

## プロポリスの香りを活かした生活向上製品の開発(第5報)

今泉茂巳、森本智美\*、福岡晃帆\*\*、林貴之\*\*、田澤茂実\*、光永徹\*\*

Development of Product for Quality Life Utilizing Propolis Aroma (V)

Shigemi IMAIZUMI, Tomomi MORIMOTO\*, Akiho FUKUOKA\*\*,  
Takayuki HAYASHI\*\*, Shigemi TAZAWA\* and Tohru MITSUNAGA\*\*

プロポリスのエタノール抽出液(副次産物)を原料とした精油や芳香蒸留水の機能性を評価した。芳香蒸留水の香りをウレタン麻醉下ラットに60分間呈示したところ、嗅覚刺激中に肩甲骨間褐色脂肪組織支配交感神経活動(BAT-SNA)が低下し、精油と同様、芳香蒸留水もリラックス効果を有することが示唆された。また、この機能性に対する寄与成分の候補として linalool、 $\alpha$ -pinene、 $\delta$ -cadinene、ethyl caproate が見つかった。精油や芳香蒸留水のうがい薬への応用についての可能性を探るため、これらのインフルエンザ菌に対する抗菌作用および *in vitro* 口内炎モデルにおける細胞障害抑制作用について評価した。ペーパーディスク法によるインフルエンザ菌に対する抗菌性試験の結果、精油濃度 0.5~2.0%、芳香蒸留水濃度 25~100%で阻止円は確認できず、ともに抗インフルエンザ菌活性は認められなかった。アフタ性口内炎の開始期におこる口腔粘膜上皮の細胞障害を過酸化水素により誘発するモデルによる細胞障害抑制効果の評価を行った結果、0.0030~0.024%の精油または1.2~9.5%の芳香蒸留水の添加による細胞生存率の向上は認められなかった。これらの結果より、プロポリス抽出液精油および芳香蒸留水はリラックス効果を謳ったアロマセラピー的な活用が良いと考えられる。

### 1. はじめに

プロポリスは、ミツバチが植物の樹脂、特に新芽やつぼみ、植物が分泌する滲出物などを集めて巣に持ち帰り、巣の隙間に詰めた物質であり、主にヨーロッパや南米の一部の国で皮膚の外傷治療や口腔ケアなどに利用され、日本でも健康食品素材として、20~30年ほど前からエタノールエキス等の関連商品が流通している<sup>1)</sup>。

プロポリス関連商品の市場規模は300億円程度で安定しているが<sup>1)</sup>、更なる市場の拡大が難しく、業界は苦慮している。また、プロポリスエキス製造時にはトン単位の抽出液が発生するが、これらは現在廃棄処分されており、有効活用が求められている。

そこで、本研究では抽出液ににおいが残っていることに着目し、抽出液から精油を採り、その機能性を明らかにすることにより、未利用資源である抽出液の有効活用と新たな商品展開が可能になるのではないかと考えた。

これまでの研究において、プロポリス抽出液の直接蒸留により、ethyl hydrocinnamate を主成分とし、フルーティーかつスパイシーな香りの精油を得ることができた<sup>2),3)</sup>。精油はラット交感神経活動の抑制<sup>2)</sup>と副交感神経活動の亢進<sup>3)</sup>に作用し、リラックス効果を有することが示唆された。しかし、ethyl hydrocinnamate 単体は逆に交感神経活動を亢進したため、他の成分が自律神経活動の変化に寄与すると考えられた<sup>3)</sup>。精油と芳香蒸留水の抗菌性を評価したが、歯

周病菌 (*Porphyromonas gingivalis*)、大腸菌 (*Escherichia coli*)、黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*) に対する抗菌活性は見られなかった<sup>3)</sup>。

そこで、本年度は精油および芳香蒸留水について以下①~④の検討を行った。

- ①ラット交感神経活動抑制作用の評価(芳香蒸留水のみ)
- ②リラックス効果に寄与する可能性がある香気成分の探索
- ③インフルエンザ菌に対する抗菌作用の評価
- ④過酸化水素誘発細胞障害抑制作用の評価

このうち、③と④は精油や芳香蒸留水をうがい薬等に応用することを想定した評価である。

### 2. 実験方法

#### 2.1 精油および芳香蒸留水の試作

ブラジル産グリーンプロポリスのエタノール抽出液を原料とし、既報<sup>3)</sup>に従い精油と芳香蒸留水を試作した。

#### 2.2 芳香蒸留水のラット交感神経活動に対する評価

以前に未評価であった芳香蒸留水について、交感神経活動に対する効果を評価した。

実験は岐阜大学動物実験委員会の承認のもと、「岐阜大学動物実験取扱規程」に準拠して行った。

芳香蒸留水ADW-202001-06を希釈せずに、そのまま試験に供した。既報<sup>2)</sup>に従って試験を行い、肩甲骨間褐色脂肪組織支配交感神経活動(BAT-SNA, Brown Adipose Tissue Sympathetic Nerve Activity)を求めた。

