

# アルカリイオン水の緑茶への利用

泉 敬子・曾根原直子\*

## Use of Alkali Ion Solution for Green Tea

Keiko Izumi・Naoko Sonehara

### 〔緒論〕

アルカリイオン水は日本人に不足するカルシウムを摂取するのに有効であり、飲料水、緑茶、料理などへの利用が健康維持のためによいとされている。

近年はアルカリイオン水製造茶即ち茶葉を採取後、蒸熱する際にアルカリイオン水で蒸して製茶したもので茶をいれると茶の水色が美しい緑色を呈することもあって、一般に利用され各所で市販されている。緑茶をいれる場合、茶の品質と同時に使用する水によって風味に影響を与えることは周知のことである。しかし、アルカリイオン水製造茶についての報告は見当たらない。そこで著者らは次のⅠ、Ⅱの検索を目的として本研究を行なった。

#### Ⅰ. 使用水のちがいによる比較

日常使用する緑茶を試料としてアルカリイオン水を用いて茶を入れた場合の④茶の水色⑤ビタミンC溶出量⑥タンニン溶出量⑦香りと味などについて水道水を用いた場合とのちがいをしらべ、アルカリイオン水が緑茶浸出のために適するか否か。

#### Ⅱ製造法のちがいによる比較

アルカリイオン水製造茶は普通茶と比較して上記④⑤⑥に関してどのような利点をもっているか。

今回はこれらについて報告する。

\*実践女子短期大学

### 〔実験方法〕

#### 1. 試料

Ⅰ市販煎茶「滴翠」（静岡県小笠郡菊川町産）

埼玉県越谷市の水道水、アルカリイオン水  
※

東京都小平市の水道水、アルカリイオン水  
※

#### Ⅱ

緑茶Ⅰ…自製緑茶

（大学一埼玉県越谷市一畠産）

緑茶Ⅱ…自製アルカリイオン水長造茶  
（同上）

緑茶Ⅲ…市販緑茶（静岡県掛川市産）

緑茶Ⅳ…市販アルカリイオン水製造茶  
（静岡県掛川市産）

※ アルカリイオン水の生成

生成装置は「イオニカ1W707」を用いたが、これは図1のような形式になっている。

電解槽（ABS樹脂）は隔膜（ポリエステル）で2槽に区切り、両方の槽に水道水をみたま。電極はフェライト棒電極⊕とステンレス板電極⊖になっている。フェライト棒電極⊕側の水1400mlに乳酸カルシウム1gを60°C以上の温湯でとかけたものを入れ、10分間電解する。⊖電極側にイオン水が生成される。

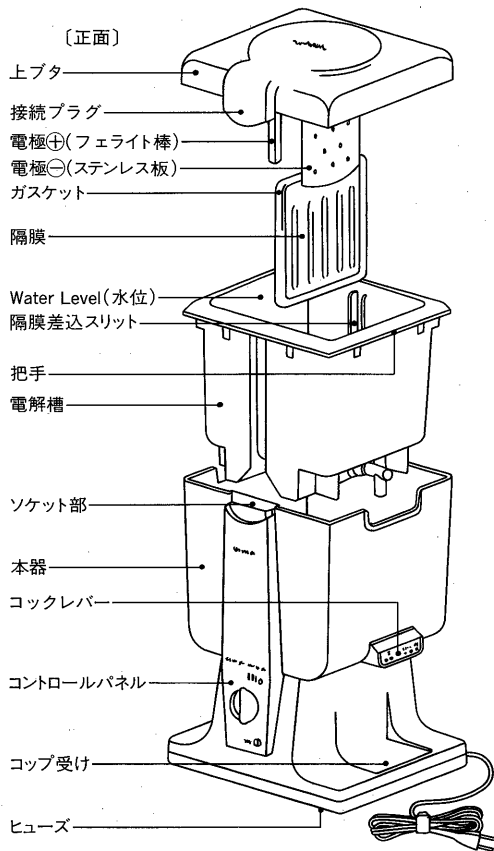
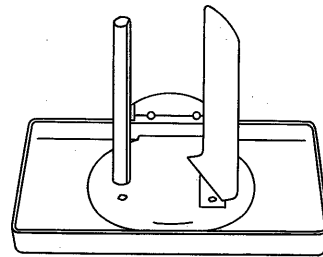
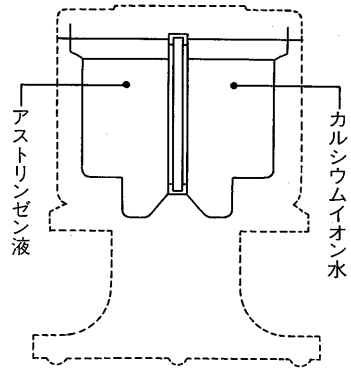


