

化粧品中に含まれる植物成分の分析 (その1)
ローション中のキダチアロエ成分アロエニンの定量

Analysis of Plant Components in Cosmetics (Part 1)
Determination of Aloenin, A Component of *Aloe arborescens* Mill., in Lotion

中野 道晴 山岸 喬 高橋 哲夫
金島 弘恭

Michiharu Nakano, Takashi Yamagishi, Tetsuo Takahashi,
and Hiroyasu Kaneshima

化粧品原料は、化粧品による皮膚への障害を防ぐために、その性状および品質が「化粧品原料基準」によって規制されている。しかしながら、最近、自然指向ブームを背景として、この基準に未掲載の植物エキスを含む、いわゆる自然化粧品が市販されており、使用される植物も、アロエ、紫根、紅花などの生薬をはじめ、カミツレ、ホホバ、海藻と多様なものになっている。

植物には多くの成分が含まれているが、その植物から抽出したエキスの成分の含量は、使用した植物の種や品種、生育状態、エキスの調製法などによって大きく変動し、化粧品原料としての均一性や供給の安定性に問題が残されている。また、これら植物エキスに含まれる成分の皮膚に対する有効性や安全性の評価に関する研究例は少ない。

化粧品原料として最も使用頻度の高い植物であるアロエは、世界中に約400種が知られており、葉汁エキスが古くから苦味健胃薬、緩下剤として利用されている。また、アロエ含有成分の研究も広く行われ、アンスラキノン、フェノール化合物などが報告されている。¹⁾²⁾

一方、キノン、フェノール化合物は紫外線を吸収することにより化学的に活性な化学種を生成し、光毒性や光アレルギー性などの皮膚に対する障害をもたらすことが知られており³⁾⁴⁾化粧品に配合されるアロエに含まれる類似化合物にも、同様の皮膚障害が危惧される。

今回、植物エキスの化粧品原料としての品質や有効性、安全性を評価するための研究の一環として、ローション中のキダチアロエ成分であるアロエニンの高速液体クロマトグラフィー(HPLC)による定量法を検討したので報告する。キダチアロエは、化粧品原料として多用され、フェノール化合物であるアロエニンを含んでいる。また、試料として

は、水分や保湿成分の補給を目的として、直接皮膚に使用するローションを選択した。

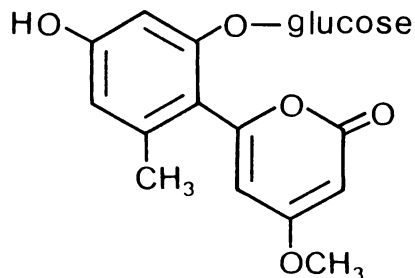


図1 アロエニンの構造

アロエニン標準品

当衛生研究所温室において栽培したキダチアロエの葉1.1 kgを、70%含水アセトン1.5 l中でホモジナイズし、不溶物を濾去した。濾液を約400 mlまで減圧下濃縮した溶液を酢酸エチル：アセトン(2：1)の混合溶媒で抽出し、脂溶性物質を除いた。水層を減圧乾固後、メタノールに溶かし、アセトンを加えることによって析出する沈澱を遠心して除いた。上清を減圧乾固後、その一部を取り水に溶かし、その溶液を下記のカラムと溶離液を用いた逆相液体クロマトグラフィーで分取した。

カラム：ワコーゲル C 18, 25φ×400 mm(和光純薬製)

Nucleosil 10 C₁₈, 8φ×250 mm

Nucleosil 5C₁₈, 4φ×250 mm(M. Nagel 社製)

溶離液：0~15%アセトニトリル-水(1%酢酸)

これらの条件で繰返し分取することにより、単一ピークを与える分画を得た。この分画を減圧乾固後、水から再結

晶し、融点 136.0~137.5°C の無色針状晶を得た。この結晶の核磁気共鳴スペクトル、赤外吸収スペクトル、紫外吸収スペクトル、質量分析の各種機器データは、既知のアロエニン²⁾の値と一致した。また、酸水解により、糖としてグルコースのみを与えることからアロエニン (図 1) と同定し、HPLC の標準品とした。

