

原料評価基準の確立

[要 約] ウコン、キョウオウ原料について、そのクロマトグラムの特徴から原料のグループ化を行うための分析法の開発し、グループと機能性試験結果、クルクミン類定量分析結果との関係を検討し、原料の評価基準を確立した。

[キーワード]

[担 当 機 関] 工業技術センター 食品・化学研究班

[背景・ねらい]

「食の安全・安心」が求められる現在、健康食品においても「安全・安心」が求められつつあり、原料調達の際に品質を総合的に評価する手法の確立および明確な栽培条件の確立が必要となる。

ウコンについては、さまざまな品種・系統があるとされており、また系統や産地によりクルクミン類の含有量や精油量などの成分特性に差があるとされている。この成分特性の差は、ウコンを原料とした加工製品の品質のバラツキとして現れてくることが予想され、一定品質の製品を安定的に生産するためには、原料として利用されるウコン類の成分特性についての評価基準を用意し、原料の評価を行うことが必要と考えられる。

[成果の内容・特徴]

ウコン原料乾燥粉末のエタノール抽出エキスについて、ガスクロマトグラフィー（GC）分析および高速液体クロマトグラフィー（HPLC）分析を 22 サンプルについて行った。その結果、それぞれの分析においてクロマトグラムの主要ピークのパターンより、主に海外産より構成されるグループと、主に海外系統を沖縄県内で栽培したもので構成されるグループ、そして主に沖縄県内で栽培されたもので構成されるグループに分類できた。抗酸化活性試験、クルクミン類の定量分析を行ったところ、抗酸化活性については海外産より構成されるグループと海外系統を県内で栽培したもので構成されるグループが高く、沖縄県内産で構成されるグループは低かった。クルクミン類濃度についても同様に沖縄県内産で構成されるグループが他のグループより低かった。

また、キョウオウ原料乾燥粉末 13 サンプルのエタノール抽出エキスについて GC 分析を行い、クロマトグラムの主要ピークのパターンより、シネオールのピークが見られる県内産よりなるグループと、シネオールのピークが見られない県内産、県外産からなるグループに分類でき、海外産 2 サンプルはこれらグループとはそれぞれ異なるパターンを示した。しかし、抗酸化活性、クルクミン類濃度について、2 グループ間に差は見られなかった。

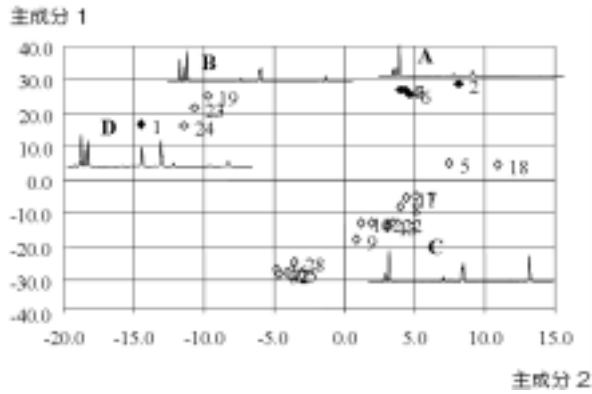
[成果の活用面・留意点]

本研究において確立したウコン類をクロマトグラムパターンによりグループ分けするための分析方法および評価する基準（グループ、クルクミン類濃度、ラジカル消去能）を活用することにより、ウコンを利用した健康食品における原料の品質管理が期待できる。

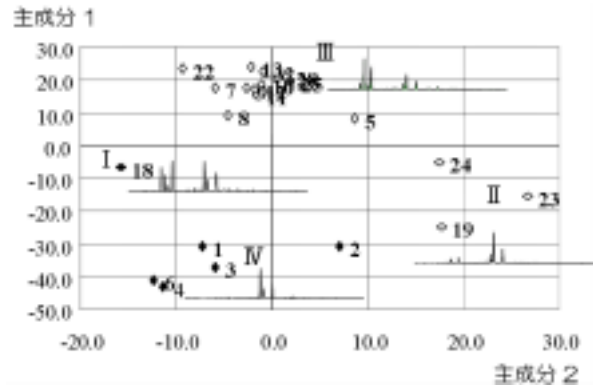
[残された問題点]

