

《総合研究プロジェクト》

ウコンの香気成分に関する研究

佐藤吉朗*¹ 重村泰毅*¹ 小林理恵*¹ 橋詰奈々世*² 佐川岳人*³ 小田宗宏*⁴

Study of Flavor Component in Turmeric “UKON”

Yoshio SATO, Yasutaka SHIGEMURA, Rie KOBAYASHI, Nanase HASHIDUME,
Takehito SAGAWA, and Munehiro ODA

1. はじめに

主に日本に流通しているウコンには、秋ウコン、春ウコン、紫ウコンの3種類があり、これらのウコンにはさまざまな機能が報告されている。2日酔いによく効くといわれている特定保健用食品「ウコンの力」は有名であるが、その他にも身体に良いとされている機能は多くある。まず、秋ウコンの成分である「クルクミン」には、消化機能改善効果が認められている^{1,2)}。また、動物実験において胃液分泌効果や胃粘膜保護作用³⁾、胆汁酸排泄促進作用^{1),3),4)}が報告されている。肝臓に対する作用としては、血清ALT値が高めの成人において、ALT、AST値の低下が認められた⁵⁾。また、発がんプロモーターであるTPAに誘導される炎症に対して強い抑制活性が示された⁶⁾。さらに、「クルクミン」の投与により、アルツハイマー痴呆を予防できる可能性が示されている⁷⁾。春ウコンは、機能性に関しての文献は少ないが、鉄、カルシウム、マグネシウム、等のミネラルを豊富に含んでいる⁸⁾。紫ウコンについては、高コレステロール負荷による高脂血症ラットにおいて脂質代謝の改善に有効であることが報告されている⁹⁾。このようにウコンは有用な機能をもつ食品である。

しかしながら、ウコンは食用としては馴染みが薄い。カレー粉にウコン（ターメリック）が用いられていることは知られているが、日常的にウコンを口にしている人は少ないと考えられる。その理由として、私たちはウコン特有の独特な匂いが原因であると考えた。そこで私たちは、前述した3種類のウコンに注目し、ウコンの種類の違いによる匂いと香り成分の違いについて知ることを目的とし、研究を進めた。

2. 実験方法

1) 試料

市販のウコンを購入して使用した。

2) 実験装置

【におい嗅ぎ装置付 GC/MS】

GC アジレントテクノロジー社製7890AにMS アジレントテクノロジー社製5975Cを接続した機器を使用した。匂い嗅ぎ装置はゲステル社製ODP2を使用した（Fig. 1）。

このGC/MS装置を使用してTable 1の条件で香気成分分析を実施した。

3) 官能評価

(1) 嗜好的官能評価（本実験は本学倫理審査委員会の許可を得て実施した試験である）

試料（春ウコン、秋ウコン、紫ウコン、をそれぞれ0.1g紙コップに量りとり、ミネラルウォーター30mL加えてよくかき混ぜた。3試料について20–60代の9名について官能評価を実施した。

項目は、好きか嫌いか、香りの強さ、飲みやすさである。いずれも7段階で評価した。（Fig. 2の官能評価シートに従った）。

(2) TDS 評価（質的経時変化測定法）

TDS 評価とは、質的経時変化測定法といい、いつからいつまでそのにおいや味といった「質」を優勢に感じているのか、その感じている時間を測定する評価方法になる。手順としては、まず、春・秋・紫ウコンの名前を伏せた状態で0.5%に調整したウコン水20mLを全量口に含み、そ

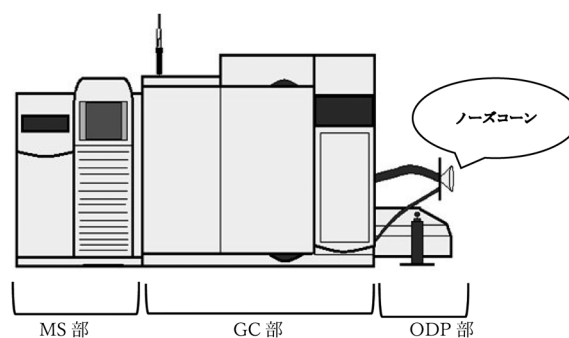


Fig. 1 におい嗅ぎ装置付き GC/MS 概観

*¹ 東京家政大学

*² 宇都宮短期大学

*³ エスビー食品(株)

