降を繰り返すにつれて誤差が少なくなり、昇降5回目には目標軌道と実軌道がほぼ一致している。これは、特性改善に用いたNATCが通常のPI制御に比べて誤差をほぼゼロにするような適切な制御入力を生成できることを示している。

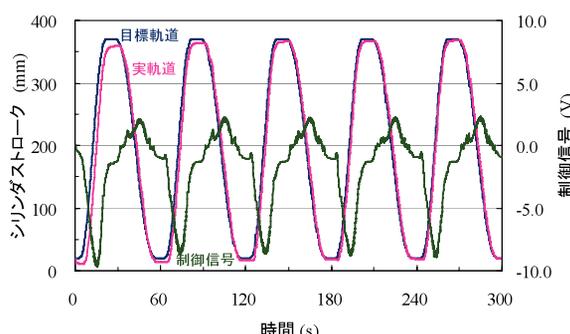


図4 NATC制御特性

● まとめ

非線形オートチューニングコントローラ（NATC）を用いることで、モーションパック3台により構成された油圧リフタが十分機能する事が確認できた。また、このNATCは制御用のマイコン基板などに実装しているのではなく、汎用のプログラマブルコントローラで実現しており、実用上も比較的簡単に実現可能な方法といえる。

平成21年度には、(株)大進商工がこの油圧リフタを中央の展示会に出展し、来場者からの意見をお聞きし、市場からの反応をみる予定である。



乳牛の行動管理システムの開発(第2報)

実験システムの連続稼働試験

生産技術課：毛利 謙作・今西 孝也 畜産試験場：川原 尚人

● 目的

国内の酪農は大規模化が進んでおり、それに伴い乳牛の個体管理が課題となっている。発情発見を主目的とし、小型無線端末を牛の足および首に取り付け(写真1、2)、加速度センサのデータを取得、牛の行動をモニタリングするシステムを開発した。また、得られたデータにより、発情行動、健康状態と相関関係のある牛の姿勢(伏臥・立位・歩行・走行の4パターン)を判定するソフトウェアを開発した。



写真1 足に取り付けた小型無線端末



写真2 首に小型無線端末を取り付けた状態

● 内容

平成18～20年度の研究期間において、当センターでは、「小型無線端末の機能拡張及びシステム構築」を担当している。平成20年度は、前年度までに開発した実験システムの連続稼働により、システムの問題点把握、改善を行った。

牛の加速度データの取得、特徴分析の後、歩行・走行時の加速度計測、姿勢判定方法の開発を経て、牛の姿勢判定ソフトウェアを開発した(写真3～7)。また、より頑丈な端末取付治具を作製、通信手順の改良により、データの確実な取得および省電力化を行った。



写真3 実験牛



写真4 実験牛舎全景



写真5 歩行・走行時の加速度計測試験



写真6 簡易版での姿勢判定試験



写真7 立位（左）と伏臥（右）姿勢

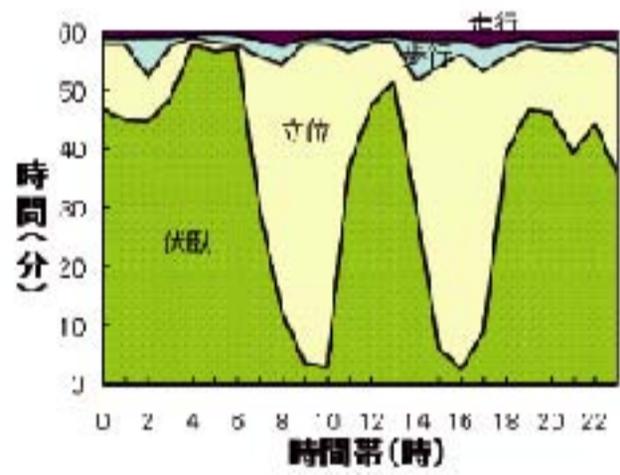


図1 姿勢判定結果

● 結果と考察

加速度の値の大きさだけの分析では、他の牛の影響を受け、正確な発情判定が難しいことがわかった。そのため、発情時は牛が落ち着かず、伏臥時間が短くなることを利用し、牛の姿勢判定を行い、それを元に発情発見することとした。

姿勢判定ソフトウェアの開発により、牛の1日の行動を把握、記録できるようになった。姿勢判定結果(図1)では、朝夕の給餌時間に立位時間が長いことが確認できる。

● 今後の課題

- ① データの蓄積による判定精度の向上
- ② 判定結果をグラフィカルに表示するソフトウェアの開発
- ③ 家畜福祉(牛の快適性判定)への応用

関係機関：

高知県畜産試験場、パシフィックソフトウェア開発(株)、
(有)恵比寿電機、(独)産業技術総合研究所、ワイマチック(株)





まき 薪焚きボイラーのばい煙対策技術支援

技術次長：本川 高男 生産技術課：土方 啓志郎

(株)ユイ工業：常石 明秀 JA 土佐くろしお：福原 隆夫 須崎農業振興センター：浜渦 敬三

● 概要

ばい塵、ばい煙対策をした薪を燃料とするボイラーが農家の要望で開発され、現在 37a のミヨウガ栽培ハウスでの加温実証実験が「JA 土佐くろしお」「須崎市」および開発した「(有)ユイ工業」で行われている。高知県工業技術センターはボイラーの稼動状態、ばい塵、ばい煙計測の技術支援を行っており、その概要を報告する。

● 内容

(1) ボイラー構造

図 1 にボイラーの構造を、写真 1 にボイラーの設置の状況を示す。燃料となる薪は間伐材と製材所で発生する背板である。一次燃焼室は奥行き 2.5m あるので、2m 程度の長い薪も燃焼できることが特徴である。

また、二次燃焼室にはばい煙を消すための重油バーナー（消煙バーナー）を設置しており、煙の発生が多い着火時のみ作動させ、薪に着火し燃焼状態になると止める。この間約 15 分程度である。

二次燃焼室で消煙された約 600℃の燃焼ガスは缶水との間で熱交換をしてボイラー出口では約 250℃程度になる。その後、シャワーとスクラバーでばい塵を除去して煙突から排出される。設計でのボイラー出力は 60 万 kcal/h である。

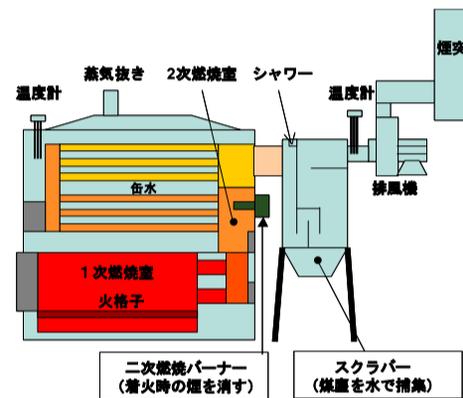


図 1 ボイラー構造

(2) ハウスの加温

ハウスの加温は平成 20 年 10 月 23 日から行っている。図 2 に、平成 20 年 12 月 2 日から 9 日までのハウス内温度の測定値を示した。ハウス内温度は 22℃に設定されており、実際の温度も作物の生育に問題の無い 22±2℃程度に加温されていることがわかる。



写真 1 ボイラー設置状況

(3) ボイラーの運転状態

図 3 にボイラーの運転状態を示した。焚き始めは、多くの薪を一次燃焼室に投入して消煙バーナーを点火し、排風機を弱く回しながら新聞紙等に着火して一気に燃やし始める。その後、缶水温度を見ながら低下すると薪を追加する方法で、一晩中、人力によって運転される。

外気温度が高い平成 20 年 12 月 3 日～6日の二次燃焼室は 300～500℃と低く薪の投入回数も少ないが、外気温度が 0℃になった 12 月 7、8日は 500～700℃と高く、薪の投入回数、投入量も多いため、大量の薪を消費していることが推察される。また、12 月 4 日の午後 10 時ごろからは薪焚の人

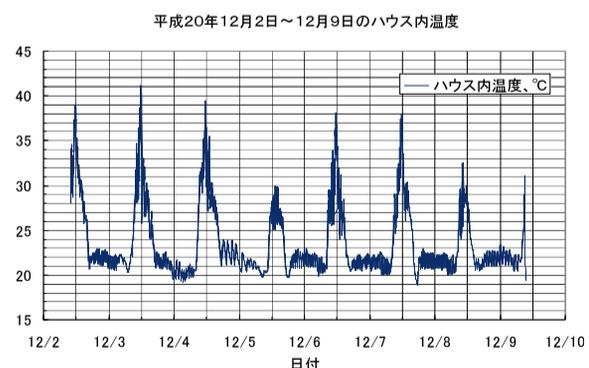


図 2 ハウス内温度

が体調不良で予備の重油ボイラーに切り替えているので、二次燃焼室、缶水温度は低下している。また、ハウス内温度も5日の0時から約21℃まで徐々に低下している。

(4) ばい煙の状態

着火時の燃焼状況と煙突からの煙の状態を写真2、3に示した。着火時は缶水温度を早く上げるため大量の薪を投入して燃やすので、写真2の様に大きな炎を出して燃焼する。この時に大量のばい塵やばい煙が発生する。

煙の状態を見ると、煙突から排出されるのは、煙と水蒸気とばい塵である。白く見えるのは木材の水分やスクラバーで発生した水蒸気で煙突から出てすぐ消失する。写真3では煙突から約10m程度で水蒸気は消失している。煙は遠くまでたなびいているので水蒸気との区別が付く。ばい塵測定は今後行う予定であるが、現状では目に見えるものは無い。

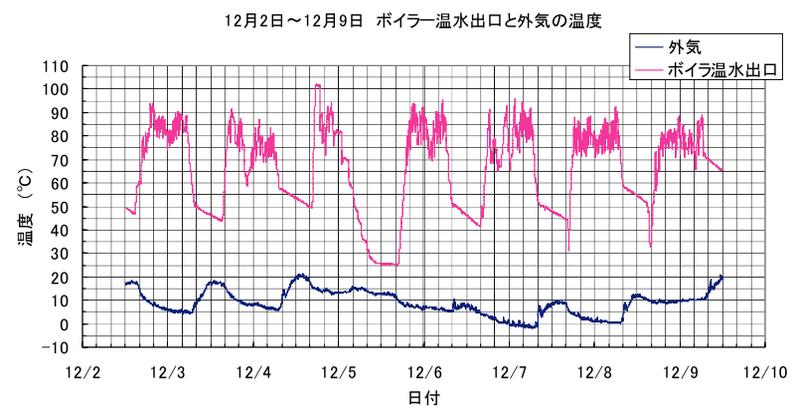
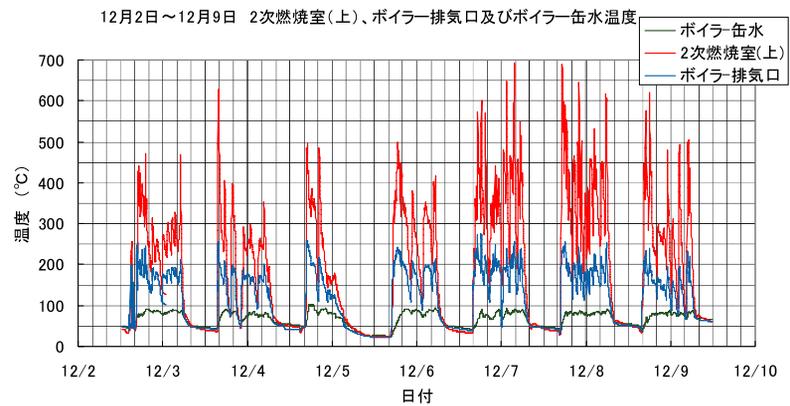


図3 ボイラーの運転状態



写真2 着火時の燃焼状況



写真3 煙突からの煙の状態

(5) 消費燃料

平成20年12月31日までに農家が自前で調達した間伐材と製材所から購入した背板を合わせて約63トンの木材を燃焼した。1日平均約1トンの薪を燃やしている。これを2,600kcal/kgとして重油換算すると約18.8KLになる。平成18年度、19年度と12月末での重油供給量は14.3KL、および13.3KLであった。また、消煙バーナーでの重油消費量は約1.4KLである。

● 結果

平成20年10月23日から12月31日までの実証実験では、ほぼ順調に稼働し、ハウス内温度も維持されている。重油消費量は例年の約1/10程度である。しかし、一晩中人手による運転になることや木材の収集など農家の体力面での負担は多くなる。また、体調不良など不測の事態に備えて重油ボイラーに切り替えるなど、従来のボイラーとの併用も不可欠である。

今後は、ばい塵、燃焼灰の測定と分析、年間を通じての薪消費量、重油消費量、電気消費量などのデータを蓄積しボイラーの安全性、経済性の評価を行う。

無線機搭載のオリジナル組み込みシステムの開発(第2報)



生産技術課：今西 孝也 (有)恵比寿電機：野中 徹

● 目的

組み込み関連技術のスキルとソフトウェア・ハードウェア技術資産の蓄積を目的に、組み込みシステムへのTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)の搭載、組み込み用TCP/IPについて比較、移植(ハードウェアに合わせたプログラム開発)に向けたソースコードの解析を行った。

TCP/IPプロトコルは世界最大のネットワークであるインターネットを構成するための基盤技術として誕生し、インターネットとともに発展してきた。TCP/IPはデータ通信において信頼性の高い通信手順であるため、様々な応用がなされており、現在でもインターネットの成長に応じて様々な改良がなされている。

組み込みシステムにTCP/IPスタックを導入し、組み込みシステムをインターネットやイントラネットに有線・無線で接続・データ交換することができれば、TCP/IPを標準装備しているWindowsやLinuxと信頼性の高いデータ通信プラットフォームを容易に導入することが可能となる。例えば、工場内の複数個所での温度を組み込みシステムでモニタリングし、そのデータをWindowsサーバに送信するようなシステム等がそれにあたる。しかし、組み込みシステムへのTCP/IPスタックの導入は、メモリ容量の厳しい制限、CPUの処理速度、非マルチタスク稼働などの制約があり、導入方法は限られてくる。

● 組み込みシステムにおけるTCP/IP

厳しい制約を持つ組み込みシステムに十分対応できるTCP/IPスタックには、商用で販売されているものや、オープンソースで公開されているものなどがある。uIP、lwIP、TINETはオープンソースで公開されており、組み込み用TCP/IPの内部構造を知り、今後開発していく様々な組み込みシステムへの移植時の助けとなる。

lwIP

Lightweight IP(lwIP)は、Swedish Institute of Computer ScienceのAdam Dunkels氏により開発された、8bitアーキテクチャによるTCP/IPスタックである。TCP/IPの全機能を満たし、リソース使用量の少ない組み込みシステムで使用するよう設計されている。また、タスク機能、スケジューラ、メモリ管理、排他機能などOSの機能を持っており、これにより、複雑なTCP/IPのプログラムをOSなしのシステムにて稼働させることが可能となっている。The BSD Licenseのもとで公開されているオープンソースソフトウェアである。

主な機能は下記に示す。

- 複数のインターフェイスを経由するIPパケット転送
- ICMP(Internet Control Message Protocol)
- UDP(User Datagram Protocol)
- 輻輳制御、RTT 見積り、高速回復および高速再送機能を備えたTCP
- DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)
- ARP(Address Resolution Protocol)
- 標準ソケットインターフェース

uIP

uIPもlwIPと同様Adam Dunkels氏により開発された、8bitアーキテクチャによるTCP/IPスタックである。lwIPより機能は限定されるが、メモリリソースの消費は少なくなっている。

TINET

TINETは、苫小牧高専情報工学科において、FreeBSDをベースに開発された、ITRON向けの「ITRON TCP/IP API仕様」に準拠したコンパクトなTCP/IPスタックである。実装ターゲットとし

て(株)ルネサステクノロジ製H8/3069Fを用いた場合、TCP/IPプロトコルスタックに必要なメモリ容量は、スタックと内部バッファを含めても、IPv4でRAMが約10Kバイト、ROMが約47Kバイトであり、IPv6でもRAMが約11Kバイト、ROMが約63Kバイトと省メモリを実現している。

● lwIP のモジュール関連図

lwIP の主なモジュールの関連を図 1 モジュール関連図に示す。この他にも、OSをエミュレーションするマルチスレッド、セマフォ、メモリマネージメントなどの共通モジュールがある。

