
放射化学ニュース

第4号

平成13年(2001年)5月30日

目次

1	解説	1
1.1	核燃料サイクルにおけるアクチノイドの抽出分離(館盛勝一)	1
1.2	放射化学からのアプローチによるフラーレン研究(末木啓介)	5
2	時過ぎて	10
2.1	黒田和夫先生のご逝去を悼む(古川路明・坂本浩)	10
3	放射化学討論会ニュース	11
3.1	2000年日本放射化学会年会/第44回放射化学討論会を終えて(酒井宏)	11
3.2	APSORC2001準備状況(前田米藏)	12
4	施設だより	13
4.1	京都大学原子炉実験所(柴田誠一)	13
5	研究集会だより	15
5.1	5th International Conference on Nuclear and Radiochemistry (NRC5)(永目諭一郎)	15
5.2	PACIFICHEM2000	15
	Nuclear Hyperfine and Exotic Particle Techniques for Studying Chemical States(竹田満洲雄)	15
	Environmental Chemistry and Microbiology of Actinides(佐々木隆之)	16
	Radioisotope Production and Applications in the New Century(榎本秀一)	16
	Fundamental and Technological Advances in Actinide Chemistry(小川徹)	17
	Science with Radioactive Beams(工藤久昭)	18
5.3	第2回「環境放射能」研究会(小島貞男)	18

6	情報プラザ	19
6.1	行事予定	19
6.2	材料化学における陽電子とポジトロニウムの利用入門	20
6.3	情報をお寄せ下さい(編集委員会)	21
7	学位論文要録	22
8	学会だより	25
8.1	第2回総会報告	25
8.2	理事会報告	27
8.2.1	第5回理事会報告	27
8.2.2	第6回理事会報告	29
8.2.3	第7回理事会報告	30
8.3	規定・内規の施行及び学会賞細則の改正について	31
8.3.1	理事及び監事の選挙方法に関する規定	31
8.3.2	選挙管理委員会内規	31
8.3.3	会長及び副会長推薦に関する理事会内規	32
8.3.4	日本放射化学会学会賞細則	32
8.3.5	日本放射化学会学会賞規定	33
8.4	会員動向(平成12年9月1日以降)	34
8.5	日本放射化学会入会勧誘のお願い	35
8.6	オンラインジャーナルとホームページの運営について	37
8.7	Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences(日本放射化学会誌)への投稿について	37

1 解説

1.1 核燃料サイクルにおけるアクチノイドの抽出分離

館盛勝一(日本原子力研究所物質科学研究部)

1. はじめに

アクチノイド (An) の化学分離の歴史は、約160年前に Peligot が行ったジエチルエーテルによる硝酸ウラニルの抽出-沈澱操作から始まる。この方法はその後引き続き応用された。20世紀になって対象がプルトニウム (Pu) になると、シーボルクらは極微量の Pu を高純度で得ようとして、原子価調整を伴う沈殿法を探索した。その結果を大規模に応用したのが、照射ウラン (U) から大量の Pu (~ kg) を回収するための施設においてであり、米国ではリン酸ビスマス法¹⁾、旧ソ連では酢酸ウラニル塩法²⁾であった。しかし、沈殿法は技術的問題が多かったため、連続運転が容易で分離性能が高い溶媒抽出法に再びとって代わられた。それ以来半世紀間、照射 U の化学処理 (再処理) の目的は、「兵器級の Pu を大量生産する事」と「平和利用として Pu の再利用を図る事」となった。ところが、20世紀後半の冷戦終結によって第1の目的は消滅しつつあり、高速炉による核燃料増殖という第2の目的も数十年後に遠のきつつある。この様に見てくると、使用済み燃料 (SF) の再処理という化学処理の目的が、Pu の分離・生産から SF という廃棄物の処理にシフトしつつある事に気付く。21世紀において An などの分離回収技術を開発する場合、この様な時代背景およびその目的が人類の進歩と繁栄である事を考慮して、次の要件を満たす技術を目指す必要がある。

- 1) 最小のコストにより最高の性能が得られるもの。
- 2) 廃棄物の組成と発生量、そしてその処分法が地球環境と調和するもの。
- 3) 事故等によるリスクの無い安全なもの。
- 4) 核拡散というリスクを増大させないもの。

これらをもう少し具体的に論じるなら、項目1)については、分離対象である An は、酸化還元反応や不均化反応、水和を含む錯形成反応、加水分解等の複雑な諸特性を有することから、分離性能

の基礎となるこれら An 化学の深い解明が必要である。有名なリン酸トリブチル (TBP) が発見された1940年代は、確かに An 化学は緒についたばかりであったが、対象が U (VI) と Pu (IV) という比較的抽出し易い An イオンであった事など、TBP のデビューは幸いな偶然によったといっても良い。当時に較べ現在は、より反応性の小さな3価、5価のマイナーアクチノイドも対象であり、理論解析と実験の両面から An 化学を駆使して、より優れた新しい抽出剤の開発を進める必要がある。

項目2)についてはかなり意識的な追求が必要である。抽出剤を中心に観てみると、TBP や D2EHPA, CMPO といった既存の有機リン化合物の場合は、最終的にリン化合物の廃棄物を生じてしまうので、問題は最少量の抽出剤 (官能基) を用い、最少量の固体廃棄物を生じる工程条件あるいは技術の探索に集約される。さらに進んだ形はいわゆる「CHON Principle」に従う抽出剤の探索であって、その元素組成が示すように完全な焼却処分、すなわち気体 (水) のみ生じる理想的なものとなる。TBP 以前に用いられた Diethyl ether, Dibutyl carbitol, Hexone といった溶媒 (抽出剤) は全てこの概念に従うことは興味深い。一般にこれらの化合物では、電子ドナーとして働くエーテル酸素やカルボニル酸素はその塩基性 (電子供与性) が弱かったために、より強い塩基性を示すリン酸基を持つ有機リン化合物にとって代わられたわけである。つまり、今後の CHON Principle 抽出剤の開発は、より強い配位特性を示す配位子の探索に集約される。一方、水溶液の組成に関しては、硝酸は材料腐食が小さくリサイクルが容易で、脱硝操作により分解 (気化) できることなど優れた点が多い。さらに機能を追加するために添加される物質 (溶質) はいわゆる塩フリー (金属を含まない) とすべきである。以上の議論の先には当然、超臨界抽出系があっても良いが、項目1) や3) との兼ね合いで検討すべきであろう。

項目3)については、新技術の開発初期の段階から、その重要性を意識すべきである。米ソにおいてみられた廃液タンク内に入ってから各成分同志の複合反応 (放射線効果を含む) についても、十分な確認と予測が必要である。

項目4) は、核エネルギーが秘める人類の負の

遺産を引きずった部分であり、現実社会においては非常に大きな因子となる。従来、Puに対する保障措置は当然厳しく実施されてきた。一方IAEAでは核兵器への転用可能な²³⁷Npや²⁴¹Amの単独分離の禁止措置も論議されている³⁾。すなわち、両者とも臨界質量は金属-最適条件で20～60kgであり、²³⁷Npの原子炉照射によって得られる²³⁸Puのそれは、4～7kgと非常に厳しくなる。ちなみにSF中に含まれるこれら核種の量は、PWR; 45,000 MWD/MT, 5年間冷却燃料の場合、1トン当たり²³⁷Np: 630g, ²⁴¹Am: 410g, ²³⁸Pu: 270gである。したがって100トンのSFに含まれるNp, Amからは、物理的には十分な核爆弾の原料が得られる。もちろんこれらの核種からの原爆製造には多くの技術的困難があるが、単独分離への警告は無視出来ない。

2. 抽出剤開発と配位子設計

特定した抽出剤(L)を用いてAnの抽出分離法を確立しようとするれば、Anの普遍的なchemistryとともに、An-L系に関する多くの知見が必要となる。それらは、i) 液液分配平衡の平衡定数(共存する溶質濃度、温度の関数)、ii) 二液間物質移行の速度論(酸濃度、温度の関数)、iii) 他の不純物の分配特性、iv) Lの安定性(加水分解、放射線分解)とその影響、等である。例えばTBP-Purexプロセスの開発では、過去半世紀の間に莫大な量の実験が行われ数冊の専門書が出版されるだけの知識が集積された。これは応用現場からのより現実的要請(必要性が明瞭なデータ取得)に応えるべく努力がなされた結果である。

一方、我々が目指す新技術の創成の観点からは、上記とは逆に、特定金属Mの抽出、分離に有効な抽出剤(X)の探索という課題が生じる。初歩的手法では、経験的に多くの配位子を取得して、手当たり次第に試験をしてみる事、すなわち豊かな経験と多くの実験者と幸運に恵まれた人が成功者となる。ところが対象がAnでこの方法をとれば、放射線下の作業と多くの放射性廃棄物の発生を伴う。21世紀にはより進歩した方法論を採用すべきであって、最近の科学技術の急速な進歩はそれを可能とする。すなわち、対象であるAnに関する化学的理解は深化し、その周辺では他の金属イ

オンと配位子との相互作用や選択性に関する理解が充実してきた。また、計算化学の進歩により、化学反応の源である電子の振る舞いや配位子となる分子のコンフォメーションとひずみエネルギーの関係が精度良く求められ、溶液中でのホスト-ゲスト相互作用のミクロな現象の分子動力学シミュレーションもかなりの正確さで可能となってきた。人類が蓄積してきたこれらの膨大な最新の資産を有効に活用できれば、目的の機能・性能を有する物質の設計作業; 配位子設計は極めて効率的となる。

我が国の研究者が配位子設計を行う際、欧米諸国に比べるとソフト面で(インフラが整備された)質の高いサービスを受けるという点でまだ不利であろう。従って自ら曲がりなりに基盤となるデータベースを構築したり、様々な先端的実験をこなすしかない。

3. An分離のための抽出剤

Anを回収しようとする時、対象物の中で最も複雑なものは使用済み核燃料(SF)および高レベル廃液(HLW)である。SFは95wt%前後のウラン(U)と1wt%前後のプルトニウム(Pu)および3～5wt%の核分裂生成物(FP)を含む。一方、HLWは再処理工程でSFから大部分のUとPuが回収された残り、ほとんどがFPであり、その約30%近くがランタノイド(Ln)である。HLWには原子炉で生じた全てのアメリカシウム(Am)とキュリウム(Cm)が含まれるが、その含有率は1～2%にすぎない。ネプツニウム(Np)が再処理工程で回収されない時、(Am+Cm)と同量のNpも含まれている。AmやCmを分離する場合、それらと化学的特性が類似しているLnが約15～20倍量も共存していることは大きな障壁となる。したがって、Anの中で比較的抽出が難しいAm(III)とCm(III)のみを分離するためには、次の2つのアプローチが考えられる。

- 1) まずAm(III)とCm(III)そして化学特性の類似したLn(III)も一緒に他の元素から分離し、その後で(Am+Cm)とLnそれぞれのフラクションに分ける。
- 2) 始めから(Am+Cm)のみを選択的に抽出分離する。

後者は直接的で近道であるように見えるが、対象溶液は通常、酸濃度が高く30種以上の金属を含むので、Ln (III) との分離には成功しても、今度は他の元素が邪魔をする場合が多く、技術的には非常に困難な道を歩むこととなる。

現在、世界的に知られているAn分離法もほとんどが1)のアプローチをとっている。我々が群分離プロセスのために始めた新抽出剤の開発も、1)のアプローチによった。すなわち、Am (III), Cm (III) そしてLn (III) も全てHSAB概念でいうハードなイオンなので、第1章で述べた「より強い配位特性を示すCHON Principle 配位子の開発」を目標とした。

次の章では、我々が生み出したAn用の新抽出剤；ジグリコールアミドについて述べる。

4. 新抽出剤 (TODGA) の開発と特性

既存の抽出剤で、上記目標に近いものではフランスで開発されたマロンアミド (MA) がある。MAは2つのカルボニル基 (C=O) を有する二座配位のジアミドで、抽出能は比較的小さく、提案されているDIAMEX ProcessというHLW処理プロセス⁴⁾では、0.5Mという比較的高濃度で使われる。そこで、ジアミドの抽出能力を増強するために、次の2つのステップでその配位能増強計画に取り組んだ。

1) ドナー官能基の追加：クラウンエーテルやポダンドに習い、エーテル酸素の配位能を利用する方法である。その結果

- i) 2つのC=O基の中間に -CH₂-O- CH₂-基を導入したジグリコールアミド (DGA) では、Ln (III) に対する分配比が増大し、特に硝酸系では数桁も大きくなった (エーテル基を2個付加するよりも1個の方が効果は大きかった)。
- ii) その場合、ランタノイド系列元素の分配比パターンも特異なものとなる。
- iii) Ln (III) -DGA錯体の構造を固体 (単結晶X線回折) と有機溶媒系 (EXAFS) で解析した結果、DGAはエーテル酸素も結合に加わり三座配位子となっている。

したがって、DGAが三座配位子としてMAよりも強力な抽出剤となり得る見通しを得た。

2) DGA実用化に向けた分子改良：実用化では、

Anに対する大きな抽出能と他のFP元素の除染能力、n-ドデカン希釈剤への十分な溶解度などが要求される。実験結果では、

- iv) DGA両端アミド基の4つのアルキル置換基の炭素鎖が短いと、極性溶媒にのみ溶解、長さが増すと親油性が大きくなり、n-ドデカン希釈剤への溶解性は増すが、An (III) に対する抽出能は減少する。

この相反する2つの傾向の折衷点として、我々は炭素数8個のオクチル基を選んだ。得られたN,N,N',N'-tetraoctyl-3-oxapentane-1,5-diamide (この略称として我々はTODGAと云う) は十分なAn抽出能と希釈剤への溶解性を示した。Anに対する抽出特性では、An (III), An (IV) の分配比が硝酸濃度1M以上で急激に増大する点がMAやCMPOと異なる。その大きな傾きは希薄硝酸水溶液によって容易に逆抽出できる事も示唆する。FP元素に対する抽出では、Zr (IV) とLn (III) が良く抽出される。これはMAやCMPOとも共通の特徴である。HLW等の処理は強い放射線場で行われるので、抽出プロセスの開発では放射線効果を調べることは不可欠である。溶媒抽出系における放射線効果には、a) 抽出剤自身が放射線分解して減少する効果と、b) 分解生成物による効果の二つがある。これ迄、CMPOではb)の効果が主要で、酸性分解生成物が逆抽出を妨害するのでその除去が必須である事、MAではa)がCMPOより大きいb)は問題にならないことが知られている。TODGAの放射線効果を調べた結果、

- v) Am (III) の分配比測定では、実際のHLW処理工程 (抽出・洗浄・逆抽出) の200サイクル相当の溶媒の吸収線量 (4×10^5 Gy) でも抽出能の劣化は小さい。
- vi) TODGAの放射線分解率はCMPOやMAよりも大きい (G; ~ 8.5)。特にn-ドデカンに溶かして照射すると、n-ドデカンの吸収線量に比例した大きな分解が起きる。分解生成物では、他の種類のDGAやモノアミド、アミンが同定された。

