

通巻**65**号
Vol.18 No.3
2016.3.

Technical News

沖縄県工業技術センター 技術情報誌

Contents

研究紹介

沖縄の機能性を有する地域資源活用型ネットワーク構築事業
コンパクトな火葬炉の排ガス処理設備の開発

技術支援事例

果実加工品の微生物対策

トピックス

ドライエイジングビーフについて

機器紹介

公益財団法人 JKA の自転車等機械工業振興事業による
新規導入機器の紹介

報告・お知らせ

玉村主任研究員が「優良研究・指導業績表彰」を受賞
研究成果発表会の開催報告

平成 28 年度企業連携共同研究開発支援事業 提案課題募集

お知らせ

(一社) 沖縄県溶接協会「講習会、評価試験、溶接技術競技会」

(一社) 沖縄県発明協会「九州地方発明表彰」

「沖縄の機能性を有する地域資源活用型ネットワーク構築事業」 —インスリン分泌促進物質の同定、及び精油成分の機能性に関する研究—

食品・化学研究班 鎌田 靖弘

研究の背景

本研究は、ライフサイエンスネットワーク形成事業の採択テーマです。この事業は、ライフサイエンス分野の基礎研究成果の活用を促進することにより、企業を核として県内外大学、研究機関のネットワーク構築を目的とした共同研究です。

現在、県内健康食品製造業を中心に、県内外研究機関も加えた「機能性を有する地域資源活用型ネットワーク」を形成し、モデル素材であるエンサイ、ボタンボウフウ（長命草）およびキョウオウ（春ウコン）を活用した機能性エビデンスを備えた製品開発に向けて応用研究に取り組んでいます。研究体制は、管理法人に（株）沖縄TLO、共同研究機関は、琉球大学、大阪大学、金秀バイオ（株）、（株）沖縄ウコン堂、（有）沖縄長生薬草本社、日本ランチェスター工業（株）、（一社）トロピカルテクノプラス、当センターの8機関です（図1）。

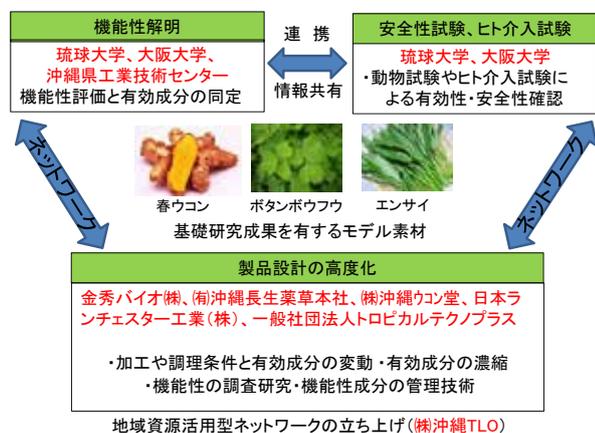


図1. 研究体制と役割分担

研究内容

当センターの分担研究テーマは、「インスリン分泌促進物質の同定、及び精油成分の機能性に関する研究」で、エンサイの糖尿病予防に関する研究と、春ウコンの機能性検証に関する研究です。ここではエンサイの報告をします。エンサイ (*Ipomoea aquatica* F.) は、沖縄方言で「ウンチャー」と呼ばれる野菜で

す。これまで当センターにおいて、エンサイには α グルコシダーゼ阻害活性があり、病態モデル動物を用いた試験でも血糖値や糖化ヘモグロビン濃度が有意に低下する事、有効成分の一つはイソクロロゲン酸類である事を明らかにしています。更に培養細胞を用いた実験で、エンサイにインスリン分泌促進活性を有する事を報告していますが、成分同定までには至っておりませんでした。

そこで、エンサイ乾燥粉末を50%エタノール溶液で抽出し、血糖値低下作用機構に関して、図2の青字で示す2つの活性を測定すると共に、糖尿病合併症予防に関する活性も測定しました。