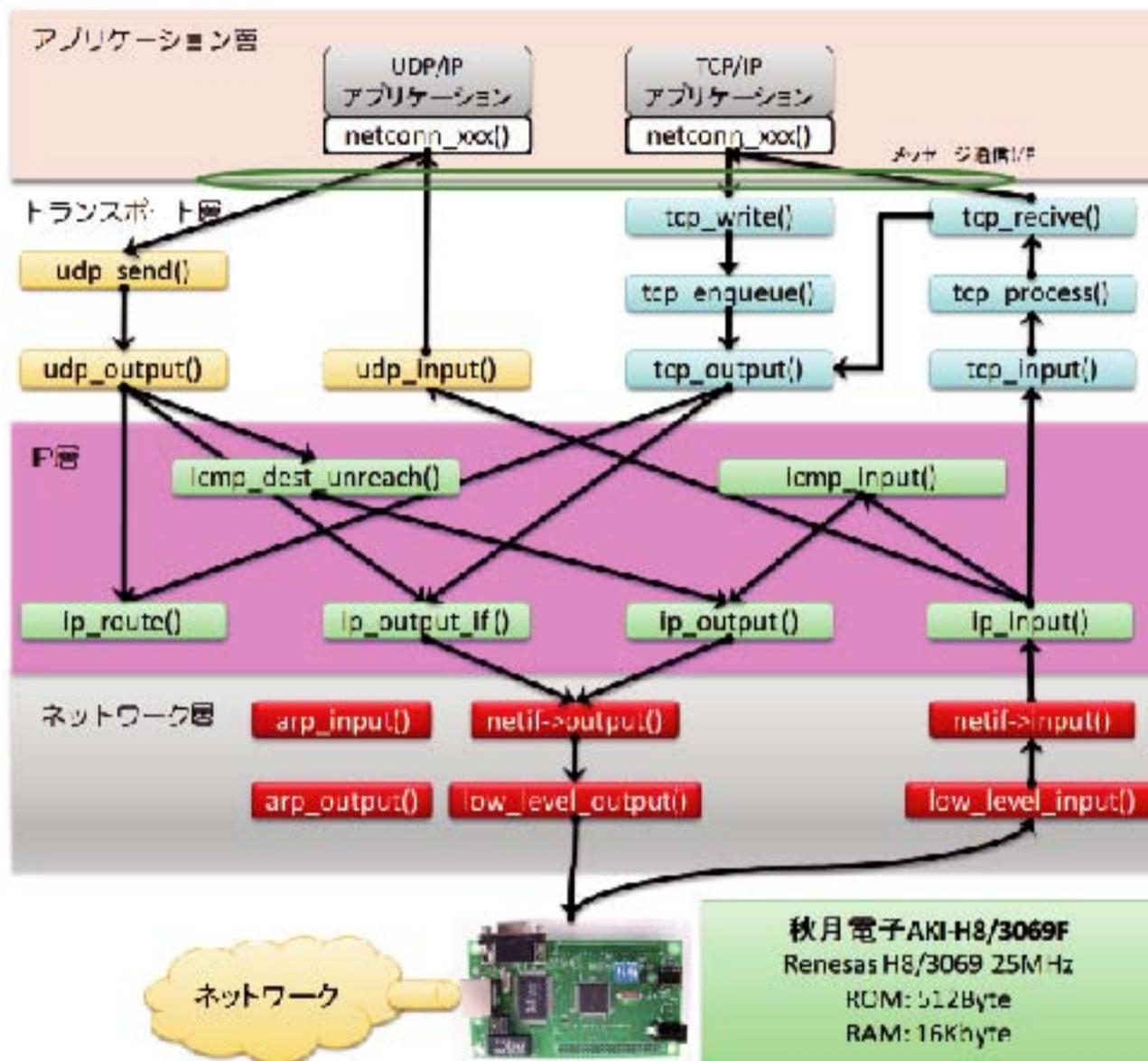


図 1 lwIPの主なモジュール関連図

● lwIP の移植

lwIP をターゲットとなる組込みシステムに移植するには、図 1 の中のネットワーク層にあるLANのハードウェアを制御するモジュールをハードウェアごとに記述する必要がある。(図 1 では秋月電子通商が販売しているAKI-H8/3069Fがターゲットとなっている)

● 結果と今後

組込みシステムへのTCP/IPスタック導入の際、uIPスタック導入はTCP/IPの機能が限定されていること、TINETスタック導入はTronOS上のスタックのため、TronOSの分だけ限りあるCPUリソースを消費することから、今回、lwIPを中心に検討を行った。今後、分析したlwIPのソースコードを元に、新規ハードウェアへのTCP/IPスタックの移植や、センサネットワークに十分対応できる無線機搭載のオリジナル組込みシステムの試作開発支援を行っていく。



木質系資源を利用した鋳物用加炭材の開発

木炭の特性研究

生産技術課：浜田 和秀・眞鍋 豊士 資源環境課：川北 浩久・河野 敏夫

● 目的

鋳物鉄は溶鉄中に炭素添加用に加炭材を入れる。加炭材は現在石炭から造られるコークスが使われている。石炭は、化石資源であり、CO₂の発生源でもある。また、中国等の製鉄業の興隆で石炭価格はここ10年で約50%も上昇している。このため、鋳物業界など中小の企業では加炭材に使うコークスの価格上昇を何かで補う必要に迫られている。共同研究者である、高知工科大学 坂輪研究室は、木質系資源から大量にかつ安価に木炭を製造する方法を開発し、さらに木炭の気孔を制御することで、各種の性状の木炭を造ることができるようになった。これらの技術を生かして、高知県の未利用木質資源から造られる木炭をコークスに代替することを目的とする。これにより、未利用木質資源の有効利用、化石資源の削減、CO₂削減に繋がる。

● 実験方法

鋳物用加炭材とは、鋳物の機械的特性向上にとって重要な添加元素である炭素を鋳物に加えるために用いられる材料のことを指す。本研究では高知県の特産である木質系資源を用いて、木炭を作成している。今回、その木炭を鋳物用加炭材として利用できないかを検討した。そのためには、木炭とコークスの鋳物用加炭材としての物性の明確化が必要である。そこで本研究では、工科大製高密度炭、一般に販売されている購入炭、本研究グループの所有する炭化炉により雑木を炭素化した工科大製木炭、加炭材として使用されているコークスを比較の対象とし、それらの物性の明確化を行った。

(1) 嵩密度の測定

試料を約1cm角に切断し、ディラトメーターに挿入した後、水銀ポロシメーターに装填し、圧力を加え、細孔内に水銀を注入していき、嵩密度を測定した。

(2) 比表面積の測定

試料を乳鉢によりすり潰した後、セルに挿入し、比表面積測定装置を用いて、比表面積を測定した。比表面積測定では、まず300℃で脱気を行い、BET3点法により比表面積のみを測定した。

(3) 揮発分・灰分測定

比表面積の測定と同様に乳鉢により試料をすり潰す。すり潰した後、アルミナの容器に挿入し、示差熱天秤を用いて揮発分・灰分を測定する。本研究における測定条件は以下の通りである。

「揮発分測定」

窒素雰囲気下、昇温速度10℃/minで1000℃まで昇温し、その状態を3時間キープした。

「灰分測定」

酸素雰囲気下、昇温速度10℃/minで1000℃まで昇温し、その状態を1時間キープした。

(4) 表面観察

試料を約5mm×5mmに切断し、SEM（走査型電子顕微鏡）を用いて、表面を観察した。

● 結果

(1) 密度測定結果

水銀ポロシメーターを用いて嵩密度を測定した結果を表1に示す。コークス系材料と木質系材料では、嵩密度に大きな差があることがわかった。しかし、工科大製高密度炭は他の木質系材料に比べ非常に高い嵩密度を持っていた。これは、工科大製高密度炭の製造工程の一つである加熱圧縮成型によりもたらされた結果だと考えられる

(2) 比表面積測定結果

比表面積を測定した結果を表1に示す。木質系材料の方が、その構造から推定できるとおり比表面積が大きいことがわかる。

(3) 揮発分・灰分測定結果

示差熱天秤を用いて揮発分・灰分を測定した結果を表 1 に示した。また、灰分測定からそれぞれの発火温度も調べることができた。揮発分データでは購入炭が他の試料に比べ、非常に大きな値を示した。また、コークス系材料は灰分量が木質系材料に比べ多いことがわかる。発火点では、購入炭と工科大製木炭はどちらも雑木をそのまま炭素化したものであるにもかかわらず大きな差が表れている。

表 1 密度、比表面積、揮発分、灰分、発火温度 測定結果

サンプル名	高密度 (g/cm ³)	比表面積 (m ² /g)	揮発分(%)	灰分(%)	発火温度 (°C)
コークス	1.65	3.62	6.18	10.11	466.7
工科大製高密度炭	1.13	12.86	8.81	1.85	377.9
購入炭	0.54	7.15	26.43	1.39	324.3
工科大製木炭	0.45	16.21	19.29	1.19	255.2

(4) 表面観察結果

SEM を用いてそれぞれのサンプル断面の表面観察を行った結果を以下に示す。

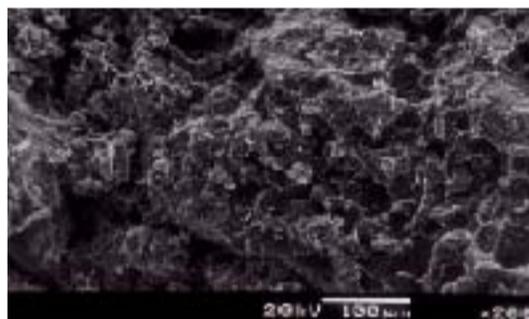


図 1 コークス

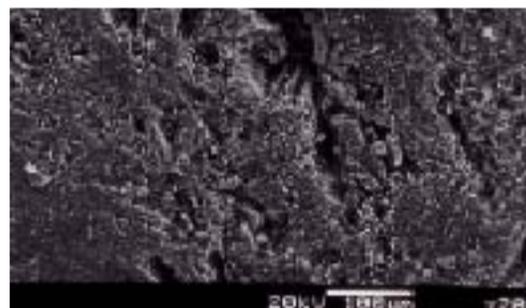


図 2 工科大製高密度炭

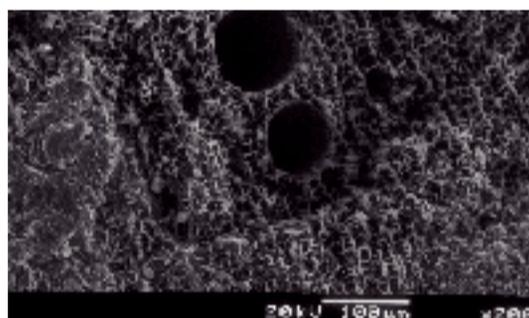


図 3 購入炭

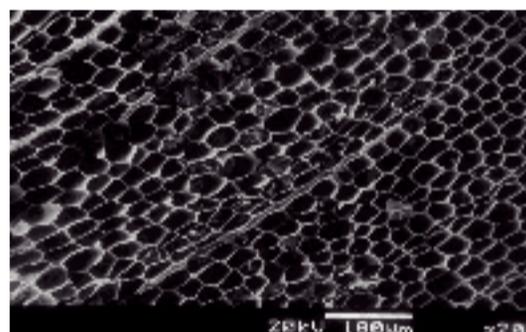


図 4 工科大製木炭

購入炭、工科大製木炭は細孔の形に違いはあるが、どちらも植物の特性が顕著に現れていた。なお、工科大製高密度炭も木質系材料であるが、原料がオガクズを加熱圧縮したものであり、生木を炭化した他の二つの木質系材料とは、その違いなどから全く異なった表面を持っていた。

● 考 察

コークス系材料と木質系材料の間には明確な物性の違いがあった。また、木質系材料の中でも物性の差異がみられた。まず、工科大製高密度炭は他の二つの木炭に比べ高い嵩密度を持っていた。これは工科大製高密度炭の原料がオガクズを加熱圧縮成型したものであるため、生木をそのまま炭素化した他の二つの木炭と嵩密度差が出たものと思われる。また、購入炭と工科大製木炭はどちらも生木を炭素化したものだが、いくつかの測定結果に差異が見られた。



農工連携によるブンタンの加工利用推進研究

生産技術課：毛利 謙作・山本 浩 食品開発課：杉本 篤史

● 目的

県産特産柑橘であるブンタンの全国一の産地、土佐市では、土佐文旦加工組合によりブンタンジュース「ぶんぶん（写真1）」が製造され、販売増に伴い生産体制強化が課題となっている。これまで使ってきた搾汁機は、ユズ用の小型のものであり、搾汁率および処理能力に問題があった。そこで、ブンタンの加工利用推進を目的とし、搾汁率を高めたブンタン用搾汁機を開発する。



写真1 ぶんぶん



写真2 試作搾汁機



写真3 2008年春の搾汁作業

● 内容

2008年春は、ユズ搾汁機で開発実績豊富な川島博孝氏によるブンタン用試作搾汁機（写真2）で、搾汁作業を行った。（写真3）。

果実に加える力と搾汁率の関係を測定した（写真4、5）ところ、従来15%前後であった搾汁率はまだまだ十分上げられ、20%以上を目標値とできること、またそのために必要な強度がわかった（図1）。試作搾汁機の課題に対応し、部材強化、寸法調整、安全対策等の改良を加え、冬場のユズ搾汁試験も経て、2009年春の搾汁作業に向け、新たなブンタン搾汁機を製作している（写真6～8）。

また、果汁利用商品拡大のため、風味の合う香料の探索や加工品の試作も行っている。



写真4 搾汁率測定試験



写真5 果汁の重量を測定

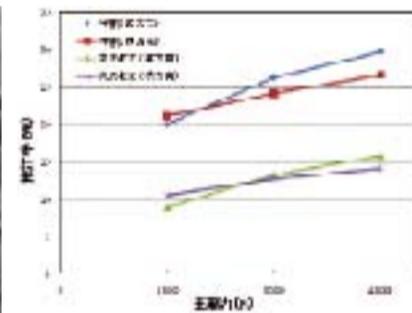


図1 搾汁率測定結果



写真6



写真7



写真8

資源環境課





海洋深層水中のホウ素除去技術の確立

資源環境課：川北 浩久・岡崎 由佳・隅田 隆

海洋深層水研究所：伊吹 哲

● 概要

ホウ素は目の洗浄剤や口腔衛生用医薬品等、身近に利用されている一方、動物体内に大量・長期間摂取すると生殖阻害毒性を引き起こすと言われている。

このため、世界保健機関（WHO）ではホウ素の耐容一日摂取量（TDI）を 0.16mg/kg と定め、表 1 に示すような様々な基準濃度が設定されているが、今後の情勢は流動的である。

表 1 ホウ素に関する各種基準

各種基準	基準濃度 (mgB/L)
WHO飲料水水質ガイドライン	0.5mg/L (暫定値)
水道法水質基準	1.0mg/L
ミネラルウォーター原水基準	5.25mg/L (=30mgH ₃ BO ₃ /L)
(参考) 排水基準	河川： 10mg/L 海域： 230mg/L

海洋深層水を含めた海水中には、おおよそ 4~7mgB/L 程度のホウ素 (B) が溶存しており、通常の RO 膜 (逆浸透膜) により得られる脱塩水中にはホウ素 (B) が 1~2.5mgB/L 程度残留する。これら脱塩水を原料とする飲料水には、ミネラルウォーター原水基準が適用されており特段問題は無いと思われるが、今後の基準値の動向には注意が必要である。

今回、海洋深層水 (以下深層水) および、深層水を原料とした RO 脱塩水 (以下 RO 脱塩水) 中に残存するホウ素の適切な除去方法について、市販で入手可能なイオン交換樹脂および現在膜メーカーで開発中の RO 膜を用いた除去試験を行った。このうち、前者分について概要を報告する。

● 内容

海洋深層水および RO 脱塩水について、ホウ素除去能力の性能評価を表 2 に示す樹脂で試験を行った。

表 2 ホウ素吸着樹脂

	樹脂 A	樹脂 B
組成	スチレン系 MR 形	Ce(OH) _x 担持
使用可能 pH 範囲	5~10	7~9
コンディショニング	推奨標準処理 (H ₂ SO ₄ , NaOH 処理)	
吸着条件	樹脂量 200cm ³ (5cm φ id × 40 cm H) 樹脂量 5,000cm ³ (10cm φ id × 63 cm H) SV=0 (1 時間滞留), 5~40、 試験水：深層水、RO 脱塩水	

● 結果

(1) 樹脂によるホウ素の吸着除去

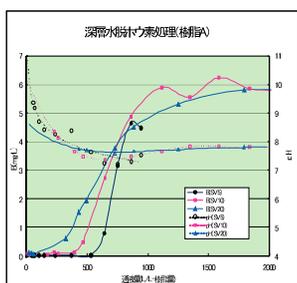
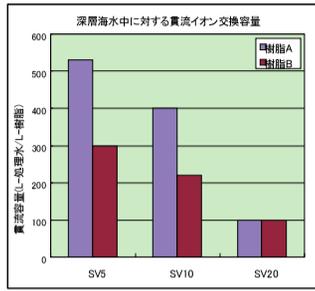


