

東京大学アイソトープ総合センター



VOL. 35 NO. 4 2005. 3. 25

自己増殖と抑制作用

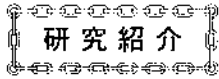
五十棲 泰 人

放射線・放射性同位元素に関する研究をはじめて30年になる。物理学としてのこの分野は、基礎的研究が終わり学問の主流から外れているといわれる。それにもかかわらず、今も続けるのは放射線検出器の製作に特別の愛着を感じるからである。これまで放射線の気体に対する電離能力を利用する検出器を数多く製作した。GM計数管や比例計数管を代表とするこの種の検出器の大きな特徴は、電離電荷の自己増殖とそれに対する抑制作用にある。気体中に放射線の電離作用で生まれた電子が、走行途中でエネルギーを得て次の電離を起こす。これを繰り返して次々電子を生み出す。電子の増殖がほどよいところで抑制されなければ、連続放電が起きて検出器は壊れてしまう。検出器がうまく働くのは、自然が電子の増殖を抑制する素過程を気体反応の中に用意している場合だけである。この巧妙な仕組みを見つけて幾度か感動した。

抑制機構を持つ自己増殖の体系は他にもある。燃焼の連鎖反応、原子核分裂の連鎖反応および太陽の中の核融合連鎖反応は、それぞれ桁は違うが大量のエネルギーを生み出す。エネルギー発生はそれぞれの連鎖反応に基づく自己増殖のせいである。一方、太陽が100億年安定して燃え続けることができるのは、核融合に関連する反応の中に自己増殖を抑制できるものがあるからである。この抑制作用がなくなる時期になれば太陽は壮大な壊れ方をする。火力発電のための燃焼や原子力発電のための核分裂反応の抑制は人間が仕組んだ制御システムにより行われる。これがうまく働かないときは不幸な大事故につながる。細胞分裂は染色体中のDNAの複製を伴う自己増殖である。自己増殖とそれを抑制する反応の存在により生命活動が維持されている。抑制作用が阻害されれば、無制限な細胞分裂の結果、癌に至り生命体は死を迎える。要するに、抑制機構を伴わない自己増殖の体系はいずれ崩壊する。放射線検出器を扱う実験室の片隅でこのことに改めて気づいた。

現在ではDNAの長い2重連鎖の一部ではあるが複製することができるという。技術が進んでDNA全体の複製が可能になれば、生命体自体の完全な複製が可能になる。生命体を自己増殖させる能力を人類は持つことになるが、そのとき、抑制作用を担うものとは何だろう。人類は自然に代わってそれを用意できるだろうか。核分裂・核融合反応に対する抑制機構をわざと除いて大量殺戮の道具を作り出したのは人類である。人間の避けがたい反理性的な一面を考えると、科学の次の大進歩に一抹の不安を感じるのは私だけだろうか。

(京都大学放射性同位元素総合センター長)



散乱メスバウアー分光法の開発と 固体材料表面・界面の状態分析

野村 貴美

1. はじめに

メスバウアー分光法の魅力は、メスバウアースペクトルの超微細構造解析から固体物質のミクロな情報(γ 線共鳴原子核のまわりの電子状態、核四極相互作用による電場勾配、核との磁氣的相互作用による内部磁場)および格子力学的な情報(無反跳分率、デバイ温度、ファノン状態密度)を引き出すことができることである。近年、デバイスが高度化・精密化され、益々高次で複雑な物質・材料が開発され、また、新しいスピントロニクス物質の探索が進められている。メスバウアー分光法は、このような複雑な系でも特定の核共鳴原子をプローブにして物質の構造機能を把握することができる。

メスバウアー分光法は通常 γ 線を透過させて固体バルクの情報を得るが、著者がかかわってきたメスバウアー分光法は、固体の表面・界面の状態を非破壊でキャラクタリゼーションする散乱法である¹⁾。厚さ数100nmの固体表面薄膜と約10 μ mの厚い層のメスバウアースペクトルがそれぞれ得られる転換電子メスバウアー分光法(Conversion Electron Mössbauer Spectroscopy: CEMS)と散乱X線メスバウアー分光法(XMS)の原理と検出器及びこれらを用いて材料表面層を解析した例を紹介する。

2. 散乱法の原理¹⁾と検出器²⁾の例

メスバウアー共鳴核⁵⁷Feの内部転換係数 α は8.5なので、⁵⁷Coの14.4keVの γ 線核共鳴吸収を100%とすると励起緩和寿命(141ns)で再放出される核共鳴 γ 線が10%、6.4keVの核共鳴X線が27%である。それに対して7.3keVのK転換電子(80%)、13.6keVのL転換電子(8%)やKLLオージェ電子(63%)およびLMNオージェ電子(60%)の転換電子が放出される。

