

ラットの血中エタノール濃度に及ぼすフィトンチッドの影響

Effect of phytoncide on blood alcohol concentration in rats

川上 浩平, 下崎 俊介, 頓宮 美樹, 野村 正人,
小林 裕太, 高橋 節典, 大谷 浩, 山田 高也

Kohei KAWAKAMI, Shunsuke SHIMOSAKI, Miki TONGU, Masato NOMURA,
Yuta KOBAYASHI, Setunori TAKAHASHI, Hiroki OTANI, Takaya YAMADA

原著

ラットの血中エタノール濃度に及ぼすフィトンチッドの影響

Effect of phytoncide on blood alcohol concentration in rats

川上 浩平¹⁾, 下崎 俊介^{2,3)}, 頓宮 美樹¹⁾, 野村 正人⁴⁾,
小林 裕太⁵⁾, 高橋 節典⁶⁾, 大谷 浩³⁾, 山田 高也¹⁾

Kohei KAWAKAMI¹⁾, Shunsuke SHIMOSAKI^{2,3)}, Miki TONGU¹⁾, Masato NOMURA⁴⁾,
Yuta KOBAYASHI⁵⁾, Setunori TAKAHASHI⁶⁾, Hiroki OTANI³⁾, Takaya YAMADA¹⁾

(Received 3 August 2008 / Accepted 29 August 2008)

Summary

Phytoncides are volatile substances released from trees. Phytoncides can be extracted from about 120 kinds of trees, flowers, vegetables and fruits. They are mainly composed of organic compounds such as terpenoids. In the present study, we performed a component analysis of phytoncides by mass chromatogram and investigated the effects of extracts from phytoncides on the blood ethanol level in rats. Terpenoids, phenylpropanoids and fatty acids composed 52.02% of phytoncides. On oral administration of ethanol (2g/kg BW) to the low-loaded group (phytoncides 0.125mL/kg BW, PO) and high-loaded group (phytoncides 1.25mL/kg BW, PO), the maximum blood alcohol levels decreased by 21% and 11%, respectively. A decline in maximum blood ethanol level and a delay in the time to maximum blood concentration were observed in both groups. From these results, it is expected that phytoncide with some terpenoids may reduce the blood ethanol concentration.

Key words: phytoncide, ethanol, rat, blood alcohol concentration

緒言

静かで清々しい森の中では、人は気分が和らぎ、心身ともにリラックスする。いわゆる森林浴効果である。森林浴には、森の静かな雰囲気、目に優しい緑の色、素晴らしい景観など、複合的な要因が重なり合ってストレス

を和らげ、身体をリフレッシュする働きがある^[10,21]。木の放出する香りも森林浴効果に寄与している。

森林樹木などが大気中に放出する香り成分は、植物の二次的代謝成分の一つであるフィトンチッドと呼ばれる有機化合物を多く含む^[12]。また、フィトンチッドは

- 1) 島根大学総合科学研究支援センター実験動物分野
〒693-8501 島根県出雲市塩冶町89-1
Department of Experimental Animals, Center for Integrated Research in Science, Shimane University, 89-1 Enya-cho, Izumo, Shimane 693-8501, Japan
- 2) 島根大学プロジェクト研究推進機構
〒690-8504 島根県松江市西川津町1060
Research Project Promotion Institute, Shimane University, 1060 Nishikawatsu-cho, Matsue, Shimane 690-8504, Japan
- 3) 島根大学医学部発生生物学
〒693-8501 島根県出雲市塩冶町89-1
Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Shimane University, Izumo, Shimane 693-8501, Japan

- 4) 近畿大学工学部生物化学工学科
〒739-2116 広島県東広島市高屋町
Department of Biotechnology and Chemistry, School of Engineering, Kinki University, Takayacyo, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-2216, Japan
- 5) 島根大学医学部基礎看護学
〒693-8501 島根県出雲市塩冶町89-1
Department of Fundamental Nursing, Faculty of Medicine, Shimane University, Izumo, Shimane 693-8501, Japan
- 6) 島根大学医学部法医学
〒693-8501 島根県出雲市塩冶町89-1
Department of Legal Medicine, Faculty of Medicine, Shimane University, Izumo, Shimane 693-8501, Japan

他の生物に対し生理活性を有しており、消毒・抗菌作用、殺菌、抗ウイルス作用などがあることが知られている^[2,4,13]。

しかしながら、自然界の多種類の植物から抽出されるにも関わらず、フィトンチッドが有するその他の生理活性に関する報告例は多くはない^[5]。

著者らがこれまでにやってきたフィトンチッドに関する研究では、脳卒中易発症高血圧自然発症ラット (SHRSP) に各種ストレスを負荷しながらフィトンチッドを噴霧したところ、心拍数上昇の抑制、胃粘膜障害発生の軽減など、ストレスに起因する反応が減少することを確認した^[9]。また、本学において、フィトンチッドの噴霧により、解剖学標本室内の空气中に揮発し蓄積するホルムアルデヒドの濃度が減少することを確認した^[8]。

