

# Okinawa Industrial Technology Center Technical News

通巻45号  
2009.7 vol.12 No.1

沖縄県工業技術センター技術情報誌

## CONTENTS

新メンバー紹介 .....2

### 研究紹介

酒質制御システムに関する研究 .....3

### 連載

若い人のための溶接技術（第4回） ...4

沖縄の有用植物資源（第13回） .....5

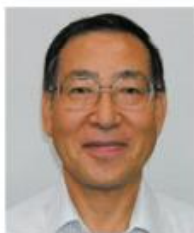
### トピックス

もずく加工における微生物管理（1）...6

### 機器紹介

ラビッドプロトタイピング装置 .....7

お知らせ .....8



## 食品・化学研究班 常盤 豊

私は2009年4月1日に任期付研究員として沖縄県職員に採用され、工業技術センターに勤務することになりました常盤です。私は1972年に通産省工業技術院微生物工業技術研究所に入所してから、2008年に独立行政法人産業技術総合研究所（産総研）を退職するまで、主として研究業務に従事してきました。その間、いろいろな研究開発プロジェクトに参画し、共同研究や研究指導を通じ、国内外の多くの企業や国立の研究者と交流する機会を得るとともに、それら研究成果の公表・技術移転

にも積極的に携わってきました。

今までに従事してきた主な研究は、環境への負荷が少ない生分解性プラスチックの開発とその分解機構の解明、および酵素触媒を利用した重合性糖エステルや美白化粧品など機能性糖エステルの開発です。

工業技術センターでは食品・化学研究班のバイオマスチームにおいて、地域ニーズに対応して、産業系の副産物バイオマスを利用した有用物質の開発研究に従事しています。私がこれまで蓄積してきた知恵・知識や経験を生かして、沖縄県の産業発展のために全力を尽くしたいと思います。

## 食品・化学研究班 ウグ チャールズ



2009年4月1日付けで工業技術センターに採用されましたナイジェリア出身のウグ チャールズです。1998年に日本に留学し、筑波大学の大学院に入学しました。大学院では微生物や、微細藻を用いて様々な物質生産を行っていました。大学院の後、博士研究員としてFirenze 大学で微細藻の大量生産技術を学びました。また、筑波大学、産業技術総合研究所で、バイオマスからの生分解性プラスチックのモノマー原料（D-ヒドロキシ酪酸）の開

発を行っていました。その後は、健康食品を販売している会社に入社し、スピルリナを用いて大量培養を行い、健康食品生産に携わりました。今までの自分の経験およびスキルを生かして、沖縄県工業技術センターで働き、バイオマス利用の研究を頑張っていきたいと思っています。どうぞよろしくお願い致します。



## 食品・化学研究班 花ヶ崎 敬資

今年度転任してきました花ヶ崎と申します。県職員として採用されて4年目になります。転任前は沖縄県畜産研究センターで飼料作物を担当していました。研究内容としては沖縄県に適した牧草を選定すること、そしてその牧草を草地化するための最適条件を探ることなどです。また、牧草の発酵産物であるサイレージに関わる乳酸菌の解析も行いました。学生の頃は醸造に関わる微生物、麹菌を通して遺伝子工学の分野を学びました。また、入庁する前の民間企業では美容系の会社でヒトゲノムにおける

DNA多型解析などに関わっていました。

今回工業技術センターに配属され、今まで携わった研究と違う分野ではありますが、当センターの様々な分析機械に触れ多くの事を学びたいと考えます。特に前から興味を持っていた、沖縄生物の機能性成分について、分析を通して研究の経験を積みたいと考えます。今までの職場とは業務内容が全く異なり、不慣れなことばかりですが、先輩方のご指導のもと日々精進したいと思っています。どうぞよろしくお願い致します。



## 酒質制御システムに関する研究

泉川達哉・金城洋・比嘉賢一・玉村隆子

泡盛の酒質は蒸留装置の構成や蒸留操作によって大きく変化することが経験的に知られていますが、これまで蒸留に関する研究の例は少なく、蒸留が酒質に与える影響については未だ不明な点が多く残されています。

