

# 各種茶葉とその浸出液中の無機成分

—セレン、亜鉛、鉛、カドミウムについて—

泉 敬子\*・曾根原直子\*\*・中林みどり\*\*\*

## Mineral Contents in some kinds of Tea Leaves and their extracts

—Selenium, Zinc, Lead and Cadomium—

Keiko Izumi, Naoko Sonehara and Midori Nakabayashi

### 1 緒言

茶葉中の無機質成分はフッ素、カリウム、カルシウム、マンガン、アルミニウム等多くの無機成分が含まれていることは従来からよく知られている<sup>1)~4)</sup>。

近年は茶の化学成分と保健効果との関係が明らかにされ<sup>5)</sup>、飲用以外に「食べるお茶」として各種の料理に利用している人も増加している。

今回、筆者らは茶の無機成分のうち人体に有用なセレンと亜鉛、一般に有害と云われているカドミウムと鉛について各種の茶を試料とし、その産地、製造法によりその含有量に差異があるか否かを明らかにしたいと考えた。更に茶葉を摂取した場合と、その浸出液を摂取した場合とでは、これら無機質の含量にどの位の差があるか、有用な無機質についてはその有効性、有害なものについてはその安全性の観点より検討したいと考え本研究を行った。また、茶の成育する地域即ち一般の茶畑に栽培されている茶と大通りに面し排気ガスの影響を受ける場所に栽培されている茶との間にこれらの無機質含量に差があるか否かを比較したいと考え、この実験も併せて行った。

### 2 実験方法

#### (1) 試料

市販の製茶15種を試料とした。即ち埼玉県、岐阜県、静岡県、宮城県、京都府及び中国の福

\*文教大学(名誉教授), \*\*実践女子短期大学, \*\*\*文教大学教育学部

建省、浙江省、雲南省など産地別のもの、製法別として不発酵茶、後発酵茶、発酵茶に区別した。また地域のちがいによる差異をみるための試料としては関東5県に産するヤブキタA茶（普通の畑）、ヤブキタB茶（大通りに面した地域）を用いて自製した二種を用いた。何れも筆者らが1998年7月に手摘みしたもので製造工程は常法に従って普通蒸熱→粗揉→揉捻→中揉→精揉→乾燥→荒茶とし、これを試料とした。

## (2) 試料の調製

茶葉は乳鉢で磨砕し20メッシュの篩にかけて細粉としたものを用いた。

浸出液は日常飲用する状態で浸出したものを用いた。即ち煎茶は5gをとり80℃の湯75mlで1分間抽出、3回反覆したものを併せて検液とした。玉露は60℃の湯で1分間抽出、3回反覆したものを併せて検液とした。

紅茶は2gの葉を100℃の湯100mlで抽出した。

中国茶については日本茶に準じて行った。

自製茶のヤブキタA茶及びヤブキタB茶は茶葉・茎・それらの浸出液について前記煎茶と同様に調製し、亜鉛、鉛、カドミウムをそれぞれ測定した。

## (3) 測定方法

茶葉をマッフル炉で550℃にて灰化、粗灰分を測定した。

次に亜鉛・セレン・鉛・カドミウムについては試料を調整した後、島津SM30原子吸光・分光光度計を用いてそれぞれの含量を測定した。島津SM30原子吸光・分光光度計は試料を灰化しないで、ポートに粉末0.2～0.5mg、浸出液の場合は0.001 $\mu$ gを入れて、そのまま2800～3000℃の温度を約5秒間与えることにより試料は完全に灰化されて無機質が測定される。各無機質にはそれぞれ特定のランプを使用した。

## 3 結果及び考察

分析結果は表1に示した。

茶葉に含まれる無機成分として今回測定したものでは亜鉛が最も多く、次いで鉛、セレン、カドミウムの順であった。粗灰分は平均5.3%で最も多い抹茶（濃い茶）が7.1%最も少ない静岡煎茶が4%であった。

次にセレンの含量は日本茶では地域、製法別による差は殆どみられなかった。

中国茶葉はウーロン茶を除き、ジャスミン茶、ロンジン茶、黒茶などはセレンの含量が日本茶に比してやや多かったが、浸出される量は少ない結果であった。日本茶は浸出しやすいような製法になっているが、中国茶は本来浸出方法が異なるので、今回のように同一条件で浸出した場合、上記のような結果になったと思われる。

亜鉛は特に宮城県の桃生茶に多く含まれ、製法別では抹茶（濃い茶）に多く含まれていた。

鉛は特にウーロン茶、紅茶に多く、また日本茶では京都のものが他地域のものに比し含量の多い種であった。

カドミウムは何れの地域、何れの製法の茶も含量に大差はなかった。

普通の茶畑で育成したヤブキタA茶と大通りに面した畑で育成したヤブキタB茶では茶葉でも

表1 各種茶葉および浸出液の無機質含量

(単位;  $\mu\text{g/g}$ )

