

食品・化学分野

(成果情報名) 沖縄県工業技術センター生物資源機能データベースの拡充							
(要約) 工業技術センターが保有する生物資源機能データベースを拡充し、生物種は 39 種増の 633 種、部位別の収集素材数は 217 点増の 1,480 素材となった。また、加齢による疾患と関連する、タンパク質の糖化を抑える作用の評価(タンパク質糖化反応阻害試験)など5種類の機能性データを新たに追加し、生物素材活性試験は 20 試験、データ数は 18,000 点に拡充した。							
(担当機関) 工業技術センター 環境・資源班					連絡先	098-929-0111	
部会	食品・化学	専門	資源化学	対象	生物資源	分類	基礎研究

[背景・ねらい]

近年、単なる寿命ではなく、QOL (Quality Of Life = 生活の質) を保ち、自立して健康で生活できる「健康寿命」の延伸が重要視されている。工業技術センターでは、これまでに県産植物性素材を中心に様々な素材を収集し、健康(美容)寄与機能である ACE 阻害活性、消化酵素阻害活性、抗腫瘍活性やチロシナーゼ阻害活性等による評価を行い、有望な素材や成分の探索を行ってきた。これらの結果はデータベースとして整理し、県内企業へ提供・活用されているが、新たな材料や酵素分解等の処理による機能変化、他の機能性評価等について更なる拡充が待たれているところである。そこで本研究では、これまで用いていたフォーマットを活用し、生物資源数の拡充と機能性に関する知見の拡充を行った。

[成果の内容・特徴]

1. 工業技術センターが保有する収録素材(乾燥保存サンプル)は生物種が 633 種、部位別の収集素材数は 1,480 素材である(図 1)。
2. 生物素材活性試験は、タンパク質糖化反応阻害活性など 5 種類の機能性評価データを新たに追加して 20 試験、データ数は 18,000 点である(図 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本研究で行ったタンパク質糖化反応阻害作用については、試験管内での化学反応を利用した方法であり、実際の生体で効果があることを検証する必要がある。
2. 生物資源ライブラリの外部提供は、一次評価(スクリーニング)を開始したところであり、継続して研究を実施していく必要がある。
3. 生物資源ライブラリの外部提供を 5 件行った。

[残された問題点]

確認された機能性素材に関して、試験管レベルからよりヒトに近いモデルで試験を行っていく必要がある。

[具体的データ]



図1 沖縄県工業技術センターの生物資源機能データベース

生物素材活性試験一覧

(内訳)

- ① A431細胞毒性: 129点
- ② A549細胞毒性: 131点
- ③ PANC-1細胞毒性: 2569点
- ④ HepG2: 132点
- ⑤ FGF-5阻害: 915点 (50%以上活性値: 118点)
- ⑥ マッシュルームチロシナーゼ阻害活性: 1488点 (阻害率50%以上: 50点)
- ⑦ DPPHラジカル消去能(%): 1392点 (消去能50%以上: 31点)
- ⑧ DPPHラジカル消去(mg): 251点
- ⑨ でんぷん分解阻害: 354点 (阻害率50%以上: 73点)
- ⑩ α-アミラーゼ阻害: 344点 (阻害率50%以上: 81点)
- ⑪ スクラーゼ阻害: 1116点 (阻害率50%以上: 141点)
- ⑫ マルターゼ阻害: 1126点 (阻害率50%以上: 152点)
- ⑬ リパーゼ阻害: 1153点 (阻害率50%以上: 225点)
- ⑭ ACE阻害: 1171点 (阻害率50%以上: 434点)
- ⑮ 総ポリフェノール: 894点
- ⑯ ポリフェノール: 354点
- ⑰ 脱顆粒阻害: 652点 (阻害率50%以上: 2点)
- ⑱ タンパク質糖化反応阻害: 2347点
- ⑲ IC50値: 264点
- ⑳ 固形分測定 約2500点
- ㉑ Nrf2活性化作用(RAW細胞): 504点 継続中
- ㉒ 脂肪蓄積抑制作用(3T3細胞): 1400点
- ㉓ 抗ウイルス抑制作用: 196点: 継続中

