



研究開発 & 企業支援 2024

高知県工業技術センター

目 次

1

研究開発

第5期産業振興計画に基づき「人口減少下でも持続的に成長していく商工業の実現」を目指して、デジタル化・グリーン化・グローバル化の視点で「高付加価値な製品・技術開発支援」に取り組んでいます。



土佐酒の輸出拡大に向けた市販清酒の成分分析と解析	1
酢酸イソアミル高含有土佐酒の開発	2
コンピューターによる流体解析を利用した代掻き爪の形状設計法の検討	3
竹繊維・プラスチック複合材料「BAMBOO+®」の紹介	4
ミソハギ抽出物に含まれる健康機能性成分に関する研究	5
未利用バイオマス資源の有効活用のための低コスト・高効率マイクロ波炭化技術の開発	6

2

人材育成事業

新製品開発や高付加価値化（機能性や品質の向上など）、省力化、クレームの低減など、県内企業技術者の技術スキルの向上を目指し、研修等を実施しています。



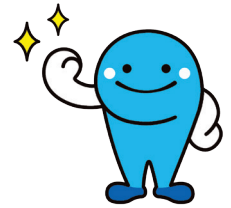
スマートものづくり導入支援事業による取り組み事例紹介	7
全国溶接技術競技会 四国地区高知大会 開催報告	8
「見える化」で実現する生産性向上 ～5Sと目で見える管理～	9

目 次

3

新規備品導入

公益財団法人JKAの《公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助事業》等も活用しながら、ニーズに応じて備品を導入しています。



炭素硫黄分析装置	10
カロリーメーター	11
微小部粘弾性測定装置	12
固体発光分析装置	13
過酸化水素計	14

4

支援活動

技術的課題を解決するため、技術相談、依頼試験、機器使用を随時受け付けています。また、研究開発型企業の育成や新規事業の創出を図るため、敷地内に【企業化支援研究室】を開設しています。



2024年度 依頼試験、機器使用実績	15
企業化支援研究室利用案内	16

土佐酒の輸出拡大に向けた市販清酒の成分分析と解析

食品開発課 下藤 悟

高知県産業振興計画では、土佐酒が輸出基幹品目となっています。当センターは、新規酵母の育種や海外市場の嗜好に合わせた商品開発による輸出拡大に取り組んできました。土佐酒の販路開拓には県内清酒の特徴に加えて競合となる県外産清酒及び海外産清酒の特徴も把握する必要があります。それらの知見により、競合品との差別化を図りながらPR活動を行うことが出来ます。ここでは、県内147点、県外81点、海外28点（合計256点）の商品を用いて、清酒における一般的な品質指標及び香気成分量について分析し、清酒の香味に寄与する主要な成分を対象として標準化した値を用いた階層的クラスタリング(ward法)によって分類した結果をご紹介します。

市販清酒の成分分析とクラスター分析結果

表1 清酒の成分分析結果

	県内清酒(n=147)			すべて(n=256)		
	mean	±	S.D.	mean	±	S.D.
水溶性成分						
酸度	1.63	±	0.24	1.60	±	0.43
アミノ酸度	0.95	±	0.24	1.10	±	0.49
グルコース	1.69	±	0.87	1.77	±	0.86
香気成分						
アセトアルデヒド	24.22	±	8.29	25.38	±	8.76
酢酸エチル	67.21	±	18.97	62.86	±	18.53
1-プロパノール	48.20	±	11.60	54.39	±	18.25
イソブタノール	43.26	±	10.67	46.54	±	24.67
酢酸イソアミル	2.91	±	1.54	2.73	±	1.43
イソアミルアルコール	122.31	±	20.15	125.41	±	29.19
カブロン酸エチル	3.38	±	2.97	2.91	±	2.81
カプリル酸エチル	0.70	±	0.42	0.63	±	0.42
カブロン酸	19.83	±	20.45	17.74	±	17.77

市販清酒256品を分析した結果（表1）、県内清酒は酸度、酢酸イソアミル（バナナのような吟醸香）、カブロン酸エチル（リンゴのような吟醸香）が高い傾向がありました。これは、高知酵母の特徴である酸組成や高い吟醸香生成能が県内清酒の特徴として表れているためと考えられます。

次に、得られた分析結果を基に、階層的クラスタリングにより市販清酒を分類しました。クラスタリングでは、対象をいくつに分類すればよいか明示されないため、分類後のクラスターの大きさで妥当性を検証した上で、県内で流通している酵母およびそれらを組み合わせた際の数进行参考に、34のクラスターに分類しました。

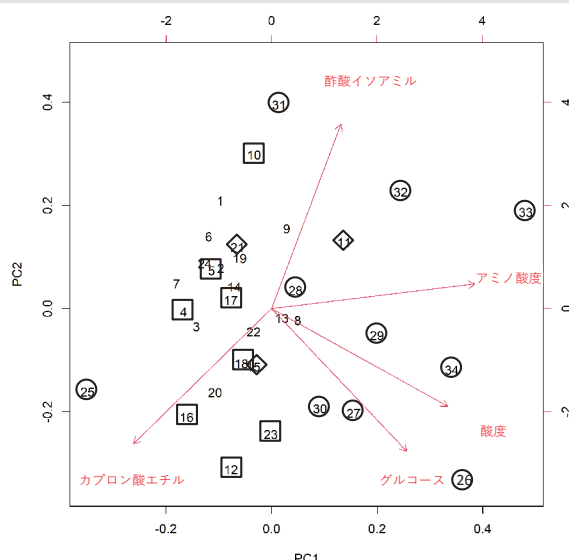


図1 クラスターの平均値の主成分分析結果

- ：県内清酒割合が100%のクラスター
- ◇：県内清酒割合が33%以下のクラスター
- ：県内清酒割合が0%のクラスター

各クラスターの平均値をもとに主成分分析を行った結果を図1に示しています。第1主成分は水溶性成分全体の量で、第2主成分は香気成分のバランスで分類されていると考えられます。

さらにクラスター内の県内清酒の割合を調べました（図1中の□、◇、○）。県内清酒の割合が100%のクラスターで各メーカーの割合を確認したところ、特定のメーカーが多いクラスターが見受けられました。地域的な特徴だけでなく清酒メーカーの特徴を表す指標としても活用できると考えられます。

