

Bee Pollen中の有用な有機化合物の検索 —クロロホルム画分—

山口 功

(平成 14 年 10 月 3 日受理)

The Detection of Bioactive Components of the Powder of Bee-Pollen—Chloroform-Fraction

YAMAGUCHI, Isao

(Received on October 3, 2002)

キーワード：ポーレン

Key words : pollen

緒 言

Bee Pollen の栄養食品としての価値の認識は古く、古代にその源を辿ることができる。Bee-Pollen の本体は植物の花粉であるので、その栄養的価値は注目される。「奇跡の食物」として知られている Bee Pollen の詳しい栄養的価値については平成11年度の当研究室の修士論文¹⁾を参照して頂きたい。ここで云えることは、通常の食品に比べてビタミン類、ミネラル類、タンパク質、アミノ酸が豊富に含まれているということである。したがって、我々の体力増強には最適の食品と云える。妊娠

時の貧血改善、虚弱症、食欲不振、体重減少の改善などに、その効果が顕著である。ミネラル類は当研究室から日製産業分析センターへの分析依頼によって、亜鉛、ケイ素、アルミニウム、ホウ素、リンおよびマンガンの含有率が高いという結果を得ている。このような栄養補助食品的な効果が上記に挙げた物質やそれら以外にどのような化合物が関与しているのか、それらが我々の身体の生理作用にどのような効果を発揮しているのかは、これまでの研究では明らかではない。そこで、筆者は粉末 Bee-Pollen 中に含まれている各種成分を分析して、ここに、若干の結果が得られたので報告する。

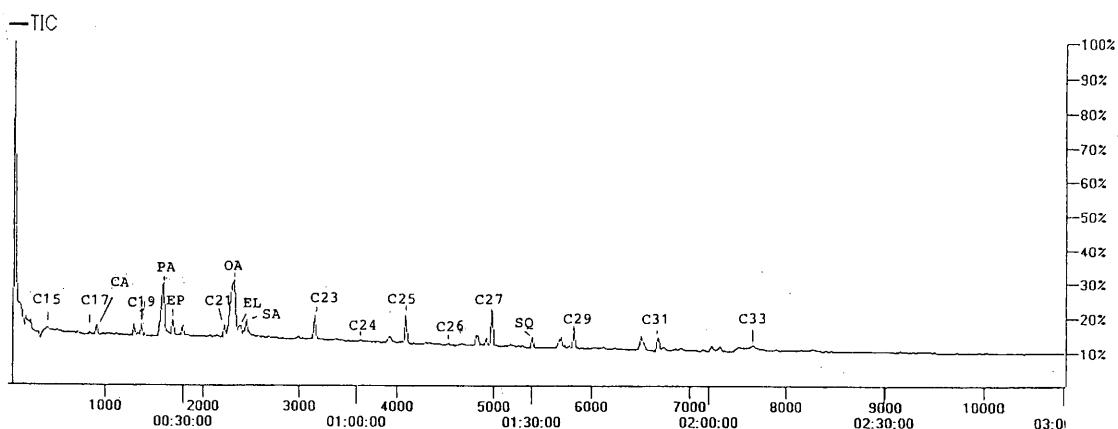


図1 クロロホルム抽出物のTIC

実験方法

試料：前報に記載のBee-Pollen粉末471.51gを75×210mm円筒ろ紙（#84）に入れ、それを大型ソックスレー型抽出器（YMA科学社製）に装填し、精留管で一回蒸留した4ℓのn-ヘキサン、ベンゼン、クロロホルム、アセトン、エタノールおよび80%エタノールを順にそれらの各抽出溶媒で抽出した。クロロホルム抽出の場合は約7時間抽出した。抽出液は全部をロータリエバポレーターで濃縮して、油状残渣7.88 gを得た。

測定：油状残渣全部を150mlのクロロホルムに溶かし、その2μℓをDX-30 GC-MS分析装置（日本電子社製）のガスクロ部に注入した。ガスクロ注入部温度200℃、インレット部温度200℃、オープン温度150℃で1分間放置の後、1℃/minの速度で昇温した。カラムは30m×0.25mm i.d.FFS-ULBON HR-1（信和化工製）を用いた。

実験結果

GC-MS分析装置に注入して得たトータルイオンクロマトグラム（TIC）を図1に示した。TICに示された各ピークはスキャン番号順に、パソコンにセットアップされたBench Top/PBMのマススペクトロメトリーライブラリーサーチシステム³⁾により自動的あるいは手動的なブラウザー法により個々に検索し、分析した。分析結果を化合物の種類別に分類して以下の表に示した。

表1から、試料にはアルカン類は奇数個の炭素原子を持つC19, C21, C23, C25, C27, C29およびC31が比較的多く含まれており、C33までのn-アルカンが確認できた。今回のクロロホルム画分中には植物性の脂肪酸とそのエステル類が多く含まれていたことが特徴として指摘できる。また、ステロイド類（表5）およびナイアシンアミドやカフェイン（表7）なども検出できたことは興味のあるところである。

表1 アルカン類

Scan No.	M. F.	M ⁺	Name
412	C ₁₅ H ₃₂	212	pentadecane
726	C ₁₇ H ₃₆	240	heptadecane
1374	C ₁₉ H ₄₀	268	nonadecane
2225	C ₂₁ H ₄₄	296	heneicosane
2689	C ₂₂ H ₄₆	310	docosane
3163	C ₂₃ H ₄₈	324	tricosane
3627	C ₂₄ H ₅₀	338	tetracosane
4088	C ₂₅ H ₅₂	352	pentacosane
4536	C ₂₆ H ₅₄	366	hexacosane
4980	C ₂₇ H ₅₆	380	heptacosane
5826	C ₂₉ H ₆₀	408	nonacosane
6669	C ₃₁ H ₆₄	436	hentriacontane
7688	C ₃₃ H ₆₈	464	tritriacontane

