
放射化学ニュース

第9号

平成16年(2004年)2月28日

目次

特集(日本放射化学会奨励賞受賞者による解説)

線撮動角相関法のフラールン物性研究への応用と新規測定法の開発

(平成15年度奨励賞 佐藤 渉) 1

コラム

110番元素の名前が決まる(永目諭一郎) 9

放射化学討論会ニュース

1. 2003日本放射化学会年会・第47回放射化学討論会 報告(柴田誠一) 12

2. 2004日本放射化学会年会・第48回放射化学討論会(巻出義紘) 13

施設だより

日本原子力研究所東海研究所 - 高度環境分析研究棟 - (桜井 聡) 15

研究集会だより

1. 第42回核化学夏の学校(松村 宏) 18

2. 第5回環境放射能・放射線夏の学校(大塚良仁) 18

3. International Conference on the Applications of the Mössbauer Effect (ICAME03)

(久野章仁) 19

4. Migration '03: 9th International Conference on Chemistry and

Migration Behavior of Actinides and Fission Products in the Geosphere (桐島 陽) 20

5 . 環境の放射線防護に関する国際会議 International Conference on the Protection of the Environment from the Effects of Ionizing Radiation (天野 光).....	22
6 2nd International Conference on the Chemistry and Physics of the Transactinide Elements (TAN03)(羽場宏光).....	23
7 平成15年度京都大学原子炉実験所専門研究会 放射線と原子核をプローブとした物性研究の新展開(小林義男).....	25

情報プラザ

1 . 第41回理工学における同位元素・放射線研究発表会	26
2 . 第5回メスバウアー分光研究会シンポジウム	26
3 . IX ICMSA	26
4 . LACAME '2004	26
5 . ISIAME-2004	26
6 . 情報をお寄せください.....	26

学位論文要録	27
--------------	----

学会会議だより	28
---------------	----

学会だより

1 . 「会員名簿」記載事項の訂正について	30
2 . 第5回日本放射化学会総会報告	30
3 . 日本放射化学会第17回理事会議事要録	34
4 . 日本放射化学会第18回理事会議事要録	35
5 . 「京都大学研究用原子炉の運転継続に関する要望書」について	35
6 . 「原研施設利用のための東京大学原子力研究総合センターの 共同利用業務の継続に関する要望書」について	36
7 . 会員動向.....	37
8 . 日本放射化学会入会勧誘のお願い.....	38
9 . オンラインジャーナルとホームページの運営について.....	40
10 . Journal of Nuclear and Radiochemical Science (日本放射化学会誌)への投稿について	41
11 . Journal of Nuclear and Radiochemical Science (日本放射化学会誌)投稿の手引き	41
12 . 日本放射化学会会則.....	42

特集 日本放射化学会奨励賞受賞者による解説

線摂動角相関法のフラレン物性研究への応用と新規測定法の開発

佐藤 渉 (大阪大学大学院理学研究科)

線摂動角相関法は不安定核と核外場との超微細相互作用を通して物質の局所場を観察する分光法であり、筆者は本法の特徴を活かした新しい物質科学の開拓を目指して研究を行っている。これまでに ^{140}Ce をプローブとして炭素の新しい同素体である固体金属内包フラレン分子の動的振舞いや電子状態の研究を行い、分子の物理的・化学的性質の一端を理解することができた。一方、摂動角相関法をさらに広く物質科学に応用するため、加速器を利用して新規プローブの開発を行い、プローブの試料への植え込みと測定をオンラインで行う方法を確立した。本稿ではこれら一連の研究を概説する。

1. はじめに

物質中に存在する放射性核種をプローブとする手法は、その微視的な構造や性質を探るための優れた方法であり、凝縮系の物性研究において大きな役割を担ってきた。とりわけ原子核崩壊時に放出される放射線の放出方向の異方性を観測する手法は、プローブ核周辺の超微細場の情報を得るための一つの方法論として確立されている。異方性をつくるには偏極核や整列核を生成して磁気サブレベルの占有状態に偏りをつくる必要がある。線角相関法^[1]は、核の励起状態から放出されるカ

スケード線を同時計測することによって事実上の核整列をつくる方法であり、従来核モーメントの測定等に利用されている。カスケード線の角相関の異方性は、超微細相互作用による核スピンの歳差運動や緩和現象によって時間的に変動する。時間微分型摂動角相関法はこの異方性の時間変化を観測する分光法であり、固体物性のみならず液体や気体の研究にも適用が可能である。しかし本法を実際の物性研究に応用する場合、多種多様な放射性核種のうち適用可能なプローブは、表1に示すようにある限られた崩壊特性(異方性の

表1 線摂動角相関法に用いられる核種の例

親核	半減期	プローブ	中間準位				γ_1 (keV)	γ_2 (keV)	A_{22}
			I^π	寿命 (ns)	μ (nm)	Q (b)			
^{44}Ti	48 y	^{44}Sc	1^-	224.7	+0.34	0.21	78.4	67.9	+0.05
^{99}Rh	16 d	^{99}Ru	$3/2^+$	29.6	-0.28	+0.23	528.2	89.7	-0.19
^{100}Pd	3.6 d	^{100}Rh	2^+	309	+4.32	0.076	353.1	89.7	-0.15
^{111}Ag	7.5 d	^{111}Cd	$5/2^+$	122.6	-0.77	+0.77	84.0	74.8	+0.17
$^{111\text{m}}\text{Cd}$	48.5 m	^{111}Cd					96.3	245.4	-0.13
^{111}In	2.8 d	^{111}Cd					150.8	245.4	+0.18
^{115}Cd	2.2 d	^{115}In	$3/2^+$	8.3	+0.74	-0.60	173	245.4	-0.18
^{117}Cd	2.5 h	^{117}In	$3/2^+$	77.3	+0.94	-0.59	35.6	492.3	+0.21
$^{131\text{m}}\text{Te}$	30 h	^{131}I	$13/2^-$	8.5	-1.21	0.75	89.7	344.5	-0.36
^{140}La	40.3 d	^{140}Ce	4^+	5.0	+4.35	0.35	102.1	200.6	+0.19
^{181}Hf	42.4 d	^{181}Ta	$5/2^+$	15.6	+3.29	+2.35	328.8	487.0	-0.13
^{187}W	23.7 h	^{187}Re	$9/2^-$	801	+5.11	3.04	133.0	482.2	-0.20
$^{199\text{m}}\text{Hg}$	42.6 m	^{199}Hg	$5/2^-$	3.5	+0.88	+0.95	479.6	72.0	-0.12
$^{204\text{m}}\text{Pb}$	67.2 m	^{204}Pb	4^+	382	+0.23	0.44	374.1	158.4	+0.18
^{204}Bi	11.2 h	^{204}Pb					911.7	374.7	+0.24
							984.0	374.7	-0.05

大きさ、中間状態の寿命、核スピンなど)をもつ原子核にのみ限定される。また、プローブの親核を化学操作によって試料へ導入する場合、その核種は数時間以上の寿命をもつことが要求されるため、物性研究に適用可能な原子核はさらにごく一部の核種に限られる。このような現状の中で、ユニークなプローブを採用し、かつ目的物質への導入法を検討することは、研究対象領域を広げる意味において有意義である。

筆者は、カスケードの中間準位の半減期が $t_{1/2} = 3.45$ ns と短くかつ比較的大きな核スピン ($I = 4$) をもつためにこれまで物性研究への応用例が少ない ^{140}Ce をプローブとして採用し、金属内包フラーレンの動的挙動および電子状態の研究を行ってきた。また、角相関法をさらに広く物質科学に応用するため、新規プローブ ^{19}F を開発し、 ^{19}O (^{19}F) のような短寿命の親核にも対応可能なオンライン測定法の開発を試みた。本稿ではこれらの研究を解説し、本法の将来的展望を述べる。

2. セリウム内包フラーレン研究

フラーレンは炭素の五員環と六員環のネットワークが球殻状に閉じた特異な構造をもつ新しい同素体であり^[2]、 C_{60} をはじめとして機能性ナノ物質材料としての応用が期待されている。本研究ではこのサッカーボール分子の中空部分に Ce 原子がとりこまれた Ce 内包フラーレン ($\text{Ce}@C_{82}$ 、 $\text{CeLa}@C_{80}$ および $\text{Ce}@C_{80}$) を研究対象とし、特異な環境に存在している内包原子並びに固体フラーレン分子の動的挙動や電子状態の一端を解明すべく実験を行った。

2.1 セリウム内包フラーレンの動的挙動

酸化ランタン混合炭素棒のアーク放電によって生成した煤からフラーレン類を有機溶媒で抽出し、 $\text{La}@C_{82}$ を HPLC 法によって単離精製した^[3,4]。次いで原子炉で固体粉末試料の中性子照射を行い、放射性 $^{140}\text{La}@C_{82}$ を生成した。中性子照射による放射線効果やホットアトム効果によって変質した成分を除去するため、再び HPLC によって精製した後、2083 keV の励起準位を中間状態とする (329-487) keV のカスケード線による摂動角相関測定を行った (図1)^[5]。線の検出には時間分解

能に優れる BaF_2 シンチレーションカウンターを採用し、4本の検出器で 180° 方向と 90° 方向の異方性の時間変動 [$A_{22}G_{22}(t)$] を観察した。 A_{22} はカスケードの崩壊形式によって定まる角相関係数であり、 $G_{22}(t)$ は時間微分摂動係数で、カスケード線の放出時間差 t の関数である。

図2 (a)に示すように、高温側では角相関スペクトルが指数関数的に緩和してゆく現象が観測された。これはプローブ核が核外場から動的摂動を受けていることを示唆しており、 $G_{22}(t)$ が拡散近似による次式^[6]

$$G_{22}(t) = \exp(-\lambda t) \quad (1)$$

に従って緩和しているように思われる。一方低温側においては、各スペクトル中に小さな振幅の周期的な成分が観測された (図2 (b))。これは核外場との電気四重極相互作用による、プローブ核の歳差運動を反映している現象であると判断し、時間微分摂動係数として以下の理論式を導出して解析に用いた。

$$G_{22}^{\text{static}}(t) = \frac{1}{1155} [331 + 10\cos(3\omega_Q t) + 81\cos(9\omega_Q t) + 180\cos(12\omega_Q t) + 175\cos(15\omega_Q t) + 196\cos(21\omega_Q t) + 126\cos(24\omega_Q t) + 56\cos(36\omega_Q t)] \quad (2)$$

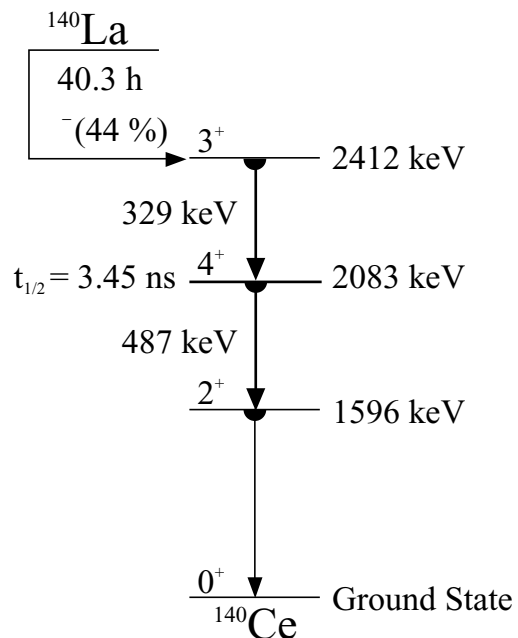


図1 ^{140}Ce (^{140}La) のカスケード崩壊

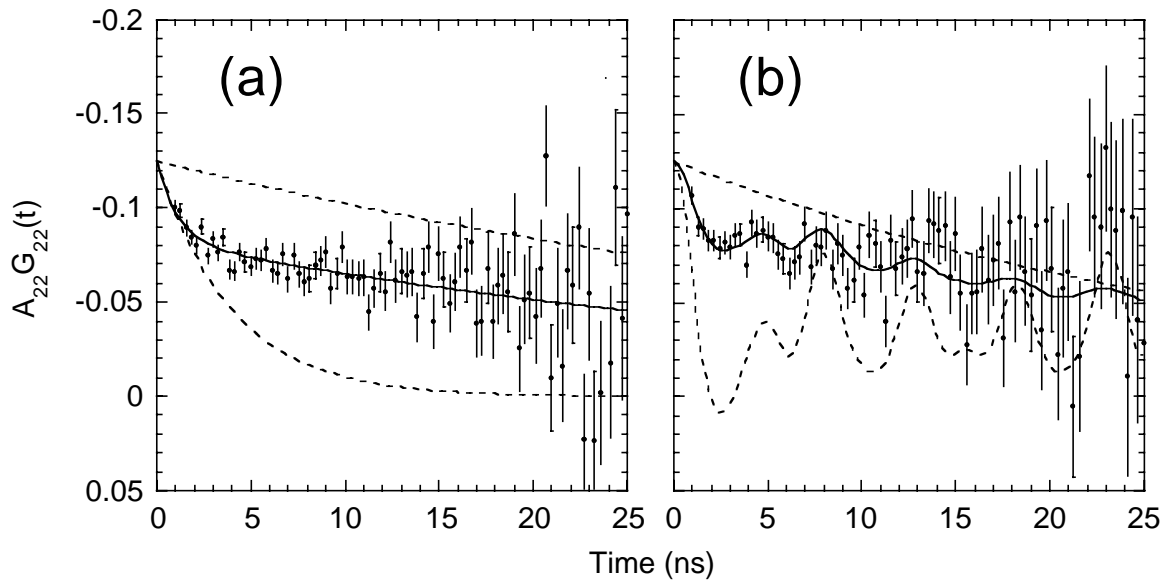


図2 (a)160 Kおよび (b)100 KにおけるCe@C₈₂中¹⁴⁰Ce(¹⁴⁰La)の摂動角相関スペクトル

ここで ω_Q は次式で記述される電気四重極周波数である。

$$\omega_Q = -\frac{eQV_{zz}}{4I(2I-1)\hbar} \quad (3)$$

しかし長い観測時間の経過後も、全測定温度領域においてスペクトルが0値に到達しないことから、これらの角相関スペクトルには図2の破線で示すようにゆっくりと緩和する第2の成分が寄与していると解釈して解析を行った。

図3に示すように高温領域では第2の成分の緩和定数に様な温度依存性が見られるが、ある特定の温度で急激に変化し、この温度以下では一転してパラメータに温度依存性がほとんど見られない。しかしながら、低温においても数十ピコ秒～数ナノ秒程度のプローブ原子核の動的挙動を示す成分が存在している。この傾向は独立に行ったCeLa@C₈₀とCe@C₈₀の実験結果にも共通している現象である。これらの解析結果から、3分子の動的挙動に関して次に示す結論に至った。

- 1) 高温領域では、分子が温度に依存した回転運動をしている。
- 2) 固体Ce@C₈₂においては114 K、CeLa@C₈₀においては158K^[7]、またCe@C₈₀においては142

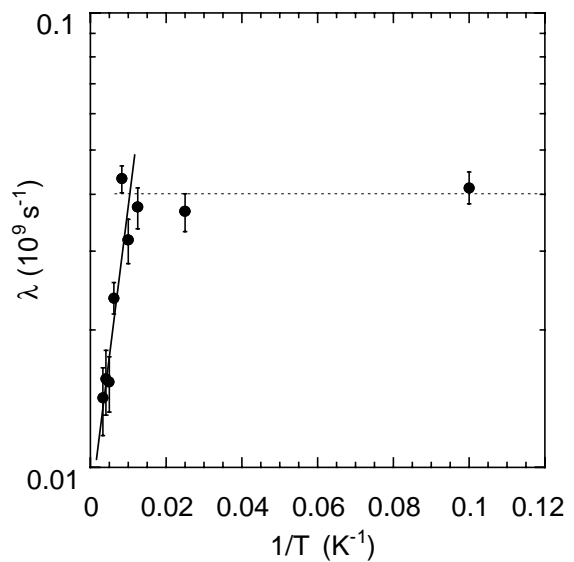


図3 第2成分の緩和定数の温度依存性

K^[8]付近で温度依存性が急変することから、高温での分子の熱運動はこれらの温度で凍結する。このことは溶液中の試料の測定において、溶媒の凝固点前後で温度依存性が急変する事実から推論できる^[3,7]。

- 3) 分子運動の凍結温度以下での温度依存性のない核外場からの動的摂動は、¹⁴⁰Laの崩壊に伴う反跳効果に誘起されたCe原子の分子内運動によるものである(図4)。