HPLC の測定条件：

カラム：ERC-ODS-1161A 3 μ m, 6 ϕ ×150 mm

(エルマ光学社製)

溶離液：アセトニトリル：0.01 M リン酸アンモニウム緩衝液 (80：20, pH 3.0)

流速：1 ml/min

検出波長：280 nm

カラム温度：40°C

この条件で検量線を作成したところ、検量線は 0.2~45.0 μ g/ml の範囲で直線となった。

まず、各種アロエ中のアロエニン含量を調査するため、

当衛生研究所温室で栽培した下記の 8 種類のアロエについて、そのアロエニン含量を定量した。

Aloe arborescens Mill. (キダチアロエ)

A. arborescens Mill. (キダチアロエ斑入り)

A. mitrifomis (不夜城)

A. plicatilis

A. sponaria Haw. (シャボンロカイ)

A. vanhalenii

A. greenii

A. sp. (シンロカイ)

アロエの新鮮葉 50 g を 50% 含水アセトン 150 ml 中でホモジナイズし、不溶物を濾過後、濾液を酢酸エチル 50 ml で分液抽出し水層を得た。酢酸エチル層は、再び水で抽出し先の水層と合わせて 10 ml に減圧濃縮した。析出した沈澱を 0.45 μ m のフィルター (エキクロディスク, ゲルマン社) で濾過し、HPLC の試料溶液 (5 μ l 注入) とした。

