

匂い嗅ぎガスクロマトグラフ質量分析計による 別府鉄輪温泉蒸し湯の石菖の香気成分分析と 光トポグラフィー(NIRS)による脳血流量への影響

米元俊一 倉橋和也

別府大学 食物栄養科学部 発酵食品学科

【要 旨】

別府鉄輪温泉の蒸し湯では石菖が使用されている。この石菖の時期、乾燥、精油による香気成分の変化についてGC-MS-O、NIRSによる脳内情報、官能評価を使用して香りの可能性を探った。その結果、Caryophyllene、Humulene、isoeugenol、Asaroneが確認された。香気成分は5月石菖が香り成分、量とも多いが、乾燥すると成分数が少なくなり、生、乾燥物、精油は香気成分が非常に異なっていた。香りには強い鎮静効果があり、それを利用したアロマ商品開発が考えられた。

【キーワード】

鉄輪温泉、セキショウ、GC-MS-O、香気成分、NIRS

【はじめに】

石菖 (*Acorus gramineus* 以後セキショウと略する)は写真1の様に、ショウブ科の植物で根、茎は横にはって枝分かれて伸びる。生育場所は、溪流、湿地に群生している。中国では古来より、その形が刀に似ていること、邪気を祓うような爽やかな香りを持つことから、男子にとって縁起の良い植物とされ、家屋の外壁から張り出した軒に吊るしたり、枕の下に置いて寝たりしていた。日本でも、奈良時代の聖武天皇の頃より端午の節句に使われ始めた。また、芳香のある根茎を風呂に入れ、菖蒲湯として用いられた。昔から薬草として珍重され、神経痛・健忘症・虫下し・目の充血・皮膚のかゆみ・認知症に効果があるとされている¹⁻³⁾。また別府鉄輪温泉の蒸し湯(写真2)に、乾燥セキショウ(写真3)が利用されている。



写真1 セキショウ



写真2 別府鉄輪温泉 蒸し湯 風景

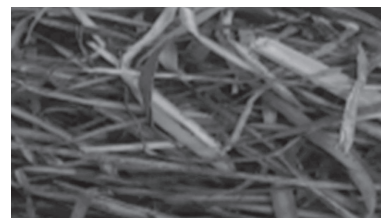


写真3 蒸し湯に使用する 乾燥セキショウ

【目 的】

本研究ではセキショウの香気成分の変化を時期ごとに比較・定性することによって、セキショウの持つ香気成分の特性を知ることができれば、蒸し湯以外へのセキショウの利用方法や蒸し湯文化の活性化への期待感が持てる。そこで、筆者らセキショウの香気成分が時期によってどれだけ異なるのか、GC-MS-O法、官能評価、N I R S (Near-Infrared Spectroscopy 以後NIRSと略記)を使用しセキショウの新たな可能性を検討した。

【実験方法】

1) 実験試料

実験試料は、5月生セキショウ、5月乾燥セキショウ、10月生セキショウ、10月乾燥セキショウを使用した。全て、別府市役所から提供された物を使用した。

2) 水蒸気蒸留法 (steam distillation)

本研究では(株)黄河製のアロマ蒸留器を使用した。生セキショウ 130 g、乾燥セキショウ 300 g 使用し精油を採取した。蒸留時間は垂れはじめから1時間にした。留出成分より遠心分離分離したのち精油をピペッターで取り出しサンプルとした。

3) 匂い嗅ぎガスクロマトグラフ質量分析計 (以後GC-MS-Oと略記)による分析

実験試料は、5月生セキショウ、5月乾燥セキショウ、10月生セキショウ、10月乾燥セキショウとその精油を使用した。セキショウについて香気成分の定性および匂いかぎ法による香りの評価を別府大学学生3人で行った。Agilent Technologies 7890B GC Systemに、Agilent Technologies 5977A MSD, GERSTEL MPS2-xt Multi Purpose Samplerを使用した。匂い嗅ぎ装置はOlfactory Detector Port ODP3を用いた。SPMEはMSU 071-00A Fiber 10mm Scale 36mm ID24を使用した。カラムはAgilent Technologies DB-1 0.250 mm × 30 m, 0.25 μ m、カラム温度は40℃、注入口温度を250℃、キャリアガスはHeで流速は1.9 ml/分にした。