以上の結果から、TODGAはある程度分解するが、分解生成物もAnやLn (III) に対する抽出能を持つため、結果的に抽出能の劣化は非常にわずかといえる。

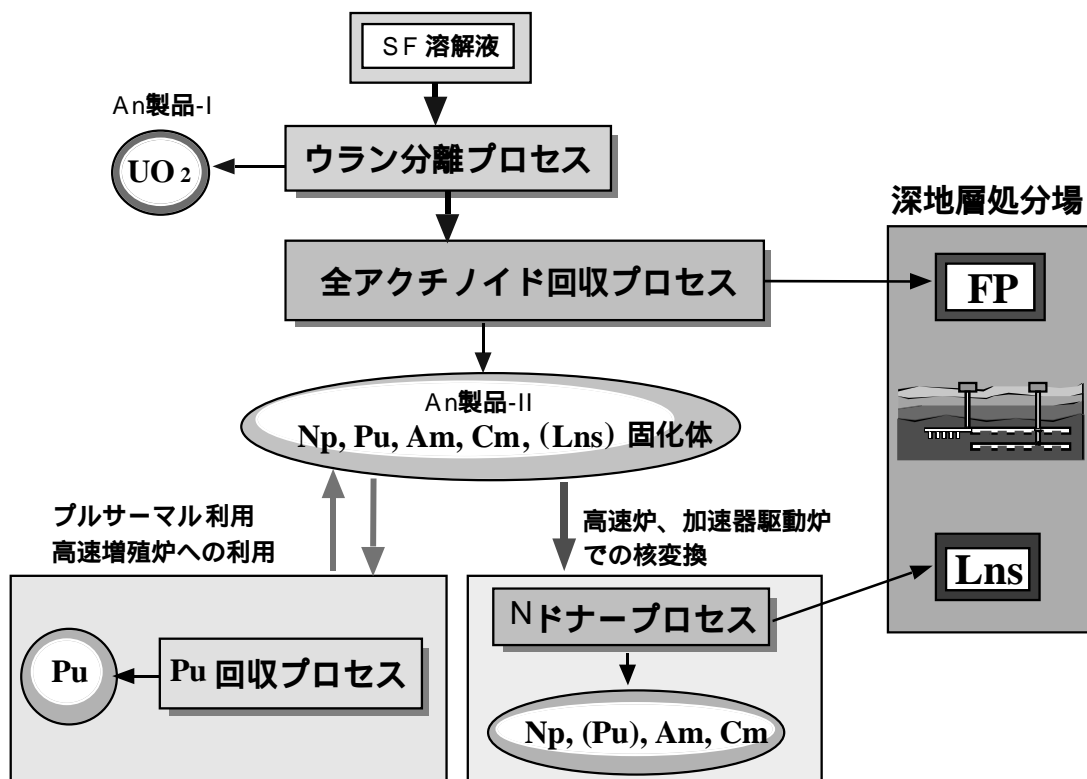
5. 新しいSF処理フローの構築

第1章で述べたように、核燃料サイクルにおけるAn分離の要としての再処理は、これ迄はPu(&U)の回収を目的として行われてきたが、21世紀には、SFの廃棄物処理・処分という観点が重要である。これ迄あまり注意されなかったNp、Am、Cmの回収も含めた一貫したプロセスが要請されよう。その場合、全体の95wt%を占めるUは別格であって、それが反応性に富むことから出来るだけ安価な方法(抽出剤)で回収するのが合理的である。残りのNp、Pu、Am、Cmの回収ではTODGAの利用が考えられる。図に示す処理フローは、我々が考えている新しいSF処理法である。まず第1の抽出工程では、U(VI)のみを選択的に抽出するモノアミド化合物を抽出剤として用いる。通常モノアミド化合物は、UとPu(IV)の両者を抽出するが、モノアミド分子のアルキル鎖に枝分かれを導入すると、錯体形成において立体障害が現れ、(VI)価の金属イオンに比べ(IV)価の金属イオンの抽出分配比が大きく減少する。この

効果を利用すれば、硝酸溶液系で安定に存在するU(VI)のみを抽出してPu(IV)をはじめMAを残すことが出来る。ところでNpは硝酸溶液中でNp(V)とNp(VI)として存在するので、Np(VI)はU(VI)と共に抽出されてしまう。それを避けるためにここでは、還元剤を添加してNpは全て抽出されないNp(V)に揃える。還元剤としてはロシアのKolutunovらによって開発されたヒドラジン系化合物やヒドロキシルアミン系化合物がある⁵⁾。

第2分離工程では、残り全てのアクチノイド(Np, Pu, Am, Cm)を抽出するため、TODGAを主要な抽出剤として用いる。TODGAはランタノイド(III):Ln(III)をも抽出するため、得られるプロダクト液中にはアクチノイドとLnが含まれる。この製品は、貯蔵のため硝酸溶液を仮焼して酸化物とする。その後の化学処理を考慮すれば、仮焼温度は低くして、酸化物の再溶解が容易にできるように考慮する。

以上の操作では、ウラン(An製品-I)と全アクチノイド-Ln混合物(An製品-II)のみが得られるの



提案する新しいSF処理フロー

で、「SFの廃棄物処理活動」である当該プロセスの運転は、核兵器への転用可能なPuの生産には結びつかない。An製品-IIは、複雑な組成を有し強い放射線源(ガンマ線、中性子線)である事から、貯蔵庫からの窃盗や核兵器への転用は非常に困難である。An製品-IIのその後の利用オプションには二つが考えられる。その第1は、プルサーマル利用等Puのエネルギー利用の必要が生じた時：An製品-IIから必要量のPuのみを分離回収してそれに当てる。その第2は、将来的に廃棄物対策としてのアクチノイド核変換処理が採用される時で、An製品-II中のLnを除去する必要が生じる。その際は、窒素ドナー等のソフト配位子を用いて、要請に応じたAnとLnの分離操作を行う。この4f-5f元素の相互分離という課題は、電荷が同じでイオンサイズも同じ元素群を分ける化学反応の創造・発見であり、世界的にもNドナーやSドナーといったソフトドナーの開発が活発である。Anの電子構造(5f 6d 7s)が示す電子の遍歴性や相対論効果に基づくより柔軟な結合生成能力が、水和や溶媒和を含む配位錯体の液々分配の相違を生じ、それが大きな4f-5f相互分離を可能にすると考えている。

引用文献

- 1) S. Lawroski, Chem. Eng. Prog., 51, 461 (1955).
- 2) E. I. Il'enko and N. A. Abramova, Radiochemistry, 41, 101 (1999).
- 3) L. Cooley, "The Proliferation Potential of Neptunium and Americium" Boad Document GOV/1998/61, 30 Oct. 1998.
- 4) L. Nigond, N. Condamines, P. Y. Cordier, J. Livet, C. Madic, C. Cuillerdier, C. Musikas, Sep. Sci. Technol., 30, 2075 (1995).
- 5) V.S. Koltunov, S.M. Baranov, "Organic derivatives of hydrazine and hydroxylamine in future technology of spent nuclear fuel reprocessing" in Proc. Int. Conf. GLOBAL95, Versailles, France (1995).

1.2 放射化学からのアプローチによるフラーレン研究

末木啓介(東京都立大学大学院理学研究科)

1. はじめに

1985年にKroto, CurlとSmalleyによるC₆₀の発見[1]の後、1990年のKrätschmerとHuffmanによるC₆₀の大量合成と単離されたC₆₀の性質を調べる研究[2]は物質科学の分野で様々な展開をさせた。C₆₀は炭素原子60個で6員環と5員環を形成することによってサッカーボールに描かれた模様と同じ分子構造をしている(図1)。C₆₀以外にも炭素による籠状分子はC₇₀, C₇₆, C₇₈等と多様に存在することが分かり、総称としてフラーレン(fullerene)と呼ばれている。このフラーレンに対して放射化学分野からのアプローチも行われてきた。最近、T. Braunが編集した"Nuclear and Radiation Chemical Approaches to Fullerene Science"が発刊されてそれらの試みがまとめられている[3]。そこで、この本を中心にいくつかのトピックスを解説していく。また、筆者らが都立大で行ってきた成果についても折に触れて解説したいと考えている。

2. 固体物性への応用

固体フラーレンへポジトロン [Chapter 1 in ref. 3] やミュオン [Chapter 2 in ref. 3] などのエキゾチック粒子を用いた研究、メスバウアー [Chapter 3 in ref. 3] や時間微分型摂動角相関法(TDPAC)による分光学的な研究が行われている。

ポジトロンの寿命測定がC₆₀の固体について観測

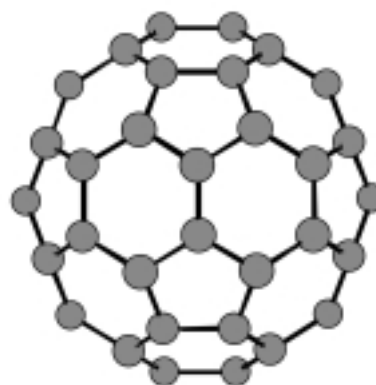


図1 C₆₀の分子構造。切頭二十面体構造である。愛称としてBuckminsterfullereneとかsoccer ballと呼ばれている。

された。この結果から寿命は約370 psの寿命成分が見つかり、これはグラファイトの200 psより長い寿命であることが示された。さらに圧力依存性や温度依存性などの実験結果からfcc構造のoctahedralサイトの電子と相互作用することが示された[4]。C₇₀やRbC₆₀などでも研究が進められている。T. BraunらはC₆₀の固体に中性子照射を行いポジトロン寿命測定から速中性子照射によりC₆₀の状態が変化することを観測し、多結晶化が起こっていくことを示した[5]。

ミュオンによるμSR研究でもC₆₀とC₇₀の固体に対して多くの報告がある。ミュオンはフラレンケージに内包される場合とケージの外側からラジカルを形成する場合とがある。内包される割合はC₆₀で12%、C₇₀で24%との違いが現れた。これは分子の形状によるためと考えられた[6]。また、フラレン分子の動的なダイナミックスの温度依存性などが明らかにされた。特にC₇₀(図2)では5つの異なる状態の炭素が存在し、それぞれの位置でラジカルを形成した場合、違いが容易に観測でき、分子の運動についての詳細な情報を得た[7]。

メスバウアー研究では最初Ir, Feを配位したC₆₀の誘導体に対する研究がなされた。また、Eu₃C₆₀の固体状態が詳しく調べられた。ドーピングされたEuは+2イオンが+3イオンより多く存在することがわかり、ドーピングする温度によってその比が変化する現象なども観測された。金属フラレンとしてEu@C_nとDy@C_nについての報告がある。Eu@C_nではメスバウアーの吸収スペクトルを得

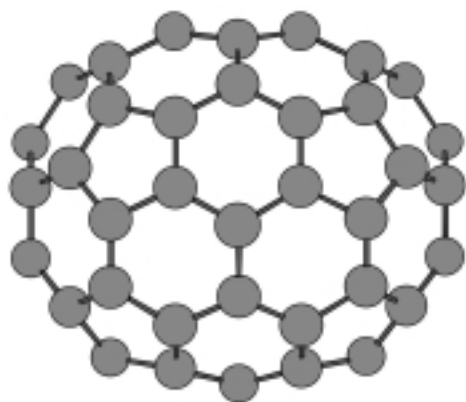


図2 C₇₀の分子構造。

ることが出来なかった。それに対して生成量が多いDy@C_n(n=80, 82, 84)で初めて内包される元素のメスバウアー観測に成功した[8]。内包元素の酸化数が+3であることが明らかになった。

¹⁴⁰La ¹⁴⁰CeでPAC測定によって、いくつかのLaフラレンを用いてCeフラレンの研究がなされた。今までに、¹⁴⁰La@C₈₂, ¹⁴⁰La¹³⁹La@C₈₀, ¹⁴⁰La@C₈₀の分子種について検討された[9-11]。最初に研究された¹⁴⁰Ce(¹⁴⁰La)@C₈₂のTDPACからは2成分が存在していて、この違いは100 K以下で明らかに変化して静的摂動を示す成分と温度に依存しないで動的摂動を示す成分が存在し、後者は壊変による反跳現象で説明され、一部の原子が反跳によって結合を切り、フラレンケージ内を動き回る現象を引き起こしていることが示唆された。また、約100 K以上の温度ではどちらの成分も動的摂動を示し分子全体が動いていることがわかった[9]。この性質は調べられた3つの分子で見出されたが、¹⁴⁰Ce(¹⁴⁰La)¹³⁹La@C₈₀では低温でもほとんどが動いている現象を示し2つの内包原子の特別な状況が示唆された[10]。また、得られたω_qからフラレンケージ内では壊変後の¹⁴⁰CeはPACを観測した励起準位において+3の状態であることが示唆された[11]。

3. ¹⁴C標識C₆₀とC₆₀誘導体の合成と応用

放射性炭素である¹⁴Cを多孔質炭素棒内に導入してアーク放電法によって¹⁴C標識C₆₀(8.4 MBq)が得られている[12]。この分子は*in vitro*実験でhuman keratinocytesへの取り込みが調べられた。Yamagoらが開発した水溶性のC₆₀誘導体の誘導基に¹⁴Cを導入した分子が合成された[13]。この分子をラットへ経口と直接血管導入の2通りで取り込みが調べられた。経口で水溶性フラレンが生体内へ導入されることと脳等の部位への取り込みに特徴が見られた。

4. 核反応による反跳現象を用いたフラレンへの原子の取り込み [Chapter 6-8 in ref. 3]

C₆₀に原子を打ち込んで原子内包フラレンを合成する試みは様々な方法で試みられた。その中で、核反応による反跳原子を用いて放射性同位体を打ち込む研究がなされた。希ガスをドーピングした

固体のC₆₀を中性子照射して(n, γ)反応生成核の挙動を調べる研究から希ガスがC₆₀に反跳現象によって取り込まれることが調べられてきた[14, 15]。放射性希ガスはC₆₀の籠の中に取り込まれたと結論付けられる結果が得られた。この結果はOhtsukiらによって加速器を用いて行われ、はじめてHPLC挙動によって内包された分子の存在が確認された[16]。

他の原子では³H[17]や⁷Be[18]がC₆₀に同様に核反応を用いて導入された。最近、Ohtsukiらは第三周期の元素をことごとく核反応で放射性同位体を作りC₆₀への導入を試みて面白い結果を得ている[19, 20]。特に遷移金属のうちV, MnとSc, Cr, Co, Niとで、前者はフラレンと化合した物質の存在を示唆する結果が得られ、後者はフラレンとの化合している証拠は見出されなかった。典型元素ではGa, Ge, Asがフラレンと化合している結果が表われ、ケージ上の炭素と置き換わったヘテロフラレンの合成の可能性を示した。これらの結果について*ab initio*分子動力学計算で反跳原子による内包される場合やケージの炭素と置き換わる場合の両方の可能性が検討された。

電子線線型加速器から発生した制動放射光子を用いた¹²C(γ, n)¹¹C反応によって¹¹Cを反跳させC₆₀やC₇₀が標識化されることをラジオクロマトグラフによるHPLC挙動から明らかにした[21]。ここでは同時に二量体や三量体の生成が引き起こされることも示された。

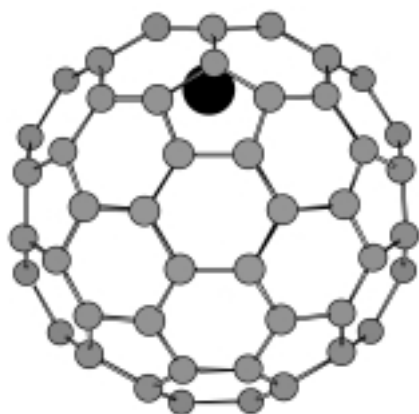


図3 M@C₈₂(C_{2v})の分子構造。MはLa, Ce, Pr, Nd, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Luなど。

5. 放射性金属フラレンの合成と応用 [Chapter 4 in ref. 3]

フラレンケージに金属が内包されている分子がアルカリ土類や希土類で見出されている。初期の研究から見出された代表的な分子としてM@C₈₂がある(図3)。実際には様々な炭素数の籠に多様な状態で取り込まれていることが最近の研究で分かって来ている。この金属フラレンについて放射化学的手法を中心に筆者らは研究している。この場合に放射性同位体を内包する金属フラレンを作る方法として2つの方法が行われている。1) 金属フラレンを中性子照射によって内包原子を放射化する。2) 放射性トレーサーを含む炭素棒からアーク放電法によって合成する。

5.1 放射性金属フラレンの合成

中性子放射化による放射性金属フラレンの合成はLaを内包するフラレンによって最初になされた。そして放射性金属フラレンはトレーサーとして十分に役立つことが初期の研究で示された[22, 23]。しかし、この方法では(n, γ)反応による反跳現象によってどれだけ元の分子が生き残れるのかが最も重要な課題となった。初期の研究でCS₂等の溶媒に可溶な量から生き残り量を求めて、20-40%程度が生き残ることを示した研究が報告されたが[24, 25]、実際に単離精製したM@C₈₂などの分子について中性子照射を行い再度有機溶媒で溶解してHPLCで元の分子として確認を行った場合にはランタノイドで最大20%程度であることが分かった[26]。また、Scでは反跳エネルギーが大きいため1%以下の生き残り量しかないことも明らかになった。

