

## アロエベラ (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) ゲル中の トリテルペン類とステロイド類

山口 功, 加藤 真紀

(平成9年10月2日受理)

### Triterpenes and Steroids in the Gel of *Aloe vera* (L.) Burm. f.

Isao YAMAGUCHI and Maki KATO

(Received on October 2, 1997)

#### 緒 言

近年, アロエベラゲルは過剰体脂肪とLDLコレステロールを激減させ, 筋肉組織の保持と強化を図り, やけ食いや高脂肪食物の摂取欲求を減少させるような食欲コントロールに資することが明らかとなり, さらに血液化学上無害であることも判明している<sup>1)</sup>. この度はn-ヘキサンとクロロホルムの測定データから新たに数種のテルペン類が検出されたので, それらについて既に発表したアセトン画分<sup>2), 3)</sup> のものと合わせて多環型テルペン類とステロイド類としてまとめたのでここに報告する.

#### 実験方法

前報で述べたように凍結乾燥したアロエベラ葉肉ゲル85gを試料として, 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%エタノールの各7ℓの有機溶媒で, 朝比奈式改良抽出装置を用いて, 順次試料中に含まれている成分の抽出を行った. 各抽出液は濾過後, ロータリーエバポレーターで減圧濃縮し, それぞれ油状物質を得た. それら油状物質は全部または一部を適当な有機溶媒に溶解させ, その1μgをGC-MS装置(日本電子社製DX30型)に注入し, EI法(70eV)で構成成分の分析を行った.

測定条件はn-ヘキサンのフラクション#1およびアセトンのフラクション#1と#2以外は注入部濃度200℃, インレット温度200℃, オープン温度150℃から1℃/min昇温, ヘリウムキャリアーガス流量2.1ml/min, スプリット比30:1でFFS-ULBON HR-1カラム(信和化工社製)30m×0.25mm(i.d.)を用いた.

#### 結 果

表1に示すようにn-ヘキサンのフラクション#1および#3, クロロホルムおよびアセトンのフラクション#3からトリテルペン類とステロイド類が十数種検出された. まだ未同定のものも数種ある. また前報<sup>4)</sup>で報告したn-ヘキサン抽出成分のフラクション#3の中でscan番号5540 stigmasteraneとscan番号5600 28-nor-17β-hopaneは, それぞれ5α, 14β, 17β-cholestaneと29-nor-(17αH, 21βH)-hopaneであることが判明したので, 本報で訂正する.

#### 考 察

トリテルペノイドであるfriedooleanoneの類縁体であるFriedooleanane類のkarounidiol, 7-oxodihydorokarounidiol, 3-epikarounidiol, oxoisomultiflorenolおよび3-epibryonololはマウスの耳に皮膚発ガンプロモーターによって引き起こされた炎症の阻害に効果があったという報告がある<sup>5), 6)</sup>. また別の報告ではbryonolic acidとその誘導体が三つのタイプのアレルギーを抑えるのに効果があった<sup>7)</sup>. oleanane型の化合物のあるものはラットの腎の11β-ヒドロキシステロイドデヒドロゲナーゼに対して阻害作用がある<sup>8)</sup>.

ホパン類ではHEP G2細胞でのbacteriohopane-32-ol (Monol) のアセテートの取り込みによるエステル化コレステロールの合成およびリン脂質とアポリポ蛋白Bの分泌の減少である<sup>9)</sup>. またこの化合物はマウスの白血病細胞に対して細胞毒性を有する<sup>10)</sup>.

コレスタン類では5α-cholestaneとその誘導体のポリオキシステロイド類が昆虫成長抑制作用を示し<sup>11)</sup>, またcyprinol sulfateがマウスに対して毒性を示し,