生セキショウ、乾燥セキショウは5 g、精油は2μlをメスピペット及びピペットマンでガラスバイアルに入れて密栓し、40℃のアルミブロックバス内で10分間加熱保持した後、自動的にGCに注入した。10℃/分で200℃まで加熱し、3℃/分で250℃まで温度を上げて2分間加熱保持して10℃/分で320℃まで温度変化させて、成分分析と匂い嗅ぎを行った。匂いかぎ法は、測定者がODPの出口に鼻を近づけ、香りを感じたらボタンを押しつつ、その香りの質を記述した。定性を行った成分は、一致率が90%以上のデータのみを記述した。RTは測定を開始してからの経過時間で、RT0.01につき0.6秒である。

4) NIRSによる脳内血流量への影響

NIRSは神経活動にもとづく脳血流変化を反映する脳内ヘモグロビン(酸素化ヘモグロビン:oxy-Hb, 脱酸素化ヘモグロビン:deoxy-Hbと略する)の変化量をリアルタイムに記録できることが特徴である。測定は、完全に非侵襲であるばかりでなく、パネルの身体的な自由度が高く、座位でも可能である。oxy-Hbとdeoxy-Hbを計測することにより脳にセキショウの香りがどのような影響を及ぼしているか調査することができる。図1-aに示すように発光プローブから発せられた近赤外光は、脳組織内を散乱しながら進んでいく。大半の光は生体内に吸収されてしまうか頭皮に戻って外部に逃げてしまうが、ごくわずかな光が受光プローブに到達する。

この光は微量であるが、脳の活動状態を伝える重要な情報を担っている。もし、光の進む光路の途中で脳の活動が盛んであれば、脳皮質の血流量が増加し、ヘモグロビン分子による光の吸収量が増加する。この結果、受光プローブで検出された光量変化を連続的に計測すれば、脳活動の変化がモニタリングできる。

使用機器は光トポグラフィー WOT-220/100(日立メディコ)を使用した。パネルの頭部に写真4のように2×6モードの光ファイバプローブを配置した。チャンネルの位置16チャンネルでその位置は図1-bに示すとおりである。別府大学36号館5F教室にて測定を行い、パネルは別府大学学生3人で実験を行った。本研究はヘルシンキ宣言の精神に則り、別府大学倫理委員会の承認を得て実施した。

実験は写真4のように、光トポグラフィーの測定準備が完了した後行った。まずNIRSの装着具と被験者が安静状態であることを確認した。測定に際して外来光による影響を防止するため、室内を暗くし、また被験者が課題に集中できるように測定者は視界に入らないように被験者の背後で測定した。また被験者はアイマスクと耳栓を使用した。まず、純水を嗅がせ、30秒間が経過するまで安静にした(レスト)。次に溶液の内容を伝えない状態で香りサンプル(5月乾燥セキショウの精油)を30秒間嗅がせた。その後、同じ操作(レストとタスク)を2回繰り返した。最後に30秒間のレストを行い、一つ目の香りを終了した。約1分間の休憩後、さらに同じ操作を行った。

5) NIRSによる測定方法と解析方法⁴⁾

解析方法については以下の通りである。赤線がoxy-Hb、青線がdeoxy-Hb、黒線がtotal-Hbを示す。16カ所のチャンネルにおいてoxy-Hb濃度とdeoxy-Hb濃度の変化量のトポグラフィーパターンの検討を行い、全体のタイムコースポトグラフィーより匂いによる脳内血流量の変化を観察した。その変化よりoxy-Hb、deoxy-Hbのどちらが優位かについてパターンにより判断した。また同時にチャンネルの位置により脳内の部位による活性化あるいは鎮静化の位置を推定した。

6) 嗅覚による匂いの評価

セキショウの状態や採取時期によって感じる香りの印象がどれだけ異なるか検討した。試料は水蒸気蒸留法を利用して採取した精油を保存してある褐色瓶から直接、順番に嗅いでどんな印象を受けたかを1～9段階で評価をした。評価は、涼しい(1)～暖かい(9)、辛口(1)～甘口(9)、淡白(1)～濃厚(9)、単純(1)～複雑(9)、女性的(1)～男性的(9)の5項目を9段階評価とした。嗅覚による匂いの評価は4年男子3人、4年女子1人、男性教員1人の計5人で行った。実験結果は、5人の評価の平均でレーダーチャートとして表した。