#### 2.3 リラックス効果に寄与する可能性がある香気成分の探索

昨年度行った精油EO-201903と芳香蒸留水ADW-

\*アピ株式会社

\*\*国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学応用生物科学部

201903-06のGC-O/MS分析データについて、Agilent MassHunter Workstation Qualitative Analysisの「積分による化合物の検出」によりピークを検出し、そのマススペクトルを取得した後、NIST 14とAgilent GC/MS用異臭分析データベース ver2.5による化合物の検索を行った。続いて、うまく化合物の同定ができなかったピークについて「クロマトグラムデコンボリューションによる化合物の検出」やAroma Office 2D、NIST MS Search、Agilent MassHunter Workstation Unknowns Analysisによる検索を組み合わせ、さらにスニッフィングの結果も参考にしながら、スニッフィングでおいを感じなかった成分も含め、できるだけ多くの成分の同定を行った。同定された成分について文献調査によりリラックス効果に寄与する可能性のある成分を探索した。

#### 2.4 インフルエンザ菌に対する抗菌作用の評価

インフルエンザ菌(*Haemophilus influenzae*)は、過去にインフルエンザ原因菌と誤認されたためこのような名称になっているが、インフルエンザの病原体ではない。無莢膜型と莢膜型がある。無莢膜型は健康なヒト、特に乳幼児の上気道(咽頭、鼻腔)に常在しており、感染症としては中耳炎、副鼻腔炎、気管支炎、肺炎などの気道感染症を起こす。莢膜型は主に直接血流中に侵入して、敗血症、髄膜炎、結膜炎、急性喉頭蓋炎、関節炎などを起こす。

昨年度試作した精油EO-201903と芳香蒸留水ADW-201903-06を試料として、*Haemophilus influenzae* ATCC 10211に対する抗菌活性試験を行った。ポジティブコントロールにはampicillinを使用した。

精油はDMSOで2%(v/v)、1%(v/v)、0.5%(v/v)に希釈したものを、芳香蒸留水は無希釈のものと超純水で50%(v/v)と25%(v/v)に希釈したものを試験に供した。

BBL Chocolate II Agar (BD, #251169)で前培養したインフルエンザ菌をyeast extract 5 mg/mL、hemin 15 µg/mL、histidine 15 µg/mL、NAD 15 µg/mLを添加したMueller-Hinton Brothに懸濁し、 $1.0 \times 10^8$  cfu/mLの菌液を調製した。37°C、5%CO<sub>2</sub>条件下で4時間培養した後、菌液100 µLをBBL Chocolate II Agarに播種し、ペーパーディスク(8 mm)を配置した。ペーパーディスクに被験試料希釈液、ポジティブコントロール、ネガティブコントロール(DMSOまたは超純水)を30 µLずつ添加し、37°C、5% CO<sub>2</sub>条件下で24時間培養後、阻止円形成の有無を目視で確認した。

#### 2.5 過酸化水素誘発細胞障害抑制作用の評価

アフタ性口内炎はストレスや寝不足といった生活習慣の乱れなど様々な要因により発症すると考えられているが、その開始期に口腔粘膜上皮の細胞障害が発生することが明らかになっている。そこで本研究では、口腔粘膜上皮細胞に過酸化水素で酸化ストレスを与える*in vitro*口内炎モデルを使用して、精油および芳香蒸留水の細胞障害抑制作用について評価した。

細胞はヒト頬粘膜扁平上皮癌由来細胞株HO-1-N-1(JCRB0831, Lot 08212015)を使用し、ポジティブコントロ

ールにはカナダ産ブルーベリー蜂蜜(以下、BH)を使用した。

96ウェルプレートに7,500 cells/wellで細胞を播種し、37°C、5% CO<sub>2</sub>条件下で24時間培養した。培地を被験試料および1 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>を含有する培地に交換して37°C、5% CO<sub>2</sub>条件下で3時間インキュベーションした後、Cell Counting Kit-8(同仁化学研究所, #CK04)を用いて細胞生存率を算出した。試験はn=3で2回実施した。

統計解析にはエクセル統計2012を使用した。Bartlett検定により等分散を確認し、Dunnett検定により有意水準5%未満の場合に統計学的に有意であると判定した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 精油及び芳香蒸留水の試作

抽出滓Lot.No.200729を原料として9回蒸留を行い、合計で9.005 kgの原料から14.62 mLの精油EO-202001を得た。比重は0.964で、採油率は0.16%(w/w)であった。6回目の蒸留時に2.05 Lの芳香蒸留水ADW-202001-06を採取し、これを交感神経活動評価で使用した。