図1 アルカリイオン水生成装置



## 2. 試料の調整……図2

I 緑茶試料 5 g を精秤し、80°C の湯で 1 分間抽出後ろ過して抽出液と残渣に分ける。残渣について更に同様の方法で 2 回反覆し一浸、二浸、三浸を得た。(以下浸出液①②③とする。)

II は I の場合と同様に行なった。

## 3. 実験方法……I、IIとも 1)~4)の方法で行なった。

### 1) 色調の測定

色調の測定は浸出液①②③を別々に試料として用い、日本電色工業 ND-101DP 型色差計で測色を行なった。尺度は L.a.b

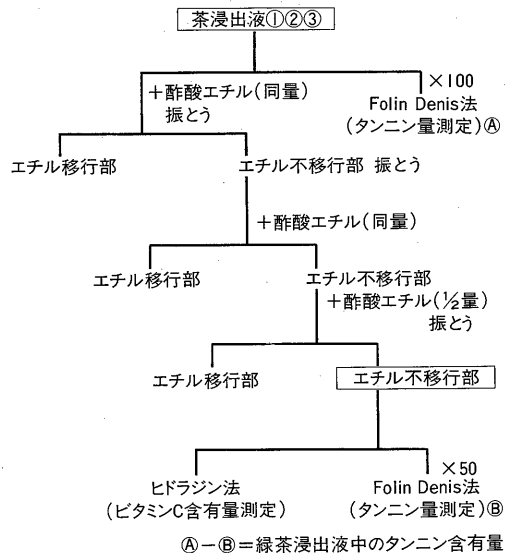


図2 試料の調整及び実験方法

を用いた。

## 2) ビタミンCの測定

ビタミンCの測定にあたってはタンニンの影響をさけるため、次のように行なった。浸出液①②③の試料それぞれに同量の酢酸エチルを加えて2回、半量の酢酸エチルを加えて1回振とう、除タンニンを行ない、酢酸エチル不移行部を測定試料とした。ビタミンCの測定はヒドラジン法を用いた。

## 3) タンニンの測定

タンニンの含有量はFolin Denis法にて測定した。

Folin Denis法によるタンニン物質の測定値は還元物質の影響があるものと考え酢酸エチル処理を行なった。

既ち緑茶浸出液の測定値④から酢酸エチル不移行部の測定値⑤を差し引いて緑茶浸出液中のタンニン量とした(図2参照)。

## 4) 香味について

香り及び味については官能検査を行なった。各試料について二点嗜好試験法により判定し、t検定を行なった。

## 4. 結果及び考察

### I ……使用水のちがいによる比較

#### 1) 使用水の比較

使用した水道水及びイオン水の硬度、pH、カルシウムイオン、マグネシウムイオン等の含有量は表1の通りである。使用水の硬度については上水試験法で、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、鉄イオンについては原子吸光法にて測定したものである。水道水は越谷のものも小平のものも略々中性、イオン水の場合はpH9.4、9.6とかなりアルカリ性を示している。硬度、カルシウムイオン、マグネシウムイオンについては両地区の水道水にかなり差がみられるところより、それらの水道水を使用してつくったそれぞれのイオン水も同

表1 使用水の比較(イオン水、水道水)

単位mg/l

	pH	硬度	Ca イオン	Mg イオン	Fe イオン
越谷 イオン水	9.4	77.0	30.4	4.6	0.04
越谷 水道水	6.9	59.5	19.6	5.0	0.02
小平 イオン水	9.6	59.0	20.0	2.0	0.02
小平 水道水	7.3	36.5	14.1	1.9	0.03

表2 水道水、イオン水使用茶浸出液の色調の比較

		水道水			イオン水		
		①浸	②浸	③浸	①浸	②浸	③浸
越 谷	L	87.4	85.7	89.1	82.9	86.2	88.9
	a	-4.8	-5.5	-5.4	-4.5	-5.8	-5.7
	b	25.2	27.7	23.9	27.6	29.4	28.0
小 平	L	87.1	87.4	88.9	86.2	86.6	87.8
	a	-4.5	-5.1	-5.1	-4.8	-5.3	-5.2
	b	24.6	26.3	24.2	26.0	27.4	25.2
蒸 留 水		①②③ 平均			①②③ 平均		
	L	90.1			81.4		
	a	-4.0			-3.8		
	b	21.5			28.7		