また他方では、我々のフィトンチッドの機能性や有用性に関する調査によれば、「森林浴効果で二日酔いが軽減された」、「フィトンチッドが添加されたキャンデーを食べると悪酔いしない」などの声が寄せられた。このことは民間伝承や一部の人々によりフィトンチッドの効用が実感されていることを示している。

そこで本研究では、多種類の樹木、草本などから放出される揮発性物質を濃縮して調製したフィトンチッド精油のガスクロマトグラフ-マススペクトロメトリー (GC-MS) による成分分析を行うとともに、多種多様なフィトンチッドの効果のうち、フィトンチッドがラットの血中エタノール濃度 (blood alcohol concentration: BAC) に及ぼす影響について検討を行った。

材料および方法

1. 被験試料

被験試料はフィトンチッド液ABタイプ (フィトンチッド118) を用いた。

2. 被験試料の成分分析

被験試料をエーテル抽出し、得られた油分について、GC-MS分析 (Hewlett Packard HP 6890 GC, Hewlett Packard HP 5973 MSD, Column: TC-WAX, 60m × 0.25mm i.d, 70°C [5min hold] ~ 240°C [3°C /min], injection: 240°C, ライブラリー: NIST) を行った。

3. 使用動物

10週齢のWistar系雄性ラット (日本SLC, Inc.) を30匹用いた。飼育環境は室温 23 ± 2 °C, 湿度 $55 \pm 10\%$, 照明は12時間毎の明暗切り替え (7時点灯, 19時消灯) の条件下において飼育した。飼料は飼育繁殖用固形飼

料 (MF, オリエンタル酵母) を用い、フィルター濾過した水道水を自由摂取させた。

本実験計画は島根大学総合科学研究支援センター動物実験専門部会による承認を受け、動物の管理ならびに処置については島根大学動物実験規則に従った。

4. BACに及ぼすフィトンチッドの影響

ラットは試験前日より約24時間絶食させ、体重により3群 (各群10匹) に振り分けた。被験試料は低用量投与群 (0.125mL/kg BW) および高用量投与群 (1.25mL/kg BW) になるように蒸留水にて希釈した。次に対照群には蒸留水を、被験試料群には各被験試料の希釈液を経口ゾンデにより10mL/kg BWで投与した。その30分後にエタノール2.0mL/kg BW (蒸留水にて20% (W/V) 濃度に調製したエタノール) を経口投与した。

エタノール投与から30, 60, 120, 240および360分後にラットを小動物用固定器に固定し、尾静脈から、予めヘパリンを入れたエッペンドルフチューブに滴下させて約250uLの血液を採取した。

血中エタノールの定量は気化平衡法^[16,20]で行った。即ち、血液試料0.1g, 内部標準物質として0.1% 1-プロパノール0.1mL (和光純薬) を10mLバイアル瓶に添加した後、ブチルゴム栓をし、さらにアルミシールで密封した。このバイアル瓶を55°Cで15分間加温後、ヘッドスペースガス0.5mLをガスクロマトグラフ (GC-8A, Shimadzu) に注入した。予め同様の方法を用いて作成した検量線を基にBACを測定した。なお、カラムには25% PEG 1000, 60 ~ 80mesh, Shimalite, 1mを用い、試料室温度140°C, 注入口およびカラムオープン温度90°Cで測定した。

また、BACの抑制率は、エタノール投与後の採血時間毎に対照群のBACに対する被験試料投与群のBACとの比を求めて算出した。

5. 統計処理

実験結果は平均値 ± 標準誤差で示した。また、平均値の差の検定はANOVAを用いて分散分析を行った後に Post-Hoc-Test としてFisher's PLSD Testを行い、 $p < 0.05$ を有意水準として判定した。