本研究テーマで拡充

図2 データベースに収録されている機能性評価試験データ

[研究情報]

課題ID: 2015 技 002
 研究課題名: QOL維持・向上寄与物質の探索
 予算区分: 県単
 研究期間: 2015~2017 年度
 研究担当者: 荻 貴之
 発表論文等: なし

食品・化学分野

(成果情報名) 沖縄そばだしとカレーの香り、および米の特性マップ							
(要約) 県内食品製造業者による海外向け商品開発に関し、戦略設計へ活用できる情報を提供するため、 <u>沖縄そばだしおよびカレーの香り分析</u> 、 <u>米の近赤外分光光度計による分析データの解析</u> を実施し、海外の既存商品との比較をマップ化した。							
(担当機関) 工業技術センター 食品・醸造班					連絡先	098-929-0111	
部会	食品・化学	専門	食品加工	対象	沖縄そば、 カレー、米	分類	試験・分析 及び調査

[背景・ねらい]

近年、沖縄県への入城観光客数が増加傾向を示し、外国人観光客数は平成29年度で269万人に達し、対前年比で3.7%の増加となっている。そのため外国人観光客、特に東南アジア客の味覚を分析し、商品開発に活かすことが重要となってきた。そこで本事業では、県産食品の海外展開を促進するために（一社）トロピカルテクノプラス等と連携し、現地の食に関するニーズ（味覚、嗅覚、触感および嗜好）を科学的に把握することを目的とする。工業技術センターでは、におい・香り（米については近赤外分析データ解析）について、商品開発等に資するマップを作成する。

[成果の内容・特徴]

1. 沖縄そばだしと海外の麺製品（スープ）の香りについてガスクロマトグラフィーによる分析値を多変量解析しマップを作成することで、沖縄そばのポジションが明確できる（図1）。
2. カレーの香りについてガスクロマトグラフィーによる分析値を多変量解析しマップを作成することで、現地で好まれるカレーの風味を解析し、開発の方向性の妥当性を明らかにできる（図2）。
3. 米の近赤外分析値を多変量解析しマップを作成することで、日本米の優位性を視覚的に表現できる（図3）。
4. 作成したマップは、商品のポジションの明確化、商品開発の方向性、販促ツール等として活用できる。

[成果の活用面・留意点]

1. 市場分析では、売れ筋の分析と自社の方向性確認に活用できる。
2. 商品開発では、自社製品の特性把握と市場でのポジショニングに活用できる。
3. 商品特性の説明では、他社商品との比較に活用できる。
4. 販促では、自社製品特性の説明に活用できる。
5. 加工食品ごとにマッピングが必要である。

[残された問題点]

沖縄県における、その他の加工食材に関するマップの作成が必要である。

[具体的データ]