蒸留操作の指標となるアルコール蒸留曲線は、縦軸をアルコール度数、横軸を蒸留時間とする右下がりの曲線で、その挙動は蒸留装置の構成や蒸留時の温度条件などで変化します。

本研究では予め設定した蒸留曲線に沿って自動的に蒸留を行うシステムを開発し、このシステムにおいて種々の曲線による蒸留を行い酒質の変化について調べました。

### 1) 自動蒸留システムの構成

自動蒸留システムの構成を図1に示しました。蒸留缶で加熱されたモロミから発生する気体成分は、ウマと呼ばれる部分を経て冷却塔へ流れ、凝縮・液化されます。通常、冷却塔から留出するアルコールの濃度は浮標を用いて目視により計測されますが、本システムでは密度センサによる測定値からアルコール濃度を自動的に算出します。モロミを加熱する蒸気量は、制御バルブによって細かく調整することが可能です。

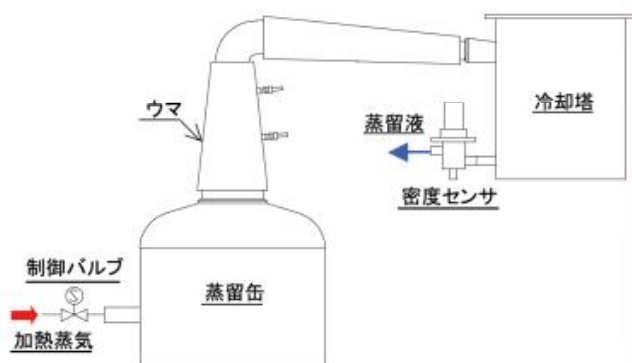


図1. 自動蒸留システムの構成

### 2) 制御フロー

図2に自動蒸留システムの制御フローを示しました。制御システムの中核となるデジタル調節計には予め蒸留曲線の近似式が入力されており、蒸留時間に応じて刻々変化する目標度数を管理しています。デジタル調節計では、この目標度数と密度センサの測定値から算出したアルコール濃度を比較し蒸気バルブの適切な開度を求めています。例えば、目標度数に比べアルコール濃度が高い場合は、蒸気バルブを開きモロミの加熱蒸気量を多くするなどの調整を行います。

### 3) 蒸留試験の結果

図3は自動蒸留システムによる蒸留試験の結果です。

予め設定した目標度数の曲線に沿って自動的に蒸留を行うことができました。図示した曲線以外にも勾配の異なる数種類の曲線を用いて蒸留試験を行いました。

### 4) 酒質分析の結果

勾配の大きな蒸留曲線を用いた場合、エステル類が多く華やか、或いは甘い香りを持つまろやかな味の酒となりました。蒸留曲線の勾配が小さい場合は、4ピニルグアヤコール(4VG)を多く含んでいたため、貯蔵に適した原酒になる事が予想されました。

### 5) まとめ

予め設定した蒸留曲線に沿って自動的に蒸留を行うシステムを開発しました。また、異なる蒸留曲線を用いて蒸留された泡盛の酒質を調べることで、蒸留曲線の挙動と酒質の関係についても知見を得ることができました。

開発した自動蒸留システムは、蒸留工程に携わる作業者の負担軽減や、酒質向上のためのツールとして使えるのではないかと考えています。

本研究は平成20年度沖縄イノベーション事業において(財)南西地域産業活性化センター(管理法人)、沖縄オートメーション(株)、ヘリオス酒造(株)(アドバイザー)と共同で行ったものです。