放射性金属フラレンをトレーサーとして用いてまず第1に未知の金属フラレンのHPLC挙動についての検討がなされた。アーク放電法で作ったランタノイド14種類の元素を含む溶媒抽出物(crude)を原子炉で中性子放射化した後に、それぞれの元素ごとにBuckyprepと5PBBの2種類のフラレン用の固定相についてラジオクロマトグラフィーで溶離挙動を調べた[27]。その結果、元素によって展開のパターンが異なることが明らかになった。この研究から大きく分けてLa, Ce, Pr, Nd, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, LuとSm, Eu, Tm, Ybの2

種類があることが判明した。前者は代表的な $\text{La}@C_{82}$ の ESR からフラレンケージに電子を 3 個移動して +3 の状態であることが知られている。また、後者のグループは更に研究された結果 Ca, Sr, Ba のアルカリ土類を内包する金属フラレンと類似した分子が出来ていることが示され、フラレンのケージに電子を 2 つ移動して +2 の状態であることが明らかになってきた。金属フラレンの HPLC 挙動をラジオクロマトで求める方法は Hf と Ta について新規金属フラレンの探索を可能にした。結果として Hf については $\text{Hf}_2@C_{80}$ と $\text{Hf}@C_{84}$ の存在が確認された[28]。しかし、Ta については現在のところ特定の金属フラレンを見いだすに至っていない。

放射性同位体を含む炭素棒を調製して、それを陽極にしてアーク放電する方法で金属フラレンの合成を行った。最初は理研リングサイクロトロンで Au をターゲットにして作られたマルチレーザーを用いた研究で 23 種類の元素について合成に関する研究を検討した[29]。この結果は、第 4 族 Zr, Hf と第 5 族 Nb が金属フラレンを生成する可能性を示した。同時に Mn, Co, Fe などの元素で生成率がとても低いことも示された。この研究の成果を元にして先の Hf フラレンの研究が始められた。

次にアクチノイド元素についても原研のタンデム加速器で ^{237}U , ^{238}Np , ^{239}Np , ^{240}Am を製造して、合成の可能性と HPLC 挙動の検討を行い、その結果を元にしてウラン単独の金属フラレンとして $\text{U}@C_{82}$ と $\text{U}_2@C_{82}$ の合成と単離精製に成功した[30]。この一連の研究で U はフラレンに内包されると La, Ce に非常に近い分子を生成する性質が分かり、U は C_{82} ケージ内で +3 価の状態で存在していることが強く示された。

放射性金属フラレンの合成と新規金属フラレンの合成に関する課題で大きな成果を挙げることが出来た。さらにその放射性金属フラレンを用いた応用研究としてもいくつかの成果が報告されている。

5.2 壊変を利用した元素変換による金属フラレンの性質

壊変は原子番号の変化を生み出す、従って、

あるフラレンケージの中に内包されている元素が壊変して違う元素に変化するときに何が起こるのかを調べることはフラレンケージと元素との間の相互作用に興味ある情報を与えるものと期待された。 ^{160}Tb から (n, γ) 反応で生成する ^{161}Gd ^{161}Tb ^{161}Dy の壊変系列において Gd から Tb への元素変換を調べることに成功した[31]。その結果は 90 % 以上が安定で元のフラレンケージに留まる事が分かった。このことからまず第 1 に壊変による反跳現象ではフラレンケージと内包原子は壊れないことが示された。次に元素が変化しても Gd と Tb の場合には金属フラレンに大きな変化を与えないことも分かった。そこで、他の元素変化として ^{155}Sm ^{155}Eu ^{155}Gd , ^{177}Yb ^{177}Lu ^{177}Hf , ^{146}Gd ^{146}Eu ^{146}Sm の 3 つの系についても元素変化を調べた[32, 33]。これは先に調べられていた内包元素の酸化数から Gd Tb, Sm Eu はそれぞれ +3 +3, +2 +2 と酸化数が変化しない系であるが、Yb Lu, Gd Eu はそれぞれ +2 +3, +3 +2 と酸化数が変化する系である。これら一連の研究で、さらに Yb Lu は不安定な分子種に変わってしまうことがわかった。しかし Gd Eu では安定な分子で存在するが HPLC 挙動が全く変わることが示され、2 種類の固定相への挙動から $\text{Gd}@C_{82}$ は 3 つ異性体が確認されている $\text{Eu}@C_{82}$ のうちのひとつであることが分かった。この結果についてはその後のいくつかの構造決定を行った研究によって確認された。

5.3 *In vivo* による生体内への応用

フラレンの生体内への応用研究を先に述べた ^{14}C 標識 C_{60} やその誘導体で行う場合はその放射能測定が大変である。そこで、線を出す放射性金属フラレンを用いることでより簡単に研究を進めることが出来ると考えられる。しかし、フラレンは水溶液に溶けないために可溶性にする必要がある。 $^{140}\text{La}@C_{82}$, $^{140}\text{LaLa}@C_{80}$ を界面活性剤である PVP によって懸濁させた試料をラットの血液へ注入する方法で 24 時間後にどのように臓器に分布するかを調べた[23]。このとき肝臓や肺に多くの放射性金属フラレンが見出され懸濁させた粒子の大きさが問題であることが明らかになった。Cagle らは金属フラレンへ水酸基を導入す

ることによって可溶性金属フラーレンが出来ることを利用して $^{166}\text{Ho}@C_{82}(\text{OH})_x$ でマウスへの取り込みについて時間変化を調べ、骨への濃集が見出された[34]。

6. まとめ

放射化学からのアプローチによって新しく見出されたフラーレン類への研究が行われており、予想以上の独創的な成果を挙げてきていると感じている。今回は紹介しなかったがイオンビームや線照射、放射光などの利用では物性研究のほとんどの成果に関わっているといっても過言では無いぐらいの広がりを見せている。しかし、放射性同位体が導入される研究では現在その分野に広がりが見出せないでいることも事実である。筆者個人としては、もうしばらくの間、放射性フラーレン類に係わり合いながら研究を進めていこうと考えている。

参考文献

- [1] H.W. Kroto et al., *Nature*, 318 (1985) 162.
- [2] W. Krätschmer et al., *Nature*, 347 (1990) 354.
- [3] T. Braun (Ed.), "Nuclear and Radiation Chemical Approaches to Fullerene Science", Kluwer Academic Publishers (2000).
- [4] Y.C. Jean et al., *Phys. Rev. B*, 45 (1992) 12126, and H.-E. Shaefer et al., *Phys. Rev. B*, 45 (1992) 12164.
- [5] T. Braun et al., *Chem. Phys. Lett.*, 238 (1995) 290.
- [6] Ch. Niedermayer et al., *Phys. Rev. B*, 47 (1993) 10923.
- [7] U. Binninger et al., *Phys. Rev. B*, 51 (1995) 14867.
- [8] Yu.S. Grushko et al., *Hyp. Int.*, 126 (2000) 121.
- [9] W. Sato et al., *Phys. Rev. Lett.*, 80 (1998) 133.
- [10] W. Sato et al., *Phys. Rev. B*, 58 (1998) 10850.
- [11] W. Sato et al., *Phys. Rev. B*, 63 (2000) 024405.
- [12] W.A. Scriven et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 116 (1994) 4517.
- [13] S. Yamago et al., *Chem. Biology*, 2 (1995) 385.
- [14] T. Braun, H. Rausch, *Chem. Phys. Lett.*, 237 (1995) 443.
- [15] G.E. Gadd et al., *Chem. Phys. Lett.*, 270 (1997) 108.
- [16] T. Ohtsuki et al., *Phys. Rev. Lett.*, 81 (1998) 967.
- [17] H.A. Jimenez-Vazquez et al., *Chem. Phys. Lett.*, 229 (1994) 111.
- [18] T. Ohtsuki et al., *Phys. Rev. Lett.*, 77 (1996) 3522.
- [19] T. Ohtsuki et al., *J. Chem. Phys.*, 112 (2000) 2834.
- [20] T. Ohtsuki et al., *Phys. Rev. B*, 60 (1999) 1531.
- [21] T. Ohtsuki et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 117 (1995) 12869.
- [22] K. Sueki et al., *Fullerene Sci. Tech.*, 2 (1994) 213.
- [23] K. Kobayashi et al., *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 192 (1995) 81.
- [24] D.W. Cagle et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 118 (1996) 8043.
- [25] T.P. Thrash et al., *Chem. Phys. Lett.*, 308 (1999) 329.
- [26] K. Sueki et al., *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 234 (1998) 95.
- [27] K. Sueki et al., *Fullerene Sci. Tech.*, 5 (1997) 1435.
- [28] K. Akiyama et al., *Chem. Phys. Lett.*, 317 (2000) 490.
- [29] K. Sueki et al., *Chem. Phys. Lett.*, 300 (1999) 140.
- [30] K. Akiyama et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 123 (2001) 181.
- [31] K. Kikuchi et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 116 (1994) 9775.
- [32] K. Sueki et al., *Chem. Phys. Lett.*, 291 (1998) 37.
- [33] K. Sueki et al., *J. Phys. Chem. B*, 103 (1999) 1390.
- [34] D.W. Cagle et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 96 (1999) 5182.

2 時過ぎて

2.1 黒田和夫先生のご逝去を悼む

古川路明(四日市大学教授)

坂本 浩(金沢大学名誉教授)

黒田和夫 (P. K. Kuroda) 先生は、かねてから病氣療養中のところ4月16日にラスベガスの自宅で逝去されました。享年84歳でした。「巨星墜つ」の思いです。先生に親しくして頂いた者として哀しみに堪えません。

先生は昭和14年(1939年)に東京帝國大學理學部化學科を卒業後、助手、助手を経て1944年に助教授に昇任されました。戦中戦後の困難な時代に温泉中の微量成分、特に放射能の研究を精力的に進めました。1949年に渡米し、ミネソタ大学のI. M. KolthoffおよびE. B. Sandell教授の許で博士研究員として電気分析化学および比色分析の研究に従事しました。

先生の温泉に関する研究発表に感心したアーカンソー大学のR. R. Edwards教授は1952年に同大学に先生を助教授として招聘しました。その後、準教授、正教授を経て、1979年にEdgar Wertheim Distinguished Professor of Chemistryに任命され、1987年の停年まで在職されました。

温泉で有名なアーカンソーに赴任した当時は、同州のHot Springsの温泉水に含まれる放射能について研究しました。この研究はEdwards教授の「温泉の熱源は地下に存在する原子炉に由来する」という奇想天外ともいえる着想に基づくものでしたが、この発想を裏付ける結果は得られず、核兵器実験による放射能を検出するのみに終わりました。

1955年にアメリカ市民となられた先生は、フェルミの原子炉理論が機密解除となった直後に、天然に核連鎖反応が起こる可能性を指摘した論文を書き上げます。学界の主流には受け入れがたい内容を含むこの論文の学術雑誌掲載は難航しますが、ようやく無審査で掲載の運びとなりました(*J. Chem. Phys.*, 25, 781, 1956)。先生の考えは常人の理解を超えるものでしたが、先生は講演の度ごとにこの説を紹介していました。一方で、各地から集めたピッチブレンドなどのウラン鉱石を分析



故 黒田 和夫 先生

し、 $^{89,90}\text{Sr}$, ^{99}Mo , ^{99}Tc , $^{131-135}\text{I}$, ^{140}Ba および $^{147-149}\text{Pm}$ を検出しましたが、すべてが自発核分裂の生成物で、核連鎖反応の証拠は得られませんでした。1972年夏に情勢は一変します。フランス原子力庁は、ガボン共和国オクロ鉱山で採掘された鉱石中に ^{235}U 存在度が平常値0.72%より低い試料を見出したことと鉱石中に含まれるネオジムの同位体組成に核分裂生成物の影響があることを発表しました。先生の論文は「天然原子炉発見」を報じる歴史的論文の唯一の引用文献になりました。ある天体物理学者の言のように「自然は人間より想像力に富んでいる」のです。

1960年、シカゴ大学の大学院生の時から消滅核種の研究に執着していたカリフォルニア大学のJ. H. Reynolds教授はRichardtonコンドライトから抽出したキセノンから ^{129}I (半減期1600万年)の壊変生成物である ^{129}Xe の過剰を確認します(*Phys. Rev. Lett.*, 4, 8, 1960)。この異常をspecial anomalyといいますが、キセノンの同位体組成にはその他にも異常が認められます。先生は、このgeneral anomalyの重要性に気づかれ、これが消滅核種 ^{244}Pu (8200万年)の自発核分裂で生成したキセノンの存在を示唆することを見抜かれました(*Nature*, 187, 36, 1960)。1964年、大学院生M. W. Roweはウラン濃度の高いエコンドライトPasamonteの中から ^{244}Pu の自発核分裂生成物に相当するキセノンの抽出に成功し、先生と共著の論文を発表します(*J. Geophys. Res.*, 70, 709, 1965)。その後の多く

の研究によって消滅核種²⁴⁴Puの存在は確実に
なり、²⁴⁴Puは太陽系元素の年齢を決める時計とな
りました。

1957年にはマッカーシズムの影響がアーカン
ソー大学のある南部の静かな街、Fayettevilleに
も及んできました。この年に先生はシカゴ郊外の
アルゴンヌ国立研究所に移り、⁹⁰Srのフォールア
ウトの研究に従事しますが、アルゴンヌ滞在は短
期間で終わり、翌年にアーカンソーに戻ります。
研究成果は研究所のレポート(ANL-9520, 1958)と
して公表されましたが、放射能雨が降っている
という事実の指摘は全米を驚かせました。この論文
には測定結果とともに「二つの箱モデル」による
解析方法が詳述してあります。雨水中の⁸⁹Sr, ⁹⁰Sr
の測定は、アーカンソー大学の大学院生によって
続けられ、大気循環、粒子降下過程、ホットパー
ティクルの形成温度などに関する数式モデルが構
築されるとともに、1960年代から1980年代まで
の雨水の放射能汚染を知るための貴重なデータが
提供されています。

先生は教育にも熱心で、停年までに64名にPhD
の学位を与えています。1980年時点の大学院生
の国籍は、アメリカの他にインド・日本・台湾・
ヴェネズエラ・リビア・ナイジェリアと多岐にわ
たり、まさに「多国籍軍」でした。先生と学問上の
議論をした人は、時にはやさしく、時には厳しい
語り口に多くの刺激を受けたことと思います。

アーカンソー大学を退職した後は、ネヴァダ大
学客員教授、連邦政府環境保護局上級研究員の職
にありました。これらを辞せられてからは自宅で
太陽系生成過程に関する「黒田の統一理論」の完
成を目指して研究を続けておられました。この理
論の学界一般による認知を待たずに他界されたこ
とは残念でなりません。先生の書かれた論文は
400編を超えています。お弟子さんの一人、W.
A. Myers教授との共同研究の成果を取りまとめた
最近の長大な論文は先生の「白鳥の歌」でありま
しう(*J. Radioanal. Nucl. Chem.*, 247, 249, 2001)。

先生は優れた業績に対して多くの賞を受賞して
いますが、その中には日本化学会賞(1949)、アメ
リカ化学会核化学賞(1977)および日本地球化学
会柴田賞(1991)が含まれています。

先生のご冥福を心からお祈りいたします。

3 放射化学討論会ニュース

3.1 2000 日本放射化学会年会／第44回放射 化学討論会を終えて

酒井 宏 (甲南大学理学部)

2000日本放射化学会年会／第44回放射化学討
論会が昨年9月12日～9月14日、神戸の甲南大
学本部キャンパスで開催されました。前日からの
豪雨で名古屋地方が洪水となり、東海道新幹線が
不通となる最悪の状況でのスタートでしたが、そ
れほどのキャンセルもせず、参加者の新学会にか
ける熱意がうかがえました。この放射化学ニュー
ス第2号の予告でも書かせて頂きましたが、永年
続いてきた放射化学討論会を表題のように日本放
射化学会年会と併記して開催する最初の学会とな
りましたが、すでにつくばでの第43回放射化学
討論会が年会形式で開催されていたので、それを
踏襲することにしました。すなわち討論主題は設
けず、核化学・放射化学の全分野をカバーし、で
きるだけ多くの研究者に参加して貰うようにしま
した。一般講演申込は137件(口頭発表87件、ポ
スター発表50件)でほぼ例年どおりでした。一昨
年のJOC事故に関する研究発表も昨年に引き続
き多くの申込がありました。

