

# 市販緑茶飲料中のビタミンCが飲料成分に及ぼす影響

## Effect of Vitamin C in Marketed Green Tea on Other Green Tea Components

平田 健・北林 佳織・沖中 美遙・清木 理那・中島 亜美

Takeshi HIRATA, Kaori KITABAYASHI, Minori OKINAKA,

Rina SEIKI and Ami NAKAJIMA

Vitamin C is added to marketed green tea for fortification and as an antioxidant. However, the amount of vitamin C in most marketed green teas is not indicated on the packaging. Further, the effect of added vitamin C on the quality of marketed green tea is not known. The vitamin C, tannin, sugar content, and color of nine marketed green teas were measured. The vitamin C content ranged from 10 to 40 mg/100g. The vitamin C content of marketed green teas was negatively correlated with  $b^*$  value and turbidity. The correlation of coefficient between vitamin C content and  $b^*$  value was -0.649 and that of turbidity was -0.575. Our findings indicate that increased vitamin C content in marketed green teas correlates with decreased browning and turbidity.

### 1. 緒言

市販緑茶飲料は、1985年株式会社日本サンガリアベバレッジカンパニーが世界初の缶入り市販緑茶飲料を上市した<sup>1)</sup>。その後、1990年に株式会社伊藤園がペットボトル市販緑茶飲料を開発し、発売した。機能性食品ブームの中で、2004年頃から緑茶飲料の売れ行きは急速に進展し、出荷額は4000億円までに上昇した。さらに、2007年日本コカ・コーラ株式会社は本物志向の濁り茶を開発、上市し、緑茶飲料業界は増々活性化している。

従来から、市販緑茶飲料には酸化防止および栄養強化の目的でビタミンCが添加されている。しかしながら、いずれの市販緑茶飲料もビタミンCの添加量は表示されていない。また、市販緑茶飲料の品質に対するビタミンCの添加効果はよくわかっていない。

一般に、市販緑茶飲料の品質に及ぼす要因には、ビタミンC、タンニン、アミノ酸、糖類、旨味成分、色調などが考えられる<sup>2)</sup>。今回、市販緑茶飲料のビタミンC、タンニン、糖度、濁度、色を測定し、緑市販茶飲料のビタミンCが他の飲料成分に及ぼす関係を検討したので報告する。

### 2. 実験方法

#### (1) 供試試料

供試した市販緑茶飲料はサントリフーズ製の伊右衛門、伊右衛門特茶（特茶と略す）、伊藤園製のおーいお茶、おーいお茶濃い茶（濃い茶と略す）、コカ・コーラ株式会社製の綾鷹、綾鷹にごりほのか（にごりほのかと略す）、キリンビブレ製製の生茶、生茶DECAF、日本流通産業製のくらしモア

宇治抹茶入り緑茶（くらしモアと略す）の9種類であった。市販緑茶飲料の原材料は表1に示した。

表1 市販緑茶飲料

名称	伊右衛門	特茶	おーいお茶	濃い茶	綾鷹	にがりほのか	生茶	生茶DECF	くらしモア
原材料	緑茶, ビタミンC	緑茶, 酵素処理, イノシトリン, ビタミンC	緑茶, ビタミンC	緑茶, ビタミンC	緑茶, ビタミンC	緑茶, ビタミンC	緑茶, 生茶葉抽 出物, ビタミンC	緑茶, 生茶葉抽 出物, ビタミンC	緑茶 (煎茶,抹茶), ビタミンC
販売者	サントリー フーズ(株)	サントリー フーズ(株)	(株)伊藤園	(株)伊藤園	コカ・コーラ (株)	コカ・コーラ (株)	キリンビバ レッジ(株)	キリンビバ レッジ(株)	日本流通 産業(株)

## (2) 理化学成分の測定方法

緑市販茶飲料のビタミンCが他の飲料成分に及ぼす関係を検討するため、ビタミンC、タンニン、糖度、濁度および色を測定した。

### ① ビタミンC

ビタミンCは今井らのインドフェノールによる分光比色法に準拠して測定した<sup>3)</sup>。すなわち、9種類の市販緑茶飲料の2%メタリン酸浸出液を調製した。これら試料液5mLを共栓付遠心分離管にとり、これに2mg%インドフェノール溶液を加え、ただちに酢酸アミルを加え、激しく振って残存色素を抽出した。一方、試料の代わりに2%メタリン酸溶液を同様に操作した。これらを3000rpmで遠心分離し、酢酸アルミ層をとり、酢酸アルミを対照として525m $\mu$ の吸光度を測定した。市販緑茶飲料のビタミンC含量はあらかじめ作成したビタミンC含量と吸光度との検量線および希釈率を考慮して算出した。

