

芳香性プロポリスの血圧降下作用

池野 武行・池野 久美子

4年前、本誌に「ラットう蝕に対するプロポリスの効果」という論題(池野ら, 1994)で著者らとプロポリスの最初のかかわりの研究論文(Ikeno et al., 1991)を翻訳紹介することができた。この研究は、たまたまローヤルゼリーの入手の際に、ある養蜂家の方が自家製のプロポリスのアルコール抽出液を見せながら身内のガンを好転させたと言ってくれたことが契機となって出発した。プロポリスの成分の詳しい分析やその一つ一つの生理活性作用が新たに検討され報告される中、プロポリスが健康食品としてだけでなく、日常生活に密着して、生活全般に有効な働きを提供してくれる方法はないかと考えた。このような観点から、著者の一人は「プロポリスの作用の化学的把握と日常生活への応用研究」という研究課題で申請し、平成9年度と10年度に文部省科学研究費の助成を受けた。

プロポリスと人のかかわりを歴史的に解説されている報告を読むと、そのいずれも、プロポリスが天然の抗生物質またサルファ剤的(皮膚病、切り傷、感染症などの治療薬として)に繁用される時期があったとしている。その延長線上に事実プロポリスは抗菌作用を発揮して、著者らも、う蝕誘発菌(*Streptococcus mutans*)の成長を抑制したり、う蝕誘発菌が産生する不溶性多糖類であるムタンの合成を抑制したことを報告した。広い抗菌スペクトルを発揮することから当然、酵母、カビさらにウイルスにも作用するのではないかと検索されるのは当然と思われる。

「プロポリスの日常生活への応用研究」で目指したものの一つに、プロポリスの芳香性の利用である。最近、匂い(フレーバー)の機能と

して抗菌性、抗酸化性、消臭活性のほか抗ウイルス効果や抗アレルギー効果など新しい機能が見いだされている(田中, 1997)。

本論文ではプロポリスの由来からもまさしく“森林浴”と位置付けるのにふさわしい芳香性のプロポリスを検索して、その生理的効果を観察することとした。

材料および方法

現在いく種類ものプロポリスが入手が可能であるが、プロポリスの芳香性の利用のために、比較的入手が容易で爽やか感のあるものを選択することにした。また、量的にも問題ないものを選ぶ目安にした。前実験の官能試験で比較的良好なブラジル産のいく種類かのプロポリスを先ず選び、その物理化学的な特性を検討して、官能試験で最も良好なものを選んでそのプロポリスをヒト血圧におよぼす効果実験の試料とした。

1. プロポリス原塊の品質試験

① プロポリス原塊と抽出

ブラジル産プロポリス原塊を粉砕し(IKA 万能粉碎機 M20: イカ・ジャパン), そのうち0.5gを精秤し, 80%エタノール15mlを加え, 10分間振とう後, 遠心分離し(3000 rpmで10分間), 上清を分取した。残った原塊を同様の操作によって再抽出し, これを再度繰り返す, 上清を合わせて, 80%エタノールを加えて全量を50.0mlにし, これを検体とした。

② 紫外外部吸収スペクトル

分光光度計(島津 UV-150-02)を用いて, 紫外外部吸収スペクトルを測定し, 吸収極大と極小の波長を調べた。

③ 総フラボノイドの定量

検体を特級エタノール（和光純薬）で希釈し、その希釈液 0.5 ml に特級エタノール 1.5 ml を加え、1M 酢酸カリウム 0.1 ml および 10% 硝酸アルミニウム 0.1 ml を加えて発色させ、精製水を加えて全量を 5.0 ml とする。攪拌混合後、室温に 40 分間放置して、精製水をブランクとして、415nm の吸光度を測定した。別にサンプルブランクもととり、ケルセチンを基準として、ケルセチン相当量として算出した。