成績

1. フィトンチッドの成分分析

フィトンチッド内の油分成分のGC-MS分析を行った

表1 フィトンチッドA Bタイプの成分分析

NO	R.T*)	Compounds	AB	NO	R.T*)	Compounds	AB
1	4.77	Ethyl formate	0.011	64	41.61	Maltol	0.257
2	5.21	Ethyl acetate	0.074	65	41.91	2-Hydroxy-3-propyl-2-cyclopenten-1-one	0.435
3	5.55	Ethanol	0.152	66	42.28	Dodecanol	1.712
4	11.83	Cyclopentanone	trace	67	42.97	o-Cresol / Phenol	2.850
5	13.17	○ Limonene	trace	68	43.78	Diphenyl ether / <i>b-n</i> -Methyl ionone	0.159
6	15.38	Acetoin	0.019	69	44.00	4-Ethyl guaiacol	0.249
7	15.97	Acetol	0.020	70	44.20	Diethyl malate	0.512
8	17.81	Unknown	0.022	71	44.23	γ -Nonalactone	0.512
9	18.45	2-Cyclopenten-1-one	0.189	72	44.45	△ Cinnamaldehyde	0.084
10	18.58	Unknown	trace	73	44.88	● Octanoic acid	2.707
11	19.06	2-Methyl-2-cyclopenten-1-one	0.158	74	45.40	<i>p</i> -Xylenol	trace
12	20.78	○ Fenchone	trace	75	45.51	<i>p</i> -Cresol	0.908
13	21.72	Acetic acid / Thujone	3.943	76	45.76	<i>m</i> -Cresol	0.823
14	22.83	Furfural	0.208	77	46.00	○ <i>p</i> -Menthane-3,8-diol	0.447
15	23.14	Unknown	0.011	78	46.20	○ Elemol	0.278
16	23.78	3,4-Dimethyl-2-cyclopenten-1-one	0.039	79	46.36	● Ethyl tetradecanoate	0.294
17	24.59	2-Furyl methyl ketone	0.191	80	46.59	△ 4-Propyl guaiacol	trace
18	25.62	● Propanoic acid	2.092	81	47.13	△ <i>n</i> -Amyl salicylate	1.676
19	26.20	2,3-Dimethyl-2-cyclopenten-1-one	0.207	82	47.80	○ Cedrol	9.623
20	26.45	○ Linalool	0.171	83	48.55	4-Ethylphenol / Widdrol	2.624
21	27.02	● iso-Butyric acid	0.204	84	49.08	β -Acorenol / Tetradecanol	1.543
22	27.39	○ Linalyl acetate	0.131	85	49.16	3,7-Dimethyl-1,7-octanediol	1.543
23	27.65	Methyl 2-furoate / Terpinene-1-ol	0.096	86	49.32	2-Methoxy naphthalene / Carvacrol	0.173
24	28.13	○ Fenchyl alcohol	0.061	87	49.88	<i>o</i> -Xylenol	0.099
25	28.87	Bornyl acetate / 2-Acetyl-5-methyl furan	0.262	88	50.28	△ Elemicin	0.172
26	29.08	2-Acetyl-5-methyl furan	0.068	89	50.40	Piperonal / Hexyl salicylate	0.093
27	29.34	● Butanoic acid	1.622	90	51.17	△ 2,6-Dimethoxy phenol / Eugenyl acetate	5.267
28	29.62	γ -Butyrolactone	0.233	91	51.57	Decanoic acid / Cedryl methyl ketone	0.899
29	29.77	Unknown	0.145	92	51.74	△ Cinnamic acid / Cinnamic alcohol	0.124
30	29.89	○ α -Cedrene / β -Terpineol	0.161	93	52.01	Unknown	0.045
31	30.41	2,5-Dihydro-3,5-dimethyl-2-furanone	0.344	94	52.80	Diethyl tartrate / Ethyl hexadecanoate	0.347
32	31.08	● iso-Valeric acid / 2-Methyl butyric acid	0.169	95	53.22	Unknown	0.174
33	31.37	○ iso-Borneol	0.06	96	53.94	△ iso-Eugenol	0.204
34	31.50	5-Methyl-2(5H)-furanone	0.133	97	54.16	Unknown	0.118
35	31.59	Thujopsene / Benzyl formate	0.133	98	54.22	Unknown	0.118
36	31.79	Salicylaldehyde / β -Terpineol	0.287	99	54.64	△ α -Hexyl cinnamaldehyde	1.059
37	32.13	● 2-Methyl-2-propenoic acid	0.037	100	55.42	○ Dihydromayurone	0.136
38	32.52	α -Terpineol / 2-Butenoic acid	0.346	101	55.80	Cedryl methyl ketone / Acoradienol	0.54
39	33.00	3-Methyl-2(5H)-furanone	0.179	102	56.49	Mayurone / Golaxolide	0.26
40	33.36	Unknown	0.056	103	56.85	○ Coumarin	0.65
41	33.59	Benzyl acetate / Pentanoic acid	0.475	104	56.99	Benzoic acid	0.232
42	34.19	● 3-Butenoic acid	0.114	105	57.63	● Dodecanoic acid	8.027
43	34.34	<i>p</i> -tert-Butylcyclohexyl alcohol	0.114	106	59.62	Vanillin	0.214
44	34.87	○ Citronellol	0.226	107	61.58	Acetovanillone	0.052
45	35.01	○ Geranyl acetate	0.326	108	61.81	Benzyl benzoate	2.621
46	35.49	● 2-Methyl-2-butenoic acid	0.060	109	62.03	△ Vanillyl methyl ketone	trace
47	35.63	3,5-Dimethyl-2-hydroxy-2-cyclopenten-1-one	0.239	110	62.90	● Ethylene dodecandioate	0.826
48	35.91	Ethyl 4-hydroxybutyrate	0.071	111	63.35	● Tetradecanoic acid	3.016
49	35.93	○ α -Chamigrene	0.071	112	63.60	Unknown	0.435
50	36.09	○ Neral	0.032	113	64.43	Unknown	0.159
51	36.36	● 4-Pentenoic acid	0.114	114	66.44	Benzyl salicylate	1.244
52	35.86	● Cyclotene	1.082	115	69.12	Musk ketone	0.256
53	37.18	Unknown	0.080	116	70.61	● Hexadecanoic acid	4.047
54	37.27	Unknown	0.054	117	72.01	Unknown	0.735
55	37.72	Hexanoic acid / Geraniol / <i>p</i> -Cymen-8-ol	0.224	118	72.35	Unknown	0.365
56	38.14	Guaiacol	3.177	119	74.16	Unknown	0.107
57	38.66	Benzyl alcohol / Cupaene	5.247	120	79.07	Unknown	1.878
58	38.81	2-Pentenoic acid	0.417	121	81.86	● Octadecanoic acid	0.215
59	39.22	3-Ethyl-2-hydroxy-2-cyclopenten-1-one	0.061	122	83.63	● Oleic acid	0.768
60	39.90	△ <i>b</i> -Phenethyl alcohol	2.654	123	86.31	Unknown	1.099
61	40.87	BHT / α - <i>n</i> -Methyl ionone	2.347			Others	3.963
62	41.50	4-Methyl guaiacol	1.433			Total	100
63	41.59	○ <i>b</i> -Ionone	0.257				