じ傾向を示している。

#### 2) 色調、色差

越谷及び小平の水道水使用茶(以下水道水茶とする)とイオン水使用茶(以下イオン水茶とする)について、①、②、③浸を別々にとり色調を調べた。

表2に見られるように越谷水道水使用茶ではL値(明度)は①浸ではイオン水使用茶の方が低く②浸、③浸は余りかわらなかった。

表3 色調の比較 (①,②,③,浸平均値)

	L	a	b
蒸留水	90.1	-4.0	21.5
蒸留水(イ)	81.4	-3.8	28.7
越谷(水)	87.6	-5.2	25.6
(イ)	86.0	-5.3	28.3
小平(水)	87.8	-4.9	25.0
(イ)	86.8	-5.1	26.2

表4 色差

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

越谷 (水)  $\Delta E = 3.1$ ……めだつ程に  
 (イ)  $\Delta E = 9.4$ ……大いに  
 小平 (水)  $\Delta E = 4.3$ ……めだつ程に  
 (イ)  $\Delta E = 4.9$ ……めだつ程に  
 水……水道水茶  
 イ……イオン水茶

感覚の差	N.B.S 単位
tsace (かすかに)	0~0.5
slight (わずかに)	0.5~1.5
notie akle (感知せられるほどに)	1.5~3.0
appsciakle (めだつほどに)	3.0~6.0
mnch (大いに)	6.0~12.0
uesy muck (多大)	12.0~

a 値 (彩度) はイオン水茶の方が⊖の値が大きく、水道水茶に比してやや緑色がこいことを示している。b 値 (色相) は両者とも大差はなかった。小平の水についても同様の傾向であった。また、L 値、a 値、b 値何れの場合においても①浸より②浸の方がその色調は強くなっていることが分る。色差については表4のような N.B.S. 単位を用いて比較した。Δ E 即ち蒸留水を基準としての色差は水道水に比し何れもイオン水の方が大であった。

### 3) ビタミンC含有量について

ビタミンC含有量については表5に示す。総ビタミンC量は越谷、小平何れの場合も

[越谷]

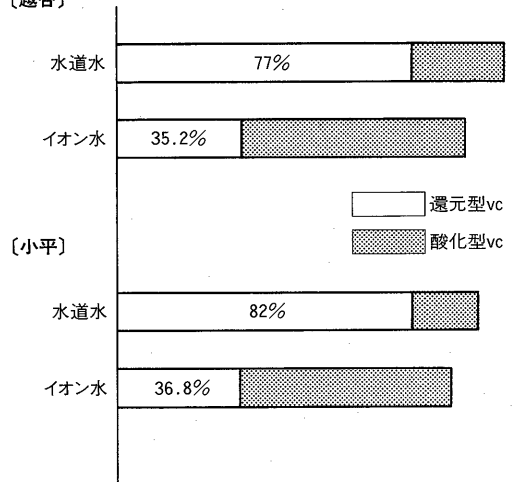


図3 ビタミンC含有量の比較

イオン水茶の方が水道水茶より少い。

又、還元型ビタミンCと酸化型ビタミンCの割合が図3に示すように越谷水道水茶では77:23、同イオン水茶では35.2:64.8、小平水道水茶では82:18、同イオン水茶では36.8:63.2であった。即ち水道水茶では80%近くが還元型ビタミンCであるのに対して、イオン水茶では35%前後であった。水道水は略々中性であるのに対してイオン水ではpH9.7とアルカリ性になるため還元型ビタミンCの含量は明らかにイオン水茶の方が少くなっている。尚、浸出液別にビタミンC含有量を測定した結果は図4の通りで水道水茶、イオン水茶共に①浸で約70%のビタミンCが溶出され②、③浸ではそれぞれ約25%、約5%が溶出された。

### 4) タンニンについて

タンニン溶出量については図5に見られるように水道水茶、イオン水茶ではややイオン水茶に溶出量が多くなっているが大きな差はなく、又越谷の水、小平の水の間にも大差は認められなかった。本来はタンニン物質はビタミンCの酸化を抑制する作用がある。イオン水では水道水よりややタンニ

表5 ビタミンCの含有量 (水道水茶とイオン水茶の比較)

