

お茶の即発 γ 線分析

Prompt γ -ray analysis of tea

大森 正司¹⁾ 大澤 崇人²⁾
Masashi OMORI Takahito OSAWA

¹⁾大妻女子大学「お茶大学」 ²⁾原子力機構

(概要)

茶は古くから日本で栽培され、米飯と共に利用されてきて、日常茶飯事なるコトバも定着している。しかしながら、高度成長期以後は日本の食も大きく変容し、茶の生産、消費も減少の一途である。一方、日本人の平均寿命は伸長して、今や世界有数の冠たる長寿国となったが、他方では日本人の将来を見据えた真の健康について、憂いを示す意見も出されてきている。

「日本人は何を食べてきたか」との問いに、今こそ日本型食生活の原点を見据えて日本の伝統食品「茶」を見直し、この素材と先端的科学技術を組み合わせ、あらためて茶を見つめ、知ることは当に今日的課題であると考え。

日本の各地、世界の各地における茶の収集と地理的分布の調査を行うことで、茶葉成分の化学分析データや、遺伝子の解析・茶の起源・ルーツに関する情報が得られ、今回、茶に含まれるフレーバー成分と共にミネラル等の微量成分の測定データと合せ考察する事は、貴重な結果が得られるモノと考える。更に、茶葉を構成する 12C と 13C, 14N と 15N, 16O と 18O などの同位体比の測定、茶種ごとの味覚センサーによる味測定が現在進行中で有り、茶の成分上の特徴と美味しさの特徴の解明を目指すことは、不可欠急務の課題であると考え。

キーワード : 即発 γ 線分析 有機茶 阿波晩茶 緑茶 紅茶

(1行あける)

1. 目的

茶は古くから日本で栽培され、米飯と共に利用されてきて、日常茶飯事なるコトバも定着している。しかしながら、高度成長期以後は日本の食も大きく変容し、茶の生産、消費も減少の一途である。

一方、日本人の平均寿命は伸長して、今や世界有数の冠たる長寿国となったが、他方では日本人の将来を見据えた真の健康について、憂いを示す意見も出されてきている。「日本人は何を食べてきたか」との問いに、今こそ日本型食生活の原点を見据えて日本の伝統食品「茶」を見直し、この素材と先端的科学技術を組み合わせ、あらためて茶を見つめ、知ることは当に今日的課題であると考え。茶にはカフェインが2~4% (茶葉乾物あたり) 含まれ、茶の苦みを呈する成分としても重要である。茶には習慣性というほどのものはみられないが、茶の魅力というものは、たまらない程に、人を引きつける。茶のカテキン、カフェイン、アミノ酸などの成分は、茶の淹れ方、利用の仕方によって、これらの成分の摂取量は大きく変化する。茶のうま味成分の主役はアミノ酸 (テアニン等) で、茶乾物あたり2~4%含まれる。そして、そのうちの約半分はテアニンである。

このように日本の緑茶は味、とうま味に特化して評価されることが多く、それに対して紅茶は香りを中心として評価される。そのため、我が国における茶の栽培に於いては肥料が過剰ともとれるような量が施肥されているのが現状である。これは日本の茶園場における地下水や河川の汚染となって現れ、社会問題としてもメディアに取り上げられてきている。

これらを解決する手段としては 日本各地、世界の各地における茶の収集と地理的分布の調査を

行い、その地域での茶栽培方法の調査、その地域における茶葉の化学分析、茶に含まれるフレーバー成分と共に、ミネラル等の微量成分の測定、茶葉を構成する ^{12}C と ^{13}C , ^{14}N と ^{15}N , ^{16}O と ^{18}O などの同位体比の測定、茶種ごとの味覚センサーによる味測定が重要な因子となり得るので、トレーサビリティーや美味しさの特徴の解明を目指すことは、不可欠急務の課題であると考えます。

お茶に含まれる微量元素に関する基礎データを、国内・国外の茶葉を収集して明らかにすることにより、我が国の茶の需要拡大に寄与すると共に、茶研究の新たな視点を切り開くことを目的とする。