図1-a NIRSの脳への影響の概略図

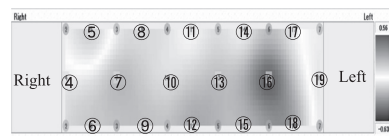


図1-b NIRS反応(4が頭の右部、19が頭の左部)図6を基に説明。



写真4 NIRS実験の様子

【実験結果】

1) GC-MS-O 法の測定結果

表1に、それぞれの試料の主要となる香気成分の特定の結果を示した。セキショウに含まれる香気成分の種類は5月セキショウのほうが10月セキショウよりも明らかに多く、また香り成分量も明らかに5月のものが多かった。また、結果には示さなかったが、精油抽出でヘキサンによって抽出されたものは、香気成分が殆ど検出されおらず、匂い嗅ぎ法でもあまり香りを感じることができなかった。水蒸気蒸留での精油抽出では十分に精油が採取できたため、水蒸気蒸留法で行った。

鉄輪温泉の蒸し湯では乾燥セキショウが使用されているので図2に5月乾燥セキショウ、図3に10月乾燥セキショウのGC-MS-Oクロマトグラムパターンを示した。明らかに5月の乾燥セキショウが10月より香気成分数、量とも多かった。官能評価では生セキショウは青っぽい香り、乾燥セキショウは干し草の香りがし、5月の方が10月より香りが強かった。

表1～3に3人の匂い嗅ぎの結果をまとめた。全体の生セキショウの匂い嗅ぎの結果では5月の生セキショウが10月より香気成分数、量とも多かった。表4～5に乾燥セキショウの匂い嗅ぎの結果をまとめたが、生セキショウと比較し成分数は大きく減少した。表6～7に生セキショウ精油の匂い嗅ぎの全体結果をまとめた。5月の生セキショウ精油は匂い嗅ぎ成分が38個と大きく増加したが10月の精油では匂い嗅ぎ成分は32個とやや少ないもののそれほどは減少していなかった。表8～9に示したが、5月乾燥セキショウ精油の匂い嗅ぎの結果では匂い嗅ぎ成分は39個と大きく増加したが10月精油では匂い嗅ぎ成分は17個と少なくなった。また匂い嗅ぎ成分組成は大きく変化していた。これから言えることは、生セキショウ、乾燥セキショウとも5月は若い葉で香気成分の量質とも多いが10月セキショウでは十分に香り成分が出にくいことが考えられた。5月の水蒸気抽出精油での香り成分の匂い嗅ぎの検出された成分数は同様なので、葉の構造が固くなり香気成分が出にくいことを示唆した。総じて乾燥セキショウと生セキショウの分析結果では、RT16.369～20.247までの間にセキショウの特徴香である Caryophyllene、Humulene、isoeugenol、Asarone が確認され、香辛料のような香りや甘い香りが確認された。

また、乾燥させることにより、これらの香気成分が揮散するかあるいは新たな香りが生成し、全体的な香りが変化していた。乾燥セキショウでは、Caryophyllene、Humulene、Asarone が検出されているが、セキショウの緑の香りから乾燥することにより枯草のような、あるいはアロマ物質の香りに変化していることが分かった。蒸し湯で使用されるとき乾燥セキショウの5月、10月で共通して残留する香気成分は Pinene、Eucalyptol、Ocimene などの針葉樹系、ハーブ系の香り成分が共通していた。またセキショウでは Asarone が有名であるが5月の生、精油ではみられたが、乾燥とその精油では見られなかった。10月の生、乾燥、精油とも見られなかった。匂い嗅ぎ成分結果より香りでの貢献度は弱いとみられる。