④ 抽出率

検体を 10.0 ml 採取し、105℃で 4 時間加熱して、冷却後秤量し固形分量を測定することで

抽出率を算出した。

⑤ 高速液体クロマトグラフ（HPLC）パターン

高速液体クロマトグラフ装置（本体：島津 LC-10AD, 検出器：島津 SPD-10A, 記録計：C-R5A CHROMATOPAC）を用いてそれぞれのプロポリス検体の HPLC パターンを記録した。

2. 血圧測定用被検試料の調製

ブラジル産プロポリスの②を 30% の重量割合でエタノールで抽出して、その抽出液 0.5ml を濾紙（1x1cm）にしみ込ませて鼻腔下に設置して香り刺激試料とした。

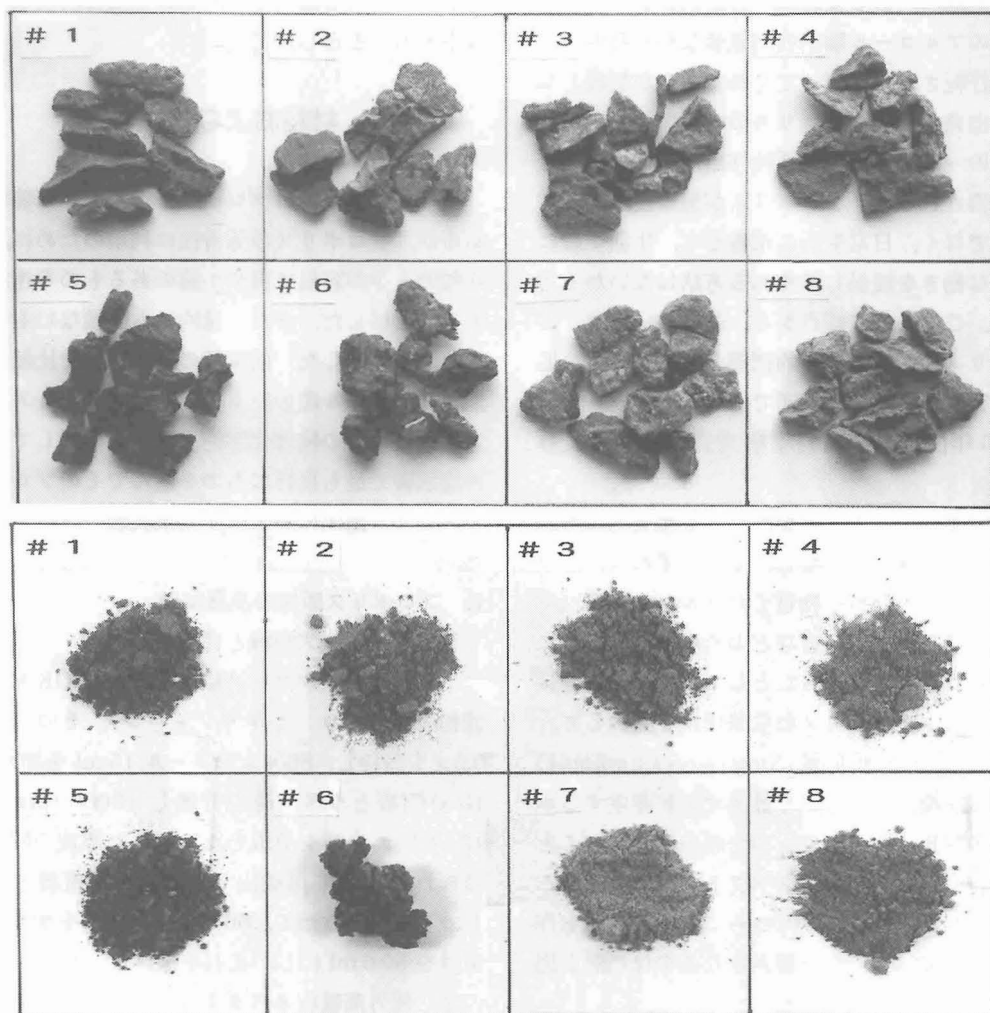


図1 上 ブラジル産プロポリス原塊 8 種の形態

下 粉砕したブラジル産プロポリス 8 種の形状（番号は上の原塊に相当する）

表 1 ブラジル産プロポリス 8 種類の物理化学的特徴

プロポリス	性 状			紫外外部吸収スペクトル		フラボノド量 mg/g	抽出量 %	高速液体 クロマトグラム
	色調	匂い	硬度	λ max	λ min			
①	少し明るい暗褐色	爽やかな芳香	硬い小片	300nm	260nm	44.8	58.0	特有なパターン
②	少し明るい暗褐色	爽やかな芳香	硬い小片	300nm	260nm	35.7	50.8	①に似たパターン
③	少し暗い暗褐色	芳香	硬い小片	300nm	260nm	28.7	53.7	①に似たパターン