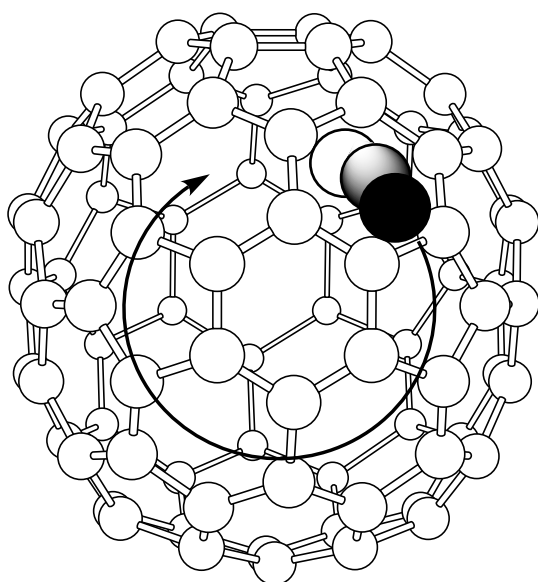
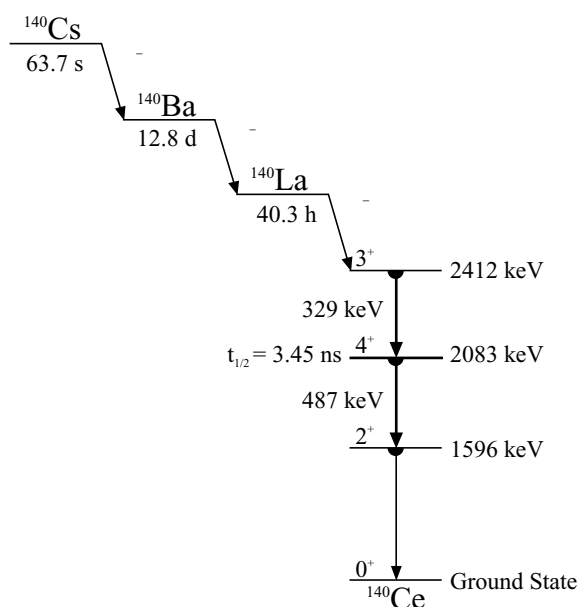


図4 内包Ce原子の分子内運動

2.2 ^{140}Ce の電子状態

低温領域において得られた電気四重極周波数から、(3)式によってプローブ原子核位置での電場勾配を見積もったところ、 $\text{Ce}@C_{82}$ 、 $\text{CeLa}@C_{80}$ 、 $\text{Ce}@C_{80}$ においてそれぞれ、 $|V_{zz}| = 1.5(3) \times 10^{23}$ 、 $|V_{zz}| = 2.1(4) \times 10^{23}$ 、 $|V_{zz}| = 2.1(4) \times 10^{23} \text{ V/m}^2$ であった^[8]。

核位置での電場勾配はプローブ核を取り巻く電気的環境を反映する。そこで他の物質中での ^{140}Ce 核位置での電場勾配を同様に角相関法で見積もり、それぞれの結果を比較してフラーレン cageに内包されているCe核周辺の電荷状態を調べた。表2に示すとおり、無機化合物中のプローブ核位置での電場勾配はフラーレン内包Ceの値の数十分の一程度であることが分かった。これらのプローブ核位置での電場勾配が相互に同程度の値を示すこと、また、フラーレン cageに内包されたCe原子核位置での電場勾配がこれらの化合物中ではみられない程大きな値を示すという2つの観測結果は、これらの化合物とフラーレン cage中に存在するCe原子核の外場の電子状態の大きな違いを反映している。即ち、無機化合物中では崩壊後のCeが4価の状態をとっているのに対して^[9-13]、フラーレン cage中では疑似 sp^2 混成軌道に由来する強力な還元的雰囲気によって崩壊直後の電子状態に再配列が生じ、結果的に3

図5 ^{140}Ce ^{140}La ^{140}Ba ^{140}Cs の逐次崩壊と ^{140}Ce (^{140}La)のカスケード崩壊

価の状態で安定化されていると考えられる。フラーレン cage中では、 Ce^{3+} 中の $4f$ 電子の寄与が大きく効くために、上記のような大きな電場勾配を示すものと推定される。

^{140}La の崩壊後の電子の再配列についてさらに考察するため、京大原子炉のオンライン同位体分離装置^[14]を用いて分離した核分裂片 ^{140}Cs を、加速電場によってグラファイトとダイヤモンドの試料に植え込んだ。 ^{140}Cs は図5のとおり、逐次崩壊し、最終的に ^{140}Ce となるので、同一のプローブでの角相関測定が可能となる。表2に示すとおり、グラファイトについてはフラーレン中のプローブ核と類似した結果が得られ、 sp^2 混成炭素上の豊富な電子がフラーレン cage中と同様の効果をプローブ原子に与えていることが示唆された^[8, 15]。一方、ダイヤモンドについては無機化合物と同様の結果が得られた。 ^{140}La が崩壊した後、ダイヤモンドの sp^3 構造をもつ混成軌道からは電子の供給を受けずに Ce^{4+} の状態を維持していることを示唆している。これらの観測結果は、フラーレン cage中のCe原子が3価の状態が存在しているという上記の結論を強く支持するものである。

表2 様々な物質中に存在する ^{140}Ce (^{140}La)の摂動角相関スペクトルの解析から得られた電気四重極周波数と ^{140}Ce 核位置での電場勾配

	ω_Q (10^6 rad/s)	$ V_{zz} $ (10^{22} V/m 2)
LaF $_3$	1.1 ± 0.4	0.23 ± 0.10
La $_2$ (C $_2$ O $_4$) $_3$	1.5 ± 0.2	0.32 ± 0.08
PbTiO $_3$	1.5 ± 0.1	0.32 ± 0.07
La $_2$ O $_3$	1.2 ± 0.1	0.25 ± 0.05
ダイヤモンド	2.5 ± 0.2	0.53 ± 0.11
グラファイト	72 ± 3	15 ± 3
Ce@C $_{82}$	70 ± 8	15 ± 4
Ce@C $_{80}$	100 ± 10	21 ± 4
CeLa@C $_{80}$	100 ± 10	21 ± 4

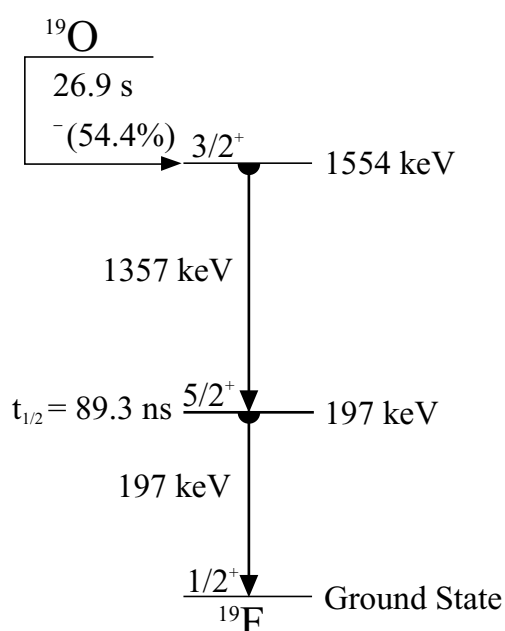
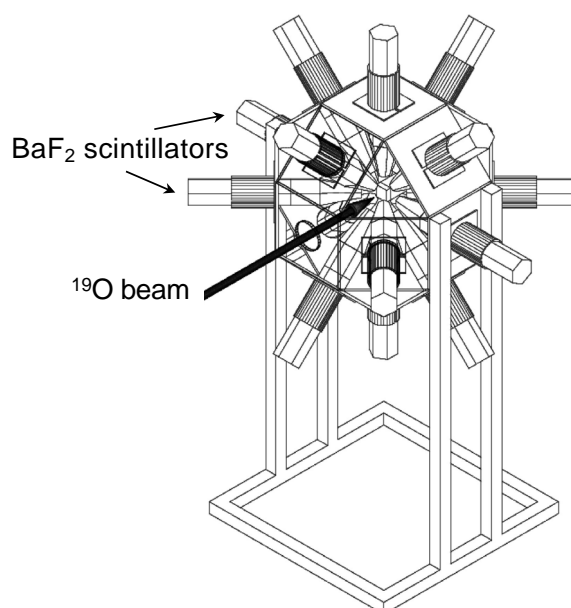
図6 ^{19}F (^{19}O)のカスケード崩壊

図7 オンライン摂動角相関測定用検出器の配置

3. 新規プローブ ^{19}F とオンライン測定法の開発

加速器によって生成した短寿命核を目的試料に植え込みながらオンラインで測定することができれば、多くの種類のプローブを角相関法に適用することが可能となる。本研究では新規プローブの開発の試みとして理研のリングサイクロトロンと入射核破砕片分離装置 (RIPS) を併用して^[16]、 ^{19}F プローブのオンライン実験を行った。一次ビーム ^{22}Ne (110 MeV/u, 280 pA) をベリリウムターゲット (6.5 mm厚) に照射し、入射核破砕反応により生成される様々な核種の中から ^{19}O (65~69 MeV/u, 2×10^8 /s) をRIPSにより選別して、こ

れを目的試料に植え込み、197 keVの励起準位を中間状態とする (1357-197) keVのカスケード線による ^{19}F (^{19}O)の線摂動角相関測定を行った。図6に ^{19}F のカスケード崩壊図を示す。親核の ^{19}O は約27秒の半減期で崩壊するため、オンライン法によってのみ測定可能である。本研究では統計精度の向上を図るために、16本のBaF $_2$ シンチレーションカウンターを用いて試料を約2 srの立体角で覆うように配置した。図7に検出器の配置を模式的に示す。16本の検出器を4つの独立した面に4本ずつ設置し、測定と平行してそれぞれの検出器面ごとに角相関スペクトルを観察

した。本研究では ^{19}O ビームをパルスにして植え込みと測定を交互に行うことで、偶然同時計数によるバックグラウンドの低減を図った。プローブインプランテーション用の試料としては、高配向熱分解グラファイト (HOPG) 及びフラレン C_{60} を採用した。

3.1 高配向熱分解グラファイト

一般に多結晶試料では、多くの磁気サブレベル間の遷移が寄与するため、角相関スペクトルに多数の周期成分が混在して複雑な構造になる^[1]。従って本研究ではスペクトルを容易に解釈できるようにするため、疑似単結晶と呼ばれるHOPG (20×20×5 mm) を用いて、本法の物質科学への適用の可否を調べた。

18 Kで得られた角相関スペクトルを図8に示す。異方性の時間変化 $R(t)$ は、次式で記述される。

$$R(t) = \frac{2[N(180^\circ, t) - N(90^\circ, t)]}{N(180^\circ, t) + 2N(90^\circ, t)} \quad (4)$$

ここで $N(\theta, t)$ は角度 θ 、時間 t での同時計数値である。図8の(a)は検出器面と c 軸が平行に、(b)は垂直に配置されている場合に対応しており、角相関スペクトルに明らかな結晶軸方向依存性が観測

された。プローブ核位置での電場勾配の主軸と検出器面とが平行な場合と垂直な場合を仮定して時間微分摂動係数を求めると、カスケード崩壊の中間準位の核スピンの $I = 5/2$ の場合、それぞれ以下のように単純化される。

$$G_{22}^{11}(t) = \frac{1}{7}[2\cos(6\omega_Q t) + 5\cos(12\omega_Q t)] \quad (5)$$

$$G_{22}^{22}(t) = \frac{1}{14}[9\cos(6\omega_Q t) + 5\cos(18\omega_Q t)] \quad (6)$$

(5)式は電場勾配の主軸方向が検出器面内にあり、かつ4本の検出器方向と 45° の角度で配置されている場合に相当する。図8の(a)と(b)には、それぞれの角相関スペクトルを(5)式と(6)式によってフィッティングした結果を示している。このことから、プローブ核位置での電場勾配の主軸は c 軸方向と一致していることが明らかとなった。また、フィッティングによって得られた ^{19}F 核位置での電場勾配は $|V_{zz}| = 2.9(2) \times 10^{22} \text{ V/m}^2$ であり、Suronoらによる理論計算との照合の結果^[17]、プローブはHOPGの層間を占有していることが強く示唆された。

3.2 フラレン C_{60}

フラレン C_{60} を対象に多結晶試料についても

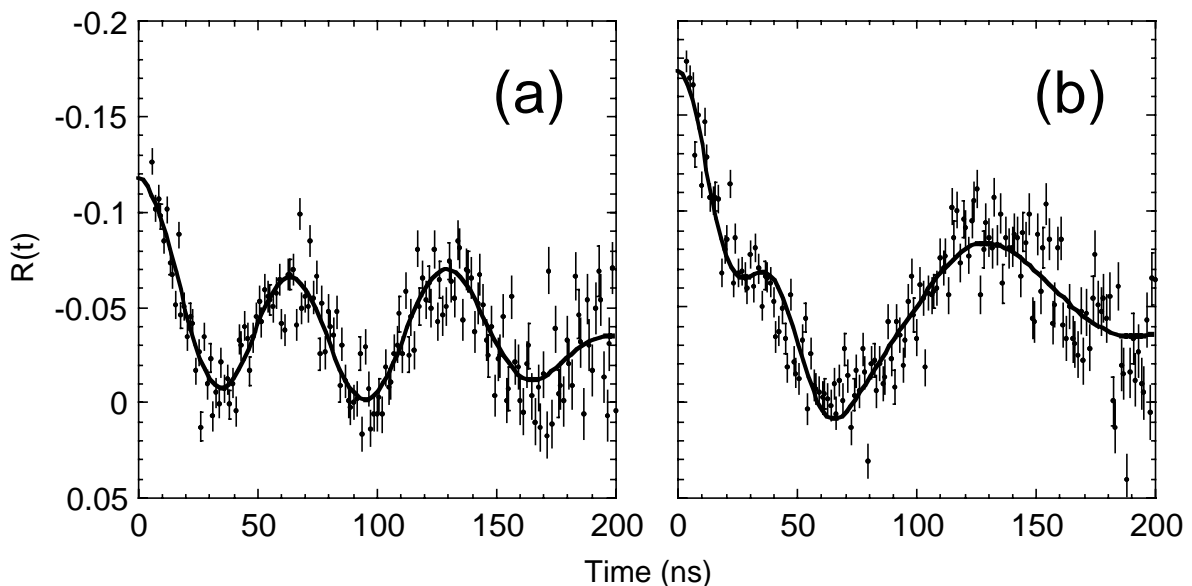


図8 18 KにおけるHOPG中 ^{19}F (^{19}O)の摂動角相関スペクトル。検出器面にHOPGの c 軸が(a)平行および(b)垂直に配置されている

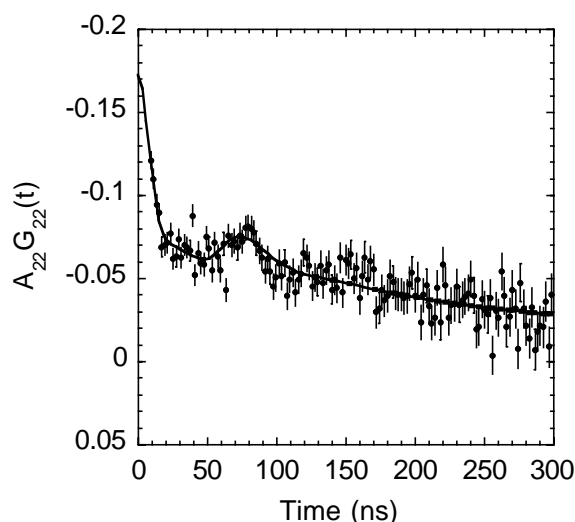


図9 73 Kにおける粉末C₆₀中¹⁹F (¹⁹O)の摂動角相関スペクトル

同様の実験を行ったので、以下に簡単に記す^[18]。錠剤成型した粉末C₆₀試料(10 mm × 6 mm)をクライオスタットのコールドフィンガー部に直付けして室温以下で温度コントロールをしながら測定を行ったところ、図9に示す角相関スペクトルが得られた。スペクトルには微弱な振動成分を含み、かつ徐々に緩和してゆく現象が現れているので、(7)式によって2成分を仮定してフィッティングを行った。

$$G_{22}(t) = PG_{22}^{\text{static}}(t) + (1-P)\exp(-\lambda t) \quad (7)$$

P は第一成分の割合である。試料は多結晶なので、(7)式の第一成分の時間微分摂動係数は以下のよう記述される。

$$G_{22}^{\text{static}}(t) = \frac{1}{5} \left[1 + \frac{13}{7} \cos(6\omega_0 t) + \frac{10}{7} \cos(12\omega_0 t) + \frac{5}{7} \cos(18\omega_0 t) \right] \quad (8)$$

温度変化を追ったところ、それらの角相関スペクトルにセリウム内包フラレンの場合のような温度依存性は見られなかった。また、主要な成分が緩和現象を示していることから、プローブはフラレン分子の回転運動に影響を受けない位置を占有していて、かつ動的な摂動を受けている可能性が考えられる。即ち、植え込まれた¹⁹F原子がフラレン分子間隙に存在し、その空間を温度に依

存しないエネルギーを得て運動している猫像が解釈の一つである。今後この実験結果を洞察するためには、より広い温度領域を統計精度を上げて調べる必要がある。

4. まとめと今後の展望

本研究では¹⁴⁰Ceプローブの線摂動角相関法によって機能性材料として期待される金属内包フラレンの物性研究を行い、分子の動的挙動や電子状態に関して f ブロック元素ならではの新しい知見を得ることができた。希土類元素を内包するフラレンの報告が続く中で、近年秋山らはハフニウム内包フラレンの合成に成功している^[19]。理想的な崩壊特性をもつ¹⁸¹Ta (¹⁸¹Hf)をプローブとしてこれらの分子を対象に同様の実験を行うことにより、金属内包フラレンの物性に関してより詳細な情報が得られるものと期待される。