試料	産地	製法	灰分 %	セレン		亜鉛		鉛		カドミウム		
				茶葉	浸出液	茶葉	浸出液	茶葉	浸出液	茶葉	浸出液	
狭山茶	埼玉県	不 発 酵 茶	5.0	0.132 $\pm 0.01$	0.002 $\pm 0$	18.012 $\pm 0$	0.003 $\pm 0.001$	0.440 $\pm 0.124$	0.003 $\pm 0.001$	0.015 $\pm 0.011$	0.001 $\pm 0$	
白河茶	岐阜県		4.3	0.149 $\pm 0.019$	0.003 $\pm 0$	23.385 $\pm 2.579$	0.005 $\pm 0.002$	0.179 $\pm 0.076$	0.003 $\pm 0$	0.017 $\pm 0.007$	0.002 $\pm 0.001$	
静岡茶	静岡県		4.0	0.159 $\pm 0.035$	0.005 $\pm 0.001$	22.890 $\pm 0.257$	0.002 $\pm 0.001$	0.163 $\pm 0.026$	0.003 $\pm 0$	0.015 $\pm 0.001$	0.001 $\pm 0.001$	
静岡茶(新)	静岡県		4.8	0.143 $\pm 0.043$	0.004 $\pm 0.001$	22.897 $\pm 0.260$	0.003 $\pm 0.001$	0.750 $\pm 0.099$	0.009 $\pm 0.010$	0.016 $\pm 0.011$	0.001 $\pm 0$	
桃生茶(新)	宮城県		4.7	0.168 $\pm 0.003$	0.004 $\pm 0.001$	35.621 $\pm 2.083$	0.002 $\pm 0$	0.620 $\pm 0.064$	0.009 $\pm 0$	0.019 $\pm 0.011$	0.001 $\pm 0.011$	
宇治茶	京都府		5.3	0.161 $\pm 0.003$	0.003 $\pm 0.001$	27.046 $\pm 3.743$	0.002 $\pm 0.001$	0.685 $\pm 0.203$	0.003 $\pm 0.001$	0.011 $\pm 0.011$	0.002 $\pm 0$	
ジャスミン茶	福建省		5.2	0.235 $\pm 0.027$	0.001 $\pm 0$	22.437 $\pm 0.212$	0.009 $\pm 0.002$	0.278 $\pm 0.025$	0.005 $\pm 0.002$	0.015 $\pm 0.001$	0.001 $\pm 0$	
ロンジン茶	浙江省		5.0	0.219 $\pm 0.035$	0.001 $\pm 0$	18.064 $\pm 3.854$	0.007 $\pm 0$	0.494 $\pm 0.309$	0.003 $\pm 0.002$	0.017 $\pm 0.006$	0.001 $\pm 0.001$	
宇治茶	京都府		6.0	0.148 $\pm 0.016$	0.002 $\pm 0.002$	24.280 $\pm 0.054$	0.003 $\pm 0$	0.808 $\pm 0.001$	0.003 $\pm 0$	0.012 $\pm 0.010$	0.001 $\pm 0.001$	
抹茶(うす)	京都府		5.2	0.157 $\pm 0.006$	—	21.453 $\pm 0.487$	—	0.739 $\pm 0.074$	—	0.011 $\pm 0.010$	—	
抹茶(こい)	京都府		7.1	0.173 $\pm 0.014$	—	34.309 $\pm 3.019$	—	0.846 $\pm 0.021$	—	0.012 $\pm 0.008$	—	
食べるお茶	京都府		5.9	0.178 $\pm 0.037$	—	23.197 $\pm 0.830$	—	0.613 $\pm 0.047$	—	0.016 $\pm 0.008$	—	
安溪ウーロン茶	福建省		半発酵茶	4.2	0.118 $\pm 0.066$	0.003 $\pm 0.001$	19.734 $\pm 4.934$	0.001 $\pm 0.001$	2.120 $\pm 0.274$	0.002 $\pm 0.002$	0.016 $\pm 0.003$	0.001 $\pm 0$
黒茶	雲南省		後発酵茶	6.0	0.354 $\pm 0.056$	0.001 $\pm 0.001$	19.286 $\pm 2.776$	0.002 $\pm 0$	0.352 $\pm 0.055$	0.005 $\pm 0$	0.015 $\pm 0.004$	0.001 $\pm 0.001$
紅茶	中国 インド	発酵茶	6.2	0.105 $\pm 0.025$	0.002 $\pm 0$	11.492 $\pm 3.374$	0.002 $\pm 0$	3.754 $\pm 0.243$	0.004 $\pm 0.001$	0.015 $\pm 0.003$	0.002 $\pm 0$	

表2 無機質 (Zn, Pb, Cd) 含量

(単位;  $\mu\text{g/g}$ )

