

# コーヒー中のビタミンCの安定性について

萩原和夫 箱山年子

著者らは種々のチルド食品や嗜好食品などの中のビタミンCの安定性について検討を進めて来ている<sup>1)</sup>。

最近健康の維持、増進や疾病の予防、治療に対してのビタミンCの効果や効用に関して多くの知見が報告され<sup>2)~8)</sup>、ビタミンCの見なおしが盛んになっている。それにとまってビタミンCを積極的に補給しようと望む人も増えており、それらの人々を意識して、人工的にビタミンCを多量に添加した種々の食品や飲料水が作られて来ている。

嗜好飲料の代表は茶類とコーヒーである。日本茶(緑茶)の葉そのものにはビタミンCがかなりある。その浸出液にはビタミンCの給源として期待されるほどではないにしても僅かにビタミンCが含まれている。

一方紅茶やコーヒーには、浸出液は勿論のこと乾物製品そのものであってもビタミンCが含まれていないので、浸出液にも勿論なくビタミンCの給源としては期待できないことは周知のところである<sup>9)</sup>。

しかし日常飲用の機会はかなり多いことから、単に嗜好飲料というだけでなく、コーヒーにビタミンCを添加(強化)してビタミンCの供給手段の一つにと考えたばあい、その様なことが可能なかどうかを知るため、今回コーヒー中のビタミンCの安定性即ちコーヒー成分のビタミンCに対する影響やコーヒー溶液中のビタミンCの消長などについて検討し若干の知見を得たので報告する。

## 実験材料及び実験内容

### 実験材料

コーヒーは市販の製品の中から粉末型として NESCAFE INSTANT COFFEE (ネスル日本(株)) 及び顆粒型として MAXIM FREEZE DRIED INSTANT COFFEE (味の素ゼネラルフーズ(株))を用いた。

ビタミンC結晶は和光純薬の試薬特級を用いた。砂糖は上白糖(三井製糖(株))を用いた。

### 試料の作成

粉末型及び顆粒型ともにコーヒー50gに対してビタミ

ンC結晶500mgの割合で添加し、よく攪拌混合して均一にし褐色瓶に入れ、栓をして平均20°C前後の室内に貯蔵した。対照としてビタミンC無添加のコーヒー(市販品そのまま)を別の同様な褐色瓶に入れ、同様に貯蔵した。

### 測定事項

(1) コーヒー溶液中のビタミンCの残存量の測定は

試料(ビタミンC結晶添加のもの並びに対照品ともに)1gに熱湯100mlを注ぎ、よく溶かして試料液としてビタミンC量をインドフェノール法にて測定した。即ち試料液(コーヒー溶解液)20mlに5%メタリン酸溶液40mlを加え、更に蒸留水を加え全量を100mlとし、これを用いてインドフェノール液5ml(力価約0.035)を滴定した。

またコーヒーは実際に飲用するときは砂糖を加えることが多いので、砂糖が添加されたばあいの影響をみるため、別にコーヒー粉末1gに上白糖6gを加えて溶解したものについても同様にビタミンC量を測定した。

なおコーヒー中にはビタミンC無添加のものであってもインドフェノール液を還元する要因(物質)がかなり含まれていることが予備実験においてわかったので、真のビタミンC量を出すため、そのつど対照のビタミンC無添加コーヒーのインドフェノール液還元値を求めて、ビタミンC添加試料で得られた値からその分を差し引いた値を試料中のビタミンC値とすることにした。

(2) コーヒーに添加したビタミンCの残存量の経日変化をみるため、添加直後、14日目、30日目、90日目について測定した。更に添加したビタミンC結晶の存在を実体顕微鏡にて観察追跡した。

(3) ビタミンC入りコーヒーを溶かす溶液(水)の温度の違いによる影響を知るため、90°C以上の熱湯と20°Cの冷水を用いて比較してみた。更に、(4) コーヒーを溶かしてからの時間経過による溶液中のビタミンCの消長を知るため、溶解直後、10分後、20分後、30分後のビタミンC量を測定した。またビタミンCを添加したことによ

Table 1. Changes of ascorbic acid residues in powder type coffee extract during strage

Storage period (days)	Composition of coffee solutions	Dissolved by hot water		Dissolved by cold water	
		Ascorbic acid residues	pH of 1% coffee solution	Ascorbic acid residues	pH of 1% coffee solution
0	※※ ※※※ C.E.+AsA	8.47mg ※	—	9.35mg ※	—
	C.E.+AsA+Sugar	8.26 //	—	9.22 //	—
14	C.E.+AsA	8.75 //	5.35	9.56 //	5.30
	C.E.+AsA+Sugar	8.96 //	5.30	9.34 //	5.29
30	C.E.+AsA	9.72 //	5.21	9.90 //	5.16
	C.E.+AsA+Sugar	9.70 //	5.20	8.99 //	5.15
90	C.E.+AsA	9.33 //	5.18	9.46 //	5.10
	C.E.+AsA+Sugar	9.85 //	5.18	9.61 //	5.10