#### 3.2 芳香蒸留水のラット交感神経活動に対する作用

3体のラット(検体1~3)について行った試験の結果を図1に示す。検体により差はあるものの嗅覚刺激中にBAT-SNAが低下し、その状態がしばらく続いた。これは精油と同じ傾向であった<sup>2)</sup>。よって、プロポリスのエタノール抽出滓から作製した精油や芳香蒸留水がともに交感神経活動を沈静化し、その結果、興奮状態を抑え、リラックス効果をもたらす可能性が示唆された。

#### 3.3 リラックス効果の寄与成分の探索

既報<sup>3)</sup>により、精油や芳香蒸留水の主成分であるethyl hydrocinnamateの嗅覚刺激によりラット交感神経活動が亢進することを報告している。これは精油や芳香蒸留水と逆の結果であり、精油や芳香蒸留水のリラックス効果は他の成分が寄与していると考えられる。そこで、過去に分析した精油EO-201903と芳香蒸留水ADW-201903-06のデータについて、スニッフィングでおいを感知しなかった成分も含めた再解析を行った。その結果を表1と表2に示す。精油では183のピークを検出し、その内の93のピークについて成分を同定することができた。一方、芳香蒸留水では155のピークを検出し、その内の91のピークについて成分を同定することができた。

文献調査を行ったところ、linalool、α-pinene、δ-cadineneなどのテルペン類やethyl caproateがリラックス効果をもたらす可能性がある成分として見つかった。

Linaloolはローズウッド精油やラベンダー精油の香りの骨格となる成分である<sup>4)</sup>。永井<sup>5)</sup>はウレタン麻醉ラットにラベンダー精油のにおい刺激を10分間行った結果、交感神経活動が抑制され、副交感神経活動が促進されることを明らかにした。