また、今回のクラスターに分類されない特徴の清酒は海外市場においても特徴的な商品であるといえます。

これらの市販清酒から得られた情報は、今後の酵母育種などの研究開発の参考データとして活用します。

キーワード

清酒、成分分析、
クラスタリング、主成分分析

酢酸イソアミル高含有土佐酒の開発

食品開発課 土居 睦卓

現在、国内外を問わず、リンゴのような吟醸香（カブロン酸エチル）を高生産する高知酵母《CEL24》を使った商品が人気となっていますが、更なる土佐酒の多様化と差別化に寄与するため、新たな清酒酵母の開発が望まれています。そこで、清酒の代表的な吟醸香の一つとして知られるバナナのような吟醸香（酢酸イソアミル）に着目し《CEL24》と双璧をなす清酒酵母の育種を試みました。酢酸イソアミル高生産酵母は、同時にオフフレーバーの原因となるイソアミルアルコールも多く作る傾向があります。この研究では、オフフレーバーを低減しながら酢酸イソアミルを高生産できる清酒酵母の育種に取り組み、新たに2つの清酒酵母（AT10、AT16）を選抜しました。

選抜した酵母の性能

既存の酢酸イソアミル生産系高知酵母《AA41》と選抜したAT10とAT16を用いて、総米600gの小仕込み試験を行いました。

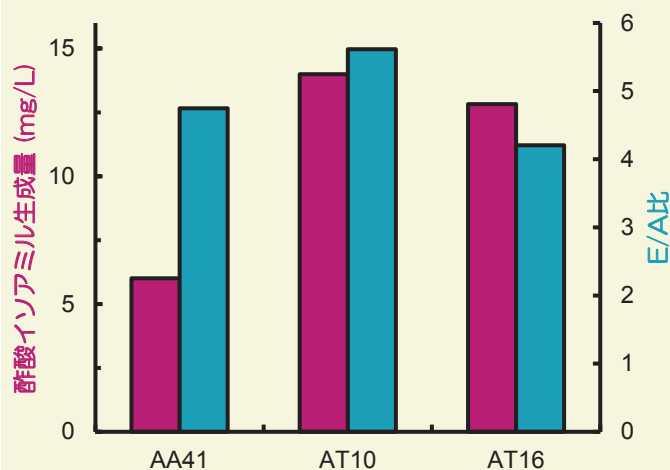


図1 総米600gの小仕込み試験における酢酸イソアミル生成量とE/A比

(E/A比) = (酢酸イソアミル生成量) ÷ (イソアミルアルコール生成量) × 100

生成したアルコール度数についても、AA41と同程度あることから、十分な発酵力をもつことが確認されました。（表1）

リンゴのような吟醸香であるカブロン酸エチルと比較すると、AT10ではAA41の3倍以上生成していました。（表1）

AA41と比較して、AT10とAT16は酢酸イソアミルを2倍以上生成していました。（図1）

酢酸イソアミルとイソアミルアルコールの生成量の比であるE/A比を比較すると、AA41と同程度であることが分かりました。（図1）

表1 総米600gの小仕込み試験における上槽酒の分析値

		AA41	AT10	AT16
水溶性成分				
アルコール度数	(%)	16.61	16.30	16.39
酸度	(mL)	2.23	2.59	1.98
アミノ酸度	(mL)	1.04	0.83	1.00
香気成分				
酢酸イソアミル	(mg/L)	6.00	13.99	12.83
イソアミルアルコール	(mg/L)	126.50	249.30	304.90
カブロン酸エチル	(mg/L)	0.91	2.81	0.86
E/A比	-	4.70	5.60	4.20

まとめ

酢酸イソアミルを高生産し、かつ、イソアミルアルコールを低減した清酒酵母の育種を試み、AT10とAT16の2株を選抜しました。

AT10とAT16は既存の酢酸イソアミル生産系高知酵母《AA41》の2倍以上の酢酸イソアミルを生産し、良好なE/A比及び発酵力を有す、新たな特徴を持った清酒酵母でした。

今後の展望

新規清酒酵母を用いた新商品開発の支援を行うほか、清酒酵母の改良にも取り組んでいきます。

キーワード

清酒、土佐酒、高知酵母、酢酸イソアミル、イソアミルアルコール、E/A比

コンピューターによる流体解析を利用した 代掻き爪の形状設計法の検討

生産技術課 村井 正徳

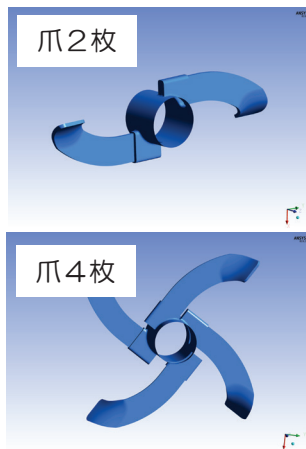
水を入れた水田で、田植えの前に土塊を砕き表面を水平にならす作業を代掻きといいます。

農業用トラクターに取りつける代掻き専用の回転機械が普及していますが、これまで、機械専用の攪拌爪（代掻き爪）の開発は、手間と時間がかかる圃場実験が中心でした。そこで、開発の高効率化を図るために、コンピューターによる流体解析（CFD）を利用した代掻き爪の開発方法を検討しました。

