

りんごジュースの褐色化防止について

宮 本 順 馬 場 武 子
渡 辺 隆 子 光 藤 静 子

緒 言

りんごジュースは病人食や幼児食として広く利用されているが、りんごはジュースにすると褐色になり、見た目も悪く、ビタミンCの損失も大きいといわれている。このりんごジュースの褐色化は、りんごに含まれるタンニン、クェルセチン色素、クロロゲン酸等のポリフェノール類がオキシダーゼやパーオキシダーゼのために、ジュースにされる際、空気中の酸素をとって、酸化されることによるが、これにごく酸化されやすいビタミンCを加えるとビタミンCが酸素をとって、りんごジュースの酸化変色は抑制され、きれいなりんごジュースを得ることができる。又、ビタミンCは、クエン酸とか果物の酸味と非常によく似た快い酸味をもっている。従って、りんごジュースを作る際に、ビタミンCを加えると、きれいなジュースが得られ、酸味がついておいしくなることと同時にビタミンCの摂取も期待できる。そこで、我々はビタミンC含有物として、市販ビタミンC剤と柿の葉を用い、ミキサー・ジュース・おろし金でりんごジュースを作る場合について、ビタミンC含有物添加の時期、適量とビタミンC添加ジュース中のビタミンC残存量を知るために実験を行ったので、ここに報告する。なお、以後の文中、ビタミンC含有物を「ビタミンC」としてあらわす。

実験材料及び方法

I 実験材料

- (1) 紅玉りんご200g (約1個) ビタミンC2.9mg%含有(インドフェノール法により定量)
- (2) 市販ビタミンC剤武田薬品工業株式会社製・ハイシー(1錠中に500mgのビタミンCを含む。)
- (3) 柿の葉 10月末に新しく出た若葉で611mg%の還元型ビタミンCを含有する。(インドフェノール法により定量。)

II 実験方法

[A] 「ビタミンC」添加の時期について

ミキサー・ジュースを用いてりんごジュースを作る際(水50cc加えて、40秒まわす)

- ① りんごと「ビタミンC」と一緒にしてジュースを作る場合。(以後①の場合と称する)
- ② 予め、ジュースと混じりやすい状態にした「ビタミンC」(ハイシーは細く砕き、柿の葉はすり鉢ですりつぶしておく)にできたジュースを加える場合(以後②の場合と称する)

以上の2つの場合をジュースの色、褐色化迄の時間の点から比較して「ビタミンC」はいつ加えるのか効果的かを知る。おろし金を用いる場合は、ジュースと混じり易い状態にした「ビタミンC」に、おろし金ですりおろして作ったりんごジュースを加える場合しか考えられないから、おろし金の場合、この方法で実験を行う。

なお「ビタミンC」量はハイシーは $\frac{1}{2}$ 錠、柿の葉は3.0gとする。

〔B〕「ビタミンC」添加適当量について

〔A〕の実験で得た結果に基づき、ミキサー、ジューサー、おろし金を用いて、「ビタミンC」を加えたりんごジュースを作る。この際、加える「ビタミンC」の量をいろいろと変えてみて、「ビタミンC」量とジュースの色、風味、褐色化迄の時間との関係から、加える「ビタミンC」の適当量を知る。

なお、実験A、Bにおける、褐色化迄の時間は20~30分であればよいとした。これは家庭に於てはもち論、病院などでも、ジュースを作って飲む迄に20~30分あれば充分と考えたことによる。

〔C〕「ビタミンC」添加りんごジュース中のビタミンC残存量について

「ビタミンC」を添加し、褐色化防止をはかったのちのりんごジュース中の還元型ビタミンC量をインドフェノール法により定量する。

実 験 結 果

〔A〕「ビタミンC」添加の時期について、

○ミキサーの場合

②の場合はミキサーにかけている間に褐色化し、後から「ビタミンC」を加えても褐色化防止の効果はあまり認められないが、①の場合は、きれいなジュースが得られ、褐色化防止の効果も認められる。従って以後の実験中のミキサーの場合はりんごと「ビタミンC」を一緒にミキサーにかけて、ジュースを得ることとする。

○ジューサーの場合

①の場合は「ビタミンC」とりんごが十分に混ざらないうちにりんごジュースのみが受器に出でしまい「ビタミンC」はジューサーに残り褐色化防止の目的は達せられないが、②の場合はきれいなジュースが得られ褐色化迄の時間も30分以上である。従って以後の実験中のジューサーの場合は「ビタミンC」をジュースと混じりやすい状態にして受器に入れておいて、これにジュースを受けることとする。

〔B〕「ビタミンC」の添加適当量について、

(I) ハイシーを用いた場合

ミ キ サ ー に よ る 場 合

ハイシーの量(ビタミンC量) (りんご200gに対して)	色	褐色化迄の時間	風 味
$\frac{1}{2}$ 錠 (250mg)	濃黄色	30分以上	薬品臭・酸味強し
$\frac{1}{4}$ 錠 (125mg)	黄色	〃	〃
$\frac{1}{8}$ 錠 (62.5mg)	薄黄色	〃	薬品臭殆んどなく良好

上表より、りんご200g(約1個)に対し、ハイシー $\frac{1}{8}$ 錠(V.C=62.5mg)の添加が適当である。

ジュースによる場合

ハイシー量 (ビタミン C量) (りんご200gに対して)	色	褐色化迄の時間	風味
$\frac{1}{4}$ 錠 (125mg)	濃黄色	30分以上	薬品臭酸味強し
$\frac{1}{8}$ 錠 (62.5mg)	淡黄色	〃	薬品臭殆んどなく良好