プログラム編成会議において、会場は例年ど
おり一般講演3会場およびポスター会場を設け、分
野別に会場を割り当てました。特別講演は地元か
らと化学以外の関連分野からなどを考慮し、放射
光研究所副所長の菊田惺志先生および元京都大学
原子炉実験所教授の赤星光彦先生にお願いし、ご
快諾を頂きました。第43回の討論会で中堅研究
者によるレビュー(依頼講演)がありましたので、
今回はそれを省略し、新設された第1回の日本放
射化学会奨励賞の受賞講演を企画しました。編成
会議で議論になったのは、各分科会の取り扱いで
した。幸い各分科会の世話人が決まっておりました
ので、議題、進行は各世話人に一任することで、
討論会としては会場と時間帯を設定するにとどめ
ました。そのほうが世話人がやり易いだろうと考
えたわけです。

特別講演のあと、日本放射化学会総会が開かれ
今後の学会活動や運営について活発な意見交換が

行われました。次回の年会／討論会は以前熊本で開催されたような国際会議の形式(APSORC2001)として福岡で開催されることが報告されました。また、第1回の日本放射化学会奨励賞の受賞式が行われ、塚田和明氏(日本原子力研究所)および速水真也氏(神奈川科学技術アカデミー／現九州大学)が受賞の栄に浴しました。その後、甲南大学生協にて例年のごとく懇親会がもたれました。灘の生一本を賞味して頂けたのではと思っております。

すでに皆様よくご存知のように、この年会／討論会は日本放射化学会が行う最も重要な研究発表および研究者の交流の場です。同じ分野の研究を志す仲間が久しぶりで顔を合わせて、研究の進展状況を報告しあひまた議論する場であります。今回はおよそ250名の仲間が集いました。開催にあたって学会より多大な協力を頂くと共に、運営経費や要旨集印刷の補助を受けました。講演要旨集は学会誌別冊として出版されております。今回の神戸での年会／討論会が皆様にとって楽しい有益な会であったと念じつつ報告に代えさせていただきます。

末筆になりましたが、開催にあたりご尽力頂きました実行委員の皆様およびプログラム編成に協力頂きました委員の皆様に厚く感謝する次第です。

3.2 APSORC2001 準備状況

前田米藏 (九州大学理学研究院)

APSORC2001は平成13年10月30日(火) - 11月1日(木)の3日間の日程で、福岡の都ホテルで日本放射化学会とアジア太平洋放射化学シンポジウム組織委員会の共催のもとで開催されます。この国際シンポジウムは、日本放射化学会年会(第45回放射化学討論会)ではありますが、英語での講演発表を御願いたします。6月末まで発表講演者の募集を行う予定です。4月初めに2ndサーキュラーを発行し、現在は講演の募集期間中です。

このシンポジウムでは5件の基調講演と7件の招待講演及び、日本放射化学会学会賞の受賞講演とヘベシー賞の受賞講演ならびに一般講演が行われます。

基調講演者は核化学分野からProf. Jens. Kratz (Univ. Mainz) 先生と工藤博司(東北大学)先生、メスバウアー分光分野からProf. Rolf H. Herber (Hebrew Univ.) 先生、ホットアトム分野からProf. Liu Yuanfang (Peking Univ.) 先生、放射化分析の分野からProf. Richard M. Lindstrom (NIST) 先生、を予定しています。

現在、海外からの参加者の予備登録状況から推定して海外からかなりの参加者がありそうです。会場は今までの年会の状況を鑑みて3会場で開催します。そのため多くの一般講演はポスター発表になる予定です。ポスター発表の時間は長く確保していますので、海外の研究者と実りあるディスカッションが出来ると思います。会員の皆様方の先端的な研究発表をお待ちしています。前日の10月29日には歓迎会を、31日には懇親会を設けています。また11月2日にはエクスカージョンを企画しています。エクスカージョンは九州電力(株)玄海原子力発電所内にある「玄海エネルギーパーク」と佐賀県有田町にある深川製磁(株)の美術館「チヤイナ・オン・ザパーク」を訪れる予定です。長距離バスハイクのためゆっくりと見学出来ませんが、夕方5時までに博多駅あるいは空港までお送りいたします。時間にゆとりのある方はご参加ください。

シンポジウムは朝8時30分からの開催を予定しています。福岡の宿泊料金は安いですので、博多駅近辺での宿泊を推薦します。

また、同時開催事業として“市民フォーラム”を平成13年10月28日(日)午後1時にアクロス福岡で開催し、日本放射化学会と放射化学という学問分野の存在を社会にアピールしていきたいと思っています。市民フォーラムの講師は草間朋子氏(大分看護技術大学学長)と有馬朗人氏(元文部大臣)を予定しています。こちらへの参加もあわせて御願いたします。2ndサーキュラーがお手元に届いていなかったらお便りをください。

APSORC 事務局長

九州大学理学研究院化学部門 前田米藏

4 施設だより

4.1 京都大学原子炉実験所

柴田誠一（京都大学原子炉実験所）

京都大学原子炉実験所は、「原子炉による実験及びこれに関連する研究」を行うことを目的に、全国大学等の共同利用研究所として昭和38年に設置された。主要施設の一つである京都大学研究用原子炉(KUR)の運転は、昭和39年に定格出力1 MWで始まり、その共同利用は昭和40年に開始された。昭和43年には定格出力が5 MWに改造され、その後諸研究設備の開発・付設や改修を行い、現在に至るまで共同利用研究に供されている。その他の大型の実験設備としては臨界集合体実験装置(KUCA)、電子線型加速器、ガンマ線照射装置などが設置されておりKURと同様に共同利用研究に供されている。この間、平成7年には研究組織が6研究部門(19研究分野+1客員分野)と2附属研究施設に改組され、推進すべき重点的研究として次の5テーマ 極冷中性子・超冷中性子の生成と利用に関する研究、制御照射場による諸材料・試料等の特性研究、超ウラン元素の核的特性に関する実験的研究、短寿命RIの分離と高度利用、粒子線高度医療を目的とする生物・医学的基礎研究 を掲げて、核エネルギーの基礎研究と中性子利用の先駆的、萌芽的研究を行う「卓越した中核的研究機関(COE)」を目指して新たなスタートをきっている。

KURは炉心が93%濃縮ウランの板状燃料要素と黒鉛反射体要素とからなり、軽水を減速・冷却材とした熱出力5 MW、平均熱中性子束 3.2×10^{13} n/cm²/sのスィミングプールタンク型の原子炉である。KURの運転は6月から翌年2月にかけて、夏休み、学会シーズン、年末年始を除いて、週単位で行われ、通常火曜日の昼頃から金曜日の午後4時頃まで(5 MWで約75時間)連続運転が行われる。原子炉室に接続してホットラボラトリーが設置されており、KURで照射された試料の各種試験、化学処理、放射能測定等を行うことができる。ここには3系統の圧気輸送管(Pn-1~3)が設置されており、試料の炉心への出し入れができ、主として放射化分析の実験に用いられている。このう

ちPn-2では核燃料物質の照射も可能である。この圧気輸送管での照射と比べて、より軟らかい中性子スペクトル場での照射を容易に行うための黒鉛設備圧気輸送管(TC-Pn)も設置されている。

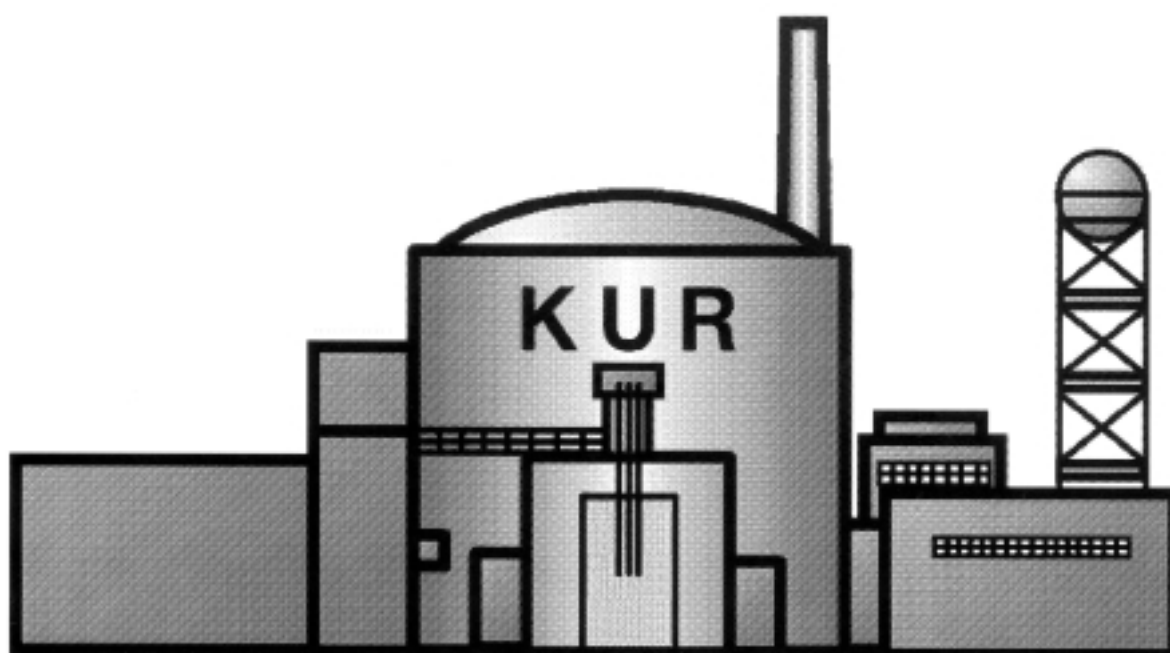
共同利用の研究課題は広く公募されており、例年11月初めに次年度の課題申込みが締め切れ、共同利用研究委員会での審議を経て採択課題が決定される。そして、各施設の運転スケジュールをもとに、各研究グループのマシントイムが配分される。最近の採択件数は年間約155件(KUR関係約145件、KUCA関係約10件)である。KURの共同利用研究課題のうち約1/3は中性子放射化分析に関連したもので、この傾向はここ10数年変わっていないが、化学操作を伴った放射化分析を行う共同利用研究者はかなり減少している。この通年採択のほか、後期のみの申込みも可能で、例年6月初めがその締め切りになっている。これらの通常採択の共同利用のほか、所員が中心となってグループを組織し、3年を限度として行うプロジェクト研究がある。この研究の実施にあたっては来所回数、必要な装置、測定器の使用等について通常採択の共同利用より便宜がはかれることになっている。具体的な研究課題としては、前述の5つの重点研究に関連したものが多く、

このほか、特定の研究テーマについて関連研究者が一堂に会して行う専門研究会、ワークショップの公募もあり年間約15件が採択されている。この申込み締め切りは共同利用申込みの場合と同じ11月初めでこちらも共同利用研究委員会の審議を経て採否が決定される。平成13年度採択された課題のうち放射化学関連のものを紹介すると、放射線と原子核をプローブとした物性研究の新展開、放射化分析の現況と今後の展望、環境核種影響評価モデルの構築技法とその検証、重元素の核化学、アクチノイド元素の化学と工学、核分裂の先端研究、等がある。

KURの現在の燃料要素は、2号炉用に準備されていた高濃縮ウランをKURで使用することになった経緯があるが、非常に近い将来、使用しきることがみえてきている。中性子源としての研究炉の役割は依然として大きいものがあり、京都大学原子炉実験所ではKURに代わりうる最新の実験施設として検討の結果、加速器と核燃料集合体の

協調システムの実現を図る加速器駆動未臨界炉を主施設とする将来計画を立案した。しかし諸般の事情から、KURの燃料がなくなるのとほぼ同時にこの将来計画をスタートさせるのは非常に困難な状況にある。そこで、KURの燃料を低濃縮化

して現在の高濃縮ウラン燃料を使い切った後も運転を続け、現在進行中の共同利用研究活動に支障をきたすことなく将来計画につなぐことができるよう検討を進めている。



5 研究集会だより

5.1 5th International Conference on Nuclear and Radiochemistry (NRC5)

永目諭一郎 (日本原子力研究所先端基礎研究センター)

「第5回核・放射化学に関する国際会議」が2000年9月3日から9月8日まで、スイスのポントレジーナでスイス・ポールシェラー研究所の主催により開催された。ポントレジーナは有名なサンモリッツの近くに位置し、氷河を見渡すことのできるアルペンリゾート地として知られている。

本国際会議(NRC)は1984年にヨーロッパの放射化学関連の研究者が中心となって始めたもので、4年ごとに開催されている。核化学、放射化学に関する基礎研究から原子力、環境、生命科学などへの応用も含めた幅広い放射化学(科学)の分野をカバーしている。今回はヨーロッパを中心に35ヶ国から約230名の参加者があった。発表件数は合計243件(特別講演1件, 招待講演17件, 口頭発表33件, ポスター発表192件)で、日本からの参加者は17名(17件)であった。特別に設けられたSeaborg Memorialセッションでは、米国バークレー国立研究所のD.C. Hoffmanによる「Impact of the Contributions of Glenn T. Seaborg on Nuclear Science」と題する特別講演が行われた。Seaborgの生い立ちから、研究者としてまた政府の原子力委員としての幅広い活動の一端を興味深く聞くことができた。

今回の討論主題と論文数(カッコ内)を示す。

1) Nuclear Chemistry, Cosmochemistry (16),
2) Actinides (40), 3) Transactinides (19),
4) Radioactive Beam Projects, Transmutation, Nuclear Fuel Cycle (20), 5) Nuclear and Non-Nuclear Analytical Techniques in Radiochemistry (24), 6) Radionuclides in the Environment (70), 7) Radiotracers for Life-Sciences and Chemistry (39), 8) Radiopharmacy (14). 最近の社会の流れを反映してか環境放射能、生命科学関連分野に数多くの論文が出されていた。なおプログラムの詳細は<http://www.psi.ch/NRC5>を参照していただきたい。また論文内容は、Extended Abstractsと

してまとめられており、プロシーディングスはRadiochim. Acta誌に特集号として掲載される予定である。

以下に、個人的に関心のある最近の重元素核化学(重元素合成、重核の壊変特性、重元素の化学)研究のトピックスを簡単に紹介する。重元素科学分野は、実験技術の飛躍的な進歩により、重イオン核反応で合成される1個の原子核の壊変で元素を同定したり、1個の原子を対象にして化学挙動を調べることができるようになってきた。本会議でも114, 116, 118番元素(超重元素)合成に関する状況や、超アクチノイド元素(Rf, Db, Sg, Bh)の化学挙動に関する最先端の研究結果が発表されていた。周期表(核図表)の重い極限領域に位置する元素(原子核)の化学的・核的性質に関するチャレンジングな研究が今後も引き続き発展していくことを期待したい。

なお次回は2004年にドイツで開催されることになっている。

5.2 PACIFICHEM2000

06-27: Nuclear Hyperfine and Exotic Particle Techniques for Studying Chemical States
竹田満洲雄(東邦大理学部)

本シンポジウムの発表件数は38件(うち招待講演11、口頭発表9、ポスター講演18(うち招待2))であった。内容はメスバウアー分光27件、陽電子消滅3件、線摂動角相関4件、ミューオンスピン共鳴が4件である。メスバウアー核種としては ^{57}Fe , ^{121}Sb , ^{155}Gd , ^{197}Au , ^{237}Np と ^{238}U が用いられていて、スピנקロスオーバー現象、原子価の揺動、磁性や構造化学の研究に応用されていて、多彩であった。

招待講演者は伊藤泰男、佐藤治、高橋正、筒井智嗣(ポスター), P. Gütlich, T-y. Dong, D. G. Fleming, A. Nath, T. Bastow, G. S. Collins, W. M. K. Troeger, R. M. Macrae, F. Mohr(ポスター)の各氏であった。

オーガナイザーは竹田満洲雄(主)前田米藏, David N. Hendrickson, Ho-Hsiang Wei, Anita J. Hillがつとめた。

06-67: Environmental Chemistry and Microbiology of Actinides

佐々木隆之(京都大学原子炉実験所)