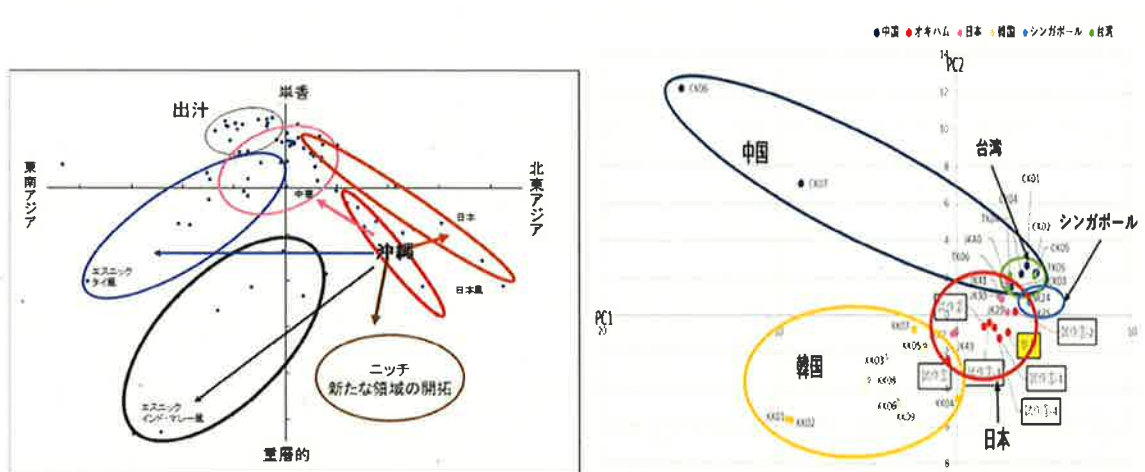


図1 海外の麺商品（スープ）と沖縄そばだしの比較（協力：オキコ株式会社）

図2 各国のカレーの香りと開発商品のポジション（協力：沖縄ハム総合食品株式会社）

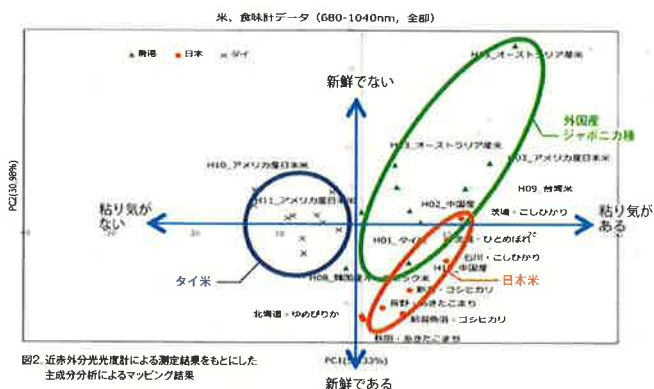


図3 日本米の特徴（協力：沖縄食糧株式会社）

[研究情報]

課題 ID : 2015 技 013

研究課題名：沖縄産加工食材の海外展開促進に関する調査

予算区分：国庫、沖縄産加工食材の海外展開促進事業

研究期間：2015～2017 年度

研究担当者：豊川哲也、望月智代

発表論文等：

- 1) 豊川哲也ら（2015）沖縄県工技セ研報、No. 18：31-42
- 2) 望月智代ら（2017）沖縄県工技セ研報、No. 20：19-26
- 3) 望月智代ら（2017）沖縄県工技セ研報、No. 20：27-31

食品・化学分野

(成果情報名) 発酵技術を用いた乳酸菌凝固豆腐製造技術							
(要約) <u>乳酸菌</u> スターターを用いて、 <u>チェダーチーズ</u> 様の乳酸菌凝固豆腐を試作した。 <u>カマンベール</u> 菌を接種した乳酸菌凝固豆腐は、強いうま味と良好な風味を呈した。また、 <u>テンペ</u> 菌を接種すると、特徴の有る豆腐が作成できた。							
(担当機関) 工業技術センター 食品・醸造班					連絡先	098-929-0111	
部会	食品・化学	専門	食品加工	対象	島豆腐	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

島豆腐は、16世紀頃中国から直接伝わったと考えられている。そのため、日本本土とは異なり、大豆を加熱しないで豆乳を調整する生絞り法で製造し、水晒をしないで流通している。そのため、沖縄には中国と同様に豆腐の発酵食品が存在し、その代表例が豆腐ようである。ほかにも、ルクジュー豆腐やカラス豆腐などの発酵豆腐が文献に残されている。しかしながら、これらの発酵豆腐は、風味（特に香り）および衛生面から現代の嗜好にマッチしていない。そこで、風味に優れ、衛生的にも良好な豆腐発酵食品を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 数種類の乳酸菌スターターを用いることで、乳酸菌凝固豆腐が製造できる（図1）。乳酸菌凝固豆腐はチェダーチーズ様（図2）であり、3ヶ月の熟成期間を経ることでうま味が増強できる。
2. 乳酸菌凝固豆腐にカマンベール菌（*Penicillium candidum*）を接種すると、豆腐表面に良好に繁殖し表面が白カビで覆われたカマンベールに酷似した形態（図3）をしめすとともに、強いうま味と良好な風味を呈する。
3. 乳酸菌凝固豆腐にテンペ菌（*Rhizopus oligosporus*）を接種すると良好に繁殖し（図4）、特徴のある豆腐が作成できる。