上表より、りんご200g(約1個)に対し、ハイシー $\frac{1}{8}$ 錠 (V.C=62.5mg) の添加が適当である。

おろし金による場合

ハイシー量 (ビタミン C量) (りんご200gに対して)	色	褐色化迄の時間	風味
$\frac{1}{2}$ 錠 (250mg)	濃黄色	30分以上	薬品臭酸味強し
$\frac{1}{4}$ 錠 (125mg)	淡黄褐色	〃	薬品臭酸味あり
$\frac{1}{8}$ 錠 (62.5mg)	淡褐色	18分	良好

上表より、りんご200g(約1個)に対してハイシー $\frac{1}{4}$ 錠 (V.C 125mg) の添加が適当である。

(2) 柿の葉を用いた場合

ミキサーによる場合

柿の葉量 (ビタミン C量) (りんご200gに対して)	色	褐色化迄の時間	風味
3.0g (18.33mg)	黄色	30分以上	わずかに青くさい
2.0g (12.22mg)	淡黄色	〃	良好
1.0g (6.11mg)	淡褐色	7分	良好

上表より、りんご200g(約1個)に対し柿の葉2gの添加が適当である。

ジュースによる場合

柿の葉量 (ビタミン C量) (りんご200gに対して)	色	褐色化迄の時間	風味
3.0g (18.33mg)	黄緑色	30分以上	わずかに青くさい
2.0g (12.22mg)	帯黄橙色	〃	良好
1.0mg (6.11mg)	淡褐色	10分	良好

上表より、りんご200g(約1個)に対して柿の葉2gの添加が適当である。

おろし金による場合

柿の葉量 (ビタミンC量) (りんご200gに対して)	色	褐色化迄の時間	風味
3.0g (18.33mg)	黄緑色	30分以上	青くさい
2.0g (12.22mg)	淡黄色	〃	良好
1.0g (6.11mg)	淡褐色	14分	良好

上表より りんご 200g (約 1 個) に対して柿の葉 2g の添加が適当である。

〔C〕 「ビタミンC」 添加りんごジュース中のビタミンC 残存量について

ジュース調製器具	「ビタミンC」 添加量 (ビタミンC量) (りんご 200g に対して)	ビタミンC 残存量 (りんご200gより作ったジュース中)
ミキサー	ハイシー $\frac{1}{8}$ 錠 (62.5mg)	16.16mg
ジュースャー	ハイシー $\frac{1}{8}$ 錠 (62.5mg)	60.68mg
おろし金	ハイシー $\frac{1}{4}$ 錠 (125.0mg)	43.36mg
ミキサー	柿の葉 2.0g (12.22mg)	8.24mg
ジュースャー	柿の葉 2.0g (12.22mg)	10.66mg
おろし金	柿の葉 2.0g (12.22mg)	8.76mg

(使用紅玉りんごビタミンC=2.9mg%)

考 察

りんごジュースは 手軽に作られ、病人食や幼児食として広く利用されているが、ジュースは作った直後に飲まないで褐色になり見た目も悪くなる。この褐色化はりんごに含有されるポリフェノール類が酸化酵素のために酸化されることによるが、りんごジュース調製の際に、ビタミンCを用いれば酵素作用を防止して、褐色化は防ぐことができる。又、ビタミンCの残存量も比較的多く、ビタミンCも摂取できて、りんごジュースへのビタミンC添加は一挙両得といえる。市販ビタミンC剤・ハイシーを用いると、わずかながら薬品臭があり、ハイシー $\frac{1}{8}$ 錠で3.3円かかるが、柿の葉はビタミンC含有量も多く、容易に手に入れることができ、適当量を加えれば風味も良好なので大いに活用されることが望ましい。添加ビタミンC量を、ハイシーと柿の葉とについて、比較する、ハイシー $\frac{1}{8}$ ～ $\frac{1}{4}$ 錠添加すればビタミンCにして62.5～125mg、柿の葉を2.0g添加すればビタミンCにして12.22mgとなり、柿の葉は、ビタミンC量にして、ハイシーの約 $\frac{1}{8}$ ～ $\frac{1}{4}$ で、同じ程度の褐色化防止の効果が認められる。これは興味ある問題である。

要 約

1. りんごジュースの褐色化防止に市販ビタミンC剤・ハイシーを用いる場合

○ ミキサーによる場合は、りんご 200g に対し、ハイシー $\frac{1}{8}$ 錠 (ビタミンC=62.5mg) の割で一緒に約 40 秒間ミキサーにかければ、きれいなりんごジュースが得られる。

○ ジュースャーによる場合は、りんご 200g に対して、ハイシー $\frac{1}{8}$ 錠を細かく砕いて受器に入れておき、これにジュースを受ければきれいなりんごジュースが得られる。

○ おろし金による場合は、りんご 200g に対して、ハイシー $\frac{1}{4}$ 錠 (ビタミンC=125mg) を細か

く砕いてカップに入れておき、これにおし金ですりおろして得たジュースを加えればきれいなりんごジュースが得られる。

2. りんごジュースの褐色化防止に柿の葉を用いる場合.

○ ミキサーによる場合は りんご 200g に対し、柿の葉を 2.0g (ビタミン C=12.22mg) の割で一緒に約40秒間ミキサーにかければきれいなジュースが得られる。

○ ジューサーによる場合は、りんご 200g に対して柿の葉 2.0g を予め、すりつぶしておき、これに、ジュースを加えればきれいなりんごジュースが得られる。

○ おろし金による場合は、りんご 200g に対して、柿の葉 20g を予め、すりつぶしておき、これにおろし金ですりおろして得たジュースを加えれば、きれいなりんごジュースが得られる。

参 考 文 献

- 1) 岩田久敬：食品化学, 348, (1959) (養賢堂)
- 2) 永原太郎：岩尾裕之：食品分析法, 204, (1959) (柴田書店)