※: Retention time (min), ○:テルペノイド, △:フェニルプロパノイド, ●: 脂肪酸(エステル)類

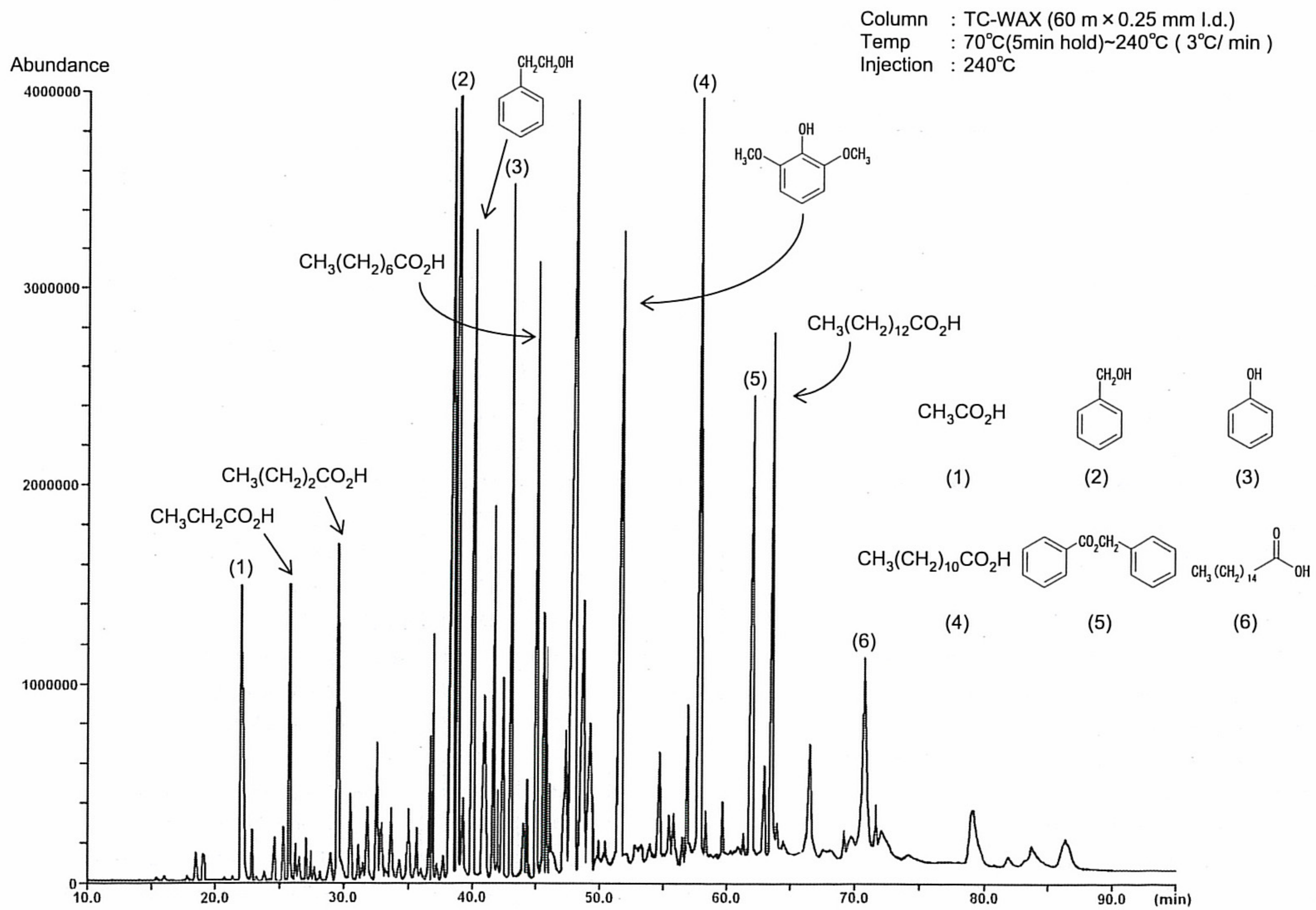


図1. フィトンチッド液 AB タイプの GC-MS 分析

(図1)。132のピークが確認され、その内の106のピークについて構造を同定することができた(表1)。その結果、テルペノイド (Guaiacol, α -n-Methyl ionone, Cedrolなど)、フェニルプロパノイド (Benzyl alcohol, β -Phenethyl alcohol, o-Cresol, 4-Ethyl phenolなど)、および脂肪酸 (Octanoic acid, Decanoic acid, Dodecanoic acid, Hexadecanoic acidなど) が主成分であり、これらの混合物で油分中の52.02%を占めていた。

2. BACに及ぼすフィトンチッドの影響

フィトンチッド低用量投与群のBACは対照群と比べて、エタノール投与後30, 60, 120分で有意に低値を示した。このときの抑制率は各々約32, 29, 21%で