α-pineneはほとんどの精油に含まれる針葉樹を連想させる爽やかな香りを持つ成分である<sup>4)</sup>。Ikeiraは平均年齢

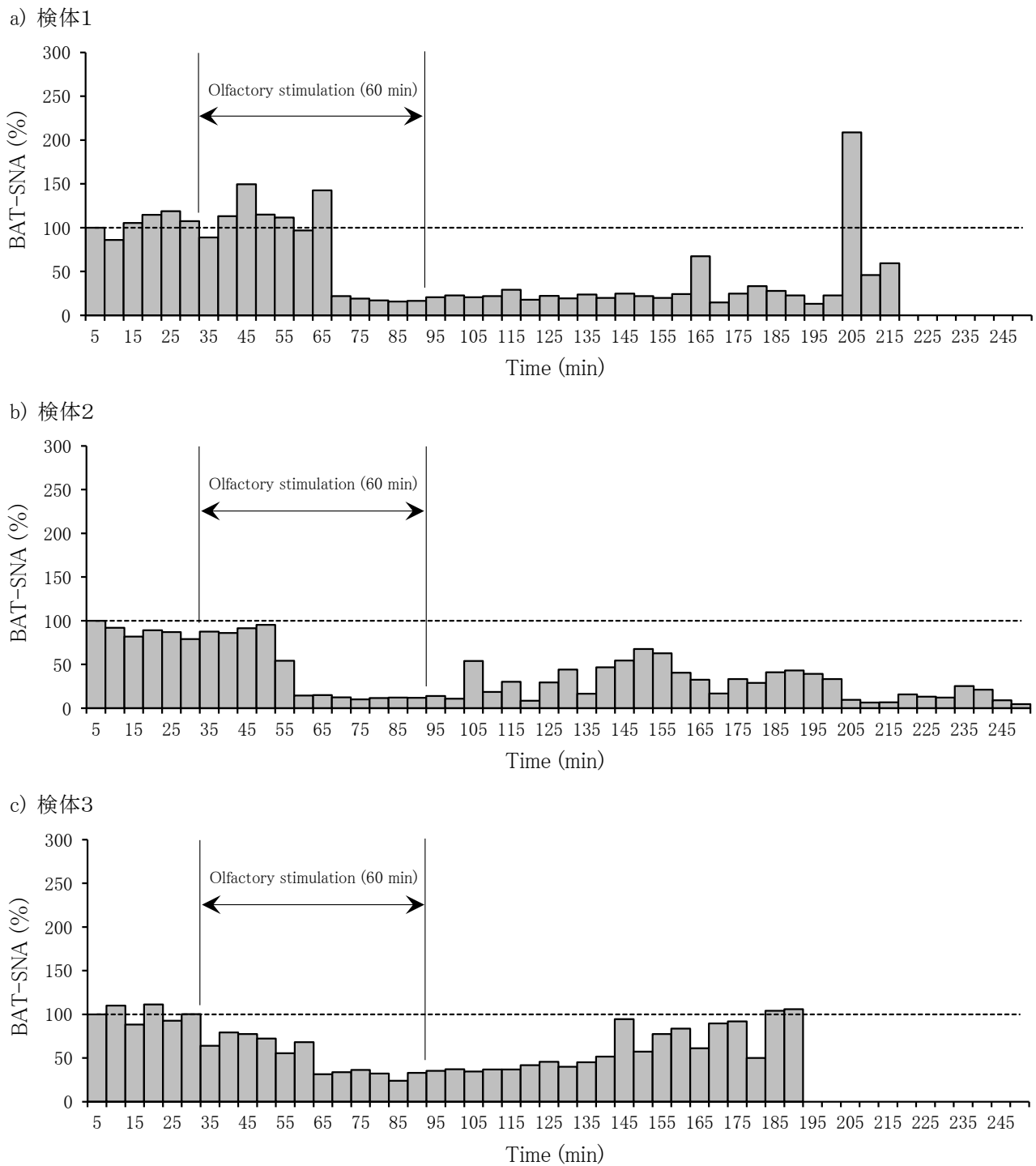


図1 芳香蒸留水ADW-202001-06の嗅覚刺激によるBAT-SNAの変化

21.5歳の若い日本人女性13人を約半分ずつ2つのグループに分け、片方のグループにだけ  $\alpha$ -pinene のにおいを嗅がせて心拍変動や心拍数の比較を行ったところ、 $\alpha$ -pinene のにおいを嗅がせたグループは嗅がせなかったグループ(コントロール)に比べ有意にLF値が小さくなり、心拍数が遅くなるという、副交感神経活動が優位になった時

の状態を示したことを報告している<sup>6)</sup>。また、林らは市販のスズ葉精油からシリカゲルクロマトグラフィーにより得た  $\alpha$ -pinene と sabinene を多く含む画分のにおいをウレタン麻酔下ラットの鼻先に呈示し、褐色脂肪組織支配交感神経活動を測定したところ、嗅覚刺激終了後にBAT-SNAが大きく減少したことを報告している<sup>7)</sup>。

表1 精油EO-20190203(10,000倍希釈、30 µL)の定性分析結果

RT(min)	RI	Compound	Area%	Sniff.	RT	RI	Compound	Area%	Sniff.
8.102	997	decane	0.01		18.512	1655	cadina-3,5-diene	0.11	
8.376	1021	α-pinene	0.01		18.744	1666	β-farnesene	2.02	
9.265	1097	undecane	0.01		19.293	1690	humulene	1.21	
9.489	1114	β-pinene	0.05		19.413	1696	ledene	0.10	2
10.150	1164	β-myrcene	0.05		19.486	1699	β-himachalene	0.17	
10.277	1173	α-phellandrene	0.01		19.575	1703	γ-murolene	1.79	
10.41-10.46		ethyl 3-methylpentanoate	—	1	19.822	1712	ledene	0.78	
10.474	1188	α-terpinene	0.03		20.124	1725	zingiberene	0.72	
10.57-10.61		heptanal	—	1	20.216	1728	germacrene D	1.18	
10.594	1197	dodecane	0.01		20.32-20.36		(E,E)-2,4-nonadienal	—	2
10.757	1209	limonene	0.21		20.324	1733	β-bisabolene	0.56	
10.919	1220	β-phellandrene	0.01		20.413	1736	α-murolene	1.08	
11.108	1234	2-pentylfuran	0.06		20.491	1739	β-selinene	0.61	1
11.116	1234	β-ocimene			20.599	1744	α-selinene	0.52	
11.143	1236	ethyl caproate	0.07		20.726	1749	trans,trans-α-farnesene	1.22	
11.383	1253	β-ocimene	0.10		20.777	1751	bicyclogermacrene	0.31	
11.719	1277	m-cymene	0.04		21.167	1766	δ-cadinene	3.39	
11.730	1278	styrene			21.337	1773	γ-cadinene	1.44	
11.777	1281	p-cymene	0.06		21.441	1777	trans-α-bisabolene	0.35	
