

4. 教育活動

- (1) 本装置は主に家政学部家政理学科 I 部物理系の卒業研究に利用されてきた。
- (2) 現在は理学部数物科学科の卒業研究および理学研究科数物性構造科学専攻の博士課程前期研究に利用されている。

5. 本装置を用いて行った研究活動

- ・抗変異原性を示す加熱処理されたキチンの構造上の検討 I
- ・抗変異原性を示す加熱処理されたキチンの構造上の検討 II
- ・コロイド状キチンの構造検討
- ・多糖類の導電機構と分子運動性に及ぼすドーピングの影響
- ・Preparation of Refractory Carbide Fibers by Thermal Decomposition of Transition Metal (Ti, Zr, Hf, Nb, Ta) Alkoxide-Cellulose precursor Gel Fibers
- ・固体高分解能 ^{13}C -NMR による多糖類の微細構造の解析

イオンマイクロアナライザー

運営委員長 物質生物科学科 蟻川 芳子

1. 装置名

日立イオンマイクロアナライザー 2A 型
1987年3月21日
分析・環境化学研究室 (II)

2. 装置の概要

本装置は、数 KeV から数 10KeV のエネルギーの一次イオンを試料表面に照射し、スパッタリングされるイオンの質量分析を行う装置で、二次イオン質量分析 (secondary ion mass spectroscopy, SIMS) 装置と言われる。主に物質の表面状態分析と、スパッタリングの効果により時間とともにエッチングされる結果、深さ方向の分析が可能である。一次イオンとしては Ar^+ , O^+ , O_2^+ , O^- , N_2^- および Cs^+ が用いられている。固体表面科学の研究、新素材の物性研究、産業界では材料の品質管理に欠くことのできない装置となっている。蟻川研究室では、本装置を固体状態での同位体比測定に用いる新しい測定法の開発も行っている。

3. 本装置による研究活動

主に同位体比測定は同位体効果が顕著に現れる軽元素

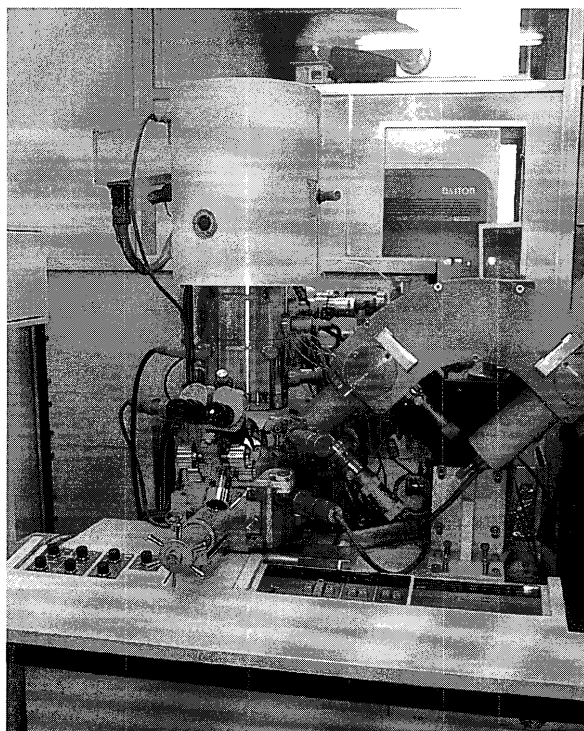
(H, C, O, N, S) と Pb について地球化学的、地質学的見地から岩石・鉱物などの生成過程の研究に、近年では生物圏を含む環境中の物質循環の研究に用いられている。いずれの元素も気体として試料から分離したのち同位体質量分析装置に導くものであるが、同位体比のわずかな違い (国際標準試料の同位体比との千分偏差, $\delta^{34}\text{S}\%$ で表わす) を測定するため高い精度を要求される。同位体比測定用気体試料の調製には時間と技術を要すること、一元素一台の装置が常識という限られた測定法を改良する一つ的手段として、固体状態でいかなる元素の同位体比測定も一台の装置で行える方法の開発を目指し、二次イオン質量分析法を導入した。すでに論文も発表し、現在硫黄と鉛の環境における動態解析に向けて各種環境試料中の $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ および $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ の測定を行い、データを集積している。

4. 本装置による教育活動

理学部物質生物科学科の機器分析実験で、本装置 (写真) による「磁気ディスクの表面および深さ方向の元素分析」を、毎年前期に 4 時間授業を 12 回実施している。

主な研究発表

- 1) LA-ICP-MS および SIMS による環境試料中の鉛同位体比測定, 日本分析化学会第 51 年会講演要旨集, 222 (2002).
- 2) SIMS および LA-ICP-MS による環境鉛の同位体比



