

の点さえ考慮すれば薬物の安定性においても有利な手段であると考えられる。

本実験にあたり御鞭撻賜った学長宮道悦男博士に謹謝し、また御協力いただいた千田邦美嬢に深謝する。

竹中英雄, 伊藤 元, 中原慶子: ハチミツ中の *l*-アスコルビン酸の安定性について

Hideo Takenaka, Hajime Ito and Keko Nakahara,

On the Stability of *l*-Ascorbic Acid in Honey

In this study, the effects of honey to the stability of *l*-ascorbic acid were investigated and the honey which has been gathered from *Astragalus sinicus* L. and has been used in this study contains 15 per cent of water.

The sample was yellowish clear solution that consists of honey (97 g), *l*-ascorbic acid (3 g) and distilled water (10 ml). And as its control, aqueous solution that contained the acid of the same concentration was used.

These solutions were preserved for 50 days at 30°C, and the quantity of *l*-ascorbic acid was determined at several intervals by iodometry.

While *l*-ascorbic acid in honey was little decomposed after having been kept for 50 days, the acid in control remained only 15 per cent of original amounts at the same conditions.

From these results, it was found that honey is a very excellent liquid filler to *l*-ascorbic acid.

(Received September 10, 1961)

ハチミツの起源は古く、現在でも食用あるいは製菓用にかかなりの需要がみられる。しかし、最近、ハチミツはローヤルゼリーが喧伝されているためか、にわかに脚光を浴びてきたかの感がある。ハチミツの主成分は転化糖、シヨ糖などの炭水化物であるが、この他に少量の蛋白質、色素、芳香物質、有機酸、無機塩類、花粉などを含有する¹⁾。これらのうちで無機塩類は鉄、銅、マンガンなどでハチミツはこれらによる造血作用を有している²⁾。さらに微量成分として B₁、B₁₂、E³⁾、ニコチン酸、パントテン酸⁴⁾、ビオチン⁵⁾などのビタミン類も含まれているから、ハチミツは栄養的にも非常に優れており、単なる甘味剤としてよりもむしろ滋養剤として賞用されている。ハチミツについては多数の研究⁶⁾⁷⁾等があるが、一方、*l*-アスコルビン酸 (V.C) に関する報告⁸⁾⁹⁾等も少ない。V.Cの安定性¹⁰⁾について、アルカリ性溶液ではそれが小さくなり、また銅、鉄など重金属イオンの存在も安定性を減少させる¹¹⁾といわれる。また、d-glucose, d-fructose, sucrose などの糖類が V.C を安定化すること¹²⁾¹³⁾も知られている。

1) “JPVI 注解” 687 (1958). (南江堂)

2) 高木: 日小児 **55**, 223 (1951), *ibid.* **55**, 379 (1951).

3) 桑原: 日新医 **29**, 1461 (1940).

4) 渡辺, 後藤: 薬誌 **73**, 419 (1953), *ibid.* **74**, 30 (1954).

5) 後藤: 薬誌 **76**, 420 (1956).

6) 渡辺: 薬誌 **75**, 83 (1955).

7) G. R. Wykes: *Biochem. J.* **53**, 294 (1953).

8) Lyman, Schultze *et al.*: *J. Biol. Chem.* **118**, 757 (1937).

9) 神谷, 中林: ビタミン **13**, 384 (1957).

10) Barron *et al.*: *J. Biol. Chem.* **112**, 625 (1936).

11) Weissberger: *J. Am. Chem. Soc.* **65**, 1934 (1943): *ibid.* **66**, 700 (1944).

12) 中村, 逸見: 農化 **19**, 603 (1943), 細井: *ibid.* **20**, 9 (1944), 稲垣: *ibid.* **20**, 263 (1944).

13) F. J. Bandelin, J. V. Tushhoff: *J. Am. Pharm. Assoc. (Sci. Ed.)* **44**, 241 (1955)

そこで著者らは, 主成分が転化糖, ショ糖であるハチミツを V.C の液体賦形剤として使用したならば栄養的な利点のみでなく, V.C の安定性においてもかなり有利ではないかと考え, ハチミツ溶液中の V.C の経時変化を測定した.