「無機化学領域 - アクチノイドから見た環境化学・微生物学」のセッションは、第2日目夜のポスター発表および第3日目午前午後の口頭発表として催された。12件のポスター発表は、核種環境移行評価研究報告、微生物および天然有機配位化合物へのアクチノイドの収着挙動に関する報告まで多岐に及んだ。分光学的手法を用いてアクチノイドの取込み反応の解明を試みたもの、さらにこれらの研究推進に欠かせない放射能検出法の高感度化や、状態解明への電気化学的アプローチ等の新手法に関する報告も成され、会場は熱気に包まれていた。翌日の口頭発表は14件であった。午前のセッションはUやPu、ランタノイドの錯体溶解種や岩石吸着種の状態を、XANES、レーザー分光、SEM、放射光等を用いて検討した結果が報告され、同法の微生物への適用可能性についても議論された。午後は、実際に環境中の微生物を扱った事例が多かった。好塩菌はUやPuの濃縮が可能であるが、取込み前の化学状態によってその程度は異なる。種々の分光学的手法を利用することで、微生物表面や細胞内部に存在するアクチノイドの量、化学状態が明らかになりつつあるようである。例えば、ある種の微生物からリン酸塩を分泌させてウラン錯体形成、沈殿させる方法、電子顕微鏡観察や散乱X線解析により、細胞外側表面に錯体が濃縮している様子等が紹介された。また、好気性菌とPuとの相互作用の研究では、放射光を用いたXANES、EXAFS等の解析から、Pu(VI)が微生物により還元されていることが示唆されるなど、反応機構に関する研究が今後も展開されるだろう。ハイライト講演では、長崎原爆由来プルトニウムの地球的拡散に関する研究成果が報告された。北極アイスコア中には長崎プルトニウムが一氷層として刻まれており、核実験由来のPuも年代毎に痕跡が保存されている事実は興味深い。一方、爆心地直近の湖底土コアからは予想年代より深い位置に検出された。湖底に堆積したPuの一部が微生物活動により深部へ移行したのではないかと考えから、微生物とアクチノイドとの相互作用に関する研究を始めた経緯が紹介さ

れた。このセッションの英記は、Environmental Chemistry and Microbiology of Actinidesであるが、環境化学領域ではなく無機化学領域のセッションに設定された。環境アクチノイドの動態把握、廃棄物処分研究などの枠を超え、特異な化学的性質を有するアクチノイドが微生物の潜在能力と相まって、どのような挙動をするのかに注目が集まりつつある。セッション全発表終了後、関係者多数の参加を得て小宴が催され、今後の取組み方について夜遅くまで語り合った。

06-135: Radioisotope Production and Applications in the New Century

榎本秀一(理化学研究所加速器基盤研究部)

2000 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM2000) は、2000年12月14～19日まで、ハワイ州ホノルルで行われた。このうち、Radioisotope Production and Applications in the New Centuryのセッションは、ポスター19件(12月15日夜、於Hilton Hawaiian Village)、口頭発表19件(12月17日午前と午後、於Sheraton Waikiki)で行われた。数件の講演中止があったものの、Chairmanは、Los Alamos National Laboratory, Medical Radioisotope Research ProgramのDr. Dennis R. PhillipsとDr. David J. Jamriska Sr., University of British ColumbiaのDr. T. Ruthおよび著者がつとめさせていただいた。このセッションは12カ国から講演申込があり、その内訳は米国11件、日本11件(講演中止1件)、ベルギー4件、カナダ3件、中国1件、フィンランド1件、南アフリカ1件、オランダ1件、オーストラリア1件、ロシア2件(講演中止2件)、ポーランド1件(講演中止1件)、キルギスタン1件(講演中止1件)であった。ポスター並びに口頭において実際に講演された33件の内容から以下のように分類できる。

- (1) 核医学、核薬学(PET等の放射性医薬品、Generator開発) 14件
- (2) マルチトレーサー製造と応用研究 7件
- (3) 原子炉の利用とアイソトープ製造の現状 4件
- (4) その他のRI製造 4件
- (5) 環境(土壌、水) 2件

(6) その他(放射化分析、フラーレン) 1件以上のように、このセッションでは主として(1)核医学、放射性医薬品開発のためのラジオアイソトープ製造関連講演が多く、 $^{188}\text{W}/^{188}\text{Re}$ Generator 開発、PET 関連の ^{18}F 化合物による脳のイメージング検査薬開発、 ^{127}Xe 化合物による肺の検査薬開発等の講演がいくつかのグループからなされた。

また、(2)マルチトレーサー関連研究では、理研との共同研究による生物への応用研究以外に、阪大・放医研グループの放医研 HIMAC によるマルチトレーサー製造、京大炉による Fission マルチトレーサーの製造(このセッションではないが、便宜上含める)などの報告もなされた。また、中国の Lanzhou の中国科学院のマルチトレーサー製造とその応用研究の一部が講演された(PACIFICHEM2000 では、マルチトレーサーを用いた生物関連研究 6 件、マルチトレーサー製造、化学分離関連 4 件の報告がなされている。これらを加えると 17 件になる)。

(3)原子炉の利用とアイソトープ製造の現状の講演では、放射性医薬品開発、生物系のユーザーの占める割合の多さが報告され、(1)~(3)を通して、アイソトープ製造やその利用における生物系研究ニーズの増加が目についた。

(5)環境関連および(6)その他では、土壌における重金属の吸着現象や ^{14}C や ^{36}Cl などを用いた地下水の研究、都立大グループによる金属含有フラーレンなどの研究成果が講演された。

セッションは活発な議論のうちに終了し、Dr. Dennis R. Phillips から、21 世紀における Radioisotope Production と Applications の研究分野の今後の発展を Remark して会議を終えた。20 世紀末に行われたセッション終了後、著者と他の Chairman や北米の研究者たちとの会話の中で、「21 世紀におけるラジオアイソトープ製造、原子炉や加速器の応用研究における放射化学者の重要性はいうまでもないが、今後とも増加する医学、薬学、生物、環境科学系ユーザーのニーズに即応できる体制を強化していくことが重要である。」という認識を共感しつつ会場を後にした。

06-148: Fundamental and Technological Advances in Actinide Chemistry

小川 徹(日本原子力研究所物質科学研究部)

本シンポジウムでは口頭発表 17 件、ポスター発表 4 件があった。アクチノイド廃棄物処分に關する化学(5)、核燃料の熱力学(2)、放射光利用等新実験技術(3)等であった。

Weber ら(米 Pacific North-West National Lab.) はアクチノイド処分マトリックスとしてパイロクロア相($\text{M}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$; M は三価金属元素)や蛍石相の応用を検討し、そこに Pu を添加したときの Pu の位置と欠陥構造を評価した。Haire ら(米 ORNL) は放射光を用いた Am の高圧実験を行い、Soderlind ら(スウェーデン Uppsala 大)はそれらの結果を第一原理量子力学計算により解析し、高圧下での 5f 電子の挙動を理解しようとしている。

Pu の基礎化学では Schulze (LANL) の PuO_2 に関する発表に注目した。従来存在しないと考えられていた PuO_{2+x} が低温水蒸気酸化という特定環境下で生成するという説を最近彼らが発表したからである。しかし、 PuO_{2+x} と思われたものは、実は PuO_2 表面深くに侵入した $\text{Pu}(\text{OH})_x$ である可能性が高い。XPS の結果は PuO_{2+x} の存在を支持するものではなかった。表面生成物が PuO_{2+x} であれば、Pu 4f の化学シフトは見られても、O 1s のシフトは見られないはずだが、XPS の結果では O 1s に顕著なシフトが見られた。

実用面では、Bulko (米 Starmet Corp) の劣化ウラン・フッ化物を反応物質として酸化ケイ素から半導体用の SiF_4 を生産し、あわせて劣化ウランを酸化物として安定化してしまおうという工業技術の提案が、膨大な劣化ウランを各国が抱えている状況から興味深かった。

日本からは 4 件の発表があった。小川ら(原研)はアクチノイドとランタノイドとの窒化物、一酸化物の格子定数のシステムティック、相互溶解性に関する研究成果を紹介した。中山(原研)は地層処分におけるアクチノイド熱力学データベース整備について、倉田(電中研)は U-Pu-Zr 金属燃料とその燃料サイクル技術開発にかかわる熱力学モデル開発について、発表した。塩川(東北大)は水溶液系におけるネプツニウム・レドックスフロー電池と非プロトン性有機溶媒におけるウラン・レドックスフロー電池という新概念を提出した。

06-169: Science with Radioactive Beams

工藤久昭（新潟大学理学部）

2000 環太平洋国際化学会議のシンポジウムの一つとして、"Science with Radioactive Beams"が2000年12月15～18日にHonoluluで開催された。口頭発表27件、ポスター発表13件があった。発表された内容を分類すると、放射核ビームに関連した(1)現存施設ならびに将来計画、(2)宇宙核物理、(3) Exotic Nucleiの核構造と反応、(4)応用である。以下にそれぞれについて簡単に紹介する。

- (1) 現存施設ならびに将来計画：現在放射核ビームの生成には2種類の方法が採られている。入射粒子破碎反応によるものと(fragmentation type)、1次ビームによって生成した放射性核種を同位体分離装置で分離した後加速する方法(ISOL type)である。本シンポジウムで紹介されたなかで、理研のRI Beam Factory Project、米国ミンガン州立大NSCL、中国LanzhouのIMPなどは前者の方法を採用している。一方、米国Oak Ridge国立研のHRIBF、カナダのTRIUMF/ISAC、中国のBRNBF(計画)はISOL typeである。また、イタリアのLegnaro国立研では、ISOL typeによる核分裂生成物の放射核ビームが計画されている。
- (2) 宇宙核物理：反跳質量分離装置などを用いて、水素を標的とした核反応により、標準太陽モデルなどで重要な ${}^7\text{Be}$ (p, γ) ${}^8\text{B}$ 反応の断面積の測定や、超新星などで起こっていると考えられている爆発的核合成の理解のため、(p, γ) などの断面積の測定およびその計画が報告された。
- (3) Exotic Nucleiの核構造と反応：窒素と酸素では最も重い核の中性子数(N)は16であるが、フッ素では $N=22$ であることや、 ${}^{38}\text{Mg}$ 等の粒子放出安定性から軽い核における変形が示唆された。その他、 ${}^{19}\text{C}$ が1個の中性子によるハロー核であることがクーロン解離によって確認されたとの報告、 ${}^{17}\text{Ne}$ の二重陽子崩壊観測の試み、中性子過剰の超重核合成の基礎実験としての ${}^{32,38}\text{S} + {}^{181}\text{Ta}$, ${}^{208}\text{Pb}$ 反応の融合断面積の測定などが報告された。
- (4) 応用：放射性核種をレーザ捕獲し、核外電子と原子核との弱い相互作用の研究や、偏極RIビームを磁気捕獲することによる崩壊にお

ける parity 非保存の研究が行われている。放医研HIMACでは、 ${}^{11}\text{C}$ ビームを用いて、PETとの組み合わせによりガン治療の際の正確な照射位置決定や生物学的半減期測定等が行われているとの紹介があった。

5.3 第2回「環境放射能」研究会（本会主催）

小島貞男（愛知医科大学医学部附属核医学センター）

標記研究会は2001年3月15、16日の2日間、つくば市の高エネルギー加速器研究機構(高エネ研)で開催された。昨年3月の第1回と同じように高エネ研放射線科学センターと日本放射化学会放射体・環境放射能研究懇談会の共同主催で行われたが、今年度から日本原子力学会保健物理・環境科学部会と同北関東支部の共催となった。研究会では環境放射能、環境放射線に関する57件の研究発表が行われ、参加者は100名を越えた。以下に思いつくままに感想を記す。

今回の研究会では放射性核種の質量分析法に焦点が当てられた。加速器質量分析法(AMS)、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)やマイクロ波導入プラズマ質量分析装置(MIP-MS)などを用いた長寿命放射性核種の測定法が従来の放射線計測、放射化分析法に加えて質量分析による原子数の直接測定が近年ますます盛んになる傾向が多く、発表から示された。AMSによる ${}^{14}\text{C}$ の測定に関して、比較的新しい年代の試料についても少量の試料でより精密な年代を決定することを重視し、古文書の年代測定という学際的な領域で研究が発展していることが特に印象的であった。また ${}^{10}\text{Be}$ も従来測定が行われているが、 ${}^{36}\text{Cl}$ についても環境試料の測定に適用できる可能性が示された。一方、ICP-MSによる ${}^{234, 235, 238}\text{U}$, ${}^{239, 240}\text{Pu}$ の測定は実用の段階に入っていることが示され、 ${}^{99}\text{Tc}$, ${}^{129}\text{I}$ などの測定は今後大いに期待されるという研究発表がなされた。

自然放射能の測定はウラン系列、トリウム系列、 ${}^{40}\text{K}$ 、宇宙線生成核種 ${}^7\text{Be}$ について多くの研究グループにより報告された。測定試料の種類は多く、測定についても種々の方法が用いられており、研究目的も線量評価、放射性核種の分布や動態分析、分析法・測定法の開発など多岐にわたっている。

自然環境中の人工放射性核種については前述した質量分析法による測定以外ではごく限られており、過去に核実験が行われたロンゲラップ島やセミパラチンスクをフィールドとした¹³⁷Cs, ^{239,240}Pu, ³⁶Clなどの測定や線量評価、長崎で原爆中性子により生成した¹⁵²Euの測定による中性子線量評価、および中性子放射化分析法と多重線分析法を併用した¹²⁹I測定に関する研究発表などがあげられるにすぎない。これは大気圏内核兵器実験やチェルノブイリ原発事故により環境中に放出された放射性核種の多くが、検出限界を下回るほどに減衰したことの反映であると考えられる。一方、研究用原子炉や加速器などが設置されている放射線施設における放射化生成物による放射能汚染や残留放射能に関する研究発表が9件に上っている。特に³Hに関しては今後も重要な研究対象であるという印象であった。

また1999年9月に起きた東海村臨界事故に関連する発表は7件であり、昨年度に比べて減少した。しかしながら現在も研究が継続されておりその影響の大きさを再認識させられた。

発表件数は昨年度より大幅に増えたことにより、口頭発表が22件、ポスター発表が35件とポスター発表の割合がかなり大きくなった。2日間という日程ではこれはやむを得ないであろう。今年度から共催となった原子力学会関係の研究発表数はまだ多くはないが、今後とも活発な交流を続け、研究発表がより多くなることを期待する。

最後に余談になるが、懇親会にも多くの参加者があった。また懇親会が終了した後も、高エネ研の宿舎においては深夜まで「研究」交流が続き、有益な議論、情報交換ができた。

6 情報プラザ

6.1 行事予定 (本会協賛等の行事は太字)

• **第38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 2001年7月11日～13日

会場 日本青年館(東京都新宿区霞岳町)

発表申込締切 2月29日

連絡先 日本アイソトープ協会

Tel: 03-5395-8081

E-mail: gakujuitsu@jrias.or.jp

• Symposium: New Era of Nuclear Probes Using Particle Beams for Development of Life, Material, and Environmental Sciences International Congress of Analytical Sciences 2001 (ICAS 2001) 国際純正応用化学連合2001 国際分析科学会議にて開催。

日時 2001年8月6日～10日(ICAS 2001全体の会期)

場所 早稲田大学

連絡先 武蔵大学 薬袋佳孝(ICAS 2001全般については、東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻澤田研究室内 ICAS 2001事務局: 下記HP参照)

Tel: 03-5984-3845

Fax: 03-3991-1198

E-mail: minai@cc.musashi.ac.jp

<http://wwwsoc.nacsis.ac.jp/~jsac/> (ICAS 2001全般について)

• 8th International Conference on Chemistry and Migration Behavior of Actinides and Fission Products in the Geosphere (MIGRATION '01)

日時 2001年9月16日～21日

場所 Bregenz, Austria

連絡先 Dr. Horst Geckeis

Tel: +49 7247 82 4992

Fax: +49 7247 82 4308

E-mail: geckeis@ine.fzk.de
http://www.fzk.de/migration/

- **APSORC 2001 (Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry 2001)** (本会年会/討論会と合同開催): 「放射化学討論会だより」欄参照

- **Actinides 2001 International Conference** (本会協賛)

会期 平成13年11月4日(日)~11月9日(金)