表1 GC-MS-O により匂い嗅ぎの香気成分数

	5月セキショウ	10月セキショウ
生セキショウ	21	16
生セキショウ精油	38	32
乾燥セキショウ	18	12
乾燥セキショウ精油	39	17

表2 5月生セキショウ 匂い嗅ぎ成分

名 称	Rt	匂い
Silanediol,dimetyl-	3.704	洗剤
Cyclotrisiloxane,hexametyl-	5.317	乾燥草
Nonane	6.775	薬品
alfa-pinene	7.463	松
(1R)-2.6.6-Trimethylbicyclo(3,1,1)hept-2-ene-	7.463	乾燥草
beta-Myrcene	8.554	蜜柑
Cyclotetrasililoxane.octamethyl-	8.59	不快臭
1.3-cyclohexadiene,1-methyl-4-(1-methylethyl)-	9.005	不快臭
o-cymene	9.159	ハーブ
d-Limonene	9.254	柑橘
Eucalyptol	9.289	ミント
Hexadecane,3-methyl	12.764	虫
Caryophyllene	16.369	ハーブ
Aromandenderen	16.428	ハーブ
Humulene	16.926	ホップ
1.4.7,-Cycloundecatriene,1,5,9,9-teyramethyl-,zzz-	16.938	薬品
Cubenene	18.148	爽快
gamma-Asaron	18.634	青臭い
Asaron	19.381	香辛料
Naphtalene,1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-	20.353	フルーツ
2-Amino-5-isopropyl-8-methyl-1-azulenecarbonitrile	22.559	硫黄

表3 10月生セキショウ 匂い嗅ぎ成分

名 称	Rt	匂い
1-Butanol.2-metyl-	3.822	汗
Hexanol	4.878	青臭い
3-Hexene-1-ol.(E)-	5.957	葉っぱ
Styrene	6.787	マジックペン
Benzaldehyde	7.949	サイダー
β -pinene	8.257	松
Bicyclo(3,1,1)heptane,6,6-dimethyl-2-methylene-,(1S)-	8.269	土
3-Octanone	8.4	魚
trans- β -Ocimene	9.337	メンソール
β -Ocimene	9.36	さわやか
2(3H)-Furanone,5-ethyldihydro-	9.669	チョコレート
γ -terpinene	9.775	歯磨き
2-Nonanone	10.333	消毒薬
Phenylethyl Alcohol	10.819	花
2,4,6-Octatriene,2,6-dimethyl-,(E,Z)-	11.021	ビニール
2-Methoxy-4-vinylphenol	14.448	歯磨き

表4 5月乾燥セキショウ 匂い嗅ぎ成分

名 称	Rt	匂い
pentanal	3.265	ガス
Heptanal	6.811	青臭い
Tricyclo(2.2.1.0(2,6))heptane,1,7,7-trimetyl-	7.238	香ばしい
Bicyclo(3,1,0)hex-2-ene,4-metyl-1-(1-methylethyl)-	7.321	香ばしい
beta-pinene	8.281	薬品
Cyclohexene,4-methylene-1-(1-methylethyl)-	9.266	サイダー
Eucalyptol	9.36	ミント
beta-Ocimene	9.467	青臭い
Linalool	9.55	不快
2,4,6-Octatriene,2,6-dimethyl-,(E,Z)-	10.499	青臭い
endo Borneole	11.293	樟脳
1,7,7-Trimethylbicyclo(2,2,1)heptan-2-ol	11.815	ミント
Terpineol	11.898	ボンド
Bornyl acetate	12.2422	ゴム
Bicyclo(2,2,1)heptan-2-ol,1,7,7-trimetyl-.acetate,(1S-endo)-	13.962	香ばしい
Caryophyllene	16.428	ハーブ
Benzen,1,2-dimethoxy-4-propenyl-,(z)-	16.808	若葉
Humulene	16.938	有機溶剤

表5 10月乾燥セキショウ 匂い嗅ぎ成分

名 称	Rt	匂い
Cyclotrisiloxane,hexamethyl-	5.861	不快臭
Oxime-methoxy-phenyl-	6.811	青臭い
beta-pinene	8.269	セキショウ
3-Octanone	8.388	青臭い
beta-Myrcene	8.542	ガス
p-Ocimene	9.147	甘い
trans-beta-Ocimene	9.325	青臭い
alpha Pinene	9.336	メンソール
Linalool	10.847	甘い
alfa-Cubebene	15.064	枯れ葉
Propanoic acid 2-methyl,3-hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl ester	15.42	青臭い
pentadecane	17.389	青臭い

