

(成果情報名) 沖縄県産タマヌオイルの紫外線防御物質の解明							
(要約) タマヌオイルから紫外線防御に有用と考えられる紫外線吸収物質を分離精製し、各種スペクトル解析によりカロフィロライド、イノカロフィリンAおよびイノカロフィリンBを同定した。このうちカロフィロライドが最も高い比吸光度 $E = 695$ を示すことを明らかにした。							
(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	タマヌオイル	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

テリハボク (*Calophyllum inophyllum* L.) は、沖縄県において主要な造林樹種の一つであり、街路樹や防風林として植栽されている。その種子から採れるオイルは「タマヌオイル」として知られ、石鹸や保湿クリームなどの化粧品原料、あるいは美容オイルとして利用されている。海外産のタマヌオイルについては、抗酸化、抗菌、抗炎症作用など、皮膚に対する多様な有用性が報告されており、ポリネシアをはじめとする地域で伝統的に用いられている。また、これまでの研究で沖縄県産タマヌオイルは、ヒト被験者により皮膚パッチテストにおいて SPF 6.3±0.4 (ISO24444)、PA 2.9±0.6 (ISO24442) を示すことが明らかとなっている。そこで本研究では、沖縄県産タマヌオイルの紫外線防止作用を明らかにすることを目的に、同オイルに含まれる成分の分離精製および同定を行った。

[成果の内容・特徴]

1. 紫外可視分光光度計による簡易測定において、沖縄県産タマヌオイルは 300 nm に極大吸収を示した (図 1 a)。
2. 吸光度を指標に各種クロマトグラフィーで分離精製を行い、3種類の化合物を単離した (図 1 b、2)。それぞれの成分は、NMR、MS 等による解析を行い、カロフィロライド、イノカロフィリン A およびイノカロフィリン B と同定した (図 3 a)。
3. タマヌオイルおよび単離化合物の 300 nm の波長における比吸光度 E (1%, 1 cm) は、タマヌオイル: 28、カロフィロライド: 695、イノカロフィリン A: 285、イノカロフィリン B: 378 であり、カロフィロライドが最も高い値を示した (図 1 c、3 c)。

[成果の活用面・留意点]

本研究では、タマヌオイルから単離したカロフィロライド、イノカロフィリン A およびイノカロフィリン B の紫外線吸収作用を分光光度計による簡便な方法で測定した。今後、ヒト被験者による皮膚パッチテストで単離化合物の SPF および PA の評価を行う必要があると考える。

[残された問題点]

特になし

[具体的データ]

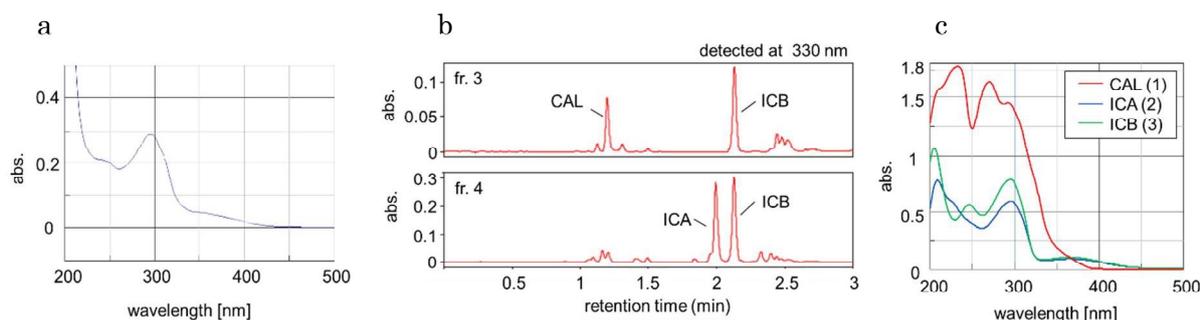


図1 (a) タマヌオイルの紫外可視スペクトル, (b) フラクシオン(fr.)3 および fr. 4 の HPLC-UV クロマトグラム, (c) 単離化合物の紫外可視スペクトル (CAL: カロフィロライド, ICA: イノカロフィリンA, ICB: イノカロフィリンB, 全て 0.04 mg/mL ヘキサン溶液)