核共鳴散乱 γ 線やX線の2次電子を含め、放出する転換電子やオージェ電子すべてを検出して、深さ約100~300nmの固体表面層のメスバウアー情報を得る方法がCEMSである。

固体から放出する電子のエネルギーを弁別して検出すれば、さらに薄い数nmから数10nm厚さの表面、界面の層別CEMS測定が可能になる。この方法は、特に深さ選択転換電子メスバウアー分光法(Depth selective CEMS: DCEMS)と呼ばれる。DCEMSの可能性は以前より指摘されてきたが、実際あまり利用されてこなかった。それは、エネルギー分解能の高い電子分光装置と組み合わせるため測定に時間がかかりすぎるためである。

⁵⁷Feの天然同位体存在比は2%と小さいので実用試料の測定には検出効率の大きい 2π 後方散乱型ガスフロー比例計数管が最も有利である。ガスフロー比例計数管はエネルギー分解能が低い、放出電子エネルギーを弁別することができる。そこで、同時に3つ以上のDCEMSスペクトルが得られ、さらに深さ約10 μ mの固体表面層のXMSスペクトルも得られるように測定システムを見直した。同時に2重セルのガスフロー比例計数検出器の開発をおこなった。その一例²⁾を図1に示す。CEMSとXMSの測定用セルは、それぞれAl蒸着マイラーで仕切り、それぞれHeとArガスを流す。散乱X線の検出立体角を大きくするため

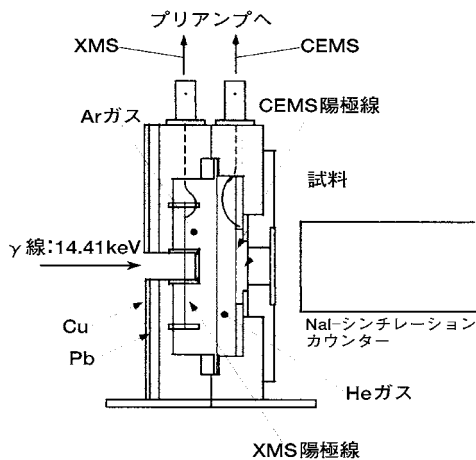


図1 CEMSとXMSの2重カウンターの概略図
CEMSセルにHe+5%CH₄を、XMSセルにAr+5%CH₄を流す。

CEMSセルはできるだけ薄くする。固体試料から散乱されるX線やγ線は、Heガスを通過し、Arガスのセルで検出される。

ガラス板に滴下して乾燥させた数kBqの⁵⁷Co線源から放出する電子エネルギースペクトルを図2に示す。エネルギー領域Lには、X線の2次電子やオージェ電子を、領域Mには、7.3keVとそのエネルギーロスした電子を、領域Hには7.3+5.5keV、13.6keVのL転換電子や7.3+5.5+5.5keVのパイルアップを含む。γ線を試料に照射して得る放出電子エネルギースペクトルは、低エネルギー側で多くのバックグラウンド電子を含む単純な減衰曲線になる。DCEMSの測定では、図2の各エネルギー領域から得られる信号を検出して同時に3つのCEMSスペクトルを得た。

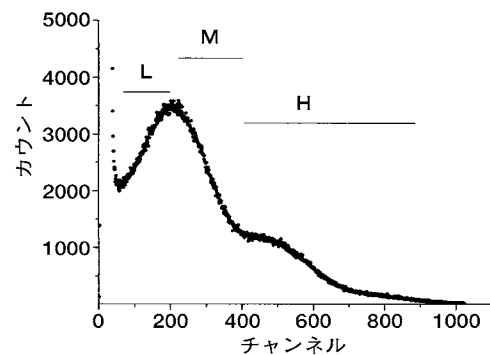


図2 ⁵⁷Co線源から放出される電子のエネルギースペクトル

Lのウィンドウ：2-6.5keVの低エネルギー電子
Mのウィンドウ：6.5-11keVの中間エネルギー電子
Hのウィンドウ：11-24keVの高エネルギー電子

3. ステンレス鋼蒸着膜のDCEMSによる解析

ステンレス鋼の酸化膜は、酸化温度や酸化膜の厚さによって光沢のある黄色から青色に変化する。これら皮膜構造や化学状態を調べるために常磁性オーステナイトステンレス鋼をArスパッタリングして、平滑で均一な蒸着膜を作製した。CEMSを測定した結果、強磁性マルテンサイト(α'相)が形成されていることが分かった。さらに直流(DC)³⁾による皮膜では磁気モーメントが皮膜面に平行に向き、高周波(RF)⁴⁾スパッタリングによる皮膜では垂直になる傾向を示すことが分かった。