図 1 (樹脂 A の例) に示すように、一定時間、WHO ガイドライン値 0.5mgB/L 以下に除去する事が可能であった。

図 1 深層水に対する破過曲線



また、図2に示すように、樹脂量の100~500倍程度の深層水を処理する事が可能であった。

図2 処理可能水量

(2) 共存元素・有機物の挙動およびホウ素除去液の化学的安全性評価

①分離性能・一般項目

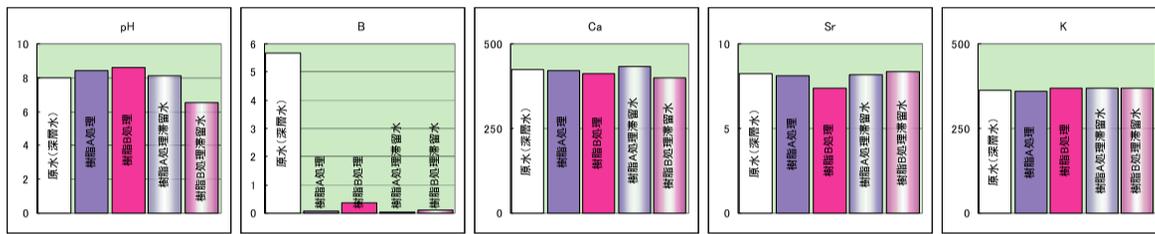


図3 主要塩類濃度 (pH以外の単位はいずれも mg/L)

ホウ素はWHOガイドライン値(0.5mg/L)をクリアしている。樹脂Bでの若干のCa、Srの減少がみられる他は他のイオン種の変動は誤差範囲内であり、良好な選択性を発揮しているものと思われる。

②有機物の挙動

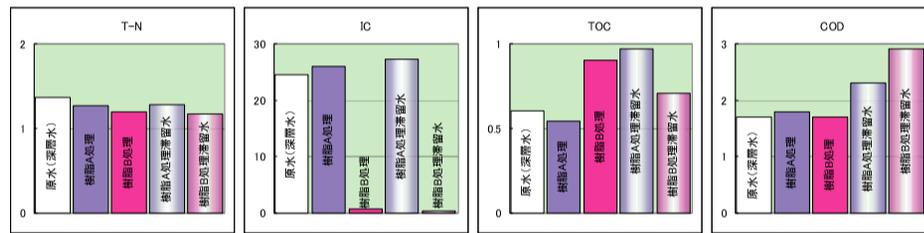


図4 有機物等の濃度 (単位はいずれも mg/L)

T-Nの増加が見られない事から、樹脂の構成物からのNの溶出はないと思われる。樹脂Bでは若干のTOC上昇が見られ、滞留水ではTOC、CODともに増加するケースが見られたが、極めて微量であり、実験系から考えると誤差範囲であると考えるのが妥当と思われる。また、樹脂BはIC(無機炭素)が顕著に減少する傾向が見られた。主要因は溶存炭酸ガスの離脱と見られる。

③微量金属

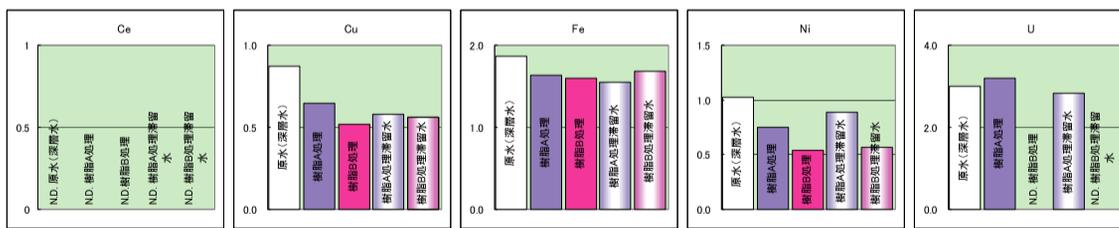


図5 微量金属濃度 (単位はいずれも μg/L)

吸着用担体であるセリウムの溶出は認められなかった。他の微量金属の溶出も認められなかったが、全般に原水より数%減少する傾向が見られた。また、Uについては樹脂Bで顕著な低下が見られた。

● ま と め

今回試用した2種類の樹脂について、ほぼ良好な選択性とホウ素除去性能が確認され、実用上、耐えられるものと思われる。今後、新たにリリースされる樹脂およびホウ素除去RO膜についても試験を行い、長期耐久性を検討する予定である。



環境共生型新規廃水処理システムの開発 セルロースをベースとしたリン選択的吸着材の開発

資源環境課：山下 実・隅田 隆・川北 浩久・岡崎 由佳・篠原 速都

● 概要

近年、人の活動の増大に伴い、環境、特に湖沼等の閉鎖性水域での富栄養化による水質の悪化が懸念されている。その主な要因は、水域へ流入する廃水中に含まれる窒素化合物とリンである。

リンは、生活、畜産、農業、流通等の分野で排出される廃水中にリン酸イオンとして含まれており、大型処理施設において活性汚泥処理とエア曝気、浮遊懸濁物の凝集分離、砂地ろ過等の通常処理を行ったあとに放流、あるいは、リン酸を不溶のカルシウム塩に変えて大型槽で沈降分離するという煩雑かつ不完全な処理の後に放流している。リンは蓄積性が高く、活性汚泥等の大規模なプロセスにより汚泥として回収しているが、コストが非常に高いため、一部の肥料を除いては廃棄処理されているのが現状である。

また資源としてのリンは、リン鉱石が今世紀中に枯渇することが確実視されており、埋蔵量ゼロである日本は、リン資源を100%輸入に頼っている。リン産出国によるリン鉱石輸出制限のため、リンを用いた肥料、飼料の価格が高騰し、国内農業関係者を圧迫している。その一方で、日本国内輸入量全体の約2割に相当するリンが、水域に廃棄されており、リンの経済的な回収技術の開発が急務となっている。

そこで本研究では、天然繊維のセルロースをベースとしたリン選択的吸着材を開発し、新しいリン回収システムを提案する。

● 内容

(1) 合成

セルロース (Cell) を出発原料として、まずグリシジルメタアクリレート (GMA) をグラフト重合させ、これにポリアリルアミン (PAA) を付加させる。

(2) 吸着試験

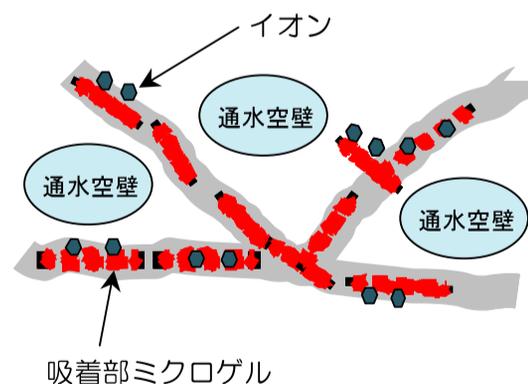
- ①各種陰イオンを濃度 10ppm で調整し、合成した吸着材 0.02g を添加して濃度の時間変化を測定した。
- ②水槽のろ過フィルターに、合成吸着材、市販品をセットし、水槽内の藻の繁茂状態を観察した。

● 結果と考察

(1) 合成

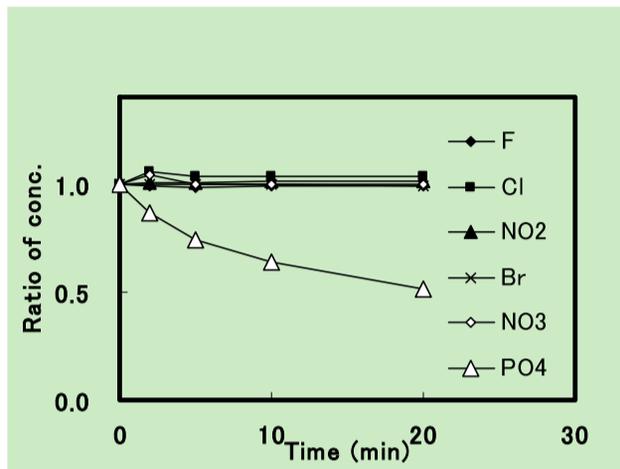
基本構造は、基材部 (セルロース繊維)・吸着部 (アミノ基を有する高分子によるマイクロゲル)・通水部 (水不溶性基材部によって得られる空隙部) の3要素からなっていると考えられる。

このような構造 (不均一構造と呼ぶ) によってイオンを含む廃水は吸着平衡を起すことなく高速吸着される。処理水は空隙を、目詰まりを起すことなくスムーズに通過する。

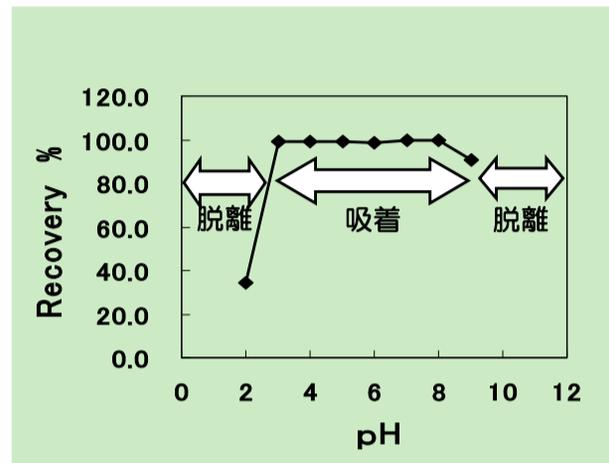


(2) 吸着試験

捕集材 0.02g を各種陰イオン 10ppm の水溶液中に添加し、濃度と時間変化を測定した結果、図に示すように、リン酸を選択的かつ高効率で吸着することがわかった。また、その吸着特性は pH 依存性を有することから、pH 調整によって収着イオンの脱離・回収・濃縮が可能である。



吸着材の選択特性



pH によるリン酸吸着依存性

さらに水槽試験において、試験3週間目でも他の2槽に比べ、藻があまり繁茂していないことから、藻が生える要因と考えられているリンが、合成した吸着材によりよく除去されていることが明らかとなった。



金属化合物抗菌素材を含まない抗菌性高分子材料の開発



資源環境課：鶴田 望・山下 実・伊藤 毅・篠原 速都

● 概要

O-157 や耐性菌による院内感染など細菌を原因とする健康被害が以前から問題となっている。また日本人の”清潔好き”という感性から抗菌素材が上市されて久しい。これらの抗菌作用は、素材に添加される抗菌剤に負うところが大きい。抗菌剤には、ナノ銀粒子などの金属化合物が多数使用されている。しかしながら、米国環境保護局は、ヒトに対する安全性が確認できるまで、ナノ銀粒子を農薬と同様に扱うと勧告した。このようにナノ銀粒子に代表される抗菌性をもった金属化合物は、安全性の観点から規制される可能性がある。そこで本研究では、金属化合物を含まずに、高分子自体が抗菌性を有する材料を開発することを目標とする。

● 内容

昨年度、抗菌性を確認できた試作試料を塗料に混合して使用する場合、JIS Z 2801 抗菌加工製品—抗菌性試験方法・抗菌効果に規定されている基準を満たす必要がある。そのため、試作試料の混合比を変えて抗菌性発現に必要な最低限の量を調査した。また、他分野への適応を考えた試験を行った。

● 結果と考察

図 1 に試作試料ならびに比較検体の大腸菌の生育状態を示す。図 1 の左側 4 枚は、PE（ポリエチレン）の植菌直後と 1 日経過後、PU（ウレタン塗料）ならびに AC（アクリル板）の 1 日経過後の状態である。図 1 右側の黄色の枠内に試作抗菌性物質 C3 をウレタン塗料に添加した各試料の 1 日経過後の状態を示す。なお、各試料の大腸菌生菌数ならびに添加量を表 1 に示す。試作試料の添加量を減じて塗料化した PUCX001 であっても、JIS Z 2801 で規定された抗菌性有りと判断できる抗菌活性 2.0 を示しており、添加量が少なくても抗菌活性を示すことがわかった（安全性を考えるなら、昨年試験した市販抗菌塗料と同程度の抗菌活性を示した PUCX01 の添加量が適切である）。

また、竹の集成材に防カビ塗料として使用できないか検討した結果を図 2 に示す。図 2 は、恒温高湿の環境下で 10 日経過した状態である。無塗装試料と市販抗菌塗料には、試料片全面からカビが発生しており、カビに対する抵抗性は見られなかった。PU 塗料でも図中上端の木口面からカビが発生している。しかしながら、試作試料を塗布した試験片にはカビは見られなかったことから、試作試料に抗カビ性があることが示唆される。

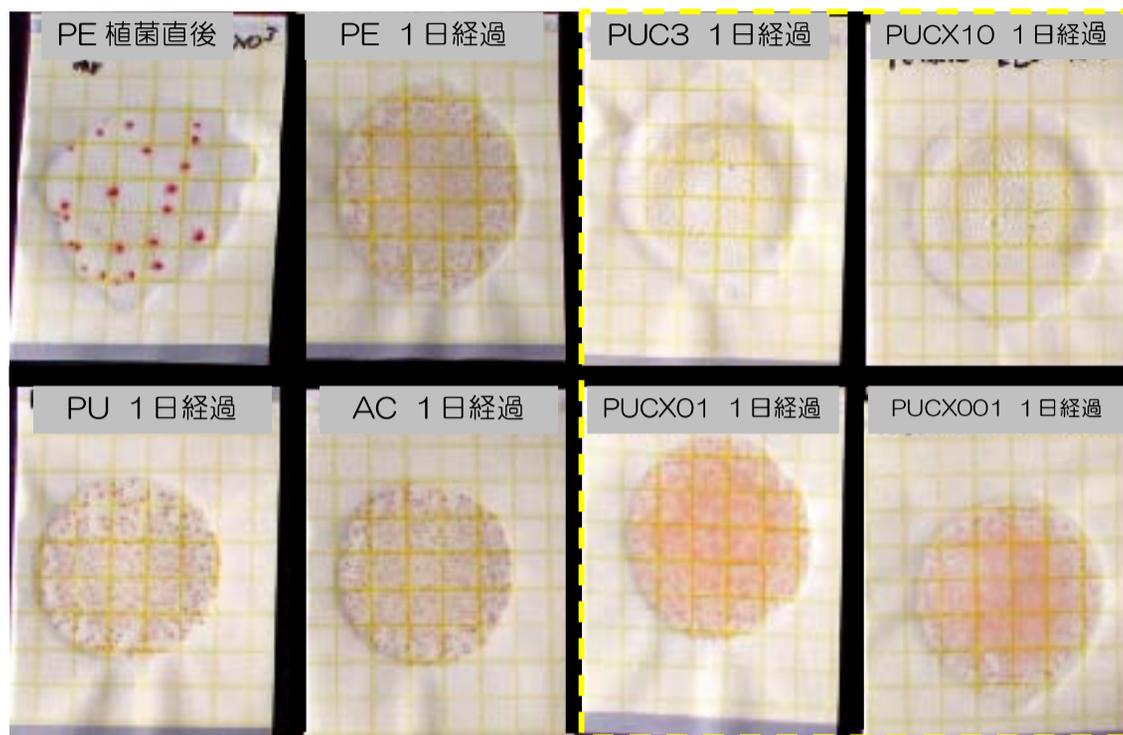


図 1 各試料の大腸菌の生育状態

表 1 各試料の 1 日経過後生菌数と抗菌活性

植菌直後の生菌数	試料	1 日経過後の生菌数	PU 塗料 100g あたりの試作塗料の添加量 (g)	抗菌活性値
PE 3.0× 10 ⁵	PE	1.1×10 ⁷	—	(基準試料)
	PU	4.0×10 ⁶	—	0.4
	AC	7.5×10 ⁶	—	0.2
	PUC3	100 以下	50	5.0 以上
	PUCX10	100 以下	3.6	5.0 以上
	PUCX01	4.0×10 ⁴	0.35	2.5
	PUCX001	1.0×10 ⁵	0.04	2.0

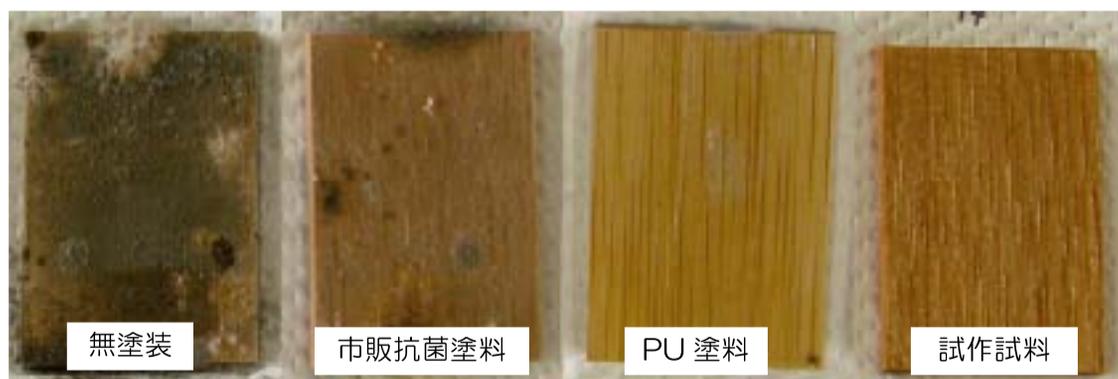


図 2 防カビ塗料としての試作試料の性能



自動車産業(内装材)モノづくり支援事業 高知県産竹材を用いた自動車内装材等工業部材の開発

資源環境課：山下 実・篠原 速都・伊藤 毅・鶴田 望

● 目的

竹は古くから生活用品の材料として使用され、生活に密着している材料の1つである。しかし近年は里山周辺に繁殖し、その面積を拡大する傾向にある。森林の機能を阻害するとも考えられており、竹林整備の必要性から新しい利用方法が必要とされている。