11.927	1292	terpinolene	0.06		21.948	1797	cubenene	0.33	
12.001	1297	tridecane	0.01		22.164	1806	α-cadinene	0.28	
12.063	1301	octanal	0.04		22.99-23.02		(E,E)-2,4-decadienal	—	3
12.175	1308	(E)-4,8-dimethylnona-1,3,7-triene	0.04		23.246	1846	calamenene	0.41	2
12.29-12.34		1-octen-3-one	—	1	23.400	1851	geraniol	0.04	
12.801	1349	6-methyl-5-hepten-2-one	0.01		23.721	1863	methyl hydrocinnamate	0.03	
13.527	1396	tetradecane	0.05	2	24.30-24.36		isopropyl 3-phenylpropanoate	—	2
13.682	1406	nonanal	0.09		24.830	1904	ethyl hydrocinnamate	60.00	4
13.802	1413	(3Z,5E)-1,3,5-undecatriene ?	0.01		25.588	1931	α-calacorene	0.27	
14.227	1437	ethyl caprylate	0.08		26.078	1948	palustrol	0.09	
14.547	1456	p-cymenene	0.01		26.35-26.39		β-ionone	—	3
14.768	1469	α-cubebene	0.57		26.778	1973	β-calacorene	0.05	1
14.988	1482	isolekene	0.04		28.725	2041	nerolidol	1.61	
15.297	1500	ylangene	0.22		28.880	2046	ledol	0.03	
15.494	1510	copaene	0.90		28.988	2050	ethyl myristate	0.02	
16.070	1539	ethyl nonanoate	0.08		29.545	2069	α-corocalene	0.14	
16.192	1545	α-gurjunene	0.88		29.780	2077	1,10-di-epi-cubenol	0.05	
16.202	1546	linalool			30.144	2090	vilidiflorol or globulol	0.07	
16.306	1551	β-cubebene	0.20	3	30.321	2096	heneicosane	0.05	
16.765	1574	α-cedrene	0.03		31.469	2135	spathulenol	0.81	
17.048	1589	aristolene	0.06		31.898	2150	ethyl cinnamate	0.06	1
17.125	1593	β-ylangene	0.41		32.006	2154	ethyl p-anisate	0.24	
17.372	1605	β-elemene	0.16		32.667	2177	τ-cadinol	0.07	1
17.542	1612	calarene	0.55	3	33.162	2194	α-cadinol	0.03	
17.681	1618	β-caryophyllene	5.36		33.471	2205	muurolol	0.01	2
17.913	1629	aromandendrene	1.67		34.286	2233	isopathulenol	0.08	
18.188	1641	ethyl caprate	0.06		34.885	2254	ethyl palmitate	0.19	
18.385	1650	cadina-3,5-diene	0.22						