[成果の活用面・留意点]

1. 観光客の食の満足度の向上
2. 沖縄らしいお土産のアイテムの誕生
3. 食文化の多様化に貢献

[残された問題点]

1. 菌叢変化の推移の検討
2. うま味成分などの測定

[具体的データ]

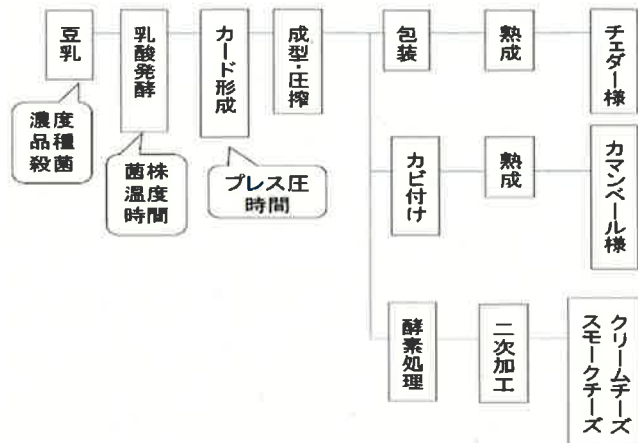


図1 乳酸菌凝固豆腐の調整法

図2 乳酸凝固豆腐



図3 カマンベール菌を接種した
乳酸凝固豆腐

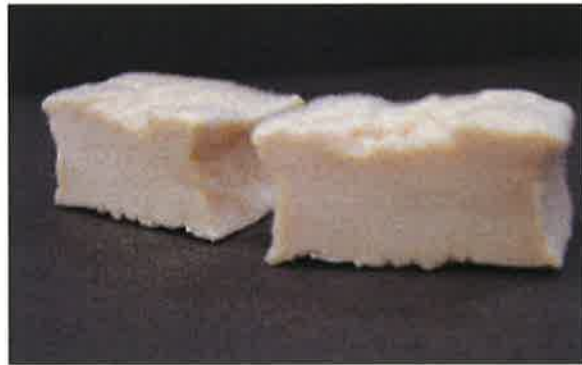


図4 テンペ菌を接種した乳酸凝固豆腐

[研究情報]

課題 ID : 2017 技 005

研究課題名 : 発酵技術を用いた島豆腐の多様化、高品質化

予算区分 : 県単

研究期間 : 2017 年度

研究担当者 : 豊川 哲也

発表論文等 : なし

食品・化学分野

(成果情報名) 小型メタン発酵槽の運転条件							
(要約)「 <u>メタン発酵浄化システム</u> 」において、加熱と保温を行うことで冬場の一番寒い時期でも <u>小型メタン発酵槽</u> の温度を37℃に維持することが可能であり、発酵液特性 (pH、EC、ORP) は問題なく推移し、十分な <u>ガス発生量</u> を実現できる。							
(担当機関) 工業技術センター 環境・資源班					連絡先	098-929-0111	
部会	食品・化学	専門	環境化学	対象	有機廃棄物	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