蒸着膜を400℃で2時間空気酸化したときのDCEMSスペクトルを図3に示す。反強磁性ヘマタイト(α-Fe₂O₃：内部磁場 B_{int} =51.5T)の磁気分裂ピークが観測され、高いエネルギー電子を検出した場合にその面積強度が大きく、また低いエネルギーになるほど小さくなることから、この酸化物は表面に存在していると推定される。図4のグロー放電発光分光法(GDOES)による元素の深さ分布から400℃の熱処理では最表面層に鉄が存在し、その鉄酸化物は厚さ約4nm以下と見積られた。また、酸化処理温度が高くなると表面鉄濃度が減少し、界面のクロム濃度が増加して約12nmの緻密な酸化皮膜を形成することが確かめられた。このように簡単なガス比例計数検出器でも層構造の状態を推定できることがわかる。

500℃で熱処理するとα'相のブロードな磁気分裂ピークとα-Fe₂O₃のシャープな磁気分裂ピークの他に面心立方格子のオーステナイト(γ)相の1本ピークが観察される。α-Fe₂O₃

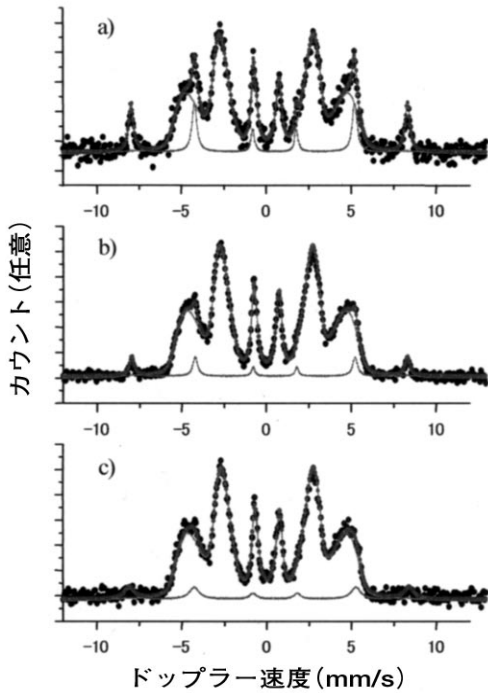


図3 SUS304のDCスパッタリングした蒸着膜を400℃、2時間熱処理して得られた酸化膜のDCEMSスペクトル
 磁気分裂6本ピーク ($IS=0.37\text{mm/s}$, $QS=-0.2\text{mm/s}$, $B_{hf}=51\text{T}$): $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、ブロードな6本ピーク (平均 $B_{hf}=25\text{T}$): マルテンサイト相、面積強度比 (a) CEMS-H, $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$: 18%
 (b) CEMS-M, $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$: 12%
 (c) CEMS-L, $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$: 5%

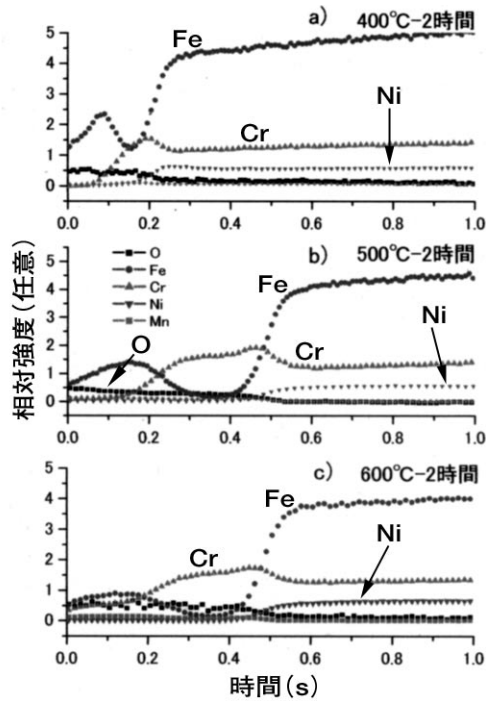


図4 SUS304のDCスパッタリング蒸着膜を空气中で (a) 400℃、(b) 500℃ および (c) 600℃で2時間熱処理した酸化皮膜のGDOESによる深さ元素分布
 GDOESのスパッタリング時間0.5秒で12nmの深さに相当

の面積強度比から高温の処理では鉄酸化物の生成が抑制されていることが分かり、GDOESの結果と対応していることが分かった。600℃で酸化した薄膜では、常磁性の1本ピーク ($IS=-0.09\text{mm/s}$) が観測され、膜内部で γ 相に変化してしまうことがCEMSより確かめられた。

