

## 高周波誘導結合プラズマ質量分析計による髪の毛・爪中の有害元素分析

工学部 生体医工学科 猶原順

Keywords: 髪の毛、爪、有害元素、ICP-MS

はじめに

生体の構成元素は、酸素、炭素、水素、窒素などの必須常量元素と、鉄、亜鉛、銅などの必須微量元素の合計 20 元素である。体内への元素の取り込みは主に食事から行われている。これらの元素やそれ以外の元素が欠乏したり、過剰に摂取されることで各種の欠乏症や過剰症が起こる場合がある。

髪の毛や爪の元素を測定することで体内での元素の存在バランスを知ることができ、また、各人の食餌の嗜好や生活環境の把握ができる。

当研究室では、高周波誘導結合プラズマ質量分析計により、各種試料中の微量元素の測定を ppt レベルで行っている。特に、髪の毛や爪の元素分析を行えば、非侵襲で体内の元素分析及び元素濃度の把握ができる。

### 発表概要

髪の毛や爪 10mg~100mg 程度を硝酸で酸化分解し溶液としたものを高周波誘導結合プラズマ質量分析計(写真)で図 1 の元素について測定を行う。健康な標準の元素濃度と比較し、各試料が健康の範囲にあるかどうか、また、どの程度有害元素を体外に排出しているかを明らかにし、元素の取り込みと排出のバランスを明らかにする



写真 高周波誘導結合プラズマ質量分析計

原子番号	元素記号	元素名	原子量
1	H	水素	1.00794
2	He	ヘリウム	4.002602
3	Li	リチウム	6.941
4	Be	ベリリウム	9.012182
5	B	硼素	10.811
6	C	炭素	12.0107
7	N	窒素	14.00643
8	O	酸素	15.999
9	F	フッ素	18.9984032
10	Ne	ネオン	20.1797
11	Na	ナトリウム	22.98976928
12	Mg	マグネシウム	24.304
13	Al	アルミニウム	26.9815386
14	Si	シリコン	28.0855
15	P	リン	30.973762
16	S	硫黄	32.06
17	Cl	塩素	35.45
18	Ar	アルゴン	39.948

原子番号	元素記号	元素名	原子量
33	As	ヒ素	74.92160
48	Cd	カドミウム	112.411

図 2 に髪の毛と爪中の As, Cd 濃度分布を示した。髪の毛や爪は Hg, As, Pb, Cd などの有害元素を体外に排出する働きを持っている。

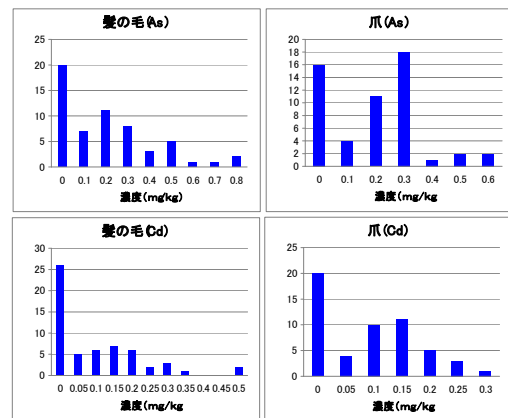


図 2 髪の毛、爪中の As, Cd 濃度分布

### 今後の展望

#### 1. 非侵襲の健康診断

髪の毛、爪中の元素分析を行うことで、必須元素の過不足や有害な元素の体内への蓄積の度合いが明らかになる。体内の必須元素と有害元素のバランスの把握ができ、食事や水の取り方の指導や客観的な健康状態の把握が行える。

#### 2. 病気との関係

髪の毛、爪中の元素分析を行うことで、過去(数日前から数年前)の状態を知ることができる。過去の状態を把握することで、将来の病気の可能性を知ることができ、病気の予防が行えるかもしれない。