そのような中、県内企業から自動車メーカーに提案された竹集成材の自動車内装材は注目を浴び、自動車内装スペックに対応できる製品の開発が求められている。しかし、竹素材そのものを部品として使用した自動車内装品はほとんど存在せず、種々の厳しい自動車部品の性能スペックをクリアする技術は確立されていないことから、本研究では世界でも数少ない初の竹自動車内装材の開発を目指す。

また、これまで竹製品が使用されなかった新規分野の開拓をめざし、金型成型等による加工費コストダウンと意匠性付与技術を確立する。これらの技術をもとに、ナイフグリップなどへの竹材利用を検討する。



里山周辺の竹林

● 内容

(1) ハンドル成型のための竹集成曲げ加工技術の開発

竹材の供給現状・・・素材である竹の供給量に関する現状調査を行う。

高知県産竹材の基本物性・・・竹素材の基本的な強度物性、寸法安定性等を測定する。

高周波接着技術の確立・・・竹材を高周波加熱接着するための装置を設計する。

曲げ集成材の性能評価・・・竹材による曲げ集成材の寸法安定性等を評価する。

竹曲げハンドル試作・・・関連企業により製品試作を行い、性能評価を行う。

(2) 竹と異種素材の接着・接合技術の確立

竹とアルミ接着技術の確立・・・性質の異なる竹とアルミを接着するための接着条件を検討する。

(3) 竹への樹脂含浸および金型による成型加工技術の確立

竹への樹脂含浸技術の確立・・・竹材に樹脂を含浸させることにより物性強度、寸法安定性の向上を検討する。

(4) 竹への金型による成型加工技術の確立

金型を使用した成形加工技術により、高意匠性付与およびコストダウンを検討する。

● 結果と考察

(1) ハンドル成型のための竹集成曲げ加工技術の開発

①竹材の供給現状

高知市春野地区、南国市白木谷地区について竹素材生産業者生産量および供給可能量に関して年間動向を調査し、安定的な供給が可能であることを確認した。

②高知県産竹材の基本物性

高温蒸気処理による応力除去(蒸気処理)を行った竹ラミナについて、乾湿くり返し試験による寸法安定性および曲げ強度について性能向上を確認し、その集成材について浸せきはく離試験により接着性の向上を確認した(写真1)。



写真1 蒸気処理集成材(右)
と従来集成材(左)

③高周波接着技術の確立

装置メーカーとの協議により、高周波接着装置を製作した。

④曲げ集成材の性能評価

常温接着による湾曲集成材を使用し、耐熱および耐湿に関する評価を行い、寸法安定性について一般木材と同等以上であることを確認した。湾曲集成材の接着性能については節部のはく離がおりやすいことが分かったため、ラミナの加工精度向上等で対応した。

⑤竹曲げハンドル試作

蒸気処理により寸法安定性を向上させたラミナを使用して県内企業によりハンドルの試作を行った（写真 2）。耐熱試験（100℃×400 時間）、冷湿熱くり返し試験（80℃×16 時間→-40℃×8 時間→50℃、95%Rh×16 時間→-40℃、8 時間）×4 サイクル）、耐湿試験（50℃、95%Rh×400 時間）について、試験後の形状に異常は認められなかった。



写真 2 ハンドル試作

(2) 竹と異種素材の接着・接合技術の確立

・竹とアルミ接着技術の確立

シリル化ウレタン系接着剤は比較的高い接着強度を有しているが、エポキシ系接着剤は化成処理を施すことによってシリル化ウレタン系接着剤より 30%以上の接着強度の向上が得られた（図 1）。

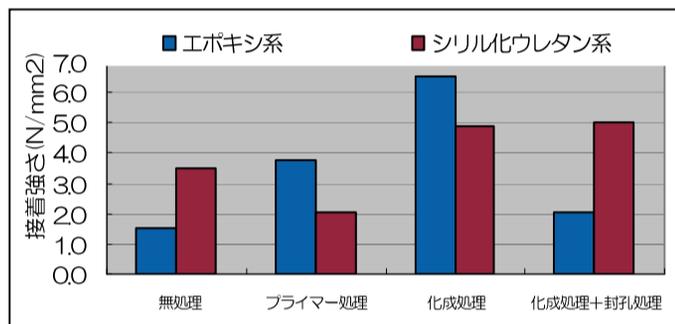


図 1 引張試験結果

(3) 竹への樹脂含浸および金型による成型加工技術の確立

・竹への樹脂含浸技術の確立

含浸性、硬さ、寸法安定性、コスト、可使用時間等を考慮し、含浸用樹脂としてディッピングクリヤー（エポキシ系）を選定した。

また、含浸処理と塗装処理を組み合わせることによって優れた寸法安定性を示した（図 2）。

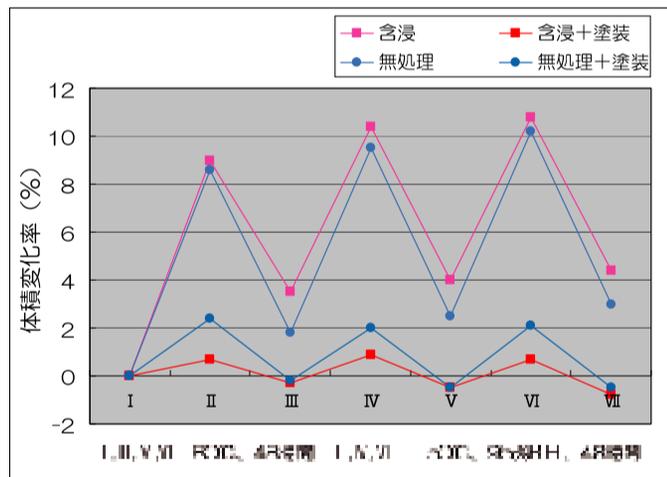


図 2 樹脂含浸竹材の寸法安定性

(4) 竹への金型による成型加工技術の確立

竹集成材の加熱圧縮成型材（160℃処理）は、圧縮方向（厚さ方向）において他の樹種に比べ膨張率が低く、竹集成材を加熱圧縮成型し、意匠性を付与する方法は非常に有効である。

・最適条件によるナイフ試作

試験結果をふまえ、ナイフグリップとケースを試作した（写真 3）。

本報告は平成 19 年度 地域資源活用型研究開発事業「高知県産竹材を用いた自動車内装材等工業部材の開発」成果報告書を抜粋した。

共同研究機関：(株)ミロクテクノウッド、丸西木材(有)、(有)トヨクニ、(財)高知県産業振興センター



写真 3 ナイフグリップ、ケース

超音波を用いた有機系廃棄物の回収・分解装置の開発



超音波の分解メカニズムの考察

資源環境課：隅田 隆・岡崎 由佳・川北 浩久

● 概要

揮発性有機化合物(VOC)は、シックハウスなどのアレルギー症状や呼吸器疾患等の健康被害のほか、様々な環境被害を引き起こす原因物質として社会問題となっている。本研究では、有機系材料による吸着・濃縮と、超音波キャビテーションによる分解を併用した分解処理技術確立させることにより、事業所から排出されるVOCの捕集分解処理技術の開発に取り組んでいる。

本稿では、VOCの分解が認められた超音波の分解メカニズムを考察する。

※超音波キャビテーションとは

超音波は液体中で照射する時、超音波振動により液体に減圧力が作用して気泡が発生するが、この気泡は圧縮力により気液界面で高温高圧場となっており、物質の分解に応用することができる。

● 内容

(1) キャビテーションの撮影

図1にキャビテーションによるOHラジカルの発生イメージを示した。一般的に液体中では、キャビテーションは気泡として圧縮力が働き、気液界面で高温高圧場となりOHラジカルが発生すると言われている。この気泡が、超音波によって発生しているのかどうかを確認するため、気泡のストロボ撮影を行った。超音波装置は本多電子 W-118 を使い、水槽(300×400×320mm)に平板型振動子を入れた。撮影は水槽上部にカメラを設置し、水槽側面からストロボをあてて撮影した(写真1)。無数の気泡が発生していることがわかる。また、写真の上から下に見える白い帯状のものはストロボの光路である。その光路には垂直に筋状のものが見える。これは、超音波の疎密波によるものと考えられる。今回のストロボ撮影により超音波を視覚的に捉えることができた。

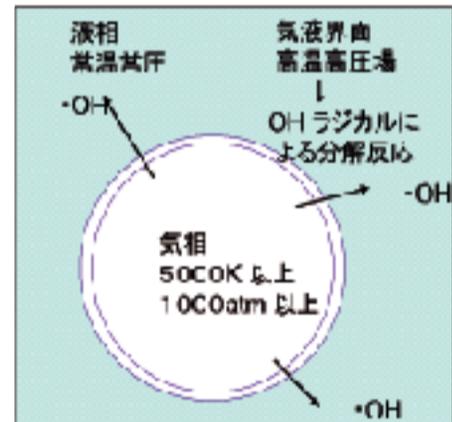


図1 キャビテーションによるOHラジカル発生イメージ

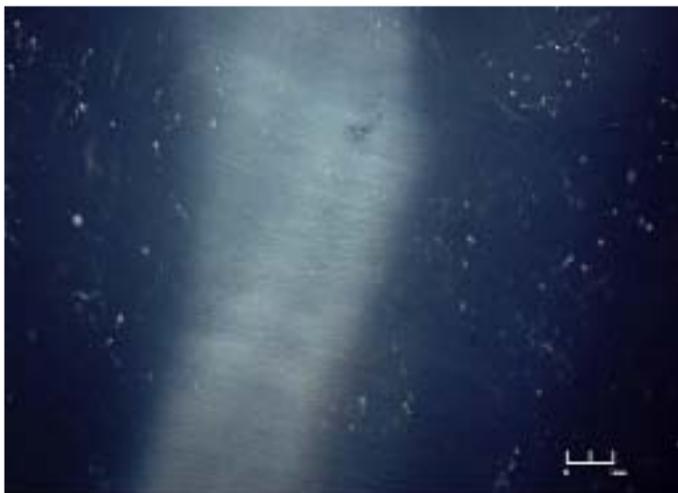
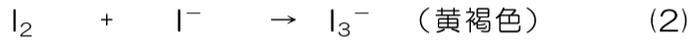
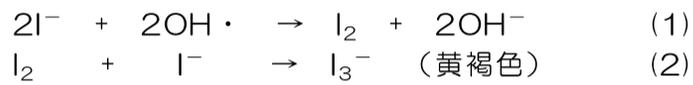


写真1 超音波により発生したキャビテーション

カメラ：ニコンD70、レンズ：マイクロニコール 55mmF2.8+ケンコーテレコンバータ×2、ストロボ：ニコンSB15、撮影条件：シャッタースピード 1/500、絞り F5.6、MF、ISO200、ストロボガイドナンバー7
(撮影：生産技術課)

(2) キャビテーションによるOHラジカルの発生

超音波によるキャビテーション（気泡）の発生が確認できたため、次にこれらの気泡からOHラジカルが発生しているのかを調べた。OHラジカルが超音波照射で本当に発生しているのか確認するため、ヨウ化カリウム溶液に超音波を照射しその溶液の色の変化を調べた。



試験の結果を写真2に示した。ヨウ化カリウム溶液は、5分程度の超音波照射で黄色に変化し、反応(1)(2)式がおこったことが確認できた。このことより、超音波によりOHラジカルが発生していると言える。

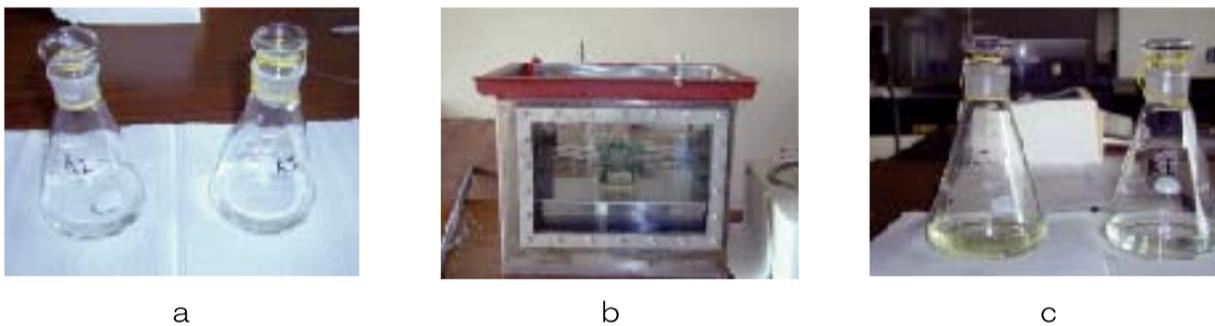


写真2 ヨウ化カリウム溶液によるOHラジカル反応

- a 超音波照射前のヨウ化カリウム溶液
- b 超音波照射中のヨウ化カリウム溶液
- c 超音波照射後のヨウ化カリウム溶液（左）と照射していないヨウ化カリウム溶液

(3) OHラジカルによるVOCの分解

前項までで、超音波によるキャビテーションの発生およびそれに伴うOHラジカルの発生が確認できた。次にこのOHラジカルでVOC（例としてトルエンを用いた）を分解できるかを調べた。その結果、図4に示したとおり、VOCの分解が確認された。今後は分解後の生成物の確認が新たな課題となる。

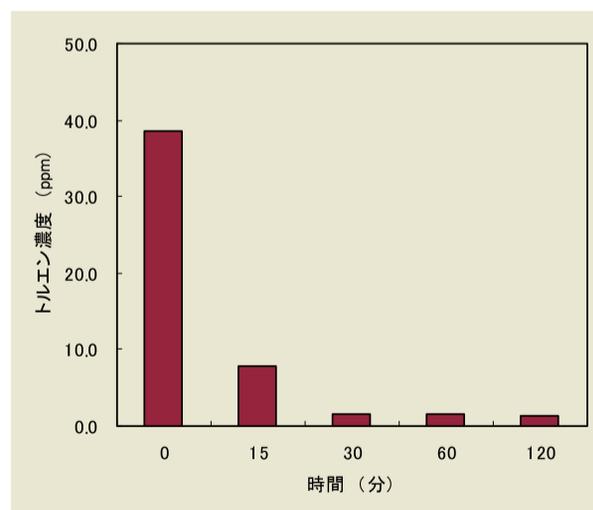


図4 超音波照射によるトルエン濃度の変化



無機系材料企業の技術開発支援

資源環境課：河野 敏夫・岡崎 由佳

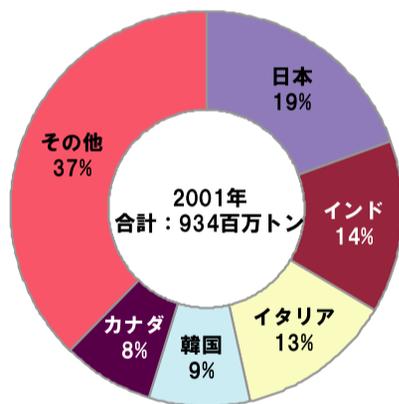
● 概要

石灰・無機材料メーカーが含まれる窯業・土石関連業界の製造品出荷額は、H12年の863億円をピークに減少の一途を辿り、前年比7～8%ずつ減少し、H18年は522億円（県全体の9.5%）となった。減少の主たる原因は、コンクリート業界（生コン、コンクリート製品）の大幅な落ち込みの影響である。

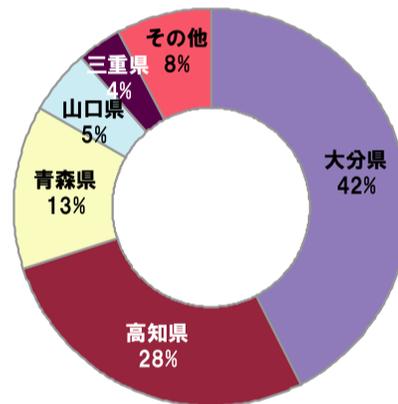
高知港近隣の旧「港六社」の企業群の中で、宇治電化学工業(株)、東洋電化学工業(株)、および南海化学工業(株)土佐工場の三社の合計従業員数は県内総従業員数の1.5%を占め、製造品出荷額は県内総出荷額の約4%を占める。これら3社は無機系工業材料の製造を主たる業としているが、中国および東南アジア製品の台頭や原料価格の高騰を受け、性能向上による製品の差別化が不可欠となっている。

一方、石灰石は工業的に重要なアルカリ資源であり、我が国で唯一自給することが可能な地下資源である。中でも高知県は高純度（99%以上）の石灰石を産出しており、資源立地型の産業として、古くから南国市稲生地域を中心に石灰産業が集積している。