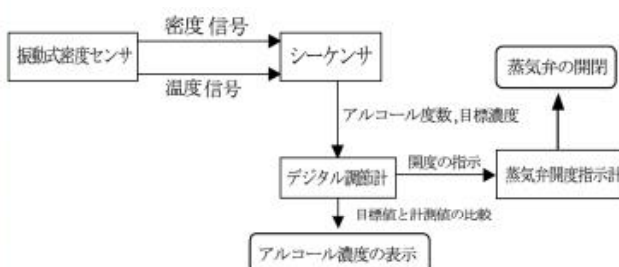


図2. 制御フロー

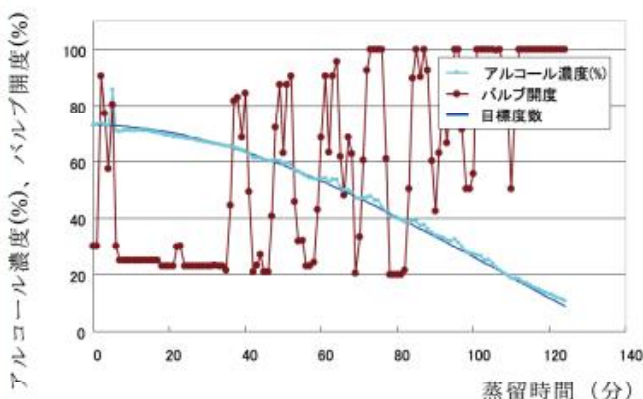


図3. 自動蒸留システムによる蒸留試験結果



## 若い人のための溶接技術 第4回 —様々な溶接法—

溶接には様々な方法があり、溶接対象物の形状や作業場所に適した使い分けが、コストや品質に大きく影響します。今回は、よく使用されている溶接法を紹介し、比較を行います。

### ○各種溶接法の特徴

#### ①被覆アーク溶接

被覆アーク溶接棒と母材間にアークを発生させ溶接棒と母材を熔融し接合する方法で一般に手溶接とも呼ばれています。近年では半自動溶接ヘシフトしてきていますが、設備導入費が安い、設置が容易である等の理由で沖縄県内では主流となっています。



#### 長所

小回りが利き全姿勢溶接が可能で、自動溶接では難しい狭部の溶接等に有効です。

#### 短所

溶接棒を頻繁に交換する必要がある、多層盛の場合にスラグ除去が必要等により人工費が多くなります。また溶着速度が遅く溶接時間が長くなります。

#### ②炭酸ガスアーク半自動溶接

溶接ワイヤが自動で連続送給されワイヤの先端と母材間にアークを発生します。溶接部は炭酸ガスによってシールドされます。被覆アークと比較して初期投資は掛かりますが、ワイヤ交換頻度が少ない、スラグ除去が容易、電流密度が高い等のメリットがあり工場などの高効率を追及される場所で活躍しています。



#### 長所

電流密度が大きく、溶着速度も速く、連続溶接ができるので高能率です。

#### 短所

炭酸ガスの供給装置が必要であり、風が強い日の屋外での施工はガスのシールド性が低下し溶接作業が困難となります。また立向き溶接にはあまり適しません。

#### ③ティグ溶接

タングステンを電極として母材との間にアークを発生させアルゴン等のガスでシールドしています。右手に溶接トーチ、左手で母材に適した溶加棒を添加します。



#### 長所

溶接金属の表面が酸化されにくいいためスラグがほとんど出ません。ステンレスやアルミ等の金属合金の溶接に広く利用可能です。高品質な裏波溶接が可能です。

#### 短所

アルゴンガスの供給装置が必要、溶着速度が遅いなどの短所があります。

#### ④サブマージアーク溶接

溶接ワイヤが自動で連続送給され溶接線の直前に散布された粒状のフラックス中でワイヤと母材間にアークを発生させ溶接します。

#### 長所

大電流使用のため溶着速度が非常に高い、溶け込みが深く品質が良好です。溶接部はフラックスで覆われている為、風の影響を受けません。

#### 短所

設備費が高い、高い開先精度が要求される、入念な開先面の清掃が必要、複雑な形状の溶接部には使用できない等の短所があります。

それぞれの特徴を良く理解し、最適な溶接法を現場で活かすことが重要です。

表1 各溶接法の比較

溶接法	主な使用用途	特徴	溶接効率	溶接品質	設備導入費	携帯性
①被覆アーク溶接	軟鋼の溶接 狭部、全姿勢溶接	設置が容易で現場溶接などで多く用いられている。以前は主流であったが、近年は炭酸ガスアーク半自動溶接ヘシフトしてきている。	○	○	◎	◎
②炭酸ガスアーク半自動溶接	橋梁、大型建造物の溶接	ワイヤの交換頻度が少ない、電流密度が高いなどのメリットが有り高効率。鉄骨製作工場などで多く用いられている。	◎	○	○	○
③ティグ溶接	ステンレス、アルミ 高品質裏波溶接	配管、サンタリー機器に多く用いられている。初層のみティグ溶接、2層目から被覆アーク溶接を用いる事もある。	△	◎	○	○
④サブマージアーク溶接	厚板の溶接 橋梁、石油タンク等	大電流での溶接が可能。溶け込みが深く全自動溶接とも呼ばれている。近年、沖縄県内での需要は少ない。	◎	◎	△	△