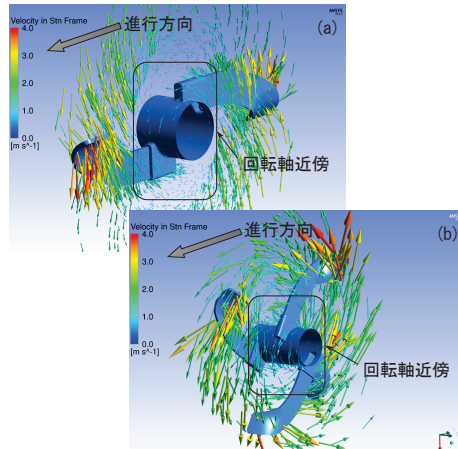
解析結果の一例

【モデル形状の単純化によるCFD検証】

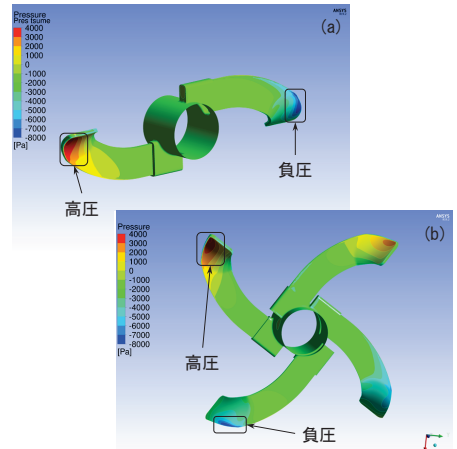
Step1：モデルの単純化



Step2：流速分布の解析



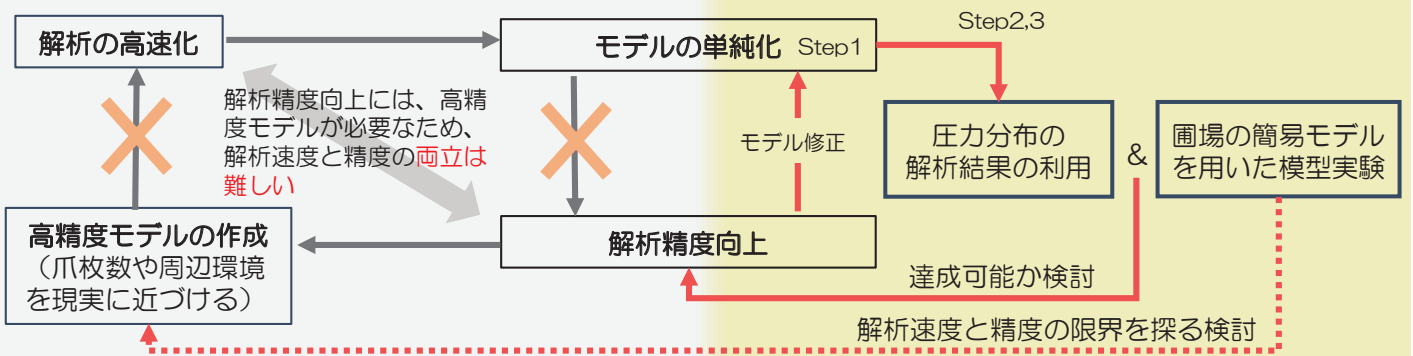
Step3：圧力分布の解析



回転軸近傍の結果が異なる。

爪の枚数に関係なく傾向は同じ。

【CFDの理想と現実】



まとめ

圃場実験を行うための事前検討用に、通常よりも爪の枚数を減らした簡易モデルで、流体解析を行いました。その結果、爪の周りの流速分布は爪の枚数や配置で傾向が異なりますが、爪の表面の圧力分布は同じような傾向になることがわかりました。

今後は、実際の爪と同じような爪の枚数や配置にした解析モデルを作成します。併せて、3Dプリンタなどで作る模型を用いた簡便な実験や解析結果に基づいた爪の製作と実機を用いた圃場での実験を行い、解析精度の向上を目指します。

キーワード

代掻き爪、コンピューターによる流体解析（CFD）

竹繊維・プラスチック複合材料「BAMBOO+®」の紹介

資源環境課 鶴田 望

近年の地球温暖化やプラスチックによる海洋汚染などを受け、石油資源に依存した生活からの脱却が求められ、各業界において石油由来の材料の削減やCO₂排出量が少ない材料への転換が進められています。石油資源を削減する方法として、プラスチックとバイオマスとの複合化を検討し、竹材とプラスチックによる環境配慮型新材料「BAMBOO+®（バンブープラス）」を開発しました。

本研究は、(株)東海理化、(株)ミロクテクノウッド、高知県の三者による共同研究成果です。

BAMBOO+®とは



BAMBOO+®のペレット

「BAMBOO+®」は、竹繊維と熱可塑性プラスチックを複合させた、環境に配慮した新材料です。原材料に竹林整備で伐採された竹を使用し、石油由来原料の使用量を削減すると同時に森林環境保全にも貢献する材料※です。

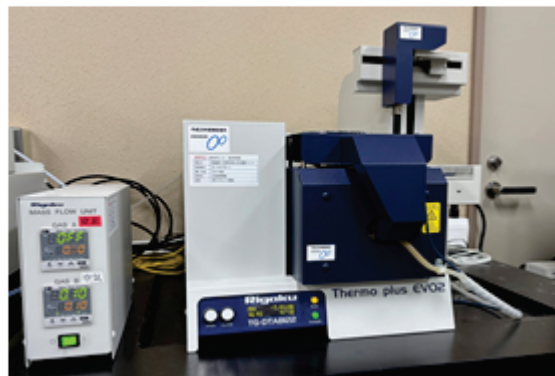
※一般社団法人日本有機資源協会が認定するバイオマスマークを取得

工業技術センターの役割

工業技術センターでは、生産に関わる技術や製品評価等、幅広い分野の技術開発や支援を行っています。

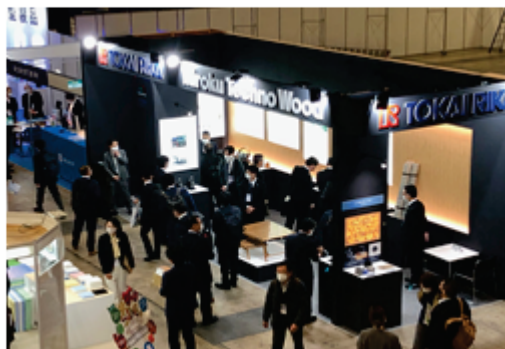
「BAMBOO+®」開発においては、混練技術に関する支援、原材料やペレット及び試作物に対する性能評価の一部を担っています。

また、共同研究には県立紙産業技術センターも参加しています。



TG-DTAによる熱分析

製品化について



第2回サステナブルマテリアル展

サステナブルマテリアル展での反響は大きく、商品化することが決まりました。



(プレスリリース)

令和6年5月、(株)東海理化は国産の竹繊維を高配合した複合樹脂「BAMBOO+®」の生産に向け、高知県香南市に新たに工場を取得したことを発表しました。同工場では、国内の竹を原料に、繊維化と樹脂との複合化、造粒までを一貫製造するラインを整備しています。運営は、(株)ミロクテクノウッド（高知県南国市）との協力により行われています。



(プレスリリース)