特になし

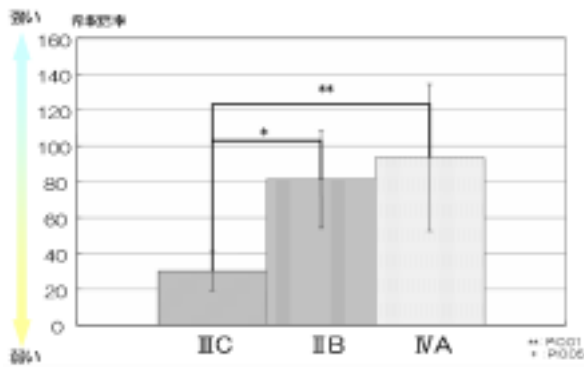
[具体的データ]



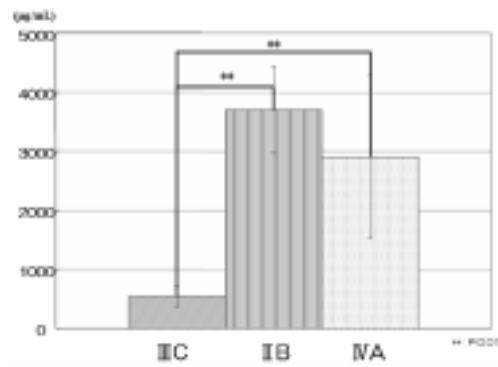
ウコンエキスHPLCクロマトグラムパターンの主成分得点プロット



ウコンエキスGCクロマトグラムパターンの主成分得点プロット



ウコングループ別DPPHラジカル消去能



ウコングループ別クルクミン類濃度

[研究情報]

研究課題名：健康食品原料の機能成分向上技術および安全生産技術の開発
(原料評価基準の確立)

課題ID：2004 技 063

予算区分：受託

研究期間：平成 16 - 18 年度

研究担当者：照屋正映、玉村隆子、市場俊雄

発表論文等：なし

特許取得予定の有無：なし

クエン酸およびγ-アミノ酪酸（GABA）を指標とした製造技術の確立

【要 約】 もろみ酢に GABA が含まれていることを明らかにし、GABA およびクエン酸生成を指標とした泡盛の製造技術を確立した。また本製造技術はもろみ酢製造技術のみならず、泡盛の製造技術における重要な基礎データであることを明らかにした。

【キーワード】 もろみ酢 泡盛 γ-アミノ酪酸（GABA） クエン酸

【担当機関】 工業技術センター 企画管理班 特別研究チーム

【背景・ねらい】

泡盛製造副産物を原料とするもろみ酢の売上げは健康志向の市場を反映し、メーカー売り上げ約 40 億円、市場規模約 130 億円と、本業である泡盛（売上げ 200 億円）の 25 %の売上げを示すほど好調を維持していたが、平成 16 年度以降その売上げは大きく低迷している。その要因のひとつとして、明確な製造技術が未だ確立されておらず、品質の安定化が困難な状況ならびにもろみ酢規格基準が明確にされていない点があげられる。

本研究は平成 16 年度から 18 年度の健康食品品質向上対策事業において実施した研究であり、品質規格基準を策定する沖縄もろみ酢製造協議会、生理的機能性評価技術を有する琉球大学医学部、泡盛製造技術および機能性評価技術を有する（株）トロピカルテクノセンター並びに沖縄県工業技術センターが連携することにより、最適なもろみ酢製造技術の確立を図り、もろみ酢の持つ新たな機能性について科学的な解明を行った。

【成果の内容・特徴】

泡盛の製造工程において製麹、もろみ発酵および蒸留など各製造工程のクエン酸量およびアミノ酸量を検討した結果、クエン酸生成およびアミノ酸生成に大きく寄与するのは製麹工程であることが確認された。また、もろみ酢には血圧降下作用を有する GABA が含まれていることが明らかとなった。

発酵物における GABA は主に微生物の持つグルタミン酸脱炭酸酵素（GAD）によりグルタミン酸を原料として GABA へ変換生成されることから GAD 活性を指標とした製麹条件の検討を行った結果、菌体内酵素である GAD は麹菌体量の増加とともに活性値は高い値を示した。また GAD 活性は製麹時間 15 時間目から 24 時間目（盛から仕舞仕事）にかけて大きく増加することから、この間の製麹温度を 38℃に設定した条件で高い活性を示した。しかし、40℃の設定では逆に GAD 活性は低下したことから麹菌の生育と連動し GAD 酵素が生産されることが考えられた。