実 験 の 部

1) 試薬

- a) N/10 I₂ 溶液
- b) 2%メタリン酸溶液
- c) デン粉試液
- d) ハチミツ (レンゲハチミツで水分を 15% 含有)
- e) V.C (和光純薬)

2) 定量法

V.C の定量法については多くの報告¹⁴⁾⁻¹⁶⁾があるが, V.C のハチミツ溶液についてその定量法を吟味したところ, インドフェノール法による比色定量はハチミツ中の還元性物質による阻害のためか満足な結果が得られず, また 2-nitro-4 methoxy aniline による比色定量も思わしくなかった¹⁷⁾ので, ヨード滴定法を採用した. すなわち検液の約 6 g を精秤し, これを 2%メタリン酸 50ml に溶解し, デン粉試液を指示薬として N/10 I₂ 溶液で滴定する.

$$\text{N/10 I}_2 \text{ 1 ml} \equiv 8.806 \text{ mg V.C}$$

3) 検液の調製および保存

a) 検液の調製

V.C 3g を蒸留水 10ml に溶解し, これにハチミツ 97g を加え, よく攪拌して黄色透明な V.C のハチミツ溶液を調製した.

対照には同じ濃度の V.C 水溶液を調製した.

b) 検液の保存

Table 1 Stability of *l*-ascorbic acid in aqueous solution at 30°C

Time(day)	Sample (g)	N/10 I ₂ (ml)	N/10 I ₂ ml(for 10 g sample)	<i>l</i> -Ascorbic acid(mg)in 10 g sample
0	6.0011	17.1	28.49	250.9
1	6.0102	16.8	27.93	246.0
2	6.0016	16.5	27.49	242.1
6	6.0013	15.4	25.66	225.9
10	6.0004	15.0	24.99	220.1
20	6.0146	12.1	20.11	177.1
30	6.0076	8.9	14.81	130.5
50	5.0004	1.9	3.80	33.5

14) Bolin, D. W. *et al*: Science **196**, 451 (1947).

15) M. Schmall *et al*: Anal. Chem. **25**, 1486 (1953).

16) 河内, 笠原: 薬誌 **74**, 443 (1954).

17) 八木: “最新ビタミン定量法” 128 (1954) (医歯薬出版)

上記の検液は内容 100ml の共栓白色細口瓶に入れ、30°C の恒温水槽中に静置する。

4) 経時変化の測定

前記の定量法にしたがい、経時的に V.C 量を測定したところ、対照の水溶液について Table 1, ハチミツ溶液について Table 2 の結果を得た。

Table 2 Stability of *l*-ascorbic acid in honey

Time(day)	Sample (g)	N/10 I ₂ (ml)	N/10 I ₂ ml(for 10 g sample)	<i>l</i> -Ascorbic acid(mg)in 10 g sample
0	5.9845	17.2	28.76	253.3
1	6.0235	17.1	28.38	250.0
2	5.9946	17.0	28.35	249.7
6	6.0099	16.9	28.12	247.6
10	6.0071	16.8	27.96	246.8
20	6.0079	16.75	27.88	245.5
30	6.0011	16.7	27.82	245.0
50	5.9993	16.4	27.33	240.7

この表より V.C 残存率を求めて図示したのが Fig 1 である。これより対照の V.C が 50 日後で 13% を残すのに対して、ハチミツ中の V.C は約 96% で安定性において非常に優れていることを知った。

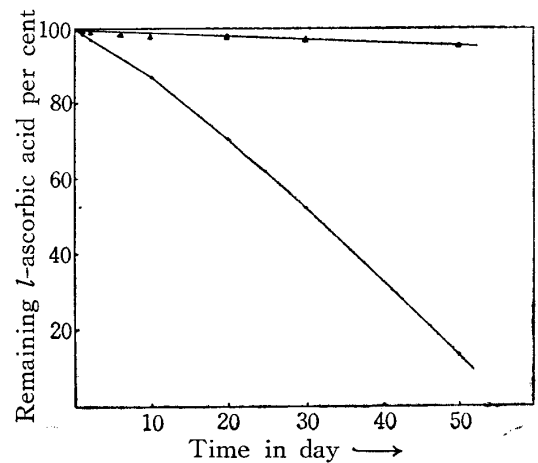
考 察

この実験により、ハチミツは V.C の安定性をかなり増強することを知ったが、V.C の安定度がかように大きく保たれる原因としては glucose, fructose などの糖類が V.C に対する安定作用を有しているためと考えられるが、ハチミツを高濃度で使用したために溶存酸素が減少し、このことが特に¹⁸⁾安定性を助長したものと考えられる。

また、一方、分解の原因としてはハチミツの有する造血作用の因子とされている銅、鉄などによる酸化分解の促進、ならびに白色瓶中の保存による光分解が考えられる。しかし、分解の割合からみてこの濃度のハチミツは V.C をかなり安定に保つので、滋養的な点も考慮すれば、ハチミツは V.C の液体賦形剤として非常に有用であると考えられる。

本研究にあたり御便宜を賜った学長宮道悦男博士、ならびにハチミツを御恵与いただいた松原喜八氏に謹謝する。

Fig 1 Remaining rate of *l*-ascorbic acid in aqueous soln. and honey



18) 山本, 藤沢: 塩野義研究所年報 8, 147 (1958)