2. 方法

各種の茶葉をテフロンフィルムで密封した後に 即発 γ 線分析を行った。

試料数 100 点。1 試料あたり 1 時間の測定で 100 時間。

標準試料の測定と合計して 5 日間の日程で分析を実施した。

- ・用いた試料は 試料 1 に示した。

3. 結果及び考察

PGA での測定結果は、測定結果 1, 2, 3 として 示した

現在、資料用茶を用いて、味覚センサーなどでの科学分析、また、 ^{12}C と ^{13}C , ^{14}N と ^{15}N , ^{16}O と ^{18}O などの同位体比の測定をも進めており、これらのデータが揃ったところで総合考察を行い、しかるべく学会等で発表を行いたい。

4. 引用(参照)文献等

1) 小惑星リュウグウ試料の分析に向けたミュオン X 線分析の基礎研究

大澤 崇人 波紋 : Neutron network news 31 (3), 117-120, 2021-08

2) 即発 γ 線分析装置(PGA)の紹介

大澤 崇人 波紋 31 (1), 7-8, 2021

3) 最新の自動分析システムの開発からみえる測定と人間

大澤 崇人 子どもと発育発達 / 日本発育発達学会 編 17 (4), 245-251, 2020

4) 学校事務職員と AI の共存する道

大澤 崇人 学校事務 70 (9), 14-17, 2019-09

5) JRR-3 炉による火山岩試料の即発ガンマ線分析

大澤 崇人 福岡 孝昭 月刊地球 = Chikyu monthly / 40 (5), 302-309, 2018-05

6) 昇温脱離ガス分析法(TDS)で見た隕石中の揮発性物質

- 大澤 崇人** 日本地球化学会年会要旨集 65 (0), 246-, 2018
- 7) Non-destructive elemental analysis of a carbonaceous chondrite with direct current Muon beam at MuSIC
 寺田 健太郎, **大澤 崇人**, et al. Scientific Reports (Internet) 7 (1), 15478\ 1-15478\ 6, 2017-11
- 8) An Evaluation method of reflectance spectra to be obtained by Hayabusa2 Near-Infrared Spectrometer (NIRS3) based on laboratory measurements of bonaceous chondrites
 松岡 萌, 中村 智樹, **大澤 崇人**, et al. Earth, Planets and Space (Internet) 69 (1), 120_1-120_12, 2017-09
- 9) CMコンドライト隕石への He イオン照射実験
 三宅 裕二, 野口 高明, **大澤 崇人**, et al. 日本鉱物科学会年会講演要旨集 2017 (0), 138-, 2017
- 10) 高精度ミラー光学系顕微反射分光分析装置を用いたイトカワ試料の反射スペクトル分析
大澤 崇人 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 2016-04-01 - 2019-03-31 (科研費)
- 11) 大視野・高空間分解能を実現する中性子イメージング新技術の開発
大澤 崇人 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 2016-04-01 - 2018-03-31 (科研費)
- 12) O7-03 はやぶさ 2 近赤外分光計による含水および脱水炭素質隕石の反射スペクトル測定(口頭発表セッション 7 はやぶさ 2,口頭発表)
 中村 智樹, 岩田 隆浩, 北里 宏平, 安部 正真, **大澤 崇人**, et al
 日本惑星科学会秋期講演会予稿集 2014 "O7-03", 2014-09-10
- 13) P1-27 はやぶさ 2 搭載近赤外分光計 NIRS3 のフライトモデル性能(ポスターセッション)
 岩田 隆浩, 北里 宏平, 安部 正真, 松浦 周二, 荒井 武彦, 仲内 悠祐, 中村 智樹, **大澤 崇人**, et al
 日本惑星科学会秋期講演会予稿集 2014 "P1-27", 2014-09-10
- 14) マルチアレイコリメータを用いた超高分解能中性子イメージング技術の開発
大澤 崇人 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 2014-04-01 - 2016-03-31 (科研費)
- 15) 「惑星物質科学のフロンティア」研究集会開催報告
 村上 登志男, **大澤 崇人**, 寺田 健太郎 日本惑星科学会誌遊星人 23 (2), 160-163, 20

