

通巻 **78**号  
Vol.23 No.1  
2020.7.

# 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

各班の業務紹介

食品・醸造班、機械・金属班、環境・資源班

研究紹介

県内技術を活用した小型メタン発酵槽の開発

支援事例

3Dプリンターを活用した新型コロナウイルス感染症対策製品の開発

連載

沖縄の有用植物資源(第17回)「リュウキュウツチトリモチ」

わったーウチナー企業

企業訪問を紹介します

機器紹介

ジュール殺菌装置

お知らせ

開放機器新規追加のご案内  
令和2年度溶接技能者評価試験について



# 所長就任の挨拶

今年度より沖縄県工業技術センター所長を拝命しました市場俊雄（いちばとしお）です。当センターが、前身の工業試験場から移転・改称される平成9年に採用され、これまで約20年間、沖縄の陸上植物や海洋生物など、生物資源関連の研究に携わってきました。



所長 市場 俊雄

さて、最近の沖縄県の景気動向を見ますと、経済のグローバル化や情報化の進展による企業間競争の激化、人手不足など中小企業を取り巻く環境は決して平穏とはいえ、また新型コロナウイルス感染症の影響で景気は急激に悪化し、経済の先行きが見通せない状況です。このような中で、県内製造業の多様で活力ある成長発展を図っていくためには、「高付加価値製品の開発」や「生産性の向上」が不可欠と考えます。

当センターでは中期計画（2016～2021年度）に基づき、県内企業から頼りにされる「技術のよりどころ」として技術支援事業に取り組むとともに、県内企業の新技術・製品開発、技術競争力の強化を図るための研究開発、企業ニーズに対応した人材育成、産業界をはじめ国・大学・支援機関等との技術交流といった事業に取り組んでいきます。また、本年度新たに、県内ものづくり産業の生産性向上を図るため、県内企業の生産技術開発に対して共同開発を行い、当センターに蓄積された生産技術に関して広く県内企業への普及を行う「ものづくり生産性向上支援事業」（県ものづくり振興課）にも取り組んでまいります。

工業技術センターは、県内企業の皆様にご利用いただきこそ、その存在意義があります。これからもますます当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。

## 業務紹介

### 食品・醸造班



食品・醸造班は班名が示すように、食品加工、酒類醸造や発酵食品の他に、黒糖、健康食品そして食品全般の衛生管理などの分野を担当し、研究開発や技術支援を行っております。

さて、食品業界を取り巻く環境は、一つの過渡期を迎えており、5年の猶予期間を経て2020年4月には新表示制度への完全移行、HACCPの制度化など世界的な基準を視野に入れた品質管理が求められております。また、農商工連携や6次産業化の推進に伴い、農業・漁業従事者などからも、加工技術や品質管理、衛生管理に関する技術相談が増加しております。さらに入域観光客数の増加を背景に、飲食品等の嗜好性に係る分析や日持ち向上に係る技術開発の相談が増えていることやアジア諸国等海外への県産品の展開が期待されております。

このような背景の中、今年度の研究は①泡盛や芋酒（イムゲー）など酒類醸造に関する研究、②健康食品の原料、加工技術に関する研究、③HACCPの制度化に向けた衛生管理に関する研究、④黒糖の品質向上に関する研究などを予定しています。

また、下記の項目を目標に企業の技術支援を重点的に進めて参ります。

- ①衛生管理、品質管理も含めた技術支援及び講習会、セミナー等により企業の技術の向上を図ります。
- ②島嶼地域企業の支援を効果的に行うため、関係機関や地域商工会と連携を進めて参ります。
- ③食品の品質についての「見える化」技術を活用した商品開発や海外への流通を意識した品質の向上への取り組みを行います。

今後とも工業技術センターのご活用をよろしくようお願い申し上げます。



# 業務紹介

## 機械・金属班

機械・金属班は、金属加工、表面処理、製品評価及び設計数値解析技術(CAE)、装置開発など、ものづくりに特化した班で、県内のものづくり関連企業の技術支援を行っています。