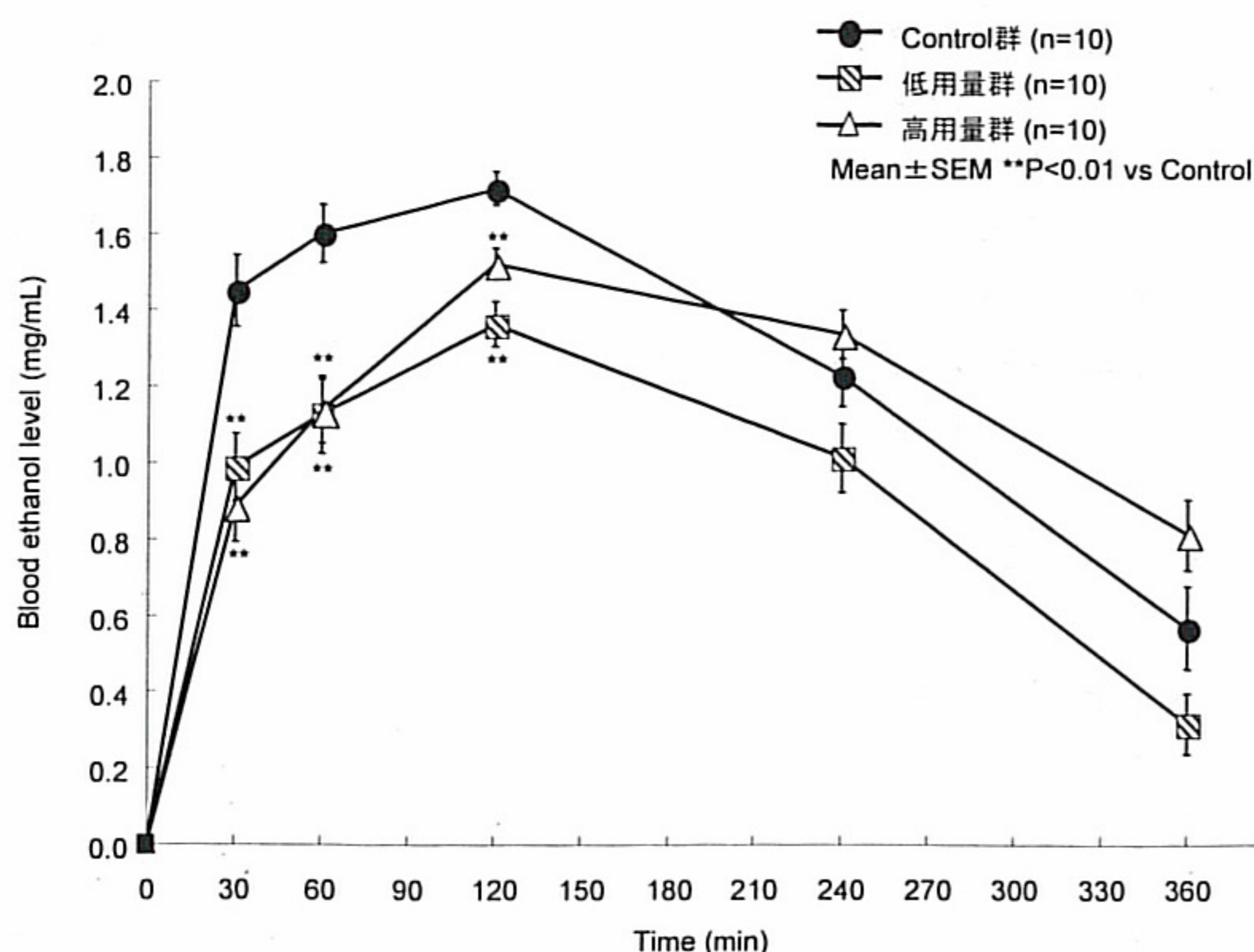


図2. フィトンチッド液 AB タイプの血中エタノール濃度に及ぼす影響

あった。また一貫してフィトンチッド低用量投与群は対照群より低値を示した。

高用量投与群は対照群と比較して、エタノール投与後30, 60, 120分では有意に低値となったが、240および360分では僅かながら高値を示した。30, 60, 120分における抑制率は各々約39, 29, 11%であった。

考 察

本研究では、先ずフィトンチッドの油成分のGC-MS分析を行ったところ、テルペノイド、フェニルプロパノイドおよび脂肪酸で52.02%を占めていた。次にフィトンチッドのラットのBACに及ぼす影響を検討したところ、フィトンチッド低用量投与群および高用量投与群ともに対照群より低値を示し、BACの上昇が抑制された。

一般的にエタノールを摂取するとエタノールは消化管粘膜から吸収され、BACは図2のような曲線の形になる。曲線のピークに達するまでが吸収期、プラトーの状態が拡散期、徐々に減少するところは分解期とされている^[3]。

この曲線の分解期の傾きを比較すると、フィトンチッド高用量投与群では、低用量投与群に比し240~360分値間の傾きが緩やかであった。これについて、著者らはウサギによる分解期の報告^[20]によると、26.0mmol/kgエタノール投与 (PO) 後2時間目に、5.0mmol/kgトルエンを追加投与 (PO) した後のBACの経時変化は、ト

ルエン投与後2～6時間にわたってエタノールのみ投与(対照群)のBACより有意($p < 0.05 \sim 0.01$)に高値となり、またBACの傾きも緩やかであった。すなわち、トルエンとの代謝競合によるエタノールの代謝遅延が認められた。今回の検討におけるフィトンチッド高用量投与群の240分および360分でのBACは、対照群と比して高値となったものの有意差を認めるまでには至らなかった。しかし、240～360分間の濃度の傾きは対照群より緩やかであったことから、フィトンチッド高用量投与ではエタノール代謝の遅延を惹起する可能性も考えられる。