\* “Sniff.”欄に数字があるものはスニッフィングでにおいを感知した成分。数字はにおい強度(1-4)。

\*          ピークとして検出されないがスニッフィングでにおいを感知した成分。RTの代わりににおいを感知した時間が記載してある。

δ-cadineneはスギやヒノキの香りを構成する主要な成分の一つである。林らは、北山スギ材チップの水蒸気蒸留により得た精油をシリカゲルクロマトグラフィーにより分画し、

得られた δ-cadinene、α-muurolene、cis-calamenene を多く含む分画をウレタン麻酔下ラットの鼻先に呈示し、BAT-SNAを測定したところ、嗅覚刺激により活動が抑制さ

表2 芳香蒸留水ADW-201903-06 (10 µL)の定性分析結果

RT(min)	RI	Compound	Area%	Sniff.	RT	RI	Compound	Area%	Sniff.
6.096	—	hexane	0.10		16.804	1583	diethyl malonate	0.03	
6.378	—	acetaldehyde	0.03		16.839	1585	1,2,3-trimethylcyclopentene	0.14	
7.120	889	ethyl acetate	0.03		17.063	1597	hexadecane	0.01	
7.758	965	ethyl isobutyrate	0.06	1	17.140	1600	trans,trans-3,5-octadien-2-one	0.01	
7.897	981	diacetyl	0.03	2	17.334	1609	5-methylfurfural	0.04	4
7.978	990	2-pentanone	0.42	2	17.419	1613	3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol	0.04	
8.504	1037	ethyl butyrate	0.12	1	17.542	1619	terpinen-4-ol	0.13	
8.693	1054	ethyl 2-methylbutyrate	0.03	3	17.905	1635	carbitol	0.18	
8.797	1063	trans-2-butenal	0.54		18.624	1667	2-furanmethanol	0.89	
9.157	1094	hexanal	0.34	2	18.717	1672	safranal	0.26	
9.392	1112	1-hexen-3-one	0.27	4	18.980	1683	diethyl succinate	0.14	
9.732	1138	ethyl pentanoate	0.01	1	19.038	1686	acetophenone	1.15	
9.906	1151	3-penten-2-one	0.06		19.142	1691	ethyl benzoate	0.15	1
9.976	1156	1-penten-3-ol	0.04	1	19.613	1711	α-terpineol	1.32	
10.084	1164	β-myrcene	0.13		19.888	1722	cabreuva oxide B	0.03	
10.204	1173	ethyl trans-crotonate	0.36		21.248	1777	trans-α-bisabolene	0.01	
10.525	1197	heptanal	0.05	1	21.828	1800	ethyl phenylacetate	0.16	
10.641	1206	2-methylbutanol	0.05		21.998	1806	nerol	0.20	
10.687	1209	limonene	0.12		22.512	1826	α-phenethyl alcohol	0.07	
10.845	1220	β-phellandrene	0.05		23.041	1845	calamenene	0.03	
10.876	1223	3-methyl-2-butenal	2.78		23.064	1846	cis-carveol	0.00	
11.062	1236	ethyl caproate	0.19		23.200	1851	geraniol	0.41	
11.124	1240	trans-2-hexenal	0.36		23.516	1863	methyl hydrocinnamate	0.05	
11.259	1250	1-pentanol	0.07		24.324	1893	benzyl alcohol	0.27	
11.305	1253	β-ocimene	0.14	2	24.656	1905	ethyl hydrocinnamate	74.58	4
11.657	1278	styrene	0.03		25.286	1928	β-phenethyl alcohol	0.51	
11.696	1281	p-cymene	0.03		25.932	1951	benzyl nitrile	0.56	
11.842	1291	terpinolene	0.01		26.063	1955	2-phenyl-2-butenal	0.09	
11.978	1301	octanal	0.07		27.779	2016	phenol	0.01	
12.047	1306	acetion	0.06		27.956	2022	methyleugenol	0.02	
12.186	1315	1-octen-3-one	0.01	2	28.470	2040	nerolidol	0.16	1
12.283	1321	3-hepten-2-one	0.05		29.023	2059	3-phenylpropanol	0.12	
12.349	1325	prenol or 2-methyl-2-buten-1-ol	0.14		29.166	2064	p-anisaldehyde	0.31	4
12.538	1338	1,1,3,3-tetraethoxypropane	0.01		29.537	2077	1,10-di-epi-cubenol	0.02	
12.762	1353	1-hexanol	0.20	2	31.214	2135	spathulenol	0.43	
13.307	1388	cis-3-hexenol	0.02		31.658	2151	ethyl cinnamate	0.08	1
13.585	1406	nonanal	0.04	2	31.755	2154	ethyl p-anisate	0.74	
14.188	1441	(E,E)-2,4-hexadienal	0.10		32.404	2176	eugenol	0.14	2
14.431	1456	linalool oxide	0.22	2	32.528	2181	4-ethylphenol	0.01	
14.938	1485	linalool oxide	0.11	3	33.386	2211	4-vinylguaiaicol	0.53	2
14.999	1489	furfural	0.77		34.020	2233	isopathulenol	0.04	
15.738	1528	(E,E)-2,4-heptadienal	0.11	1	34.197	2239	α-cadinol	0.01	
15.869	1535	2-acetylfuran	0.02		34.734	2258	methyl anthranilate	0.04	2
16.070	1545	linalool	2.59	3	35.090	2271	4-propylphenol	0.05	3
16.317	1558	1-octanol	0.04		38.707	2400	2,3-dihydrobenzofuran	1.68	3
16.383	1562	benzaldehyde	0.41	3					

\* “Sniff.”欄に数字があるものはスニッフィングでにおいを感知した成分。数字はにおい強度(1-4)。

れることを明らかにした<sup>8)</sup>。

Ethyl caproate はリンゴ様の香りがし、日本酒の吟醸香として重要な成分でもある。鈴木は30～40代の18名の女性被験者に15%エタノール水に8 mg/Lの濃度になるようにethyl caproateを加えたものの香りを嗅がせ、瞳孔対光反応と皮膚温により評価した。その結果、縮瞳率が大きくなったことから副交感神経活動が優位になることが明らか

になり、さらに、皮膚温には変化が認められなかったことから、ethyl caproateが交感神経には作用せず直接的に副交感神経を亢進させている可能性が示された<sup>9)</sup>。

### 3. 4 インフルエンザ菌に対する抗菌作用

精油EO-201903および芳香蒸留水ADW-201903-06のインフルエンザ菌に対する抗菌試験の結果を図2に示す。100 µg/mL ampicillin については阻止円の形成が確認さ