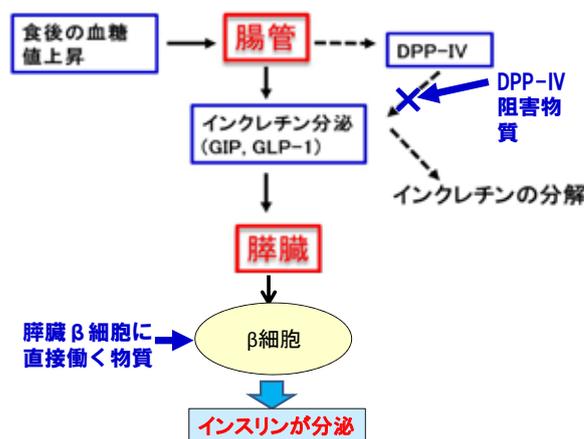


図2. インスリン分泌作用に関する2つの活性

その結果、膵臓ランゲルハンス島 β 細胞に直接働いてインスリン分泌を促進する活性（インスリン分泌促進活性）では、インスリン分泌が対照と比較して有意に増加し再現しました。また、血糖値依存的にインスリン分泌を促進する腸管ホルモン（インクレチン）を分解する酵素（DPP-IV）の活性は、対照と比較して有意に阻害し、糖尿病の合併症に関与するタンパク質糖化反応でも有意に抑制する事が分かりました。

現在、関与成分の分離・同定を行っています。更にヒト介入試験や、品質管理等の共同研究を行い、機能性表示食品開発を目指します。

コンパクトな火葬炉の排ガス処理設備の開発

技術支援班 金城 洋

平成 25 年度に「企業連携共同研究支援事業」を活用して、(株)開邦工業と熱交換器に関する共同研究を実施しましたので、ご紹介します。

はじめに

火葬炉設備は、その施設の特特殊性から、大型の目立つ建屋は好まれません。しかしながらこれまでの設備は、主要排ガス処理設備であるバグフィルタが巨大であり、これにより装置、建屋が大型化し建設コストも高くなっています。

このバグフィルタが巨大な理由としては、バグフィルタ保護のため排気ガスを 200℃まで冷却しなければならず、冷却空気の直接吹き込みを行っているためです。そこで、熱交換器を排気ガス流路に取り付けることで、排気ガス容量を増やさずに冷却することができ、バグフィルタを小型化することができます。しかし、火葬炉の排ガスにはダストを多く含み、定期的なメンテナンスが必要となるので、既製の熱交換器の使用が困難でした。

(株)開邦工業は、県内唯一の火葬炉や焼却炉メーカーで、以前より排ガス冷却に熱交換器を用いた仕様を検討していました。そこで企業連携共同研究支援事業を活用し、当センターと共同研究を行い、熱交換器の開発に取り組みました。

研究方法

設備全体の基本設計から熱交換器の仕様を

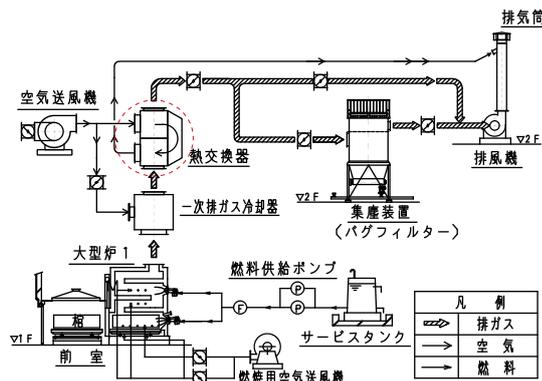


図 1. フロー図 (新規設備)

決定しました。これを基に熱交換器の図面を作成し、熱流体解析ソフト「Fluent 6.0」を用いて、コンピューターシミュレーションを実施しました。

研究結果

解析の結果、当初想定していた熱交換器では排ガス流速が遅く、熱伝達率が低かったため、目標としていた熱交換器出口での排ガス温度 200℃以下とならないことが分かりました。そこで、配管径の縮小や配管ピッチの再検討などの設計変更を行い、再度解析を繰り返して、最終形状では排ガス温度が 202℃とほぼ目標値を達成しました。

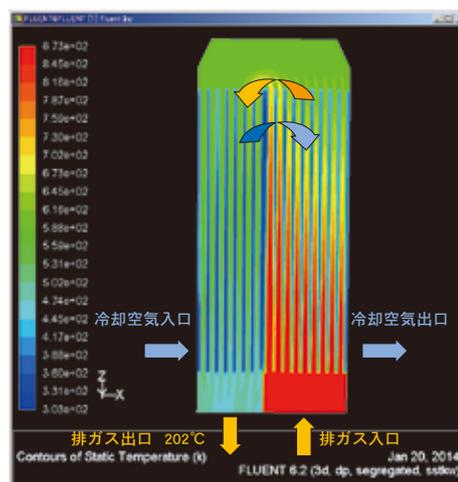


図 2. 温度コンター図 (最終形状)

まとめ

- 解析技術を活用して、コンパクトでメンテナンス性に優れたガス-ガス型の熱交換器を開発しました。
- 開発した熱交換器を適用することで、排ガスを約 75% 削減できます。
- バグフィルタ、建屋が小さくなることで、建設コストを 1,115 万円 / 炉削減できます。