また、摂動角相関法による新しい物質科学の開拓を目的として不安定核ビームを利用したオンライン測定法の開発を行った結果、本法の物性研究への適用の可能性が見い出された。¹⁹Fプローブは親核が酸素(¹⁹O)であるため、酸素を構成要素とする化合物の物性研究に幅広く応用できるものと期待される。現在理化学研究所で建設中のRIビームファクトリーは平成18年に稼動が開始される予定であり、ウランまでの全元素が大強度で加速可能となる。今後同加速器施設において¹⁹F以外にも角相関法への適用条件を満たす不安定核プローブを開発することにより、本法をより広く物質科学へ展開することが可能となる。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、常に変わらぬ親身のご指導をくださいました東京都立大学名誉教授の中原弘道先生ならびに筑波大学助教授の末木啓介先生に心より感謝の意を表します。理化学研究所主任研究員の旭耕一郎先生ならびに応用原子核物理研究室の皆様にはオンライン法の立ち上げから、実験、データ解析にいたるまで細部にわたりご指導、ご支援を賜りました。深く御礼申し上げます。京都大学教授の大久保嘉高先生ならびに電気通信大学教授の浅井吉蔵先生には角相関法の原理や実験技術のご指導をしていただきました。

慎んで御礼申し上げます。フラーレン試料の製造において実験設備のご提供およびご助言をくださいました東京都立大学教授の阿知波洋次先生ならびに同助教授の菊地耕一先生に深く感謝申し上げます。

参考文献

- [1] H. Frauenfelder and R. M. Steffen, in *α -, β -, and γ -Ray Spectroscopy*, edited by K. Siegbahn, (North-Holland, Amsterdam, 1974), Vol. 2, p. 997.
- [2] H. W. Kroto, J. R. Heath, S. C. O'Brien, R. F. Curl, and R. E. Smalley, *Nature* **318**, 162 (1985).
- [3] W. Sato, K. Sueki, K. Kikuchi, K. Kobayashi, S. Suzuki, Y. Achiba, H. Nakahara, Y. Ohkubo, F. Ambe, and K. Asai, *Phys. Rev. Lett.* **80**, 133 (1998).
- [4] W. Sato, K. Sueki, K. Kikuchi, K. Kobayashi, S. Suzuki, Y. Achiba, H. Nakahara, Y. Ohkubo, F. Ambe, and K. Asai, *J. Radioanal. Nucl. Chem.* **239**, 187 (1999).
- [5] *Table of Isotopes*, 8th ed., edited by R. B. Firestone and V. S. Shirley (Wiley, New York, 1996), Vol. 1.
- [6] A. Abragam and R. V. Pound, *Phys. Rev.* **92**, 943 (1953).
- [7] W. Sato, K. Sueki, K. Kikuchi, S. Suzuki, Y. Achiba, H. Nakahara, Y. Ohkubo, K. Asai, and F. Ambe, *Phys. Rev. B* **58**, 10850 (1998).
- [8] W. Sato, K. Sueki, Y. Achiba, H. Nakahara, Y. Ohkubo, and K. Asai, *Phys. Rev. B* **63**, 024405 (2001).
- [9] R. M. Levy and D. A. Shirley, *Phys. Lett.* **3**, 46 (1962).
- [10] N. Kaplan, S. Ofer, and B. Rosner, *Phys. Lett.* **3**, 291 (1962).
- [11] H. J. Körner E. Gerdau, C. Günther K. Auerbach, G. Mielken, G. Strube, and E. Bodenstedt, *Z. Phys.* **173**, 203 (1963).
- [12] M. Schmorak, H. Wilson, P. Gatti, and L. Grodzins, *Phys. Rev.* **134**, B718 (1964).
- [13] B. Klemme and H. Miemczyk, *J. Phys. Soc. Jap.* **34 Suppl.**, 265 (1973).
- [14] Y. Kawase, K. Okano, and K. Aoki, *Nucl. Instr. Meth. B* **26**, 341 (1987).
- [15] W. Sato, K. Kasamatsu, Y. Ohkubo, A. Taniguchi, and A. Shinohara, *J. Nucl. Radiochem. Sci.* **4**, 15 (2003).
- [16] T. Kubo, M. Ishihara, N. Inabe, H. Kumagai, I. Tanihata, K. Yoshida, T. Nakamura, H. Okuno, S. Shimoura, and K. Asahi, *Nucl. Instr. and Meth. B* **70**, 309 (1992).
- [17] D. Surono, F. -J. Hambsch, and P. W. Martin, *Hyp. Int.* **96**, 23 (1995).
- [18] W. Sato, H. Ueno, H. Watanabe, H. Ogawa, H. Miyoshi, N. Imai, A. Yoshimi, K. Yoneda, D. Kameda, Y. Kobayashi, and K. Asahi, *J. Radioanal. Nucl. Chem.* **255**, 183 (2003).
- [19] K. Akiyama, K. Sueki, T. Kodama, K. Kikuchi, Y. Takigawa, H. Nakahara, I. Ikemoto, and M. Katada, *Chem. Phys. Lett.* **317**, 490 (2000).



コラム

110番元素の名前が決まる

永目諭一郎（日本原子力研究所 先端基礎研究センター）

2003年8月16日の国際純正応用化学連合（IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry）総会において、110番元素の名称を darmstadtium、元素記号をDsとすることが提案され、了承された。発見（合成）に成功したドイツの重イオン科学研究所（GSI: Gesellschaft für Schwerionenforschung）のある町、Darmstadt（ダルムシュタット）にちなんで名付けられた¹⁾。日本語名はまだ決定されていないようである。

110番元素は、1994年11月にGSIのSigurd Hofmannを中心とするグループにより確認された²⁾。Hofmannらは、GSIの重イオン線形加速器 UNILACを用いて311 MeVに加速した⁶²Niビームを²⁰⁸Pbターゲットに照射し、²⁰⁸Pb(⁶²Ni, n)反応で生成する²⁶⁹Dsを4原子合成した。そして²⁶⁹Dsが約3ピコバンの断面積で生成し、半減期170マイクロ秒で壊変することを確認した。GSIグループは1980年代前半にも、SHIP（Separator for Heavy Ion reaction Products）と呼ばれる装置を用いて107元素ホーリウム（Bh）、108番元素ハッシュウム（Hs）、109番元素マイトネリウム（Mt）の合成に成功している。その後イオンビーム強度を増やすための加速器技術の開発、SHIPの分離効率の向上ならびに放射線検出器系の大幅な改良を行い110番元素の合成確認に成功した。Mtが発見されてから装置の改良に約10年を要している。その後、1998年に再びGSIが²⁰⁸Pb(⁶⁴Ni, n)反応を用いて²⁷¹Dsを合成し³⁾、110番元素存在の確認がより高められた。

原子番号101以上の重元素は核反応で合成されるが、上述したように生成断面積が非常に小さく、また合成される核種の半減期も極めて短い。このため元素発見の報告がなされても、それを世界的に受け入れるには、その信憑性を慎重にかつ客観的に判断する必要がある。一般に新しい元素の発見者（グループ）がその元素名と元素記号を提案

する権利を有するので、誰がまたはどの研究グループが元素発見の優先権を持つかというのは重要な問題である。かつての冷戦時代にはアメリカ、ソ連（現ロシア）が競って元素発見の先陣を争った。1997年によろやく101から109番元素の推薦名がIUPACから発表された⁴⁾。

1998年には110番元素以降の合成に関する報告を検討するため、IUPACと国際純正応用物理学連合（IUPAP: International Union of Pure and Applied Physics）は、4名の委員で構成されるJoint Working Party（JWP）を結成した。元素発見として承認する判断基準や元素命名に関わる手続き等は文献⁵⁾に詳しく述べられている。そしてJWPは2001年に110番元素の発見に対する優先権をGSIに認めた⁶⁾。すなわち110番元素の命名権がGSIに与えられたことになる。中原弘道前会長がJWPのメンバーの1人である。

110番元素に関しては、その他表1に示すように、アメリカのローレンスバークレー国立研究所（LBNL）とロシア・ドブナのフレロフ核反応研究所（FLNR）で、それぞれ²⁶⁷Ds⁷⁾、²⁷³Ds⁸⁾が合成されたが、確認とするにはより高い精度で再現性あるデータが必要であるとJWP報告は指摘している⁶⁾。なお同報告の後にも、我が国の理化学研究所⁹⁾とLBNL¹⁰⁾が別々に²⁰⁸Pb(⁶⁴Ni, n)反応で²⁷¹Dsを確認した。これにより110番元素合成に対するより高い確認が得られたと両研究所からの報告は評価されている¹⁾。またGSIでも新たに²⁷⁰Ds¹¹⁾が同定された（表1）。

最近のJWP報告¹²⁾によると、111番元素の合成に関してもデータの信頼性が評価され、再びGSIから新元素の名前が提案されることになる。111番元素は²⁰⁹Bi(⁶⁴Ni, n)²⁷²111反応で1994年に同じくHofmannらのグループにより合成され¹³⁾、2000年に追試実験で確認されている¹⁴⁾。これで107から111番元素の命名がGSIの提案によることにな

表1 これまでに確認されたDsの同位体

同位体	半減期*	生成核反応	研究所・発見年**
^{267}Ds	3.1 μs ?	$^{209}\text{Bi} (^{59}\text{Co}, n)$	LBNL・1995 ⁷⁾
^{269}Ds	170 μs	$^{208}\text{Pb} (^{62}\text{Ni}, n)$	GSI・1995 ²⁾
^{270}Ds	100 μs , 6 ms	$^{207}\text{Pb} (^{64}\text{Ni}, n)$	GSI・2001 ¹¹⁾
^{271}Ds	1.1 ms, 56 ms	$^{208}\text{Pb} (^{64}\text{Ni}, n)$	GSI・1998 ³⁾ , 理研・ 2001 ⁹⁾ , LBNL・2003 ¹⁰⁾
^{273}Ds	0.15 ms	$^{244}\text{Pu} (^{34}\text{S}, 5n)$	FLNR・1996 ⁸⁾
^{280}Ds	7.6 s	$^{244}\text{Pu} (^{48}\text{Ca}, 4n)$ $^{288}114$ $^{284}112$ ^{280}Ds	FLNR・2000 ¹⁶⁾
^{281}Ds	1.1 min	$^{244}\text{Pu} (^{48}\text{Ca}, 3n)$ $^{289}114$ $^{285}112$ ^{281}Ds	FLNR・1999 ¹⁵⁾

* 文献¹⁷⁾で使用されている値

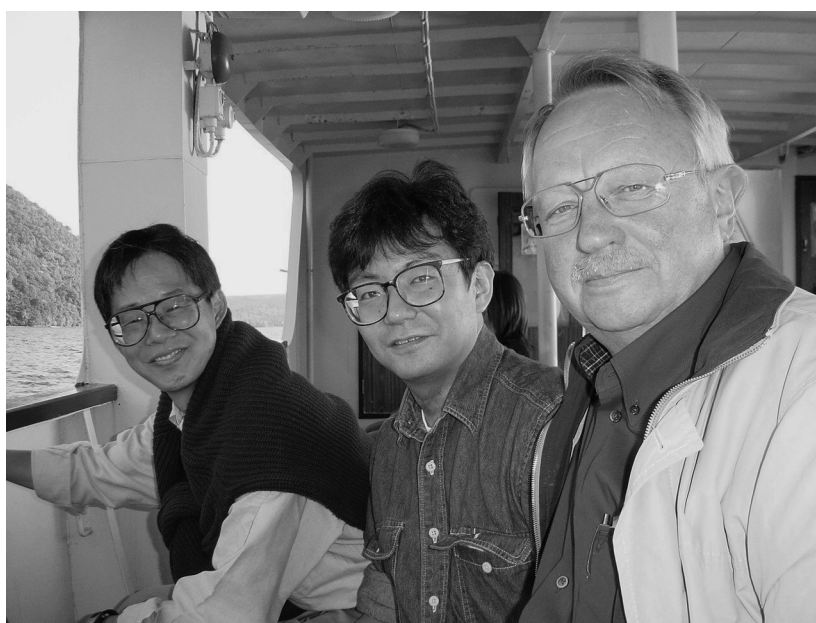
** 論文として発表された年

る。理化学研究所においても、同じ反応系を用いて111番元素の合成に成功し、より精度の高いデータを得ている。ちなみに112番元素以上の発見に関しては、今後の追試実験などで更なる確認が必要であると同報告は述べている¹²⁾。現在、理化学研究所では $^{209}\text{Bi}+^{70}\text{Zn}$ 反応で113番元素の合成実験が行われている。いつの日か、日本に関わる元素名が提案されることを期待したい。またこれまでは、合成された超重核が短寿命のためSHIPのようなin-flight分離に基づく反跳核質量分離装

置を用いて新元素を同定してきた。しかし表1に示すように核種の中性子数(質量数)が多くなるに従って半減期が長くなる^{15,16)}。このため、化学分離を併用した超重元素の同定も近い将来可能になるだろう。

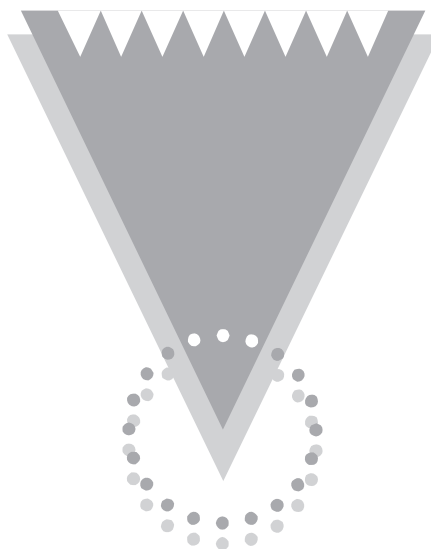
参考文献

- 1) J. Corish and G. M. Rosenblatt, Pure Appl. Chem. 75, 1613 (2003).
- 2) S. Hofmann *et al.*, Z. Phys. A 350, 277 (1995), 解



Sigurd Hofmann博士が2002年日本放射化学会(札幌)で特別講演を行った後のひととき、理研の羽場宏光氏(中央)と筆者。

- 説記事として例えば、永目諭一郎、化学と工業、48, 946 (1995).
- 3) S. Hofmann, Rep. Prog. Phys. **61**, 639 (1998).
 - 4) 解説記事として、山本明夫、化学と工業、50, 1793 (1997) ; 海老原充、現代化学、2月号, 38 (1998).
 - 5) 中原弘道、Isotope News, No. 598, 16 (2004).
 - 6) P. J. Karol, H. Nakahara, B. W. Petley, and E. Vogt, Pure Appl. Chem. **73**, 959 (2001).
 - 7) A. Ghiorso *et al.*, Phys. Rev. C **52**, R2293 (1995).
 - 8) Yu. A. Lazarev *et al.*, Phys. Rev. C **54**, 620 (1996).
 - 9) K. Morita *et al.*, RIKEN Accel. Prog. Rep. **36**, 90 (2002); Eur. Phys. J. A, to be published.
 - 10) T. N. Ginter *et al.*, Phys. Rev. C **67**, 064609 (2003).
 - 11) S. Hofmann *et al.*, Eur. Phys. J. A **10**, 5 (2001).
 - 12) P. J. Karol, H. Nakahara, B. W. Petley, and E. Vogt, Pure Appl. Chem. **75**, 1601 (2003).
 - 13) S. Hofmann *et al.*, Z. Phys. A **350**, 281 (1995).
 - 14) S. Hofmann *et al.*, Eur. Phys. J. A **14**, 147 (2002).
 - 15) Yu. Ts. Oganessian *et al.*, Phys. Rev. Lett. **83**, 3154 (1999).
 - 16) Yu. Ts. Oganessian *et al.*, Phys. Rev. C **62**, 041604 (2000).
 - 17) M. Schädel (ed.), The Chemistry of Superheavy Elements, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (2003).