*⁴ (株)花かご

Table 1 GC/MS 測定条件

GC	Agilent Technologies 7890A
Column	Agilent Technologies DB-WAX (30m x 0.25mm, 0.25 μm)
ODP	GERSTEL ODP 2
Injection Mode	Splitless(0.5min)
Carrier Gas	Helium 1mL/min, G1 grade)
Oven Temperature	40°C(5min) → 10°C/min → 250°C(10min)
Injection Temperature	250°C
MS	Agilent Technologies 5975C
Ionization	EI positive
Detection	Scan mode(m/z 20-550)
Ion source Temperature	230°C
Quadrupole Temperature	150°C

1. 味の好みに関して評価してください。

試料 Z 好き | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 嫌い

試料 F 好き | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 嫌い

試料 P 好き | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 嫌い

2. 香りの強さについて評価してください。

試料 Z 強い | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 弱い

試料 F 強い | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 弱い

試料 P 強い | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 弱い

3. 飲みやすさを評価してください。

試料 Z 飲みやすい | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 飲みにくい

試料 F 飲みやすい | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 飲みにくい

試料 P 飲みやすい | 3 2 1 0 -1 -2 -3 | 飲みにくい

Fig. 2 官能評価シート

の後、コンピュータスクリーン上にあらかじめ用意された清涼感や木のような、スパイシー感、青臭い、無臭の5つの特性用語をクリックし、どの特性用語が優勢であるか直感的に判断する。口に含んだまま10秒間、その後飲み込んでから44秒間、風味について評価した。牛乳から水の順で口直しを行い、再度残りの試料を評価した。評価項目としては、minty (清涼感のある)、woody (木のような)、spicy (スパイシーな)、greenly (青臭い)、odorless (無臭) の5項目から選択してもらった。

3. 実験結果

1) GC/MS 装置によるウコンの香気成分の分析結果

ウコン4種 (秋ウコン、春ウコン、紫ウコン) のクロマトグラムをまとめた。ピークは物質の検出を示すが、必ずしも匂いがあるというわけではない。また、ピークの大きさはにおいの強さに比例するとは限らないということは判