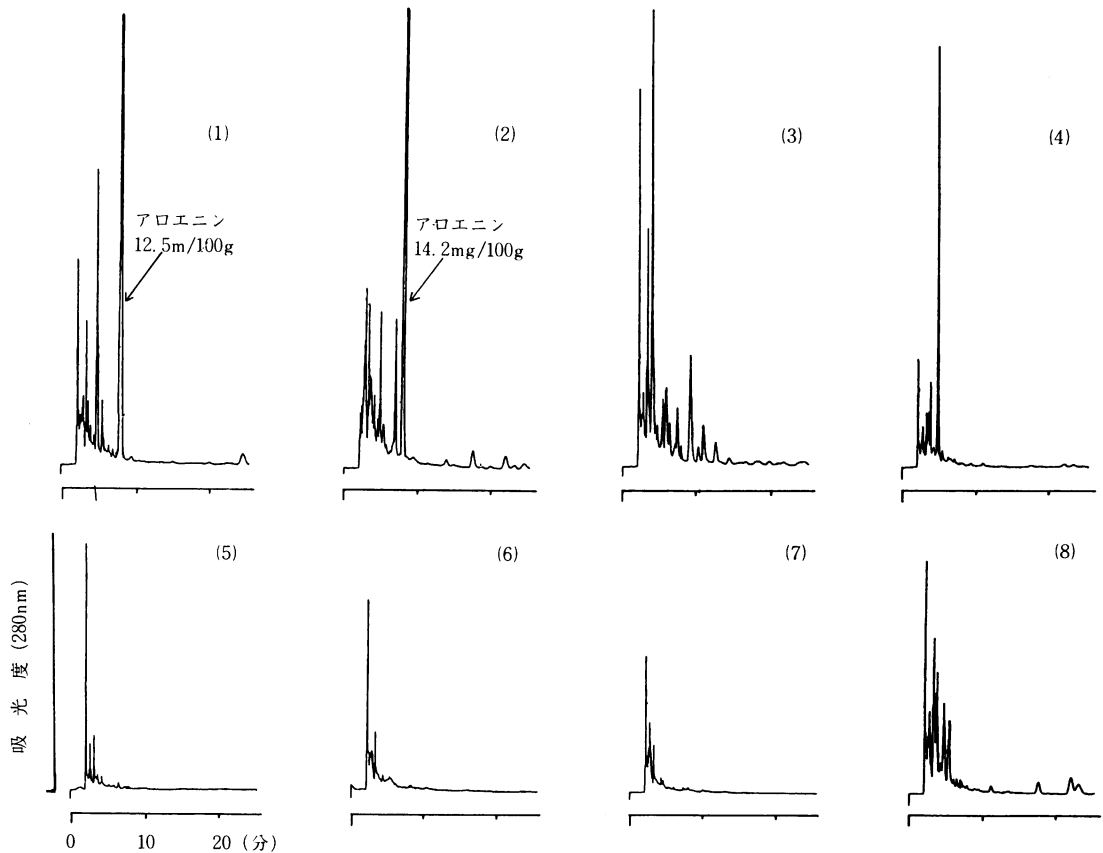


図 2 高速液体クロマトグラフィーによるアロエエキス分析

- (1) *Aloe arborescens* Mill. (キダチアロエ) (2) *A. arborescens* Mill. (キダチアロエ斑入り)
 (3) *A. mitrifomis* (不夜城) (4) *A. plicatilis* (5) *A. sponaria* Haw. (シャボンロカイ)
 (6) *A. vanhalenii* (7) *A. greenii* Bakel. (8) *A. sp.* (シンロカイ)