## 沖縄の有用植物資源 第13回(ウコンイソマツ)

『沖縄の有用植物資源』第13回目は、ウコンイソマツを紹介します。

ウコンイソマツは、海岸の岩上に生える多年生の高さ10~30cmくらいになる小形の低木で、黄色い小さな花を咲かせます。同種の植物で、花の色が違うウスジロイソマツ(薄い黄色)、シロバナイソマツ(白色)、イソマツ(薄紅紫色)が沖縄県内で分布しています。

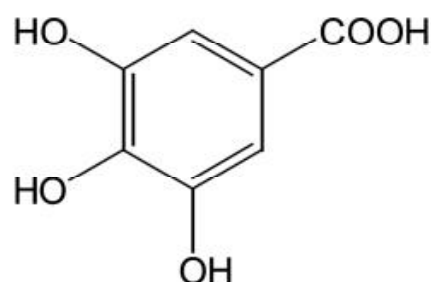
伝承的に解熱や止血、抗炎症薬として用いられるほか、中国においても薬用(止血剤)として用いられています。



ウコンイソマツ(イソマツ科)

学名: *Limonium wrightii* (Hance) Kuntze

工業技術センターでは、新エネルギー・産業技術総合機構の行うベンチャーコンソーシアム研究開発事業で、琉球大学や農業試験場、県内企業などウコンイソマツの抗酸化能に関する共同研究を行いました。その中で、DPPHフリーラジカル消去活性を指標として液体クロマトグラフィーにより活性成分を単離し、各種機器分析を行い、没食子酸(Gallic acid)と同定しました。



没食子酸(Gallic acid)

また、経常研究において、生活習慣病予防に関する有用性を検証するために、血圧上昇抑制の指標となるアンジオテンシン変換酵素阻害活性試験、血糖値上昇抑制の指標となる $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性試験、 $\alpha$ -アミラーゼ阻害活性試験、高脂血症改善や抗肥満の指標となるリパーゼ阻害活性試験を行ったところ、ウコンイソマツの根茎部の50%エタノール抽出物にそれぞれの活性を確認しました。

さらに、機能性化粧品素材としての可能性を検証するために、美白効果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、ウコンイソマツの根茎部の50%エタノール抽出物に活性を確認しました。この活性は、同種植物であるウスジロイソマツの50%エタノール抽出物でも確認しました。チロシナーゼの活性を50%阻害する濃度を求めたところ、美白剤としてよく知られているコウジ酸と比較してウコンイソマツで1/8~1/11の活性を、ウスジロイソマツで1/4の活性を示しました。ウコンイソマツ、ウスジロイソマツともにチロシナーゼ阻害剤および美白剤として特許出願しました。

ウコンイソマツの主な活性値

活性試験	活性値
アンジオテンシン変換酵素阻害活性試験 (%)	36.67
$\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性試験 (%)	35.91
$\alpha$ -アミラーゼ阻害活性試験 (%)	99.82
リパーゼ阻害活性試験 (%)	95.4
チロシナーゼ阻害活性試験 IC <sub>50</sub> (mg/mL)	0.42

### 参考文献

世界有用植物事典 堀田満ほか編集(1996) 平凡社/沖縄植物野外活用図鑑 第4巻(1979) 新星図書出版/琉球植物目録  
初島住彦・天野鉄夫著(1994) 沖縄生物学会/平成11年度沖縄県工業技術センター研究報告 P1-22/平成12年度沖縄県工業技術センター研究報告 P77-89/平成13年度沖縄県工業技術センター研究報告 P77-84/平成14年度沖縄県工業技術センター研究報告 P99-102/平成19年度沖縄県工業技術センター研究報告 P61-63