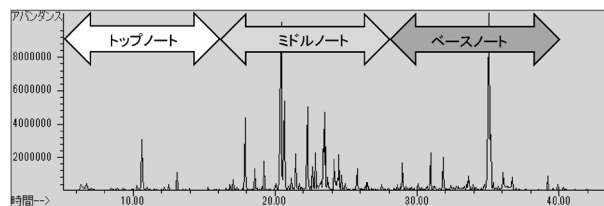


Fig. 3 春ウコンの GC/MS クロマトグラム

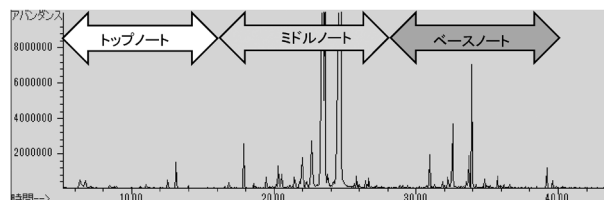


Fig. 4 秋ウコンの GC/MS クロマトグラム

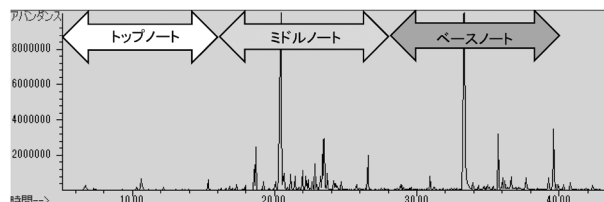


Fig. 5 紫ウコンの GC/MS クロマトグラム

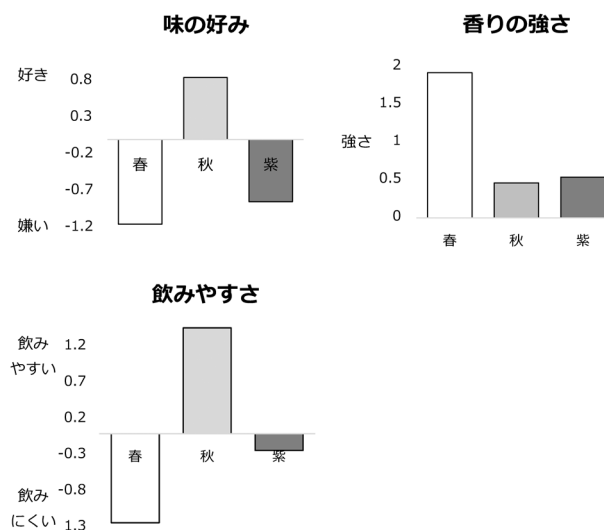


Fig. 6 嗜好的官能評価結果

明した。

GC-MS 分析の結果についてデータベースから観測されたピークについては、検春ウコン、紫ウコンには揮発速度が中程度あるミドルノート成分と揮発速度の遅いベースノート成分の両方が多く含まれることが明らかとなった。秋ウコンには揮発速度が中程度であるミドルノート成分が多く含まれることが明らかとなった。

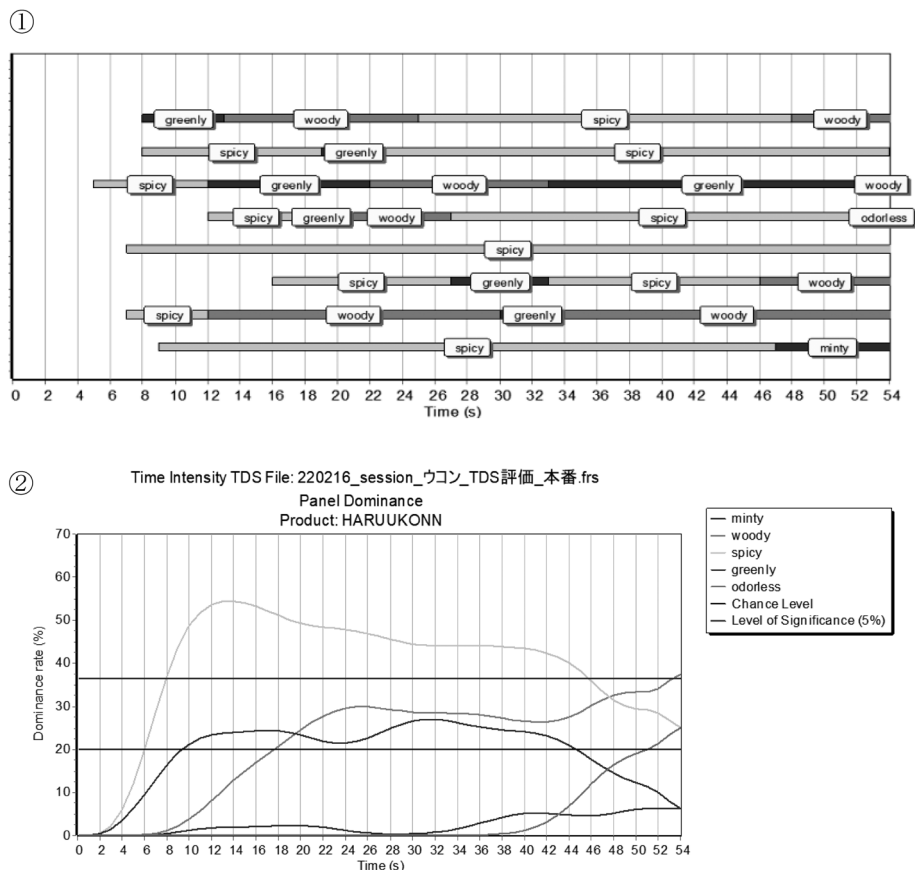


Fig.7 TDS 評価結果 (春ウコン)