キーワード

プラスチック複合材料、竹、サステナブルな素材

ミソハギ抽出物に含まれる健康機能性成分に関する研究

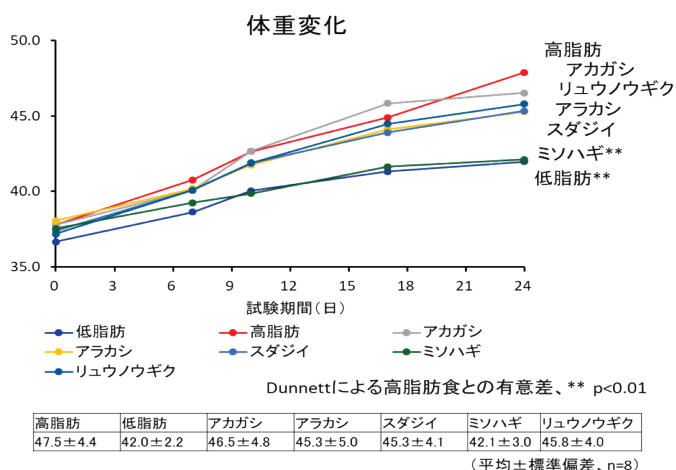
資源環境課 鈴木 大進

ミソハギ (*Lythrum anceps*) は、牧野富太郎博士により分類・命名されたミソハギ科植物です。これまでに、本植物の抽出物が *in vitro* 試験において様々な機能性を示し、また、マウスの体重増加を抑制する作用を有することを明らかにしてきました。本研究では、ミソハギの機能性食品化に向け、これらの有用な機能性に関与する成分の同定を目指しました。



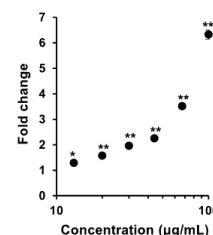
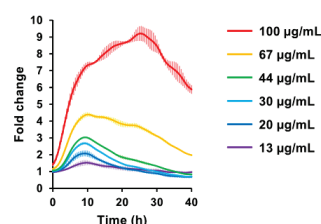
ミソハギ抽出物の機能性

ミソハギ地上部の80%含水メタノール抽出物を調整し、各種機能性評価試験を行った結果、顕著なマウスの体重増加抑制作用を示しました。*in vitro* 試験ではリパーゼと α -グルコシダーゼに強い阻害活性を示し、また核内受容体であるPPAR γ を強く亢進することを見出しました。

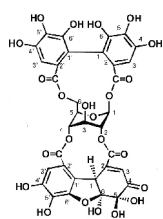


評価試験	活性評価結果
チロシナーゼ阻害活性	9%
リパーゼ阻害活性	55%
α -グルコシダーゼ阻害活性	44%
抗酸化活性 (DPPH法)	0.44 μ g TE/ μ g

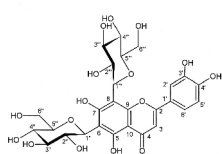
✓ PPAR γ



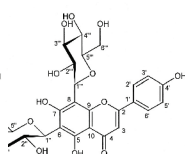
In vitro 試験を指標として、それぞれの活性成分を抽出物より単離・同定した結果、リパーゼ阻害活性成分としてGranatin A、Lucenin-2、Vicenin-2を α -グルコシダーゼ阻害活性成分としてGranatin A、Helioscopinin AをPPAR γ 亢進活性成分としてエラグ酸を見出しました。



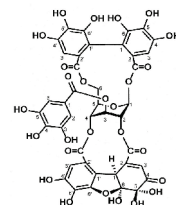
Granatin A
(リパーゼ、 α -グルコシダーゼ阻害)



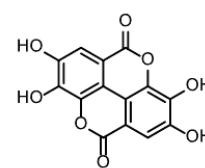
Lucenin-2
(リパーゼ阻害)



Vicenin-2



Helioscopinin A
(α -グルコシダーゼ阻害)



エラグ酸
(PPAR γ 亢進)

まとめ

ミソハギの機能性に関与する機能性成分を5種同定しました。リパーゼや α -グルコシダーゼの阻害は体重増加抑制に、またPPAR γ の亢進は脂肪細胞への影響や糖尿病改善などに強く関与することが知られており、今後機能性食品原料として利用する際に非常に有用な機能と言えます。

キーワード

ミソハギ、リパーゼ阻害活性、 α -グルコシダーゼ阻害活性、PPAR γ 亢進活性、脂肪吸収阻害、血糖値上昇抑制、メタボリックシンドローム、生活習慣病予防、糖尿病改善

未利用バイオマス資源の有効活用のための 低コスト・高効率マイクロ波炭化技術の開発

資源環境課 竹吉 優樹

農業系廃棄物などの腐敗によって生じる問題や処分コストの解決策として、既存のバーナー式炭化装置よりも低ランニングコスト・省エネルギーを実現するマイクロ波式炭化装置を開発するため、兼松エンジニアリング株式会社との共同研究において試作機を製作しました。