表6 5月生セキショウ精油 匂い嗅ぎ成分

名 称	Rt	匂い
Hexanal	4.973	草
Heptanal	6.811	青臭い
alfa-pinene	7.522	薬品
Bicyclo(3,1,1)heptane.6.6-dimetyl-2-methylene-, (1S) -	8.281	土
beta-Myrcene	8.471	ガス
Octanal	8.696	バナナ
alfa-Phellandrene	8.767	ミント
Acetic acid hexyl ester	8.933	リンゴ
cyclohexan,1-metyl-4-(1-metyletyliden) -	9.04	不快臭
Benzene,1-metyl-3-(1-methylethyl) -	9.123	
Eucalyptol	9.337	ミント
beta-Ocimene	9.621	酪酸
(1S)-2,6,6-Trimetylbicyclo[3,1,1]hept-2-ene	9.858	ほうじ茶
Benzene,1-metyl-3-(1-metylethenyl) -	10.44	
1,Octen-3-yl-acetate	10.724	梅干し
benzen,1-ethenyl-4-methoxy-	11.542	
1.3.8-p-Menthatriene	11.795	ハーブ
Endo-Borneol	11.839	樟脳
Isoborneol	11.886	爽やか
3-Cyclohexen-1-ol.4-metyl-1-(1-metyletyl) -, (R) -	12.017	
Butanoic acid,hexyl ester	12.159	イチゴ
L-alpha-Terpineol	12.23	松
alpha-Terpineol	12.254	青臭い
Estragole	12.361	ハーブ
Acetic acid ,octyl ester	12.491	ヨーグルト
Linalyl acetate	13.321	オレンジ
Cyclopropane,1-heptyl-2-methyl-	13.558	
Cyclopropane octhyl-	13.57	
1-Decanol	13.582	甘い
Cyclodecane	13.618	甘い
Butanoic acid,phenylmetyl ester	15.029	メロンシロップ
alpha-Cubebene	15.088	サイダー
Copaene	15.74	サイダー
gamma-Muurolene	17.341	漢方薬
Germacrenen D	17.448	バラ
(S,1Z,6Z)-8-Isopropyl-1-metyl-5-methylenecyclodeca-1,6-diene	17.488	
alpha-Muurolene	17.733	漢方薬
Asaron	19.511	香辛料

表7 10月生セキショウ精油 匂い嗅ぎ成分

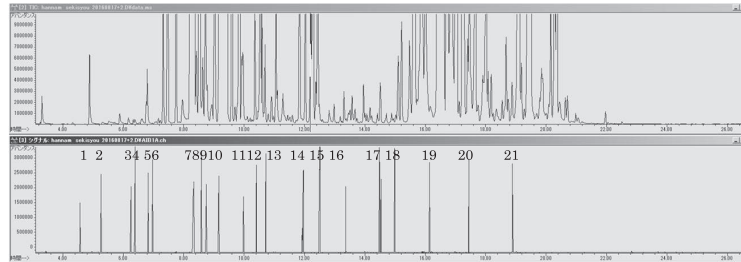
名 称	Rt	匂い
Silanadol,dimetyl	3.24	カラメル
Hexanal	4.89	草
Cyclotrisiloxane,hexametyl-	5.306	キュウリ
Oxime-,methoxy-phenyl-	5.775	ゴマ
Bicyclo(3,1,0)hex-2-ene,2^metyl-5-(1-metylethyl)-	7.285	香ばしい
(1S)-2,6,6-trimetylbicyclo(3,1,1)hept-2-ene	7.439	ほうじ茶
Camphene	7.724	薬
beta-pinene	8.257	松
3-octanone	8.376	薬
Octanal	8.684	バナナ
1,3-Cyclohexadiene,1-metyl-4-(1-methyleetyl)-	8.933	メロン
Eucalyptol	9.277	ミント
Trans-beta-Ocimene	9.337	漢方薬
beta-Ocimene	9.538	緑の香
1,Octen-3-yl-acetate	10.677	ほうじ茶
Endo-Borneol	11.791	ミント
L-alpha-Terpineol	12.23	松
Octanoic acid ,etyl ester	12.242	ほうじ茶
Acetic acid ,etyl ester	12.479	ヨーグルト
Isopentyl hexanonate	13.179	歯磨き
Linalyl acetate	13.297	オレンジ
1-Decanol	13.57	甘い
Acetic acid ,1,7,7-trimetyl-bicyclo(2,2,1)hept-2-yl ester	13.95	レモン
Indole	14.044	漢方薬
Undecanal	14.211	培地
2-methoxy-4-vinylphenol	14.436	フローラル
Ethyltetrametylcyclopentadinene	14.78	サイダー
Butanoic acid phenylmetyl ester	14.946	メロン
alfa-copaene	15.586	サイダー
Cyclohexen-1-ethenyl-1-metyl-2.4-bis(1-metyetyl)-,(1S-(1alfa,2beta,4beta))-	15.717	香水
Bicyclo(7,2,0)undec-4-ene,4,11,11-trimetyl-8-metylene-(1R-(1R*,4Z,9S*))-	16.238	サイダー
Benzen,1,2-dimethoxy-4-propenyl-,(Z)-	17.424	海藻