④	少し暗い暗褐色	芳香	硬い小片	300nm	255nm 260nm	18.6	53.7	①に似たパターン
⑤	少し黒い褐色	強くない芳香	やや硬い小片	300nm 310nm	260nm	25.2	48.7	①に似たパターン
⑥	赤褐色	異なる匂い	ネバネバ	275nm	255nm	3.8	28.5	①と異なるパターン
⑦	黄褐色	異なる匂い	硬い小片	270nm	250nm	5.1	70.5	①と異なるパターン
⑧	暗褐色	匂いがある	硬い小片	290nm	255nm	13.2	48.0	①に似たパターン

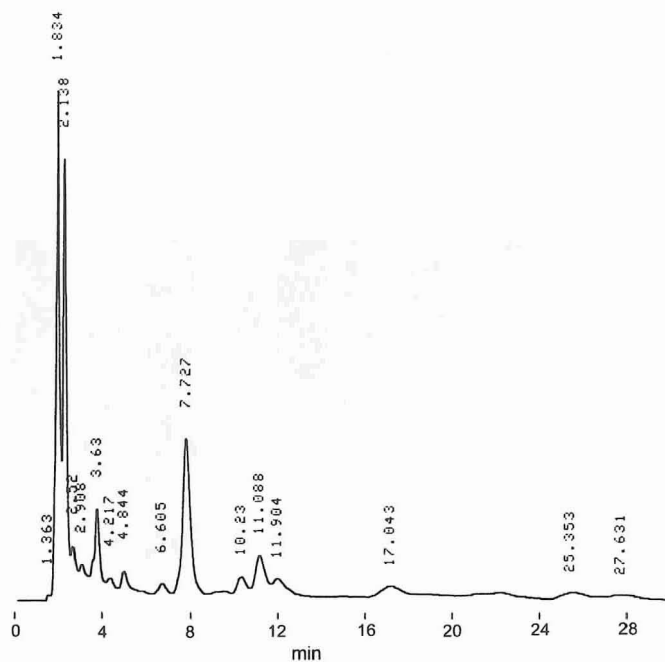


図 2 図 1 の #2 (表 1 の ② に相当) のプロポリスの HPLC パターン

3. 血圧測定

被検者は年齢 23 歳から 75 歳までの男女 22 名。室温 25℃の部屋で、被検者は遮光アイマスクを装着してベッドに上向き状態で、カフのゴム囊の中央部が上腕動脈に当たるように巻いて、3 分のカフ間隔で約 1 時間測定した。被検者の血圧の安定を待ったために約 20 分間は香り刺激は与えなかった。

血圧測定は日本コーリン株式会社製の患者監視装置 BP-88 を用いた。

実験結果

1. ブラジル産プロポリス 8 種の性状

ブラジル産プロポリス 8 種の原塊の形態とそれらを粉碎した試料の形状を図 1 に示した。

色調の特徴は 8 種のうち 5 種は暗褐色で残り一つは褐色、一つは黄褐色、そしてもう一つは赤褐色だった。赤褐色のプロポリスだけは小片にはならず粘ちょう度が高く室温でネバネバしていた。

