

## ノート

## アセロラの分析

国 吉 真 哲, 鈴 木 稔, 早 野 弘 道\*

## Analysis of Acerola

Shintetu KUNIYOSHI, Minoru SUZUKI, Hiromichi HAYANO\*

\*Central Customs Laboratory, Ministry of Finance  
531 Iwase, Matsudo - shi, Chiba - ken, 271 Japan

Acerola Plant is belong to a family of Malpighiaceae, and a shrub of evergreen plant. The original home of acerola plant is Central America and the West Indies.

The general composition of frozen fruit of acerola was investigated. The following results were obtained. Although sugars in acerola were identified glucose and fluctose but sucrose was not identified. It was considered that sucrose in acerola examined was hydrolyzed during storage. Organic acid was identified malic acid. The content of moisture, glucose, fluctose, malic acid, dehydro ascorbic acid was 90.7%, 1.7%, 2.0%, 0.97%, 1.3% respectively.

Content of ascorbic acid in acerola was 24 times in comparison with lemon fruit

## 1. 緒 言

アセロラは、キントラノオ科 (Malpighiaceae) に属する植物で、原産地は中央アメリカ・西インド諸島といわれている。樹は、高さ 3~4m になる常緑低木で、花は 2cm 前後の紅色ないし桃色の小さな花である。リンゴ酸を多く含み、リンゴの様な香りがある。果形は 3cm 前後で種子は 3 個である。果実は生食に供される他、ジュース、ジャム等の食品の原料として用いられる。

我が国にはアセロラパウダー、アセロラペースト等が輸入されているが、アセロラの組成に関する詳しい文献等についてはあまり見当らないため、分析結果

の判断に苦慮することがある。

今回、アセロラの冷凍果実入手し、税関分析に必要とされるアセロラの成分について定性及び定量分析を行ったので報告する。

## 2. 実験

## 2.1 試料

アセロラ *Maipighia Glabra L.* ブラジル産。

試料は、冷凍果実であり、種を除き、粉碎後以下の実験に使用した。試料の写真を Photo.1 に示す。

## 2.2 装置

窒素定量装置：“KJEL-AUTO”VS-KT・P型  
田村理研

アミノ酸自動分析計：JLC-300型 日本電子  
液体クロマトグラフ：LC100 YOKOKAWA  
ガスクロマトグラフ：GC-12A 島津

## 2.3 水分

105 常圧乾燥で、海砂法により求めた。

## 2.4 灰分

550 の電気炉で灰化して求めた。

## 2.5 粗たんぱく質

粗たんぱく質は、ケルダール法により窒素含有量を求め、窒素 - たんぱく質換算係数 6.25 を乗じて換算した。

## 2.6 アミノ態窒素

アミノ態窒素は、試料 2.5g を水 20ml に定容し 2ml を用い、パン・スライク法により求めた。

## 2.7 糖の定性

薄層クロマトグラフィー（以下 TCL）によって行った。条件は次のとおりである。

薄層板：シリカゲル 60 (Merck 社)  
展開溶媒：アセトニトリル-水 (85 : 15V/V)  
展開回数：3 回  
発色剤：ジフェニルアミン - アニリン - りん酸 - メタノール (1.2g - 1.2g - 10ml - 100ml)

## 2.8 糖の定量

糖は、試料 2.5g を水で 20ml に定容し、0.45 μm フィルターでろ過したろ液について高速液体クロマトグラフにより求めた。分離条件は次のとおりである。

カラム：YMC - pack polyamine  
移動相：アセトニトリル：水 (75 : 25)  
流量：1.50ml/min  
注入量：50 μl  
検出：RIRANGE4  
カラム温度：30

## 2.9 還元型ビタミン C の定量

試料 0.2g を 2%メタリン酸溶液で 100ml に定容後、No5C のろ紙でろ過したろ液についてインドフェノール滴定法<sup>1)</sup>により還元型ビタミン C を定量した。

## 2.10 総ビタミン C の定量

試料 1.5g を 2%メタリン酸溶液で 100ml に定容後、No5C のろ紙でろ過したろ液について、ヒドラジン法（比色法<sup>1)</sup>により総ビタミン C を定量した。

## 2.11 TCL による有機酸の組成

条件は次のとおりである。

薄層板：セルロース (Merck 社)  
展開溶媒：n - ブタノール - 醋酸 - 水 (4 : 1 : 1V/V)  
展開回数：1 回  
発色剤：0.1% プロムフェノールブルー水溶液