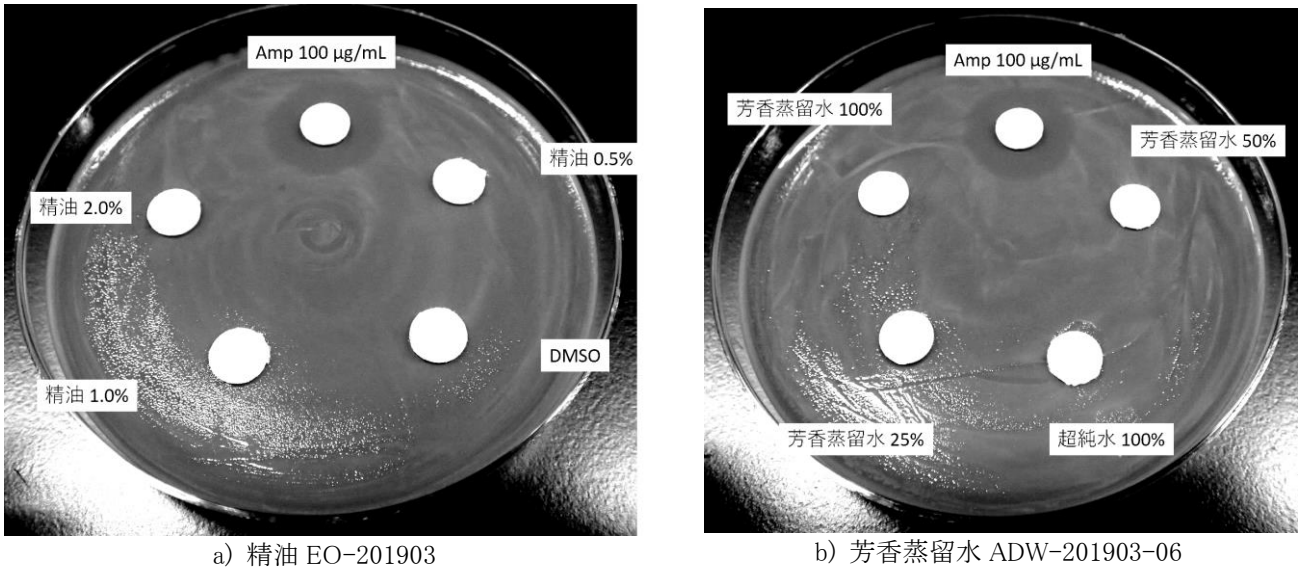


図2 精油および芳香蒸留水のインフルエンザ菌に対する抗菌作用の評価

れた。しかし、精油および芳香蒸留水については今回の濃度範囲で阻止円は確認されず、インフルエンザ菌に対する抗菌活性はほぼ無いことが明らかになった。

### 3.5 過酸化水素誘発細胞障害抑制作用

精油EO-201903の評価結果を図3に示す。はじめに、精油の細胞毒性を確認した。その結果、精油を0.024%(v/v)から0.0030%(v/v)まで段階的に希釈した試料について細胞生存率の低下は見られなかった。なお、精油による処理では細胞生存率が高く算出される傾向が見られた。これらの精油希釈液で処理した際の細胞障害抑制作用を評価したが、細胞生存率は18.8-21.9%で、コントロール(17.3%)と同程度であった。

芳香蒸留水ADW-201903-06の評価結果を図4に示す。はじめに芳香蒸留水の細胞毒性を確認したところ、9.5%

(v/v)から1.2%(v/v)まで段階的に希釈した試料について細胞生存率の低下は見られなかった。これらを芳香蒸留水希釈液で処理した際の細胞障害抑制作用を評価した結果、細胞生存率は19.5-24.5%でコントロール(20.3%)と同程度であった。

BH処理による評価ではそれぞれ細胞生存率が68.8%(図3)、57.6%(図4)とコントロールに比べ大きく上昇しているため、試験系には問題がなかったと考えられる。したがって、精油、芳香蒸留水のいずれにおいても過酸化水素誘発細胞障害抑制作用は確認できなかったと言える。

## 4. まとめ

プロポリスのエタノール抽出液を原料とした精油や芳香蒸留水について、ラット交感神経活動に対する効果(芳香

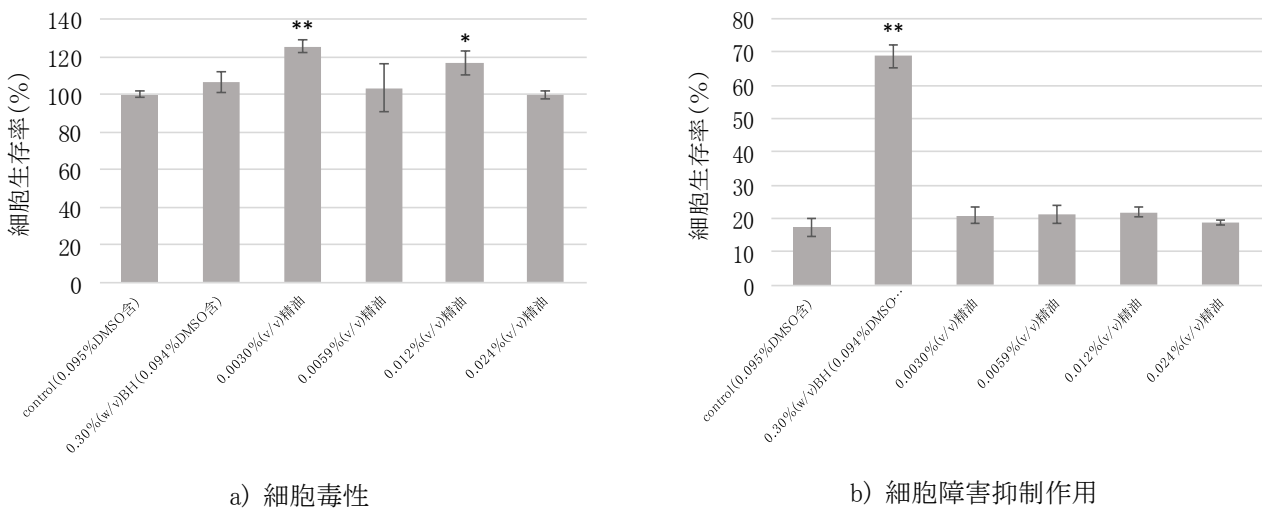


図3 精油の細胞毒性および細胞障害抑制作用 (n=3、平均値±標準偏差) \*:p < 0.05, \*\*:p < 0.01 (vs control)