これら 8 種のブラジル産プロポリスの色調や香り、紫外部吸収スペクトル、総フラボノイ

ド量、抽出率そして HPLC のパターンの類似性などをまとめて表 1 とした。そしてこれらのうちで、6 種のプロポリスに共通して得た HPLC の特徴パターンを図 2 に示した。

粘度が高くネバネバしていた赤褐色のプロポリスの総フラボノイド量は 8 種のうち最低量であった。

これらブラジル産プロポリス 8 種に限定すれば、総フラボノイド量が多いほど芳香性が増大した。このような結果から、入手が比較的容易で扱い易くしかも爽やかな芳香性に富む②のプロポリスを以下の血圧測定実験の香り刺激試料とした。

2. プロポリスの血圧におよぼす効果

図 3 に香り刺激による収縮期血圧（最高血圧）の経時的变化を示した。香り刺激開始時（矢印：刺激開始で 0 分とする）の血圧を基準にしてそれ以後の変化をパーセントで表した。グラフの下向きバーは刺激開始時の血圧よりも低下したことを意味する。

図から明らかなように、香り刺激によって血圧の低下が観察された。まず香り刺激後 9 分で、そして 18-21 分でそれよりも大きな血圧

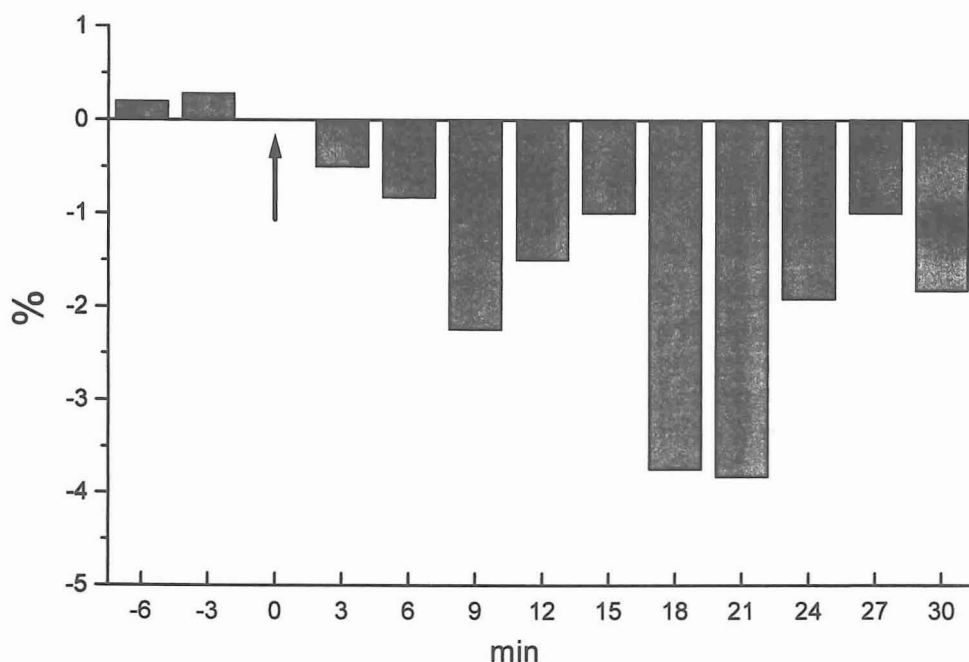


図 3 血圧の経時的变化（矢印で香り刺激開始で 0 分とする）

降下を示した。すなわちプロポリスによる香り刺激での血圧降下は一過性ではなく周期性が観察された。しかし、別の実験から香り刺激を高めても、血圧降下率は増大しなかった。