### ② タンニン

タンニンは酒石酸鉄光度法に準拠した<sup>4)</sup>。すなわち、市販緑茶飲料5mLを25mLのメスフラスコに採取した。酒石酸鉄溶液5mLを加え、リン酸緩衝液で定容した。蒸留水5mLを用いた試薬ブランクを対照として、540nmの吸光度を測定し、検量線から没食子酸エチルを求め、その値を1.5倍してタンニン量とした。

### ③ 糖度

糖度はアタゴ製屈折計示度を使用して測定し求めた。

### ④ 濁度

濁度は島津製分光光度計で670nmの吸光度を測定し求めた。

### ⑤ 色

色は日本電色工業製の測色計で透過光を測定し、ハンターの表色法L\*, a\*, b\*で表示した。

## 3. 実験結果および考察

(1) 市販緑茶飲料の化学成分を表2に色を表3に示した。

表2 市販緑茶飲料の化学成分

緑茶飲料	ビタミンC (mg/100g)	タンニン (mg/100g)	糖度 (%)	濁度 (A <sub>670</sub> )
伊右衛門	31	11	0.9	1.271
特茶	12	16	1.0	1.019
おーいお茶	37	13	0.9	0.021
濃い茶	28	20	1.1	0.020
綾鷹	36	12	1.0	0.245
にごりほのか	37	11	1.1	0.157
生茶	25	11	0.9	1.507
生茶DECAF	11	8	0.9	1.142
くらしモア	16	11	0.9	1.075

表3 市販緑茶飲料の色

緑茶飲料	L*	a*	b*
伊右衛門	76.2	-1.1	27.2
特茶	90.4	-2.9	49.5
おーいお茶	96.4	-2.5	32.9
濃い茶	81.3	-0.3	35.5
綾鷹	80.1	-0.9	28.5
にごりほのか	84.9	-1.4	17.4
生茶	43.6	1.9	21.9
生茶DECAF	84.1	0.8	33.0
くらしモア	92.9	-0.4	38.4

- (2) 市販緑茶飲料のビタミンC含量は10~40mg/100gの範囲であった。おーいお茶、綾鷹およびにごりほのかのビタミンC含量は多く、40mg/100g程度であった。一方、特茶、生茶DECAFおよびくらしモアのそれらは少なく10mg/100g程度であった。

いずれの市販緑茶飲料のタンニン含量も11~20mg/100gの範囲でほぼ同程度であった。濃い茶のタンニン含量が最も多く20mg/100gであった。次いで特茶で、それ以外の茶飲料のそれらは10mg/100g程度であった。

いずれの市販緑茶飲料の糖度は小さく0.9~1.1%の範囲であり、ほぼ同程度であった。

濁度は生茶が吸光度1.507で最も大きく、次いで伊右衛門、生茶DECAF、くらしモアおよび特茶と続き、いずれも1.0以上であった。一方、おーいお茶、濃い茶、綾鷹およびにごりほのかは0.021~0.245で小さかった。

- (3) 市販緑茶飲料の色彩をハンターの表示法L\* a\* b\*で示した。L\*値は43~96の範囲であった。おーいお茶のL\*値は最も大きく96.4であった。一方、生茶のL\*値は最も小さく43.6であった。市販緑茶飲料のa\*値は-2.9~1.9の範囲であった。市販緑茶飲料のb\*値は17.4~49.5の範囲であった。
- (4) 市販緑茶飲料のビタミンCと他の飲料成分との相関係数を表4に示した。

表4 ビタミンCと他の飲料成分との相関係数

	タンニン	糖度	濁度	L*	a*	b*
相関係数	0.089	0.310	-0.575	-0.193	-0.221	-0.649

市販緑茶飲料のビタミンC含量とb\*値および濁度は比較的高い相関があった。一方、タンニン、糖度、L\*値およびa\*値は相関がほとんどなかった。市販緑茶飲料のビタミンC含量とb\*値との間には相関係数-0.649、濁度との間には相関係数-0.575でいずれも負の相関があった。

(5) 市販緑茶飲料のビタミンC含量とb\*値および濁度は比較的高い相関があったことから、9種類の市販緑茶飲料のビタミンCとb\*値および濁度との関係を図1および図2に示した。

