

通巻 **69**号  
Vol.20 No.1  
2017.8.

# Technical News

沖縄県工業技術センター 技術情報誌

## Contents

所長就任あいさつ

新メンバー紹介

新企画：じょうとうむん！ウチナー企業

### 研究紹介

壺屋焼製品の高品質化

生物資源機能データベースリノベーション事業

### 学会報告

(R)-3-ヒドロキシ酪酸発酵生産のための好気条件

### 技術情報

軸薬データベースの紹介

### お知らせ

知的財産権制度説明会2017のご案内

平成29年12月溶接技能者評価試験(技術検定)について

# 所長就任あいさつ



所長 古堅 勝也

沖縄県工業技術センターは、那覇市寄宮の沖縄県工業試験場から現在のうるま市州崎に平成10年に移転して、今年で20年目の節目の年となりました。当時、移転事業を担当しており、今年度から所長を拝命いたしました。

研究棟、実験棟の綻びが目立ち、修繕が必要になりましたが、技術支援、県内企業のニーズに即した研究開発、高度な技術力を有する人材育成などは移転当時に比べ、さらなる充実・強化を図っております。

まずはじめに、県内企業から頼りにされる「技術のよりどころ」として、製品の検査室立ち上げ支援、不良品の原因究明とその対策支援、金型製作前の試作品の製作支援などの技術相談・指導、機器の開放、技術情報提供などを行っております。

また、企業との共同研究として、真空成形技術を用いて、これまで県内で製造できなかった餃子トレイのような食品容器の生産や、壺屋焼陶器原料の安定した品質の生産など、企業の技術課題の解決を図り、生産性・製品品質の向上や新技術・新製品の開発が活発に進められております。（当センターのホームページにて技術支援事例や開放機器を紹介しておりますので、今後の事業展開にご活用下さい。）

つぎに、県内企業の「研究室」として、伝統的な技術である泡盛の仕次ぎにおける、時間的効果、混合効果等の影響について、香気成分の変化やまろやかさの測定など科学的なアプローチをしています。また、健康・医療分野の研究開発として、当センターが保有する県産生物資源ライブラリーや機能性評価をまとめたデータベースのサン

プルの更新・追加と、生活習慣病、美容など市場のトレンドに対応した新規の機能性評価（抗肥満活性など）を行い、健康食品製造業等への情報提供や新製品開発へ活用しております。

## 機能性情報のデータベース



環境・エネルギー分野の研究開発では、バイオマス資源（糖蜜、小麦澱粉等）を用いて、沖縄

## 泡盛の仕次ぎと熟成研究



の環境中から採取・選抜した微生物による発酵により、高付加価値な光学活性有機酸の大量培養・精製技術の研究開発や、機能性食品や化粧品原料、機能性樹脂等への用途開発を実施しています。さらに、プレス加工技術、押出成形技術、精密切削加工技術などの基盤技術を蓄積しサポーター産業の振興を図るため、金型技術研究センターで電動車（施設内を走るコミュニティビークル）のモーターやコントローラーの開発、及びその人材育成に取り組んでいます。

## グリーンマテリアルの生産技術開発



## マイクロEVの開発



地域技術の牽引車、開かれた研究機関、地域技術の交流広場、技術情報の発信拠点として、これからもますます沖縄県工業技術センターをご活用いただきますようお願い申し上げます。

## 新メンバー紹介

企画管理班



研究主幹 平良 秀春

平成 29 年 4 月より着任しました平良です。実は、沖縄県工業技術センター（旧：沖縄県工業試験場）には、採用されてから平成 17 年 3 月までの約 10 年間在籍しておりました。

当時は、環境化学分野の研究者として、リサイクル関連の研究事業を始め、様々な研究分野や支援業務、企画関連業務に携わることで、様々な企業の皆様とともに仕事をさせていただき、貴重な

経験をさせていただきました。

それから約 10 年の時が流れ、改めて当センターに着任した折、県内企業並びに当センターにて取り扱う各種要素技術が高度化・多様化していることに非常に感心しつつ、企業の皆様と仕事をさせていただくことへの責任を強く感じました。