(株)開邦工業では本システムにて特許を出願し、実際の火葬炉設備への適用を目指して、開発を継続しています。

技術支援事例 果実加工品の微生物対策

技術支援班 玉村 隆子

◆事例

最近、生の果物や野菜と糖類を調合した、いわゆる手作りの酵素ドリンクが流行していますが、ヘルシー志向で砂糖の量を減らしたところ、保存中に発泡がみられる例があります。調べると、酵母が混入してアルコール発酵が起き、それに伴い発生するCO₂ガスが発泡の原因となっていることがほとんどです。今回、果物と砂糖のみを原料とし、数週間貯蔵後に液化したものをろ過、殺菌・充填した製品で、「発泡は見られないもののアルコールが生成していないか確認したい」との相談があり、確認したところ、製品中に数%のアルコールが生成していたことがわかりました。

アルコール分が1%を超える飲用可能な製品は、酒税法で酒類とみなされ、許可なく製造することが禁じられています。また、健康や宗教上の理由でアルコール摂取を制限される方もいるため、このような製品を作る際には工程とレシピを工夫する必要があります。

◆水分活性で微生物を制御する

食品中の水は、微生物が利用できる自由水と、糖類やたんぱく質などと結合している結合水のいずれかの状態で存在しており、結合水は乾燥しても蒸発せず、微生物が利用できない性質があります。塩辛や漬物、ジャムや羊羹が日持ちするのは、塩や糖の添加により自由水が減って結合水の割合が増え、微生物が繁殖しにくい状態になっていることによります。

食品中の自由水の割合を示すものとして、水分活性値(Aw、最大値1.00)があります。貯蔵性の指標となるもので、水分活性測定装置で簡単に測定できます。

一般的な酵母が生育する水分活性は最低でも0.88程度必要ですが、相談のあった製品はAw>0.9と、酵母だけでなく他の細菌類も繁殖する可能性があったことから、今回は調合後の水分活性値を0.88以下に抑えることでアルコール発酵が起らないようにすることができるとは考えました。

◆対策

表1. 果物70gに対する糖の割合と水分活性

	試験区						
	A	B	C	D	E	F	G
上白糖(g)	70	140	35		35		
ブドウ糖(g)			35	70		35	
水あめ(g)					35	35	70
水分活性(Aw)	0.91	0.82	0.88	0.86	0.95	0.92	0.95

試験区Aは当初の配合で、アルコール発酵が起きることを確認しています。糖の種類と割合を変えて試験した結果、

- ・上白糖を用いる場合は原料の2倍量にすることでAw0.88以下を達成できる(試験区B)
- ・ブドウ糖は上白糖のみよりも水分活性を下げることができ、Aw<0.88を達成できる(試験区C,D)ことが確認できました。

調査2週間後の試作品を分析した結果、アルコールの発生は認められませんでした。

ブドウ糖の甘みは上白糖の60-80%とされますが、調合後の風味は最初の製品と比べてそれほど色なく、価格も上白糖とほぼ変わらないことから、当初の原料であった上白糖をブドウ糖に置き換えることとなりました。

◆果実加工品製造のPoint

食品製造において、原料・道具の殺菌を行い、衛生的に製造すること(菌をつけない)はもちろん、微生物の混入が万が一あったとしても、繁殖しにくい(菌をふやさない)状況を作ること、微生物汚染のリスクを下げることで、水分活性による制御のほか、pHや温度の調節も、微生物繁殖の制御手段になりますので、食品の性状に応じてこれらを組み合わせることで、よりリスク管理をしやすくなります。

今回の使用機器：アルコール測定システム、
水分活性測定装置

ドライエイジングビーフについて

食品・化学研究班 花ヶ崎 敬資

【はじめに】

近年、ドライエイジングビーフ（乾燥熟成肉）がステーキ店などでメニューとして使用される事が日本で広まりつつあります。しかし、スーパーなどの食料品店で日常的に目にする事はなく、アメリカ、フランス、イタリアなどの欧米の方がこの取組が早いと言えます。沖縄では企業が実際に商品化して取組んでいる状況はまだほとんどないようですが、この技術に関して興味を持っている、あるいは今後事業化したいと希望している企業が数社みられました。そこで、沖縄県としても産業振興重点研究推進事業の研究課題として、平成27年度から研究をスタートしました。