今年度は、「金属積層造形の品質検証、付加価値の向上」、「IoT を用いた製造現場の見える化に関する研究」を行うほか、めっき試作ラボ、3DCAD セミナー、製造現場における IoT 活用研究会を開催する予定です。

### 〈今年度予定の研究課題〉

- IoT を用いた製造現場の見える化に関する研究
- 外部磁場を利用した高張力鋼の純 ArMIG 溶接時におけるアークの安定制御
- X 線 CT スキャナーを活用したデジタルものづくりに関する研究
- 金属積層造形の品質検証、付加価値の向上

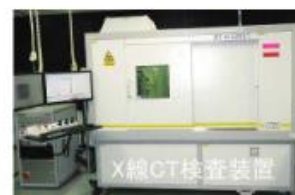
その他、企業との共同研究で装置開発のテーマ 4 件を予定しています。

### 〈技術支援情報〉

金属加工、表面処理、装置開発関連技術の支援を行っております。

これまでの支援の事例には下記のようなものがあります。

- 太陽光発電用架台の強度解析
- ビール醸造用ロイター板のスリット加工
- 自動鋳造造形ライン用鋳枠の加工支援など



## 環境・資源班

環境・資源班では、沖縄の「環境」と「資源」に着目した研究や、関連企業への技術支援を行っています。



「環境」については、工場等で発生する産業廃棄物を資源として活用し、リサイクル製品として生まれ変わらせるための調査・研究や食品工場残渣等の有機系廃棄物を効率的に発酵処理するためのメタン発酵装置の開発等を行っています。

「資源」については、亜熱帯気候でサンゴ礁の海に囲まれた沖縄に賦存する生物資源や微生物資源、粘土などの無機質資源、海水等の海洋資源を活用するための研究や技術支援を行っています。

生物資源として、主に県内で多種多様に存在する薬用植物や伝統野菜等を対象に生理機能の評価等を行い、健康食品や化粧品素材等への活用を検討しています。

また、微生物資源については、沖縄の環境中から採取・選抜した微生物による、健康食品や生分解性プラスチック原料として着目されている機能性化学物質の発酵生産や、天然藍染め染料の発酵技術に関する研究等を行っています。

県内で採掘される無機質資源は、陶器や瓦等の原料として活用されますが、それらの資源調査を始め、化学組成分析や処理、調合、成形、焼成等の技術開発を行い、研究成果を県内業界へ技術移転し活用いただいています。

海洋資源については、海水塩の製造のための膜処理法による海水濃縮液(かんすい)の製造技術開発や異物混入防止技術による高品質化等を進めています。

「環境」「資源」に関連した技術相談や原料・製品等の評価・分析、加工技術等へのご要望がありましたら、お気軽にご連絡ください。



# 県内技術を活用した小型メタン発酵槽の開発

環境・資源班 中村英二郎

「廃棄物からメタンガスを発生させる」、このような技術が実用化されています。この技術は、メタン発酵技術と呼ばれており、酸素のない嫌気的条件下においてメタン発酵微生物の代謝作用により、有機物をメタンと二酸化炭素に分解する生物化学的反応です。県内では主に下水処理場において活用されており、廃水・廃棄物処理の現場で100年間以上利用されている技術です(図1)。古くから新しい技術といわれるメタン発酵技術ですが、大規模設備が多く、中小規模の廃棄物に対応するための小型化や設置コスト、ランニングコストの低減、様々な性状を有する廃棄物への適用に課題があります。

県内では多くの有機系廃棄物が排出されていることから、これらに適用可能で、規模、コストが実用的な処理を行う設備として、県内の技術・資材を活用したメタン発酵槽の開発を進めることとしました。



図1 メタン発酵の概念図

メタン発酵槽の開発を行うにあたり、県内におけるメタン発酵技術の調査を行った結果、南城市に立地するバイオ畜産研究合同会社が平成26年にメタン発酵に関する特許を取得していることが分かりました。