現在、企画管理班に在籍しておりますので、当センターの研究者と密に連携しながら、企業の皆様に貢献できる取り組みを各種企画していきたいと考えております。

また、沖縄 21 世紀ビジョン基本計画やアジア経済戦略構想推進計画などに基づく様々な産業施策が展開される中、現在、県内企業が抱える課題やニーズ等を十分に勉強させていただきながら効果的な取り組みを展開していきたいと考えておりますし、企業の皆様と積極的に交流していきたいと思っております。

気軽に声をかけていただければ幸いです。

## じょうとうむん！ウチナー企業

技術支援班 鎌田 靖弘

この度「じょうとうむん！ウチナー企業」と題し、県内企業を当センター研究者が取材させて頂く形で、企業紹介をする新コーナーを設けました。初回は、健康食品業界の「(株)沖縄ウコン堂」の代表取締役社長 仲程俊和様に取材を致しました。

(株)沖縄ウコン堂は、「何より幸せ、健康であること」を格言に、昭和 62 年に那覇市で創業し、平成 18 年に宜野湾市に新規設備導入と共に移転し、原料～製品販売までの一貫生産と品質管理を行っています。沖縄県健康産業協議会に加盟後、平成 23 年度には、県事業を活用して健康補助食品 GMP を認定取得され、その後は受託加工業も行っています。

当センターとも、平成 22～23 年度に企業連携共同研究開発支援事業にて共同開発した「金の鬱金粒」を皮切りに、平成 26～28 年度には、ライフサイエンスネットワーク形成事業で採択されたテーマを共同研究し



金の鬱金粒

成果を出されています。

平成 27 年度に沖縄スーパーフード協会にも加盟し 6 製品を商品化され、中でも「さとうきびごはんの素」は、平成 28 年 9 月、地域発の美容商材や食品を発掘する第二回「ジャパンメイド・ビューティアワード」にて特別賞（新技術・地域の連携プロジェクト部門）を受賞されています。

今後は、当センターを活用しながら、沖縄スーパーフード協会の会員と連携し、海外展開をも視野に入れた開発・販売戦略を積極的に行い、栽培から製品販売までの一貫生産のブランド化を目指すとの事です。



さとうきびごはんの素

# 壺屋焼製品の高品質化

生産技術研究班・赤嶺公一、宮城雄二、花城可英 技術支援班・與座範弘

## 【はじめに】

これまで、壺屋陶器事業協同組合(以下、壺屋組合)と工業技術センターは素地土や化粧土(素地にかけて加飾する土)の品質安定化に向けた取組みを行い、両者の安定化に関しては一定の成果が開始しています。一方、釉(‘ゆう’又は‘うわぐすり’、焼き物の表面を覆っているガラス質の部分)は各陶器事業所で独自の配合を行っているため、一部の事業所では製品に意図しない貫入(釉に入ったヒビ割れ)が生じています。貫入は装飾技法とすることもありますが、陶器製食器などに貫入が生じると、水が浸みるだけではなく、食品から臭いがつく可能性もあります。

そこで、貫入が生じない陶器製造技術の確立に向けて、壺屋組合と取組みました。

## 【貫入に寄与する透明釉と素地土との間の熱膨張】

貫入は釉と素地の熱膨張率に大きな差があると発生すると言われています(図1)。

貫入を確かめるため、壺屋組合を通して採取した透明釉(基礎となる釉)、素地土、化粧土の熱膨張率を測定しました。

その結果、‘透明釉と素地土との熱膨張の差’と‘貫入のできやすさ’との間に関係性が認められました。壺屋組合の事業所は壺屋組合が生産する素地土を単味や主原料として用いています。そのため、ほとんどの素地土の熱膨張率は  $4.7 \sim 5.4(\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C})$  の範囲内で、透明釉は  $4.9 \sim 8.1(\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C})$  と両者に違いが認められました。これは、透明釉の熱膨張率が貫入の発生に大きく関わっていることを意味します。