乾燥生姜を用いた炭化試験により、マイクロ波加熱においても既存装置と同等以上の品質の炭ができることを確認しました。

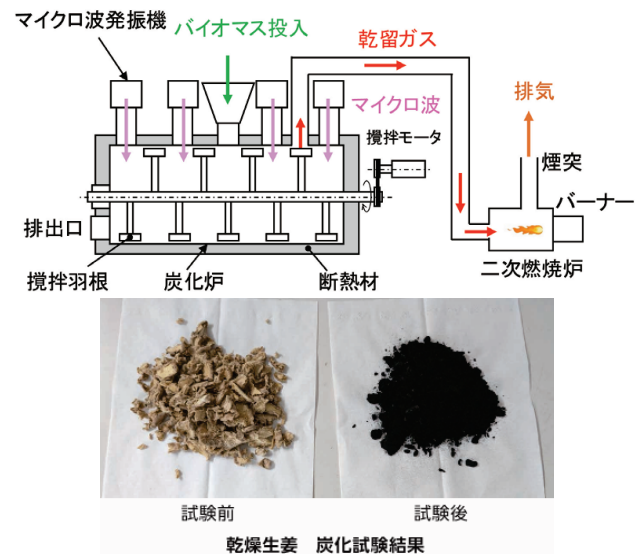
マイクロ波炭化装置の試作機開発

マイクロ波加熱における加熱ムラ、反射などの技術課題を解決し、有効容積300Lの試作機を開発しました。

乾燥生姜を用いた比較炭化試験の結果、ランニングコストや消費エネルギー等の面で高い削減率を示し、マイクロ波炭化装置の優位性が確認できました。

項目	削減率
ランニングコスト	▲93.0%
CO ₂ 排出量	▲93.2%
原油換算消費エネルギー量	▲90.7%

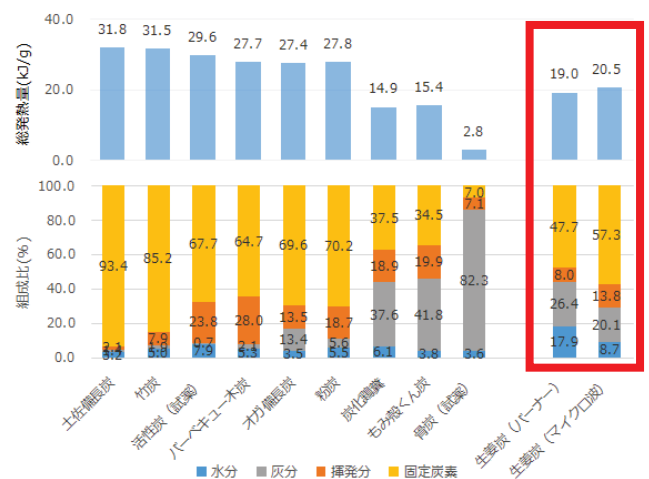
※データ提供元：兼松エンジニアリング株式会社



試作炭化物の物性評価

乾燥生姜残渣から作った炭化物（生姜炭）の物性を評価したところ、マイクロ波炭化で作製した炭は、既存のバーナー式で作製した炭と同等以上の総発熱量を有しており、固定炭素の割合も高いことが確認できました。

生姜炭の総発熱量は、燃料用の市販炭より低く、炭化鶏糞やもみ殻くん炭などの土壌改良用の炭に近い値を示しました。これは、生姜炭が高灰分であることによるものであり、バイオ炭として農地に還元することで、土壌改良効果による作物の生育促進と、炭素貯留による地球温暖化対策の両立が期待できます。



まとめ

マイクロ波加熱により試作した炭の物性を評価した結果、既存装置と同等以上の品質の炭ができていることが確認できました。多種多様な未利用バイオマスに適用させることで、バイオマス資源の有効活用の促進を図りたいと考えています。

キーワード

炭化、炭化物、炭、炭化装置、マイクロ波、バイオマス、農業系廃棄物、カーボンニュートラル、地球温暖化対策

スマートものづくり導入支援事業による取組事例紹介

生産技術課

AI・IoT・ロボット等のデジタル技術を活用した生産プロセスの効率化、人手不足解消、人材育成を目的として、令和6年度から9年度までの4年間計画で、「スマートものづくり導入支援事業」を実施しています。その初年度となる令和6年度の取組概要について報告します。

スマートものづくり導入支援事業を大きく分けると、講義形式の「セミナー」、具体的に手を動かして実習する「ハンズオン研修」、個別企業の課題に対応する「導入支援」の3つになります。

セミナー

全国の先進的な取組や最新情報の紹介のため、技術セミナーを開催しました。計6回開催し、のべ88社・153名の参加がありました。

【セミナー内容】

- ・デジタルツールを活用した現場改善
- ・ロボット導入を成功させるポイントとは
- ・3次元データ活用セミナー
- ・AIセミナー
- ・スマートものづくりフォーラム



ハンズオン研修

AIの利活用や3Dモデリング技術など実践的な技術を実習するハンズオン研修を計6回開催し、のべ21社・34名の参加がありました。

【研修内容】

- ・AI技術講習会
～画像認識AIの開発と実装～
- ・AI技術講習会
～AIを活用した異音検知～
- ・生成AIを活用したプログラム開発の効率化
- ・3D CAD講習会



導入支援

セミナー、ハンズオン研修だけでは、実際の企業現場の課題解決は難しいため、個別企業の具体的な課題について対応しました。

例) 3Dプリンタでの造形支援、IoT技術を活用した生産現場の改善支援（システム開発含む）など

まとめ

AI・IoT・ロボット等のデジタル技術について、セミナー、ハンズオン研修、導入支援をそれぞれ実施しました。今後も引き続き、デジタル技術を活用した県内企業の課題解決、生産性向上のための取組を継続して進めます。

キーワード

AI、IoT、ロボット、スマートものづくり、人材育成

皆様からのご要望は随時受け付けております。
現場での課題があれば、お気軽にご相談ください。

全国溶接技術競技会 四国地区高知大会 開催報告

令和6年（2024年） 第69回大会

生産技術課

一般社団法人日本溶接協会、四国地区溶接協会連絡会、一般社団法人高知県溶接協会を主催とする「全国溶接技術競技会 四国地区高知大会」が初めて開催されました。高知県も共催者として大会運営を支援し、地域を挙げての開催となりました。

全国溶接技術競技会とは

全国溶接技術競技会は、昭和26年度に日本溶接協会が中小企業庁と協力して初めて開催した溶接技能競技会です。翌年以降は毎年、関連団体の協力のもと、日本溶接協会が独自に実施しています。開催地は全国9地区の持ち回りで、会場は公共団体や企業の施設を使用し、溶接機材や材料は協力企業が提供しています。競技は「手溶接」「半自動溶接」の2部門に分かれ、課題に沿って溶接を行い技術を競います。選手は各都道府県の予選会等を経て、指定機関から推薦された方々です。

四国地区高知大会について

これまで四国地区では、昭和50年・平成12年に愛媛県、昭和63年に香川県、平成18年に徳島県で開催されてきましたが、令和6年の第69回大会において、初めて高知県での開催が実現しました。



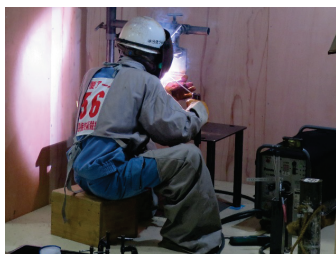
手溶接の部



半自動溶接の部

大会は、高知県商工労働部工業振興課、高知県工業技術センター、高知県立高知高等技術学校が加わり支援しました。工業の盛んな地域が強い中、高知県代表選手も奮闘してくれましたが、残念ながら入賞には至りませんでした。高知大会の結果は以下のとおりです。