生体に取り込まれたアルコールの90～98%は、肝臓において代謝される。肝臓でのアルコール代謝はアルコール脱水素酵素(Alcohol dehydrogenase: ADH)、ミクロソームにおけるチトクロームP-450によるミクロソーム-エタノール酸化系(Microsome ethanol oxidizing system: MEOS)およびカタラーゼにより代謝され、アセトアルデヒドになる。アセトアルデヒドはさらにアルデヒド脱水素酵素(Aldehyde dehydrogenase: ALDH)により酢酸になりTCA回路を経て炭酸ガスと水に代謝される^[3,14]。

近年、エタノール摂取によって過剰に産生されたアセトアルデヒドおよび代謝の過程で産出されるフリーラジカルの直接的また間接的な毒性が注目されている^[6,17]。フリーラジカルは生体内においてタンパク質変性、脂質過酸化、DNA切断等の障害を起し、これにより生体膜や遺伝子等の損傷が生じ、老化をはじめ動脈硬化、糖尿病、がん等の疾病を引き起こす要因となっている^[7]。生体内で生成したフリーラジカルは生体内に存在するSuper-oxide dismutase (SOD)等の抗酸化酵素によって消失されるが、過剰な酸化ストレスが生じると生体本来の防御機構では対応できなくなり、抗酸化物質の役割が重要となってくる。岡田ら^[18]は約50種類の植物を原料とした植物エキス発酵液のアルコール性胃粘膜障害の抑制効果を報告している。この中で1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)を用いたフリーラジカルスカベンジング活性を指標として植物エキス発酵液中の抗酸化活性を認めている。同様にフィトンチッドに含まれるフェニルプロパノイド系化合物のDPPHラジカル消去効果が高いという報告もある^[1]。また、Majchrowicz^[11]あるいはMochizukiら^[15]の報告では、ある種の有機酸が胃腸からのアルコール吸収速度を遅延する効果を持つことから、それらの酸がBACの低下に寄与する可能性を示唆している。本実験で用いたフィトンチッドの組成は、テルペノイド、フェニルプロパノイド系化合物、脂肪酸を中心として、その他多くの生理活性物質を含む。こう