またクエン酸ならびにアミノ酸生成量の指標となる酸性カルボキシペプチダーゼ活性も製麹15時間目から麹菌体量と連動して増加し、クエン酸は 27 時間目以降（仕舞仕事以降）に更に産生量が増加した。酸性カルボキシペプチダーゼ活性は 27 時間目で定常状態を示し、以降大きな増加は認められなかった。

以上の結果より、製麹初期における麹菌の生育状況（ハゼまわり）が各成分の生成に大きな影響を与え、GAD 活性と酸性カルボキシペプチダーゼ活性については、盛から仕舞仕事にかけて麹菌の生育至適温度である 37～38℃に設定することによりその含有量を高められ、またクエン酸含有量は、仕舞仕事以降 36℃以下の低温（麹菌にとって生育困難な環境）に設定することでその含有量を増加させることが可能である。

【成果の活用面・留意点】

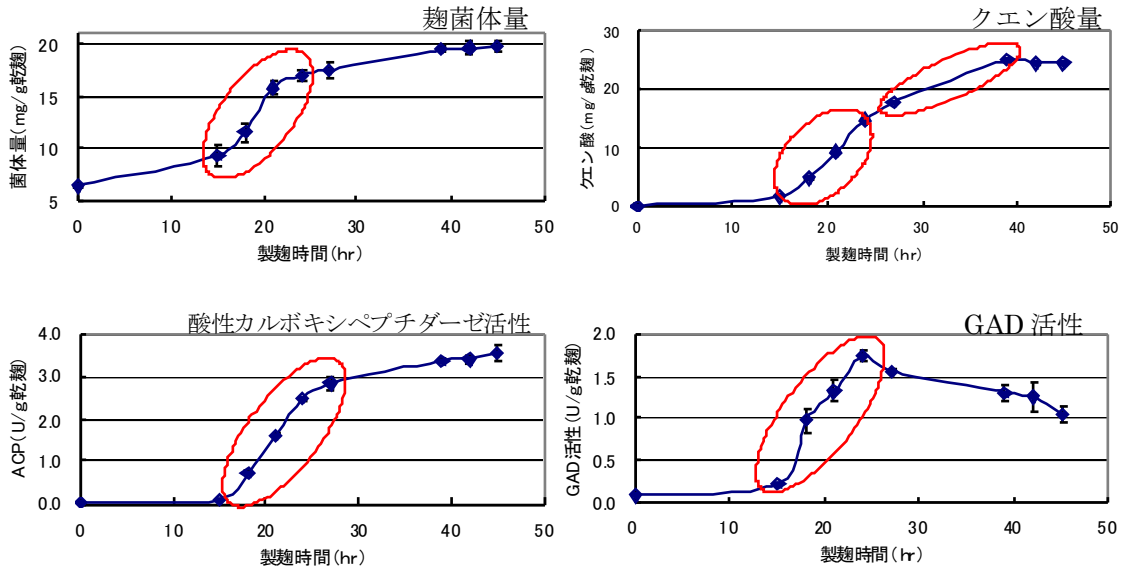
泡盛の製造現場では麹づくりが最も重要な工程であることが経験則として言われている。

特に、クエン酸は、もろみ発酵を安全に行うのに必要不可欠な成分である。本研究ではもろみ酢の規格基準に必要な項目として、クエン酸、アミノ酸および GABA の生成を指標として製造の重要管理ポイントを明らかにしたが、この管理ポイントはもろみ酢だけではなく、泡盛の酒質の安定化にも大きく寄与する製造工程である。今後、泡盛製造およびもろみ酢における技術指導データとして製造現場への普及を図る。

[残された問題点]

もろみ酢の製造条件が及ぼす酒質への影響

[具体的データ]