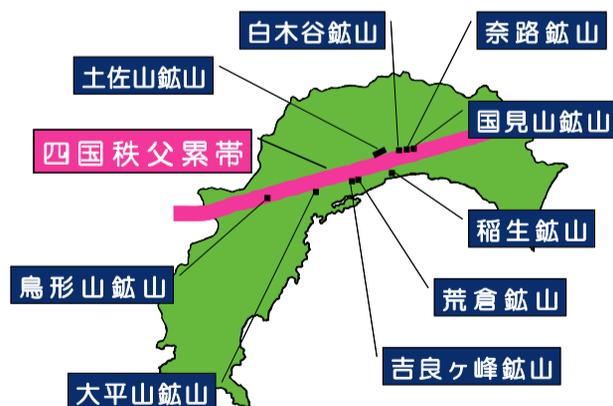
石灰業界に限れば、鉄鋼・セメント・化学向けを中心に堅調な生産を行っているが、H12年47億円をピークにH18年38億円と減少傾向にある。また、昨今の燃料高騰によって、利益率が低下し、既存製品への競争力の付与、新規高付加価値製品の開発が望まれている。



国別石灰石の生産量



国内石灰石搬出率(2006年)



高知県内の石灰石鉱山マップ

本事業では、県内の石灰・無機材料メーカーを対象として、

- ①既存製品の製造工程の見直しによる品質基準の向上および製造コストダウン
- ②新規用途開発
- ③高度な解析技術による他製品との差別化

等の国外、国内の他のメーカーに対する競争力を身につけるための支援を行う。

● 内容

(1) 製造コストダウン

宇治電化学工業(株)では、ポーキサイトの電融処理によるトサエメリー（研磨剤）およびバレル研磨用のセラミックスチップの製造を行っている。このセラミックスチップは中国産のポーキサイトを焼成してアルミナ質に変化させた原料を粘土と混合し、成型・焼成という工程を経て製造されている。近年、ポーキサイトの価格が約3倍に高騰したため、トサエメリーの粒度調整の際に生じる微粉分をセラミックスチップのアルミナ質の原料として使用し、製造コストダウンを図る。

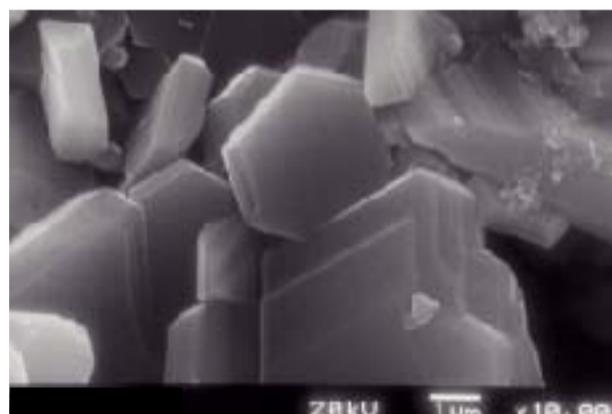
(2) 他製品との差別化

土佐漆喰は原料として塩焼き生石灰を用いることが大きな特徴である。石灰石の焼成工程で工業塩を添加することによって、石灰石中に含まれる鉄等の不純物は塩化物を形成して揮発し、石灰石の純度は向上する。さらに塩焼き生石灰は非常に大きな結晶に成長することが知られている。この塩焼き生石灰を消化することによって得られる消石灰（地灰）は、六角板状の結晶を形成するため、漆喰を塗る際のコテ滑りが向上し、塗った後の肌が艶やかになる特性がある。

これまで地灰の構造上の特性は、電子顕微鏡観察によって確認を行っていたが、数値化等により客観的に評価することは困難であった。そこで、X線回折による結晶構造の詳細な解析を行い、地灰の六角板状度合いを数値化することによって客観的に評価し、他の製品との差別化を図る。



セラミックスチップ



地灰の電子顕微鏡写真

「高知の技術いろいろ」
—あなたの周りの身近な研究成果—
平成20年度研究成果等展示会



⇨ 工業技術センター成果発表 ⇩

開催日：平成21年1月25日（日）

場所：イオンモール高知

主催：高知県

共催：高知大学、高知工科大学

内容：

- ①県の試験研究10機関の研究成果等展示
- ②知的財産普及啓発
- ③試飲、試食コーナー
- ④体験コーナー



人材育成

すべての源は人。
企業力強化のためには人材の育成が不可欠となります。自治体や
大学と協働・共汗し、地域企業の技術力向上に取り組みました。

土佐 FBC 人材創出事業“現場実践学”

【 食品開発課 】

● 概要

「土佐フードビジネスクリエーター（FBC）人材創出」は、平成 20 年度文部科学省「科学技術振興調整費」（地域再生人材創出拠点の形成）に採択された事業です。

この事業では、高知大学（農学部、医学部、国際・地域連携センター）、南国市、香美市、香南市、工業技術センターが連携し、高知県の第 1 産業である食料産業の中核人材「フードビジネスクリエーター」の創出を目指します。5 年間で延べ 80 名のフードビジネスクリエーターを養成し、食料産業の活性化および地域経済活性化を担う人材を育成します。

高知県再生には食品産業の人材育成が必要

加工産業化（高付加価値化）



専門人材の不足

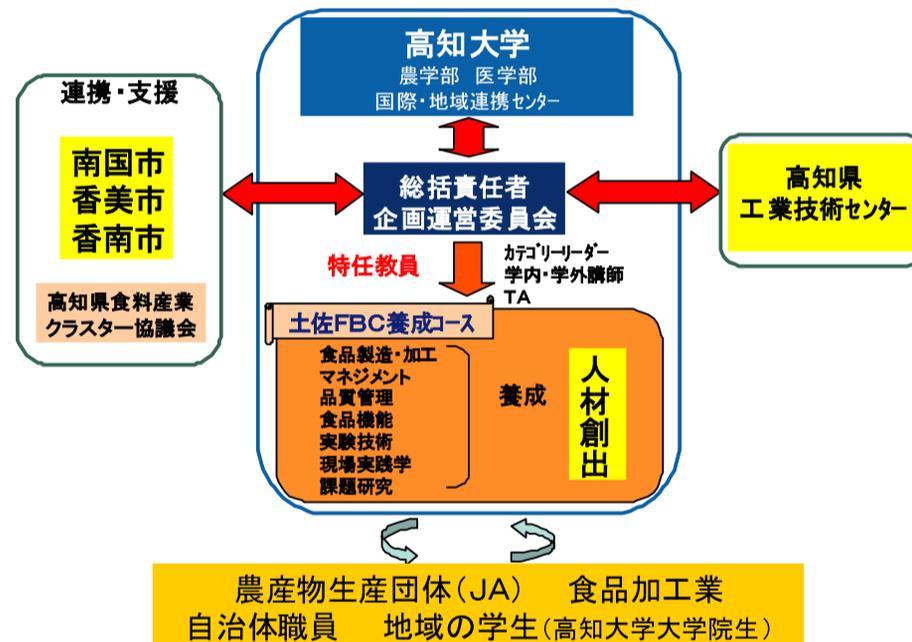


土佐 FBC 人材創出の目的

“食品産業の中核人材の育成”

平成 21 年度の受講生募集開始は 3 月中旬予定

土佐 FBC 人材創出(実施体制)



● 内容

当センターでのカリキュラム“現場実践学”は昨年 12 月にスタートしました。この“現場実践学”では、食品開発課の各職員が講師を務め、県内食品関連業者への技術支援や指導で日頃培ったノウハウを活かして、体験的な授業を行います。

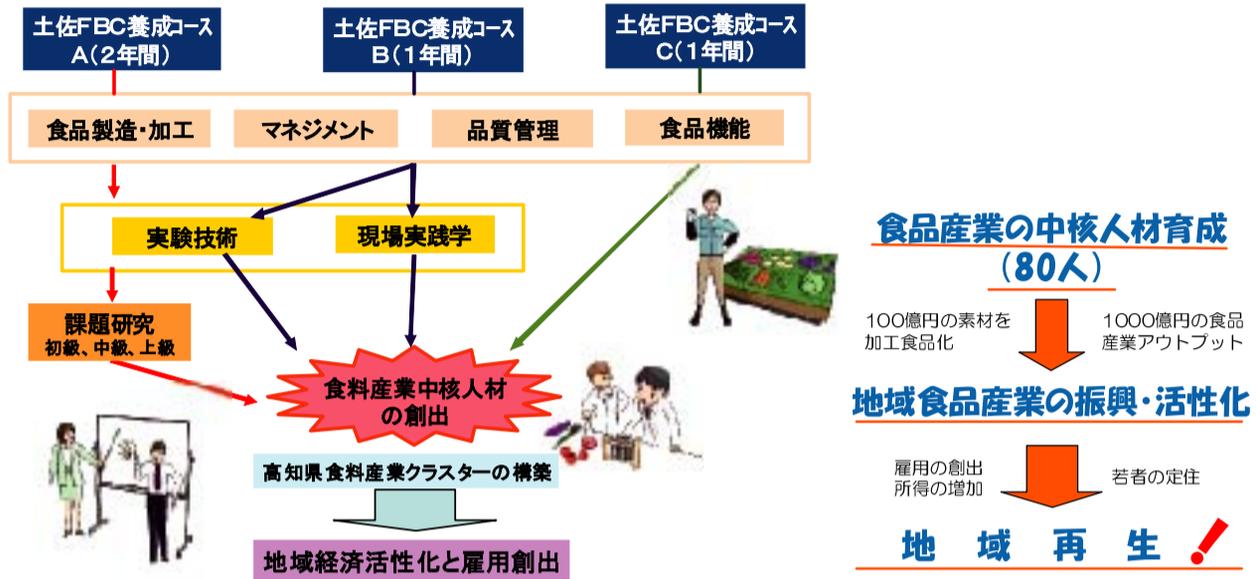
具体的には「水産加工実習」「衛生・品質管理、施設・設備設計の基礎」、「成分分析・微生物検査」、「酒類・発酵調味料製造管理実習」、「農産加工実習」、「企業視察研修」です。

これらを受講することにより、食品を開発する際に現場で役立つ実践的な知識を身につけることを目的としています。



開校式（受講者の宣誓）

土佐FBC人材創出(実施内容)



<カテゴリ>	<カリキュラム内容>
食品製造・加工	①食品プロセス工学 ②食品加工学 ③食品化学 ④発酵工学
マネジメント	①知的財産管理学 ②マーケティング論 ③経営・起業論 ④人材管理 ⑤ファイナンス
品質管理	①食品分析学 ②食品衛生学 ③HACCP
食品機能	①食品学 ②保健機能食品 ③食品機能学 ④生理・薬理学
実験技術	製品の分析や商品開発が可能な実験技術の習得
現場実践学	①衛生管理の基礎 ②既設設備を利用した新製品開発 ③品質管理 ④微生物検査 ⑤設備機器の保守点検 ⑥生産ラインの設計
課題研究	地域企業の課題を特任教員がOJTで課題解決の指導



講義



衛生・品質管理実習



水産加工実習



かまぼこの試作

どぶろく製造技術研修

【 食品開発課 】

● どぶろく製造のサポート

構造改革特別区域（特区）法に設けられた「酒税法の特例」により、特区内で農家民宿などを併せ営む農業者がどぶろくを製造することが可能となりました。現在、県内では四万十市（旧西土佐村）、三原村、高知市、宿毛市が『どぶろく特区』の認定を受けていますが、国税庁の指導により、どぶろく製造免許を取得するには当センターでの技術講習を受けることが必須条件の一つとなっています。

すでに、四万十市、三原村、高知市ではどぶろくの製造・販売を行っています。微生物である麹や酵母を操って美味しいどぶろくを造り上げるには毎日の温度管理や分析を欠かすことが出来ず、また、衛生管理や保存方法など、酒造免許は取得していても、農家の方の悩みや疑問が尽きることはありません。

そこで、食品開発課では醸造担当者が電話相談はもちろん、地域支援員の協力も受けながら、可能な限り実際に現地まで出向き技術指導を行っています。

平成 20 年度 どぶろく製造技術講習会のカリキュラム

1 日目	添え仕込み（麴・水・乳酸・酵母の添加）
2 日目	踊り、洗米、浸漬
3 日目	実習：留め仕込み 講習：仕込み配合、酵母・麴についてなど
4～9 日目	温度管理・攪拌作業
10 日目	実習：上槽、分析方法 講習：質疑応答



洗米の実演中。仕込む米の量が多くなるに従って重労働になってきますが、3人がかりで手早く洗います。



アルコール分を測定するための蒸留中。方法は国税庁によって定められています。



2000 人の村に 4000 人が集まる『どぶろく祭り』で有名な三原村にて。造りの疑問を解決中です。



村中を車で移動して 1 軒ずつ現場指導に伺います。



美味しくつくるには温度管理が重要。寒い時期は毛布を巻いて保温しています。



次のお店を訪問。



1日1回は混ぜて発酵具合を確認しなければいけません。壁には温度と分析値が貼られています。



またまた、次のお店へ移動。道路に案内板が出ているので車で買いに行っても迷いません。



うまく発酵しているか確認。色や香り、アルコール分などをもとに正常かどうか判断します。



この時は、どぶろく祭りといふるさと祭りをひかえていて品切れにならないように増産中でした。



高知市のどぶろく特区で最初に免許を取った『酔小屋』さんです。看板には【売切れ】のお知らせが・・・



こちらのお店で購入できます。



もちろん食堂も併設です。



米を蒸したら、急いで冷まして適温になったら仕込み樽に投入します。この時の温度と水分量の管理が発酵具合を大きく左右する、重要な作業です。

ものづくり基幹人材養成講座

【 生産技術課 】

● 高知市雇用創出促進協議会 ものづくり基幹人材養成講座

H19 年度に引き続き 2 年目となる高知市雇用創出促進協議会主催のものづくり基幹人材養成講座 4 コースを好評のうちに無事終了致しました。実施した 4 コースの参加人数は延べ 21 名で、各コースとも平日の夜間開催で、受講生は仕事を終えた後の大変な時間帯にもかかわらず、一人の脱落者もなく、全員無事修了式を迎えることが出来ました。

(1) 材料試験コース

H20.7.8 ~ H20.9.10 毎週水曜日 18:00~21:00 受講者：6 名

金属材料を扱うものづくりの現場で発生する欠陥、破損等の問題解決策を見出すための手法を身につけることを目標に、特に問題解決の判断材料として欠かすことの出来ない「材料試験」「組織試験」について、理論、基礎をふまえ、実習を中心とした講習を実施。

(2) 機器分析コース

H20.10.8 ~H20.12.10 毎週水曜日 18:00~21:00 受講者：5 名

金属材料の破損原因の究明や不良解析に必要な機器分析を使用した解析技術を習得することを目標に、機器分析の理論、基礎をふまえ、実習を中心とした講習を実施。

(3) 組み込みソフトコース

H20.10.9 ~H20.12.11 毎週木曜日 18:00~21:00 受講者：5 名

「組み込みソフト」の開発にこれから携わる方や、「組み込みソフト」を体系的に学びたい方を対象に、組み込みシステム特有の開発環境や組み込みシステムの概要を学び、組み込みソフトウェア技術者に必要な各分野の技術を、マクロ的に把握することを重点に講習を実施。

(4) 機械計測コース

H20.11.5 ~H21.1.28 毎週水曜日 18:00~21:00 受講者：5 名

機械加工後の品質の良否を判断する寸法や幾何公差の測定法、機械設計・製作に必要な温度、応力、振動測定法等を身につけることを目標に、実習を中心とした講習を実施。



コース終了後に受講生より頂いたアンケート結果について一部を紹介させていただきます。

・材料試験コース受講生より

- ・素材の試験方法の基本的な内容および組織等の知識を得ることが出来て良かったと思います。
- ・硬度測定や顕微鏡組織など非常に勉強になりました。今後の業務に活用させていただきます。

・機器分析コース受講生より

- ・原理から操作、解析まで一貫して実習出来たので、業務への活用の基盤となった。
- ・自分の業務の中でも、利用できる機器があったので、今後その機器の操作をマスターしたい。

・組み込みソフトコース受講生より

- ・座学よりももっと実習をやってみたかったです。しかし、学ぶことも多くありました。

・機械計測コース受講生より

- ・日頃使用している機器は、良い復習になった。
- ・使用したことのない機器も良い勉強になり、今後必ず役立つと思う。

● 金属材料試験研修

前記のものづくり基幹人材養成講座 4 コースの中でも最も要望の多い、材料試験コースを工業技術センター独自の研修事業として実施しています。

今年度は、H21.1.14～3.11 毎週水曜日 14:00～17:00 の日程で、「材料試験」、「組織試験」等について理論と基礎を踏まえ、実習を中心とする講習を開催しました。平日昼間の開催ながら、募集直後に定員をオーバーする6名の受講申し込みを頂くなど、反響の大きさに驚きました。

来年度以降も同様の研修を、さらに内容を充実させて実施する予定です。今まで参加できなかった企業の方々も次の機会にはぜひご参加ください。



深層水の成分分析技術講座

【 資源環境課 】

● 概 要

平成 20 年 9 月 11 日に海洋深層水研究所において、初心者から上級者まで誰でも使える前処理と高度分析機器で信頼される測定値を得られる技術を身に付けることを目的とした技術講座を開催しました。