被検者は実験開始前に被検試料についての何の情報も与えられていない。実験終了後その香りの好き嫌いを尋ねて、血圧との関係を検索したが、好き嫌いとは血圧低下との明確な関係は見いだせなかった。

考察

プロポリスの成分分析や品質（佐藤ら, 1996; Miyatake, 1997）とともにプロポリスに期待されていた数々の効果・作用が報告されている。このうち院内感染で問題となったメチシリン耐性黄色ブドウ球菌にも効果の見られる抗菌作用（中野ら, 1995）、抗ヘリコバクター・ピロリ活性（伊藤ら, 1994）、抗腫瘍作用（Grunberger et al., 1988; 松野, 1992; 新井ら, 1994; Matsuno, 1995; 木本ら, 1995）、抗ガン剤副作用軽減作用（鈴木ら, 1996）、ラットを用いた実験で胃潰瘍の防御作用（新井ら, 1992）、糖尿病の防御効果（松繁ら, 1996）などの薬理作用が実験的にも確かめられつつある。さらにまたプロポリスの利用方法やその可能性（中村, 1987）についても提案されている。

プロポリスの日常生活への応用研究とは衣・食・住についてである。健康食品としてのプロポリスはこのうちの食に相当する。私たちは既に、プロポリスが細菌のみならずカビにも抑制効果を示す結果を、プロポリスの食品腐敗防止作用として報告し、間接的ながら食に応用可能な例を考えた。食品は匂い、味、色について厳しい嗜好性を要求されるので、抗菌作用がみられるからと言っても、プロポリス原塊または抽出液をそのまま利用することはできない。プロポリス特有の匂いを消しながら、抗菌作用を発揮させる形態が待たれる。

逆にプロポリス特有の匂い（香り）を積極的に利用することも考えるべきであろう。ブラジ

ル産プロポリスの香りは総フラボノイド量の多いほど爽やかな香りを感じたが、しかし、総フラボノイド量 44.8 mg/g のブラジル産プロポリス（表 1 のプロポリス①）とほぼ同含有量（45.7 mg/g）の中国産プロポリスはブラジル産プロポリスとは異なる特有の匂いで爽やかな香りとは異質であった。このことから総フラボノイド量と芳香性とは必ずしも一致しない。中国産プロポリスの HPLC パターンはブラジル産プロポリスとはかなり異なり、含まれる有機酸、フェノール酸類やフラボノイド類の成分の違い、すなわち質の違いによるものと考えられる。

香りについては個人差が大きい。例えば木の香りのうちタイワンヒノキ材油の匂いを嫌いあるいは好きでも嫌いでもない人は三分の二もある（宮崎, 1997）。また、芳香剤として繁用されているモクセイの香りは、香りに付随する場を想起させて、好きでない香りに分類される。

著者らが香り刺激として用いたブラジル産プロポリスの香りについて、被検者の多くは初めて経験する匂いと答えた。そしてこのプロポリスの香りを嫌いと答えた者は一人で、後は好きでも嫌いでもないと好きであった。プロポリスが樹の芽や樹皮から集めた樹液であることは、プロポリスが森林浴効果をもつと期待される。飲む森林浴、香る森林浴と位置付けるのにふさわしい芳香性プロポリスの選択も課題である。

プロポリスの持つ抗菌作用を利用して歯磨き、石鹸、入浴剤、化粧品、皮膚・肌・毛髪・爪などの保全に益々利用されていくだろう。

住環境への応用として浴室、トイレ、クローゼット（衣服保護）、下駄箱、ベットまたタバコなどの臭い消しにも応用は可能である。

プロポリスの持つ様々な生理作用の解析に血圧測定の外に脳波、瞳孔対光反射孔、作業能率、ストレスホルモン分泌、皮膚温、精神的発汗などを測定することが考えられる。谷田（1996）は免疫指標（s-IgA, 分泌型免疫グロブリン）を用いて香りのストレス緩和効果を測定している。また、柑橘類の抽出物が顕著な血圧降下作用を示し、それがある種のフラボノイド配糖体

であるという報告がある(沢辺・松原, 1996). プロポリスにも多種のフラボノイドが含まれていることから食としての効果(血圧降下)も期待できる.