## 2.12 りんご酸の定量分析

試料約 1.5g を水で 200ml に定容し、有機酸を抽出した後、ろ過したろ液を 50ml とり、これに N/10NaOH10ml を加えアルカリ性にし、温浴上で濃縮したのち、ロータリーエバポレーターを用いて乾固させたものに、n - プチルアルコール 2ml、無水硫酸ナトリウム 2g 及び濃硫酸 0.2ml を加え、冷却管を付けて 20 分間沸とうさせてブチルエステル化を行い、n - ドデカンを内部標準に用いてガスクロマトグラフィー用の試料とした。標準のリソゴ酸を同様にブチルエステル化し、検量線として用いた。ガスクロマトグラフィーの条件は次のとおりである。

カラム：OV-101, 3%, 3mm × 2m  
カラム温度：70 ~ 320, 6 /min 昇温  
注入口温度：310  
検出器：FID

## 2.13 アミノ酸組成

自動アミノ酸分析計により、遊離のアミノ酸及び塩酸加水分解物 (20% 塩酸, 110, 約 22 時間) のアミノ酸組成を求めた。

Table1 Analytical results of Acerola

1	90.2	0.17	6.0
2	90.3	0.25	6.0
3	90.3	0.20	6.0
4	90.4	0.28	6.4
5	92.3	0.23	6.8
Mean	90.1	0.24	6.8
Standard deviation	0.002	0.038	0.4
Coefficient of variation	$0.85 \times 10^{-3}$	0.16	0.094

Table2 Analytical results of Acerola

No.	Glycose (%)	Fuctose (%)
1	1.9	1.9
2	1.7	2.1
3	1.7	2.0
4	1.7	1.9
5	1.7	2.0
Mean	1.7	2.0
Standard deviation	0.000	0.075
Coefficient of variation	0.007	0.037

Table3 Analytical results of Acerola

No.	Total Nitrogen (%)	Total Protein (%)	Amino Nitrogen (%)
1	0.251	1.57	0.046
2	0.243	1.52	0.040
3	0.234	1.46	0.034
4	0.234	1.45	0.032
5	0.224	1.40	0.032
Mean	0.237	1.48	0.037
Standard deviation	$0.15 \times 10^{-3}$	0.0580	0.05
Coefficient of variation	0.0386	0.0382	0.15

Table4 Analytical results of Acerola

No.	Ascorbic Acid (%)	Dihydroascorbic Acid (%)
1	1.1	1.3
2	1.1	1.2
3	1.1	1.3
4	1.1	1.3
5	1.1	1.3
Mean	1.1	1.3
Standard deviation	—	0.009
Coefficient of variation	—	0.038

### 3 結果及び考察

#### 3.1 アセロラの組成

アセロラの組成は、水分(90.2~92.3%)、総窒素(0.224~0.251%)、粗たんぱく質(1.40~1.57%)、アミノ酸窒素(0.032~0.0465%)、果糖(19~2.1%)、ぶどう糖(1.7~1.9%)、パルプ量(48.8~64.8%)、リンゴ酸(0.97%)、還元型ビタミンC(1.1%)、総ビタミンC(1.2~1.3%)、灰分(0.17~0.28%)であった。

Photo.2に示すように糖のTLCにより、果糖及びぶどう糖が認められるが、しょ糖は認められない。糖の高速液体クロマトグラム Fig.1においてもしょ糖ピークが検出されない。生鮮の果実については、しょ糖を含有する可能性もあるが、試料は酸性(10%水溶液、pH約4)を示すことから、保存中にしょ糖が転化した可能性も考えられる。

Photo.3に示した有機酸のTLCにより、リンゴ酸及びアスコルビン酸が認められた。また、アセロラの有機酸ブチルエステル化のガスクロマトグラムをFig.2に示す。

各定量分析項目(リンゴ酸の定量分析を除く。)ごとに、5回測定を行い、その平均を求めた結果をTable1~4に示す。

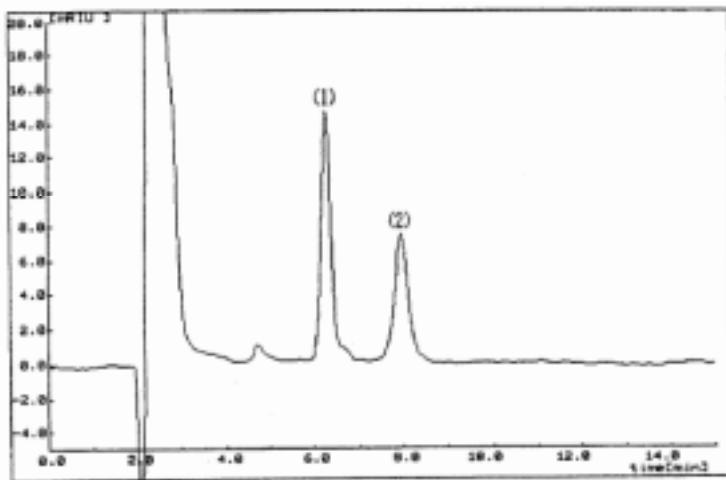


Fig.1 HPLC of Acerola

Column : YMC - pack polyamine(45mm×25cm)