増加のポイント

図 1 製麹工程における各成分量・活性の経時変化

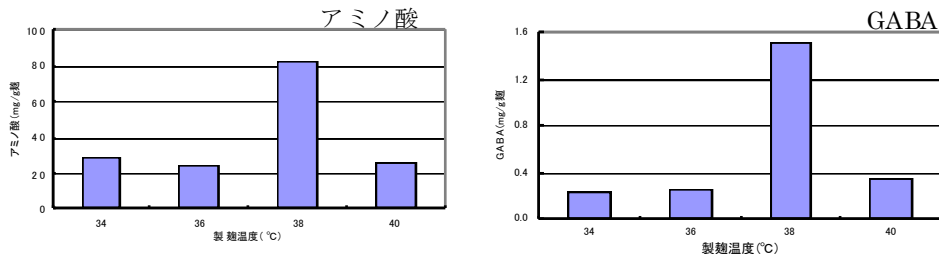


図 2 製麹 15 時間目から 27 時間目における製麹温度の影響

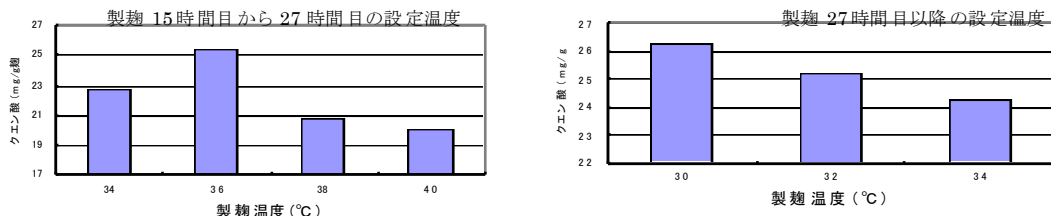


図 3 クエン酸に及ぼす製麹温度の影響

[研究情報]

研究課題名：沖縄黒麹もろみ酢の製造方法に関する研究
 課題 ID：2004技065 予算区分：受託 研究期間：平成 16～18 年度
 研究担当者：比嘉賢一
 発表論文等：なし 特許取得予定の有無：なし

粉体加工技術を用いた低コスト・高品質製造技術に関する研究

[要 約] 6 種類の素材を用いて、錠剤加工等の粉体加工の基礎技術を確立し、添加剤の検討等を行い、2 種の素材に対して小規模スケールでの基本処方の確立を行った。その結果を基に、スケールアップの検討を行い製造方法の検討を行った。最後に、低コスト・高品質製造加工システムを構築した。
なお、確立したシステムを県内企業に技術移転し、製品化（商品名：ビール酵母）に成功し、平成 19 年 5 月より、販売している。

[キーワード] 粉体加工 製造技術 固形製剤 低コスト・高品質

[担 当 機 関] 工業技術センター 企画管理班 特別研究チーム

[背景・ねらい]

高齢者の増加や生活習慣病の対策などから、健康志向の高まりは増加の一途をたどり、今や健康食品市場は 1 兆円産業にまで増加した。しかしながら、県内健康食品に対する不満やクレームは未だ多く、中でも品質及び価格改善であることが最大の不満となっている。本事業では、県内健康志向製品の価格改善と高品質化を目的に、平成 17 年度から 2 年間で県産資源を原料とした粉体加工技術の研究を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1) 県内販売している粒製品の錠剤硬度は、一般的にいわれている医薬品の錠剤硬度より低いものが多く、その結果として崩壊時間が早くなっていた。φ8mm 時での標準錠剤硬度である 5.0kgf 以上、崩壊時間（素錠の場合）30 分以内とするのが望ましい事が分かった。
- 2) 造粒技術によって粒子成長と共に流動性が改善された。打錠速度と錠剤硬度は負の比例が、打錠圧と錠剤硬度、錠剤硬度と崩壊時間は正の比例があることが推察された。
- 3) グァバのエキス粉末で検討を行った結果、結合剤無しで錠剤硬度を保つことはできたが、滑沢剤が必要であることが分かった。
- 4) ビール酵母を造粒した結果、結合剤の添加割合と錠剤硬度は正の比例を示す事が分かった。この結果より、製品化に向けた技術移転をオリオンビール（株）に行い試作検討を行った。
- 5) スケールアップの検討では、ボタンボウフウで連続打錠 1 時間、エンサイで連続打錠 7 時間は、滑沢剤無しでも打錠障害は起こらず、錠剤硬度も良好であった。
- 6) 以上の結果をまとめて低コスト・高品質製造加工システムを構築した。本システムの確立により、低コストには委託製造であっても基本処方や製造条件の確立まで行うことで、作業時間の短縮と効率化、治具摩耗の低下、また品質管理の保証も行うことができる事が分かった。更に高品質化には成分の溶出性を考慮した処方を確立することで差別化が図れる。