## 【透明釉の熱膨張の推定(貫入発生の予測)】

釉の熱膨張率の測定は貫入発生の予測を行う上で極めて重要な試験ですが、測定試験片の作製は手間と時間がかかります。そこで、迅速評価法として、透明釉の化学組成を分析し、Appenの推定式を用いて、透明釉の熱膨張率の推定値を求め

ました。

その結果、透明釉の組成に関するアルミナーシリカ性状図(図2)から焼成後の釉の外観(‘光沢有’と‘光沢無’)が推定でき、光沢有の透明釉では補正式(図3)を用いることで熱膨張率が推定出来ることを確認しました。これを素地土の熱膨張率と比較することにより貫入発生の予測に利用できます。

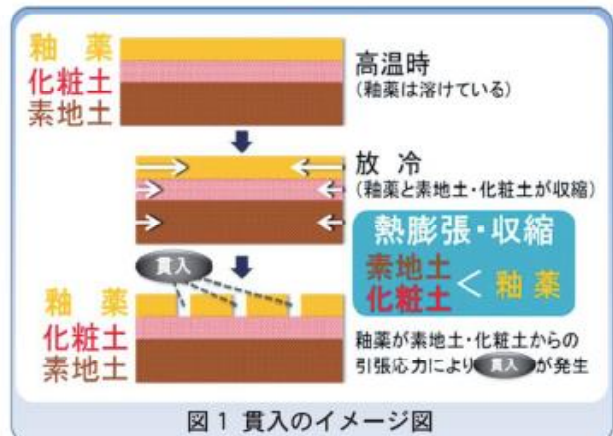


図1 貫入のイメージ図

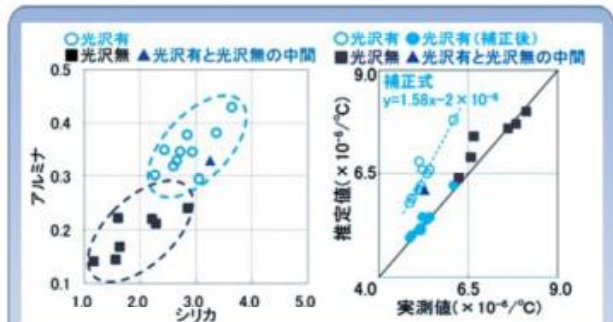


図2 透明釉のアルミナーシリカ性状図※

図3 透明釉の熱膨張率推定式  
※アルカリのモル数を1とした時のアルミナ、シリカのモル数

## 【おわりに】

壺屋組合が生産する素地土は壺屋組合の事業所だけではなく、他の陶器製造業者、焼物教室などに広く利用されています。本研究で得られた知見を参考に、陶器製造の技術相談に対応することで、県内陶器関連事業所全体へも、その成果を還元できると期待しています。

本研究は、平成28年度企業連携共同研究開発支援事業の研究課題として、壺屋陶器事業協同組合とともに実施したものです。

# 生物資源機能データベースリノベーション事業

食品・化学研究班 荻 貴之

工業技術センターは、沖縄の生物資源の機能性を評価し有効利用を図っております。今回は、「生物資源機能データベースリノベーション事業」で実施中の研究内容や取組みについてご紹介いたします。

沖縄県は、日本で唯一の亜熱帯地域に属し、自然豊かな地域です。国内に生息する陸上植物は、約7,000種といわれますが、その4分の1程度が琉球列島に生息しております。また沖縄では、古くからこれらの植物を伝統食材や薬用植物として巧みに利用してきました。

本事業では、収録素材の拡充、リソースのリフレッシュ、新たな機能性データの拡充に取り組んでおります。拡充中の機能性試験の一つ、タンパク質糖化反応は、タンパク質とグルコース等が非酵素的に結合し、複数の反応段階を経てAGEsと呼ばれる反応物を生じさせる反応で、生体内においても起こることが知られています。このAGEsやAGEs受容体は、各々が単独または両方が関与して様々な疾病や老化に繋がること明らかになってきており、この反応を阻害する素材は、抗老化作用等が期待できます。

ご興味のある方は、お問い合わせ下さい。

## 沖縄の生物資源について

全世界の植物数 (維管束植物)  
約280,000種<sup>(1)</sup>  
(陸地面積: 148,940,000 km<sup>2</sup>)