蒸着膜の α' 相の内部磁場分布を求めると図5のように熱処理前の平均 $B_{hf}=25\text{T}$ に対して熱処理後は29Tに増加することがわかった。これは、鉄原子間の距離が縮まり、磁氣的相互作用が大きくなったためと考えられる。薄膜X線回折を測定した結果 α' 相の格子定数が熱処理前の $a_c=0.2864\text{nm}$ から500℃熱処理後の $a_c=0.2857\text{nm}$ に小さくなっていることが確かめられた。

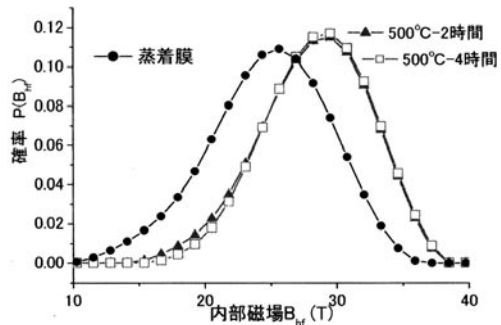


図5 表面酸化物を除いた蒸着皮膜の内部磁場分布

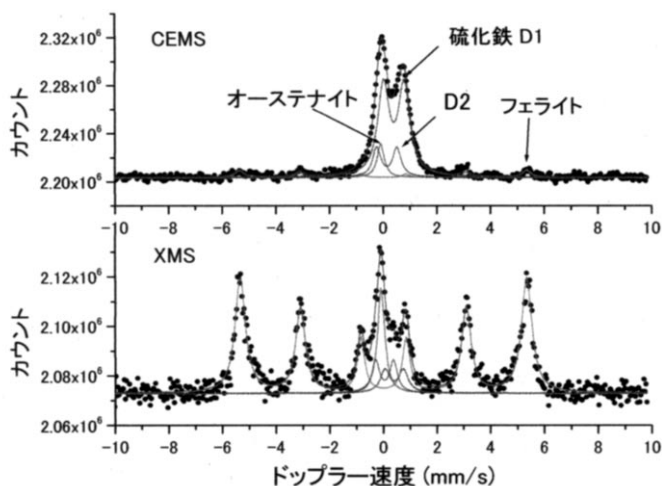


図6 硫化処理した鋼表面のCEMSスペクトルとXMSスペクトル
 (a) CEMS-H、検出エネルギー：>11keV
 (b) XMS、検出エネルギー：2-6.5keV

4. 化学処理鋼表面層の層別分析

高張力鋼の耐摩耗性を向上させたり、耐腐食性を増したりするためにその表面は硫化処理される。このときの皮膜厚さは数 μm から数 $10\mu\text{m}$ になるのでCEMSとXMSのスペクトルを同時測定すると図6に示したスペクトルが得られた。XMSではフェライトの磁気分裂ピークと残留オーステナイトの1本ピークの面積強度比がバルクのそれとほぼ同じであったが、CEMSではその比が異なっていた。これらのピーク面積強度比の変化から硫化処理によって素地鋼界面でフェライトの選択溶解が起きていることが推定された²⁾。また、2組のダブルットの面積強度比もCEMSとXMSにおいて異なっていたことから皮膜形成過程において皮膜内での組成変化が起きていることが示唆される。

このように、比較的厚い皮膜の試料の場合には、CEMSおよびXMSの2重セル検出器を用いて同時測定するのが有用であることがわかる。

5. おわりに

He+5%CH₄ガス比例計数管を用いたDCEMSにより、厚さ数nmから数10nmの酸化皮膜の層構造、表面・界面の化学状態を明らかにすることができた。CEMSは今ではポピュラーになったが、DCEMSは、まだ限られた研究室しか利用されていない。手作りのHeガス比例計数検出器でもその特性を知れば、DCEMSの測定が可能である。CEMSおよびXMSの2重セル検出器を用いる方法は、実用試料表面の層別状態分析に威力を発揮すると期待される。

その他の例として、高周波ノイズフィルターとして開発された、軟磁性センダスト(Fe₃(Si, Al))とポリマーのコンポジットシート膜⁵⁾、メカニカル法により作製した巨大磁気抵抗Ag/Fe多層膜⁶⁾、レーザーアブレーションによる鉄膜⁷⁾をCEMSにより解析してきた。また、¹¹⁹Snの内部転換係数が5.2と大きいので¹¹⁹SnのCEMS測定でも有効である。透明電極に使用されるITO膜⁸⁾、レーザーデスクに利用されるTeO₂とSnの2元蒸着膜⁹⁾やモリブデン酸により表面改質したAl板スズ皮膜¹⁰⁾を¹¹⁹SnのCEMSにより解析した。それぞれの層構造とともに化学状態について有用な結果が得られている。