Mobile phase : CH<sub>3</sub>CN : H<sub>2</sub>O(75 : 25V/V)

Flow rate : 1.5ml/min

Detector : RI range4

Column temp. : 30

(1) Fructose(2)Glucose

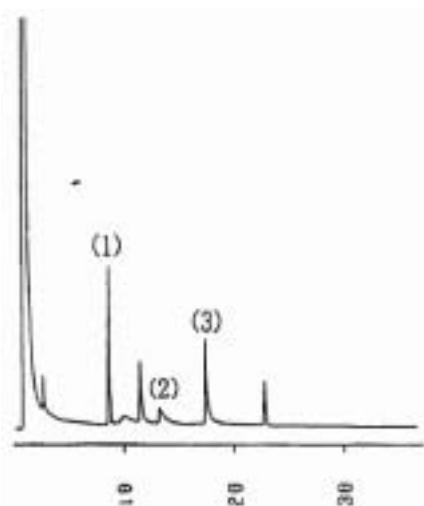


Fig.2 Gas chromatogram of butyl ester of organic acid

Column OV - 101, 3%, (3mm×200cm)

Temp : 70 - 320 (6 /min)

Inject : 36

(1) n - Dodecane(internal standard)

(2) Ascorbic Acid (3) Malic Acid

Table5 Amino acid composition of Acerola, Orange and Grapes

Amino Acid	Acerola		Orange %	Grapes %
	Free amino acid	Total amino acid		
ASP	6. 8	20. 4	20. 4	5. 1
THR	29. 9	4. 8	2. 9	3. 8
SER	8. 0	5. 8	5. 6	3. 8
GLU	-	12. 8	9. 8	16. 7
GLY	-	3. 8	3. 2	3. 2
ALA	13. 6	8. 1	4. 9	16. 0
CYS	-	-	1. 7	1. 9
VAL	-	3. 9	3. 7	3. 5
MET	-	1. 3	0. 8	1. 3
D-LEU	-	3. 2	2. 7	2. 6
LEU	-	6. 6	4. 8	4. 2
TYR	3. 8	2. 9	1. 7	1. 3
PHE	9. 1	5. 3	2. 7	2. 6
HIS	2. 3	2. 1	1. 8	3. 2
LYS	-	6. 6	5. 3	4. 2
ARG	5. 2	4. 3	16. 6	14. 7
PRO	15. 9	7. 2	16. 7	11. 9

1.44 食品由来食品アノニ酸組成表

## 3.2 アセロラのアミノ酸組成

アセロラの遊離アミノ酸及び塩酸加水分解物の全アミノ酸組成のほか、比較のために文献に記載されているオレンジ及びぶどうの塩酸加水分解物のアミノ酸組成をTable5に示す。

結果、アセロラは、ビタミンC含有量が1.1%と他の果実に比べかなり多く(100g中の含有量で、レモンの約24倍)、また、リンゴ酸も0.97%含み、含有糖分は、果糖2.0%及びぶどう糖1.7%であることがわかった。

## 4 要 約

アセロラの成分について、定性・定量分析を行った

## 文 献

1 東京大学農学部編 “実験農芸化学(上巻)”(朝倉書店)



Photo1

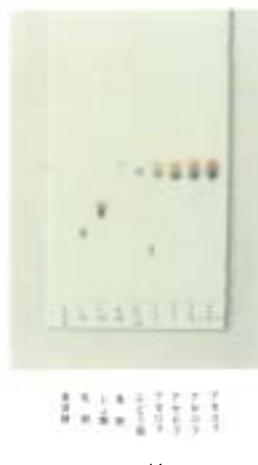


Photo2 糖の TLC

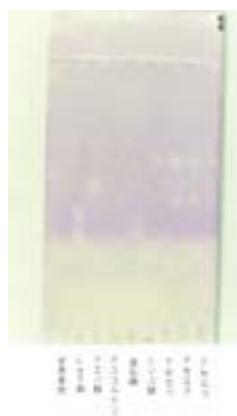


Photo3 有機酸の TLC