国内の植物数  
(維管束植物)  
約7,000種<sup>(1)</sup>  
(陸地面積: 377,972km<sup>2</sup>)



琉球列島の植物  
(維管束植物)  
約1600種<sup>(2)</sup>  
(陸地面積: 2,265km<sup>2</sup>)



狭い陸地に対し、生物種数が多く、希少な種が多い。レッドデータ記載685種

出典: (1) 平成27年度環境白書  
(2) 沖縄の自然とレッドデータブック

当センターでは、この沖縄の地理的価値を産業に活かすため、県内の生物資源を収集した生物資源機能データベースを構築し、生物資源保存と機能性評価、機能性データの蓄積を行っております。

本データベースは、原料植物数 650 種、エキス数 2,500 点以上、機能性試験データ 14,000 点以上を収録しており、これまでも製品開発や共同研究機関への提供等、活用されてきました。

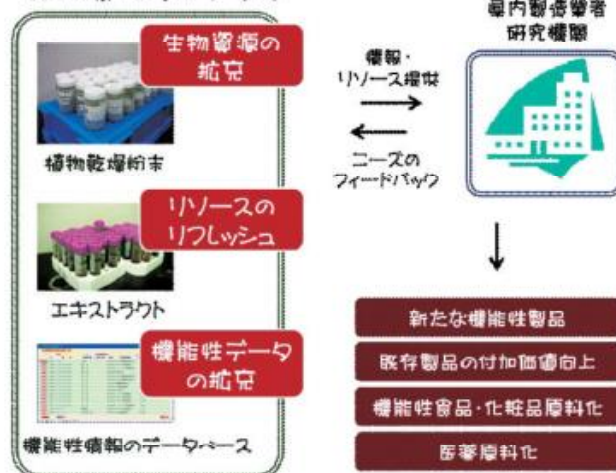
一方で近年、単なる寿命ではなく、QOL (Quality Of Life=生活の質)を保ち、健康で自立した生活ができる「健康寿命」の延伸が重要視されております。また、食品の新たな機能性表示制度の発足に伴い、食品素材に求められる機能も多様化してきております。

## ○ 機能性試験データ: 14,171点

(内訳)  
官毛作用: 915点  
抗酸化作用: 1,643点  
ポリフェノール含有量: 1,248点  
アシルギーを抑える作用: 652点  
脂質の分解を抑える作用: 1,153点  
血圧の上昇を抑える作用: 1,171点  
メラニンの生成を抑える作用: 1,488点  
二糖類の分解を抑える作用: 354点  
でんぷんの分解を抑える作用: 354点  
がん細胞の増殖を抑える作用: 2,961点

“本事業で拡充している機能性試験”  
抗老化作用 (タンパク質糖化抑制作用)  
脂肪の蓄積を抑える作用

## 生物素材ライブラリ



# (R)-3-ヒドロキシ酪酸発酵生産のための好気条件

食品・化学研究班 世嘉良宏斗、照屋盛実

平成 29 年 3 月に京都で開催された日本農芸化学会 2017 年度大会において、微生物機能を利用した有価物生産に関する研究についてこれまでの成果を発表しました(講演番号 3J28p09)。

(R)-3-ヒドロキシ酪酸(R3HB)は微生物による発酵生産が可能な光学活性有機酸で、生分解性プラスチック等の機能性樹脂原料として期待されています。また、R3HB は人間の体内でも生産・利用されており、血中濃度を高めることで認知機能が改善することから、機能性食品素材としても期待されています。

R3HB の発酵生産ではポリヒドロキシ酪酸(PHB)生産菌が用いられます。PHB 生産菌は糖類等を原料にして R3HB の重合体である PHB を合成し、自らの菌体内に蓄積させることが知られています。菌体内に蓄積された PHB は、嫌気的な条件になると微生物自体の酵素で加水分解され、構成成分である R3HB に変換されます。このように従来、微生物を利用して R3HB を得るためには菌体内に PHB を蓄積させる工程とこの PHB を分解する工程の 2 段階が必要でした。