最優秀賞	手溶接の部	神奈川県	東芝エネルギーシステムズ(株)
	半自動溶接の部	茨城県	(株)日立製作所
四国勢の入賞	手溶接の部	優秀賞	愛媛県 (株)福崎組、香川県 (株)フソウ
	半自動溶接の部	優良賞	香川県 (株)タダノ



大会に出場した高知県の選手たち

謝辞

本大会の開催にあたり、ご尽力いただいた関係者の皆様、会場設営にご協力いただいた皆様に深く感謝申し上げます。

キーワード

初開催、溶接技能、地域連携、技術交流、人材育成

「見える化」で実現する生産性向上 ～5Sと目で見える管理～

研究企画課

本研修は、日本の製造業が直面する少子高齢化やグローバル競争といった課題に対応するため、現場力の強化を目的として企画しました。特に5S（整理・整頓・清掃・清潔・しつけ）の実践定着を核とし、IE（インダストリアル・エンジニアリング）手法を融合させることで、科学的で効果的な職場改善を目指して実施しました。

研修の概要

- * 5S（整理・整頓・清掃・清潔・しつけ）の定着を目的とした構成
⇒5Sの各要素について、理論的背景や職場における具体的な事例を通じて理解
- * IE手法（動作分析・工程分析）による科学的改善アプローチ
⇒分析の目的と手順、活用事例紹介により経験則に頼らない論理的な改善手法を理解
- * 座学＋演習による体験型学習
⇒演習セッションでは、模擬現場や実際の作業工程を対象とした観察・分析を実施し、目に見えづらいムダや非効率の要因を参加者自身が発見し、グループで改善案を検討
- * インターバル課題で自社現場への応用を促進
⇒各参加企業が自社の現場を対象とし、分析・改善に継続的に取り組むことで、研修の成果を職場に持ち帰り自社で活用、定着

研修体制

参加企業からは現場担当者や改善活動リーダーがサポートとして参加し、インターバル課題の実施に際して社内の協力体制が整えられました。これにより、研修の内容を単なる理論ではなく、自社の現状に則した実務課題として落とし込むことが可能となり、職場内での改善活動の継続と定着につながりました。

成果と今後の展望

- ＜5Sの理解と実践力が向上＞
- ①IE手法によるムダの発見と除去
 - ②チーム演習による全体最適思考の醸成
 - ③自社現場での持続的改善活動の構築

参加者の声

参加者からは「実際に作業をしながら学べたので理解しやすかった」「現場に即した課題で、すぐに応用できた」といった声が寄せられ、体験型研修による高い学習効果が見受けられました。



キーワード

見える化、5S定着、科学的改善、体験型研修、全体最適思考、持続的改善文化

炭素硫黄分析装置

固体試料を加熱燃焼させ発生するガスから含有炭素、硫黄量を精度よく定量する装置

資源環境課

機器概要



炭素硫黄分析装置では、固体試料の燃焼時に発生するガスから含有炭素や硫黄が精度良く定量できます。

mg/kgレベルの微量不純物から数%レベルの成分まで評価が可能で、金属、石灰・セメント、セラミックス、バイオマス、燃料など幅広い試料への対応が可能です。

例えば、石灰やセメントのCO₂の吸収・固定能力の評価、設備劣化や異臭の原因となる硫黄量の評価などに活用されています。

温度・状態別分析や窒素雰囲気下での加熱時脱離ガス中の炭素分析なども可能ですので、様々な製品開発や品質管理に活用できます。

機器の仕様と特徴

仕様

メーカー：株式会社堀場製作所

型式：EMIA-Step

- ・管状電気抵抗加熱炉方式
- ・定温測定、加熱温度可変機能による昇温測定
- ・酸素雰囲気、窒素雰囲気測定
- ・ハロゲントラップ
- ・酸化器
- ・温度範囲：室温～1450℃

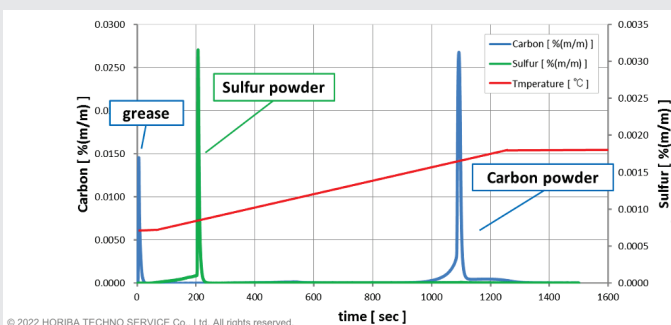
特徴

- ・1450℃まで加熱可能で、評価に高温加熱が必要なセラミックスや一部の金属試料に対応。
- ・電気抵抗加熱式で、導電性のないセラミックスや有機試料にも対応。
- ・脱水剤を多く設置可能で、加熱により水を生じる水酸化物や有機試料にも適している。
- ・昇温測定が可能で、有機炭素と無機炭素のような形態別評価が可能。
- ・窒素雰囲気（酸素欠乏）下での加熱時の評価が可能。
- ・ハロゲントラップにより、フッ素・塩素を含む試料や酸分解後の不溶物の測定が可能。
- ・カーボンニュートラルに向けたCO₂固定能やバイオマス材料の評価が可能。

使用例

【昇温分析】

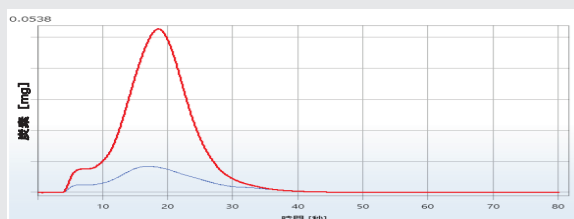
300～900℃の昇温分析で、混合試料(グリース、炭素粉末、硫黄粉末)を測定。



【CO₂固定量】

石灰を養生し、大気中のCO₂を吸収させた試料を測定。

(青:吸収前 0.14%C、赤:吸収後 0.76%C)