プロポリスの持つ血圧降下作用のメカニズムは未だ不明であるが, プロポリスの効果のより詳細を知るため複数の測定方法を平行して行うことも必要と思う.

この研究の一部は文部省科学研究費(課題番号 09878009)によった.

(池野武行: 〒491-0938 一宮市日光町6一宮女子短期大学; 池野久美子: 〒500-8471 岐阜市加納富士町1-2 日本養蜂株式会社研究部)

引用文献

- 新井成之, 栗本雅司. 1994. ミツバチ科学 15 (4): 155-162.
- 新井成之, 守安純子, 花谷利春, 河井佐知子, 元田龍一, 安藤駿作, 栗本雅司. 1992. 医学と生物学 124 (2): 67-70.
- Grunberger, D., R. Banerjee, K. Eisinger, E.M. Oltz, L. Caldwell, V. Estevez and K. Nakanishi. 1988. *Experientia* 44: 230-232.
- Ikeno, K., T. Ikeno and C. Miyazawa. 1991. *Caries Res.* 25: 347-351.
- 池野久美子, 池野武行, 宮沢忠蔵. 1994. ミツバチ科学 15 (1): 1-6.
- 伊藤紀久夫, 天宮一郎, 池田修一, 小西正隆. 1994. ミツバチ科学 15 (4): 171-173.
- 木本哲夫, 仁井敦子, 桜井岳夫, 新井成之, 栗本雅司, 富田正文, 三戸恵一郎. 1995. 日本医事新報 No. 3726: 43-48.
- 松繁克道, Basnet Purusotam, 長谷耕二, 門田重利, 難波恒雄. 1996. 日本薬学会第116年会講演要旨.
- 松野哲也. 1992. ミツバチ科学 13 (2): 49-54.
- Matsuno T. 1995. *Z. Naturforsch.* 50c: 93-97.
- Miyataka, H., M. Nishiki, H. Hatsumoto, T. Fujimoto, M. Matsuka and T. Satoh. 1997. *Biol. Pharm. Bull.* 20 (5): 496-501.
- 宮崎良文. 1997. 森の香り. フレグランスジャーナル社.
- 中村精三. 1987. フレグランスジャーナル 15 (2): 44-47.
- 中野真之, 渋谷孝, 杉本利行, 福田恵温, 栗本雅司. 1995. ミツバチ科学 16 (4): 175-177.
- 佐藤利夫, 藤本琢憲. 1996. ミツバチ科学 17 (1): 7-13.
- 沢辺昭義, 松原義治. 1996. FFI ジャーナル No169: 37-44.
- 鈴木郁功, 高井英之, 小出元紀, 山本肇. 1996. ミツバチ科学 17 (1): 1-6.
- 谷田正弘. 1996. *Aromatopia* 6 (2): 20-23.
- 田中康雄. 1997. 食品と開発 32 (11): 33-35.
- IKENO, TAKEYUKI and KUMIKO IKENO*. Aromatic propolis effect on blood pressure decrease. *Honeybee Science* (1998) 19 (2): 55-60. Ichinomiya Women's Senior College, Ichinomiya-shi, Aichi, 491-0933 Japan, *Section of Research, Nihon Yoho K.K., Gifu-shi, Gifu, 500-8471 Japan.

In order to know the chemical and physiological properties 8 kinds of propolis from Brazil are analyzed. Propolis is widely used to improve teeth in Japan. One of the distinctive characteristics of propolis is the aromaticity. The propolis which is useful to measure the changes of human blood pressure is specified. Aromatic propolis decreases 4-5% of blood pressure at 20 min after the administration. It is suggested that propolis is useful for our daily lives.