同社では、「メタン発酵浄化システム」として、泡盛蒸留粕を原料とした設備の開発を進めていましたが、泡盛蒸留粕のpHが3~4と低いため、発酵液をメタン発酵に適したpH7~8に保つことが難しく、安定的に発酵槽を運転することは困難な状況でした。

そこで、平成28年度に当センターとの共同研究により、原料のpH調整を行う方法等を検討し、メタン発酵試験を行うことにより、泡盛蒸留粕の発酵条件を求めました(図2)。



図2 泡盛蒸留粕のpHを変えたメタン発酵試験

その後、同社では70L及び1.4m<sup>3</sup>の連続発酵槽にスケールアップし、現在では図3に示します10m<sup>3</sup>メタン発酵槽の運転を行っています。このメタン発酵槽では、日量200Lの泡盛蒸留粕を投入して、日量約12m<sup>3</sup>のバイオガスが得られます。



図3 県産技術を活用した10m<sup>3</sup>メタン発酵槽

発生したバイオガスの有効活用として、図4に示しますガスバッグにガスを貯留し、ブローアールととしてガスランプやガスバーナーの燃料として利用可能なシステムを構築しています。



図4 バイオガスを貯蔵する10m<sup>3</sup>ガスバッグ

県内の技術・資材を活用して、県内の有機系廃棄物の処理を行い、さらに発生する再生可能エネルギーであるバイオガスの有効活用を図り、環境産業として成立できる仕組みを目指します。



# 技術支援事例の紹介

## 3Dプリンターを活用した新型コロナウイルス感染症対策製品の開発

機械・金属班

沖縄県内でも新型コロナウイルスの感染拡大が懸念される中、金型を製作している（一社）ものづくりネットワーク沖縄（以下、mdn）にフェイスシールドの製作に関する相談が寄せられました。

mdnでは、当センターの3Dプリンターを活用した試作を重ね迅速な製品開発に取り組みました。今回の開発手順を図1に示します。



図1 3Dプリンターを使用した開発工程



図2 製品化したフェイスシールド

今回の開発では、3Dプリンターを用いた試作品の修正箇所を設計データに素早くフィードバックすることで、射出成形用金型の形状決定までの期間を大幅に短縮し、相談から1週間以内で製品化することができました。mdnは製品（図2）を県内の医療機関を中心に約3,000個供給しました。

### ●3Dプリンターとは

ほとんどのプラスチック製品は金型を利用して射出成形機で生産されています。一方、金型を必要とせず樹脂を立体的に造形する3Dプリンターは、試作や少量生産での利用が増えています。射出成形機と3Dプリンターの特性を表1に示します。製品の数量や形状、使用目的等によって適切な製造方法がありますので、お気軽にお問い合わせください。

表1 射出成形機と3Dプリンターの比較

|         | 数量   | 形状 | 強度 | 金型 |
|---------|------|----|----|----|
| 射出成形機   | 100～ | ◎  | ◎  | 必要 |
| 3Dプリンター | 1～50 | ○  | ○  | 不要 |



皆さんは森で赤いキノコのような植物を見かけたことはありますか？一見するとキノコのようなこの植物、実は菌類ではなく立派な(?)被子植物の多年草です。「沖縄の有用植物資源」第17回目は、このリュウキュウツチトリモチを紹介します。

リュウキュウツチトリモチは、無葉緑の寄生植物で、オオバギ、クロヨナ、リュウキュウガキの根に寄生します。含有成分に関しては、広く研究されており、ステロイドやリグナン、タンニンを含むことが報告されています。



キノコに見える部分は花で、毎年12月から3月頃に開花し、地上に顔を出します。本邦では沖縄本島・先島諸島に分布し、地域によっては「耳なし坊主」とも呼ばれます。

リュウキュウツチトリモチ (ツチトリモチ科)  
*Balanophora fungosa* J.R. et G. Forst.  
(syn. *B. kuroiwai* Makino)