キーワード

定量分析、炭素、硫黄、カーボンニュートラル、CS、品質管理



公益財団法人JKA補助

カロリーメーター

燃料資源（石炭やコークス、オイル等）を燃焼させた際の「熱量」を定量的に測定する装置

資源環境課

機器概要



サンプルをボンベに入れ、密封して高圧の酸素を充填し着火させます。このときにサンプルが発する熱量がボンベを取り囲む内層の水に伝わり、その水温の上昇から発熱量を求めることができます。

測定可能な試料の種類としては、石炭、コークスをはじめとする炭化物や液体燃料、木質チップ、廃棄物などがあり、あらゆる試料の発熱量の測定に利用できます。

リサイクル事業や産業廃棄物分野、電力事業、建築資材（不燃材料）分野などの様々な業界で用いられている装置です。

機器の仕様と特徴

▶ 仕様

メーカー：IKAジャパン株式会社
型 式：C6000 isoperibol

- ・測定方式：等温式、ダイナミック式
- ・測定範囲：～40,000J
- ・再現性：±15J
- ・温度測定分解能：0.0001℃
- ・分解容器：標準ボンベ

▶ 特徴

- ・酸素の充填と排気、試料への点火、内層への給排水など、操作の多くが自動化されており初心者の方でも容易に測定が可能。
- ・2種類の測定方式（等温式、ダイナミック式）と3つの温度設定（22℃、5℃、30℃）から試験を選択することが可能。
- ・ISO、ASTM、DIN、JIS等、多くの国際規格に準拠し、高い再現性と正確な測定が可能。
- ・等温式は1時間あたり4回、ダイナミック式は1時間あたり6回の測定が可能（ダイナミック式は等温式よりも繰り返し精度が劣ります）。

使用例



サンプルを秤量してボンベにセットする。



サンプル重量などを本体に入力し、装置にボンベを取り付ける。



測定を開始すると自動でサンプルに点火され、総発熱量が表示される。

キーワード

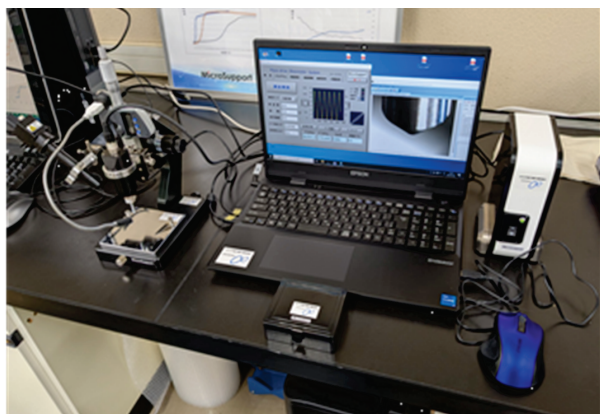
発熱量、カロリー、燃料、石油、石炭、リサイクル、バイオマス、食品

微小部粘弾性測定装置

樹脂材料や塗膜などの局所的な粘弾性を測定し、硬さ・柔らかさを定量評価する装置

資源環境課

機器概要



本装置では、振幅が数マイクロメートルの振動を試料に与え、その際に発生する応力を検出し、試料の粘弾特性を評価する装置です。

試料と接触するプローブは直径0.05mm～5mmの6種類を備えており、目的に応じて取り替えて使用できます。

試料の粘性や弾性の違いを評価することで、塗料や接着剤の乾燥・硬化過程の観察、製品中の粘弾性分布測定、製品中の微小異物の分析などに利用できます。

使用例

【貯蔵弾性率の分布測定】

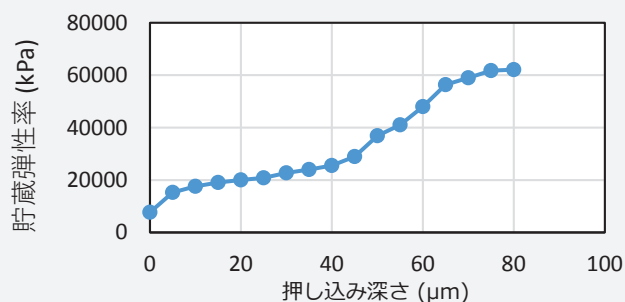
粉体入りの樹脂を射出成形して作製したダンベル型試験片の貯蔵弾性率（硬さの指標）を直径5 mmのプローブを用いて測定し、その分布を可視化しました。貯蔵弾性率はサンプル全体で均一ではなく、肉眼で粉体の塊が見られる場所で、周辺と比べて局所的に低下していました（図中矢印部）。



【押し込み深さに対する貯蔵弾性率の評価】

厚さ0.2mm程度のプラスチック成形物の貯蔵弾性率とプローブの押し込み深さとの関係を調べ、試料の圧縮特性を評価しました。

押し込み深さ40 μmあたりで貯蔵弾性率が急上昇しています。



キーワード

微小サンプル評価、粘弾性、硬さ、粘り



公益財団法人JKA補助

固体発光分析装置

鉄合金等の材質判定や成分分析に使用できる金属材料成分分析装置

生産技術課

機器概要



固体発光分析では、試料表面にスパーク放電を起こし励起させた発光スペクトルを観察します。

それにより短時間で成分分析が可能となり、特に、多元素同時測定ができることから、微妙な成分の違いで異なる性質を有する鉄系やアルミニウム系合金の基本性能の評価で威力を発揮します。

金属素材を用いる金属産業や機械産業での研究開発や品質管理に活用できます。

使用例

- ・金属部品の破損や欠陥があったときに、設計どおりの材料が使われているか、また、JIS等の規格に沿った材料であるかを成分分析することにより調べることができます。
- ・旧来品や材質がわからない金属部品についても、本装置で成分分析をおこなうことにより、同様の成分、強度を持つ材料を選定可能となり、リバースエンジニアリングが簡単に行えます。

キーワード

金属、合金種、成分分析、固体発光分光、OES

機器の仕様と特徴

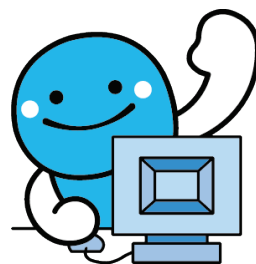
▶ 仕様

メーカー：株式会社日立ハイテクサイエンス
型式：OE750

- ・鉄系、アルミニウム系合金の定量分析
- ・検出器 CMOS
- ・メンブレンポンプによる中圧真空
- ・ガス：Ar
- ・測定試料径：Φ10mm
(小径測定も可：Φ5mm)
- ・合金種データベース
(70規格、35万種以上)