[成果の活用面・留意点]

本成果は、県内企業に優先的に成果を技術移転する目的として知的所有権の獲得を考えている。更に、関係学会及び研究会などで発表する前に、公的機関である工業技術センターの研究報告や技術情報誌、並びに各種健康食品企業に関連する団体の情報誌に掲載することで詳細な内容を公表し、技術の迅速な普及定着を図る。また、個別技術指導や技術講習会、技術研修等による県内企業への普及も図る。

食品・生物工学分野

[残された問題点]

本システムの普及には、委託製造であっても基本処方及び製造条件の確立まで行う必要があり、実際に現場で技術移転しながら行う他、同時に加工機器を全く持たない企業への普及のために共同加工できる施設が必要となる。また、低コスト・高品質製造技術を目的とした品質マネジメントシステム（ISO9001等）の概念をも持つことが必要不可欠となる。

[具体的データ]

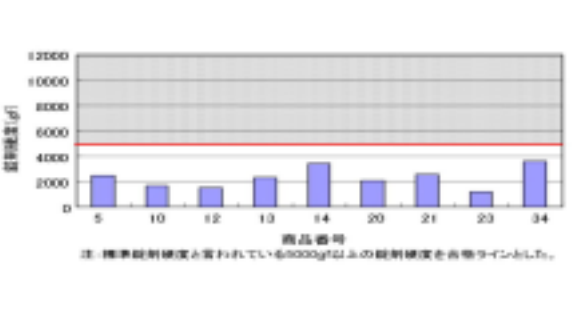


図1 市販県産ウコン粒（原料表示ウコンのみ）の錠剤硬度

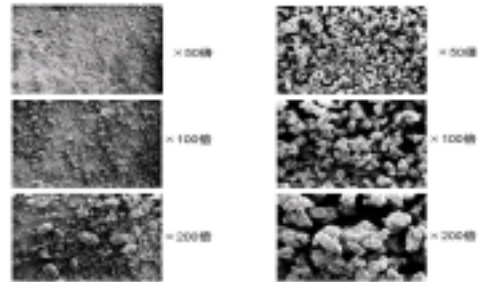


図2 ビール酵母の原料粉末(左)及びコラーゲン造粒物(右)の電子顕微鏡写真

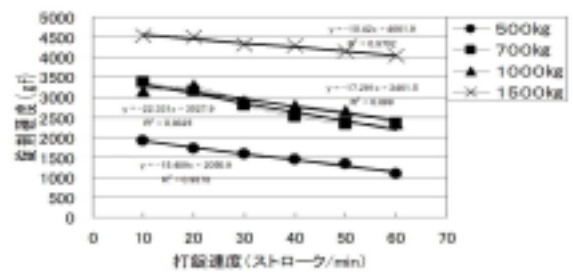


図3 エンサイのコラーゲン造粒物を用いた場合の打錠速度及び打錠圧力に及ぼす錠剤硬度の影響



図4 確立したシステムの県内企業への技術移転事例（商品名：ビール酵母）

[研究情報]

研究課題名：粉体加工技術を用いた低コスト・高品質製造技術に関する研究

課題ID：2005 技 012

予算区分：受託

研究期間：平成 17～18 年度

研究担当者：鎌田靖弘、大石千明、西川一好

発表論文等：○学術雑誌への投稿：

- ・粉体加工技術を用いた低コスト・高品質製造技術に関する研究—健康食品における県内粒製品の現状と粉体加工の基礎技術の確立—鎌田靖弘ら 南方資源利用技術研究会、Vol.22 No.1pp.17~24(2006)

○口頭発表：2 件

- ・沖縄県産素材を用いた錠剤成形に関する研究 鎌田靖弘ら 第 23 回製剤と粒子設計シンポジウム 講演要旨集 PP.29-32
- ・沖縄県産食品素材の製品化検討（造粒・打錠） 鎌田靖弘ら 日本粉体工業技術協会 粒子加工技術分科会及び粉体工学会 製剤と粒子設計部会

特許取得予定の有無：○有、1 件勤務発明届出を提出中