※ Initial quantity of ascorbic acid content is 10mg in 1g dried coffee extract

※※ C.E. ; Powder type dried coffee extract

※※※ AsA ; Ascorbic acid

Table 2. Changes of ascorbic acid residues in granuler type coffee extract during strage

Strage period (days)	Composition of coffee solutions	Dissolved by hot water		Dissolved by cold water	
		Ascorbic acid residues	pH of 1% coffee solution	Ascorbic acid residues	pH of 1% coffee solution
0	※※ ※※※ C.E.+AsA	10.65mg ※	4.97	10.96mg ※	4.89
	C.E.+AsA+Sugar	9.92 //	4.93	8.48 //	4.89
14	C.E.+AsA	7.41 //	4.98	11.55 //	4.87
	C.E.+AsA+Sugar	2.88 //	4.99	5.43 //	4.90
30	C.E.+AsA	3.27 //	5.00	4.38 //	4.90
	C.E.+AsA+Sugar	2.68 //	5.00	2.90 //	4.90
90	C.E.+AsA	8.81 //	4.97	9.15 //	4.89
	C.E.+AsA+Sugar	8.09 //	4.90	8.36 //	4.89

※ Initial quantity of ascorbic acid content is 10 mg in 1g dried coffee extract

※※ C.E. ; Granuler type dreid coffee extract

※※※ AsA ; Ascorbic acid

ってコーヒーの色調や味に影響がないかどうかを検討するため試料液として作成したコーヒー液のpHを測定し、更に色調及び味について官能的に観察した。

#### 実験結果及び考察

粉末型コーヒー中に添加したビタミンCの経日変化について、それぞれの期日に熱湯で溶かして測定したばあいと、冷水で溶かして測定したばあいの結果をTable 1に示した。見られる様に貯蔵90日目迄ビタミンCの残存量の経日変化はほとんど見られず、添加したビタミンC

の大部分が残存している結果となっている。

Table 2, は顆粒型コーヒーに添加したビタミンCについて、粉末型コーヒーのばあいと同様に測定した結果である。こちらの方は特に14日目、30日目については測定値に一定の傾向がないように見えるが、それは粉末型のばあいは添加したビタミンCの結晶が均一に混ざったのに対し、顆粒型の方はコーヒーの顆粒とビタミンCの結晶が形状の違いで均一に混合されにくく、測定時に適切な試料採取が出来なかったための様である。そのことは90日目については貯蔵してあった試料全体をすりつぶし

て粉末にし、よく混ぜたのち試料採取をして測定したところ、ビタミンCの残存量が多い結果が得られたことから裏づけられた。なお全体に測定値にややバラツキがみられるのは滴定時の試料液にコーヒー色が幾分ついていいため、滴定の終点が読みとりにくく、結果的に若干の誤差を生じているものと思われるが、残存量の変化の傾向を知るには僅差があっても差し支えないと判断した。

検鏡（顕微鏡による観察）によるコーヒー中のビタミンCの存在の追跡結果では、粉末型コーヒーの方は吸湿性が強く、一たん開封すると直ちに表面が幾分湿気をもってしまったためか、ビタミンCの結晶がコーヒー色に染って判別出来なくなってしまった様であるが、顆粒型コーヒーの方は90日目でもビタミンCの結晶の存在が十分確認された。

コーヒーを溶解する液の温度の違いによる比較では、熱湯で溶かしたばあいでも冷水で溶かしたばあいも溶解してすぐ測定したこともあり、ビタミンC量の測定値に殆んど差のない結果となっている。但しコーヒーは粉末型、顆粒型ともに熱湯では直ちに完全に溶解するが、冷水では十分溶解するまでに2～3分を要した。日本茶の浸出液についての報告やビタミンCの水溶液の温度による影響についての報告によると、ビタミンCは熱に弱いといわれるが、コーヒー中に添加したビタミンCは熱湯で溶かしても時間を置かずに飲んでしまえばビタミンCの消失はあまりない様である。

コーヒー液に砂糖を加えたことによるビタミンCの安定性への影響は今回の実験でみる限りあまりなさそうである。

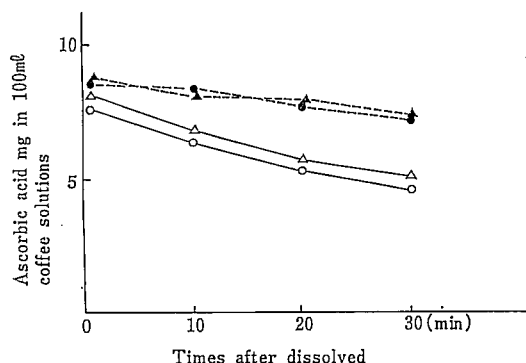


Fig. 1. Changes of ascorbic acid residues in coffee solution after dissolved  
 ○—○ Dissolved by hot water  
 △—△ " " (added sugar)  
 ●—● Dissolved by cold water  
 ▲—▲ " " (added sugar)