放射化学討論会ニュース

1. 2003日本放射化学会年会・第47回放射化学討論会 報告

実行委員長 柴田誠一(京都大学原子炉実験所)

2003日本放射化学会年会・第47回放射化学討論会は日本放射化学会の主催、日本化学会、日本分析化学会、日本原子力学会、日本薬学会の共催で、2003年10月1日(水)より3日(金)までの3日間、大阪府泉佐野市の泉の森ホールで開催されました。1999年に日本放射化学会の名称で学会として組織化されてから5回目の年会になります。

学会として組織化される以前は、放射化学討論会が毎年秋に開催されてきており、1957年に第1回が東京で行われてから、今年で47回を数えます。この間、京都大学が開催の母体となって活動したのは、第2回(1958年京都市)と第15回(1971年宇治市)の2回で、今回が3回目となります。

会場の泉の森ホール(泉佐野市文化会館の愛称)は、大小二つのホール、ギャラリー、レセプションホール、会議室、レストラン等を備えた多目的ホールで、1996年5月に開館しました。築後それ程時間が経過していないこともあって施設が新しく、また実行委員会として何よりも有難かったのは施設等の使用料が年会実行予算の範囲内で何とか負担可能だったことです。

会議のプログラムは昨年までと同様に一般口頭発表、ポスター発表のほか特別講演、招待講演から構成されており、一般講演申込数145件(口頭発表48件、ポスター発表97件)のほか、特別講演4件、招待講演1件それに学会奨励賞受賞講演1件でした。参加登録者数は235名(事前受付190名、当日受付45名)で、一般講演申込件数、参加登録者数とも昨年の札幌市での年会とほぼ同じでした。

研究分野別に一般講演申込数を比較すると、環境放射能関連の発表が一番多く、次いで原子核プローブ関連の発表で、放射化分析、核化学の発表

がその次でした。数年前と比べると、核反応による核化学研究の発表が減少していて、核エネルギー・バックエンド分野、RIの医学薬学利用分野の発表が増加の傾向にあります。

特別講演は、「イオンビーム・固体相互作用とナノテクノロジーへの応用」今西信嗣教授(京大院工)、「京都大学原子炉実験所における加速器駆動未臨界炉に関する基礎研究」三島嘉一郎教授(京大原子炉)、「ニュートリノ振動実験の現在と今後」西川公一郎教授(京大院理)、「AMSによる炭素-14年代測定と考古学・歴史学への応用-現状と展望」今村峯雄教授(国立歴史民俗博物館)の4件、招待講演は“Mossbauer studies of $Fe_{1-x}Cu_xCr_2S_4$ chalcogenides with properties of colossal magnetoresistance” A. Vertes教授(Eotvos Lorand University)の1件をお願いしました。これらの講演を依頼するにあたって、実行委員会としては、広い放射化学関連研究分野の中で最先端のホットな話題を分野に偏りがないように取り上げることが念頭に選択を心がけたつもりです。また、このような特別講演、招待講演は一般にも公開出来るセッションとしてはどうかとの提案もありましたが、昨年の札幌での年会では既に一般公開セッションとされていました。来年以降の年会ではこの点について検討していただくようお願いします。そして3日目の特別講演後に、佐藤渉氏(阪大院理)による学会奨励賞の受賞講演「新規線摂動角相関法の開発とフラーレンの物性研究への展開」が行われました。

今回は口頭発表、ポスター発表それぞれの一層の充実を図るために、口頭発表では従来の3会場での発表を2会場での発表とし、さらに発表時間を従来の15分から20分に延長し質疑応答に十分な時間が取れるように配慮しました。また初めての試みとして、優秀なポスター発表に対して、ポスター賞を贈ることを企画しました。

特別講演、招待講演はPowerPointによる講演を原則としましたが、一般口頭発表でも従来のOHPによる発表に加えて、PowerPointによる発表を初めて受け付けました。但し、この場合は発表原稿を実行委員会宛に年会の1週間前までにあらかじめ送付するようお願いしました。結果的には、PowerPointでの一般口頭発表は7件で、OHPによる発表との切替えもますますスムーズに進行できたようです。しかし、口頭発表の会場を1会場減らしたため、一部会場に入りきれない参加者が出たことは反省点でした。

ポスター発表は、ホール内のギャラリーで行われました。ここは美術、工芸品等の展示・鑑賞を意図して作られたために、スライド式の可動パネルや展示台が用意されていて、ポスター展示用のパネルを外から持ち込む必要もなく、それらを利用して行うことができました。ただ、絵画鑑賞用の部屋のためか、照明が幾分暗く、実行委員会では急遽スポットライト等の点灯も会場関係者をお願いしました。このような会場を利用する場合の考慮すべき点でしょう。

ポスター賞の選考方法については、単なる人気投票にはしたくないということで、次の3つの観点、ポスターの出来映え、論文の内容、発表者の態度、について、A、B、Cの3段階で評価しそれを得点に換算して、その総合得点が高い順に3件を選び、賞を贈ることとしました。また、評価するレビュアーとしては、放射化学関連の各研究分野をむらなく網羅できるように、学会理事(20数名)をお願いしました。評価を依頼するにあたって、1人で100件近くのポスターをすべて見るのはレビュアーに大変な重労働を強いることになるため、自分の専門に近い分野の発表と自分が興味を持った発表についての評価をお願いしました。このような評価方法を取ることにより、実行委員会として危惧したことは、どのレビュアーの目にも止まらないポスターが出てくることでしたが、幸い結果的にこれは杞憂に終わりました。そして年会最後のセッションで、選ばれた次の3件に賞状と副賞(写真参照)を贈りました。

第1位 講演番号2P04 143点

「多重即発ガンマ線検出法を用いた米に含まれるCdの分析」藤 暢輔(原研東海)他6名

第2位 講演番号1P17 139点

「バイオニックX線と電子X線の相関測定」
二宮和彦(阪大院理)他16名

第3位 講演番号2P07 128点

「2次宇宙線により珪岩中に生成した核種(AI-26)の定量」奥田康博(京大院工)他5名

懇親会は約150名の参加を得て年会会場泉の森ホールを離れて全日空ゲートタワーホテル大阪で開催されました。その際、京都大学原子炉実験所の代谷誠治所長に、挨拶の中で実験所を取り巻く様々な状況についてお話しいただきましたが、これに関連して、実験所の研究用原子炉(KUR)の運転継続のための要望書を学会、放射化分析研究会、核化学分科会、原子核プローブ分科会から提出していただきました。この場をお借りして厚くお礼申し上げます。



ポスター賞の副賞

2. 2004日本放射化学学会年会・第48回放射化学討論会

巻出義紘(東京大学)

東京大学が「放射化学討論会」を担当させていただくのは、第1回(斎藤信房)第17回(浜口博)第34回(富永健)に次いで4度目になりますが、この伝統ある「放射化学討論会」の第48回を、日本放射化学学会の2004年度年会として、初めて東京大学を会場として開催することになりました。

参加者の規模から、これまではいずれも学外で開催され、会場探しには苦労しましたが、幸い、本郷キャンパスの中心にある安田講堂の傍の、山上会館全館と、理学部化学教室講堂を使用することができるようになりました。とくに、理学部化学本館5階講堂の利用を初めて認めていただき、学内での開催が可能になりました。

開催期間は調整中でしたが、最終的に、平成16年10月27日(水)~29日(金)の3日間になりました。

なお、今回は、口頭発表会場を2会場とし、発表・討論に時間を十分取ります。口頭発表には液晶プロジェクターも使用可能とします。

一方、多くはポスター発表とし、ポスターセッションを重視します。少なくとも各発表者が2日間で2回分の時間枠をとれるように考えていま

す。2日目の夕方に懇親会を開催しますが、新たに初日の夕方にも(夕食後に)、リラックスした雰囲気でのポスターセッションを開催する予定です。

今後、放射化学会のホームページで本討論会の新しい情報をお知らせし、また、東京大学アイソトープ総合センターのホームページ内に本討論会のためのホームページを開設して発表申込みと参加登録を受け付ける予定です。プログラムとともに発表内容要約も事前にホームページで公開することを検討したいと思っています。

会場は東京都心部で交通の便もよく、交通機関や宿舍等の予約斡旋はいたしません。多くの皆様の研究発表と参加をお待ちしております。

なお、各分科会開催や特別講演等に関し要望がある場合には、早めに世話人までご連絡願います。



施設だより

日本原子力研究所東海研究所 - 高度環境分析研究棟 -

桜井 聡

日本原子力研究所(原研)ではクリーンルーム化学実験施設である高度環境分析研究棟(CLEAR: Clean Laboratory for Environmental Analysis and Research)を整備し、環境試料中の極微量核物質の分析技術を開発する計画を進めている。本計画の背景には、保障措置*の強化・効率化計画における重要施策のひとつとして、国際原子力機関(IAEA)が環境試料分析法の導入を決定したことがあげられる。これは、イラクや北朝鮮における核開発疑惑解明の際に用いられた手法で、ウラン濃縮・燃料加工・再処理工場などの原子力関連施設の内部及び周辺の環境試料を採取し、その中に含まれる核物質(ウラン及びプルトニウム)の同位体組成を分析し、得られたウランの同位体濃縮度やプルトニウムの同位体比($^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$)のデータから未申告の原子力活動を検知しようとするものである。環境試料中に含まれる核物質は極微量であるため、信頼性のある同位体比測定を実現するには、分析環境からの汚染や試料間の相互汚染を避ける必要がある。これに対応するため原研はCLEARについて、平成10年度に設計を行い、11年度より東海研究所に建設を開始し、12年4月に竣工した。その後、最終的な調整を行い、12年6月11日から運用を行っている。

図1に分析棟の平面図を示す。化学処理エリアの清浄度はクラス100(旧米国連邦規格209E:1立方ft.中に0.5 μm 以上の粒子が100個以下、ISOクラス5相当)、機器分析エリアは主にクラス1,000(ISOクラス6)である。化学処理エリアでは、試料の灰化・蒸発乾固などの前処理、イオン交換法などによる分離・精製、試薬の調製(秤量、分取、希釈)などを行う。機器分析エリアには、

TIMS(表面電離型質量分析装置)、ICP-MS(誘導結合プラズマ質量分析装置)、SIMS(二次イオン質量分析装置)、TXRF(全反射蛍光X線分析装置)、放射線計測装置(、及び線測定装置)などを整備した。また、クリーンルーム内では、ULPA(ultra low penetration air)フィルターで濾過された清浄空気を作業面に供給するクリーンフード(クラス10(ISOクラス4))を設置し、化学処理、測定試料調製などの作業を行う。

CLEARの特徴のひとつは、標準物質として微量であるが核燃料物質を取り扱うことである。核燃料物質使用許可を取得し、クリーンルームと機械室の一部を放射線管理区域にしている。本施設のもうひとつの特徴は、保障措置環境試料等の化学処理を行うために、フッ化水素酸、過塩素酸、硝酸、塩酸などの酸の使用が可能なことである。

14年度までに第1フェーズとして保障措置環境試料(主としてコットン材によるスワイプ試料)の基本的分析技術を確立し、14年11月にはIAEAの専門家による現地調査を受け、原研の分析技術は、CLEARの施設性能や品質管理体制も含めて、極めて高いレベルにあると評価された。これを受けてIAEAは、原研をネットワーク分析所(NWAL)として認定することを15年1月に決定し、これにより、原研は世界で17番目のネットワーク分析所(国としては9番目)として技術的能力が認められたことになった。原研が開発した分析技術の特徴は以下のとおりである。

試料全量を化学処理して、その中に含まれる核物質の種類・量や同位体組成を求めるバルク分析では、試料中に含まれる核物質は極微量であるこ

本件には、文部科学省から委託を受けて実施している「保障措置環境分析開発調査」が含まれる。

*保障措置とは、原子力の平和利用を確保するために、核物質が核兵器に転用されていないことを検認することである。

とから、高感度な分析が要求される。そこで、従来用いられてきたTIMSに代わって、感度が高いICP-MSに注目し、装置運転条件の最適化により精確な同位体比測定を実現するとともに、妨害元素の影響を評価し、高い回収率と除染係数が得られる化学処理スキームを開発した。分析操作全体に係わるウランのプロセスブランクは5~10 pg (10^{-12} g)であり、蒸発乾固の際にテフロン容器から溶出するウランと化学試薬に含まれる不純物(メーカー保証値からの推定値)が主たる発生源である。この分析手法を用い、欧州共同研究センター標準物質・測定研究所(JRC-IRMM)主催の国際比較試験(NUSIMEP-3)において最高の成績を収めることができた。現在のところ、保障措置環境試料については、100 pg程度のウラン、100 fg程度のプルトニウムの分析が可能である。

試料中に含まれる粒子一個一個を分析するパーティクル分析では、粒子の簡便な回収法を開発し

た。これは、小型のエアーポンプによりスワイプ試料から粒子を吸引し、慣性衝突によりSi製試料台上に粒子を捕集するものである。夾雑物が少なく、かつ試料台上で適度に粒子が分散するという特徴があり、SIMSによるウラン同位体比測定の精度を改善することができた。また、試料台上に捕集されたウラン量をあらかじめ見積もる方法として、TXRFを適用した。この方法でのウランの検出限界は約20 pgであり、従来用いられている蛍光X線分析(XRF)よりも4桁の感度向上に成功した。これによってSIMSで分析すべき試料の弁別が可能となり、分析の効率化が図られた。SIMSによる分析では、粒子径約1 μmまでのウラン粒子の同位体比分析が可能である。

CLEARにおける保障措置環境試料分析の研究開発は15年度から第2フェーズに入り、マイナーアクチノイドや核分裂生成物も分析対象とし、より精確で高感度な高度分析技術の開発を目指して

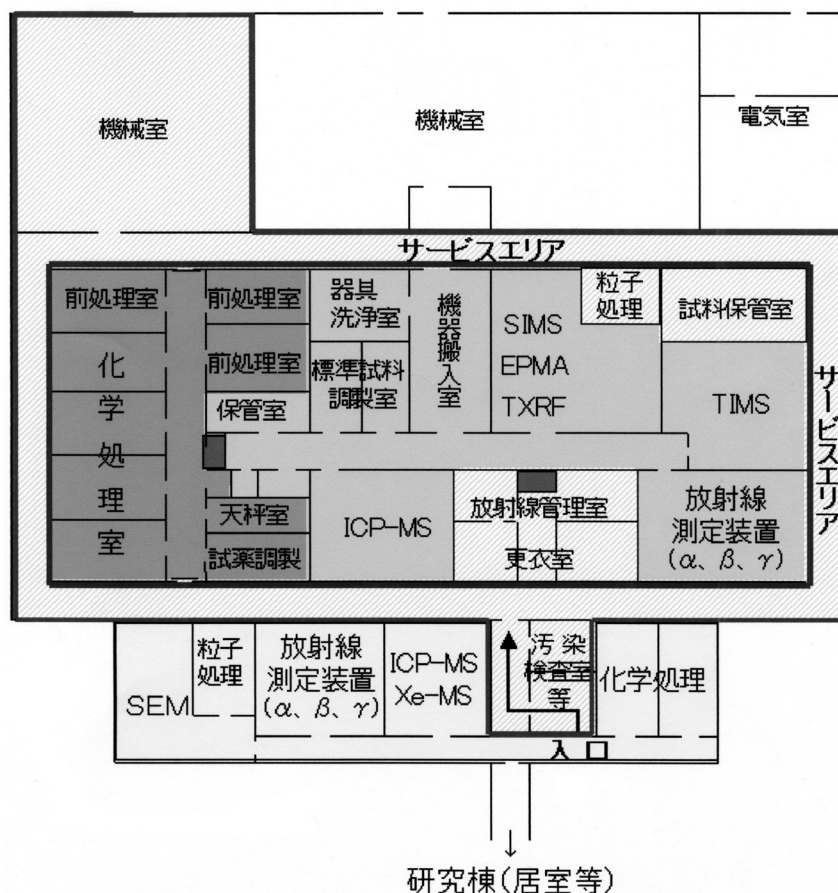


図1 高度環境分析研究棟の平面図

いる。バルク分析では、ウラン不純物含有量の少ない新スワイプ材の検討と低いプロセスブランクで迅速かつ簡略な化学処理方法の開発が進行中である。パーティクル分析では、フィッシュトラック(FT)-TIMS法の開発を行っている。これは、スワイプ試料中の粒子をポリカーボネートフィルム中に閉じ込め、熱中性子照射により核分裂を起こさせて、その飛跡を顕微鏡で観察することによりウラン粒子を見つけ出し、TIMSにより同位体比分析を行うものであり、粒子径が1 μm未満の粒子の分析が可能となる。

同時に、NWALとしてIAEAからの試料分析を実施し、原子力の平和利用と国際貢献の一翼を担う。また、IAEAの査察時に国が並行して採取し

た国内試料の分析も行う。さらに、包括的核実験禁止条約(CTBT)検証のための分析や宇宙・地球・環境科学研究など、他分野への応用も図っている。原研では、植物試料や大気浮遊塵に含まれる極微量の核物質や放射性物質などを分析することにより、その放出起源と環境中の移行挙動を解明する研究を行っている。また、消滅核種であるCm-247の痕跡から太陽系の進化の過程を解明することを目的とする隕石中のウランの分析なども、大学と協力して実施している。将来的には、国際的な試験所認定規格であるISO/IEC17025を取得することにより、分析能力の信頼性向上を図る予定である。



*
*
*
*
*
*
*
*

研究集会だより

1. 第42回核化学夏の学校(世話人：つくば地区) 松村 宏(高エネルギー加速器研究機構)

三浦太一校長先生の下、5人の講師の先生をお招きして第42回核化学夏の学校が、茨城県大子温泉「やみぞ」にて8月3日からの3泊4日で行われました。今年は、たくさんの生徒さんが登校し、総参加66名と言う近年にない大勢の参加により行われました。特筆すべきは、その内学生が28人で、全体の半数近くを占め、年齢的にも非常にバランスの取れた学校になりました。

授業内容は、先生方による5つの講義

森田浩介先生(理研)「超重元素合成の実験的研究」

小浦寛之先生(理研)「原子質量公式からみた超重元素の安定性と崩壊様式」

長島泰夫先生(筑波大)「加速器質量分析法とその科学」

永宮正治先生(高エネ研)「KEK-JAERI J-PARC Projectとその科学」

大山雄一先生(高エネ研)「ニュートリノ物理学とJHF 長基線ニュートリノ振動実験」

と生徒さんによる4つの話題提供

沖 雄一さん(京大炉)「京大炉の動向 原子炉から加速器へ!」

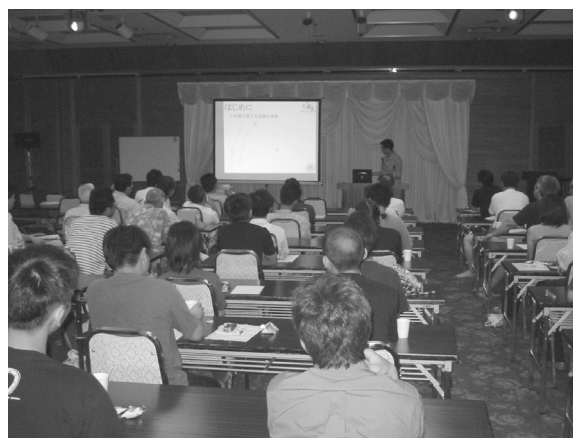
金子哲也さん(原研)「ラザホージウムおよびその同族元素Zr、Hf塩化物の等温ガスクロマトグラフ挙動」