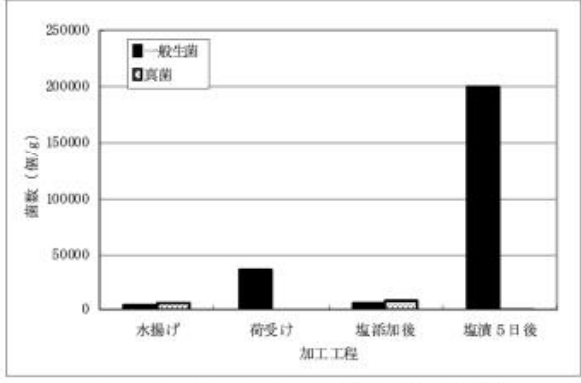
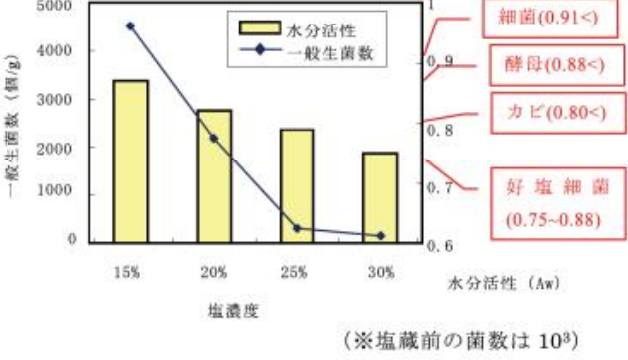
## もずく加工における微生物管理(1)

技術支援班

沖縄県で主に生産されているオキナワモズク(*Cladosiphon Okamuraanus*)は、粘質に富み、フコイダンやアルギン酸を含むことで知られています。その加工品として、塩漬けや味付けなどのようなパック製品が市場に出回っている中、まれにパックの膨張による不良品が発生することがあり、もずくの加工条件で課題が残されています。今回、県内のモズク加工業者の協力を得て、一次加工(塩漬け加工)および二次加工(味付け、乾燥等)における微生物検査や水分活性値を測定し、留意点などをまとめました。

### 1. 一次加工工程における微生物管理

もずくの一次加工は、漁港にて水揚げされたもずくを塩漬けする工程により行われます。以下に工程ごとにおける予測される危害や管理点、微生物数の推移などをまとめました。

加工工程	予測される危害	管理事項	微生物検査、水分活性測定による留意点
収穫 ↓ 水揚げ ↓ 海水洗浄 ↓ 工場へ搬送 ↓ 荷受け ↓ 塩添加 ↓ 塩蔵(約5日間) ↓ 水抜き ↓ 異物除去 ↓ 充填(一斗缶) ↓ 冷凍保管(-25℃) ↓ 出荷	器具等からの異物混入  コンテナ等からの二次汚染  洗浄不足による一次汚染菌の残存  作業員や使用器具からの二次汚染、汚染菌の増殖  一次汚染菌、二次汚染菌の増殖  作業員や器具、容器からの二次汚染、異物残存 	定期的なメンテナンス  現場、器具類の洗浄  海水の安全性確保、洗浄方法  使用器具等の洗浄、作業時間  塩添加量  塩蔵温度  自社基準による製品検査	 <p>図1. 各工程におけるもずくの微生物数 →荷受け時の菌数増加は、二次汚染が原因と考えられます。また塩蔵後で菌数が増加しているため、塩濃度についても管理が必要です。洗浄による一時汚染菌の減少、作業中の二次汚染防止に留意することが、最終製品の微生物数減少に繋がります。</p>  <p>図2. 塩蔵時における塩濃度の影響 →塩蔵前の菌数と比較すると、塩濃度15~30%においていずれも静菌効果が確認されました。水分活性値ではそれぞれ異なる値を示しました。赤文字は各微生物の生育可能な水分活性値を表しています。それらと比較すると、効果的な塩濃度は25%以上であることが明らかとなりました。</p>