した種々の成分が複合的に関与し、エタノールの血中濃度上昇の抑制効果を示したものと考えられる。

今回の研究では、アセトアルデヒド濃度に関する検討は行わなかった。しかしながら、フィトンチッドにはALDHに対する活性亢進作用^[19]を有する可能性も考えられる。これに関しては今後更に検討を行う予定である。

本研究により、フィトンチッドはラットにおけるBACの低下作用があり、エタノール飲用による過剰なBAC上昇を予防する効果が期待された。今後、この生理活性物質の単離、同定を行うとともに、単品での薬効、他の不純物を除いた混合物での薬効、その配合比、エタノール吸収抑制効果の作用機序など詳細について検討したいと考えている。

謝 辞

本研究に対してご協力、ご助言を頂いた(有)フィトン・タオ118の三原安経氏に深謝致します。

文 献

- [1] 阿部 智, 野村正人. (2006). フィトンチッドの化学成分とその抗酸化作用. *Aroma Research*, 25, 56-62.
- [2] 阿部 智, 谷本真一, 久間将義, 三原安経, 野村正人. (2007). フィトンチッド液の除菌および消臭効果について. *防菌防黴*. 35, 489-495.
- [3] 飴野 清. (1998). アセトアルデヒド(エタノールの一次代謝産物)とエタノール吸収. *治療*. 80(7), 120-121.
- [4] Isacoff, H. (1981). Aromatics as bactericides. *Cosmetics and Toiletries*, 96, 69-76.
- [5] 神山恵三. (1984). 森林の生態と発散物質の作用について. *フレグランスジャーナル*, 65, 7-11.
- [6] Kato, S., Kawase, T., Alderman, J., Inatomi, N., Lieber, C.S. (1990). Role of xanthine oxidase in ethanol-induced lipid peroxidation in rats. *Gastroenterology*, 98, 203-210.
- [7] 河合元子, 松浦新吾朗. (1998). アルコール投与後の血中アセトアルデヒド濃度に与えるMANDA抑制効果. *Prog. Med.*, 18(7), 117-121.
- [8] 川上浩平, 河本 舞, 堀江哲史, 三原安経, 野村正人, 山田高也, 小林裕太, 大谷 浩. (2006). 室内環境におけるフィトンチッドの収集効果の検討. *環境管理技術*. 24(5), 17-22.
- [9] Kawakami, K., Kawamoto, M., Nomura, M., Otani, H., Nabika, T., Gonda, T. (2004). Effects of

- phytoncides on blood pressure under restraint stress in SHRSP. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.*, 31, S27-28.
- [10] 近藤照彦, 武田淳史, 武田信彬, 下村洋之助, 谷田貝光克, 小林 功. (2008). 森林浴効果の生理・心理学的研究. *日温気物医誌*. 71, 131-138.
- [11] Majchrowicz, E., and Hunt, W, A. (1978). Effect of ethanol on disappearance of acutely administered acetate from the blood in rats. *Biochem. Pharmacol.*, 27, 128-135.
- [12] 宮崎良文. (2003). 森林浴はなぜ体にいいか. pp. 83-114, 文藝春秋, 東京.
- [13] 宮澤三雄, 奥野祥治. (2005). 香りの機能性 - 発ガン予防 -. *The Chemical Times*, 3, 2-7.
- [14] 溝上直子, 西原カズヨ, 山田安彦, 小滝 一, 伊賀立二. (1997). 薬物と食物の相互作用, 薬物と嗜好品の相互作用, ①アルコールと薬. *臨床栄養*. 90(2), 185-191.
- [15] Mochizuki, S., Hata, M., Takeuchi, F. and Masai, H. (1987). Effects organic acids on blood ethanol concentration in rat. *Nutr. Rep. Int.*, 35, 445-452.
- [16] 何川 涼, 古徳 迪. (1969). Gas Chromatography による生物試料中 Alcohol の迅速定量法. *アルコール研究*, 4, 27-33.
- [17] Niemely, O. (1996). Sequential acetaldehyde production, lipid peroxidation, and fibrogenesis in micropig model of alcohol induced liver disease. *Hepatology*, 22, 1208-1014.
- [18] 岡田秀紀, 工藤雄博, 福士江里, 小野寺秀一, 川端 潤, 塩見徳夫. (2005). 植物エキス発酵液の抗酸化活性とアルコール性胃粘膜障害の抑制効果. *日本栄養・食糧学会*. 58(4), 209-215.
- [19] 須見洋行, 谷田貝智恵子, 和田英夫, 吉田悦男, 丸山真杉. (1995). 納豆菌発酵培養液 (BIOZYME) のウイスキー飲酒への影響 - 血液, 呼気中のアルコール, アルデヒド濃度, 及びアルデヒド急性毒性の検討 -. *Jpn. J. Alcohol & Drug Dependence*, 30(2), 69-79.
- [20] Takahashi, S., Kagawa, M., Inagaki, O., Akane, A., and Fukui, Y. (1987). Metabolic interaction between toluene and ethanol in rabbits. *Arch. Toxicol.*, 59, 307-310.
- [21] 谷田貝光克. (2004). 植物が放出するかおりとその作用. *J. Japan Association on Odor Environment*, 35(2), 71-73.