県内では多くのバイオマスが廃棄されており、エネルギー原料としての有効活用が期待される。エネルギー利用法の一つとしてメタン発酵によるメタンガスの生産があるが、設備が大型で維持管理が難しく、小規模の処理技術開発が課題であった。そこで、共同研究先のバイオ畜産研究合同会社が「メタン発酵浄化システム (特許第 5623854 号)」を基に開発した小型メタン発酵槽の発酵液およびバイオガス等について科学的分析を行い、安定的かつ効率的な運転条件を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 小型メタン発酵槽 (70 L、図 1) において、加熱と保温を行うことで冬場の寒い時期でも 37℃ に維持することが可能である。またその際の pH、EC、ORP は問題なく推移し、十分なガス発生量を実現できる。
2. 小型メタン発酵槽のガス発生量は、0.5 L/g-VTS を達成し、比較的ガス発生効率の良い中温メタン発酵槽である。また、小型メタン発酵槽では、HRT 35 day で運転することが可能である (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本システムによって、県内で少量廃棄されている有機系廃棄物の処理およびエネルギー利用がオンサイトで可能となる。
2. 発生したガス中に硫化水素を含むため、適切に処理をする必要がある。
3. 小型メタン発酵槽で得た知見を基に規模が異なる発酵槽を展開することで、多様な需要に対応することが可能となる。

[残された問題点]

1. 発生したガスの有効利用、および発酵液の液肥としての利用を確立する必要がある。
2. 設備費用との効用対効果について検討する必要がある。

[具体的データ]



図1 小型メタン発酵槽 (70L) 外観

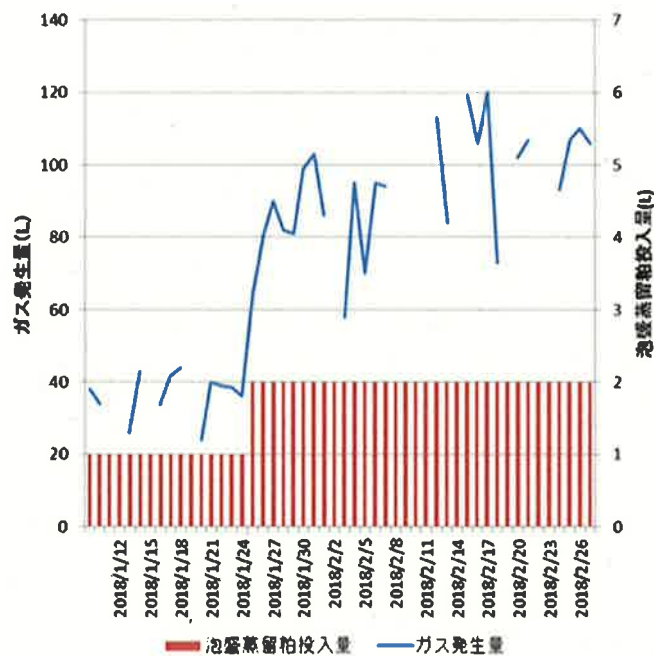


図2 小型メタン発酵槽 (70L) における泡盛蒸留粕投入量とガス発生量の関係

[研究情報]

課題 ID : 2017 技 011
 研究課題名 : 小型メタン発酵槽の開発
 予算区分 : 県単、企業連携共同研究開発支援事業
 研究期間 : 2017 年度
 研究担当者 : 中村英二郎、照屋盛実
 発表論文等 : なし

食品・化学分野

(成果情報名) ジンの香気成分分析と官能試験の統計解析による評価							
(要約) <u>ジンの香気成分分析</u> により、ジンの主要なボタニカルである <u>ジュニパーベリー由来成分</u> を指標としたグループ分けができる。また、ジンの <u>官能試験結果</u> を統計解析 (<u>コレスポンデンス分析</u>) すると、酒質の特徴を視覚的に確認できる。							
(担当機関) 工業技術センター 食品・醸造班					連絡先	098-929-0111	
部会	食品・化学	専門	醸造	対象	クラフトジン	分類	試験・分析及び調査

[背景・ねらい]