我々は沖縄で収集した微生物のなかから効率的に R3HB を生産する菌株を探索し、好気培養によって菌体内に PHB を蓄積すると同時に R3HB を菌体外へ生産するというこれまでにない特異な性質をもつハロモナス OITC1261 株を見出しました(図 1)。一般的な PHB 生産菌は好気条件では PHB を合成し、R3HB は菌体外へほとんど放出しませんが、OITC1261 株は菌体内に蓄積する PHB を維持したまま R3HB を菌体外へ生産することができます。学会発表では好気条件の違いによって OITC1261 株の生産性がどのような影響を受けるのか調べた結果を報告しました。



図 1. PHBの菌体内生産とR3HBの菌体外生産

発表では OITC1261 株を好気条件で培養して R3HB と PHB の生産が始まった後、好気条件を維持して培養を続けたものと 24 時間後に嫌気的な条件へ変化させたものを比較して説明しました。好気培養を続けた場合は培養終了時まで R3HB 生産が続きましたが、嫌気培養にした場合は PHB の分解が始まり、その分の R3HB が生産された後は R3HB 及び PHB の生産はほぼ停止していました(図 2)。PHB を分解して R3HB を得る方法では元となる PHB の量が菌体量以上には増やせないため R3HB の増産は容易ではありません。今回の実験で OITC1261 株は PHB の量に関わらず R3HB 生産が可能であることを示すことができました。

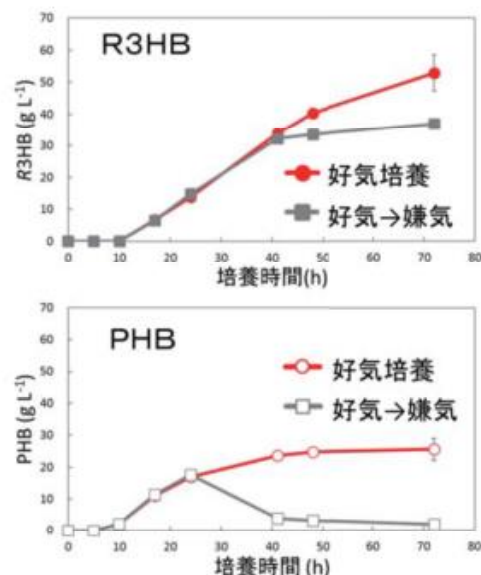


図 2. 好気培養でR3HBとPHBを同時生産

発酵生産された R3HB は高純度に精製することも可能で、酸味のある無臭の白色結晶として得ることができます。現在、OITC1261 株によって生産された高純度 R3HB を用いて、樹脂や食品等を開発するための研究を行っています。



図 3. 発酵液から精製したR3HB結晶

# 釉薬データベースの紹介

技術支援班・與座範弘 生産技術研究班・赤嶺公一、宮城雄二、花城可英

## 【はじめに】

工業技術センターでは、陶磁器製造技術の向上を支援するため、原料や化粧土、釉薬、製造方法に関する研究や技術相談・指導、技術者研修などを実施しています。このうち釉薬に関しては、研究や技術者研修の成果、技術アドバイザーの提供による試料など、およそ 870 件余の釉調合の試験例を保有しております。この度、これら試験例の有効活用と利便性を向上させるため、釉薬データベースを作成しましたので、ご紹介します。

## 【釉薬データベースの内容・利用方法】

釉薬データベースは、図 1 に示す釉薬の種類毎にそれぞれのエクセルファイルから構成されています。各ファイルには、釉試験の一覧表と個別の試験結果がシート毎に収められています。



図 1 釉薬データベースの構成

例えば、銅青磁釉（オーグスヤー）を探す場合、図 1 で示すように「4、銅釉試験」を選択してクリックします。すると、図 2 に示す一覧表（一部）が示されます。一覧表の中には、作成年、試験名、釉調、焼成条件、基本原料の種類、添加剤または着色剤の種類、参考文献などが記載されています。この一覧表から、銅青磁釉またはオーグスヤーの名称を検索し、個別のシートを探します。ここでは 91-33 を選択した時の例を示します。