二宮和彦さん(阪大)「新 AX実験の現状と将来計画」

浜島靖典さん(金沢大)「尾小屋地下実験室GeのBKG」

からなり、いずれも世界の先端研究の熱い話にとっても刺激を受けました。放課後も自由参加の「夜の学校」会場を2つ設けましたが、勉強熱心な方々が大勢集まり、両会場共夜遅くまで白熱した議論が行われました。朝には大量の一升瓶が

転がっていたことは言うまでもありません。写真は、核化学夏の学校で最も優秀な発表に贈られる「優秀賞」を受賞した二宮和彦さんの発表風景です。行われた活発な議論と多くの若手の参加は、今後も核化学がいつそう発展することを予感させるものになりました。有意義な時間が得られた事を大変うれしく思っております。また、最後になりましたが、放射化学会より多額の補助を戴きましたことを御礼申し上げます。



第42回 核化学夏の学校

2. 第5回環境放射能・放射線夏の学校 大塚良仁((財)環境科学技術研究所)

“アカデミックなレベルと和気藹々さを高度に保ちながら、個人の理解を深めること”を主旨に開催されている「環境放射能・放射線夏の学校」も5回目となり、今回は長崎県の大村湾を臨む長崎県東彼杵郡において、吉川勲教授(長崎大学)を校長先生に、平成15年8月6日~8日の期日で開催されました。参加機関は、主催の長崎大学を始め、放射線医学総合研究所、日本原子力研究所、産業技術研究所、放射線計測協会、環境科学技術研究所、石川県保健環境センター、熊本大学、金沢大学、広島大学、筑波大学、京都大学、藤田保健衛生大学であり、教官、研究員、学生を合わせ

て計37名でした。

今回のテーマは“環境放射能と放射線影響研究あれこれ”であり、特別講義として、長崎大学の姫野教授による“古写真による幕末・明治の長崎の仮想復元”と藤田保健衛生大学の長岡教授による“惑星旅行と宇宙放射線”が行われました。その他の講義・話題提供として、線量評価に関するもの(2件)、遺伝子発現に関するもの(2件)、放射性核種の分布と循環(2件)、極低レベル放射線測定、原子力エネルギー利用、環境放射能研究の最前線等、多方面にわたるレクチャーが行われました。また、この学校での特徴でもある参加者全員発表も行われました。台風による影響で3日目の発表の一部を繰り上げて行ったため、時間的な問題から質疑応答を制限しなければならない場面もありましたが、活発な議論、多くのコメント・アドバイスがあり、知識の吸収と参加者間の交流が行われました。発表内容としては、トリチウム分析法開発・改良、放射性核種をトレーサーとした地球化学・環境科学、高LET放射線誘発突然変異、ラドン壊変核種の挙動及び集積、緊急時環境汚染対応研究、日常食及び食品中の放射能濃度調査、レントゲン検診による環境放射線の変動、爪中のセレン分析、健康関連商品と環境放射能、イメージングプレートを用いた研究、放射性核種の形態別分析の重要性等、前回にもまして多岐にわたる研究成果の発表が行われました。次回は、金沢大学自然計測研究センター(小村教授)が担当で行うことを決め、夏の学校は閉校しました。

本学校の開催に際し、今回の担当であった長崎大学環境科学部自然環境保全講座 吉川先生を始め、高辻先生及び学生さんの行き届いた準備のおかげで、滞りなく予定を進めることができました。最後になりましたが、日本放射化学会より多額の補助を頂きましたことを記して感謝します。

3. International Conference on the Applications of the Mössbauer Effect (ICAME03) 久野章仁(東京大学大学院総合文化研究科)

2003年9月21日から25日まで、「メスバウアー効果の応用に関する国際会議2003(ICAME03)」がオマーンの首都マスカットのスルタン・カブス大学で開催された。ICAMEは、メスバウアー

効果を利用した物理学・化学・生物学・工学・地球科学などの幅広い分野における基礎および応用研究の成果を発表する場として、2年に一度開催されている。2年前に前回の会議が英国で開催されてから今回の会議までに世界では様々な事件が起こったが、今回の会議が無事、オマーンで開催されたことは、実行委員会のメンバーの並々ならぬ尽力の賜物と思われる。

会場となったスルタン・カブス大学は本会議のChairであるProf. A. A. Yousifが所属する大学である。今回の会議には、33ヶ国から約150人の参加者があった。日本からは17名で、オマーンの24名、ドイツの19名に次いで3番目に多かった。開催国のオマーン以外にも中近東やアジア・アフリカからの参加者が多く、例年以上に多彩な参加者が集まったという印象を受けた。メスバウアー分光法はコストが比較的かからないためか、いわゆる先進国でない国でもメスバウアー分光法を用いた研究が活発に行われているのが窺える。

会議の開会式では、Chairのスピーチを皮切りに、スルタン・カブス大学の学長、理学部長、物理学科長の式辞があり、厳かな雰囲気の中で会議は始まった。開会式後のコーヒープレイクが終わると、最初に、日本から招待講演に選ばれたProf. Y. YodaがSPRING-8の核共鳴散乱ビームラインBL09XUについて講演を行った。この講演を含めて招待講演は13件あり、一般の講演・ポスター発表は184件あった。各研究分野(Topics)における発表件数は、それぞれ以下の通りであった。

- T1: Advances in Experimentation, Theory and Methodology 13件
- T2: Amorphous and Nanophase Materials, Small Particles 28件
- T3: Applications in Physics, including Magnetism and Lattice Dynamics 41件
- T4: Biological and Medical Applications 9件
- T5: Chemical Applications, Structure and Bonding 32件
- T6: Earth Sciences, Mineralogy and Archaeology 24件
- T7: Industrial Applications, including Catalysis and Corrosion 4件
- T8: Material Science and Metallurgy 19件

T9: Surfaces, Interfaces, Thin Films and Multilayers
14件

私が主として参加したT6のセッションでは、微生物による鉄化合物の変化を追った研究が3件あり、鉄化合物の地球化学的挙動において微生物の活動が重要性であることが反映されていた。Prof. N. I. Chistyakovaは鉄および硫酸還元菌、Prof. E. Enerothは鉄酸化細菌、Prof. M. Matsuoは硫酸還元菌による鉄化合物の変化について報告を行った。また、考古学への応用では、アルバニアで発掘された陶磁器について焼成実験等とも比較して検討を行った報告 (Prof. R. Rüffler) や、ペルーで発掘された陶磁器について放射化分析等の結果も交えながら検討を行った報告 (Prof. U. Wagner) が興味深かった。ちなみに、Hyperfine Interactions誌の第150巻 (2003) では“Mössbauer Spectroscopy in Archaeology”が特集されている。

招待講演では、Prof. J.-M. R. Géninがgreen rustsと呼ばれる鉄の水酸化塩について、その構造や生成過程等について発表を行った。Prof. Géninは2005年9月にフランスで開かれる次回のICAMEのChairを務める。また、次々回は2007年にインドで開催される予定である。Closing Remarksでは、Prof. J. R. Gancedoが今回の会議を総括し、2004年10月にスペインで開かれる「メスバウアー効果の工業的応用に関する国際シンポジウム2004 (ISIAME04)」への参加を呼びかけた。

今回の会議には、メスバウアー効果を発見したProf. R. L. Mössbauerも出席した。後にメスバウアー効果と呼ばれる無反跳核ガンマ線共鳴現象を27歳で発見したのが1957年なので、現在はかなり高齢であるが、お元気そうな姿を拝見できた。会議初日の夜にAl Bustan Palace Hotelのホールで開かれたBanquetの終わりにProf. Mössbauerと握手する機会を持てたことは、メスバウアー分光法を利用して研究している者にとって感慨深いことであった。

メスバウアー分光法の会議というと狭い領域の会議のように聞こえるが、実際には、メスバウアー分光法という共通の手段を用いている広い分野の研究者が参加するので、普段の研究では接することがないような話も聞くことができ、大きな刺激を受けるのはICAMEの特色の一つである。な

お、プロシーディングスはHyperfine Interactions誌に掲載される。

4. Migration '03 : 9th International Conference on Chemistry and Migration Behavior of Actinides and Fission Products in the Geosphere

桐島 陽 (東北大学大学院工学研究科博士課程)

9th International Conference on Chemistry and Migration Behavior of Actinides and Fission Products in the Geosphere (Migration'03) が、2003年9月22日から26日まで韓国 慶州市にて韓国原子力研究所 (KAERI) の主催により開催された。本国際会議は放射性廃棄物地層処分の長期的安全評価に必要な、地圏環境中における長寿命放射性核種の移行挙動に関する知見を得ることを目的とし、地層中にてアクチノイドや核分裂生成物の移行挙動を制御する様々な物質との化学的相互作用について情報交換を行う会議である。1987年にドイツのミュンヘンにて第1回が開催され、今回が9回目の開催である。本会議はProf. J. I. Kim (Germany) を委員長とする国際運営委員会が開催を呼びかけ、開催国周辺の組織より編成委員会が組織され開催される。

今回の会議では25ヶ国から約220名の参加があり、日本からの参加者は約35名であった。発表件数は全体講演2件、招待講演6件、一般講演58件、ポスター発表が177件であり、これに加えてパネルセッションとして「核廃棄物の安全処分へのアプローチ、各国および国際的見通し」に関するパネルディスカッションが行われた。会議は以下に示す3つの分野と特別セッションに分類された。

- A. アクチノイドと核分裂生成物の溶液化学 (講演42件+ポスター88件)
- B. 放射性核種の移行挙動 (講演15件+ポスター48件)
- C. 地球化学および移行モデリング (講演4件+ポスター18件)
- X. 特別セッション (講演3件+ポスター23件: 国際活動、土壌中の放射性核種、環境状態等)

本会議は口頭発表の会場が1会場のみであり、

参加者全員が全ての発表を聞くことが出来たため、非常に活発な議論が持たれた。前回に引き続き、地下環境中で予想される様々な有機および無機配位子または固相成分や微生物とアクチノイドもしくは核分裂生成物の錯生成、収着等の研究について多数の発表がなされた。ここでは、着目する一つの反応に対して、EXAFS・XANESやNMRさらにレーザを利用した時間分解蛍光分析(TRLFS)といった近年、溶液化学研究の分野で強力なツールとなっている複数の機器分析・状態分析法を適用し、それらの結果と化学分離・分配または滴定といった従来から分析化学で用いられてきた手法による結果を比較・検討し、対象反応の評価を行うといった研究スタイルが多く見られた。一つの手法のみから得られる情報を基に議論を進めるのではなく、それぞれの手法の持つ長所・短所を把握した上で、それらの情報を総合して反応の本質を考えていくといったこのスタイルは、今後ますます定着していくものと思われる。特別セッションでは、OECD NEAによる熱力学データベース整備プロジェクトについて現状の報告と今後の予定の紹介があった。彼らの取り組みは、これまで数多く報告されてきたアクチノイド等に関する熱力学データの全てを、各国の熱力学の専門家が基準に従い実験方法や結果の評価方法の面から再評価し、信頼性の高い報告値のみピックアップしてデータベース化するものであり、放射性廃棄物地層処分の安全評価を行う際の基盤となる大変重要な仕事である。また、ヨーロッパ諸国の研究所・大学等で共同して進めるACTAF “aquatic chemistry and thermodynamic of actinides and fission products relevant to nuclear waste disposal” およびACTINET “network of excellence for actinide sciences” の両プロジェクトの紹介もなされた。ACTINETは長期的なアクチノイド研究ネットワークの構築を目指すものであり、ヨーロッパの20を超える研究機関が参加し、各機関の優れた知的および設備的研究資源を共有し研究を進めていく計画である。これには国を越えて、若手研究者の教育や学位取得者の就職などの取り組みを行うことも含まれる。ヨーロッパ各国のこの分野に関する意気込みが表れており、わが国の研究協力体制との差を感じた。

今回の会議プログラムには研究発表の他に韓国伝統音楽・舞踊の鑑賞会や、晩餐会などが組み込まれており、各国からの参加者同士が交流を持つ機会が多く設けられていた。また、前回migration'01より設けられたポスター賞の表彰が今回も行われ、以下の3件のポスターが選ばれた。

- (1) A. Kirishima, T. Kimura, O. Tochiyama and Z. Yoshida (Japan), “Complex formation of uranium(VI) at high temperatures and pressures”.
- (2) P. J. Panak, M. A. Kim, I. I. Yun, and J. I. Kim (Germany), “Interaction of actinides (III) with aluminosilicate colloids in “Statu Nascendi”: spectroscopic speciation of colloid-borne Cm (III)”
- (3) Y. Takenaka, T. Ozaki, T. Ohnuki, T. Kimura and A. J. Francis (Japan, USA), “Influence of ionic strength on Eu (III) and Cm (III) absorption by an extreme halophilic bacteria”

3件中2件が日本からの発表であり、わが国もこの分野の研究の発展に大きく貢献していることが示された。

今回の会議における発表の大部分が、各種の反応・現象に対する基礎原理・基本構造の追求を目的とした研究に関するものであり、各国共に放射性廃棄物を処分するためには、アクチノイド・核分裂生成物の溶液化学や地球化学等の一層の基礎研究を充実させることが不可欠と考えているという強いメッセージを感じた。地層処分の安全評価を行うために重要なことは、この問題の長期的な性質から、単純に想像される状況を実験室でシミュレートしデータを蓄積することではなく、起こり得る現象を理論的に解明する努力であり、溶液化学等の基礎研究がより発展する必要がある。この意味で学問的基礎を重要視する本国際会議は、今後、より重要な会議となっていくと思われる。なお、次回2005年のMigration'05はフランス・Avignonで開催予定である。また今回を最後にProf. J. I. Kimが運営委員会の委員長を引退し、次回から後任のDr. Th. Fanghanelに引き継がれることになった。

5. 環境の放射線防護に関する国際会議 **International Conference on the Protection of the Environment from the Effects of Ionizing Radiation**

天野 光 (日本原子力研究所 むつ事業所 海洋調査研究室)

2003年10月6日から10日にストックホルムにおいて、国際原子力機関 (IAEA) が主催し国連科学委員会 (UNSCEAR) や欧州共同体 (EC)、国際放射生態学連合 (IUR) が共催し、スウェーデン国及びスウェーデン放射線防護委員会がホストとなって開催された環境の放射線防護に関する国際会議「International Conference on the Protection of the Environment from the Effects of Ionizing Radiation」に参加したのでその概要を報告する。

環境の放射線防護に関して現在、IAEA、UNSCEAR、国際放射線防護委員会 (ICRP)、経済協力開発機構/原子力エネルギー機関 (OECD/NEA)、EC等を中心に世界的に検討が進んでいる。なかでもIAEAは先導的にこれまで本テーマに関してこれまで数回のワークショップを開催してきた。今回の国際会議は、それらの途中経過報告や国際世論形成のためともいべきものである。環境の放射線防護に関しては、近年の「持続可能な発展」、「生物多様性の維持」等の倫理と原理に則って、環境管理を行い、他の環境負荷物質に対してと同様に、放射線、放射性物質に対しても、環境を守るための基準づくりが、欧米を中心に進んでおり、ここ数年にわたり、IAEA、UNSCEAR、IUR、ICRP、EC、OECD/NEAといった国際機関や国際学協会が、共同歩調をとりながらも、それぞれが独自の見解を確立するといったスタイルで作業が行われてきた。残念ながらこの課題に対する我が国での取り組みは遅れている。

今回の会議の目的は、環境の放射線防護に関して、ここ数年の国際機関を中心とした検討を踏まえて、現状を認識し、国際的な基準を具体的に設立するための検討を行うことであった。会議には、世界38ヶ国、10機関、220名の参加があった。日本からは、放医研佐々木理事長他4名、東大小佐古、水産総合研森田、サイクル機構石田、原研天野、合計9名が参加した。会議初日のオープニングセッションでは、スウェーデン環境省、IAEA、

UNSCEAR、EC、IUR、本会議主催委員会、国連環境プログラム (UNEP) の代表からそれぞれ挨拶と、本課題に関するこれまでの経緯や現在の見解が述べられた。また基調講演として、ICRP代表のクラーク博士が、「環境放射能-ICRPフィロソフィーの発展」と題して、次いで、IAEAのゴンザレス放射線・廃棄物安全部長が「環境への放射性物質放出を制限するための国際基準」と題して、さらにWNA (World Nuclear Association; 世界原子力協会) 代表のリッチ博士 (イギリス) が「人間以外の生物種の保護: 原子力業界の考え方」と題して、またWWF (World Wildlife Fund; 世界野生生物基金) のスミス博士 (ノルウエー) が「環境の放射線防護: WWFの考え方」と題して、それぞれ講演を行った。いずれもこれまでの人間中心の考え方から生態系を構成する生物種を保護すべきであり、そのための方策を検討すべしという基本的な考え方の表明であった。次いでケーススタディーとしてのラアグ施設やUSDOEでの環境規制方法の紹介 (セッション2)、他の汚染物質の規制方法との整合性 (セッション3)、現在の知識の整理や現状認識 (セッション4)、国際規準に関するICRPの新提案 (天然放射能レベルを規準とするという) (セッション5)、等につき発表や議論が行われた。