最後にここでは特に名前を記さなかったが、発表論文リストに載っている多くの共同研究者に謝意を表す。

6. 発表論文

- 1) K. Nomura, "CEMS Study: Development and chemical applications" in "Mössbauer spectroscopy in materials science", edited by M. Miglierini and D. Petridis, (NATO Sciences Series 3-66, Kluwer Academic Publishers, 1999) p.63-78.
- 2) K. Nomura, T. Okubo and M. Nakazawa, "Surface analysis of thin stainless steel and thick-coated steel by simultaneous application of conversion electron and X-ray Mössbauer spectroscopy", *Spectrochimica Acta, Part B*, **59** (2004) 1259-1264.
- 3) K. Nomura, H. Takahashi, M. Takeda, K. Shimizu and H. Habazaki, "DCEMS study of thin oxide layers and interface of stainless steel films deposited by sputtering AISI304", *Hyperfine Interactions*, **156/157** (2004) 629-636.
- 4) K. Nomura, S. Iio, Y. Ujihira and T. Terai, "DCEMS study of thin stainless steel films deposited by RF sputtering of AISI316L", ISIAEME04 proceeding (Madrid, Oct. 3-7, 2004) in press.
- 5) K. Nomura, K. Suzuki, Ts. Sawada, Y. Ujihira and S. Yoshida, "Mössbauer study on Fe-Si-Al flakes-polymer composites for noise filter at high frequency bands", 粉体粉末学会誌, **50** (2003) 260-265.
- 6) K. Nomura, S. Kikuchi, M. Yasuda, K. Tokumitsu and Y. Ujihira, "Mössbauer studies on Fe-Ag and Fe-Ni-Ag super-laminates prepared by repeated rolling and treated by gas nitriding", *Hyperfine Interactions*, **148/149** (2003) 307-316.
- 7) K. Nomura and Y. Yamada, "CEMS study on Fe films deposited by laser ablation", *Hyperfine Interactions*, **156/157**, (2004) 637-641
- 8) N. Yamada, Y. Shigesato, I. Yasui, H. Li, Y. Ujihira and K. Nomura, "Donor compensation and carrier-transport mechanism in tin-doped In_2O_3 films studied by ^{119}Sn CEMS and hall effect measurements", *Japanese Journal of Applied Physics*, **39** (2000) 4158-4163.
- 9) E. Kuzmann; K. Nomura; I. Podolesheva; P. Gushterova; Z. Homonnay and A. Vertes, " ^{119}Sn Mössbauer study of as-deposited layers prepared by co-evaporation of TeO_2 and Sn", *Hyperfine Interactions*, **139** (2002) 251-257.
- 10) K. Nomura, Y. Ujihira, E. Kuzmann and K. Kurosawa, "Characterization of tin coated Al alloy by ^{119}Sn conversion electron Mössbauer spectra", *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, **257** (2003) 97-103.

(大学院工学系研究科)



火星表面に水が存在していたか

—ミニメスバウアー分光器MIMOS IIと火星探査機ローバー—

放射化学討論会から

野村 貴美

日本放射化学会の主催(実行委員長、アイソトープ総合センター長 巻出義紘教授)で2004年10月28日午後東京大学理学部講堂にて火星探査およびそれに搭載された分析機器についての特別講演会が行われた。聴衆は約250人であった。東邦大学竹田満洲雄教授が招待講演者G. Klingelhöfer博士の座長を務めた。

Klingelhöfer博士は、手のひらサイズのミニメスバウアー分光器MIMOS (Miniaturized Mössbauer Spectrometer)を開発し、NASAの火星探査機ローバーに搭載して火星表面の岩石を分析しているドイツのチームリーダーである。彼は、ダルムシュタット大学核物理・固体物性分野 Kankelite教授のもとで偏極転換電子メスバウアー分光法を開発し、Ph. D. (博士号)を1990年に取得した。その後、1995年からドイツの火星探査プロジェクトを立ち上げ、ミニメスバウアー分光器の開発に着手してきた。Kankelite教授が退官した1999年にマインツ大学の錯体・分析化学分野Gütlich教授のもとに移籍して主任研究員として火星探査の研究を続けている。

まず火星はどんなところか簡単に紹介する。火星は太陽系の4番目の惑星であり、地球の約半分のサイズである。重力は地球の28%である。地球の2年が火星の約1年に相当し、地球と同じ時間で自転している。火星は炭酸ガス(95.3%)で満ちた惑星で、その大気圧は、地球の約1%である。気温は -100°C から 0°C で、平均気温は -53°C である。