Table 1. Triterpenoids and Steroids in *Aloe vera* Gel

Extract	Scan no.	M. f.	M <sup>+</sup>	Compound
n-Hexane	Fr. 1	763	C <sub>30</sub> H <sub>50</sub> O	426 D:A-friedooleanan-3-one [I]
	Fr. 3	5032	C <sub>27</sub> H <sub>46</sub>	22, 29, 30-trisnor-17 $\alpha$ H-hopane [II]
		5600	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub>	389 29-nor- (17 $\alpha$ $\beta$ H, 21 $\beta$ H)-hopane [III]
		5621	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub>	389 17 $\alpha$ H-28-norlupane [IV]
		5925	C <sub>30</sub> H <sub>52</sub>	412 hopane [V]
		5927	C <sub>30</sub> H <sub>52</sub>	412 17 $\alpha$ H, 21 $\beta$ H-hopane [VI]
		6348	C <sub>31</sub> H <sub>54</sub>	2 $\beta$ -methyl-17 $\beta$ H-hopane [VII]
	Fr. 3	4802	C <sub>27</sub> H <sub>44</sub> O <sub>2</sub>	400 5-hydroxy, (5 $\beta$ )-cholest-3-en-6-one [X]
		5540	C <sub>27</sub> H <sub>48</sub>	372 5 $\alpha$ , 14 $\beta$ , 17 $\beta$ -cholestane [XI]
Chloroform		5688	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub>	398 17 $\beta$ H-28-norlupane [VIII]
		6846	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub> O	414 24[Z]-methyl-25-homocholesterol [XII]
Acetone	Fr. 3	4959		398 17 $\beta$ -norlupane [IX]

さらに溶血活性とプロリンエンドペプチダーゼ阻害を起こすことが知られている<sup>12)</sup>. cholesterol-5 $\alpha$ , 6 $\alpha$ -epoxideとcholesterol-5 $\alpha$ , 6 $\beta$ -epoxideは動物の健康に有害な効果を持っているらしい<sup>13)</sup>.

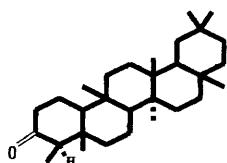
ルパン類はbutulinic acidが熱帯熱マラリア原虫による抗マラリア活性<sup>14)</sup>を持ち、またoleanane類やursane類の誘導体と共にインフルエンザA, Bウイルス<sup>15)</sup>や浮腫<sup>16)</sup>に対して活性を有する。マメ科植物から得たルパン類は他の双子葉および単子葉植物の発芽と成長に影響を与える他感作用を持つ<sup>17)</sup>. ルパンラクトンであるochraceolideはネズミの白血病細胞やヒトの潰瘍細胞系の一区画とグリア芽細胞腫に対して細胞毒性を持ち<sup>18)</sup>, また培養したP-388細胞にも細胞毒性を示したが、ヒトの腫瘍細胞にはその効果が1/10であった<sup>19)</sup>. さらにルパンは各種の抗菌作用を持つという報告もあ

る<sup>20)</sup>.

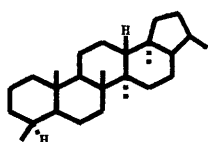
以上述べたようにトリテルペン類やステロイド類には種々の生理作用が報告されている。アロエベラゲル中のそれらにも生体内での代謝を経て生成するものも含めて類似の作用があるものと推察しているが、今のところは今後の研究に期待せざるを得ない。

#### 要 約

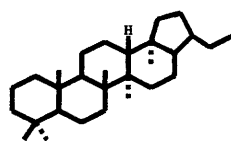
凍結乾燥したアロエベラ葉肉ゲル中に含まれている構成成分を種々の有機溶媒で抽出し、GC-MS分析装置で分析して得たデータの中からトリテルペノイドとステロイド類を選び、または新たに同定したものを取り上げた。



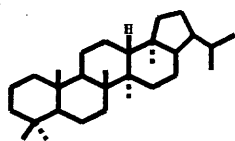
[I]



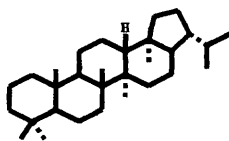
[II]



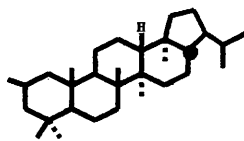
[III]



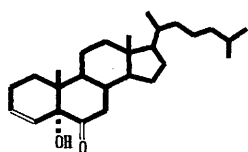
[IV]



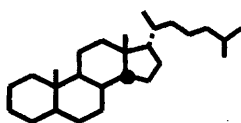
[V]