表2 分枝アルカン類

Scan No.	M. F.	M ⁺	Name
3918	C ₂₅ H ₅₂	352	2-methyltetracosane
4820	C ₂₆ H ₅₄	366	3-methylpentacosane
5669	C ₂₈ H ₅₈	394	3-methylheptacosane
6500	C ₃₁ H ₆₄	436	2-methyltriacontane
7895	C ₃₀ H ₆₂	422	13-n-butylhexacosane

表3 アルケン類

Scan No.	M. F.	M ⁺	Name
1340	C ₁₇ H ₃₄	238	1-heptadecene
1793	C ₂₀ H ₃₂	272	(E, E, E)-3, 7, 11, 15-tetramethylhexadeca-1, 3, 6, 10, 14-pentaene
2998	C ₂₃ H ₄₆	322	9-tricosene
3931	C ₂₅ H ₅₀	350	Z-12-pentacosene
4832	C ₂₇ H ₅₄	378	Z-12-heptacosene
4921	C ₂₇ H ₅₄	378	1-heptacosene
5689	C ₂₉ H ₅₈	406	Z-14-nonacosene
5725	C ₂₉ H ₅₈	406	3-nonacosene
5774	C ₂₉ H ₅₈	406	1-nonacosene
6525	C ₃₂ H ₆₄	448	3-dotriacontene
7654	C ₃₄ H ₆₈	462	1-triatriacontene

表4 脂肪酸とそのエステル類

Scan No.	M. F.	M ⁺	Name
204	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	172	capric acid
410	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	200	lauric acid
847	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	228	myristic acid
1413	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	methyl palmitate
1601	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	palmitic acid
1693	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	ethyl palmitate
2318	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	280	linoleic acid
2328	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	278	9, 12, 15-hexadecatrienoic acid ethyl ester
2342	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	282	oleic acid
2387	C ₂₀ H ₃₆ O ₂	308	ethyl linoleate
2401	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	306	ethyl linolenate
2436	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	310	ethyl oleate
2465	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	stearic acid
2588	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	312	ethyl stearate
3376	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	312	arachidic acid
8269	C ₃₂ H ₆₂ O ₂	478	palmitic acid hexadecyl ester

表5 ステロイド類

Scan No.	M. F.	M ⁺	Name
6727	C ₂₈ H ₄₈ O	400	ergost-5-en-3β-ol
7216	C ₂₉ H ₅₀ O	414	γ-sitosterol
7303	C ₂₉ H ₄₈ O	412	fucosterol
7504	C ₂₉ H ₅₀ O	414	stigmast-7-en-3-ol (3β, 5α, 24s)

表6 アルケン類

Scan No.	M. F.	M ⁺	Name
122	C ₇ H ₆ O ₂	122	benzoic acid
139	C ₆ H ₆ O ₃	126	5-hydroxymethylfurfural
144	C ₈ H ₈ O ₂	136	benzeneacetic acid
153	C ₈ H ₈ O ₂	136	anisaldehyde
193	C ₁₀ H ₁₂ O ₂	164	3-hydroxy-4-phenyl-2-butanone
231	C ₉ H ₁₂ O	136	α-methylbenzeneethanol
239	C ₁₅ H ₁₆ O	212	α-phenylmethylbenzeneethanol
505	C ₉ H ₉ NOS	179	3,8-dimethylthiazolo[3,2-a]-pyridin-5-one
4051	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	390	bis(2-ethylhexyl)phthalate

表7 その他の化合物

Scan No.	M. F.	M ⁺	Name
209	C ₆ H ₆ N ₂ O	122	niacinamide
217	C ₅ H ₆ N ₂ O ₂	126	1-methyluracil
677	C ₁₅ H ₃₀ O	226	2-pentadecanone
918	C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂	294	caffeine
1300	C ₁₇ H ₃₄ O	254	2-heptadecanone
5393	C ₃₀ H ₅₀	410	squalene

考察

今回のTICチャートは測定機器への二度目の試料注入によって得られたもので、最初のもは測定データをマススペクトルとして充分読み取ることができなかったためである。この経験は初めてのことであった。表7中のスクアレンはn-ヘキサン画分中にも検出されていた。

また、表7の2-ペンタデカノンや2-ヘプタデカノンがn-ペンタデカンやn-ヘプタデカンからの代謝産物であると考えると通常の炭素鎖末端酸化からカルボン酸となってβ-酸化が起こる機構とは異なるので興味深いことである。

参考文献

- 1) 辻貴子, 平成11年度修士論文「ガス・マスによるBee-Pollen中の有用な有機化合物の検索」, 2000
- 2) C.H.Robson, *Seven Health Secrets From The Hive*, 2 ed., Self-Publication (U.S.A), 1991, pp.53-95.
- 3) Palisade Co., *Bench Top/PBM*, Ver. 3.10=Wiley Registry of Mass Spectral Data 7N ed., 1995.
- 4) 山口功, 辻貴子, 東京家政大学研究紀要, 42 (2), 111-114 (2002).

Summary

This article was reported on the components of the Bee-Pollen powder collected by bee-keepers, in the Arizona National Park, which meant that 13 alkanes, 5 branched alkanes, 8 fatty acids and 8 fatty acid esters, 11 unsaturated alkanes, 4 steroids, 2 ketones, 9 aromatic compounds and 6 miscellaneous compounds were detected from the mass-chromatograms of the chloroform extract.