2003年6月12日と7月9日に火星探査機2機(ローバー1号機スピリッツとローバー2号機オポチュニティ)が打ち上げられ、約半年かかって2004年1月4日にスピリッツがグゼフ(Gusev)クレータに、1月25日にオポチュニティがメリディアニ(Meridiani)平原に到着した。講演では地球の砂漠で行われたシミュレーションであったが、ローバーが着陸して風船が開き、動き出すビデオは大変印象的であった。ローバー自体の長さは約1.5mである。ミニメスバウアー分光器は、線源の加振器と4つのシリコン半導体(Si-PIN)検出器が一体となった分光器である。そのヘッドを岩石表面に近づけ、ドップラー効果で ^{57}Co の14.41keVの γ 線エネルギーを変えながら照射し、岩石中の ^{57}Fe 核から共鳴散乱されたX線を検出してメスバウアースペクトルを得る。 ^{57}Fe 核の無反跳共鳴吸収率を100%とすると共鳴散乱 γ 線が10%、6.4keVの共鳴X線が27%生じるが、後方に散乱されるX線の一部を検出するので、通常地球で使用する強度の約10倍の ^{57}Co (マトリックス:Rh)線源が用いられた。出発当初は約330mCi(半減期270日)であったが、測定する頃には、約250mCi以下になる。メスバウアースペクトルのドップラー速度を校正するために約1/10の強度の ^{57}Co を反対側に搭載し、標準試料(ヘマタイトと金属鉄の混合物)の透過メスバウアースペクトルを同時に測定する。ミニメスバウアー分光器の重さは約400gで、消費電力は2Wである。

メスバウアー分光法は鉄の化学状態分析には欠かせない。また、鉄化合物などの生成過

程はよく知られているので、これから岩石の成因を推定することができる。今回の火星探査の主な目的は、岩石や土壌を分析することにより水の痕跡の貴重な情報を得て生命の存在を突き止めることである。

グセフクレータやメリディアニ平原では、かんらん石 (Olivine: $(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$) やファヤライト (Fayalite: Fe_2SiO_4) が認められた。そのほか磁気分裂成分としてヘマタイト ($\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$: 赤さび) とマグネタイト (Fe_3O_4 : 黒さび) が検出されている。

メリディアニ平原の岩から水酸基を結晶に含む鉄ミョウバン石 (Jarosite: $(\text{K, Na, X}^+)\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$) が発見された。これは、鉄ミョウバン石が酸性の湖か、または酸性の温泉のような環境でできたことを示し、水分が存在した重要な化学的証拠になっている。

また、イーグル (eagle) クレータの内側では玄武岩 (Basaltic mineral) が、クレータの外側でヘマタイトが多く検出されたことから、熱水反応によって鉄が酸化されて、外側に吹き散らされた様子が想像できる。これも過去に水が存在していたことを示す証拠である。オポチュニティが着陸地点周辺に帯状に露出する岩石群を分析した結果、次のことがわかった。

- ①硫酸塩を豊富に含む。
- ②岩石が水中で形成されたか、形成後長い間水につかっていたことを示す鉄ミョウバン石が発見された。
- ③水に溶けていた無機塩類が結晶化した際脱落してできたと見られる、長さ1センチほどの細長い空洞が無数にある。
- ④岩石内に直径数ミリの球体が散在する。これは空洞に再び塩類を含む水が浸入し、無機物が雪だるま式に固まってできた可能性がある。

ところで、岩石の構成元素を分析するために、放射性同位元素²⁴⁴Cm (30mCi^{*注}) × 6個) を搭載した α 線励起蛍光X線分析装置が用いられた。この装置はドイツのMax Plank化学研究所が開発したが、Klingelhöfer博士もその検出器の開発にかかわったそうである。火星の大気圧は地球の約1/100であるため、真空中に引かなくとも α 線が利用できる。クレータには鉄、珪素の他、硫黄、塩素、アルカリ金属などが多く含まれていることがわかり、蛍光X線分析からも水の存在を裏付けている。

火星探査機ローバーを動かす電源は、太陽電池で供給されるが、探査機本体の蓄電池は0℃以下になると働かなくなるため、ヒーターとして酸化プルトニウムペレット (²³⁸Pu: 33Ci × 6個) が用いられた。

観測期間は当初2004年1月からの3ヶ月間の予定であったが、2回延長された。2005年3月まで観測が続けられる。

火星探査に関する情報は、米国宇宙局NASA、ローバーを開発したコーネル大学およびマインツ大学のホームページから得ることが出来る。また、Science 12月3日号 (p.1740) にも火星の特集号として論文が掲載されている。参考にされたい。