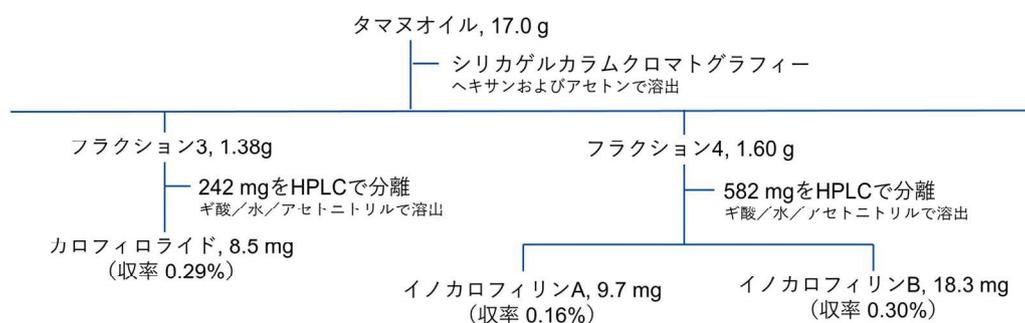


図2 化合物の単離スキーム

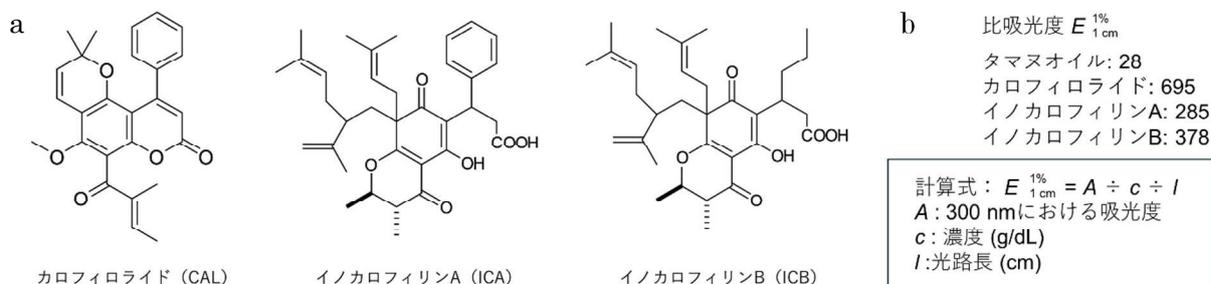


図3 (a) 単離化合物, (b) 単離化合物の比吸光度

[研究情報]

- 課題ID : 2021 技 009
 研究課題名 : 沖縄県産タマヌオイルの紫外線防御物質の解明
 予算区分 : 県単、企業連携共同研究開発支援事業
 研究期間 : 2021 年度
 研究担当者 : 荻貴之、Idam Hermawan、世嘉良宏斗、宇佐美徹 (株式会社すまエコ)
 発表論文等 : 1) Ogi T. *et al.* (2025) *J. Nat. Med.* doi:10.1007/211418-025-01963-x
 2) 荻貴之ら (2023) 日本薬学会第 143 年会発表

(成果情報名) 泡盛の ^{かめ} 甕香形成について							
(要約) 泡盛の伝統的貯蔵容器の一つである甕に貯蔵すると、「甕香」という特有の香りが付与されるが、甕香の発現メカニズムや成分については不明であるため、甕貯蔵泡盛中の香気成分分析、ミネラル成分分析を行い、官能評価との関連性について統計解析を行った。その結果、ア. 甕香には、泡盛に含まれる何らかの成分が関係していること、イ. 甕香が感じられる泡盛には Al、Ca、Mg、Na、Zn が多く ($p < 0.05$)、K が少なかった ($p < 0.1$)。							
(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	泡盛	分類	試験・分析及び調査

[背景・ねらい]

泡盛は沖縄を代表する蒸留酒であり、特に長期熟成された古酒の香味は高い評価を受けている。中でも、甕で貯蔵を行うと「甕香」という特有の香りが付与され泡盛古酒を特徴づける一つとなっている。しかし、甕香が発現するメカニズムや成分は未だわかっていない。甕貯蔵古酒のブランド価値を高めるとともに消費者に分かりやすい商品の提供ができるよう、甕香の由来や甕との関連性を確認する。