会場 湘南国際村センター

共同主催 日本原子力研究所、(社)日本原子力学会

協賛 日本放射化学会、日本化学会、日本物理学会、韓国原子力学会、核燃料サイクル開発機構、(財)電力中央研究所

連絡先 日本原子力研究所物質科学研究部
小川 徹

Fax: 029-282-5922

E-mail: actq@act2001.tokai.jaeri.go.jp

http://Act2001.tokai.jaeri.go.jp

- **6th International Conference on Tritium Science and Technology, TRITIUM 2001** (本会協賛)

日時 2001年11月11日~16日

場所 エポカルつくば(つくば市)

連絡先 Masataka Nishi, Secretary General of TRITIUM 2001 Tel: 029-282-6390

Fax: 029-282-5917

E-mail: nishi@tritium2001.jaeri.go.jp

http://tritium2001.jaeri.go.jp

- **第2回「先端基礎研究国際シンポジウム」**
— 重元素科学における最近の進歩 —

"Advances in Heavy Element Research"
(ASR2001) (本会後援)

主催 日本原子力研究所 先端基礎研究センター

日時 2001年11月13日(火) - 11月15日(木)

場所 日本原子力研究所東海研究所 先端基礎研究交流棟

内容 超重元素合成、重核の合成と核分裂、

重核の核構造と壊変特性、重・超アクチノイド元素の化学、重元素核科学研究のための実験装置開発

定員 約100名、参加費 20,000円(予定)

発表申込(要旨受付)締切 2001年6月30日(土)

連絡先 〒319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根2-4 日本原子力研究所先端基礎研究センター 国際シンポジウム事務局 永目諭一郎

Tel: 029-282-5795

Fax: 029-282-5927

E-mail: asr2001@popsvr.tokai.jaeri.go.jp

http://asr.tokai.jaeri.go.jp/asr2001/

6.2 材料化学における陽電子とポジトロニウムの利用入門

近年陽電子を用いた材料の評価法に大きな関心が寄せられています。陽電子は金属・合金・半導体などの点欠陥からマイクロボイドに至る空孔型欠陥に敏感なため、照射損傷や材料破壊の初期段階の過程を調べる手段となります。また高分子材料のような絶縁体中では陽電子は電子一つと結合したポジトロニウムと呼ばれる最も軽い原子を作りますが、これは原子間反発力を受けて自由体積の方に押しやられるという特徴があるため、ポジトロニウムの寿命や生成量を測定することによって自由空間に関する情報を得ることが出来ます。これらの手法は、サブナノメートルの空孔を測定するものとしては他に比べるものはありません。また、陽電子が消滅する相手電子の運動量を測定することから原子を特定したり、陽電子消滅によって表面近傍の原子の内殻電子を消し去ることによってオージェ電子分光を行うなど新しい技術も生まれており、これからも陽電子の新しい応用が生まれる可能性があります。

このようなユニークな特徴を持つ陽電子やポジトロニウムを有効に利用するためには、その物理化学的な挙動を良く理解している必要があります。今回陽電子に関心があるけれど具体的に取り付きにくい思いをしている、或いは陽電子を用いて新しいことをやってみたい学生、若手研究者及び企業の研究者を対象に研究会を開催します。講師は陽電子科学の一線で活躍されている若手・中

堅研究者にお願いしています。

なお、本研究会はPPC-6（第6回ポジトロン・ポジトロニウム化学国際ワークショップ）の整理事業として行うものです。

日時 2001年8月31日 10時～17時（講演会）
17時30分～（懇親会）

場所 東京大学・山上会館 201/202号室
（主催：PPC-6実行委員会）

プログラム（多少変更されることもあります）

1. 陽電子消滅の基礎（1）
（東京大学 長嶋泰之）
 - ・物質中の陽電子の状態
 - ・陽電子源と測定法
2. 陽電子消滅の基礎（2）
（日本原子力研究所 平出哲也）
 - ・物質中のポジトロニウムの状態
 - ・ポジトロニウムの形成機構
3. 陽電子の状態を理解するための計算科学
（産業技術総合研究所 石橋章司）
4. 陽電子による空孔型欠陥の測定
（東北大学 永井康介）
 - ・陽電子と空孔の相互作用
 - ・空孔型欠陥の測定の実際
5. ポジトロニウムによる自由体積の測定
（産業技術総合研究所 小林慶規）
 - ・ポジトロニウムと空孔の相互作用
 - ・高分子材料研究の実際
6. 分析プローブとしての陽電子
 - ・陽電子消滅誘起オージェ電子分光
（産業技術総合研究所 大平俊行）
 - ・反射高速陽電子線回折
（日本原子力研究所 河裾厚男）
7. トピックス
 - ・高分子薄膜（V. P. Shantarovich）
 - ・準結晶（東京学芸大学 金沢育三）
8. 自由討論（懇親会にて）

参加費 講演会参加は無料、懇親会参加は一般
3000円、学生1000円です。

準備の都合上いずれの場合も予めお申し込み
ください。

なお、遠方の学生には旅費の一部を支援できま
すので、所属大学・部局、学年、連絡先を記載し
てお申し込み下さい。申し込み多数の際は調整さ

せていただきます。

問い合わせ・申し込み先

東京大学・原子力研究総合センター 伊藤泰男
Tel/Fax: 03-5841-2954
E-mail: itoyasuo@gensol.rcnst.u-tokyo.ac.jp

6.3 情報をお寄せ下さい（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、刷り上が
りで1/4ページ以内とさせていただきます。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
的にお考えください（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、掲載の可否並びに上記の
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。

7 学位論文要録

Production and Characterization of Metallofullerenes of 4f, 5f Elements, and Group IV Element of Hf Studied by Radiochemical Method (放射化学的手法を用いた4f、5f、第4族元素内包金属フラーレンの生成及びその性質に関する研究)

秋山和彦 (東京都立大学大学院理学研究科)

学位授与：東京都立大学 (主査：片田元巳)

平成13年3月25日

金属内包フラーレンはフラーレンケージ内に金属原子を内包している包摂化合物の一種である。また、フラーレン内部は非常に還元的な雰囲気であると考えられ、内包されている金属原子の状態やその物理・化学的な性質に非常に興味もたれている。しかしながら、これらの生成量は生成したスズ中に0.1%から0.01%と非常に少なく、その物理・化学的な研究を困難にしている。そこで、更なる金属フラーレン研究を行うためには非常に感度のよい分析法が必要となってくる。

本研究では特に金属原子に対して非常に感度の高い放射化学的手法を探針として、新規金属フラーレンの探索、金属フラーレンの生成、物性に関する定量的研究をおこなった。

本研究の成果としては、ランタノイド金属フラーレンのHPLC溶離挙動やUV/vis/NIR吸収スペクトルから内包された金属原子のフラーレンケージに対する微弱な影響を観測し、Hfフラーレン、アクチノイドフラーレンといった新規の金属フラーレンの合成に成功した。また、アクチノイドフラーレンの化学的性質を詳細に調べることにより、U、Np、Amはフラーレンの還元的雰囲気により+3価の酸化状態でケージ内に内包されていることを明らかにした。

代表的な発表論文

1. New Lanthanoid Metallofullerenes and Their HPLC Elution Behavior, K. Sueki, K. Akiyama, T. Yamauchi, W. Sato, K. Kikuchi, S. Suzuki,



M. Katada, Y. Achiba, H. Nakahara, T. Akasaka and K. Tomura, *Fullerene Sci. Technol.*, **5**, 1435-1448 (1997).

2. Unique Reducing Environment Inside Fullerene Cages, K. Kikuchi, K. Sueki, K. Akiyama, T. Kodama, H. Nakahara, I. Ikemoto and T. Akasaka, *Fullerenes: Recent Advances in the Chemistry and Physics of Fullerenes and Related Materials*. Vol. 4, eds. K. M. Kadish and R. S. Ruoff, *The Electrochemical Society*, pp.408-416 (1997).
3. Specificity of carbon cages toward oxidation states of metalatoms in metallofullerenes, K. Sueki, K. Akiyama, K. Kikuchi and H. Nakahara, *Chem. Phys. Lett.*, **291**, 37-43 (1997).
4. Formation of metallofullerenes with higher group elements, K. Sueki, K. Kikuchi, K. Akiyama, T. Sawa, M. Katada, S. Ambe, F. Ambe and H. Nakahara, *Chem. Phys. Lett.*, **300**, 140-144 (1999).
5. A C₈₂ Carbon Cage Stable toward Two Different Oxidation State of Endohedral Metal Atoms, K. Sueki, K. Akiyama, K. Kikuchi and H. Nakahara, *J. Phys. Chem. B*, **103**, 1390-1392 (1999).
6. New fullerene of a group IV element: Hf metallofullerenes, K. Akiyama, K. Sueki, T. Kodama, K. Kikuchi, Y. Takigawa, H. Nakahara, I. Ikemoto and M. Katada, *Chem. Phys. Lett.*, **317**, 490-496 (2000).
7. Nuclear reactions and radionuclides in the

study of fullerenes, H. Nakahara, K. Sueki, W. Sato and K. Akiyama, *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **243**, 169-179 (2000).

8. Production and Isolation of the Isomers of Dimetallofullerenes, HoTm@C_{82} and $\text{Tm}_2\text{@C}_{82}$, K. Kikuchi, K. Akiyama, K. Sakaguchi, T. Kodama, H. Nishikawa, I. Ikemoto, T. Ishigaki, Y. Achiba, K. Sueki and H. Nakahara, *Chem. Phys. Lett.*, **319**, 472-476 (2000).
9. Absorption Spectra of Metallofullerenes M@C_{82} of Lanthanoids, K. Akiyama, K. Sueki, T. Kodama, K. Kikuchi, I. Ikemoto, M. Katada and H. Nakahara, *J. Phys. Chem. A*, **104**, 7224-7226 (2000).
10. Isolation and Characterization of Light Actinide Metallofullerenes, K. Akiyama, Zhao Y.-L., K. Sueki, K. Tsukada, H. Haba, Y. Nagame, T. Kodama, S. Suzuki, T. Ohtsuki, M. Sakaguchi, K. Kikuchi, M. Katada and H. Nakahara, *J. Am. Chem. Soc.*, **123**, 181-182 (2001).

The Structure and Bonding of Lithium-Rich $\text{Li}_n(\text{OH})_{n-1}$ ($n=2-5$) Clusters

田中宏昌 (東北大学大学院理学研究科)

学位授与 : 東北大学 (主査 : 工藤博司)
平成 13 年 3 月 26 日

過剰な原子価電子を有するにも関わらず解離反応に対して安定な超リチウム化分子 Li_2OH を含むリチウム過剰クラスターの構造および結合状態を、レーザー蒸発法を用いた実験および理論計算の両面から研究した。

レーザー蒸発により発生するリチウム蒸気と水蒸気との反応により生成したリチウム過剰クラスター $\text{Li}_n(\text{OH})_{n-1}$ ($n=2-5$) を超音速ジェット中に取り出して TOF 質量分析計で検出し、光イオン化法によりイオン化エネルギーを測定した。

密度汎関数法および非経験的分子軌道法を用い



た理論計算によりクラスターの構造と安定性を検討し、それぞれのクラスターが異性体をもつことを明らかにした。さらに、異性体の構造をもとにイオン化の Franck-Condon 因子を計算し、イオン化効率曲線を再現することで超音速ジェット中に存在する異性体を確定し、イオン化エネルギーと幾何構造および電子構造との相関を解明した。

その結果 Li_2OH は過剰電子が非局在化した超リチウム化分子であることを確認する一方、 $n=3$ では過剰電子が非局在化した電子構造をもつ異性体が安定であり、 $n > 4$ では過剰電子が局在化した電子構造をもつ異性体が安定であることを明らかにした。

代表的な発表論文

1. Ionization energies of hyperlithiated and electronically segregated isomers of $\text{Li}_n(\text{OH})_{n-1}$ ($n=2-5$) clusters, H. Tanaka, K. Yokoyama and H. Kudo, *J. Chem. Phys.*, **113**, 1821-1830 (2000).
2. Structure and energetics of $\text{Li}_n(\text{OH})_{n-1}$ ($n=2-5$) clusters deduced from photoionization efficiency curves, H. Tanaka, K. Yokoyama and H. Kudo, *J. Chem. Phys.*, **114**, 152-159 (2001).

THE BEHAVIOR OF PO-210 IN COASTAL SEAWATER AND MARITIME AEROSOLS AT KYUSHU ISLAND, JAPAN (九州地方における海岸水と海上のエアロゾル中のPo-210の挙動)

Sergei Yu. TOLMACHYOV
(九州大学大学院理学研究科)

学位授与：九州大学(主査：前田米藏)
平成13年3月26日



代表的な環境放射性核種である ^{210}Po の環境動態を明らかにすることは、地球化学、環境科学、放射化学、一般公衆の放射線被ばく評価の観点から重要である。沿岸域における ^{210}Po の環境動態を明らかにするため、九州地域において沿岸海水と大気エアロゾル中の ^{210}Po 濃度の経時変化を調べた。特に次のような点に注目して研究を行った。1) 沿岸水の ^{210}Po 濃度の季節変化、2) 溶解性 ^{210}Po と粒子性 ^{210}Po の分布、3) 沿岸海水中の ^{210}Po 除去機構とそのモデル化、4) 大気エアロゾル中の ^{210}Po と ^{210}Pb の濃度変動とその化学形推定。海水中の ^{210}Po を溶解性 ^{210}Po (0.45mmフィルターを通過するもの)と粒子性 ^{210}Po (0.45mmフィルターに捕捉されるもの)にわけて定量した。その結果、それらの濃度は明確な季節変化を示し、 ^{210}Po の粒子への吸着挙動は海水中に懸濁している粒子濃度に左右されていることを明らかにした。さらに ^{210}Po の分配係数は懸濁粒子濃度依存性を示すことから、懸濁物質のほかに海水中のコロイドが沿岸水中での ^{210}Po 分布・沈着に重要な役割を果たしていることを明らかにした。少なくとも溶解性 ^{210}Po と評価されたうちの80%はコロイドとして存在していると見積もられ、わずか20%以下のものが真に溶解しているものと推定した。溶解性 ^{210}Po から粒子性 ^{210}Po へ移行は、懸濁粒子への ^{210}Po の吸着あるいは ^{210}Po を含むコロイドの凝集により起こるが、懸濁粒子への移行が平衡状態に達する前に、懸濁粒子が海水中から除去されていることをモデル計算から明らかにした。これにより沿岸海水中の ^{210}Po の除去機構は、外洋海水で適用されている平衡モデルではなく、不可逆的な熱力学的なモデルでよりうまく説明されることを明らかにした。海水中の ^{210}Po 動態に

海洋微生物が重要な役割をしていることを明らかにした。すなわち、溶解性 ^{210}Po 濃度とクロロフィルa濃度は連動した周期的ピークを示し、春と秋に高い値を与えた。このことは海水中の植物プランクトンなどが沿岸海水中の溶解性 ^{210}Po 濃度を増加させる要因として働いていることを示唆している。ポロニウムと同族であるイオウやセレンは、海水中の植物プランクトンに取り込まれ、揮発性のDMSやDMSeとして放出されることが知られているが、ポロニウムにも同様な揮発性有機化合物の存在が推定される。

揮発性ポロニウム有機化合物が大気中に存在しているかどうかを調べるため、多重フィルター法により大気エアロゾル中の ^{210}Po を分析した。多重フィルターはグラスファイバーフィルターと有機形ポロニウムの捕捉を目的として新しく開発した酸化型フィルターで構成されている。酸化型フィルターに捕捉された ^{210}Po 濃度は季節変化を示し、最大値13.3mBqが5月に観察された。海水中の溶解性 ^{210}Po 濃度と大気中の有機形ポロニウム濃度の増加時期が一致していることから、海水中でポロニウムが植物プランクトンの働きにより有機形ポロニウムに変換され、溶解性ポロニウム濃度を増加させ、さらに大気中に放出されていることを強く示唆している。

参考論文

1. Low level measurements of thorium and neptunium in environmental samples using the (g, f) reaction, O. D. Maslov, S. N. Dmitriev, L. G. Molokanova and S. Yu. Tolmachyov, J.