要 約

フィトンチッドは一般に, 森林や草木の香りの成分であり, 生物に対して生理活性を有する植物の二次的代謝成分の総称である。本報では, フィトンチッドの成分をガスクロマトグラフ-マススペクトロメトリー (GC-MS) 分析で同定し, またフィトンチッドの血中エタノール濃度 (blood alcohol concentration: BAC) に及ぼす影響をラットにより検討した。GC-MS分析の結果, フィトンチッド中にはテルペノイド, フェニルプロパノイドおよび脂肪酸などが52.02%含まれていた。次にフィトンチッドのBACに及ぼす影響を検討したところ, フィトンチッド低用量投与群 (0.125mL/kg BW, PO) および高用量投与群 (1.25mL/kg BW, PO) とともにBAC上昇の抑制を認めた。これらのことからフィトンチッドの成分であるテルペノイド類等が関与し, エタノール吸収抑制効果が得られた可能性が考えられた。

- phytoncides on blood pressure under restraint stress in SHRSP. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.*, 31, S27-28.
- [10] 近藤照彦, 武田淳史, 武田信彬, 下村洋之助, 谷田貝光克, 小林 功. (2008). 森林浴効果の生理・心理学的研究. *日温気物医誌*. 71, 131-138.
- [11] Majchrowicz, E., and Hunt, W, A. (1978). Effect of ethanol on disappearance of acutely administered acetate from the blood in rats. *Biochem. Pharmacol.*, 27, 128-135.
- [12] 宮崎良文. (2003). 森林浴はなぜ体にいいか. pp. 83-114, 文藝春秋, 東京.
- [13] 宮澤三雄, 奥野祥治. (2005). 香りの機能性 - 発ガン予防 -. *The Chemical Times*, 3, 2-7.
- [14] 溝上直子, 西原カズヨ, 山田安彦, 小滝 一, 伊賀立二. (1997). 薬物と食物の相互作用, 薬物と嗜好品の相互作用, ①アルコールと薬. *臨床栄養*. 90(2), 185-191.
- [15] Mochizuki, S., Hata, M., Takeuchi, F. and Masai, H. (1987). Effects organic acids on blood ethanol concentration in rat. *Nutr. Rep. Int.*, 35, 445-452.
- [16] 何川 涼, 古徳 迪. (1969). Gas Chromatographyによる生物試料中Alcoholの迅速定量法. *アルコール研究*, 4, 27-33.
- [17] Niemely, O. (1996). Sequential acetaldehyde production, lipid peroxidation, and fibrogenesis in micropig model of alcohol induced liver disease. *Hepatology*, 22, 1208-1014.
- [18] 岡田秀紀, 工藤雄博, 福士江里, 小野寺秀一, 川端 潤, 塩見徳夫. (2005). 植物エキス発酵液の抗酸化活性とアルコール性胃粘膜障害の抑制効果. *日本栄養・食糧学会*. 58(4), 209-215.
- [19] 須見洋行, 谷田貝智恵子, 和田英夫, 吉田悦男, 丸山真杉. (1995). 納豆菌発酵培養液 (BIOZYME) のウイスキー飲酒への影響 - 血液, 呼気中のアルコール, アルデヒド濃度, 及びアルデヒド急性毒性の検討 -. *Jpn. J. Alcohol & Drug Dependence*, 30(2), 69-79.
- [20] Takahashi, S., Kagawa, M., Inagaki, O., Akane, A., and Fukui, Y. (1987). Metabolic interaction between toluene and ethanol in rabbits. *Arch. Toxicol.*, 59, 307-310.
- [21] 谷田貝光克. (2004). 植物が放出するかおりとその作用. *J. Japan Association on Odor Environment*, 35(2), 71-73.

要 約

フィトンチッドは一般に, 森林や草木の香りの成分であり, 生物に対して生理活性を有する植物の二次的代謝成分の総称である。本報では, フィトンチッドの成分をガスクロマトグラフ-マススペクトロメトリー (GC-MS) 分析で同定し, またフィトンチッドの血中エタノール濃度 (blood alcohol concentration: BAC) に及ぼす影響をラットにより検討した。GC-MS分析の結果, フィトンチッド中にはテルペノイド, フェニルプロパノイドおよび脂肪酸などが52.02%含まれていた。次にフィトンチッドのBACに及ぼす影響を検討したところ, フィトンチッド低用量投与群 (0.125mL/kg BW, PO) および高用量投与群 (1.25mL/kg BW, PO) ともBAC上昇の抑制を認めた。これらのことからフィトンチッドの成分であるテルペノイド類等が関与し, エタノール吸収抑制効果が得られた可能性が考えられた。