イオンマイクロアナライザー

- 測定, 日本化学会第82秋季年会講演要旨集, 232 (2002).
- 3) SIMS および LA-ICP-MS による環境試料中の鉛同位体比測定, 日本化学会第81春季年会講演要旨集, 358 (2002).
- 4) ICP-MS および SIMS による環境試料中の鉛同位体比測定, 日本分析化学会第50年会講演要旨集, 115 (2001).
- 5) 環境試料中の鉛同位体比測定, 日本化学会第80秋季年会講演要旨集, 39 (2001).
- 6) 今泉幸子, 中澤綾子, 蟻川芳子: 二次イオン質量分析による鉛同位体 (^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{208}Pb) 組成の測定法の開発 (II), 日本女子大学紀要理学部 9, 35-39 (2001).
- 7) 今泉幸子, 蟻川芳子: SIMS による環境試料中の鉛同位体比測定, 第2回分析化学東京シンポジウム講演要旨集, 98 (1998).
- 8) Imaizumi Y and Arikawa Y: Measurement of Lead in Environmental Samples by Means of SIMS, *Proc. Int. Trace Analysis Symo.* '98, 89-90 (1998).
- 9) 今泉幸子, 中川京子, 蟻川芳子: SIMS による環境鉛の同位体比測定 IV, 日本化学会第74春季年会講演要旨集, 557 (1998).
- 10) 今泉幸子, 蟻川芳子: SIMS による環境試料中の鉛同位体比測定 II, 日本分析化学会第46年会講演要旨集, 229 (1997).
- 11) 今泉幸子, 蟻川芳子: SIMS による環境鉛の同位体比測定 III, 日本化学会第73秋季年会講演要旨集, 222 (1997).
- 12) 今泉幸子, 金垣由美, 蟻川芳子: SIMS による環境鉛の同位体比測定 II, 日本化学会第72春季年会講演要旨集, 521 (1997).
- 13) 今泉幸子, 中澤綾子, 福田美絵, 蟻川芳子: SIMS による環境鉛の同位体比測定, 日本化学会第70春季年会講演要旨集, 449 (1996).
- 14) 今泉幸子, 中澤綾子, 蟻川芳子: SIMS による環境試料中の鉛同位体比測定, 日本分析化学会第44年会講演要旨集, 266 (1995).
- 15) 今泉幸子, 中澤綾子, 蟻川芳子: 二次イオン質量分析による鉛同位体 (^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{208}Pb) 組成の測定法の開発, 日本女子大学紀要理学部 (1995).
- 16) Arikawa Y and Imaizumi Y: Discrimination of Sulfur Source in Environmental Samples by Means of Isotopic Measurement, *J. Jpn. Women's Univ. Fac. Science* 2 35-38 (1994).
- 17) Arikawa Y, Imaizumi Y et al.: The SIMS Measurement of Sulfur Isotopic Composition in Environmental Samples, *Secondary Ion Mass Spectrometry SIMS IX*, 957 (1994).
- 18) Arikawa Y and Imaizumi Y: Studies on the Discrimination of the Source of Sulfur and its Cycle in the Environment by Means of the Isotopic Measurements, *Man-Environment System Research Rep* GO 83-N10B 73-76 (1993).

mination of the Source of Sulfur and its Cycle in the Environment by Means of the Isotopic Measurements, *Man-Environment System Research Rep* GO 83-N10B 73-76 (1993).

X 線回折実験関連施設

運営委員長 数物科学科 高橋 雅江

本施設は高輝度形強力 X 線回折装置を含んだ数種の X 線回折装置から構成されており, それぞれの装置の特長を活かして, 主として有機物・無機物の構造解析を目的とした教育・研究活動に利用されている。

1. 施設の内容

(1) 高輝度形強力 X 線回折装置

装置名	RINT1500
設置年月	平成4年3月
設置場所	泉山館1階 X線室I

(2) その他

X 線微細構造測定装置
ディフラクトメーター
マイクロディフラクトゴニオメーター
ラウエカメラ
を登載した X 線発生装置 (4 台)

2. 各装置の概要

- (1) 本装置は回転対陰極式であるため, X 線最大出力 18 kW という高性能が確保され, これによって従来の封入管形の装置と比較して測定時間が大幅に短縮でき, S/N 比も著しく向上した。左右 2 方向からの X 線照射が可能で, 現在は一方に小角を, もう一方に広角のシステムを登載し, 目的に応じて双方システムの使い分けを行っている。

小角は PSPC リニアカウンタを登載しており, これを用い長時間の積算をすることにより, 散乱強度の低い溶液や薄膜等の測定が解析可能である。また光学系を Klatky 化したことにより, よりダイレクトビームに近い小角側の情報も得られるようになった。

一方広角は WS による完全制御によって, X 線作業に不慣れな研究者でも容易に測定することが可能である。広角測定用には標準の試料台の他に繊維試料測定用試料台・温度可変装置等のオプションが用意されており, 研究の巾を大いに広げている。

本装置によって得られる結果は, 高分子の高次構造の決定や, 系のマクロな構造の解析の大きな手がかり