## 2. 二次加工工程における微生物管理

もずくの二次加工製品は味付けや乾燥等があります。洗浄工程を中心に、以下のようにまとめました。

加工工程	予測される危害	管理事項	微生物検査、水分活性測定による留意点
荷受け (塩漬けもずく)	一次汚染菌、二次汚染菌の増殖	搬送時の温度管理	<p>図3. 洗浄工程における微生物数の推移 →水道水洗浄は真菌で、オゾン水洗浄は細菌に対し効果あり。 二次加工においても、洗浄は最も重要な工程です。</p>
↓ 水道水洗浄	機器、器具からの二次汚染	洗浄方法	
↓ オゾン水洗浄		オゾン濃度管理、洗浄方法	
↓ 異物除去、脱水	作業員や器具からの二次汚染、異物残存	使用器具の洗浄	
↓ パック詰め、乾燥、味付け工程			
↓ 重量チェック、金属探知	異物残存、規格外	自社基準による製品検査	

## 機器紹介

# ラピッドプロトタイピング装置 Dimension Elite

平成20年度の財団法人JKAの補助事業により、競輪の補助金を活用して「ラピッドプロトタイピング装置 Stratasys製Dimension Elite」を導入しましたので、用途・仕様についてご紹介致します。

ラピッドプロトタイピング装置は、模型を作成する装置です。設計図を元にパソコンで三次元データを作成しこの装置に入力すると、装置内でプラスチックを積層して、模型を作成することができます。プラスチック製品や金属製品を開発する際に、形状や、組み付けなどの機能を確認する試作品を簡単に作成できます。例えば、小型家電や工具などのハンドル部分を試作して使用感の確認を行うこともできます。また、ギヤやバルブなどを試作し、正常に動作するかチェックを行うなど、様々な用途で利用できます。



装置本体



造形サンプル  
(モンキーレンチ、可動部も一体で造形)

### 主な仕様

造形サイズ 203mm×203mm×305mm  
積層ピッチ 0.178mm or 0.254mm  
モデル材料 ABS Plus 樹脂

# お知らせ

## 溶接技術競技会、講習会、評価試験（検定試験）について

### 1. 溶接技術評価試験準備学科講習会

実施時期（予定）：平成21年9月16日（水）

講習会内容：溶接技術評価試験対策としてのアーク溶接、半自動溶接に関する学科試験対策

### 2. 溶接技術評価試験（検定試験）

実施時期：平成21年9月19日（土）、20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）、JPI（石油学会）規格による溶接、WES規格による溶接（基礎杭）

申込み期間：平成21年7月1日～7月24日まで

### 3. 第40回沖縄県溶接技術競技会

実施時期：平成21年10月3日（土）

競技種目：アーク溶接、半自動溶接

●問い合わせ先／一般社団法人沖縄県溶接協会（工業技術センター内）  
TEL 098-934-9565 FAX 098-934-9545

## 「企業訪問型相談事業」について

社団法人発明協会では昨年度に引き続き、特許庁から「平成21年度中小企業財産権出願等支援事業」を受託し、企業訪問型相談事業を実施しています。

### 1. 企業訪問型相談事業とは？

知財の専門家が直接中小企業等を訪問し、知財の取得から活用までの全般にわたる相談にお応えする事業です。

### 2. どんなときに利用するの？

知的財産について身近に相談できる相手がいない、社内で相談相手がいない、知財活動について意識はしているが何から手を付けるべきかわからない、担当する人材がいない、活動に充てる時間がない、費用が捻出できない・・・、こんな場合に、当相談事業をご活用下さい。

### 3. 申し込み方法は？

下記の当支部担当者に直接依頼するか、又は最寄りの知財駆け込み寺（商工会、商工会議所）からの依頼を通して、支部に常駐している出願アドバイザーが適任の知財専門家（弁理士等）を選任して、原則1週間以内に企業等へ訪問し、産業財産権に関する無料相談を行います。

■相談料や訪問費用は無料です。 ■1案件2回まで利用できます。

●お問い合わせはこちらまで／社団法人発明協会沖縄県支部  
担当：高坂（Tel 098-921-2666）

## お問い合わせ

### 沖縄県工業技術センター 技術支援班

〒904-2234 沖縄県うるま市宇州崎12番2

TEL (098)929-0114 FAX (098)929-0115

<http://www.koushi.pref.okinawa.jp> E-mail:kousi@pref.okinawa.lg.jp