表8 5月乾燥セキショウ精油 匂い嗅ぎ成分

名 称	Rt	匂い
Pyridine	4	ニンニク
Hexanal	4.901	青臭い
1,3-cis,5-cis-Octatriene	4.901	生臭い
Heptanal	6.407	さわやか
gamma-Terpinene	7.51	人参
(1R)-2,6,6-Trimethylbicyclo(3.1.1)hept-2-ene	7.522	青臭い
Benzaldehyde	8.079	生臭い
Bicyclo(3.1.0)hexane,4-methylene-1-(1-methylethyl)-	8.186	鉄
beta-Myrcene	8.507	プラスチック
trans-2-(2-pentenyl) furan	8.696	メンソール
Octanal	8.767	油
2,4-Heptadienal, (E,E)-	8.957	ポリ袋
p-Cymene	9.182	乾燥シイタケ
Eucalyptol	9.36	メンソール
beta-Ocimene	9.621	花
Tricyclo(2,2,1,0(2,6))heptane,1,3,3-trimethyl-	9.918	油
Formic acid octyl ester	10.001	枯れ葉
linalool	10.582	甘い
1-Octen-3-yl-acetate	10.712	木
1.3.8-p-Menthatriene	10.795	麦茶
3-Cyclohexen-1-ol.4-methyl-1-(1-methylethyl)-R-	12.064	悪臭
Estragole	12.384	アニス臭
Decanal	12.479	青臭い
Acetic acid ,octyl ester	12.515	甘い
Formic acid decyl ester	13.57	土
Bornyl acetate	13.961	グレープフルーツ
Indole	14.08	苦い
Undecanal	14.234	不快
2-methoxy-4-vinylphenol	14.234	植物油
Butanoic acid,phenylmethyl ester	14.969	甘い
Cyclohexen-1-methyl-4-(1-methylethylidene)	15.041	グミ
alpha-Cubebene	15.1	イチゴ
Copaene	15.634	牛蒡
Cyclohexen-1-ethyl-1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-,(1S-(1,alpha,2beta,4beta))-	15.906	油
Cyclodecane	16.132	甘い
Caryophyllene	16.689	木
Benzen,1,2-dimethyl-4-(1-propenyl)	16.974	苦い
Aromandenderen	17.385	牛乳
Trans-beta-Ionone	17.436	ドライマンゴー

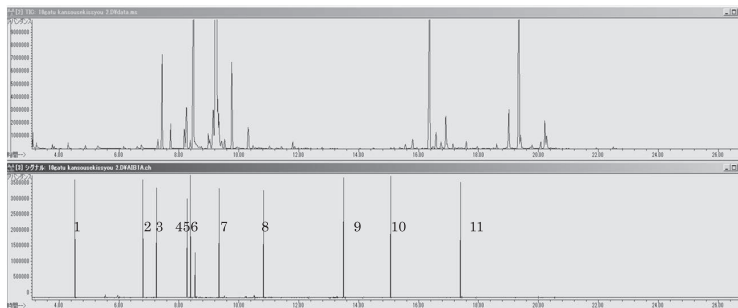
表9 10月乾燥セキショウ精油 匂い嗅ぎ成分

名 称	Rt	匂い
Hexanal	4.878	青臭い
Heptanal	6.787	油
(+)-3-Carene	7.226	酪酸
Benzaldehyde	7.949	甘い
Bicyclo(3.1.0)hexane,4-methylene-1-(1-methylethyl)-	8.803	青臭い
beta-Ocimene	9.574	漢方薬
1,3,6-Octatriene,3,7-dimethyl-,(z)-	9.633	花
Octyl chloformate	9.941	苦い
Benzen,1-matyl-3-(1-methylethenyl)-	10.404	薬
2-Cyclohexene-1-ol,1-methyl-4-(1-methylethyl)-,trans-	10.985	セキショウ
Endo-borneol	11.803	樟脳
Benzaldehyde,3,5-dimethyl-	11.934	セロリ
Terpineol	12.23	漢方薬
Acetic acid ,octyl ester	12.479	青臭い
alfa-cubebene	15.088	甘い
(-)-beta-Bourbonene	15.764	枯れ葉
Benzen,1,2-dimetyl-4-propenyl-,(z)-	17.436	干し柿