[成果の内容・特徴]

1. 泡盛貯蔵用甕を粉砕し、その粉末にエタノールまたは泡盛を加えたものをステンレス容器に封入し、40℃で1年間保存を行い、甕香について官能評価を行った。その結果、泡盛に粉末を加えたものでは甕香を感じ、一方、エタノールに甕粉末を加えたものでは甕香は感じられなかったため、甕香は泡盛中の成分と相互作用して顕在化する香りであることが示唆された。
2. 官能評価結果をコレスポンデンス分析したところ、甕香は、泡盛の古酒として知られている「バニラ」や甕貯蔵酒の特徴である「カラメル様」とは異なる香りとして識別されることが確認された(図1)。
3. 香気成分分析の結果について主成分分析を行ったところ、甕香の感じられるグループとほとんど感じないグループに分けることができ(図2)、甕香に寄与する香気成分の存在が示唆された。
4. 泡盛中のミネラル成分と官能評価について統計解析を行ったところ、甕香を感じられる泡盛では Al、Ca、Mg、Mn、Na、Zn が多く、K が少ない傾向がみられ(図3)、甕香への関与が示唆された。

[成果の活用面・留意点]

1. これまで、甕香についての知見はほとんどなかったが、今回の研究で甕香の位置づけが明らかになり、甕香の官能評価と関連性が示唆されるミネラル成分が見いだされた。

[残された問題点]

甕香に関連する香気成分は複数あると考えられたが、関与する成分の特定ができておらず、また、どのような甕を用いると甕香がしやすいかは不明である。

[具体的データ]