講師は資源環境課研究員の 3 名が務め、午前の講義には 8 社 17 名、午後の実技には 7 社 11 名の参加がありました。



講義風景

● 内 容

(1) 上手に使うガラス器具—分析担当者がそっと教える希釈方法と注意点

(岡崎 由佳 主任研究員)

分析の前処理として、メスフラスコ、ピペットを使っての希釈方法について説明を行いました。器具の名称、洗浄方法、保管方法などの基本から、試料の採取方法、排出方法、希釈方法、溶液の濃度計算方法に至るまで基礎知識を内容に盛り込みました。分析精度を向上、安定させるためには、日頃、分析に携わっている企業の方にはぜひ身につけて、磨いていただきたい技術です。

(2) 原理を知って原子吸光とイオンクロマトグラフィをガンガン使いこなそう

(川北 浩久 主任研究員)

原子吸光分析装置、イオンクロマトグラフィで何が測定できるのか、測定原理から方法、目的元素以外のものによる干渉を抑制するためのテクニックなどを説明しました。

(3) 深層水微量元素の測定—微量元素が教えてくれる深層水

(隅田 隆 主任研究員)

海洋深層水中の微量元素の分析方法について、分析の必要性や ICP（高周波誘導結合プラズマ）発光分析装置や ICP 質量分析装置を利用した多元素同時定量法、形態別元素の分析法を紹介し、実際に行った測定結果から深層水の特性について説明しました。



講義風景 2

(4) 実技

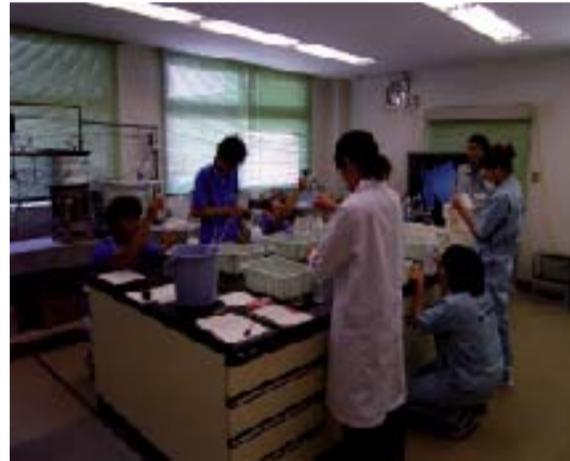
用意されたサンプル溶液を希釈し、原子吸光分析装置、イオンクロマトグラフィにより定量を行いました。同じ操作を行っても、測定値にばらつきがあり、個々の技術の習熟度合いが顕著に反映される結果となりました。

実技項目

- ①実技を始めるにあたっての注意点
- ②前処理
- ③原子吸光分析装置測定、イオンクロマトグラフィ装置測定



実技風景2
原子吸光分析装置を使っています



実技風景1
ガラス器具を使っています



日頃の積み重ねが大事な
んでチュー。



実技風景3
イオンクロマトグラフィを使っています

後日、フォローアップのために参加企業を何社か訪問した際、来年度もこのような講習会を開催して欲しいという声をたくさん頂きました。今後も、フォローアップ、クロスチェック等を行い、更なるスキルアップを進めていきます。

食品加工技術者の育成支援

【 食品開発課 】

● 概要

この研修は、土佐清水市地域雇用創造協議会が実施する地域雇用創造推進事業（新パッケージ事業）によるもので、地元の農林水産品を使用した特産加工品の開発や品質管理を担う中核的人材の育成を目的としています。

● 内容

平成 21 年 1 月 19 日～30 日までの日程で、工業技術センター食品開発課の職員が講師を務め、農・水産加工や品質管理についての研修を行いました。土佐清水市の企業から 7 名が参加して、食品加工に関する専門知識を学びました。

<カテゴリ>	<カリキュラム内容>
農産加工	食品保存：野菜、果物の冷凍保存実習 ダシ、タレ類製造：ポン酢醤油と鍋用スープのレシピ作り、加熱殺菌
水産加工	座学：高知県の水産業と練り物について 鮮度、食中毒について だし汁の味の違いについて 実習：練り物試作（板付かまぼこ、天ぷら） 干物、くんせいの試作と評価 うどん、だし汁の試作と評価
品質管理	食品製造業にかかわる人が身につけるべき衛生面の知識について
微生物検査	固形・液体各サンプルの細菌数測定実習



座学



微生物検査実習



うどんの生地作り



魚をおろす



かまぼこの板付け



出来上がったかまぼこ

食品開発課では、この研修以外にも県内の企業や大学から長期・短期の研修を受け入れ、県内の食品加工技術者の人材育成を支援しています（平成 20 年度の研修生は 48 名です）。

水処理技術講演会

【 資源環境課 】

● 概 要

資源環境課では水質保全、資源の再利用化を目的に研究を進めていますが、事業化には企業の皆様方との連携が不可欠です。そこで、平成 20 年 8 月 22 日に水処理技術講演会を開催し、研究状況を報告しました。

基調講演 「迅速に富栄養塩および重金属イオン他を捕集・除去する濾材」

高知県客員研究員 福富 兀 氏

研究発表 (1) 「セルロース系リン選択吸着材によるリサイクルシステムの開発」

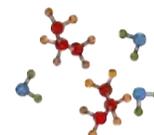
資源環境課 主任研究員 隅田 隆

(2) 「選択的イオン捕集材による低コスト六価クロム除去システムの開発」

資源環境課 主任研究員 山下 実

(3) 「熱再生イオン交換樹脂の開発」

資源環境課 主任研究員 川北 浩久



● 内 容

基調講演

当センターで行っている水処理研究を総括して、セルロース樹脂を骨格にした濾材を化学処理することによって選択性を持つ吸着材にできることを報告しました。

また、今後の課題として各吸着材の供給、吸着材のイオン交換容量、吸着材の別形態、価格を挙げました。



研究発表 (1)

リンを選択的に回収できる吸着材について説明しました。リン資源の枯渇という現状がありながら、従来技術では回収が困難なためにリン酸が含まれる廃水は広大な処理施設でスラッジ化されてほとんどが捨てられています。しかし新しい技術では小さな施設で廃水が処理できるうえに、リンの回収も可能になります。

研究発表 (2)

環境に有害な六価クロムを選択的に吸着できる吸着材について説明しました。土壤汚染対策法施行によって、特定有害物質に指定された六価クロムの除去のニーズは高まっています。新しい技術では土壤からの除去から回収、再資源化への可能性があります。

研究発表 (3)

世界中で拡大している水処理市場に対応することを目的として、不必要なイオンを吸着させたあとの樹脂を熱によって再生し、再利用する技術の説明でした。従来のイオン交換樹脂は再生に薬品を使うため費用がかかるという問題がありますが、熱再生イオン交換樹脂では温度差で再生できることからコストが大きく低減できると考えられます。課題としては大きな水透過速度と収脱着速度、温度による大きな解離、大きなイオン交換容量などを挙げました。

なお、東洋電化工業(株)と大日精化工業(株)、高知県との三者で行う「セルロース系リン選択吸着材によるリサイクルシステムの開発」が、こうち産業振興基金に採択され、研究を継続中です。

高知県製造中核人材連携勉強会

【 生産技術課 】

● 製造中核人材連携勉強会とは

高知県製造業の中核をなす金属加工分野における高い技能・技術と生産管理能力を備えた中核人材の育成を目的に、経済産業省の委託事業として、平成 17～18 年度の 2 ヶ年にわたり研修事業に取り組みました。この研修事業への参加企業や研修生をメンバーとして、3～4 ヶ月に一度の頻度で勉強会を開催しています。事務局は(社)高知県工業会と工業技術センターが共同で担当しています。

その目的は、研修終了後も相互の交流を図り、各自の日常業務に何らかのフィードバックができる内容について勉強することです。現在 7 社が参加しています。具体的には、参加企業の現場を順番に回り、各企業の担当者が自社の経営方針や業務目標、生産管理体制、改善活動などについての説明、工場見学の後、参加者全員で訪問企業に対する質疑を行うという流れです。また、懇親会では参加者間で自社の取り組みなど個別の事項についてアドバイスをもらう事もあるようです。

● 勉強会の様子

平成 19 年度は、(株)栄光工業、(株)垣内の 2 社で行い、平成 20 年度は(株)技研製作所、(株)エスイージー、高須工業(株)において実施しました。

(1) (株)技研製作所（第 3 回勉強会 平成 20 年 7 月 4 日）



写真 1 担当者による現場説明



写真 2 自社のプレゼンテーション

(2) (株)エスイージー（第 4 回勉強会 平成 20 年 11 月 21 日）



写真 3 管理側からの品質管理体制の説明



写真 4 現場での作業指示書説明

熱処理研修会

【 生産技術課 】

ものづくりには鉄鋼材料を初めとする多くの金属材料が使われており、熱処理技術は金属材料にとって重要な基礎技術となっています。そこで、身近な鉄鋼材料の熱処理と金属組織を理解してもらうことを目的に、入社3年程度の経験の少ない技術者や初めて熱処理を学ぶ人を対象とした研修を実施しました。

研修には15社15名の参加があり、6月27日から週2回、全15回で座学と実習を行いました。特に実習では、実際の熱処理に使用される鋼種を用いて熱処理を行ってもらい、試料観察の前処理である研磨作業、加熱温度によって変化する硬さや金属組織の確認など、金属の熱処理における基本事項の実習を行いました。



焼き入れ → 火花試験 → 金属顕微鏡で組織観察 → 組織観察のまとめ

サニタリー講演会

【 生産技術課 】

大阪FST(株)の技術者らを講師に迎え、『サニタリー仕様機械と既製品モジュールの利用 ～食品・飲料用加工機械の設計・製作の基本～』と題した講演会を平成20年7月30日に開催しました。

サニタリー仕様と呼ばれる食品、飲料、医薬品用の加工機械では、分解清掃が容易な本体構造や配管、また、それらの内部を研磨して鏡面仕上げにするなどの高度な技術が要求されています。さらに、メンテナンス用の交換部品などは、安価で短納期の製作が要求されます。このため、既成のサニタリー仕様の部品を利用して、高度な技術を必要とせずに短納期で、製作を行うことがよく行われています。

今回は、サニタリー仕様のバルブや配管の継手などを扱う大阪FST(株)の山崎洋二氏に、どのような機械の、どこに、どのようなものを利用しているのか、という内容で講演をお願いしました。



分解洗浄が容易で液だまりのない配管方法についての話のあと、配管の規格の説明や、段差が生じないように工夫された継手やステンレス配管の自動溶接のデモなどが行われました。企業からは4社5名と少なめの参加者数ながら、参加者は皆熱心に聴いていました。

高知県庁環境マネジメントシステムに基づく
工業技術センターの省エネの取組み
「CO₂CO₂ (コツコツ) 削減大作戦」



技術支援活動

地域産業界の生産活動を支える技術支援。迅速に、タイムリーに、懇切丁寧に、技術支援活動は重要な業務のひとつです。

高知県食料産業クラスター協議会

【 食品開発課 】

● 概 要

高知県食料産業クラスター協議会は、食と農との連携を推進し、生産・加工・販売のコラボレーションによる県産素材を用いた食品加工業の振興を目指して活動しています。協議会活動として年数回の企画運営会議と勉強会を開催し、地域資源を活かした食品産業育成に向けて様々な情報交換を行っています。また活動の一環として、同協議会主催による食品開発セミナーを年2回開催しています。

高知県食料産業クラスター協議会参画組織
(2009年1月現在)



橋田食品(株)
ひまわり乳業(株)
(有)高南メディカル
東洋園芸食品(株)
(株)ソフィ
(株)ヘルシースマイル
(有)高知アイス
(株)サークルKサンクス
南国市農業協同組合
土佐香美農業協同組合
高知県園芸農業協同組合連合会
南国市
香美市
香南市
大豊町
高知大学 国際・地域連携センター
高知女子大学
高知県工業技術センター
コーライフ・クリエイツ(株)

● 内 容

第1回セミナー(平成20年12月5日開催)では柑橘を題材にした2つの講演が行われました。

最初の講演では高知大学農学部教授・沢村正義氏が「柚子は世界に誇れる和柑橘」というテーマで、県産柚子に含まれている特徴的な香り成分に関する研究成果を紹介しました。次の講演では農業・食品産業技術総合研究機構・果樹研究所の主任研究員である尾崎嘉彦氏が「国産果実を活かす果実加工の新展開」というテーマで、酵素処理による柑橘類の新規加工技術について紹介しました。

第2回セミナー(平成21年1月31日開催)では食品衛生や食品加工における微生物に関する2つの講演が行われました。

最初の講演では、山脇学園短期大学教授・藤井建夫氏が食品衛生に必要な微生物の基礎知識について解説しました。次の講演では、高知大学農学部教授・永田信治氏が食品加工に深く関係する微生物についての研究活動を紹介しました。

両セミナーに参加した延べ約200名の方々は、柑橘に関する最新技術、食品の衛生管理について熱心に聴講していました。



高知県溶接技術コンクール

【 生産技術課 】

高知県溶接技術コンクールは、県内の機械金属工業における溶接技術の振興を図るとともに、全国溶接技術競技会の代表選手選考を兼ねた技能競技会です。毎年開催されており、生産技術課が事務局を担当しています。

本年度は過去最高の43名で競われました。結果は以下のとおりです。

炭酸ガスアーク半自動溶接の部

- 第1位 上田 輝 株式会社 垣内
- 第2位 村田 大和 三洋工業株式会社
- 第3位 林 篤史 新高知重工株式会社
- 努力賞 本山 隆章 高知県立高知高等技術学校

被覆アーク溶接の部 順位表彰 該当者なし
追審査により全国大会出場者を選出

第十 忍 DT メタルファクトリー



右から上田さん、村田さん、林さん、本山さん

技能検定委員の活動

【 生産技術課 】

生産技術課では、高知県職業能力開発協会から技能検定委員を委嘱され、各専門分野における実技試験を担当しています。

技能検定は、前期と後期に分かれて実施されています。平成20年度の場合、工業技術センターは前期4職種と後期6職種の10の職種で実技試験を担当し、延べ163名の方が受験しました。

- 担当職種 (前期) 機械加工、鋳造、電子機器組立、金属熱処理
(後期) 油圧装置調整、工場板金、機械保全、電気製図、機械検査、自動販売機調整

技能検定の概要

技能検定は、「働く人々の有する技能を一定の基準により検定し、国として証明する国家検定制度」です。技能検定は、技能に対する社会一般の評価を高め、働く人々の技能と地位の向上を図ることを目的として、職業能力開発促進法に基づき実施されています。

技能検定は昭和34年に実施されて以来、年々内容の充実を図り、現在125職種について実施されています。技能検定の合格者は平成19年度までに309万人を超え、確かな技能の証として各職場において高く評価されています。

技能検定の合格者



技能検定の合格者には、厚生労働大臣名(特級、1級、単一等級)または都道府県知事(2級、3級)の合格証書が交付され、技能士と称することができます。

また、技能検定合格者には、他の国家試験の受験や資格取得に際して特典が認められる場合があります。

(中央職業能力開発協会WEBサイトより)

工業技術体験セミナー

県立高知小津高校からの『生徒に工業技術センターの業務の一部を体験させたい!』という要望に
 応えて、高校生を対象とした工業技術体験セミナーを開催しました。その内容はセンターの各課が企
 画し、参加者 11 名が 3 コースに分かれて実習を行いました。



500円玉の表・裏に
 “NIPPON”
 の文字が入ってる
 なんて・・・

おいしいジュースを
 つくるには、
 絶妙なバランスが
 必要♪



「光学、電子、レーザー顕微鏡の原理と特徴」

資源環境課 川北、河野、山下

「食品の品質管理と分析」

食品開発課 竹田、阿部

「ロボット、コンピュータ、ネットワークのしくみ」

生産技術課 今西、毛利

● みんなの声

実習に参加した生徒さんから、たくさんの感想をいただきました。その一部を紹介します。

- ・ 普段来ることのない場所で一日体験でき、貴重な一日だった。
- ・ 食品開発など全く知らなかったが、興味がわいてきた。
- ・ 普段飲んでいるジュースについて、知らなかったことを知ることができて楽しかった。
- ・ 電子顕微鏡やレーザー顕微鏡を操作させてもらい、とてもいい体験になった。
- ・ 虫の複眼など、普通にはみられないものを見られて、来てよかった。
- ・ 500円玉のホログラムがどのようにできているか、身近なナゾが解けてとても良かった。
- ・ パソコンでプログラムを作成し、発光ダイオードを点灯させたりロボットを動かしたり、滅多にできないことを、時間をかけてできたのでとてもいい体験だった。
- ・ 一番難しかったのは軌道で、自分が頭で描いた軌道とはかなり違った結果となった。
- ・ プログラムは「どうでもいいだろう」と思うところまで定義しなくてはならないし、少しでもミスがあるとエラーが起きてしまうので、時間をかけて作ると精度が高まるとわかった。