会議全体から受けた印象であるが、「環境の放射線防護」に関して、欧米ではかなり組織的に取り組みが進んでいる。COGEMA等の施設運転者も、ICRPやIAEA等のリーダーシップを期待している。1992年リオデジャネイロで開催された国連環境開発会議における宣言にみられるような「種の多様性の保護」、「汚染物質からの環境防護」を実現しようという意思があり、IAEA、UNSCEAR、IUR、ICRP、EC、OECD/NEAといった国際機関が、それぞれの立場で、グリーンピースやWWFといったNGOも含め、折り合いをつけながら話し合いで「環境の放射線防護」についても話を進めようとしている。ICRPはその理念をICRP勧告 (ICRP Publication No.91) として最近出版し、IAEAはなんらかのガイドラインをだすであろう。危惧されるのは欧米主導で「標準生態系」や「環境基準」が定められることであろう。わが国になじみの薄い「標準生態系」等が採用さ

れば、「環境基準」の設定や調査に関しても、わが国にあまり役に立たない国際基準に縛られる恐れがあるし、欧米の厳しい基準が採用される恐れもある。例えば、水田における稲や河川・湖沼・沿岸での生物は、日本を含め東洋人にとっては特別の意味があり、影響評価モデル開発を含め、「標準生態系」や「環境基準」に関して、東洋の主体性を確立する必要がある。学術的な研究分野でも、放射能や放射線分野に生態学者を巻き込んだ形で、研究が進展しつつあるという印象を受けた。

今後の課題として「環境の放射線防護」について具体的に「標準生物」「標準生態系」「環境基準」を定めることが課題となった。国際機関や各国政府とNGO、欧米とアジア諸国等はどんなところで折り合いをつけるのであろうか？「環境基準」に関しては、国際機関や各国政府とグリーンピースやWWFといったNGOとの折り合いが難しいであろうし、「標準生態系」に関しては、欧米とアジア、アフリカ諸国等との折り合いのつけ方が難しいであろう。わが国としては、アジア標準といったものを提案する必要がある。

6. 2nd International Conference on the Chemistry and Physics of the Transactinide Elements (TAN03)

羽場宏光 (理研加速器)



2003年11月16-20日、「2nd International Conference on the Chemistry and Physics of the Transactinide Elements (TAN03)」と題する国際会議が、Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) と Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) の共催で、カリフォルニア州ナパ市で開催された (公式ウェブサイト: <http://www.tan03.lbl.gov/>)。本会議は、上のロゴマークがよく表しているように、超アクチノイド元素 (TAN) の化学と物理に関する実験的ならびに理論的研究成果を発表し討論する国際会議である。副題に「Honoring the Scientific Achievements of

Darleane C. Hoffman」とあるように、本会議は、D.C. Hoffman 教授 (LBNL, University of California, Berkeley) の重・超重元素科学研究におけるこれまでの多大な功績を称えるセッションから開幕した。

会議の要旨集をもとにして総計75件の発表を分類してみると、1. Chemical Experiments (18件) 2. Chemical Theory (11件) 3. Nuclear Reaction Experiments (16件) 4. Nuclear Reaction Theory (7件) 5. Nuclear Structure Theory and Experiment (12件) ならびに 6. Methods and Future Developments (11件) となる。本稿では、とくに超アクチノイド元素の合成実験と化学実験に関して、筆者の興味ある発表について紹介する。

超重元素合成に関しては、まず Dubna の Yu. Ts. Oganessian (敬称略) によって、 $^{48}\text{Ca}+^{238}\text{U}$ 、 ^{244}Pu 、 ^{243}Am 、 ^{248}Cm 、 ^{249}Cf 反応によるそれぞれ $^{283}112$ 、 $^{288}114$ 、 $^{287,288}115$ 、 $^{292}116$ ならびに $^{294}118$ の合成実験についてのレビューがなされた。中でも、 $^{287,288}115$ は、2003年7、8月に4事象検出されたばかりの新元素である。一方、ドイツ重イオン研究所 (GSI・D. Ackermann) からは、 $^{62,64}\text{Ni}+^{208}\text{Pb}$ 、 $^{64}\text{Ni}+^{209}\text{Bi}$ ならびに $^{70}\text{Zn}+^{208}\text{Pb}$ 反応によって合成したそれぞれ $^{269,271}\text{Ds}^*$ 、 $^{272}111$ 、 $^{277}112$ についての報告があった。我が国でも、最近、理研の重イオン線形加速器 (RILAC) と気体充填型反跳核分離装置 (GARIS) を用いて、 ^{271}Ds と $^{272}111$ が14事象ずつ検出された (新潟大・工藤久昭)。この事象数は世界最多で、単なる GSI の確認実験にとどまらず、 ^{271}Ds と $^{272}111$ の壊変特性に関して一歩踏み込んだ議論が展開された。LBNL (C.M. Folden) でも、同様の反応系で ^{271}Ds の合成に成功し、また、1事象ではあるが、 $^{65}\text{Cu}+^{208}\text{Pb}$ 反応を用いて $^{272}111$ の検証にも成功したことが報告された。本会議の始まる直前、理研と GSI で $^{70}\text{Zn}+^{209}\text{Bi}$ 反応による $^{278}113$ の探索が試みられた。残念ながら、両者とも上限の反応断面積 ($\sim 0.2\text{pb}$) を与える結果となった。

超アクチノイド元素の化学に関しては、国際的協力体制の下、107番元素 Bh ($^{267}\text{BhO}_3\text{Cl}$)、108番

* Ds: 110番元素 Darmstadtium (本誌、原研・永目論一郎氏による解説記事を参照)。

元素 Hs ($^{269,270}\text{HsO}_4$) ならびに 112 番元素 ($^{283}\text{112}$ 単体) の化学実験が初めて行われた (Technische Universität München・A. Türler)。Bh、Hs とともに軽い同族元素である Tc、Os に類似した化学的性質を示し、それぞれ周期表上で第 7 周期の第 7、8 族に位置付けられた (Paul Scherrer Institute・R. Eichler, LBNL・Ch.E. Düllmann)。Hs に関しては、 HsO_4 と NaOH の化学反応性も調べられ、やはり Os に類似した化学挙動が観測された (Universität Mainz・J.V. Kratz)。予備的な結果ではあるが、112 番元素の揮発性と化学的不活性が、強い相対論効果によって軽い同族元素 Hg ではなく希ガス元素 Rn に類似しているという興味深い報告があった (Universität Bern・S. Soverna)。一方、溶液化学研究では、原研先端基礎研究センターを中心とした我が国のグループによって、線測定システムに直結した自動迅速液体クロマトグラフ装置 (The Automated Ion-exchange separation apparatus coupled with the Detection system for Alpha spectroscopy, AIDA) が開発され、104 番元素 Rf と 105 番元素 Db のフッ化水素酸系における陰イオン交換挙動に関する研究成果が報告された (原研・塚田和明)。陰イオン交換樹脂に対する Rf と Db の分配係数がこれまでにない高い統計精度で測定され、Rf と Db のフッ化物錯体の安定性が軽い同族元素 (Zr, Hf, Nb, Ta, Pa) と詳細に比較された。また、塩酸系における Zr と Hf の X 線吸収微細構造分光実験が、高エネルギー加速器研究機構放射光研究施設で行われ、Rf の溶存状態や錯形成に関して一歩進んだ議論が行われた (著者)。超アクチノイド元素の化学分析法において注目すべき手法が LBNL で開発された (LBNL・K.E. Gregorich)。これは、反跳核分離装置 (Berkeley Gas-filled Separator, BGS) にガスジェット搬送装置を結合し、ビームや副生成物から物理的に前段分離した超重元素を化学実験装置に導くシステムである。早速、本システムを用いて、液-液抽出分離装置 (SISAK) による ^{257}Rf の溶液化学実験 (University of Oslo・J.P. Omtvedt) や、Rf を模擬した有機金属錯体 ^{85}Zr -hfa ならびに ^{169}Hf -hfa (hfa : 1, 1, 1, 5, 5, 5-hexafluoroacetylacetonate) の気相化学実験が行われた (LBNL・Ch.E. Düllmann)。

超重元素領域の原子核分光研究において、国内か

ら 2 件の報告があった。原研タンデム加速器にあるガスジェット-ISOL によって質量分離された ^{257}No の $-e$ 同時計数によって、娘核 ^{253}Fm の励起状態が初めて明らかにされた (原研・浅井雅人)。また、核化学的手法を駆使した ^{229}Th の超低エネルギー励起状態の探索においては、世界をリードする研究成果が注目を浴びた (阪大・笠松良崇)。

筆者は、4 年前、ドイツのゼーハイムで開催された TAN99 にも参加した。当時、超アクチノイド元素の実験的研究に関して我が国からの発表が一つもなかったことを思い起こせば、最近の我が国の超重元素科学研究の進展は大変目覚ましいように思える。今回は、4 年後の 2007 年にスイス Paul Scherrer Institute (PSI) の主催で行われる予定である。我が国の超重元素科学研究のさらなる発展に期待したい。

余談ではあるが、本会議の開催地であるナパバレーは、ソノマバレーとならび、米国では最も有名なワインの産地である。エクスカーションとして、Robert Mondavi ワイナリーと Neibaum-Coppola ワイナリーへの見学ツアーがあり、バンケットは Clos Pegase ワイナリーで行われた。TAN03 は、“ワインづくし” の会議でもあった。



D.C. Hoffman 教授と国内からの参加者 (右から、原研・塚田和明氏、原研・永目諭一郎氏、D.C. Hoffman 教授、新潟大・工藤久昭氏、原研・浅井雅人氏、(株)サンゴバン CDJ・渡辺裕夫氏)

7. 平成15年度京都大学原子炉実験所専門研究会「放射線と原子核をプローブとした物性研究の新展開」
小林義男（理研）

2003年11月25日から27日までの3日間、大阪府熊取町にある京都大学原子炉実験所において、第5回「放射線と原子核をプローブとした物性研究の新展開」専門研究会が開催されました。本研究会は、不安定原子核やそこから放出される放射線を利用して物性物理や無機化学研究の質的向上と高度化を図るとともに、新たな実験手法を開発するための技術的検討を議論することを目的として、約15年にわたり毎年この時期に行なわれています。川瀬洋一氏（京大原子炉実験所）が中心となり、那須三郎氏（阪大院基礎工）、前田米蔵氏（九大院理）の三氏が世話人を務められています。また、この研究会は特定領域研究(B)「局量子構造に基づいた新しい材料機能創出技術の構築」第3班「量子プローブによる原子空孔の局在構造の解明」研究会も兼ねていました。

発表件数は総数（記念講演と特別講演を含み）47件ありました。実験手法や測定手段で分類すると、メスバウアー分光法（24件）、 β -NMR法（8件）、摂動角相関法PAC（6件）、不安定核を利用した核整列NMR法（3件）、RIビームによる原子核研究（3件）、中性子散乱法（1件）、陽電子消滅法（1件）、理論計算（1件）という内容でした。

類似のシンポジウムや研究会が多い昨今、この研究会ならではの特徴は、参加者の専門が多種多岐の幅広い分野にわたっているところにあります。同じ実験手法を利用した研究でも、物性物理

や無機化学、材料工学、原子核物理の専門家が一同に会して討論し、議論をする場は他にはあまり例をみません。したがって、違った見地からの指摘もあり、より発展的な方向で有意義な意見交換が毎回行なわれるので、参加者にとっては普段に無い緊張感と新鮮感を味わうことができます。このことが、長く定期的開催されている理由の一つでしょう。

今回は、2004年春に定年退官される南園忠則氏（阪大院理）が、「核反応生成 放射核の結晶中超微細相互作用」という講演題目で、先生が主宰するグループで長年にわたり精力的かつ精密に行なわれてきたスピン偏極した放射体を固体結晶中に植え込む β -NMR研究について記念講演としてレビューされました。原子核の植え込みと β -NMRを組み合わせた研究手法は、その微視的分析能力から、植え込み過程や注入原子核の結晶内位置、その電子構造などの基本過程解明に優れており、イオン結晶中の電場勾配、強磁性金属中の超微細場、金属中ナイトシフトによる金属電子構造、半導体中不純物の結晶位置や拡散挙動等々の物性物理研究に多大な貢献を果たしています。原子核物理から誕生した β -NMR法は、現在では磁性材料研究へと物性研究分野でのさらなる発展が期待される一方で、核スピンの人工制御や角度相関の精密測定という原子核物理研究にとっても非常に有益な知見ももたらします。「放射線」、「スピン」というkey wordで二つの研究分野が密接に関連していることをあらためて認識すると同時に、これらをテーマに掲げた本研究会の意義深さも確かにした気がしました。

情報プラザ

1. 第41回理工学における同位元素・放射線研究発表会

主催 日本アイソトープ協会(共催 日本放射化学会 他)

会期 2004年7月7日(水)~7月9日(金)

会場 日本青年館(東京都新宿区霞ヶ丘町7番1号)

<http://www.jrias.or.jp>

参加費 2,000円(学生は無料)

連絡・問合せ先 理工学における同位元素・放射線研究発表会運営委員会

〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45

日本アイソトープ協会学術課内

TEL 03-5395-8081 FAX 03-5395-8053

E-mail gakujutsu@jrias.or.jp

2. 第5回 メスバウアー分光研究会シンポジウム

主催 日本化学会メスバウアー分光研究会

会期 3月29日(月)9:00~16:20

会場 甲南大学岡本キャンパス 3号館4階341講義室 [交通] JR神戸線「摂津本山」駅下車徒歩15分、阪急神戸線特急停車駅「岡本」駅下車徒歩10分(甲南大学ホームページ参照<http://www.konan-u.ac.jp>)

3. IX ICMSA, Ninth International Conference Mössbauer Spectroscopy and Its Applications,

場所 Ekaterinburg (Russia)

会期 6月21日~25日

<http://www.imp.uran.ru/moessbauer>

4. LACAME '2004, Ninth Latin American Conference on Applications of The Mössbauer Effect,

場所 Mexico City (Mexico).

会期 9月19日~24日

<http://www.lacame04.com>

5. ISIAME-2004, International Symposium on the Industrial Applications of the Mössbauer Effect,

場所 Madrid (Spain)

会期 10月4日~9日

<http://www.iqfr.csic.es/isiname2004/>

6. 情報をお寄せください(編集委員会)

「情報プラザ」欄では本会関連の行事のほか、会員の皆様から提供される情報に基づき、放射化学およびその関連分野での学会・研究会などをご紹介致しております。また、これら行事に関するもの以外でも、施設の共同利用など会員にとって有益な情報を掲載して行く積もりです。会員の皆様からの情報を広くお待ちいたしております。

ただし、紙数の制限もありますので、簡潔にお願いします。また、本誌の刊行頻度が現在のところ年2回である点もご留意ください。これらの点から、本会ホームページまたはメーリングリストの利用をむしろ積極的にお願いします(受付: 学会事務局)。本誌掲載希望のものにつきましては編集委員会にて受付させていただきますが、掲載の諾否並びに上記の電子メディアへの回送につきましては学会総務担当・学会事務局等と協議の上、決定させていただくこととなります。

学位論文要録

Sorption of Am(III), Cm(III), and Eu(III) on Kaolinite and Hematite in the Presence of Humic Acid

(フミン酸存在下でのAm(III)、Cm(III)およびEu(III)のカオリナイトとヘマタイトへの吸着に関する研究)

桜木智史 (放射線医学総合研究所
放射線安全研究センター)

学位授与：北海道大学 (主査：佐藤正知)
平成15年3月25日

天然バリアにおける核種移行評価の一環として、フミン酸共存下におけるアクチニド(III)の無機鉱物であるカオリナイトおよびヘマタイトへの吸着挙動の解明を目的とし、海水系地下水やセメント系材料の使用を想定したイオン強度やカルシウムイオンといった地下水環境変化の与える影響について検討した。

フミン酸が存在しないときは、pHが増加するとともにアクチニド(III)の鉱物への吸着は単調に増加し、イオン強度や競合カチオンの影響を受けなかった。一方、フミン酸の共存下では特異的な吸着挙動を示し、pH 5-6付近で吸着は極大となり、アクチニド(III)単体での吸着に比べ低pHで増加、高pHでは減少することが分かった。また、高pH側ではイオン強度¹や共存カチオン濃度²の増加とともに吸着が大きく増加することが明らかになった。

さらに、アクチニド(III)とフミン酸の錯形成について検討し、フミン酸錯体の鉱物への吸着分配を取り入れた2成分系での化学的相互作用に基づくモデルにより、アクチニド(III)の吸着機構の説明を試みた。その結果、低pHではフミン酸錯体が支配的な吸着種となり、pHの増加とともにアクチニド(III)単体としての吸着の影響が大きくな



ることが分かった。モデルの詳細な適合性を検討したところ、フミン酸は鉱物へ吸着する際に高分子構造が変化し、鉱物表面でのアクチニド元素との化学的相互作用がバルク溶液中に比べ大きく変化する可能性が示された。

本研究は北海道大学アイソトープ総合センターおよびアクチニド元素を用いた実験は東北大・金研・大洗にて行った。ご指導いただきました東北大の三頭聰明先生をはじめ皆様に感謝申し上げます。

代表的な発表論文

1. Sorption of Eu(III) on Kaolinite in the Presence of Humic Acid: Effects of Ionic Strength, T. Sakuragi, S. Sato, T. Kozaki, Chem. Lett. 2002, 656-657.
2. Effects of Calcium Ions on the Sorption of Am(III) and Eu(III) onto Kaolinite in the Presence of Humic Acid, T. Sakuragi, A. Tokuyama, S. Sato, T. Kozaki, T. Mitsugashira, M. Hara, Y. Suzuki, J. Nucl. Sci. Technol. Suppl. 3, 560-523 (2002).
3. Apparent Stability Constants of Complexes of Am(III) and Cm(III) with Humic Acid as a Function of pH by the Schubert Method, T. Sakuragi, S. Sawa, S. Sato, H. Ohashi, T. Mitsugashira, M. Hara, Y. Suzuki, Proc. International Youth Nuclear Congress 2000, Bratislava (2000).