- Raioanal. Nucl. Chem. Art., 226, 181-183 (1997).
2. Determination of Natural and Artificial Actinides in Samples of Natural Water Using Reaction of Photofission, S. Yu. Tolmachyov, S. N. Dmitriev, O. D. Maslov, L. G. Molokanova, M. V. Gustova and A. V. Sabelnikov, JINR P12-98-24 (in Russian) 8p (1998).
 3. DETERMINATION OF CL-36 IN SOIL COLLECTED AT THE SEMIPALATINSK NUCLEAR TEST SITE AT THE KYSHU UNIVERSITY AMS FACILITY, S. Tolmachyov, A. Machida, Y. Tsubuzaki, Y. Iwata, S. Mitarai, N. Momoshima, M. Yamamoto, T. Nakashima and Y. Maeda, KYUSHU UNIVERSITY TANDEM ACCELERATOR LABORATORY REPORTS, 7, 93 - 96 (2000).
 4. Determination of Cl-36 by Liquid Scintillation Counting Technique from Soil Collected at Semipalatinsk Nuclear Test Site, S. Tolmachyov, S. Ura, N. Momoshima, M. Yamamoto and Y. Maeda, J. Radioanal. Nucl. Chem. Art., (2001) in press.
 5. Application of PXAMS technique for Cl-36 analysis in soil collected at Semipalatinsk Nuclear Test Site, S. Tolmachyov, S. Mitarai, N. Momoshima, M. Yamamoto, Y. Maeda and T. Nakashima, J. Radioanal. Nucl. Chem. Art., (2001) submitted for the publication.

8 学会だより

8.1 第2回総会報告

日時 平成12年9月13日(水) 16:30~18:00
 場所 甲南大学8号館824教室(神戸市東灘区岡本8丁目)

中原弘道会長が議長となり議事を進めた。理事会で検討した諸規定、名誉会員および顧問が紹介されたほか、学会賞募集の経緯が報告された。平成12年度事業、平成12年度決算、平成13年度役員、平成13年度事業、および平成13年度予算を下記のとおり承認した。平成12年度日本放射化学会奨励賞の受賞者(2人)を表彰した。

平成12年度日本放射化学会奨励賞受賞者

塚田和明氏(日本原子力研究所)「新アクチノイド核種の発見と中性子不足アクチノイド核種の壊変特性に関する研究」

速水真也氏(神奈川科学技術アカデミー)「メスbauer分光法を用いた動的電子状態に関する研究」

平成12年度事業報告

1999年10月 日本放射化学会第1回総会(つくば国際会議場)

第43回放射化学討論会(つくば国際会議場)

「放射化学ニュース」特別号発行
 日本放射化学会誌別冊(要旨集)

(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, Vol.1, Supplement, Oct., 1999) 発行

2000年2月 「放射化学ニュース」第2号発行

3月 日本放射化学会誌第1巻第1号

(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences Vol.1, No.1) 発行

理事会(4回)

第1回:つくば国際会議場 1999/10/15 第2

回:東大 1999/12/18 第3回:高エネ研 2000/3/30 第4回:東大 2000/7/22

編集委員会(6回)

第1回:武蔵大 1999/11/5 第2回:東大

1999/12/18 第3回：東理大 2000/2/3 第4回：東邦大 2000/3/29 第5回：理研 2000/5/11 第6回：東大 2000/7/22

共催・協賛関係(4件)

- 1) 研究会「放射化分析の新展開」(高工ネ研田無)2000/3
- 2) 環境放射能研究会(高工ネ研)2000/3
- 3) 理研シンポジウム「トリチウムを用いた科学とその技術」(理研)2000/5
- 4) 第37回理工学における同位元素研究発表会(日本青年館)2000/7

平成13年度日本放射化学会役員

- 会 長 中原弘道(東京立大学名誉教授)
副会長 坂本 浩(金沢大学名誉教授)
工藤博司(東北大学大学院理学研究科)
理 事 伊藤泰男(東京大学原子力総合センター)
海老原充(東京立大学大学院理学研究科)
遠藤和豊(昭和薬科大学薬学部)
大西俊之(北海道大学アイソトープ総合センター)
岸川俊明(熊本大学工学部)
近藤健次郎(高エネルギー加速器研究機構共通研究施設)
酒井 宏(甲南大学理学部)
酒井陽一(大同工業大学工学部)
柴田誠一(京都大学原子炉実験所)
鈴木健訓(高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター)
関根 勉(東北大学大学院理学研究科)
竹田満洲雄(東邦大学理学部)
橋本哲夫(新潟大学理学部)
巻出義紘(東京大学アイソトープ総合センター)
三頭聰明(東北大学金属材料研究所)
薬袋佳孝(武蔵大学人文学部)
吉田善行(日本原子力研究所先端基礎研究センター)
監 事 大森 巍(元静岡大学教授)
前田米藏(九州大学大学院理学研究院)
顧 問 佐野博敏(大妻女子大学)

平成13年度事業

- 2000年 9月 日本放射化学会第2回総会(甲南大)
2000年日本放射化学会年会・第44回放射化学討論会(甲南大)
「放射化学ニュース」第3号発行

会員名簿発行

日本放射化学会誌別冊(要旨集)
(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences, Vol.1, Supplement 2, Sept., 2000)発行

10月 日本放射化学会誌第1巻第2号
(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences Vol.1, No.2)発行

2001年 3月 「放射化学ニュース」第4号発行

7月 日本放射化学会誌第2巻第1号
(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences Vol.2, No.1)発行

理事会(4回)

編集委員会(4回)

共催・協賛・後援関係(3件)

- 1) 「生体および環境試料中のアクチニド・長半減期核種の低レベル測定」に関する第8回国際会議(大洗文化センター、2000/10)協賛
- 2) 理研シンポジウム「生体微量元素 '2000」(理研、2000/12)協賛
- 3) 第38回理工学における同位元素研究発表会(2001/7)共催

8.2 理事会報告

8.2.1 第5回理事会報告

日時 平成12年9月11日(月)13:30~18:00

場所 甲南大学8号館811号室

出席者 伊藤、大西、大森、工藤、近藤、酒井(宏)、酒井(陽)、坂本、鈴木、関根、竹田、中原、橋本、薬袋、吉田

欠席者 海老原、遠藤、岸川、柴田、前田、巻出、三頭

中原会長を議長として以下の議事を進行した。

報告事項

1. 関根理事より、会員数は432名(正会員340名、学生会員87名、名誉会員5名)に達したこと、賛助会員として北海道電力株式会社、(財)放射線利用振興協会、原子燃料工業株式会社が新たに加わった(総賛助会員数32団体37口)ことが報告された。
2. 酒井(陽)理事より、インターネットの運用にあたりプロバイダ契約を行ったことが報告された。

日本放射化学会平成12年度決算

収入の部

項目	予算(円)	決算(円)	決算 - 予算	備考
入会金	300,000	328,000	28,000	1,000円×328人
個人会費	1,680,000	1,897,000	217,000	5,000円×329人+3,000円×84人
賛助会費	1,350,000	1,600,000	250,000	50,000円×32口
基金寄付	1,000,000	1,350,454	350,454	APSORC基金、第43回討論会
発起人寄付金	800,000	922,000	122,000	4,000円×228人+10,000円
雑収入	100,000	50,371	49,629	寄付、預金利息
合計	5,230,000	6,147,825	917,825	

支出の部

項目	予算(円)	決算(円)	予算 - 決算	備考
設立準備経費	400,000	541,852	141,852	
会員募集事務費	200,000	341,852		印刷、送料、通信等
設立総会経費	200,000	200,000		会場費、看板、祝賀会経費等
討論会補助金	100,000	100,000	0	
要旨集(学会誌)補助	600,000	600,000	0	
印刷費	500,000			
送料	100,000			
出版事業費	1,200,000	1,317,428	117,428	
事務費	200,000	105,138		委員会、編集作業等
ニュースレター印刷費	300,000	477,225		700部×2回
ニュースレター送料	100,000	0		学会誌等送料に含める
学会誌印刷費	400,000	576,975		700部
学会誌等送料	200,000	158,090		ニュース、学会誌等送料
会議費	150,000	67,900	82,100	交通費補助
理事会	100,000	67,900		理事会2回10件分
企画委員会	50,000	0		
研究会等補助	100,000	0	100,000	
事務局経費	500,000	205,124	294,876	
事務費	400,000	137,279		便箋、封筒、印等
通信費	100,000	67,845		
予備費	680,000	3,000	677,000	理工学における同位元素研究発表会
基金積み立て	1,500,000	1,850,000	350,000	
次年度繰越金	0	1,462,521	1,462,521	
合計	5,230,000	6,147,825	917,825	

現預金残高 4,248,521円(うち平成13年度会費等936,000円を含む)

(銀行預金 2,342,148円、郵便振替口座 1,906,373円)

上記内 学会積立分 1,850,000円

日本放射化学会平成13年度予算

収入の部

項 目	13年度(円)	12年度(円)	13年度-12年度	備 考
入 会 金	30,000	300,000	270,000	1,000円×30人
個人会費	1,990,000	1,680,000	310,000	5,000円×350人+3000円×80人
賛助会費	1,700,000	1,350,000	350,000	50,000円×34口
基金寄付	0	1,000,000	1,000,000	
発起人寄付金	0	800,000	800,000	
雑 収 入	10,000	100,000	90,000	寄付、預金利息等
前年度繰越金	1,462,521	0	1,462,521	
合 計	5,192,521	5,230,000	37,479	

支出の部

項 目	13年度(円)	12年度(円)	13年度-12年度	備 考
設立準備経費	0	400,000	400,000	
会員募集事務費	0	200,000		
設立総会経費	0	200,000		
討論会補助金	100,000	100,000	0	
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	2,312,000	1,200,000	1,112,000	
事 務 費	200,000	200,000		会議費、事務通信費等
ニュースレター印刷費	420,000	300,000		ニュース2回、各700部
ニュースレター送料	0	100,000		(学会誌等送料に含める)
学会誌印刷費	1,200,000	400,000		学会誌2回、各700部
学会誌等送料	312,000	200,000		ニュース、学会誌等送料
名簿印刷費	180,000	0		会員名簿印刷費
会 議 費	300,000	150,000	150,000	交通費補助等
理 事 会	250,000	100,000		
企画委員会	50,000	50,000		
研究会等補助	50,000	100,000	50,000	
事務局経費	300,000	500,000	200,000	
事 務 費	150,000	400,000		
通 信 費	150,000	100,000		
ネットワーク管理運営費	100,000	0	100,000	プロバイダ契約等
学 会 賞	250,000	0	250,000	平成12,13年度学会賞
理工学共催分担金	3,000	0	3,000	理工学における同位元素研究発表会
予 備 費	677,521	680,000	2,479	
基金積み立て	500,000	1,500,000	1,000,000	
合 計	5,192,521	5,230,000	37,479	

審議事項

1. 関根理事より、総会における配付資料(平成12年度事業報告案、平成12年度決算案、平成13年度事業計画案、平成13年度予算案)が提示され、了承した。
2. 選考委員会より平成12年度日本放射化学会学会賞奨励賞の選考結果について報告があり、受賞者を決定した。
3. 薬袋理事より以下の報告および提案があった。編集委員1名の増員が提案され、これを了承した。本会学会誌の外部オンラインジャーナルへの公開を検討している旨が報告され、試験的に実行することを了承した。
APSORC2001のプロシーディングスについては、招待講演および特別講演に関して本学会誌に掲載予定であり、著作権についてはJ. Radioanal. Nucl. Chem. 誌と協議することを了承した。
科研費の出版助成の申請を積極的に行うことを了承した。
4. 吉田理事より役員選出規定に関して説明があり、今年末の理事会にて最終決定することとした。
5. 大西理事より、第46回放射化学討論会(平成14年)を北海道大学で開催することが提案され、これを了承した。
6. 日本学術会議の化学研究連絡委員会には佐野博敏顧問、核科学総合研究連絡委員会には中原弘道会長がオブザーバーとして参加することを了承した。
7. 次回の理事会は平成13年12月に開催することとした。

8.2.2 第6回理事会報告

日時 平成12年12月23日(土) 13:30~17:30

場所 東大原子力総合センター第1会議室(3F)

出席者 中原、坂本、工藤、近藤、伊藤、海老原、遠藤、大西、岸川、酒井(陽)、酒井(宏)、柴田、鈴木、関根、竹田、橋本、前田、巻出、三頭、薬袋

欠席者 大森、吉田

中原会長を議長として以下のように議事進行した。

報告事項

1. 関根理事より、会員数が439名(正会員345名、学生会員89名、名誉会員5名)であること、新

たに賛助会員として、東北電力株式会社、仁木工芸株式会社、財団法人放射線影響協会、中部電力株式会社、株式会社アトックスが加わったことが報告された。会計については、支出はほぼ予定どおりであるが、収入において会員の年会費が70%程度の払込状況であるとの説明があった。坂本浩先生退官記念事業会より100,000円および坂本副会長より100,000円の寄付の申し出があったことが報告され、これを了承した。

鈴木理事より、第39回原子力総合シンポジウムおよび第2回環境放射能研究会の共催の説明があり、これを了承した。なお、後者に関連して、アルファ・環境放射能研究懇談会から10名の世話人が選ばれ、研究会の具体的な企画が行われている旨紹介があった。第39回原子力総合シンポジウムの運営委員は吉田理事にお願いすることとした。また第38回理工学における同位元素・放射線研究発表会の運営委員である山田康洋氏からの運営委員会報告が紹介された。鈴木理事より、第4種郵便の登録状況について、現在審議中である旨の報告があった。また、会員へのメール配信サービス状況について説明があった。

2. 酒井(宏)理事より、第44回放射化学討論会の概要報告があった。また、第44回放射化学討論会より350,000円の寄付の申し出があり、これを了承した。
3. 酒井(陽)理事より、インターネット管理運営委員会報告があり、本会ホームページへのリンク、会員のページへの掲載の是非、委員構成・役割分担の変更について説明があった。ホームページ担当を三浦太一委員とすること、別所光太郎氏を新たに委員とすることなどが了承された。
4. 近藤事務局長、中原会長より学術会議についての報告があり、第4部化研連の無機化学専門委員会に佐野博敏顧問、分析化学専門委員会に中原会長が、同じく第4部核研連の放射線科学専門委員会に近藤事務局長が、また、原子力基礎専門委員会に中原会長がそれぞれオブザーバーとして参加する旨の説明があった。

審議事項

1. 薬袋理事より、編集委員会および拡大編集委員会の報告があった。日本放射化学会誌 Vol.1

No.2を平成12年12月28日付で発行することが了承された。また、前田監事より、APSORC 2001のプロシーディングスについて、基調講演を本学会誌に、また招待・一般講演をJ. Radioanal. Nucl. Chem. 誌に割り振って掲載する旨の説明があり、これを了承した。

2. 近藤事務局長より、平成13年度日本放射化学会「学会賞」および「奨励賞」の募集要項案が提示され、これを了承した。また、あわせて細則第4条の一部変更を了承した。
3. 岸川理事より、役員選出規定案について説明があり、一部訂正のうえ、これを了承した。
4. 本学会の広報活動について議論され、薬袋、酒井(陽)、鈴木、関根の4理事で具体案を次回の理事会に提出することとした。また、外国人会員についてはInstitutional membership(5,000円)、Personal membership(1,000円)とすることとした。
5. 坂本副会長より、学会の教育活動に鑑み、放射化学の基礎テキストの必要性について説明があり、「放射能教育構想委員会」(メンバー：中原、坂本、岸川、巻出、三頭)で検討を進めていくこととした。
6. 関根理事より、脱会(平成13年度末)の申し出のある会員について説明があり、これを了承した。
7. 次回の理事会は平成13年3月中旬、KEKにおいて開催することとした。

8.2.3 第7回理事会報告

日時 平成13年3月16日(金) 13:00~18:00

場所 高エネルギー加速器研究機構2号館会議室(2F)