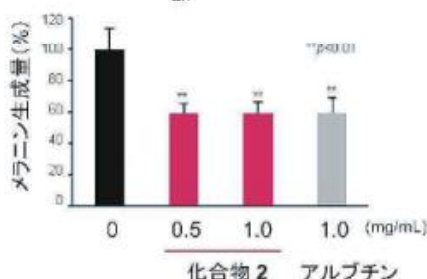
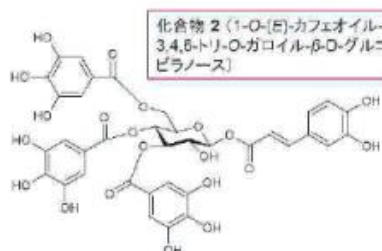
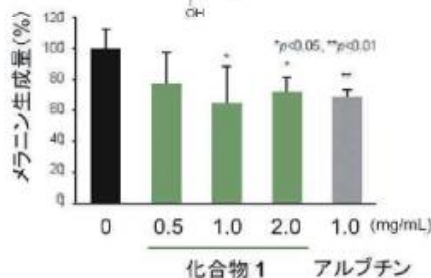
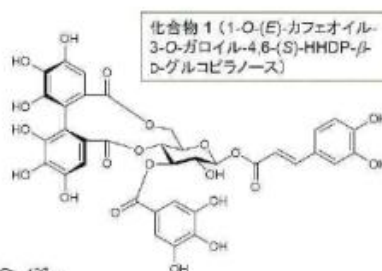
工業技術センターでは、これまでの基礎研究で皮膚におけるメラニン生成抑制の指標となるチロシナーゼ阻害活性試験を行ったところ、リュウキュウツチトリモチの50%エタノール抽出物に活性を見いだしました。

この結果をふまえ、国立研究開発法人産業技術総合研究所バイオメディカル研究部門との共同研究の結果、本植物の50%エタノール抽出物が、動物試験の代替法として用いられているヒト皮膚三次元培養モデルにおいてメラニン生成抑制作用を示すことが確認されました。また、その関与成分として2種類のタンニン類(化合物1と2)を単離し、活性があることを解明しました。

本植物は、「改訂・沖縄県の絶滅のおそれのある野生生物第3版(レッドデータおきなわ)」において準絶滅危惧(NT)として掲載されておりますので、

参考文献

日本の野生植物, 佐竹義輔ほか編集, 平凡社(1982) / N. Panthama. et al. *Chem. Pharm. Bull.*, 57, 1352-1355. (2009) / 豊川、与那嶺、沖縄県工業技術センター研究報告 p61-63, (2008)



本植物を産業利用するためには栽培法の開発が必要です。

本研究成果の詳細は、「Melanin Synthesis Inhibitors from *Balanophora fungosa*. T. Ogi, M. Higa, S. Maruyama. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2011, 59, 4, 1109-1114」でご覧になることができます。

謝辞：リュウキュウツチトリモチの採取・同定にご協力くださいました沖縄県森林資源研究センター宮城健様、八重山農林水産振興センター黒島清友様に感謝申し上げます。



## 株式会社 琉球うりずん物産

(株)琉球うりずん物産では、沖縄の「豆腐よう」や「ジーマーミ豆腐」等の伝統食品を、伝統的な製法に基づきつつ、一般家庭の食卓へ提供可能な工業製品へと開発し展開しています。

宜野湾市の(株)琉球うりずん物産は、沖縄の伝統的な食品を、観光土産品や家庭の食卓、飲食店に向けた製品として展開する企業です。

「1967～70年(本土復帰前後)当時、観光客が増加しつつある中、沖縄オリジナルの土産品は「ちんすこう」の他には、ほとんどありませんでした。そこで、同社の創業者が沖縄独自の土産品を模索したところ、「豆腐よう」に出会いました。琉球王朝の秘伝製法に独自の発酵技術を加えて工業化に成功したのが、今日の「豆腐よう」です。

また、同社では、「ジーマーミ豆腐」に用いるデンブンの種類や配合量、製法に改良を加えることで、きれいな白色で粘りがあり、味も美味しい製品の開発にも成功しています。

近年は「スモーク豆腐よう」や「ジーマーミ豆腐手作りキット」等の関連製品を開発・展開しており、現在も工業技術センターと連携して豆腐ようの品質向上と新製品開発に向けた取組を進めています。