No	Rt	成分名	香り
1	4.322	Toluene	特異臭
2	4.878	Hexanol	青臭い
3	6.182	1-Hexanol	青臭
4	6.337	1-Butanol,3-methyl-,acetate	花
5	6.787	Heptanal	青臭
6	6.965	unknown	
7	8.317	β -Pinene	松
8	8.530	β -Myrcene	蜜柑
9	8.782	Octanal	キノコ
10	9.028	4-Carene	甘い香り
11	9.831	γ -Terpinene	松
12	10.357	Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-	蜜柑
13	10.677	1-Octen-3-yl-acetate	マツタケ
14	11.863	Endo-Borneol	樟脳
15	12.303	unknown	
16	13.309	Linalyl acetate	蜜柑
17	14.424	2-Methoxy-4-vinylphenol	スパイス
18	14.981	unknown	
19	16.025	1,4-Methano-1H-inden,octahydro-4-methyl-8-methylene-7-(methyl-1-yl)-is	
20	18.871	γ -Asarone	セキショウ
21	19.713	Aromadanderene	

図2 5月乾燥セキショウ GC-MS-O パターンと匂い嗅ぎ成分 (21個)



No	Rt	成分名	香り
1	4.510	unknown	
2	4.955	Stylene	ヒヤシンス
3	7.297	Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	
4	8.257	Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6'-dimethyl-2-methylene-, (1S)-	
5	8.245	β -Pinene	針葉樹
6	8.483	β -Myrcene	蜜柑
7	9.253	d-Limonene	蜜柑
8	10.711	Phenylethyl Alcohol	花
9	13.499	unknown	
10	15.076	α -Cubebene	漢方薬
11	17.234	γ -murolene	漢方薬

図3 10月乾燥セキショウ GC-MS-O パターンと匂い嗅ぎ成分 (11個)

2) NIRS の測定結果

NIRS による測定では、図4に示すように、5月乾燥セキショウ精油において脳血流量の減少がみられ、特に強い鎮静効果があることが確認された。試料を嗅いだ後は、急激に脳血流量が低下し、脳が鎮静化していることが分かった。また図5に示すように、前頭葉中心部の7、13、16の部位で、特に前頭葉左部16の部位に強力に反応することが分かった。ただし一部、前頭葉右5番の部位を活性化していた。全体的に鎮静化しているが、これはセキショウの香気成分に鎮静効果を持つものが多く含まれているためだと推測した。

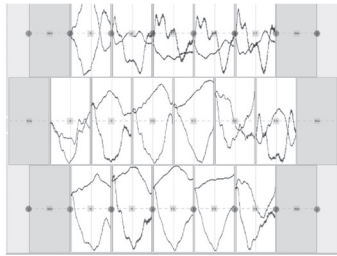


図4 NIRS 5月乾燥セキショウ精油

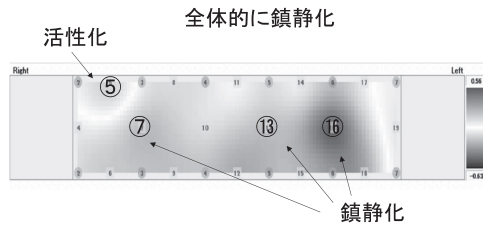


図5 5月乾燥セキショウ精油 NIRS 匂い15秒後とその部位

3) 香りの評価

図6に示すように、5月生セキショウは、暖かく、濃厚複雑で若干甘い香りであり男性的な香り、5月乾燥セキショウは、暖かく、濃厚複雑で男性的という評価になった。5月生セキショウが10月セキショウと比較し、濃厚という評価であった。しかし乾燥セキショウ精油では10月の方が逆に濃厚という評価となった。この理由については不明である。また、5月に収穫されたセキショウは全ての試料に暖かいと言う評価がなされているが、10月セキショウは比較的、涼しいと評価している人が多かった。これは、セキショウに含まれている香気成分の種類が5月セキショウと比較すると減少しているためだと推測された。すなわち乾燥過程と水蒸気蒸留精油抽出の過程で香気成分が大きく変化するものと考えられるので注意する必要がある。