高校生を対象とした工業技術センター見学会

県内企業を対象とした技術支援や共同研究開発を行っている現場を高校生に見学・体験してもらうことで、製造業の状況を知ってもらったり、将来、彼らが県内企業へ就職するきっかけになることを願っての取り組みです。



小津高校の見学の様子

文部科学省から理科、数学教育を重点的に行う「スーパーサイエンススクール」に指定されている小津高校が、その取り組みの一環として、昨年ひきつづき当センターを訪問しました（平成20年12月9日）。

高知工業高校でも同様の学習を行っており、機械科の1年生が平成20年11月21日に当センターを訪問しました。

高知県技術者協会との交流



(社)高知県技術者協会との定期的な交流行事のひとつとなっている、当センターの研究成果発表会を平成20年7月15日に実施しました。

発表題目の中で、特に“チャーテ”の美白効果に関する質問が多くありました。同協会のメンバーの出身はほとんどが機械系や化学系のため、普段あまりかわることのない、このような分野に興味をそそられたのではないかと、このように思います。

同協会には優れた技術、技能をもった方々が数多くいます。これからも同協会とはよき関係を継

続していきたいと思っています。先輩に最敬礼！

【発表題目】

「ハヤトウリ（チャーテ）果実抽出物の美白化粧品としての利用」

食品開発課 主任研究員 岡本 佳乃

「高知県内鑄造業界への技術支援活動」

生産技術課 主任研究員 眞鍋 豊士

「金属化合物抗菌素材を含まない抗菌性高分子材料の開発」

資源環境課 主任研究員 鶴田 望

県産柑橘の加工利用雑感 ～開発・製造の現場より～

【 食品開発課 】

● ユズについて

高知県内では、加工食品原料としてユズの冷凍果汁の製造が盛んです。この製造には主に中山間地域の農協が取り組んでいます。

近年、これらのユズ搾汁施設の改修が順調に進み、現在、計画中のものを含めると、県内をほぼ一巡した状況です。

以前のユズ搾汁施設は施設の設計も古く、衛生管理も十分とは言えない状況でしたが、今では工程ごとに部屋を仕切るゾーニングが行われ、従業員の衛生管理も徹底するようになってきました。また、一部の農協では品質管理のために検査施設を導入し、微生物検査や理化学試験を行っています。

当センターでは、技術支援業務として、施設設計、製造・衛生管理のアドバイスや、品質検査・新商品開発の講習等を行っています。



● 文旦・小夏（日向夏）

これまで当センターでは果実飲料・リキュール等の開発支援を行い、県内事業者により文旦飲料・リキュールが商品化されています。ただ、これらの事業はまだ小規模で、ユズの様な産業化のレベルにはいたっていません。

そこで、文旦・小夏の加工利用について少し考えてみたいと思います。

(1) 文旦

文旦類は種類が多く、世界的に生産量の多いグレープフルーツも文旦類の雑種といわれています。そのため、県産文旦の加工品を作っても、他県産の文旦類やグレープフルーツとの差別化が難しいという問題があります。つまり、似たような系統の味になってしまうということです。

この様に販売面の不安があるため、大ロット生産での県産文旦の加工品としての採用は難しいと考えられます。現状では、小ロット生産での事業化しか無理ではないかと思えます。

それでは、どの様な対策が必要かということですが、県産文旦の全国的な知名度のアップ、特にブランド化ではないでしょうか。これらが進めば、おのずと県産文旦加工品の需要も増えるはずで

さて、製造面で問題になるのは搾汁装置ですが、文旦の搾汁はインライン搾汁機の利用が可能です。また、当センターでは、ユズのベルト式搾汁機を改造して利用することも検討中です。

(2) 小夏

小夏は県産文旦とは異なり、他県での生産も行われているため、知名度は少なからずあると思えます。その点、事業化がしやすいと考えられます。

また製造面では、搾汁装置については、ユズの搾汁施設がそのまま利用できます。

小夏の問題点は果汁の特徴が薄いことであり、加工品の開発には香料が必要になります。そのため、香料メーカーの提案する香料の品質が重要です。

文旦・小夏の加工品の開発では、原料果汁の価格設定が重要になってきます。海外産のグレープフルーツ・レモン果汁との比較も考慮する必要があると思えます。また、これらのグレープフルーツ・レモン果汁は、加熱殺菌・濃縮されている場合がほとんどです。そのため文旦・小夏も原料果汁として販売される場合は加熱殺菌が求められる場合があると思えます。

経営資源

ヒトの育成・モノの活用・カネの獲得

- 試験機器及び依頼試験の件数は工技の日常活動のバロメータ！
- 優れた“人材”と業界のニーズに合致した“試験機器”は必要不可欠！
- 人材を人財となし、研究資金と試験機器を獲得する！

人材・試験機器・研究資金

● 研究員の資質向上

研究員の資質向上およびセンターの信頼性向上を目指し、各種の国家資格試験に挑んでいます。この2年間にペット管理栄養士（1人）と環境計量士（2人）の資格取得者が誕生しました。

また、当センターの学位取得者は12名（工学7、理学1、農学4）。研究員の3割が博士号を取得しています。今後も、資格取得や外部機関への研修を通じて、研究員のさらなる資質向上を目指します。人材を人財となして蓄財し、研究資金を獲得し、試験機器の充実化に取り組みます。

博士号取得者は12名

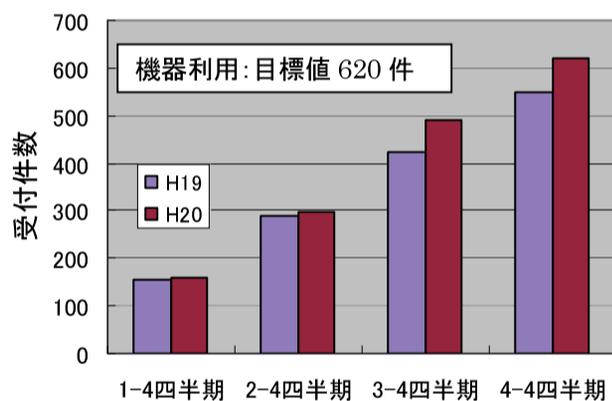
4割の研究員が取得

国家資格取得者も増加

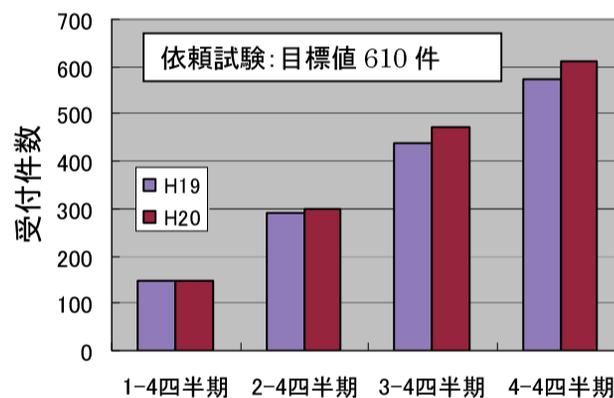
環境計量士・ペット管理栄養士

● 試験機器の利用拡大

平成20年度は機器利用の拡大を重点化し、3年間の数値目標を設定して取り組みました。今年度の実績は、3-4四半期における対前年度比では機器利用が15%増（489件）、依頼試験では8%増（472件）となりました。県外企業からの対応も行い、15件を受け付けました。なお、図中の4-4四半期の数値は100%達成として示しています。



H20年度 機器利用の推移



H20年度 依頼試験の推移

■H20年度 最も使用頻度が高かった試験機器



食品開発課
ヘッドスペースガスクロマトグラフ



生産技術課
CNC3次元測定装置



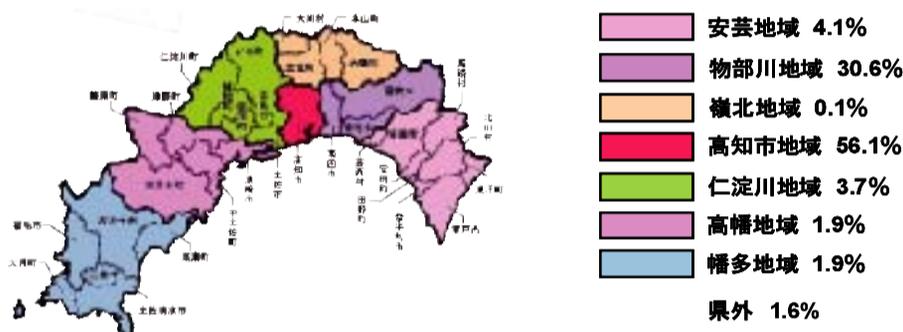
資源環境課
走査電子顕微鏡

【地域別の利用企業数】

試験機器と依頼試験を利用した、地域ごとの県内企業数(3-4 四半期の実績)の比率を図に示します。利用企業は高知市地域が最も高く 56%、次に物部川流域が 31%、両地域で 87%を占めています。これは、県内製造業がこの 2 地域に集中して立地し、開発型の中核企業が存在していることが最大の要因です。

(課題)

幡多地域のような遠隔地域への対応が課題となります。同地域には食品加工企業が多く立地し、開発意欲の高い企業が多くあります。このため、漁業指導所等の関係部局と密接に連携し、サービス向上に努める必要があります。産業振興計画における食品産業の振興のためにも不可欠です。



● 研究資金の獲得

平成 20 年度の提案公募型補助事業に採択された課題や継続課題は下表のとおりです。最近では県予算逼迫につき、国や団体等からの研究予算獲得に懸命に努力を続けています。

その他、大学(土佐 FBC 人材創出事業)や自治体(新パッケージ事業)と連携し、間接的に資金を導入して各種事業にも取り組んでいます。

直接補助	地域イノベーション創出総合支援事業「シーズ発掘試験A」	文部科学省	
	香味特性に優れた新規低価格帯清酒の開発		食品開発課
	乳牛の行動管理システムの開発		生産技術課
	有機系捕集材と超音波利用による大気中VOC分解処理技術の開発		資源環境課
	天然物質をベースとした捕集材による現場完結型六価クロム処理		資源環境課
	地域イノベーション創出総合支援事業「地域ニーズ即応型」	文部科学省	
医療・介護現場のニーズに対応した歩行訓練機の実験機開発		生産技術課	
3次元加飾UV塗装シートの開発と製品化		資源環境課	
直接補助	地域イノベーション創出総合支援事業「育成研究」	文部科学省	
	古紙と未利用木質資源から造った植物栽培用炭の鉢と環境資材の開発		生産技術課
直接補助	地域資源活用型研究開発事業	経済産業省	
	高シグロールショウガを用いた高付加価値食品の開発		食品開発課
	高知県産の木質資源を用いた鋳物用加炭材の研究開発		生産技術課
	高知県産竹材を用いた自動車内装材等工業部材の開発		資源環境課
直接補助	地域研究成果事業化支援事業	こうち産業振興基金	
	セルロース系リン選択吸着材によるリサイクルシステムの開発		資源環境課
間接補助	地域雇用創造推進事業(新パッケージ事業)	厚生労働省	
	土佐清水市、高知市、香南市		食品開発課 生産技術課
	土佐フードビジネスクリエーター(FBC)人材創出事業	文部科学省	食品開発課
	地域イノベーション創出共同体形成事業	経済産業省	
間接補助	CNC輪郭形状測定機の導入		生産技術課

導入設備紹介「ノイズイミュニティ試験装置」

【 生産技術課 】

● ノイズイミュニティ試験装置とは

近年、電磁ノイズに対する規格や法律が強化される傾向にあります。現在、電磁ノイズはいたるところで問題となっており、製造メーカーにとって、専門知識をもたないユーザを電磁ノイズによる障害から未然に守るためには、法律や規格以上の値でクリアしておく事が必須となりつつあります。また、この事が製品の優秀さをアピールすることに繋がる場合もあります。

電磁ノイズに関する規制は、電子機械動作時に本来の機能に付随して放射される電磁波（不要輻射）が他の機器へ障害を与えないように規制するものと、外部からの侵入電磁波に対して電子機械の動作が影響を受けないような一定の強さ（耐性：イミュニティ）を要求するものの2つに分けられます。

（社）高知県工業会などからノイズ関連機器整備の要望を受け、今回は後者のイミュニティに関して5つの試験ができる機器を設置しました。試験機では、操作系や電源、信号線系からのノイズ侵入に対して、IEC や JIS 規格などに準じて電子機械の誤動作や破壊等のイミュニティ評価、試験が可能です。

● 試験機概要

導入試験機では、以下の5つの基本的なノイズイミュニティ試験が実施可能です。

① 静電気放電イミュニティ試験（IEC/EN61000-4-2、JIS C 61000-4-2：99 準拠）

人体から発生する静電気に対する機器の耐性を評価します。

最大出力電圧：±30kV

放電ガン充電コンデンサ：150pF、330pF 選択可

放電ガン放電抵抗：150Ω、330Ω、500Ω、2kΩ 選択可

② 電氣的ファストランジェント/バーストイミュニティ試験

（IEC/EN61000-4-4 Ed2.0、JIS C 61000-4-4：07 準拠）

誘導性負荷（モータ、リレー、コイル等）のスイッチ開放に伴うアーク放電ノイズに対する耐性を、電源ラインではコモンモード、信号ラインは電界クランプ結合で評価します。

最大出力電圧：±4.4kV

CDN（ノイズ重畳部）：単相3線 AC240V/16A、DC125V/16A

カップリングクランプ（信号線容量性結合試験用）

波形観測用アッテネータ（50Ω、1kΩ）



写真1 静電気放電試験器



写真2 ファストランジェント/バースト試験器

③サージイミュニティ試験

(IEC/EN61000-4-5 Ed2.0 準拠)

直接落雷を受けなくても、誘導雷により電力線や信号線に、大きなサージが発生し、かなり遠くの機器まで障害を与えます。この誘導サージに対する耐性を評価します。

サージ波形：コンビネーションウェーブ(1.2/50 μ s、8/20 μ s) テレコムサージコンビネーションウェーブ(10/700 μ s、5/320 μ s)

最大出力電圧： \pm 10kV

CDN(ノイズ重畳部)：AC240V/30A、

DC60V/20A、テレコムライン

DC50V/100mA

結合/減結合回路網回路は JIS61000-4-5:99

付図 6,7,10,11,12 の結合試験実施可

④電圧ディップ、短時間停電及び電圧変化に対するイミュニティ試験

(IEC/EN61000-4-11 Ed2.0、JIS C 61000-4-11:08 準拠)

電源電圧変動や瞬時停電に対する電子機器の耐性を評価します。

入力電圧範囲：AC100~240V 50/60Hz
DC0~125V

出力電流能力：AC16Arms、DC16A

最大出力電流能力：AC100~120V
250Apeak、AC220~240V 500Apeak

DC瞬断試験実施可

⑤方形波インパルスに対するイミュニティ試験 (NECA TR-28(2006)、JEM TR-177(2007) 準拠)

日本国内で主に産業機器を対象として行われるノイズ試験で、②のFFT/B試験と似ていますが、電源ラインに対してはノーマル/コモンモード、信号ラインには電界/磁界クランプでの試験が規定されています。

インパルス高さ：0.01~ \pm 4kV

動的出力インピーダンス：50 Ω 系

パルス立ち上がり時間：1ns以下

パルス幅：50、100、200、400、500、800、1000nsから選択

パルス繰り返し周波数：電源周波数または可変周波数(30~60Hz)

電圧位相：0~360°

AC/DC主電源線結合減衰回路容量：AC240V/DC65V、20A

オプション：容量性結合クランプ、誘導性結合クランプ、EMSプローブキット、 ϕ 50ラディエーションプローブ

この装置は、競輪の補助金を受けて導入したものです。



写真3 サージ試験器



写真4 電圧ディップ、短時間停電及び電源電圧変動試験器



写真5 方形波インパルス試験器



導入設備紹介「CNC輪郭形状測定機」

【 生産技術課 】

経済産業省の地域イノベーション創出共同体形成事業の中の研究開発環境支援事業で、(独)産業技術総合研究所がCNC輪郭形状測定機を当センターに設置しました。

地域イノベーション創出共同体形成事業とは、四国地域においてイノベーション創出を促進するため、四国の研究機関や産業支援機関等が保有する技術開発資源の相互活用を促進し、技術的解決の支援体制を構築することによりイノベーション基盤の整備を図り、四国の地域経済の活性化を目的とした事業です。

本事業における研究開発環境支援事業は、四国地域の機械加工技術の高度化を図ることを目的とし、5軸加工技術や精密測定技術を中心とした研究開発環境を整備し、その技術を普及させる事業です。この事業は、(独)産業技術総合研究所四国センターが中心となり、四国の各公設試と(財)四国産業・技術振興センターが連携して実施しております。今回の事業により、当センターにCNC輪郭形状測定機が設置されましたので、その概要を紹介します。

● 装置の概要

メーカー：(株)ミットヨ

形 式：SV-C4000CNC

特 徴：触針（スタイラス）を測定物に接触させて、測定物の外面、内面、微細部分などをトレースし、輪郭形状を測定するものです。形状処理プログラムによって、角度測定、半径測定、ピッチ測定、段差測定などが可能であり、CNC制御により、高精度な測定が可能となります。また、検出器を交換することで、表面粗さ計（新旧JIS規格対応）としても使用できます。

仕 様：輪郭測定

測定範囲 X軸（駆動部） 200mm 分解能 0.05 μ m

Y軸（検出器） 50mm 分解能 0.05 μ m

Z軸（コラム部） 300mm 分解能 0.05 μ m

α 軸（傾斜角度） -45° ~ +10°

測定速度 0.02~2mm/s



本体



データ処理部



測定

広報活動

広報活動は工業技術センターの重点課題。
平成20年度から(財)高知県産業振興センターと連携し、同センター発行の「情報プラットフォーム」に隔月に活動状況を掲載しました。
本コーナーをご覧になれば、時系列に当センターの活動状況の概要がお分かりになると思います。

Joho Plat Form 情報プラットフォーム



情報プラットフォーム

(財)高知県産業振興センター・高知県中小企業支援センター

2008. 6 No. 249



まずはご相談下さい。
お役に立ちます!