米国宇宙局NASA <http://www.jpl.nasa.gov/index.html>

NASAのローバー情報 <http://marsrovers.jpl.nasa.gov/home/index.html>

コーネル大学 <http://athena.cornell.edu/>

マインツ大学 <http://ak-guetlich.chemie.uni-mainz.de/klingelhoefer/index.html>

(大学院工学系研究科)

*注) なお、1mCi (ミニキュリー) は37MBq (メガベクレル) である。



簡易型¹³⁷Csガンマ線照射装置

野川 憲夫

【はじめに】

本装置は、個人線量計やサーベイメータ等の測定器を定期的に点検・校正するために設置された。

【装置の概要】

本装置は、照射装置部、照射台、制御部で構成され、平成13年度に教育訓練棟の3階測定室に(株)千代田テクノルにより設置された(写真1)。

照射装置部：3.7MBq、37MBq及び370 MBqの¹³⁷Cs密封線源は、各1個ずつ鉛厚6cmの遮へい容器に格納されている。照射の位置は照射台から20cm ± 1mmの高さである。照射野を狭めるためのコリメータが取り付けられる。



写真1 簡易型¹³⁷Csガンマ線照射装置

照射台：線源から50cm以内の距離で多数同時に照射できる円形照射台と最大照射距離が2mの長方形照射台とからなっている。照射台は、50cm間隔で線が引かれ、また測定器を固定するためのストッパが付けられる。

制御部：本装置は専用鍵を制御部に挿して使用する。リモートコントロールにより、線源の選択と照射・格納、照射時間の設定等を行う。照射中は照射表示灯が点灯する。非常停止の場合には、スイッチを押すと線源は自動的に格納される。

照射用具として、ポケット線量計用アクリル製照射具、400×400×150(H)mmのアクリル製ファントム、円柱型シャドーコーンなどが用意されている。

【照射実験の例】

外部委託で校正した線量計と同時にポケット線量計(アロカ(株)PDM-112) 99個を370MBqの線源を用いて距離1mで90分照射した場合の読値の分布を図1に示す。校正済みの線量計は58 μ Svを示すのに対し、99個の平均値は58.6 μ Svとなり、両者の値はほぼ一致した。これは購入後2.5年経た値であり、読値の今後の推移を見まもりたい。

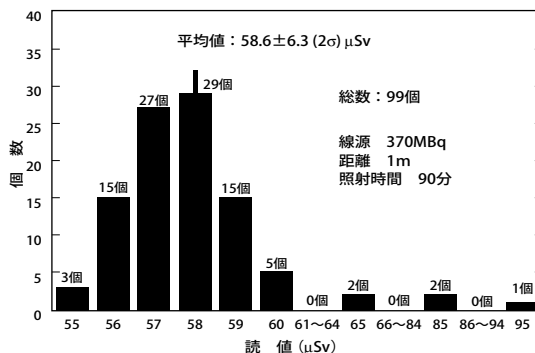


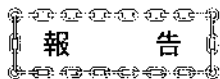
図1 PDM-112ポケット線量計読値の分布

【まとめ】

本装置は操作が簡便である。共同利用機器として、放射線安全管理用測定器の品質・性能の維持に役立つと共に物理・化学・生物研究及びアイソトープ実習にも有用である。利

用を希望する場合は、放射線管理部門まで連絡願います。

(連絡先：放射線管理部門 電話22878)



平成16年度受託研究等の受入について

平成17年1月6日現在

区 分	受託者及び寄附者	研究課題または寄附目的・条件	受入金額(円)	受入教員
受託研究	財団法人 日本宇宙フォーラム	長時間の微小重力がメダカの重力感受機構の形成・発達に及ぼす影響と解析	3,990,000	助教授 井尻憲一
奨学寄附金	東洋紡績株式会社	放射線安全管理に関する研究	1,500,000	助手 野川憲夫
奨学寄附金	財団法人 緑の地球防衛基金	地球環境化学および放射化学に関する研究	1,689,000	教授 巻出義紘
奨学寄附金	財団法人 矢崎科学技術振興 記念財団	アイソトープ総合センターにおける研究助成(2004年度国際交流援助金)	205,000	助手 大矢恭久
奨学寄附金	財団法人 実吉奨学会	アイソトープ総合センターにおける研究助成(平成16年度国際交流援助金)	190,000	助手 大矢恭久
奨学寄附金	財団法人 緑の地球防衛基金	地球環境化学および放射化学に関する研究	1,695,000	教授 巻出義紘