【熟成とは】

熟成は肉内部の様々な酵素によりアミノ酸やイノシン酸を増加させ、これらの相互作用でうま味に貢献していると考えられています。熟成は特別に始まる過程ではなく、と殺直後の死後硬直を経た後は、常に起こっていると考えられます。実際に我々が食べる肉についても、数日を経たものですので、その間も熟成はされていることとなります。今回話題となるドライエイジングビーフについては、特別な乾燥状態を作り一定期間置くという過程で熟成されたものになります。

【ドライエイジングビーフの特徴】

乾燥しますので水分は蒸散し、肉全体が収縮します。この過程で表面周りの硬い、「外周部」と柔らかい「内部」が生じ、この「内部」で風味やおいしさは大きく濃縮されます。これがドライエイジングビーフの最大の特徴と考えられ、「口の中にうま味いっぱいの汁が満たされる」といった意味合いの「ジューシー」という言葉で表現されています。

【ドライエイジングの条件】

ドライエイジングに大きく関与する条件として、温度、湿度、気流、期間が挙げられます。しかし、大まかな目安はあるものの、科学的な情報はまだ不足しております。また、何をすればドライエイジングビーフなのか、その定義もきちんとルール化はされていません。農林水産省では日本農林規格（JAS）認定へ盛り込む方向で検討が始まっています。

【ドライエイジングにおける微生物管理】

生肉ですので熟成においては、微生物増加による腐敗・変敗も十分に起こりえます。実際、当センターで計測した細菌などの増加は、熟成条件の一つである湿度により大きく異なっています。ある湿度では、熟成の経過とともに大幅に増加することもありますので相当な注意が必要です。必ずしも菌数が増えれば直ちにそれが腐敗などを引き起こすという事ではないようですが、食中毒の原因となる病原性菌が増える可能性も考慮し、微生物管理を念頭に置いた衛生管理を行っていく必要があります。

【熟成カビ】

現在、海外に限らず日本で売られている熟成肉のほとんどは、熟成中、肉表面にカビが生育していたものです。このカビは熟成中の0℃に近い低温環境においても生育でき、肉に甘いナッツの香りを与えるなど一定の効果をもたらすとされています。この香りの増加により味に深みが出るとして高い評価を得る一方で、この匂いを好まない消費者も少なからずいるようです。熟成肉において最大の課題はカビ生育の管理で、上述したように、カビ生育の程度も湿度により大きく変わることが当センターの調べで分かってきました。必要ない細菌の増加抑制とうまくバランスを図る事のみならず、有用でない他のカビの増殖を抑制することも必要です。それゆえ、この熟成カビの生育管理はドライエイジングにおける最も重要で難しい課題と言えます。

公益財団法人JKAの自転車等機械工業振興補助事業による新規導入機器の紹介

生産技術研究班

平成 27 年度公益財団法人 JKA の自転車等機械工業振興事業における補助事業を活用して「精密万能試験機」及び「構造・流体解析システム」を導入しましたので、用途・仕様についてご紹介します。

●精密万能試験機

精密万能試験機は、金属及び樹脂等の強度試験を行う為の装置です。従来、当センターで対応できなかったひずみ制御による引張試験（JIS Z2241:2011）ができるようになりました。

また、CCD カメラを用いた非接触の伸び計を付属しており、脆性材料などの耐力や樹脂や炭素繊維などの伸びを測定することができます。

当センターでは、金属や樹脂等の試験を行い、製品開発や技術指導に活用していく予定です。



- 主な仕様
製造元：株式会社島津製作所
型 式：AG-250kN
最大負荷容量：250kN（レンジレス）
伸 び 測 定：視野 240mm

●構造・流体解析システム

本システムは、部材の強度などを評価する構造解析や、流体の流れや物体の温度変化を評価する熱流体解析などのコンピュータシミュレーションを行う装置です。通常試作品を製作して行う強度試験や、風洞実験などをコンピュータ上で擬似的に行うことができます。これにより、時間とコストの必要な試験や実験を大幅に減らすことができます。また、コンピュータ上で解析するためパラメータの変更が容易でいろいろなパターンのシミュレーションを行え、最適な設計を迅速に検討することが可能です。

今回導入したシステムでは、構造解析や流体解析などの多様な解析を同一のプラットフォーム上で扱うことができるため、同一のモデルを使用して、様々な解析を容易に実施することができます。また、構造解析と流体解析を同時に行う連成解析も比較的容易に実施することができます。製品開発等にぜひご活用下さい。



- 主な仕様
ソフト：ANSYS Mechanical CFD
Maxwell 3D-Bundled TECS
主な機能：
 - 3次元形状作成機能
 - メッシュ作成機能
 - 構造解析（有限要素法）
 - 熱流体解析（有限体積法）
 - 電磁界解析
 - 連成解析