学術会議だより

吉田善行（日本原子力研究所物質科学研究部）

日本学術会議は、我が国の自然科学、人文・社会科学の全分野の科学者の意見をまとめ、国などに対して勧告、答申、会長談話、対外報告などの形で発信する日本の代表機関です。それは総務省に置かれている“特別な機関”であり、全国約73万人の科学者の代表として選出された210人の会員によって組織されています。この学術会議の活動は、科学に関する重要事項を審議してそれを促進させることや、科学に関する研究現場間の連絡を密にして研究の能率を向上させることなどで、科学の発展にとって大変に重要な役割を担っています。

日本放射化学会は設立当初より、学会として学術会議の活動に参画することの重要性を強く認識しており、積極的にその実現のため対応してきました。そして平成14年9月には、学術会議から正式に学術研究団体としての登録を認められ、以降、関係するいろいろな活動に携わりましたが、この欄では、学術会議の最近の動き、本学会が関与した主な活動などを紹介します。

当学会が学術研究団体登録を済ませたちょうどそのころ、学術会議を取り巻く環境はそれまでと違った様相を呈していました。すなわち、発足（1949年）して以来これまでに学術会議が果たしてきた役割、成果に立脚しながら、さらにこれを発展させようとする新しい動きです。平成13年1月、総合科学技術会議に「日本学術会議の在り方に関する専門調査会」が設置され、今後、学術会議が果たすべき機能、組織、会員の任期や選出方法などの検討が開始されました。総合科学技術会議での検討はその後、平成14年10月専門調査会での「中間まとめ案」の作成、同11月に「中間まとめ」の決定、平成15年2月「日本学術会議の在り方について」の決定と内閣総理大臣への意見具申、という経過をたどり、現在に至っています。今後、日本学術会議と総合科学技術会議とは、両

者の視点の違いを踏まえながらも、相互補完的かつ緊密な「車の両輪」体制を形成していくという方向で役割を分担していくこととなります。

以上のような状況のもとで、「学術会議の在り方」に関する説明会が平成14年10月に開催され、これには当学会から中原学会顧問が出席しました。とくに第19期会員の選出時期を間近にした当時、「中間まとめ」の内容によっては会員選出方法の変更もありうるという情勢のなかで、同説明会は貴重な意見交換の場となりました。結局、第19期の会員選出については、平成15年2月の「日本学術会議会員の候補者及び推薦人の届出に関する説明会」を経て、同3月の「第19期会員の候補者の選定」が登録団体に依頼される運びとなりました。

これをうけて日本放射化学会では、「化学」研究連絡委員会のもとで、1名の学会員を「日本学術会議会員の候補者」として選定して、学術会議の会員推薦管理会に届け出ました。残念ながら今回は、同候補者の会員としての推薦を取り付けるまでには至りませんでした。当学会の学術会議活動に対する積極姿勢を具体化しました。

このようにして平成15年7月22日に、今後3年間を任期とする第19期日本学術会議がスタートしました。日本放射化学会は、最も多くの会員が所属する研究分野である「化学」と「核科学総合」の2つの研究連絡委員会と接触を持ちつつ活動することにしています。

平成15年10月21日には学術会議第4会議室において、核科学総合研究連絡委員会、及び同委員会に所属する3つの研究専門委員会（原子力基礎研究専門委員会、放射線科学専門委員会、核融合専門委員会）が開催されました。日本放射化学会からは、核科学総合研究連絡委員会と原子力基礎研究専門委員会に筆者（原子力基礎研究専門委員、日本原子力学会推薦枠）が参加しました。会議の

内容は次のとおりです。

(1) 核科学総合研究連絡委員会

柴田徳思(前)委員長に司会のもと、日本学術会議の在り方についての検討経緯、日本学術会議の改革の具体化について、及び総合科学技術会議「意見具申」を受けた日本学術会議改革の検討結果について、説明と討論があった。

核科学総合研究連絡委員会委員長として柴田徳思先生を再選するとともに、3専門委員会の委員長、幹事を選出した。

(2) 原子力基礎研究専門委員会

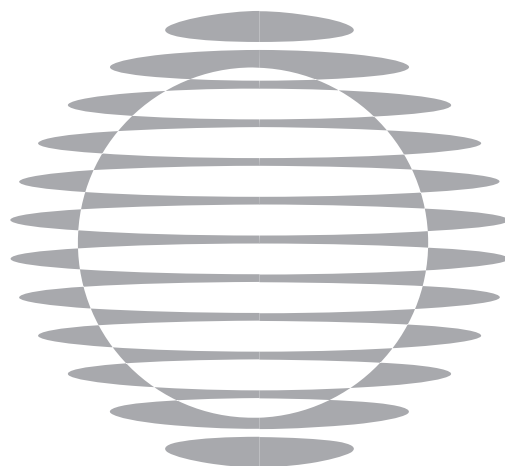
田川精一委員長、唐木英明幹事、石井慶造幹事を選出した。

第19期の活動計画の創案に入り、まず、前期の活動の概要が説明された(放射線・ビーム利用問題、新法人・原子力研究問題、法規制と研究活動問題、京大炉問題、原子力の教育問題、国立大学法人化と原子力関連研究問題、科研費対応など)。続いて第19期の活動案を審議し、獣医核医

学における放射線規制の合理化問題(対外報告を目指す)、小型サイクロトロンでのRI製造例の増加に伴う法規制の問題、原子力基礎研究のための加速器利用の促進策、提言、原子力専門職大学院構想、安全教育、「医学物理士」国家資格化、等問題、京大炉問題(他研連とも合同)等に取り組んでいく方向性が確認された。

なお、日本放射化学会からの要請事項として、放射線科学専門委員会にオブザーバー1名の出席を要請し認められた。

以上がこれまでの活動の概要です。上記のように、核科学総合研究連絡委員会の放射線科学専門委員会にオブザーバー1名が出席することになります。また、化学研究連絡委員会の分析化学専門委員会には、本学会の会員である海老原充前理事が選出されています。今後、学術会議の動きや委員会などでの審議内容について、本誌のこの欄に定期的に掲載していきますので、ご覧ください。



学会だより

1. 「会員名簿」記載事項の訂正について

2003年9月に発行しました本会の「会員名簿」の記載事項について、誤りがありましたので訂正してお詫びいたします。よろしくご修正の程、お願いいたします。

会員名簿7ページ表の上欄外の記載事項

(誤)外:外国人特別会員

(正)外:外国人会員

なお、外国人特別会員については会則第9条に謳っている通り、本会に特に功績のあった外国人を、会長の推薦に基づく理事会の議により選出することとなっており、今後選任していく予定です。

2. 第5回日本放射化学会総会報告

日時:平成15年10月2日(木)14:50~16:00

場所:泉の森小ホール(2003日本放射化学会年会・第47回放射化学討論会会場)

出席者:111名、委任状162名(会員478名の1/5以上の出席により総会成立)

工藤博司会長が司会となり議事を進行した。会長より、日本放射化学会の活動概況、学術会議への取り組み状況、学会賞(該当なし)・奨励賞(佐藤渉氏)の選考結果など、2002-03年度の概況が報告された。2002-03年度事業報告・決算案について、事務局より、事業報告(案)及び学会との共催・協賛・後援、決算案及び会計報告が提示され、助成項目の修正ののち承認された。2003-04年度事業計画・予算案について、事務局より、事業計画(案)予算案が提示され、承認された。新役員の選出結果について、工藤会長より報告があり、承認された。また、新役員が紹介された。その他では、前田副会長より、1)学会誌への投稿促進、学会誌の宣伝及びシンボルマーク選考について報告があった。また、2)会員名簿の発行が報告された。さらに、3)会員名簿にある外国人特別会員は外国人会員と修正することとなった。

2002 - 03年度日本放射化学会奨励賞

佐藤 渉氏(大阪大学大学院理学研究科)「新規線摂動角相関法の開発とフラレーンの物性研究への展開」

2002 - 03年度事業報告

総会:第4回日本放射化学会総会(2002/9 札幌 かでる2・7)

討論会:2002日本放射化学会年会・第46回放射化学討論会(2002/9 札幌 かでる2・7)

会誌、研究報告および資料等の発行

1. 日本放射化学会誌別冊(2002日本放射化学会年会・第46回放射化学討論会要旨集)(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, Vol. 3, Supplement)発行(2002/10)
2. 日本放射化学会誌第3巻第2号(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, Vol. 3, No.2)発行(2002/12)
3. 日本放射化学会誌第4巻第1号(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, Vol.4, No.1)発行(2003/6)
4. 「放射化学ニュース」第7号発行(2002/12)
5. 「放射化学ニュース」第8号発行(2003/8)

研究発表会、講演会及び研究会等の開催

1. 第4回「環境放射能」研究会(2003/3、つくば市高エネ研)
2. 核化学夏の学校(2003/8、茨城県大子町)学会、研究会等への共催、協賛、後援等
1. 第41回原子力総合シンポジウム(2003/5、東京)
2. 第12回TIARA研究発表会(2003/6、高崎)
3. 第40回理工学における同位元素・放射線研究発表会(2003/7、東京)
4. 第5回環境放射能・放射線夏の学校(2003/8、長崎)

研究会等助成事業

学会賞：学会奨励賞 1 件

理事会（5回）

第14回（2002/9、札幌）、第15回（2002/12、東大）、第16回（2003/3、高工ネ研）、第17回（2003/7、東大）、第18回（2003/9、泉佐野）

委員会活動

1. ジャーナル編集委員会（2回）：第1回（2002/12、東大）、第2回（2003/5、高工ネ研）
2. ニュース編集委員会（1回）：第1回（2003/3、高工ネ研）
3. 企画・広報委員会
4. インターネット管理運営委員会
5. 役員等推薦委員会
6. 選挙管理委員会
7. 学会賞選考委員会

2003 - 04年度事業計画

総会：第5回日本放射化学会総会（2003/10、泉佐野）

討論会：2003日本放射化学会年会・第47回放射化学討論会（2003/10、泉佐野）

会誌、研究報告、資料等の発行

1. 日本放射化学会誌別冊（2003日本放射化学会年会・第47回放射化学討論会要旨集）（Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, Vol. 4, Supplement）発行（2003/10）
2. 日本放射化学会誌第4巻第2号（Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, Vol. 4, No. 2）発行（2003）
3. 日本放射化学会誌第5巻第1号（Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, Vol. 5, No. 1）発行（2004）
4. 「放射化学ニュース」第9号発行（2004/2）
5. 「放射化学ニュース」第10号発行（2004/8）
6. 会員名簿発行（2003/9）

研究発表会、講演会、研究会等の開催

1. 第5回「環境放射能」研究会（つくば市高工ネ研）
2. 核化学夏の学校

学会、研究会等への共催、協賛、後援等

1. 第42回原子力総合シンポジウム
2. 第41回理工学における同位元素・放射線研究発表会

3. 第3回放射線教育に関する国際シンポジウム（ISRE04）（2004/8、長崎）

4. マイクロ波応用国際シンポジウム（2004/7、高松）

研究会等助成事業

学会賞

理事会

委員会活動

- ・編集委員会、・企画・広報委員会、・インターネット管理運営委員会、
- ・役員等推薦委員会、・選挙管理委員会、・学会賞選考委員会

2003 - 04年度日本放射化学会役員

会長 工藤 博司（東北大学大学院理学研究科）

副会長 近藤健次郎（高エネルギー加速器研究機構共通研究施設）

前田 米藏（九州大学大学院理学研究院）

理事 天野 良平（金沢大学医学部）

白田 重和（日本原子力研究所環境科学研究部）

大槻 勤*（東北大学大学院理学研究科）

奥野 健二*（静岡大学理学部）

工藤 久昭（新潟大学理学部）

佐藤 正知（北海道大学大学院工学研究科）

篠原 厚（大阪大学大学院理学研究科）

篠原 伸夫*（日本原子力研究所環境科学研究部）

飛田 和則*（核燃料サイクル開発機構安全推進本部）

中西 孝*（金沢大学理学部）

中西 友子（東京大学大学院農学生命科学研究科）

平井 昭司（武蔵工業大学工学部）

榎本 和義*（高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター）

村松 康行（放射線医学総合研究所比較環境影響研究グループ）

百島 則幸*（熊本大学理学部）

森山 裕丈（京都大学大学院工学研究科）

山田 康洋（東京理科大学理学部）

吉田 善行（日本原子力研究所物質科学研究部）

監事 岸川 俊明*（熊本大学生命資源研究・支援センター）

巻出 義紘（東京大学アイソトープ総合センター）

顧問 佐野 博敏（大妻女子大学長）

中原 弘道（東京都立大学名誉教授）

*任期2年

日本放射化学会2002 - 03決算

収入の部

単位(円)

項目	決算(円)	予算(円)	決算 - 予算	備考
個人会費	3,513,300	2,140,000	1,373,300	03-04年度会費(1,511,000)
賛助会費	1,850,000	1,900,000	50,000	
雑収入	100	1,000	900	利息
前年度繰越金	1,767,247	1,767,247	0	
合計	7,130,647	5,808,247	1,322,400	

支出の部

単位(円)

項目	決算(円)	予算(円)	予算 - 決算	備考
討論会補助金	400,000	200,000	200,000	第47回討論会補助を含む
要旨集(学会誌)補助	600,000	600,000	0	
印刷費	500,000	500,000		
送料	100,000	100,000		
出版事業費	1,419,901	2,100,000	680,099	
事務費	188,391	250,000		会議費、事務通信費等
ニュース印刷費	291,690	650,000		1回
論文誌印刷費	811,440	1,000,000		2回
学会誌送料等	128,380	200,000		ニュース、学会誌送料等
会議費	618,210	800,000	181,790	交通費補助等
理事会	618,210	700,000		学会賞選考委員会を含む
企画委員会	0	100,000		
研究会等補助	300,000	350,000	50,000	環境放射能研究会、夏の学校等
事務局経費	409,068	450,000	40,932	
事務費	327,983	350,000		
通信費	81,085	100,000		
ネットワーク管理運営費	63,340	60,000	3,340	プロバイダ契約等
学会賞	54,670	200,000	145,330	学会賞
共催金	8,000	10,000	2,000	原子力総合シンポジウム等
予備費	0	1,038,247	1,038,247	
合計	3,873,189	5,808,247	1,935,058	

繰越金(収入合計 - 支出合計) = 3,257,458円

財産内訳

預金	7,257,458円	預金の内容	
内訳 (銀行預金)	5,423,599円)	基金	4,000,000円
(郵便口座)	1,833,859円)	次年度繰越金	3,257,458円

日本放射化学会 2002 - 03 予算

収入の部

単位(円)

項目	03-04年度	02-03年度	差額	備考
個人会費	2,161,000	2,140,000	21,000	
賛助会費	1,750,000	1,900,000	150,000	
雑収入	1,000	1,000	0	
前年度繰越金	3,257,458	1,767,247	1,490,211	
合計	7,169,458	5,808,247	1,361,211	

支出の部

単位(円)

項目	03-04年度	02-03年度	差額	備考
討論会補助金	200,000	200,000	0	第48回討論会
要旨集(学会誌)補助	600,000	600,000	0	第47回討論会
印刷費	500,000	500,000		
送料	100,000	100,000		
出版事業費	2,360,000	2,100,000	260,000	
事務費	250,000	250,000		会議費、事務通信費等
ニュース印刷費	650,000	650,000		2回
論文誌印刷費	1,000,000	1,000,000		2回
名簿作成費	210,000	0		
学会誌送料等	250,000	200,000		ニュース、学会誌送料等
会議費	800,000	800,000	0	交通費補助等
理事会	700,000	700,000		学会賞選考委員会を含む
企画委員会	100,000	100,000		広報活動経費等
研究会等補助	350,000	350,000	0	環境放射能研究会、夏の学校等
事務局経費	450,000	450,000	0	
事務費	350,000	350,000		
通信費	100,000	100,000		
ネットワーク管理運営費	65,000	60,000	5,000	プロバイダ契約等
学会賞	200,000	200,000	0	学会賞
共催金	10,000	10,000	0	原子力総合シンポジウム等
予備費	2,134,458	1,038,247	1,096,211	
合計	7,169,458	5,808,247	1,361,211	