溶解後の時間の経過によるコーヒー液中のビタミンCの残存量の変化について検討した結果が Fig. 1 である。

冷水で溶解した方は時間がたってもビタミンC量の低下は溶解直後に測定した値に比して10%程であるが、熱湯で溶かした方は時間の経過とともにビタミンCの消失がかなり進み、30分後では約30%程失われた結果となっている。

30分間熱湯のままであつたらもっと多く消失してしまうとも予想されるが、コーヒーを実際に飲むばあいは溶解して10分以上も放置したままにしておくことはあまりなく、また熱湯のままでも持続することも殆んどないので、コーヒーに添加したビタミンCの消失は割合に少ないと云ってよく、コーヒーにビタミンCを添加してビタミンCの供給源の一つにすることは是非はおくとしても、コーヒーエキスの粉末製品中に混入させたビタミンCの結晶は少なくとも3ヶ月程度まではかなり安定に保たれ、またそれを溶かしたばあい、すぐ飲めば、なるべく低温の湯で溶かせば勿論のこと、熱湯を用いて溶かしたばあいでもビタミンCの給源として利用しうることが知れた。

コーヒー液の pH はビタミンCを加えることでわずかに酸性度が増すし、また Table 1, 2 で見られるように粉末型では貯蔵期間が長くなるにつれて幾分酸性度が強くなる傾向がみえるものの、味覚に影響を与えるほどでなく、顆粒型の方はほとんど変わらない結果であることからみても、また味や色調の観察結果、ほとんど変化が感じられなかったことからみても、今回実験した添加量の範囲（ビタミンC 10mg/g コーヒー末）ではビタミンCを添加することによってコーヒーの品質に影響を与えることはなさそうである。

ビタミンCは酸性溶液中では比較的安定であることは知られているが、コーヒーにはもともと酸味成分があり、今回取り上げた試料のコーヒーも1%液の pH が粉末型のものが5.2前後、顆粒型のは4.9前後といずれも酸性域にあることや、コーヒー中にはビタミンCの消失を促す原因となる鉄や銅<sup>10)</sup>の含有量が少ない<sup>11)</sup>ことなどがコーヒー中のビタミンCが割合安定に保たれている要因となっているものと推察される。

#### 要 約

コーヒーエキスの粉末並びに顆粒製品中に添加したビタミンC結晶の安定性、並びにそれらのコーヒーエキス製品を溶解した液中のビタミンCの安定性を検討し次の様な結果を得た。

(1) コーヒーエキスの粉末並びに顆粒中に添加したビタミンC結晶は今回の実験範囲の90日迄の貯蔵では安定に

保たれた。

(2) 飲用時コーヒー液に加える砂糖の存在はビタミンCに特に影響がないようである。

(3) ビタミンC結晶入りのコーヒーを溶かした溶液中のビタミンCは、冷水で溶かしたばあいは、30分おいてもかなり安定に保たれたが、熱湯で溶かしたばあいは放置時間が進むにつれてビタミンCの分解が進み残存量が低下した。

(4) コーヒーエキス製品にビタミンCを添加してもビタミンC 10mg/g コーヒー迄なら色調・味などに殆んど影響がない。

終りに予備実験の一部をお手伝いいただいた本学第31回卒業生朝倉妙子、遠藤志げ子、大沢恵美、宮本常子の諸嬢に感謝いたします。

#### 文 献

- 1) 萩原和夫, 箱山年子; 未発表
- 2) 村田晃; ビタミン53 99, 163 (1979)
- 3) 森重福美外; ビタミン55 147~153 (1981)
- 4) 鈴江緑衣郎; ビタミン55 545~549 (1981)
- 5) 五十嵐裕子外; ビタミン56 91~95 (1982)
- 6) 坂本元子外; 栄養と食糧34 325~334 (1981)
- 7) 池田静徳, 吉田昭, 村田晃, 鈴江緑衣郎; ビタミン学Ⅱ (東京化学同人) 585~599 (1980)
- 8) J. N. COUNSELL; "Vitamin C (Ascorbic acid)" (Appleid Science Publishers) (1981)
- 9) 科学技術庁資源調査会; 三訂補食品成分表 (1980)
- 10) 中川一郎; 新栄養学 (朝倉書店) 304頁 (1965)
- 11) McCance Widdowson (佐々木理喜子訳); 食品の無機質含有量 (第一出版) 99頁 (1978)