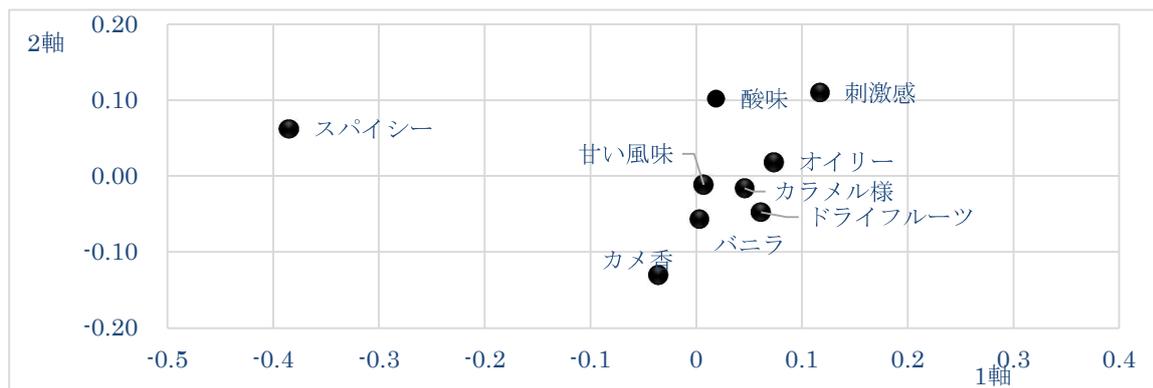


図1 甕貯蔵泡盛の官能評価コレスポンデンス分析結果

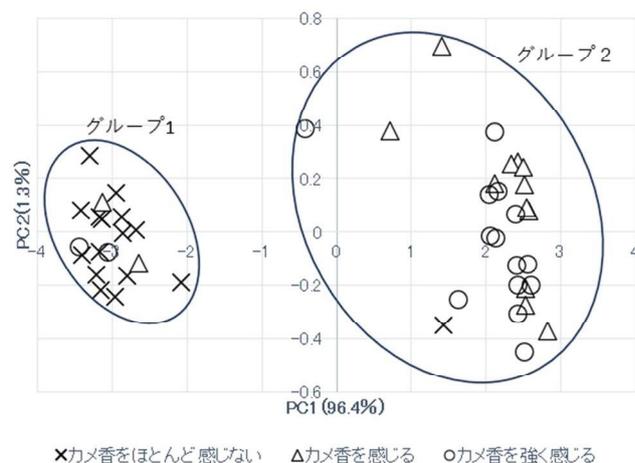


図2 甕貯蔵泡盛香气成分の主成分分析結果

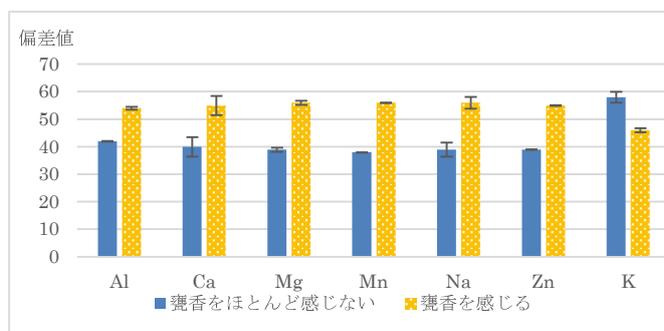


図3 甕香の官能評価結果と関連性のあるミネラル成分

[研究情報]

課題ID : 2022 技 008
 研究課題名 : 様々なカメ香による官能評価マッピングの作成及び試醸酒ライブラリの活用による製品開発支援
 予算区分 : 国庫、琉球泡盛新発展戦略事業
 研究期間 : 2022 ~ 2024 年度
 研究担当者 : 紀元智恵、玉村隆子、豊川哲也
 発表論文等 : 玉村隆子ら (2024) 沖縄県工技セ研報、No27 : 15-18

(成果情報名) 沖縄産コーヒーの物理、化学、官能特性について							
(要約) 本試験は、 <u>沖縄産コーヒーの特徴</u> を、 <u>ブラジルやケニアなどの主要産地と比較</u> することで明らかにすることを目的とした。沖縄産コーヒーは小粒で肉薄、焙煎時の膨化率が低い物理的特徴を持ち、浅煎りから中煎りに適することが明らかとなった。化学的には <u>糖分やポリフェノール</u> が少なく、酸味は適度で苦味・甘味は穏やかである。官能評価では香りが穏やかで、すっきりとした風味が確認された。							
(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	コーヒー	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

コーヒーは、北緯 25 度から南緯 25 度に広がる「コーヒーベルト」と呼ばれる赤道付近の地域で栽培されている。沖縄県はその北限に位置し、将来的な特産品としての期待が高まっている。現在の年間取引量は約 4 トンと少なく、生豆は希少性から高値で取引されているが、品質にはばらつきがあり、評価はまだ定まっていない。高品質なアラビカ種の栽培には、乾燥した冷涼で昼夜および年間の気温差が小さい気候が理想とされている。しかし、沖縄は高温・多湿であり、台風など栽培に不利な要素が多く存在する。一方で、こうした環境が沖縄産コーヒーに独特の風味をもたらしているとも考えられる。沖縄産コーヒーが世界市場で品質面でも存在感を示すためには、沖縄ならではの特性を明確にし、それを活かした精製・焙煎・抽出方法の確立が求められる。本試験では、主要産地との比較を通じて、沖縄産コーヒーの特徴を明らかにすることを目的とする。

[成果の内容・特徴]

1. 沖縄産の生豆は、小粒で丸みを帯び、肉薄でかさ密度が低く、焙煎時の膨化率が低いという物理的特徴を有する(表1)。これらの豆の性状は、浅煎りから中煎りに適していると考えられる。
2. 化学的には、他産地のコーヒーと比較して糖分やポリフェノールが少なく、滴定酸度は同程度であることが確認された(表2)。これは、苦味・甘味が穏やかで、適度な酸味を有することを示している。
3. 実際に中煎りした沖縄産コーヒーを抽出して官能評価を実施したところ、他産地と比べて香りは穏やかであり、甘味・苦味が控えめで、酸味が適度に感じられるすっきりとした風味であった。官能評価を可視化したマップを図1に示す。

[成果の活用面・留意点]