3. 日本放射化学会第17回理事会議事要録

日時：平成15年7月5日(土) 11:00～16:10

場所：東大山上会館会議室(002号室)

出席者：工藤(博)、近藤、前田、吉田、臼田、海老原、大森、岸川、酒井、佐藤、篠原、柴田、鈴木、関根、中西、平井、巻出、村松、山田 (19名)

報告

1. 事務局から、前回理事会議事要録、前回理事会(H15年3月)以降の会員の変動、賛助会員の動向、会費納入状況等)が紹介された。会費未納の賛助会員への督促については、事務局が対応することとなった。
2. 選挙管理委員会より、役員選挙の開票結果が報告された。理事及び監事の候補者全員が投票総数の過半数の適格票があり、全員の当選が承認された。なお、開票に当たり、理事の数が多すぎるとの投書があったことに対し、工藤会長から今後検討したいとの発言があった。
3. 選考委員会より、学会賞・奨励賞の審査結果が報告された。
4. 酒井理事より、ネット委員会の活動の概略が報告された。
5. 編集委員会の近藤委員長及び山田編集長より、英文誌“Journal”及び放射化学ニュースの編集・発行予定が報告された。
6. 企画・広報委員の前田委員長より、学会誌の投稿宣伝のためのパンフレット作成、日本放射化学会シンボルマークの募集について報告された。パンフレットについては、一部訂正し印刷することとなった。シンボルマーク募集については、入選したものに5万円程度の賞金を出すことが了承された。
7. 柴田理事より、2003日本放射化学会年会・第47回放射化学討論会の準備状況について、学会の日程、プログラム(案)及び特別講演等の一覧が報告された。
8. 岸川理事より、APSORC準備状況について報告があった。次回は2005年中国を予定している。
9. その他、1)近藤副会長より、学術会議の最

近の動向が紹介された。核科学研連には引き続き近藤副会長のオブザーバーとしての参加を検討することとした。2)原子力学会による「大学の原子力工学研究教育と設備等検討」の状況について、柴田理事から説明があった。次回理事会で継続審議することとなった。3)近藤副会長より、高エネ研と当学会が主催した第4回環境放射能研究会の報告があった。

審議

1. 次期体制・総会について、事務局より新旧役員の一覧、総会案内、委任状の文面などの案が提示され、了承された。
2. 2002 - 03年度学会賞・奨励賞について、選考委員会による審査結果が了承された。
3. 今後の学会賞・奨励賞のあり方、基準等について議論があり、今後検討していくこととなった。
4. 2002 - 03年度事業報告・決算案について、事務局より事業報告(案)及び学会との共催・協賛・後援、決算案及び会計中間報告が提示され、了承された。
5. 2003 - 04年度事業計画・予算案について、事業計画(案) 予算案が提示され、了承された。最終案は、次回理事会で審議予定。
6. 今後の放射化学会年会の開催地に関連し、工藤会長より第49回放射化学討論会は金沢大学の中西先生の内諾が得られたとの報告があり、理事会として承認した。次回理事会で中西先生が意思表明される予定。また、巻出監事より、第48回放射化学討論会(東大)について、2004年10月13～15日又は28～30日を予定している、東大アイソトープ総合センターとの共催にしたいとの申し出があり、了承された。
7. その他、近藤編集委員長より、Journal編集委員の一部交代が提案され、承認が得られた。次回理事会は、平成15年9月30日(火)15:00～、泉の森ホール(泉佐野市)のA会場で開催予定。

以上

4. 日本放射化学会第18回理事会 議事要録

日時：平成15年9月30日(火) 15:00～19:10

場所：泉の森ホール 中会議室(泉佐野市)

出席者：[2002-2003年度役員]：工藤(博)、前田、吉田、臼田、海老原、大森、岸川、工藤(久)、酒井、篠原(厚)、柴田、鈴木、関根、平井、巻出、三頭、村松、百島、森山、山田、[顧問]：中原、[オブザーバー]：大槻、奥野、篠原(伸)、飛田、中西(孝)(次期役員)、永目(事務局)(合計27名)

報告

- 事務局から、前回理事会議事要録、前回理事会(H15年7月)以降の会員の変動・会費納入状況等) 会員名簿の発行が報告された。会員名簿にある外国人特別会員は外国人会員と修正することとなった。
- 広報・ネット委員会より、活動の概略が報告された。
- 編集委員会の工藤編集長及び山田編集長より、英文誌“Journal”及び放射化学ニュースの編集・発行予定が報告された。
- 企画・広報委員会の前田委員長より、募集した日本放射化学会のシンボルマークの選考について報告があった。
- 吉田事務局長より、日本放射化学会第5回総会の準備状況が報告された。
- 柴田理事より、2003年日本放射化学会年会・第47回放射化学討論会について、要旨集の印刷、及びポスター賞の選考方法について報告があった。
- 中西理事より、2005年日本放射化学会年会・第49回放射化学討論会の世話人を受け入れる旨の表明があった。
- 岸川理事より、2005年APSORC(中国)の準備状況について報告があった。
- その他、1)近藤理事の報告資料を基に、学術会議の最近の動向が紹介された。化学研究連絡委員会・無機化学専門委員会委員に海老原理事が選出されたことが報告された。2)原子力学会による「大学の原子力工学研究教育と設備等検討」の状況について、森山理事

から説明があった。柴田理事より、京都大学研究用原子炉の状況が紹介された。京大炉の運転継続に関する要望書を京都大学原子炉実験所長宛てに提出することが承認された。その文面については会長に一任することが了解された。

審議

- 次期体制・総会について、工藤会長より新旧役員が紹介され、2003-04年度役員の役割分担の案が提示され、了承された。
- 2002-03年度事業報告・決算案について、事務局より事業報告(案)及び学会との共催・協賛・後援、決算案及び会計報告が提示され、承認された。
- 2003-04年度事業計画・予算案について、事業計画(案) 予算案が提示され、承認された。
- その他、1)原研とサイクル機構の統合及び独立行政法人化について、工藤会長より説明があり、日本放射化学会としての要望については今後も検討していくこととなった。2)山田理事より、編集委員会メンバー(放射化学ニュース担当)の一部交代が提案され、承認が得られた。

以上

5 「京都大学研究用原子炉の運転継続に関する要望書」について

京都大学研究用原子炉(KUR)が運転休止となる状況の中で、日本放射化学会として、その休止期間を極力短くし、運転の再開・継続を要望する書面を関係各所にだすことを理事会で決め、平成15年9月30日付け、工藤会長名で京都大学原子炉実験所所長あてに要望書を発送しました。ご意見等がありましたら、本学会役員、事務局員らまで、お寄せください。また、原子核プローブ分科会世話人、核化学分科会世話人からも同様の京都大学研究用原子炉の運転継続に関する要望書が出されています。

京都大学原子炉実験所
所長 代谷 誠治 殿

日本放射化学会
会長 工藤博司
(東北大学大学院理学研究科教授)

京都大学研究用原子炉の運転継続に関する要望書

京都大学の研究用原子炉(KUR)は大学の有するものとして我が国最大のものであり、全国共同利用の装置としてこれまで我が国の原子力及び放射線利用に関する研究教育にきわめて重要な役割を果たしてこられました。日本放射化学会を代表して、その実績と御努力に敬意を表しますとともに、この度のKURの運転休止の報に接し、その継続について要望させていただきます。

日本放射化学会は、特に核化学、原子核プローブ、アルファ放射体、放射化分析などの分野を中心に、多くの会員を擁しておりますが、これらの分野の研究教育は、我が国の原子力利用を広く進める上できわめて重要なものであるとともに、原子力産業を支えるものと自負しています。この会員にとってKURは不可欠の装置の一つであり、実際、初臨界から今日に至るまで、多くの会員が利用し、その成果を挙げて参りました。この実績にも依拠して、理学、工学はもちろんのこと、今後は、生命や環境などの学際的な分野にも積極的に展開しようとしているところですが、この度、燃料問題等のため2006年春をもってKURの運転が休止される見込であることを知りまして、会員一同憂慮の極みです。

立教大学と武蔵工業大学、それぞれの研究用原子炉は既に運転中止となっており、引き続いてKURの運転休止ということになれば、これらの装置を不可欠とする分野の研究教育はその大きな基盤を失うこととなります。日本原子力研究所の研究用原子炉につきましても、その一部は廃止の方向が検討されようとしており、また、残る研究用原子炉についても、KURと同様の問題があると言われております。場合によっては研究教育そのものが中止ということにもなりかねません。

KURにつきましては、原子炉制御系統やホットラボなどの附帯施設・設備も最近更新され、原子炉自体の健全性について特に問題はないと伺っております。休止せざるを得ない状況であることは理解いたしますが、我が国における原子力利用推進の基盤を守るためにも、その期間を極力短くして運転を再開・継続されるよう、日本放射化学会を代表して強く要望いたします。

6 「原研施設利用のための東京大学原子力研究総合センターの共同利用業務の継続に関する要望書」について

現在、東京大学原子力研究総合センターの改組が進められている状況の中で、日本放射化学会として共同利用業務の機能存続を要望する書面を関係各所に出すことを、平成15年12月6日に開催の理事会で決めました。これを受けて、理事有志が中心になって要望書をまとめ、平成16年1月22日付け、工藤会長名で、佐々木毅東大総長及び中沢正治原子力総合センター長あてにこれを発送しました。ご意見等がありましたら、本学会役員、事務局員らまで、お寄せください。

原研施設利用のための東京大学原子力研究総合センターの共同利用業務の継続に関する要望書

日本放射化学会
会長 工藤博司

東京大学原子力研究総合センターは、1961年以来継続して日本原子力研究所の施設を大学の研究者が利用するうえでの窓口としてその役割を務めてきました。これは、ひとえに東京大学が全国大学の中核的存在としてその意義に理解を示され、その運営に協力してこられたことによるものと、ここに大学等を中心とした施設利用者を多数抱える日本放射化学会として心より敬意を表します。とくに、原子力研究総合センターの全国共同研究部門(「大学開放研究室」)は、共同利用の事務的窓口のみならず、共同利用実験を支援する施設として機能してきており、このことによって多くの研究者が日本原子力研究所の大型装置を利用でき、多大の研究成果を挙げてきております。ま

た、この大学共同利用の仕組みは各大学の研究者独自の研究課題の推進を支援するとともに、学生、大学院生等の教育・研究を支援する上で、非常に効果的な経験の場を提供しております。さらに最近では、中性子利用技術を様々な分野の研究者が利用し、多方面の研究を展開するようになってきております。原子力研究総合センターはこのような様々な研究分野の研究の支援に大いに貢献するとともに、「大学・原研プロジェクト共同研究」を経て、平成15年度から新たに発足した「連携重点研究」として行われている先端的研究課題の推進においても重要な役割を果たしておられます。

日本放射化学会は約500名の会員を有する、核化学、放射化分析、原子核プローブ化学、アクチニド化学、環境放射能等の研究者の集まりで、大学のみならず日本原子力研究所、核燃料サイクル開発機構等の職員も数多く会員になっています。放射化学の研究を通じて、異分野の研究者同士を結びつけ、新たな研究を推進する上で、また次世代を担う多数の学生の教育研究を育む上でも、現行の大学共同利用のシステムの維持発展は欠かせません。

この度の法人化においては、原子力研究総合センターの改組を計画されているとの事ですが、時代に則した展開を図り、時代の要請に応える研究体制の構築を図ることは事業体として当然のことであると認識しております。その中において、東京大学はこれまで全国の大学等の原研施設利用の窓口として中核的な役割を果たしてきたことを十分認識され、原研・サイクル機構が改組してできる新法人との間にあって、1961年以来続けられてきた、これまでのインターフェイスとしての機能を今後も引き続き継承されることを強く希望致します。

7 会員動向（平成15年7月～平成16年1月）

正会員（新規入会）

氏名	所属
鈴木 章悟	武蔵工業大学 工学部 環境エネルギー工学科
吉村 崇	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 放射科学研究室
大貫 敏彦	日本原子力研究所 先端基礎研究センター 重元素マイクロバイオロジー研究グループ
長南 洋平	金沢大学 理学部 化学科 放射化学研究室
松本 耕	東京都立大学大学院 理学研究科 化学専攻 同位体化学研究室
S. H. Mubin	Bangladesh Atomic Energy Commission, Institute of Nuclear Science and Technology, Atom Energy Research Establishment
須郷 由美	日本原子力研究所 物質科学研究部 抽出分離科学研究グループ
松村 達郎	日本原子力研究所 物質科学研究部 抽出分離化学研究グループ
岡田 往子	武蔵工業大学 工学部 環境エネルギー工学科

学生会員（新規入会）

氏名	所属
松岡 伸行	甲南大学大学院 理工学部 自然科学研究科 錯体科学研究室
藤村 匡胤	日本大学大学院 総合基礎科学研究科 相関理化学専攻 放射科学研究室
Efrizal	九州大学大学院 理学研究院 凝縮系科学専攻 化学コース
大道健太郎	東北大学大学院 理学研究科 化学専攻 先端理化学講座 放射科学研究室
原野 有教	東北大学大学院 理学研究科 化学専攻 先端理化学講座 放射科学研究室
高野 元志	武蔵工業大学 工学部 エネルギー量子工学専攻 分析科学研究室
栗原 雄一	明治大学大学院 理学研究科 工業化学専攻
高橋 賢臣	明治大学大学院 理学研究科 工業化学専攻
永井 幸太	明治大学大学院 理学研究科 工業化学専攻
加藤千香子	金沢大学 理学部 化学化
雑賀 大輔	大阪大学 理学部 化学科
松尾 啓司	大阪大学 理学部 化学科
齋宮 芳紀	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 放射科学研究室
杉浦 啓規	大阪大学大学院 理学研究科 化学専攻 放射科学研究室
桑原 雄宇	金沢大学 低レベル放射能実験施設
高橋 統	東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 広域システム科学系

所属変更

	氏名	所属
趙 宇亮	中国科学院高能物理研究所	核分析室
藤原 健壯	核燃料サイクル開発機構 保安・研究開発センター	東海事業所 環境 処分研究部 放射 化学研究Gr
金子 哲也	日本原子力研究所	物質科学研究部 加速器 管理室
森元 康明	(株)第一ラジオアイソトープ研究所	
箕輪はるか	東京慈恵会医科大学	アイソトープ実験研究 施設

退会(個人会員)

氏名	所属
大釜 和也	加藤 和明
恵 和子	勝田 博司
大西 俊之	立花 大敬
小池 智幸	王 軍虎
後藤 邦夫	
木村 博和	

8. 日本放射化学会入会勧誘のお願い

日本放射化学会では新会員の募集をしております。ぜひ新会員をご勧誘下さいますよう、よろしくお願い申し上げます。

入会申込手続「入会申込書」を事務局に提出して頂くとともに、「入会申込金(入会金と1年分の会費)」を下記口座に振り込んで下さい。

「入会申込書」提出先:

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2-4
日本原子力研究所 環境科学研究部 環境技術開発グループ内 日本放射化学会
会員担当 間柄 正明 宛

「入会申込金」振込先(郵便振替口座):

口座名: 日本放射化学会
口座番号: 00100-2-577302

1. 入会申込書

次ページの書式をコピーして使用して下さい。
本会のホームページ

<http://www.radiochem.org/>

からダウンロードすることもできます。後述の「入会申込書」記入のしかたに従って

記入して下さい。

2. 入会申込金(入会金と1年分の会費)

下表を参考にして下さい。振り込みの際には内訳を振込用紙に記入して下さい。

	入会金(円)	会費(円)	合計(円)
正会員	1,000	5,000	6,000
学生会員*	0	3,000	3,000

*学生会員とは、学部あるいは大学院に在学中の会員をさします。

3. 「入会申込書」記入のしかた

文字は楷書で明瞭に記入して下さい。

ふりがな、氏名、ローマ字つづりとして、すべて姓と名を分け、氏名は自署して下さい。文字の判別がしやすいように明確に記入願います。ローマ字は慣用のローマ字で記入して下さい。

生年月日 西暦で記入して下さい。

性別 該当する所を で囲んで下さい。

会員種別 正会員、学生会員のいずれかを で囲んで下さい。

勤務先・就学先 勤務先あるいは就学先の名称・部局・部・課・学科名・研究室等は詳しく記入して下さい。所在地住所には郵便番号も忘れずに記入願います。電話番号は直通以外は内線まで記入して下さい。職(学年)は、学生会員の場合には学部学生あるいは大学院生の旨を明記した上で学年も記入して下さい。また、学生会員の場合には指導教官名も記入願います。勤務先あるいは就学先で電子メールアドレスをお持ちの方は必ず記入して下さい。自宅 自宅住所は、アパート名・様方等も忘れずに記入して下さい。

雑誌等送付先 勤務先(就学先)あるいは自宅のいずれかを で囲んで下さい。

最終学歴、年次、学位 大学、学部、学科等略さず、年次は西暦で記入して下さい。また、学位の記入も願います。

備考欄 備考欄は自由記入欄です。学会への要望事項(運営、事業、会誌、広報、部会など)についてご意見を頂戴できれば参考にさせていただきます。また、ご自身の専門分野などについて記入頂いても結構です。