これからも沖縄の食文化を発信する、魅力的な新製品を次々と開発することが期待される企業です。



## 機器紹介

食品・醸造班

### ジュール殺菌装置(使用料 3,240 円/時間)

ジュール方式により食品を加熱殺菌する装置です。ジュール方式とは、食品に直接電気を通し、自己発熱させる加熱システムのことです。自己発熱のメリットとしては、①均一で急速な加熱が可能、②短時間で安定した温度での連続殺菌が可能、③焦げ付きがなく、色や風味などの損失が少ない、④固形物入りや高粘性の食品にも対応、などが挙げられます。

当センターでは、無菌充填機(使用料 1,800 円/時間)と組み合わせた殺菌試験などが可能です。また、沖縄健康バイオテクノロジー研究開発センターが保有する 200L/時間の処理が可能なジュール殺菌装置の予備試験としても活用できます。

本装置で適用できる食品としては、飲料、タレやドレッシング類、スープなどがあり、粘性のある食品については相談が必要です。ゴーヤージュース殺菌試験の事例などがあります。

### ●装置仕様

|         |                    |
|---------|--------------------|
| メーカー    | 株式会社フロンティアエンジニアリング |
| 処理能力    | 60L/時間             |
| 加熱温度    | 最大140℃             |
| 保持温度    | 任意に設定可能            |
| 保持時間    | 流量により調整            |
| 必要サンプル量 | 50L～80L            |



本体外観



原料ポンプ部



## 開放機器新規追加のご案内

工業技術センターでは、各種分析機器や計測機器、工作機器等を有料で開放しており、品質管理や技術開発、製品開発等にご活用いただけます。

令和2年4月より、大型精密平面研削盤及びX線CT検査装置が開放機器に追加されましたので、ご利用ください。

### 1. 大型精密平面研削盤



|         |   |
|---------|---|
| 用 途     | 大型部品の平面仕上げ加工  |
| メーカー・型番 | (株)岡本工作機械製作所 (PSG-106CA1)   |
| 仕 様     | 加工容量：1000×600×497mm<br>※電磁チャック取付時<br>最大積載質量：1500kg 最小切込量：0.0001mm<br>砥石寸法：φ400×50mm |
| 使 用 料   | 1,680円/時  |

### 2. X線CT検査装置



|         |  |
|---------|--|
| 用 途     | 製品の外部および内部構造の検査、<br>CTスキャンデータから3Dデータの作成                                      |
| メーカー・型番 | (株)ニコンインステック (XT H225)   |
| 仕 様     | X線源：225kV、225W<br>最小焦点サイズ：3μ(3W時)<br>最大スキャンエリア：φ320mm×380mm<br>最大サンプル重量：50kg |
| 使 用 料   | 3,660円/時   |

## 令和2年度溶接技能者評価試験について

### 1. 溶接技能者評価試験 8月試験中止のお知らせ

沖縄県においては、政府の緊急事態宣言を受けて、5月31日までの対象とする措置を実施しております。従来8月開催予定の評価試験の申込を5月中旬から下旬に行っておりますが、申込期間には、人が集中し三密の回避が不可能な為、8月試験実施を中止することになりました。収束の見込みが立ち、試験実施日が確定しましたら、速やかに試験開催のご案内を致します。

### 2. 新型コロナウイルスの影響で再評価試験(更新試験)が受験できない者への救済措置についてのご連絡

再評価試験受験可能期間(有効期限の8ヶ月前から2ヶ月前まで)に受験できない方については、その期間を過ぎた後でも次回受験を再評価試験の受験として取り扱うこととします。(ただし、有効期限から6ヶ月以内。)

受験に臨まれる皆様には、ご迷惑とご不便をおかけいたしますが、何卒ご理解頂きますようお願い申し上げます。

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)

**TEL:098-934-9565 FAX:098-934-9545**

### お問い合わせ

## 沖縄県工業技術センター 企画管理班

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎12番2

TEL 098-929-0111 FAX 098-929-0115

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