	Zn	Pd	Cd
ヤブキタA茶	16.0660 $\pm$ 4.1017	1.2241 $\pm$ 0.1666	0.0151 $\pm$ 0.0009
同 浸出液	0.0014 $\pm$ 0	0.0014 $\pm$ 0.0003	0.0004 $\pm$ 0
ヤブキタB茶	17.4534 $\pm$ 1.6462	1.3488 $\pm$ 0.4824	0.0240 $\pm$ 0.0103
同 浸出液	0.0016 $\pm$ 0.0001	0.0016 $\pm$ 0.0002	0.0005 $\pm$ 0
茎(ヤブキタA)	17.6238 $\pm$ 3.4357	0.9864 $\pm$ 0.1510	0.0174 $\pm$ 0.0036
同 浸出液	0.0174 $\pm$ 0.0036		
茎(ヤブキタB)	18.8837 $\pm$ 0.4668	0.9972 $\pm$ 0.2300	0.0216 $\pm$ 0.0050
同 浸出液	0.0216 $\pm$ 0.0050		

表3 食べるお茶と茶葉および浸出液の無機質含量

	食べるお茶 (3g)	茶葉平均 (3g)	茶葉浸出液平均 (600ml)
亜鉛	70 $\mu\text{g}$	72 $\mu\text{g}$	1.44 $\mu\text{g}$
セレン	0.54 $\mu\text{g}$	0.45 $\mu\text{g}$	1.8 $\mu\text{g}$
鉛	1.8 $\mu\text{g}$	1.4 $\mu\text{g}$	1.8 $\mu\text{g}$
カドミウム	0.048 $\mu\text{g}$	0.046 $\mu\text{g}$	0.6 $\mu\text{g}$

浸出液でもB茶の方が亜鉛、鉛、カドミウム共に多かった。また茎でも同様な傾向であった。製茶と茎を比べると亜鉛は特に茎に多いことが認められた。

次に“食べるお茶”は一般には飲用する茶に比し農薬散布量は少なく(野菜の程度)して栽培するとのことであるが本調査では他の茶葉との間に測定無機質の量に大きな差はなかった。“食べるお茶”は料理に用いる場合、一つの料理に3g程度を使用することが多く、浸出液はたとえば1日600mlを飲用するとして測定した4種の無機質で摂取量を比較した。(表3)

前述の条件では有用なものでは亜鉛は茶葉を摂取するのが有効であり、鉛は何れの場合も大差はなく、カドミウムは茶葉3gよりの摂取が本実験の浸出液600ml飲用する場合より摂取量が少なくなることが分かった。

何れにしても有害と思われるカドミウム、鉛などの茶葉中の含有量は微量であり、過去の実験よりみて特に問題としなくてもよいのではないかと推察した。

因みに亜鉛は種々の酵素の成分として大切であり、不足した場合成長遅延、食欲不振、味覚・嗅覚・視覚の異常、その他の障害を起こすと云われている。煎茶の一般的な亜鉛の含量は32~37  $\mu\text{g/g}$ と云われている<sup>9)</sup>。

鉛は健康障害の歴史も長く、鉛仙痛や貧血なども知られている。大気汚染の大部分は自動車の排気ガスに由来していると云う<sup>10)</sup>。

またカドミウムは地殻中に0.15 ppm程度含まれているが、土壌中では岩石の風化によって生成されたカドミウムが粒子に吸着しやすいため0.5 ppm程度になっている。カドミウムは動物に対して高血圧、発ガン、生殖腺障害などの障害をおこすとされている。(1日の許容量は160  $\mu\text{g}$ である)<sup>11)</sup>。

#### 4 要約

- 1) 市販緑茶15種の茶葉及び浸出液についてセレン、亜鉛、鉛、カドミウム等の含量を測定し、産地別、製法別に比較検討した。
- 2) 茶葉中に含まれる無機成分として今回測定したものでは亜鉛が最も多く次いで鉛、セレン、カドミウムの順であった。

産地別では亜鉛の最も多かったのは宮城県桃生茶、セレンでは中国雲南省の黒茶、鉛ではウーロン茶、紅茶、カドミウムでは桃生茶であった。

- 3) 普通の茶畑で栽培したヤブキタA茶と大通りに面した茶畑で栽培したヤブキタB茶を比較すると亜鉛、鉛、カドミウム共にB茶の方が多かった。

本研究は第42回及び第44回栄養改善学会で発表した。

本研究の際、製茶にあたりご指導頂きました関係者各位に深く感謝の意を表します。

#### 引用・参考文献

- 1) 富山智恵子：家政学誌 Vol 32. NO.1 (1981)
- 2) 村松敬一郎：茶の科学、朝倉書院 (1991)
- 3) 中北宏：化学と生物 Vol 21. NO.9
- 4) 梶田武俊：調理科学 Vol 25. NO.1 (1992)
- 5) 山西貞：お茶の科学、裳華房 (1992)
- 6) 泉敬子：栄養と食糧誌、25 (1972)
- 7) 石垣幸三：化学と生物 Vol 19. NO.5
- 8) 下徳敏雄：茶業研究報告
- 9) 池ヶ谷賢次郎：食品と開発
- 10) 福島正子・谷村顕雄：日食工誌 Vol 43. NO.8
- 11) 和田功：金属とヒト、朝倉書店 (1992)