参考資料 1

お茶を野菜として、食物繊維、ミネラル、ビタミンなどを丸ごと摂取

お茶には多くの成分が含まれていますが、そのうちの一つがミネラルです。ミネラルとは、人間の体を構成する酸素・窒素・炭素・水素以外の元素の総称で、体の調子を整えるために大切な役割を果たすとされています。

お茶に多く含まれるミネラルの種類

お茶には、合計で約 5～7%のミネラルが含まれており、日本茶に含まれるミネラルのうち、代表的な成分はカリウム・カルシウム・マグネシウム・リン・ナトリウムなど。

中でも、もっとも含有量が多い成分がカリウムです。カリウムは体内の細胞の浸透圧を調整する働きがあると考えられ、生命維持に重要な役割を果たすとされています。

加えて、カリウムはナトリウムとともに、神経や筋肉の働きを正常に保つ作用があるとも言われており、カリウムにはナトリウムを体外に排出する働きがあることも知られているので、濃い塩を好む日本人にとっては最適な飲料ともなります。

カリウムに次いで日本茶に多く含まれるのが、カルシウムです。カルシウムは、私たちの体内にもっとも多く存在するミネラルと言われ、骨や歯を作るために欠かせない栄養素。その他にも、細胞の分裂や分化、筋肉収縮、神経興奮の抑制など、幅広い作用が期待できる成分です。

また、マグネシウムやリンも骨や歯を作るために必要な栄養素と言われており、これらのミネラルをしっかりと摂ることで、丈夫な体を維持できるとされています。

日本茶の中でミネラルの含有量が多いのは、玉露と抹茶です。

たとえばカリウムの量を比較すると、お茶を淹れた後の浸出液で見た場合、玉露は煎茶の約 12.5 倍。抹茶一人分を 2g と仮定すると、煎茶の約 2 倍に達しています。同じくカルシウムについても比較してみると、玉露の含有量は煎茶の約 1.3 倍、抹茶の含有量は約 2.8 倍となっています。

ミネラルは豊富でも硬水でお茶を淹れるのは NG ?

ミネラルは水にも多く含まれる成分です。ミネラルを多く摂取するには、カルシウムやマグネシウムをたっぷり含んだ硬水でお茶を淹れればよい、と思われるかもしれませんが。

しかし、硬水は日本茶を淹れるには適さないと今までは言われて来ました。これは、硬水に含まれる豊富なミネラルがお茶本来の味に影響を与える上、茶葉成分の抽出を邪魔してしまうと考えられていたからで、日本茶インストラクターの教科書でもその様に記載されていました。

私どもはいろんな種類の水を使ってお茶を淹れ、味覚センサーで測定しました。すると意外にももっとも美味しかった(うま味の強い)お茶は、エビアン水で淹れたお茶であることを認め、発表しました。現在はなぜ、高度の高いエビアン水がこの様な結果となったのか、多角的に実験しています。因みに、更に高度の高い水、コントレックスでは逆に不味い茶となってしまって、官能的にも好まれないモノでした。

茶葉ごと食べてミネラルを効率的に摂取

茶葉に残ってしまったミネラルは、どのように摂取すればいいのでしょうか。

1. おすすめなのが、茶葉ごと食べる。水溶性の成分はお茶から摂取し、残りの成分を茶葉から摂取すれば、お茶の健康成分を余すことなく体内に取り入れることができます。更に、茶殻を使って、これに豆乳とリンゴジュースを加えてミキサーで摩砕すると、

茶殻スムージーに変身。誰でも美味しく飲める健康飲料に早変わりですね。

2. お茶を三煎目まで淹れた後、残った茶殻をお茶請けとして食べる。ミネラルを多く含む玉露は葉が柔らかいため、茶葉を食べるのにも向いています。なお、同様にミネラルを多く含む抹茶は、茶葉ごと石臼で挽いたものをお湯に溶いて飲むのが一般的。つまり、茶葉に含む成分を丸ごと取り入れることができるので、ミネラルも効果的に摂取することができます。

しかし、ミネラルの中には、淹れたお茶を飲むだけでは摂取しきれない成分もあるので。茶葉ごと食べることによって、ミネラルだけでなく他の不水溶性成分も効果的に摂取することができます。