台帳 No	作成年	配合試験名	釉調の変化(備考)
32	91	具志頭白土-白釉-土灰配合系・オーグスヤーのものと種類(0)と添加量の違いによるオーグスヤー(銅青磁釉)試験	銅青磁釉(オーグスヤー)、銅なまご釉 一部の試験体には割れ有り
33	91	具志頭白土-白釉-土灰配合系・オーグスヤーのものと種類(0)と添加量の違いによるオーグスヤー(銅青磁釉)試験	銅青磁釉(オーグスヤー)、銅なまご釉 一部の試験体には割れ有り
34	91	具志頭白土-白釉-土灰配合系・オーグスヤーのものと種類(0)と添加量の違いによるオーグスヤー(銅青磁釉)試験	銅青磁釉(オーグスヤー)、銅なまご釉 一部の試験体には割れ有り

図 2 銅釉試験の一覧（一部）と個別シート

91-33 の個別シートには、一覧表と同じ基本情報のほか、図 3 のテストピースによる釉の試験結果と表 1 の配合表が示されています。この個別シートに示されている結果



図 3 試験結果

を実際のテストピースで確認し、希望の釉と合致する場合はデータベースの情報を持ち帰って活用します。

表 1 配合表

No	具志頭白土	白釉もと	土灰	添加剤
14	60	10	30	各配合に、「青磁のもと」35%を外割添加
15	60	0	40	
19	50	20	30	
20	50	10	40	
21	50	0	50	
25	40	30	30	
26	40	20	40	
27	40	10	50	

工業技術センターでは、陶磁器の釉薬の改善や製品の多様化、高品質化、技術の向上を支援するために、釉薬データベースの利用方法と本情報誌に掲載されている「壺屋焼製品の高品質化」の成果に関する講習会の開催を計画しております。来る 9 月の末頃を予定しており、時期が近づきましたら改めてご案内する予定ですので、ご参加の程、宜しくお願い致します。

## 知的財産権制度説明会2017のご案内

知的財産権の業務に携わる特許や商標などの知的財産権の基礎的な内容について学びたい方、興味がある方を対象に、知的財産権制度を円滑に利用していただくため、基礎的な知識の習得を目的とした説明会を下記の日程で開催します。

知的財産権制度の概要や産業財産権の活用、各種支援策の紹介等について、特許庁職員等が分かりやすく解説します。参加費及びテキストは無料ですので、是非ご参加下さい。

### <初心者向け知的財産権制度説明会>

日時：平成29年9月21日(木)

会場：沖縄県産業支援センター(中ホール)

定員：100名【事前申込み制】

詳しくはこちら→[http://www.jiii.or.jp/h29\\_shoshinsha/](http://www.jiii.or.jp/h29_shoshinsha/)

問い合わせ先：沖縄県発明協会〒904-2234 うるま市字州崎 12-2

[Tel:098-921-2666](tel:098-921-2666) <http://www.okinawa-jiii.jp> 担当：新垣

## 平成29年12月溶接技能者評価試験(技術検定)について

一般社団法人沖縄県溶接協会では県内溶接技術者の資格取得のための溶接技能者評価試験を下記のとおり開催し、評価試験直前の学科講習会を予定しています。

### 1. 溶接技能者評価試験日程

実施日時：平成29年12月16日(土)17日(日)

試験種目：アーク溶接、半自動溶接、ステンレス溶接(TIGを含む)、プラスチック溶接、JPI(石油学会)規格による溶接、WES(基礎杭)規格による溶接

申込期間：平成29年9月19日(火)～29日(金)

### 2. 溶接技能者評価試験準備講習会

内 容：溶接技術評価試験(アーク溶接、半自動溶接)の学科試験対策

日 時：平成29年12月12日(火)を予定

場 所：沖縄県工業技術センター

問い合わせ先：一般社団法人 沖縄県溶接協会(沖縄県工業技術センター内)

電 話：098-934-9565

FAX：098-934-9545

### お問い合わせ

## 沖縄県工業技術センター 技術支援班

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎12番2

TEL 098-929-0114 FAX 098-929-0115

URL <http://www.pref.okinawa.jp/site/shoko/kogyo>