高知県工業技術センターは 総合支援機関

平成20年度の工業技術センターは、高知県の5つの政策課題のひとつ、「産業振興と雇用の創出」に向けて、産業団体や政策部局、さらには自治体とも連携して、産業界の実態に即した研究開発及び技術支援を推進してまいります。

研究開発

主な業務

支援活動

- 商品化 ●技術改善
- 高機能化

企業からの要望や地域の課題などに基づく実用化研究を主に
行っています。
このようなニーズ対応型の研
究により、多くの商品化・企業化が行われています。



自動車のハンドル



土佐宇治酒

- 技術者研修 ●技術相談・指導 ●情報提供



企業の技術者育成のための研修や、
様々な分野からの技術相談に対応し
ています。
また、研究成果や補助事業の内容など、
有益な情報を新聞誌やホームページ
などでお知らせしています。

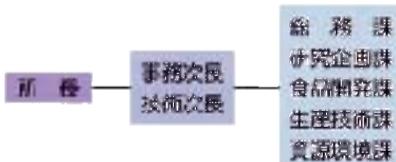
- 依頼試験 ●設備使用

様々な分野の試験に対応しています。また、試験
成績書は公的を証明になります。
なお、設置している試験設備も、ほとんどが使用
できますので、お気軽にお問い合わせ下さい。



高知県工業技術センター

〒781-5101 高知市布師田3992-3
TEL: 088-846-1111 FAX: 088-845-9111
URL: <http://itc.pref.kochi.jp>



お問い合わせ先・業務内容

- 総務課 (TEL: 088-846-1111)
庁舎管理、予算管理、依頼試験等受付、物品購入、福利厚生等
- 研究企画課 (TEL: 088-846-1167)
産学官連携、成果広報、情報収集・発信、研究予算調整等
- 食品開発課 (TEL: 088-846-1652)
食品素材、農水産加工、醸造・発酵、バイオテクノロジー等
- 生産技術課 (TEL: 088-846-1653)
機械加工、電子、電気、情報、金属材料、鍛造、表面改質等
- 資源環境課 (TEL: 088-846-1651)
化学工業、セラミックス、窯業、土石、環境、木質素材、塗装等

情報プラットフォーム

(財)高知県産業振興センター・高知県中小企業支援センター

2008. 6 No. 249

Kochi Prefectural Industrial Technology Center

平成19年度研究開発・支援活動実績です

食品開発課

地域資源活用による西南地域活性化総合支援事業



大月町 ▶
刺身用マグロ
冷凍食品の
開発



▲“だまに”うまい宿毛焼酎の開発



▲栄喜の鯛めし

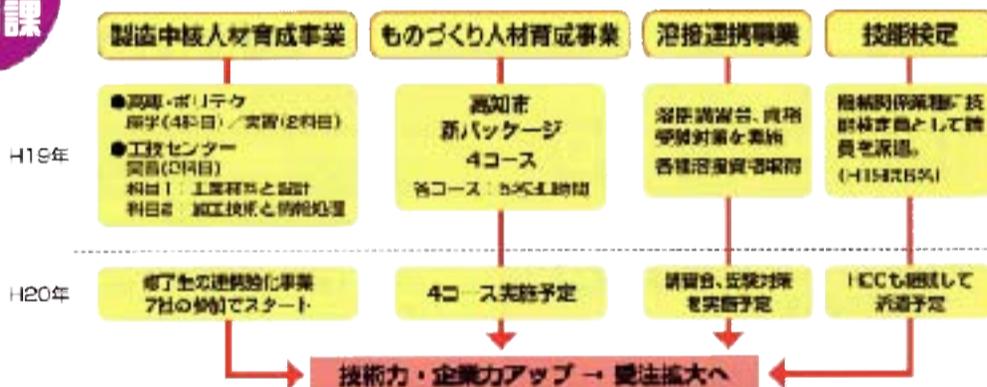


▶
宗田節煮汁に
よるペット
フードの開発



生産技術課

人材育成 工業会の活性化計画を支援



本年度以降、内容の拡充を
図りながら今まで以上の活動
に取り組んでいける体制作り
をしております。順次、募集
案内をお知らせいたしますの
で、是非ご参加ください。

資源環境課

自動車(内装材)産業モノづくりクラスター形成・支援事業

【3次元乾式転写技術の開発】



●自動車ハンドル
への転写
主流を占める水圧転写に
替わる全く新しい乾式転
写技術を開発。大手自動
車メーカーに採用。



●塗膜付き転写シ
ートの開発
両転写と同時に塗膜を形
成することでコスト削減
できる自動車内装用UV
ハードコートシステムを
開発中。

この1年間、2か月に一度、当所の業務を紹介致します。よろしくお願ひします。

情報フラットフォーム

(財)高知県産業振興センター・高知県中小企業支援センター

2008. 8 No. 251

Hochi Prefectural Industrial Technology Center

高知県工業技術センターだより No.2

広く報じる

[4月～7月の活動]

工業技術センターの使命は言うまでもなく、地域産業の振興にあります。さて、このコーナーでは、当センターが「何をしているのか、何をしたのか」みなさま方に活動を隔月でご報告します。

Topics

4月・5月

- 本年度の重点方針の策定
設備機器の利用拡大、広報活動の強化チーム編成による組織力の強化
- 企業から長期の技術研修生を受け入れ
- 土佐人材FBC事業が文科省事業に採択
- 国家資格、「環境計量士」に2名が合格
- 福富先生(工科大OB)を企業化支援客員研究員に任命

6月・7月

- 経産省事業に2テーマ、JST事業にも3テーマが採択
- 溶接コンクール開催、過去最多の参加者
- 大きな反響、熱処理研修会がスタート
- ものづくり基幹人材育成講座がスタート
- 濁酒講習会の開催 高知市から9名参加
- 地域イノベーション創出共同体形成事業に採択「素材加工」「地域食品・健康」

人材育成!

研究員&企業人材の資質向上

● 企業、大学から多くの研修生を受け入れ

受託研究員として、地元大学卒業の新採社員3名の研修生を受け入れ。ゆず王国・坂田信夫商店・大進商工から派遣。さらに、高知工科大学から多くの学生が研究に訪れています。彼らの県内企業への就職を期待!

● 「赤めて冷やす」熱処理研修会の開催

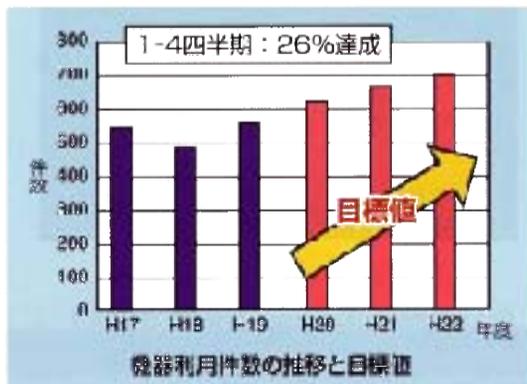
予想を大幅に上回る受講希望者。予定を変更して15名(15社)の受講生を受け入れ、実習を交えて実施。焼入れ、焼き戻し。モノづくりの原点を再認識した研修会でした。講師は、本川技術次長。

● 難関! 環境計量士に合格

現在、博士号取得者は11名。さらに、本資格取得により、現場対応力および高度分析機関として強化。昨年には、「ペット栄養管理士」の資格も1人取得。国家資格取得により、さらなる高度なきめ細かな技術支援を行います。

機器の利用拡大をめざして 数値目標を設定

試験機器等の設備に約17億円を投資。
平成22年度の目標を700件として取り組みます。



■平成19年度 利用度No.1の試験機器

アスベストの分析に活躍! X線回析装置



機器利用のご相談は下記の電話番号に
お問い合わせください。

TEL 088-846-1111

高知県工業技術センターだより No.3

広く報じる

[7月～8月の活動]

策定中の「産業振興計画」をにらみ、新規課題の作成に知恵を絞った8月でした。その間、業界の技術力強化をめざした様々な講習会も実施しました。

Topics

7月

- サニタリー講習会の開催



8月

- 工業会と林業団体等との意見交換会
- 地域イノベーション創出研究開発事業キックオフ会議 山本貴金属地金にて
- こうち産業振興基金に「セルロース系リン選択吸着材によるリサイクルシステムの開発」が採択
- 水処理講演会開催



- コツコツ(CO₂CO₂)運動 目標値をクリア 県庁が推進中のCO₂削減運動。猛暑の8月に目標値(-3.0%)を大幅にクリア。実績値-5.4%を達成。4月から7月まで連続OVER、電力需要最盛期にOKのお墨付きを獲得。コツコツと取り組むことがいかに大事なことか、痛感しました。

企業ニーズに対応した講習会

●Sanitary・サニタリー・衛生的な

“高知で食品加工機器の製造を目指す”という目的で、設計・製作の基本となるサニタリー仕様の基礎について講習会を行った。

4社5人と参加者は少なかったものの、分解洗浄が容易で液だまりのない配管方法について熱心に受講した。講習では、配管の規格や、段差が生じないように工夫された継手や自動溶接のデモなどが行われた。サニタリーは食の安全・安心の基本中の基本。

●資源再利用・資源保全“水処理技術”を発表

リン酸などのイオンを吸着・再生させる水処理技術に関する講演会を開催した。

資源環境課で取り組んでいる新規水処理材の開発3テーマ(①リン酸吸着材によるリサイクル ②六価クロム除去 ③熱再生イオン交換樹脂)について報告。

なお、リン酸吸着に関する課題は、東洋電化工業と共同で開発を進め、こうち産業振興基金を活用。

●熱処理研修会における実習

硬度測定



焼き入れ



火花試験

研修生の声

研修は平日の昼間でも良い(=企業の声?)という声が多く寄せられました。

情報プラットフォーム

(財)高知県産業振興センター・高知県中小企業支援センター

2008. 12 No. 255

Kochi Prefectural Industrial Technology Center

高知県工業技術センターだより No.4

広く報じる

[9月～11月の活動]

11月4日、県の経済政策の指針となる「産業振興計画」の中間とりまとめが報告。工技センターでは同計画を推進する新規課題の詰め調整、さらに予算編成作業に追われました。

Topics

9月

- 高知工科大学からインターンシップ



2名の学生が社会人としての心構えを体験!

- 室戸市で出前講座を開講
深層水の成分分析についての技術講習を海洋深層水研究所にて実施

10月

- 各種の人材育成講座が開講
・土佐FBC(フードビジネスクリエーター)人材創出事業に31人が参加
・ものづくり基幹人材講座 機器分析(5人)、組み込みソフトウェア(5人)
- 地域資源活用型研究開発事業「高ジゲロールショウガを用いた島付加価値食品の開発」キックオフ
- 中国・四国地方公設試験研究所による合同研究発表会

民間企業も初参加。白熱した質疑応答を展開!



11月

- ものづくり基幹人材養成講座 機械計測(5人) 開講
- 四国食品健康フォーラムの開催
- 四国マイクロ波プロセス研究会(SIMPI)で村井研究員が、「マイクロ波濃縮装置の開発」について研究発表

企業ニーズに対応した講習会

●品質向上をめざして分析技術の習得!

初心者から上級者まで誰でも使える前処理と、高度分析機器で信頼される測定値を得られる技術講習会を行った。午前の講義には8社17名が、午後の実技には7社11名が熱心に受講。



ピペットの扱いから原子吸光分析まで広範囲に実習

●土佐FBC食品産業の未来の星を創出!

高知大学は食品製造・加工や品質管理技術・マネジメント等の技術に関する座学を実施。工業技術センターは現場レベルでの実習「現場実践学」の教育プログラムを実施。



オープニングシンポジウムに200名参加

●工技センターのつくる「技術の輪」

工業技術センターは、地域の大学や企業と産学官による共同研究を推進中。実施にあたっては、積極的に学生や企業の研究員を受け入れ、共に考え行動する「技術の輪」を創出。あなたも「技術の輪」に参加しませんか!



高知工科大学の坂輪教授率いる学生諸君と企業からの研究員の「輪」に囲まれる真鍋研究員

情報プラットフォーム

(財)高知県産業振興センター・高知県中小企業支援センター

2009. 2 No. 257

Hochi Prefectural Industrial Technology Center

高知県工業技術センターだより No.5

広く報じる

[11月~12月の活動]

今回の活動では高校の見学会が続きました。当センターの技術の輪は地域の企業、大学から高校まで広がっています。これから技術の輪を1月の研究成果等展示会、3月の成果報告会で広げていきます。

Topics

11月

- 高知工業高校見学会(機械科1年生31名)

12月

- (財)機械振興協会の第6回新機械振興賞に採りアライズと当センターが「高意匠性乾式加飾技術の開発」で受賞

12月(つづき)

- 小津高校見学会(理数科1年生全員)&体験セミナー(11名)
- JST育成研究成果報告会で鶴田研究員が発表

成果報告会 3月19日(水)に開催

当センター成果報告会(当センター2F研修室)
詳しくは技術情報こうちNo.84号、ホームページ
(<http://itc.pref.kochi.g.jp/>)をご覧ください。

●土佐FBC人材創出事業

現場実践学スタート。練り製品づくりに挑戦。
おいしい?カマボコができあがり
ました!



●小津高校が工業技術センターを見学!

当センターの高度分析機器を前にして分析化学、
超音波による非破壊検査、ピアオを交えて抹茶
の生体調節機能解明の説明を受けました。



●新規導入設備「ノイズイミュニティ試験装置」

県内企業から要望のあったノイズ試験機のうち、イミュニティ評価に関する
5つの試験機を導入致しました。これらの試験機は機械装置が周辺環境
からの 外来電氣的ノイズに対して誤動作や破壊がないなどの耐性評価
を行うものです。



導入試験機器(対応規格)

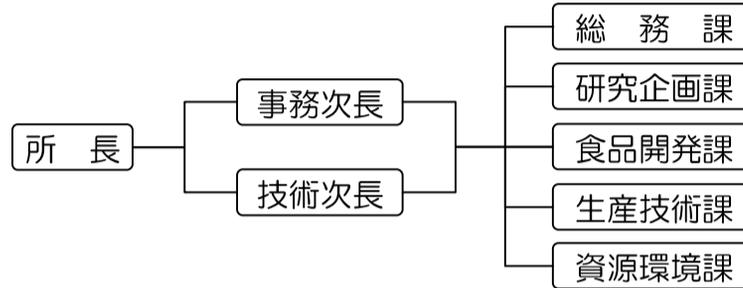
- ① 静電気試験器(IEC/EN61000-4-2)
- ② ファストランジェント/バースト試験器
(IEC/EN61000-4-4 Ed2.0)
- ③ 電圧試験器(IEC/EN61000-4-5 Ed2.0)
- ④ 電源電圧変動試験器(IEC/EN61000-4-11 Ed2.0)
- ⑤ インパルスノイズシミュレータ
(NECA TR-2B, JEM TR-177)



お問い合わせ/生産技術課 TEL 088-846-1653

高知県工業技術センター

Kochi Prefectural Industrial Technology Center



お問い合わせ先・業務内容

- 総務課（TEL：088-846-1111）
庁舎管理、予算管理、依頼試験等受付、物品購入、旅費等
- 研究企画課（TEL：088-846-1167）
産学官連携、成果普及、情報収集・発信、研究予算調整等
- 食品開発課（TEL：088-846-1652）
食品素材、農水産加工品、醸造・発酵、バイオテクノロジー等
- 生産技術課（TEL：088-846-1653）
機械、電子、情報、金属材料、鋳造、表面改質等
- 資源環境課（TEL：088-846-1651）
化学工業、セラミックス、窯業、土石、環境、木材、塗装等

2008研究開発&企業支援成果報告書

平成21年3月

高知県工業技術センター発行

〒781-5101

高知市布師田3992-3

TEL 088-846-1111

FAX 088-845-9111

Email 050102@ken.pref.kochi.lg.jp