玉村主任研究員が「優良研究・指導業績表彰」を受賞

技術支援班

この度、全国食品関係試験研究場所長会において、当センター技術支援班の玉村隆子主任研究員が「平成 27 年度優良研究・指導業績表彰」を受賞しました。

この表彰は「泡盛原料米の迅速分析と分析値の現場利用普及」に関する研究業績とその成果普及が評価されたものです。

【受賞内容】

泡盛製造現場における原料米の技術的な課題を明らかにし、その問題解決の一助として、分析法を確立しました。またこの研究成果は

既に県内の泡盛業者にて、現場で泡盛原料処理時の基本情報として利用され、現場の問題解決に寄与しています。



【表彰式】

平成 28 年 2 月 18 日

つくば国際会議場（茨城県つくば市）

研究成果発表会の開催報告

企画管理班

去る 1 月 15 日に、平成 27 年度沖縄県工業技術センター研究成果発表会を当センターにおいて開催しました。

第 1 部（生産技術分野）、第 2 部（食品・化学分野）といった構成で、平成 26 年度までに当センターが単独で取り組んだ研究や県内企業との共同研究による成果、また当センターが県内企業に対して行った技術支援事例を含め 6 テーマの成果を報告しました。

成果発表会に先立ち、特別講演として、長野県の地域資源を活用した食品、飲料、機械

装置など 230 件を超える商品化の支援に取り組んでおられる長野県地域資源製品開発支援センターの五味 英紀 製品開発総合プロデューサーに、その取り組みについて御講演いただきました。

また、成果発表会後は、当センターの保有する機器の見学会を行い、10 機種余りの食品素材加工機器について紹介しました。当日は 63 名の参加があり、会場の参加者の皆様から活発な質疑応答をいただき、盛況裏に閉幕することが出来ました。

平成 28 年度企業連携共同研究開発支援事業 提案課題募集

企画管理班

企業単独では困難な新技術・新製品の開発や、製造工程の改良・改善、技術課題の解決等を目的に工業技術センターと企業が、共同で実施する研究開発事業です。

- 対象課題分野：化学、食品、セラミックス、機械金属、その他工業技術センターで対応可能な分野
- 経費の負担：企業等の負担額は研究費総額の 1/2 以上となります。おおよその目安は 30 ～ 200 万円 / テーマ（企業負担分 15 ～ 100 万円）です。

- 共同研究で計上できる経費項目：需用費（消耗品、原料、薬品等に要する経費）、旅費（調査研究旅費）
 - 研究期間：契約の日から最短 1 ヶ月以上で、最長平成 29 年 2 月末日の期間内とします。
 - 募集期間：平成 28 年 4 月（予定）
 - 選定方法：書類審査後、プレゼンテーションを行って頂きます。
- 募集要項および提案書類様式は当センターホームページより、ダウンロードが可能です。（予定）

講習会、評価試験(技術検定)、溶接技術競技会 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、技術の向上を目的に下記の講習会及び評価試験、技術競技会を開催します。

1. 溶接技能者評価試験学科講習会

実施時期 平成 28 年 8 月 23 日 (火) (予定)

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講習会

2. 溶接技術評価試験

実施時期 平成 28 年 8 月 27 日 (土)、28 日 (日)

試験科目 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 (基礎杭) 規格による溶接

3. 沖縄県溶接技術競技会

実施時期 平成 28 年 9 月 10 日 (土)

競技科目 アーク溶接、半自動溶接

お問い合わせ先：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

九州地方発明表彰 平成28年度募集のご案内

大正 10 年に開始した地方発明表彰は、実施されている優れた発明、考案又は意匠を生み出した技術者、研究開発者(※)を顕彰するものです。

この表彰を通じてご自身の発明を社会にアピールするチャンスです。

(※) 特許権、実用新案権、意匠権を持つ者、又は権利者の許諾を得た発明者、考案者、創作者であれば誰でも応募可能ですが、発明・考案及び意匠の要件があります。詳細はお問い合わせ下さい。

・応募締切 平成 28 年 3 月 31 日

・応募方法 所定の応募書類にご記入の上、当協会窓口へご提出

*応募書類は(公社)発明協会ホームページからダウンロードまたは(一社)沖縄県発明協会へご請求ください。(公益社団法人 発明協会 URL <http://koueki.jiii.or.jp/>)

お問い合わせ先：一般社団法人 沖縄県発明協会 (沖縄県工業技術センター内)

TEL 098-921-2666 / FAX 098-921-2672

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

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