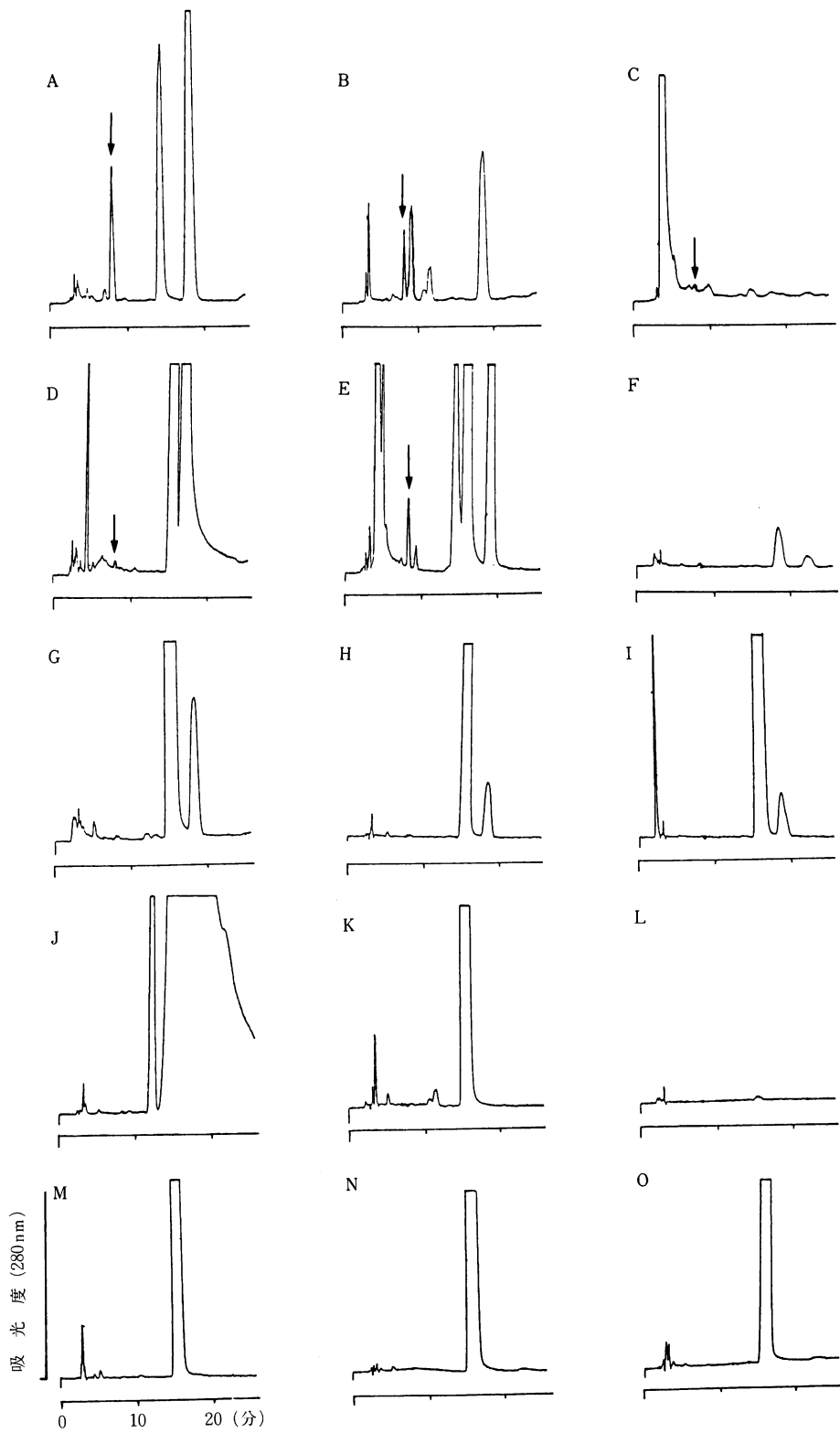


図3 高速液体クロマトグラフィーによる市販化粧品（ローション）の分析
↓：アロエニン

その結果は図2に示すように、化粧品原料に使用される試料1, 2 (キダチアロエ, キダチアロエ斑入り) にのみアロエニンが多く含まれ、その含量は新鮮葉 100 g 中に約13 mgであった。またアロエニンは、今回の分析結果でも明らかのようにキダチアロエの特徴的な成分²⁾であることから、キダチアロエの指標物質として化粧品中のアロエニンをHPLCで定量することとした。1985年に道内で入手した市販のローション15種類に含まれるアロエニンを定量した。各ローション(5 μ l)を前処理することなくHPLCで分析した。

表1 市販化粧品(ローション)中の
キダチアロエ成分アロエニン含量

試料	アロエニン	成分表示
A	32.4(μ g/ml)	キダチアロエ
B	17.7	キダチアロエ
C	4.8	キダチアロエ
D	1.2	キダチアロエ, アロエベラ
E	13.0	なし
F	(0.8)	アロエベラ
G	(0.8)	ハーブ
H	(0.7)	海藻
I	(0.6)	アロエ, アボガド油
J	(0.5)	植物複合エキス
K	(0.4)	植物抽出成分
L	(0.3)	アロエ, 植物エキス
M	<0.2	アロエベラ
N	<0.2	アロエ, 紅花, 紫根
O	<0.2	アロエ, ヨクイニン

その結果、図3に示すようにアロエニンは他の成分と良く分離し、試料Jを除き25分間以内に分析が可能であった。

分析結果を表1に示したが、キダチアロエエキスの配合を表示しているA~Dに、アロエニンが確認された。また、配合の表示が無いEでもアロエニンが検出され、この製品にもキダチアロエエキスの配合が推定された。しかし、これらキダチアロエを配合するローションにおいて、アロエニンの含有量は、1 ml 当たり最高 32.4 μ g から最低 1.2 μ g とその間に30倍の差があり、キダチアロエエキスの有効で安全な製品への配合量の検討が必要である。

F~Lの製品にも、クロマトグラム上アロエニンに相当するピークが認められたが、今回の結果からは、その存在を十分に確認するには至らなかった。

以上、キダチアロエに特徴的な成分であるアロエニンを指標物質として定量することにより、化粧品中へのキダチアロエエキス配合の有無の確認、配合量の推定が可能とな

った。

今後、保健衛生上の立場から、アロエニンをはじめとするフェノール化合物や種々の化粧品中の植物エキス成分の分析法の確立、およびこれら成分の皮膚への影響について検討を行ないたい。

文 献

- 1) H. Muhlmann: Pharm. Acta Helv., 27, 17 (1952)
- 2) T. Suga, T. Hirata and K. Tori: Chem. Letter, 1974 (7), 713
- 3) R. Banghman: Arch. Dermat., 90 (8), 153, (1964)
- 4) R. Freeman: *ibid.*, 97 (2), 130, (1968)