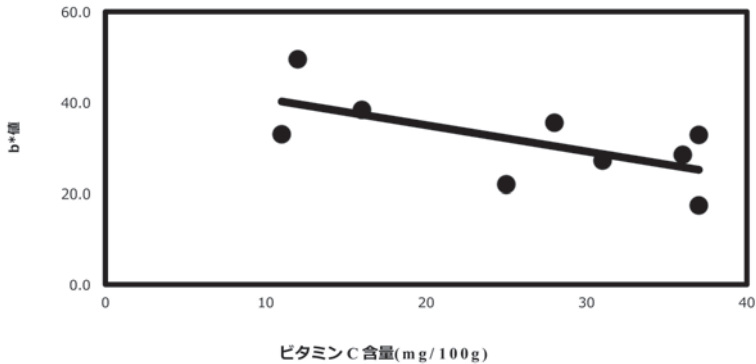


図1 ビタミンC含量とb\*値との関係

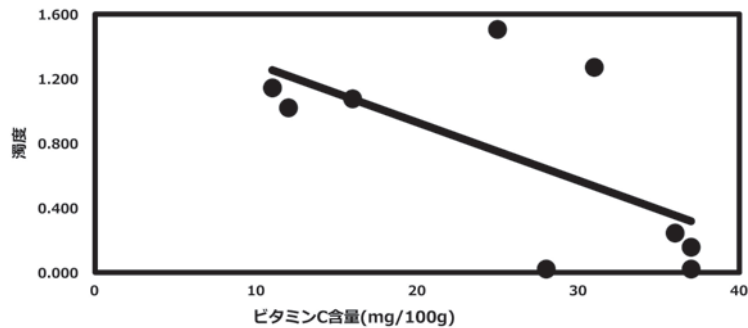


図2 ビタミンC含量と濁度との関係

ビタミンC含量が多くなるにつれ、b\*値が減少した。ビタミンC含量が多くなるにつれ、黄色が減少する傾向であった。すなわち、ビタミンCが多くなるにつれ、褐変が減少していることが考えられる。市販緑茶飲料のビタミンC含量と670nmの吸光度との間にも負の相関があった。ビタミンC含量が多くなるにつれ濁度が減少した。すなわち、ビタミンC含量が多くなるにつれ濁度が減少する傾向であると考えられる。

#### 4. 要約

- (1) 市販緑茶飲料には酸化防止剤および栄養強化の目的でビタミンCが添加されている。
- (2) しかしながら、市販緑茶飲料にはビタミンCの添加量が記載されていない。
- (3) また、市販緑茶飲料の品質に対するにはビタミンCの添加効果はよくわかっていない。
- (4) それで、市販緑茶飲料9種類のビタミンC、タンニン、糖度、濁度、色を測定し、ビタミンC含量

と他の飲料成分との関係を検討した。

- (5) 市販緑茶飲料のビタミンC含量は10~40mg/100gであった。
- (6) 市販緑茶飲料のビタミンC含量とb\*値および濁度は比較的高い負の相関があった。
- (7) 市販緑茶飲料のビタミンC含量が多くなるにつれ褐変が減少し、濁度が減少する傾向であると考えられる。

## 文献

- 1) 高橋 史生, 市販清涼飲料水中のビタミンC含有量, 日本家政学会誌 47(3), pp.247-251, (1996)。
- 2) 神戸 保, 島田統子, 平野朋子, 茶葉からの緑茶浸出条件と浸出液中の成分量, 別府大学紀要 47, pp.61-70, (2006)。
- 3) 今井 寛, 藤谷 健, 食品微量成分の分析に関する研究(第1報)分光比色法によるアスコルビン酸の迅速定量法, 日本化学雑誌 76(11) pp.18-21 (1955)。
- 4) 財団法人日本食品分析センター編, 五訂日本食品標準成分分析マニュアルの解説, pp.252-254 (2001)。

〈キーワード〉

市販緑茶飲料, ビタミンC, b\*値, 濁度, 褐変

平田 健 (健康栄養学部管理栄養学科)  
北林 佳織 (健康栄養学部管理栄養学科)  
沖中 美遥 (健康栄養学部管理栄養学科)  
清木 理那 (健康栄養学部管理栄養学科)  
中島 亜美 (健康栄養学部管理栄養学科)

(2018. 10. 31 受理)