単位mg/100ml

	総ビタミンC	還元型ビタミンC	酸化型ビタミンC
越谷水道水茶	10.1±0.6	7.8±0.8	2.3±0.7
イオン水茶	9.1±1.0	3.3±0.2	5.8±0.8
小平水道水茶	9.4±0.6	7.7±0.6	1.7±0.2
イオン水茶	8.7±1.0	3.3±1.0	5.4±0.3

表6 香味についての官能検査

	イオン水茶	水道水茶
色	17	19
香り	21	15
味	11	25*
総合評価	10	26*

\* p < 0.05

が多いので両者の pH が同じであればビタミンCの酸化は抑制されイオン水茶の方が水道水茶よりビタミンCが多くなる筈であるが、前述のようにイオン水茶はアルカリ性であるため、実際には酸化型ビタミンCが多くなる結果となっている。

5) 香味について

表7 アルカリイオン水製造茶と普通茶の比較

試料	A 緑茶I		B(ア) 緑茶II		C 緑茶III		D(ア) 緑茶IV	
	埼玉県越谷産(大学キャンパス内)自製・水道水で蒸熟		" ( " )自製・アルカリイオン水で蒸熟		静岡県掛川産……市販普通茶		" ……市販・アルカリイオン水で蒸熟	
茶の種類	A	B(ア)	C	D(ア)	(ア)……アルカリイオン水製造茶			
色調	L 87 a -1.8 b 18.6	91.3 -2.5 15.7	92.4 -3.2 18.1	93.7 -1.4 15.2				
ビタミンC含有量	総 3.59 酸 1.54 還 2.05	2.10 1.01 1.15	3.31 1.10 2.21	2.08 1.03 1.05	総……総ビタミンC量 酸……酸化型ビタミンC量 還……還元型ビタミンC量			

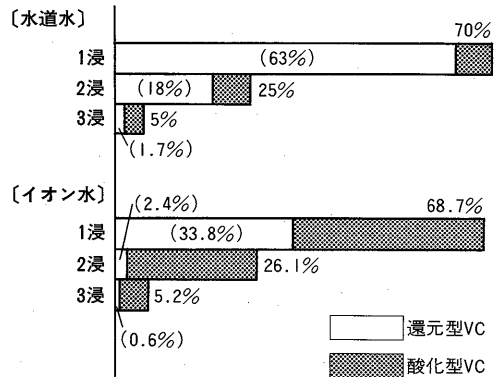


図4 浸出液別ビタミンC含有量

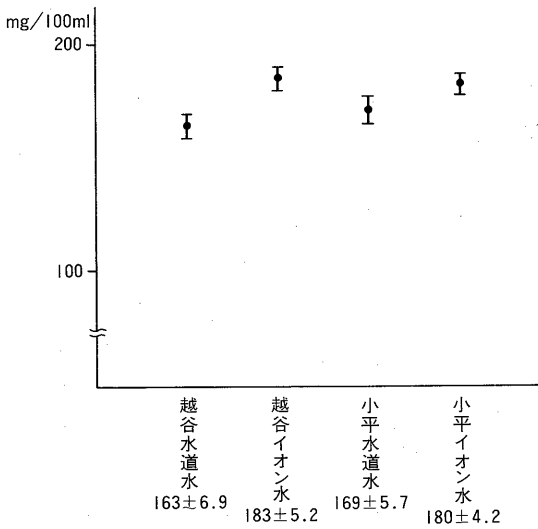


図5 緑茶浸出液のタンニン含有量

20歳代女子36名のパネルについての官能検査を行なったものであるが表6のような結果であった。

イオン水茶、水道水茶を比較すると色、香りにおいては有意な差は認められなかった。又、味、総合評価においては5%の危険率で水道水茶が有意に好まれているという結果であった。

また、茶をいれるのに用いた水そのものについての味の比較では殆どの方がイオン水の方が味がまろやかでおいしいと評価している。

## II……製造方法のちがいによる比較

### 1) 試料の区分

前述の通りであるが次のようにA.B.C.Dとした。

- A…緑茶Ⅰ 大学(埼玉県越谷市)の晶産水道水で蒸す。(自製)
- B…緑茶Ⅱ 緑茶Ⅰと同じ、アルカリイオン水で蒸す。(自製)
- C…緑茶Ⅲ 静岡県掛川市産、(市販品)
- D…緑茶Ⅳ 緑茶Ⅲと同じ。アルカリイオン水で蒸す。(市販品)