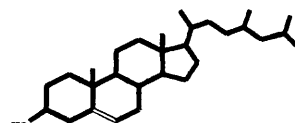
[VI]



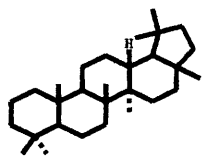
[VII]



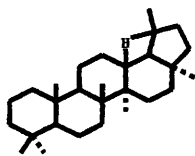
[VIII]



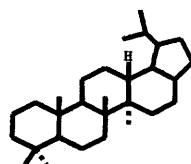
[IX]



[X]



[XI]



[XII]

# 参考文献

- 1) Mannatech Inc : *The Efficacy and Safety of the Mannatech Optimal Health Plan*, 1996. [www.mannatech-inc.com/Kaatsl.html](http://www.mannatech-inc.com/Kaatsl.html).
- 2) I. Yamaguchi, N. Mega and H. Sanada ; *Biosci. Biotech. Biochem.*, **57**(8), 1350(1993).
- 3) 加藤真紀, 山口 功 ; 東京家政大学研究紀要, **37** (2), 39 (1997).
- 4) 山口 功, 白石ゆり江, 加藤真紀 ; 前掲書, **37**(2), 115 (1997).
- 5) T. Akihisa, K. Yasukawa, Y. Kimura, M. Takido, W. C. M. C. Kokke and T. Tamura ; *Chemical & Pharmaceutical Bulletin* (Tokyo), **42** (5), 1101 (1994).
- 6) K. Yasukawa, T. Akihisa, T. Tamura and M. Takido ; *ibid.*, **17**(3), 460 (1994).
- 7) M. Tabata, S. Tanaka, H. J. Cho, C. Uno, J. Shimakura, M. Ito and W. Kamisato ; *J. Nat. Prod. (Lloydia)*, **56**(2), 165 (1993).
- 8) H. Buehler, F. H. Perschel and K. Hierholzer ; *Biochim. Biophys. Acta*, **1075** (3), 206 (1991).
- 9) A. Nagumo, F. Ishida, T. Kamei, and Y. Suzuki ; *Chem. Pharm. Bull.* (Tokyo), **40** (5), 1332 (1992).
- 10) A. Nagumo, K. Takanashi, H. Hojo and Y. Suzuki ; *Toxicol. Lett.* (Amst.), **58**(3), 309 (1991).

- 11) S. L. Bykhavyets, R. M. Zalatar and A. I. Bykhavyets ; *Vyestsi Akademii Navuk Byelarusi Syeryya Biyalahichnykh Navuk*, 0(1), 54 (1995).
- 12) J-S. Lee ; *Korean Biochemical Journal*, 27 (5), 362 (1994).
- 13) G. Maeker, E. H. Nungesser and F. J. Bunick ; *Lipids*, 23(8), 761 (1988).
- 14) G. Bringmann, W. Saeb, L. A. Assi, G. Francois, A. S. S. Narayanan, K. Paters and E. M. Peters ; *Planta Medica*, 63(3), 255 (1997).
- 15) V. G. Platonov, A. D. Zorina, M. A. Gordon, N. P. Chiznov, L. V. Balykina, Yu. D. Mikhailov, D. R. Ivanen and Kim. Kvi. Tran ; *Khimico-Farmatsevticheskii Zhurnal.*, 29(2), 42 (1995).
- 16) M. D. C. Recio, R. M. Giner, S. Manez and J. L. Rios ; *Planta Medica*, 61(2), 182 (1995).
- 17) F. A. Macias, A. M. Simonet and M. D. Esteban ; *Phytochemistry* (Oxford), 36(6), 1369 (1994).
- 18) O. Ngassapa, D. D. Soejarto, J. M. Pezzuto, N. R. Farnsworth and C-T. Che ; *J. Nat. Prod. (Lloydia)*, 56(10), 1676 (1993).
- 19) O. Ngassapa, D. D. Soejarto, C-T. Che, J. M. Pezzuto and N. R. Farnsworth ; *ibid.*, 54 (5), 1353 (1991).
- 20) M. C. Sharma and R. K. Singh ; *Herba. Pol.*, 33(2), 83 (1987).