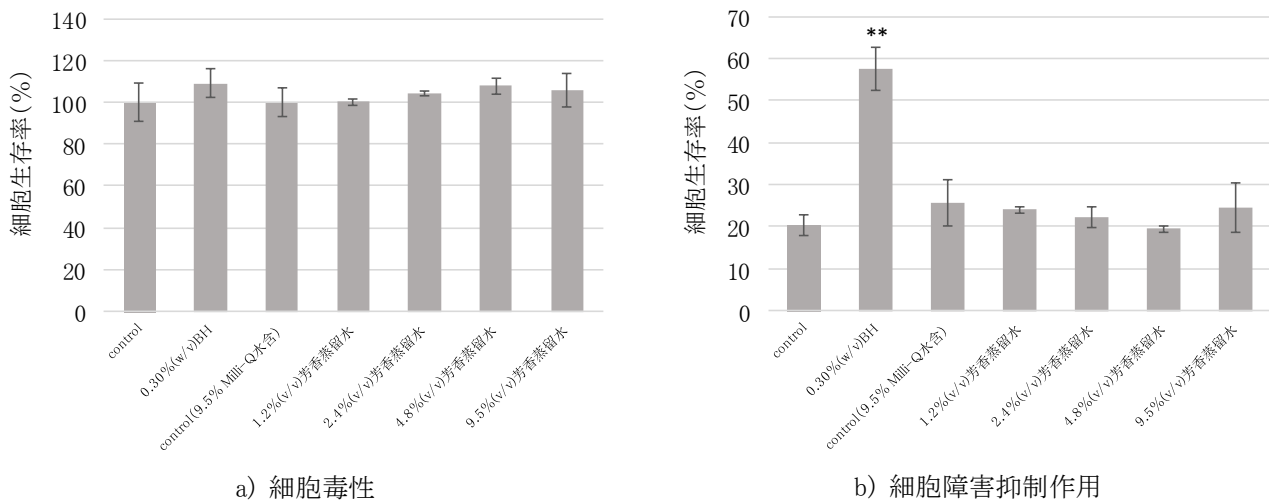


図4 芳香蒸留水の細胞毒性および細胞障害抑制作用 (n=3、平均値±標準偏差) \*\*:p < 0.01 (vs control)

蒸留水のみ)、抗インフルエンザ菌活性、口内炎開始期に起こる細胞障害の抑制効果について評価した。芳香蒸留水の香りはラットの肩甲骨間褐色脂肪組織支配交感神経活動を抑制し、精油と同様、リラックス効果を有することが示唆された。しかし、精油、芳香蒸留水ともにインフルエンザ菌に対する抗菌活性、および、過酸化水素誘発細胞障害の抑制作用は見られなかった。また、過去に歯周病菌に対する抗菌活性も見られないことを報告しており、これらの機能性を謳ったうがい薬等への活用は困難と考えられる。

これまでの結果より、プロポリス抽出液精油や芳香蒸留水は、現時点では、その香りを嗅ぐことにより興奮状態が抑えられリラックスするというアロマセラピー的な活用法が良いと考えられる。しかし、さらなる付加価値を与える機能性があることを筆者は期待する。

#### 【参考文献】

- 1) 熊澤茂則, ふんせき, 2018(5), pp. 193, 2018
- 2) 今泉茂巳ら, 岐阜県産業技術センター研究報告, 13, pp. 33-36, 2019  
(印刷物は図に誤植あり, 以下のURLを参照。http://www.food.rd.pref.gifu.lg.jp/pdf/reports/2018\_11.pdf)
- 3) 今泉茂巳ら, 岐阜県食品科学研究所研究報告, 1, pp. 14-18, 2020
- 4) 長島司, ビジュアルガイド精油の化学, フレグランスジャーナル社, 151 pp., 2012
- 5) 永井克也, 食品と容器, 47(8), pp. 476-485, 2006
- 6) Ikei, H. *et al.*, *J. Wood Sci.*, 62, pp. 568-572, 2016
- 7) 林友香ら, 日本木材学会大会研究発表要旨集, 66th, M27-11-1130, 2016
- 8) 林友香ら, 日本木材学会中部支部大会講演要旨集, 27, pp. 68-69, 2017
- 9) 鈴木佐知子, *AROMA RESEARCH*, 84, pp. 47-51, 2020