表8 緑茶Ⅲ(c)、Ⅳ(D)についての官能検査

(単位%)

		大変よい	ややよい	ふつう	ややわるい	大変わるい
色	C	4	32	●36	28	0
	D	8	●56	16	20	0
香	C	4	16	36	●40	4
	D	16	●48	28	8	0
味	C	4	28	●44	24	0
	D	12	●44	28	16	0
総合評価	C	4	24	●48	24	0
	D	12	●48	24	16	0

これらの試料を用いて、Iと同じ条件で茶を入れ、その浸出液について測定を行なった。この際の使用水は何れも水道水で行なった。

### 2) 色調について

色調の測定結果は表7の通りである。

表に示すように市販アルカリイオン水が最も明度が高く色相も他のA.B.Cより価が低かった。即ち色調は

b値は何れもアルカリイオン水茶(B及びD)が価が低かった。

次に市販のアルカリイオン水茶と自製のアルカリイオン水茶との比較では前者が後者より明度は高く、彩度は低く、色相は両方とも変らなかった。この両者は前述のアルカリイオン水で抽出したIの実験の茶浸出液に比し、明度は高く彩度は低く、色相も低かった。

即ち茶の水色は市販アルカリイオン水製造茶抽出液と自製アルカリイオン水製造茶はアルカリイオン水で抽出した茶に比べ明度は高く明るい色であり、緑の度合は少く、黄色の度合も少い。

因みに市販アルカリイオン水製造茶はpH5.6である。

### 3) ビタミンC

アルカリイオン水で蒸した自製、市販のB及びDの総ビタミンCが他に比して少く、又、還元型ビタミンCの割合も少くはIの場合と同様である。

#### 4) 官能検査

常法により浸出したC、Dの茶浸出液について、それぞれのパネルに味わってもらった結果は表8の通りである。パネルは20歳代女子25名とした。

検査項目としては、色、香、味、総合評価について5段階に分けて評価してもらった。表にみられるようにC（市販緑茶）は色については普通36%、香りはややわるい40%、味は普通44%、総合評価も普通48%が最も多かったのに対し、D（アルカリイオン水製造茶）では色はややよい56%、香りはややよい48%、味44%、総合評価はややよい48%が最も多く、60%の人が大変よい、ややよいと回答しており、検定の結果DがCより有意に好まれているという結果となった。

#### 〔考察〕

以上I IIの実験を通して普通茶、アルカリイオン水茶、アルカリイオン水製造茶を比較すると、アルカリイオン水茶及びアルカリイオン水製造茶は茶浸出液の水色が緑色がかって大変美しい。これは緑茶の色素（クロロフィル）がアルカリによって変化することと水の分子は電解されると小さくなりよく色素を抽出するためと考えられる。

ビタミンCはアルカリによって破壊される場所より、普通茶>アルカリイオン水製造茶>アルカリイオン水茶の順に含量が減少している。アルカリイオン水製造茶は茶葉を摘採後、蒸熱の時にアルカリイオン水を用いる

ので、アルカリイオン水を用いて茶浸出液を抽出する場合に比しビタミンCの損失は少い。

緑茶にはビタミンC以外にもカテキンその他健康によい有効成分が多いがビタミンC摂取の観点からみれば普通茶が有効である。今後はカテキンその他の成分についても普通茶とアルカリイオン水茶、アルカリイオン水製造茶を比較したいと考えている。

アルカリイオン水はまろやかな味であるしアルカリ飲料として健康によいと考えられるのでそのまま飲用するほかにも有効な利用法を検討する必要がある。

本研究にあたり官能検査に御協力を頂きました文教大学及び実践女子短期大学の学生の方々に厚く御礼申し上げます。

また、阿部和歌子さんの御協力に対し謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 田中伸三、原利男：茶業技術研究 44 (1972)
- 2) 四訂日本食品標準成分表：医歯薬出版 (1985)
- 3) 村松、原、福与：栄養と食糧学会誌 39 (1986)
- 4) 茶のいれ方研究会：茶業研究報告 40 (1973)
- 5) 村松敬一郎編著：茶の科学、朝倉書店 (1991)
- 6) 中林敏郎他：緑茶、紅茶、烏龍茶の化学と機能、弘学出版 (1991)
- 7) 化学同人：水溶性ビタミン、日本ビタミン学会 (1988)
- 8) 山西貞：お茶の科学、裳華房 (1992)