泡盛の出荷量は平成16年のピーク時から12年連続で前年割れを続けており、平成28年ではピーク時の67.5%まで落ち込んでいる。出荷量の減少については様々な原因が考えられるが、特に消費者の嗜好の多様化があげられる。こうしたなか、ひとつのムーブメントとしてクラフトジンが注目されている。クラフトジンとは、「手作りの少量生産」「個性豊かなボタニカル(草根木皮)」を基本としたプレミアムジンである。クラフトジン市場への展開を図ることは、沖縄酒造業界の活性化とともに、地場産品の活用につながると考えられる。本研究は、泡盛の製造技術と沖縄産の素材を活用し、活発化するクラフトジン市場に受け入れられるような県産ジンの開発を目標とする。当センターでは、香気成分分析および官能試験の統計解析を行い、開発目標となる酒質の確認や、マッピングによる他社製品との比較を行う。

[成果の内容・特徴]

1. ジンの香気成分をガスクロマトグラフィーで分析すると、ジンの主要なボタニカルであるジュニパーベリー由来成分を指標として、市販ジンのグループ分けができる(図1)。
2. ジンの官能試験結果をコレスポンデンス分析すると、酒質の特徴を視覚的に確認できる(図2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 市販品と開発商品の成分分析により、ジュニパーベリー主成分由来の特徴を把握できる。
2. 統計解析によるマッピングで、自社製品と他社製品の比較を視覚的に行える。
3. コレスポンデンス分析により、官能試験の結果を明確に示すことができる。

[残された問題点]

県産ボタニカル由来の香気成分の分析が必要である。

[具体的データ]

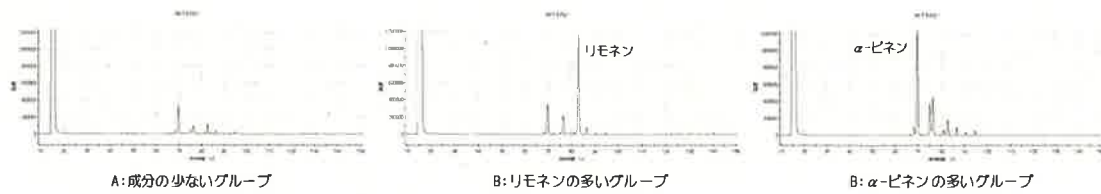


図1 市販ジンの代表的なクロマトグラム

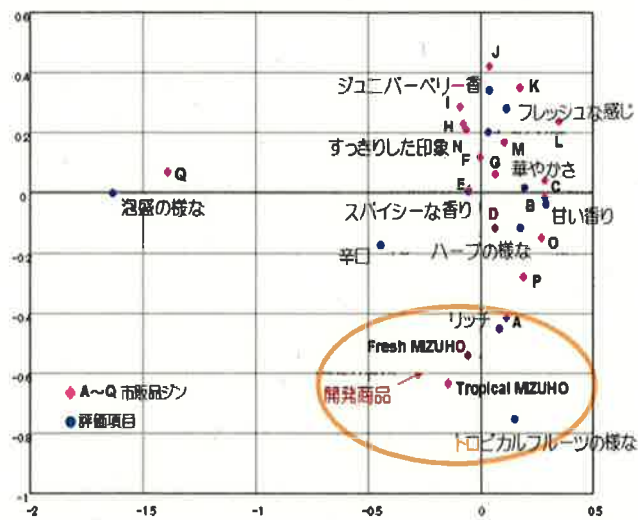


図2 官能評価のコレスポネンス分析

[研究情報]

課題 ID : 2017 技 019

研究課題名 : 泡盛製造技術と沖縄県産素材を生かしたクラフトジンの開発

予算区分 : 受託、戦略的製品開発支援事業

研究期間 : 2017 年度

研究担当者 : 湧田裕子、豊川哲也

発表論文等 : 湧田裕子ら (2017) 沖縄県工技セ研報、No. 20 : 55-58