沖縄産コーヒーは、世界的な主要産地とは異なる気候および風土の下で生産されており、他に類を見ない特性を有する。その希少性と独自の風味は、単なる国産品という範疇を超え、沖縄固有のテロワール(風土の味)として国際的に発信し得る可能性を内包している。今回、沖縄産コーヒーの物理的、化学的、官能的特性が明らかとなったことにより、こうした独自性をより効果的に訴求することが可能となった。

[残された問題点]

測定に供したコーヒーは、単年度収穫の2農園を縮分したサンプルを用いているため、ばらつきの評価が不十分である。収穫年違いや、農場違いのサンプルの分析を行う必要がある。

[具体的データ]

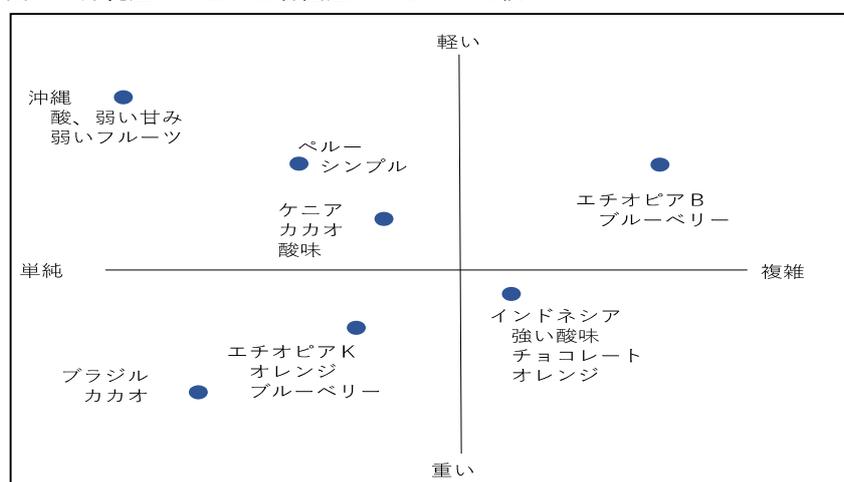
表1 生豆の粒径、水分、かさ密度、焙煎後の膨化率

	長径 (mm)	短径 (mm)	厚さ (mm)	水分 (%)	240cm ³ あたりの重量(g)	膨化率
ブラジル	8.60	6.58	3.86	9.3	95.8	1.8
エチオピア	8.26	6.06	3.86	9.3	89.7	2.0
インドネシア	9.64	7.33	4.43	10.0	83.2	2.1
ケニア	9.40	7.52	4.38	9.8	94.2	1.9
ペルー	9.49	6.81	4.07	9.9	98.3	1.8
沖縄	7.55	6.04	3.40	9.6	83.1	1.8
平均	8.82	6.72	4.00	9.7	90.7	1.9

表2 糖分、ポリフェノール、滴定酸度、粗脂肪

	ショ糖 (mg/100g)	ブドウ糖 (mg/100g)	果糖 (mg/100g)	総糖量 (mg/100g)	ポリフェノール (mg/100g)	滴定酸度 (0.10N ml)	粗脂肪 (g/100g)
ブラジル	8.4	0.15	0.46	8.98	6.4	0.139	14.8
エチオピア	7.3	0.26	0.35	7.89	7.8	0.154	15.9
インドネシア	8.2	0.14	0.49	8.80	8.0	0.115	13.6
ケニア	8.9	0.24	0.03	9.17	7.6	0.129	15.0
ペルー	7.0	0.07	0.22	7.29	7.0	0.145	14.8
沖縄	6.0	0.25	0.47	6.75	6.0	0.166	14.5
平均	7.6	0.2	0.3	8.1	7.2	0.142	14.8

図1 沖縄産コーヒーと各国産コーヒーの比較



[研究情報]

課題ID : 2024 技 003

研究課題名 : 沖縄県産コーヒーの発酵技術の確立

予算区分 : 県単、企業連携共同研究開発支援事業

研究期間 : 2024 年度

研究担当者 : 豊川哲也、望月智代、玉村隆子

発表論文等 : 豊川哲也ら (2025) 沖縄県工技セ報告、No27 : 6-14