2) 官能評価

(1) 嗜好官能評価

被験者は本大学の学生・教員男女9名の結果であるが、香りの強さは春ウコンが最も強く感じられ、一方、味の好み、飲みやすさに関しては秋ウコンのみが飲みやすく、好まれるという結果になった。これは、GC/MS 分析の結果と関係づけられる。秋ウコンはミドルノートが主たる成分であるのに対し、春ウコン、紫ウコンではミドルノートに加えベースノート成分が多いことが関係している可能性が示唆された。

(2) TDS 評価 (質的経時変化測定法)

8名の評価結果をまとめたものが Fig. 7 ①に示すが、それぞれがどのような香りをどの時間帯に感じているかを示している。この8名分の感じ方を時間軸に何%の被検者が感じている香りをまとめたものが Fig. 7 ②のようになる。

この8名分の感じ方を評価終了後、単位時間ごとに各特性を選んだ評価者の割合を算出し、経時的にグラフを作ることで TDS カーブを得ることが出来る。縦軸がその特性用語を選んだ評価者の割合、横軸が経時時間を示している。有意水準を超えると、統計上ある事柄の起こる確率が偶然とは考えにくいことを示し、チャンスレベルを下回る

とその特性用語は偶然選ばれたことを示す。8-46秒間でスパイシー感の特性用語に5%有意差が生じた。すなわち、8-46秒間にスパイシー感を感じたのは偶然とは考えにくいことを示す。春ウコンではスパイシー感を長時間感じられたことがわかる。

4. 考察

本研究で3種類のウコンの香りと味の官能評価、GC/MS による香気成分の分析及び香気成分の官能評価についての結果を得ることができた。官能評価では、秋ウコンが1番飲みやすく春ウコンと紫ウコンが飲みにくいという結果になった。この結果を、化学成分分析の結果と比較すると、極性の高いベースノート成分が多く検出された、春ウコン紫ウコンが好まれない傾向にあり、ミドルノートの成分が主成分の秋ウコンが好まれる傾向にあることが確認された。GC/MS による香気成分の分析では3種類のウコンで様々な香気成分を検出することができ、共通して検出された香気成分も見出すことができた。GC/MS による香気成分の官能評価では3種類のウコンで香りの強さの違い、異なる香りを感じ取ることができた。

今後の展望としては、ベースノート成分にアプローチするためにも、GC/MS 解析と TDS 評価によるどのベース

ノート成分が好まれないかの解明に力を注ぎたいと考える。また、TDS 評価の特性用語や評価時間などといった実施方法の見直しと、大学院倫理審査委員会の指示に基づき、さらに被験者数を増やして実施することでより信頼性の高い結果を出していきたいと考えている。

文 献

- 1) Blumenthal, M. *et al.*, eds.: The Complete German Commission E Monographs, Thineme Medical Publishers (1998).
- 2) Thamlikikul, V. *et al.*: Randomized double blind study of *Curcuma domestica* Val. for dyspepsia, *J Med Assoc Thai*, 72(11), 613 (1989).
- 3) 高木敬次郎 監修, 木村正康編: 漢方薬理学, 南山堂 (1997).
- 4) Leung, A. Y. ら著, 小林彰夫ら監修: 天然食品・薬品・香料品の辞典, 朝倉書店 (2009).
- 5) Kim, S. W., *et al.*: The effectiveness of fermented turmeric powder in subjects with elevated alanine transaminase levels: a randomised controlled study, *BMC Complement Altern Med*, 13, 58 (2013).
- 6) 中谷延二: 香辛料に含まれる機能成分の食品化学的研究 日本栄養・食糧学会誌 56 (6) (2003).
- 7) 東田千尋: カレースパイス成分のクルクミンがアルツハイマー痴呆を予防する 公益社団法人日本薬学会 (2020).
- 8) 丁 宗鐵: 日本薬科大学編著 スパイス百科 起源から効能, 利用法まで 丸善出版 (2018).
- 9) 上地俊徳, 国吉めぐみ, 小倉 剛, 川島由次, 仲田 正, 田幸正邦, 本郷富士弥: 高コレステロール負荷ラットの血清および肝臓中の脂質濃度に及ぼす沖縄産ガジュツの影響 西日本畜産学会報 46, 29-34 (2003).