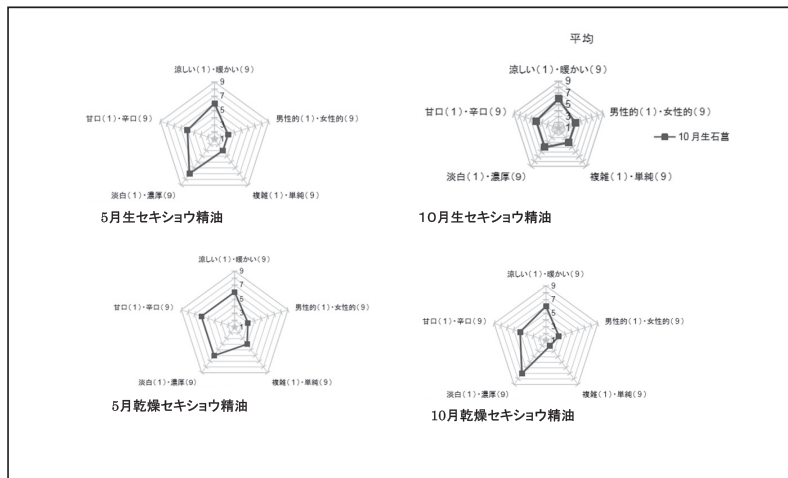


図6 香りのレーダーチャート

【考 察】

「収穫時期の差」

明らかに5月の乾燥セキショウが10月より香気成分数、量とも多く、匂い嗅ぎ成分も同様の傾向であった。5月は若い葉で香気成分の量質とも多いが10月では乾燥セキショウでは十分に香り成分が出にくいことが考えられ、5月生セキショウ精油での香り成分数や量は変わっていないので、存在はしているが、葉の構造が固くなり出にくいことを表していた。この結果より、できるなら5月の春物のセキショウを用いると香りがより楽しめると考えられた。

「乾燥工程の差」

乾燥セキショウは生セキショウと比較し成分数は大きく減少していたが、5月より10月乾燥セキショウの減少量が大きかった。さらに精油でも同様な結果であった。

生を乾燥させることにより、セキショウの共通の香りは、香気成分が揮発し、あるいは新たな香りが生成し、総じて香りが弱まっていると考えられた。乾燥セキショウでは、Caryophyllene、Humulene、Asarone が検出されているが、緑の香りとハーブの香りから乾燥によりハーブの香りと枯草のような、甘い香りに変化していることが分かった。すなわち、蒸し湯で使用されるときに乾燥セキショウで共通する香気成分は β -pinene, Eucalyptol, Ocimene などの針葉樹系、ハーブ系の香り成分が共通していた。またセキショウでは Asaron が有名であるが5月の生、精油ではみられたが、乾燥とその精油では見られなかった

「脳血流量への影響」

NIRSによる結果（5月乾燥セキショウ精油）からセキショウの香りを嗅いだ後、脳血流量を低下させ、沈静効果を持っていることが推測できた。鉄輪温泉の蒸し湯でも鎮静効果が期待できると考えられる。以上のことによりセキショウの香り就寝前に使用するアロマオイルやアロマキャンドル、入浴剤として利用できると考えられた。

「今後への展望」

セキショウの生と乾燥、精油では香気成分が大きく異なっていることが分かった。現在、蒸し湯で乾燥セキショウだけを使用しているが、生のセキショウの香り（青臭い、濃厚なグリーンな香り）の一部併用も検討に値すると考えられた。

またセキショウ精油も大分・別府のハーブの香り素材として十分可能性がある。今後は、様々な有効利用の可能性と実験におけるパネルの増員と生理的なセキショウの香り効果を検討していきたい。

謝辞

別府鉄輪温泉の蒸し湯で使用されている石菖を無償提供して頂いた別府市役所及び温泉課、鉄輪温泉蒸し湯の皆様方に心よりお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 香料植物 吉武利文 法政大学出版社 123～146
- 2) 倉橋均：Aroma Reseach No.48 (2011) 307～311 【温泉トリハビリテーションに香り】
- 3) 青野裕士：Aroma Reseach No.48 (2011) 321～324 温泉と蒸し湯 石菖の香り
- 4) 南九州大学研報 46A: 23-30 (2016) 光トポグラフィーによる味覚の評価 小川恒夫 1*, 木本早紀 1, 川北久美子 1, 小田 誠 2, 黒木雄太 2, 布施泰史 2, 六車三治男 11 南九州大学 管理栄養学科；2 宮崎県工業技術センター