▶ 特徴

- ・鉄系（ステンレス、鋳鉄を含む）、アルミニウム系のほとんどすべての合金の成分分析が可能です。
- ・測定試料の分析に必要な面積径も標準径のΦ10mmだけでなく、小面積のΦ5mmも測定可能です。
- ・分析ソフトウェアには、発光線自動補正機能があり、常時スペクトルをモニタリングし、全波長範囲でピーク位置を調整することで、温度や気圧などの変化によるドリフトの影響を最小限に抑えています。また、合金種の自動判定機能や、SD/RSDなどのばらつきの自動計算機能、レポート作成機能もあります。
- ・光学系内部を真空にするのではなく微量のArガスを流し入れて中圧真空にすることで、内部の圧を一定に保ちやすくなり測定の安定性が向上されています。加えて内部を陽圧にすることでレンズに測定屑などが付着しにくくなり、汚れにくくなっています。
- ・合金種データベースは、70の様々な規格から35万種以上の合金種が登録されている巨大なデータベースです。各規格の成分組成はもちろん、機械・物理特性等を検索できます。



公益財団法人JICA補助

過酸化水素計

食品の内部や表面にある過酸化水素を迅速、簡便、選択的に測定する装置

食品開発課

機器概要



過酸化水素を含む溶液にカタラーゼ（酵素）を添加することで生じる酸素の増加量を酸素電極で検知し、数値化します。その値を既知濃度の過酸化水素溶液の応答値と比較することにより濃度を算出します。

予め試料に窒素を吹き込むことで除酸素を行い、その後、カタラーゼを添加して微量の酸素濃度上昇をとらえます。

食品衛生法で指定された公定法に準拠しており、公定法の定量下限0.2ppm（食品表面の過酸化水素の分析）に対応しています。

使用例

前処理を変えることで、様々なサンプルを測定することが可能です。

- ① 試料表面
（肉表面、野菜表面、容器表面など）
- ② 固体食品
（シラス干し、かずのこなど）
- ③ 液体食品
（牛乳、コーヒーなど）

機器の仕様と特徴

▶ 仕様

メーカー：セントラル科学株式会社

型式：HYPA M-7

- ・ポーラログラフ式隔膜酸素電極

- ・サンプル量は約2mL

- ・検出限界

液体食品：0.01ppm

固体食品：0.02ppm

▶ 特徴

①微量の過酸化水素を高精度に測定できます。

②試料の前処理が簡単（牛乳などは前処理不要）でかつ濁り、着色の影響を受けません。

③過酸化水素を選択的に測定できます。

④測定時間は、液体食品で約10分、固体食品で約20分です。

▶ 他の分析方法との比較

①硫酸チタンによる定性試験

⇒検出限界：10ppm

②ヨウ素滴定法

⇒1ppm：かまぼこ、しらす干し等

5ppm：うどん

③4-アミノアンチピリン比色法

⇒10ppm

アスコルビン酸を含む食品は分析できない。

キーワード

過酸化水素、酸素電極法、食品衛生法



2024年度 依頼試験、機器使用実績

研究企画課

2024年度 依頼試験、機器使用の受付件数及び項目数

担当課	依頼試験		機器使用	
	受付件数	項目数	受付件数	項目数
食品開発課	90	775	176	715
生産技術課	64	417	270	1,012
資源環境課	259	2,565	515	1,447
合計	413	3,757	961	3,174

技術サービスご利用の流れ



1. 電話でお問い合わせ

- ◆担当課にご連絡いただき、相談の概要をお聞きます。
- ◆簡単な内容でしたら、電話での技術相談も可能です。
- ◆来所が必要な場合は、日時を調整します。

研究企画課 088-846-1167 資源環境課 088-846-1651
食品開発課 088-846-1652 生産技術課 088-846-1653



2. 来所で相談

- ◆現在の問題点や今後の計画などについてお聞きし、必要なサービスをご紹介します。
- ◆依頼試験手数料、機器使用料は高知県証紙※でお支払いください。
- ※銀行や当建物4階（一社）高知県発明協会などでご購入いただけます。



3. 各種サービスの提供

- ◆技術指導、依頼試験、機器使用、現場での研修、講習会の案内、共同研究等のサービスを提供します。

- ◆依頼試験の結果は、後日発行する【成績報告書】でお知らせします。
- ◆発行後に担当者よりご連絡しますので、来所・受け取りをお願いします。返送用封筒と切手をそえてお申し込みいただくと、来所の必要がなく便利です。
- ◆当センターでお受けできない依頼内容の場合、他部署や他機関をご紹介しますり、お断りさせていただきます。

高知県工業技術センター 企業化支援研究室

月 **23,210** (税込) 円 ~

(電気代、水道代、駐車場代別)



企業化支援センター外観



オフィス仕様



理科学実験室仕様

■募集中の研究室

○研究室A (オフィス仕様29m²)

○研究室B (オフィス仕様42m²)

■来春募集予定の研究室

○研究室C (オフィス仕様84m²)

○研究室E (理科学実験室仕様29m²)



- ◆ 企業化支援研究室は、製造業・IT企業の研究開発を加速させるための、フレキシブルな専用空間を提供します。
- ◆ 高額な測定器や分析機器を自社で導入しなくても、工業技術センターの設備を活用しながら試作等ができ、短期拠点としても最適です。
- ◆ 集中できる秘密の実験拠点！ セキュリティが確保された環境で、サーバーやネットワーク機器を持ち込み、開発や検証作業に集中できます。
- ◆ 入居には、審査（一次：書面、二次：プレゼンテーション）に合格する必要があります。
- ◆ 月額使用料は、仕様にかかわらず29m²が23,210円、42m²が29,810円、84m²が46,400円です。

まずは、お気軽にお問合わせください。

高知県工業技術センター

Kochi Prefecture Industrial Technology Center

〒781-5101

高知県高知市布師田3992-3

Tel：088-846-1111

FAX：088-845-9111

Mail：151405@ken.pref.kochi.lg.jp

受付時間：平日8:30～17:15（12:00～13:00を除く）