平成17年度新規放射線取扱者全学一括講習会のお知らせ

業 務 係

新規に放射線やRIを取り扱う場合は、まず所属部局の放射線管理室または放射線取扱者担当の事務係に「放射線取扱者登録申請書」を提出し、取扱開始前に放射線取扱者特別健康診断を受診し、RI教育訓練を終了することが必要です。RI教育訓練は各部局で行われる部局講習会とアイソトープ総合センターで開催される全学一括講習会の両方を受講しなければなりません。講習会の案内は、「登録申請書」の提出者に配布されますので未提出者は原則として講習会を受講できません。平成17年度の開催予定は以下の通りです。

◎RIコース日程*

第120回(A)	平成17年5月9日(月)、10日(火)	60名
第120回(B)	平成17年5月9日(月)、11日(水)	60名
第121回(A)	平成17年5月25日(水)、26日(木)	60名

第121回(B)	平成17年5月25日(水)、27日(金)	60名
第122回(A)	平成17年6月21日(火)、22日(水)	60名
第122回(B)	平成17年6月21日(火)、23日(木)	60名
第123回(A)	平成17年7月19日(火)、20日(水)	60名
第123回(B)	平成17年7月19日(火)、21日(木)	60名
第124回**	平成17年10月4日(火)、5日(水)	60名
第125回**	平成17年12月7日(水)、9日(金)	60名

◎英語RIコース日程*

第15回	平成17年12月8日(木)、9日(金)	30名
------	---------------------	-----

*RIコースは1日目が講義で、2日目に実習があります。

**希望者が60名を超える場合は実習日が追加される場合もあります。

◎X線コース日程

第88回	平成17年5月17日(火)	120名
第89回***	平成17年5月18日(水)	70名
第90回	平成17年5月31日(火)	120名
第91回	平成17年6月10日(金)	120名
第92回	平成17年7月14日(木)	120名
第93回	平成17年12月2日(金)	120名

***柏地区にて開催

◎英語X線コース日程

第12回	平成17年12月2日(金)	30名
------	---------------	-----

◎診療放射線コース

第32回	平成17年度未定
------	----------

◎核医学コース

第19回	平成17年度未定
------	----------

●センター日誌

平成17年1月4日	平成16年度第Ⅲ期共同利用開始
3月18日	平成16年度第Ⅲ期共同利用終了

教育訓練の実施

平成17年1月19日～20日	工学部システム創成学科学生実習(BISコース)
1月27日～28日	工学部システム創成学科学生実習(E&Eコース)
2月21日～22日	教養学部(医学部医学科進学予定者)学生実習
2月28日～3月3日	理学部生物化学科学生実習

●委員会だより

○放射線・安全衛生管理委員会	平成16年12月27日(月)開催
○センターニュース編集委員会	平成17年1月13日(木)開催
○放射線・安全衛生管理委員会	平成17年1月31日(月)開催
○運営委員会	平成17年3月7日(月)開催

東京大学アイソトープ総合センターニュース

目 次

巻頭言

- 自己増殖と抑制作用……………五十棲泰人 1

研究紹介

- 散乱メスバウアー分光法の開発と固体材料表面・界面の状態分析……野村 貴美 2

TOPICS

- 火星表面に水が存在していたか—ミニメスバウアー分光器MIMOS II と
火星探査機ローバー—放射化学討論会から……………野村 貴美 7

機器紹介

- 簡易型¹³⁷Csガンマ線照射装置……………野川 憲夫 9

報 告

- 平成16年度受託研究等の受入について…………… 10

学内RI管理メモ

- 平成17年度新規放射線取扱者全学一括講習会のお知らせ…………… 10

- センター日誌…………… 11

- 委員会だより…………… 11

編集後記

アイソトープ総合センターニュースをお届けします。お手元に届くのは桜が咲く頃と思います。春を待ち望む一方、去年は温暖な日がつづき、この春にはスギ花粉が例年よりもかなり舞い散ると予想されています。花粉アレルギーの人にとっては、春は余りありがたくないかも知れませんね。ところで昨年の新潟県中越地震やスマトラ沖地震は、自然災害の大きさをまざまざと示してくれました。特にスマトラ沖地震は、地震後に発生した津波により20~30万人の犠牲者をだすことになってしまいました。地震の予知は天気予報のようにはいきませんが、津波の発生を知っていればこれほどの犠牲者も出なかったかも知れません。ラジオアイソトープ施設は重コンクリートでできているので普通の建物よりも頑丈だと思えますが、火災などの2次災害が起きると施設の気密性がよいだけに煙に巻き込まれる可能性も大きいです。身の回りで地震が起きた場合にその対策はどうすればよいか日頃から考えておくことは重要ですね。

(野村貴美)