出席者 中原、坂本、工藤、伊藤、大西、岸川、酒井(宏)、柴田、鈴木、関根、前田、巻出、三頭、薬袋、吉田

欠席者 海老原、遠藤、大森、近藤、酒井(陽)、竹田、橋本

中原会長を議長として以下のように議事進行した。

報告事項

1. 関根理事より、会員数が441名(正会員347名、学生会員89名、名誉会員5名)であること、外国人会員の申込が2名あったこと、および賛助会員として北陸電力株式会社が加わったことが報告された。会計については、支出はほぼ予定どおりであるが、収入において個人会員の年会費未払いが90名分ほどあり、今後再請求していく旨の説明があった。
2. 鈴木理事より、第4種郵便の登録状況について、「JNRS誌」および「放射化学ニュース」が認可された旨、報告があった。
3. 酒井(陽)理事よりインターネット管理運営委員会報告(関根理事代読)があり、本会ホームページへのリンク、ホームページ上のオンラインジャーナルの整備などについて説明があった。
4. 岸川理事より、役員選挙規定について報告があり、平成13年3月16日付で施行することとした。
5. 前田監事よりAPSORC 2001の準備状況が報告された。大西理事より、2002放射化学会年会・第46回放射化学討論会の準備状況が報告され、当該年会は平成14年9月24日(火)~26日(木)の3日間、北海道大学学術交流会館で開催する予定であるとの説明があった。
6. 中原会長より学術会議原子力基礎研究専門委員会の報告があった。

審議事項

1. 薬袋理事より、日本放射化学会誌Vol.1 No.2を平成12年12月28日付で発行したことが報告された。また「放射化学ニュース第4号」は4月末から5月にかけての刊行予定であること、およびそれに伴ってJNRS誌Vol.2 No.1の発行にやや遅れがでるとの説明があり、これを了承した。
2. 鈴木理事より、平成13年度日本放射化学会「学会賞」および「奨励賞」の募集状況が報告され、学会賞受賞候補者選考委員会委員を選出した。
3. 広報ワーキンググループ(薬袋、鈴木、酒井(陽)、関根)より、本学会の広報活動について議論された結果および提案が報告され、今後、順次具体化していくこととした。また本学会の部会や分科会のあり方について、次回の理事会までに企画委員会で検討することとした。
4. 第46回放射化学討論会以降の討論会開催地については、企画委員会で検討することとした。
5. 本年度予算に計上されている「研究会等補助」について議論され、「第2回環境放射能研究会」に補助することとした。
6. 次回の理事会は平成13年7月下旬、東京大学において開催することとした。また、次々回の理事会は、平成13年10月29日に九州大学で開催することとした。

8.3 規定・内規の施行及び学会賞細則の改正について

本学会の理事及び監事の選挙方法に関する規定、選挙管理委員会内規、会長及び副会長推薦に関する理事会内規が新たに施行されました。また、学会賞細則の一部が改正になりましたので、学会賞規定とともに条文を掲載します。

8.3.1 理事及び監事の選挙方法に関する規定

(趣旨)

第1条 この規定は、日本放射化学会(以下本会という)会則第16条に基づき、本会の理事及び監事(以下理事等という)の選出方法に関する事項を定める。

(理事等の改選数)

第2条 理事等の改選数は、理事及び監事それぞれの定員数のほぼ半数とする。

(委員会の設置)

第3条 理事会は、理事等の候補者の選考に係る役員等推薦委員会(以下推薦委員会という)並びに理事等の選挙に係る理事等選挙管理委員会(以下選挙管理委員会という)を3月期の理事会において設置する。

(推薦委員会の構成)

第4条 推薦委員会は、会長、副会長及び事務局長並びに理事会が委嘱した若干名の会員で構成する。委員長は会長が務める。

(選挙管理委員会の構成)

第5条 選挙管理委員会は、理事会が委嘱した若干名の会員で構成する。委員長は、委員の互選により選出する。

(候補者の推薦)

第6条 推薦委員会は、理事等の候補者(以下候補者という)を会員のなかから選考し、理事会に推薦する。

第7条 推薦委員会委員長は、前条の規定による推薦を選挙管理委員会に通告する。

(候補者の公示)

第8条 選挙管理委員会委員長は、候補者名を本会の選挙権を有する会員(以下有権者という)に公示する。

(理事等の選挙)

第9条 有権者は、理事等を投票により選出す

る。選挙の詳細については、選挙管理委員会内規に別に定める。

(報告)

第10条 選挙管理委員会委員長は、選挙の結果を当該年度の最終理事会に報告する。

(理事等の選任)

第11条 理事会は前条の選挙の結果を総会において報告し、総会の議決により選任する。

(改正)

第12条 本規定の改正は、理事会の決議による。付則 選任された理事(以下新理事という)は総会後速やかに新理事会を開催するものとする。新理事の選任日が本会の事業年度を超える場合、前年度の理事の任期は新理事の選任日までとする。

付則 本規定は平成13年3月16日から施行する。

8.3.2 選挙管理委員会内規

(趣旨)

第1条 この内規は、日本放射化学会理事及び監事の選挙方法に関する規定(以下規定という)第9条に基づき、理事及び監事選挙の詳細について定める。

(候補者名の公示)

第2条 規定第8条の候補者名の公示は、有権者に候補者名を記載した投票用紙を送付することにより行う。

(投票)

第3条 有権者は、適格と認める候補者については投票用紙の所定欄に印を記入し、また不適格であると認めた候補者については投票用紙の所定欄に×印を記入し、投票用紙を学会事務局宛に期限内に返送することによって投票を行う。投票は無記名式とする。

(候補者以外の投票)

第4条 有権者は、規定第8条に係わらず、候補者以外の会員を有権者1名につき2名まで投票することができる。この場合、投票はその者の氏名を投票用紙の所定箇所に記入することにより行う。

(投票の無効)

第5条 第3条の指定された記入方法以外(例えば空白等)の投票がある場合、当該候補につ

いての投票は無効とする。

(集計)

第6条 投票結果は、選挙管理委員の立ち会いのもとで集計する。集計作業に当たっては、本学会事務局の補助を受けることができる。

(当選)

第7条 規定第8条の候補者にあつては、第3条に基づく投票で投票総数の過半数の適格票を得た場合、該当候補者を当選とする。また第4条に基づく候補者にあつては、投票総数の過半数を超える得票を得た場合、該当候補者を当選とする。

(補欠選挙)

第8条 前条に基づいて落選する候補者が生じた場合、これを補う選挙は行わない。

(改正)

第9条 この内規の改正は理事会の決議による。付則 この内規は平成13年3月16日から施行する。

8.3.3 会長及び副会長推薦に関する理事会内規

(趣旨)

第1条 この内規は、日本放射化学会(以下本会という)会則第14条に基づき、本会会長及び副会長(以下会長等という)の推薦に関する事項を定める。

(会長等候補者選定委員会の設置)

第2条 理事会は、日本放射化学会理事及び監事の選挙方法に関する規定第3条に定める役員等推薦委員会に、会長等の候補者の選定を委嘱する。

(候補者の選定)

第3条 推薦委員会は、会員の中から次期の会長及び副会長候補者(以下候補者という)を選定する。

(報告)

第4条 推薦委員会委員長は、候補者選定の結果を、選定の経過並びに理由を添えて当該年度の最終理事会に報告する。

(推薦)

第5条 理事会は、候補者を承認したのち、これを総会に推薦する。

(決定)

第6条 次期の会長及び副会長の決定は、総会の議決による。

(改正)

第8条 この内規の改正は、理事会の決議による。付則 この内規は平成13年3月16日から施行する。

8.3.4 日本放射化学会学会賞細則

第1条 この細則は、日本放射化学会学会賞規定第11条に基づき、日本放射化学会学会賞規定の実施に必要な事項を定める。

第2条 規定第2条の学会賞の受賞者は、原則として毎年1名とする。

第3条 規定第3条の奨励賞の受賞者は、毎年若干名とする。

第4条 規定第2条の学会賞受賞候補者のうち、放射化学および関連分野において、特に優秀な研究業績を挙げ、また、永年にわたってこの学問分野の発展に多大な貢献をした者に、日本放射化学会学会賞・木村賞(以下木村賞という)を授与することができる。

(受賞候補者の推薦)

第5条 規定第4条の受賞候補者の推薦期日は、理事会で決定する。推薦については自薦、他薦を問わない。推薦に際しては募集要領に従って推薦書を会長宛に提出する。推薦書には候補者の氏名、生年月日、略歴、受賞対象となる業績の題目、概要、推薦理由および推薦者名が含まれる。

(委員会の構成)

第6条 規定第5条の委員会は、分野を考慮した6名の委員をもって構成する。

第7条 委員の任期は2年とし、毎年委員の半数を改選する。ただし、委員には少なくとも2名の理事をあてる。

第8条 委員の内、その関係者が学会賞等の候補にあげられた委員は、当該賞の選考に係る権限を停止する。

(選考結果の報告)

第9条 規定第7条の選考結果の報告は、受賞候補者の選考理由を添えて、学会年度の最終理事会に間に合うように行うものとする。

(受賞日及び賞状等)

第10条 規定第9条の受賞日付は総会の日とする。副賞は記念品とする。

(受賞講演の公表)

第11条 規定第10条の受賞者は講演内容を本学会誌に公表するものとする。英文による公表については「日本放射化学会誌」に掲載することとし、和文によるものについては「放射化学ニュース」に掲載することとする。

(改正)

第12条 本細則の改正は理事会の決議による。

付則 本細則は平成12年5月20日から施行する。ただし、平成12年度に限り、第4条に「3月末日まで」とあるのは「平成12年7月20日まで」と読み替えるものとする。

付則 本細則(第9条を改正)は平成12年7月22日から施行する。

付則 本細則(第5条の推薦期日についての変更)は平成12年12月23日から施行する。

付則 本細則(第4条追加とそれに伴う変更)は平成13年5月15日から施行する。

8.3.5 日本放射化学会学会賞規定(変更はないが参考のため掲載)

(設置)

第1条 日本放射化学会(以下本会という)は、会則第3条第5号の定めるところにより、次の賞を設ける。

日本放射化学会賞

日本放射化学会賞奨励賞

(日本放射化学会賞)

第2条 日本放射化学会賞(以下学会賞という)は、放射化学およびその関連分野で、特に優秀な研究業績をおさめた本会会員に授与する。

(日本放射化学会賞奨励賞)

第3条 日本放射化学会賞奨励賞(以下奨励賞という)は、放射化学およびその関連分野の進歩に寄与する優れた研究業績をあげ、将来の発展が期待できる本会会員に授与する。授与対象者は受賞年の4月1日において、満40歳未満の者とする。

(受賞候補者の推薦)

第4条 本会会員は、学会賞および奨励賞の受

賞候補者を推薦することができる。

(選考委員会)

第5条 受賞候補者の選考については、学会賞受賞候補者選考委員会(以下委員会という)において行う。

第6条 委員会委員および委員長は、理事会の議を経て本会会員の中から会長が委嘱する。ただし、委員長には理事をあてるものとする。

第7条 委員長は、選考の結果を会長に報告するものとする。

(受賞の決定)

第8条 会長は、受賞候補者を理事会にはかり、その承認を得て受賞を決定する。

(表彰及び受賞講演)

第9条 受賞者の表彰は、総会において行う。受賞者には賞状と副賞を贈呈する。

第10条 受賞者は、総会に続く年会において受賞講演を行うものとする。

(委任)

第11条 本規定の実施に必要な事項を細則に定める。

(改正)

第12条 本規定の改正は理事会の決議による。

付則 この規定は平成12年5月20日から施行する。ただし、学会賞の授与は平成13年度から、奨励賞の授与は平成12年度から行う。

8.4 会員動向 (平成12年9月1日以降)

正会員 (新規入会)

氏名	所属
大矢 恭久	東京大学アイソトープ総合センター
加藤 義春	日本原子力研究所先端基礎研究センター 機能性場アクチノイド化学研究グループ
合田 四郎	近畿大学理工学部原子炉工学科
坂本 義昭	日本原子力研究所燃料サイクル安全工学 部処分安全研究室
島 茂樹	(財)日本海洋科学振興財団むつ海洋研究所 海洋研究部
高田 純	広島大学原爆放射能医学研究所附属国際 放射線情報センター
竹味 弘勝	広島国際大学保健医療学部診療放射線学科
原川 裕章	(株)荏原総合研究所技術研究センター化学 系技術研究室
皆川 昌幸	水産庁中央水産研究所海洋生産部海洋放 射能研究室

学生会員 (新規入会)

氏名	所属
小野佐和子	新潟大学大学院自然科学研究科
勝又 啓一	東京理科大学大学院理学研究科化学専攻 山田研究室
桐島 陽	東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工 学専攻 核エネルギーフロンティア工学研究室
小池 智幸	大阪大学理学部化学科放射化学研究室
後藤 邦夫	大阪大学大学院理学研究科化学専攻
齋藤 崇	東京理科大学理学部第二化学科山田研究室
中川 貴博	新潟大学大学院自然科学研究科
吉澤 秀	信州大学大学院教育学研究科

外国人会員 (新規入会)

氏名	所属
Lahiri SUSANTA	Chemical Sciences Division, Saha Institute of Nuclear Physics, India
Turan UNAK	Division of Nuclear Chemistry, Department of Chemistry, Faculty of Science, Ege University, Turkey

所属変更

氏名	所属
Sergei TOLMACHYOV	日本原子力研究所保健物理部
秋山 和彦	日本原子力研究所先端基礎研究センター 超アクチノイド元素核化学研究グループ
飯島誠一郎	産業技術総合研究所分子細胞工学研究部門
尾崎 大真	国立科学博物館理工学研究部
川端 良子	東京農工大学留学生センター
小西 正芳	(株)シービーエス エネルギープラントサー ビス部 技術課
篠塚 一典	海洋科学技術センター 地球フロンティア 研究システム 地球内部物質循環領域
田中忠三郎	JCO (株)東海事業所
速水 真也	九州大学大学院理学研究院化学部門
阪間 稔	徳島大学医療技術短期大学部診療放射線 学科
細谷 梨沙	核燃料サイクル開発機構大洗工学センタ ー安全管理部安全対策課

訃報

本会名誉会員 黒田和夫 氏の逝去の報に接しました。本会はこちらに謹んで哀悼の意を表すとともに、ご冥福をお祈りいたします。

8.5 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、よろしくお願ひ申し上げます。

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：

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉
東北大学大学院理学研究化学専攻
日本放射化学会総務担当 関根 勉 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：2250-8-45434

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ひます。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ひます。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ひます。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、学位の記入も願ひします。
- 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。

4. 会員の特典

- 以下の出版物が無料購読できます。
 - (a) 学会誌(Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences)
 - (b) 学会誌別冊(放射化学討論会要旨集)
 - (c) 放射化学ニュース
- 学会誌への投稿料が無料となります。

日本放射化学会入会申込書

年 月 日

*会員番号		*入会年月日		年	月	日
ふりがな						
氏名 (姓)		(名)				
(自署)						
ローマ字つづり						
生年月日		年	月	日	性別	男・女(で囲むこと)
会員種別		正会員・学生会員(で囲むこと)				
勤務先・就学先	名称・部局 ・部・課・ 学科名等					
	所在地					
	職(学年)		指導教官名 (学生の場合)			
	電話		ファックス			
	電子メールアドレス					
自宅	自宅住所					
	電話		ファックス			
	電子メールアドレス					
雑誌等送付先		勤務先・自宅(で囲むこと)				
最終学歴・年次					学位	

備考欄(学会への要望事項等)

* 本会記入欄

8.6 オンラインジャーナルとホームページの運営について

本会では、1999年10月12日、学会が設立された日に、正式にホームページを開設しておりますが、2000年8月にradiochem.orgというドメインを取得し、新しいホームページを開設しました。国立情報学研究所(旧学術情報センター)のAcademic Society Home Villageに開設しております従来のホームページと相互にリンクしており、どちらのサイトからも同じ内容がご覧になります。以下のサイトにアクセスして下さい。

トップページ(英文) <http://www.radiochem.org/>
または <http://wwwsoc.nii.ac.jp/jnrs/>

(日本語) トップページから、JAPANESEをクリックする。

現在順調に運営されており、2001年5月2日現在日本語ホームページのアクセス数は1万件を超えています。各種情報を迅速・安価に公開できるホームページの活用は、新しい学会では大きな力となります。出版物とホームページとの連携は特に重要であり、以下に述べるように本会ではオンラインジャーナルのページを開設し、Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences(JNRS誌)の論文をホームページ上に公開しています。オンラインジャーナルは、未だ知名度や刊行頻度が低いというこの雑誌の不利な点を補うものと期待されます。

英文ホームページ 学会ホームページのトップページは英文となっています。ここから、「JNRS ONLINE」(JNRS誌のオンラインジャーナル) News、Publications(本会の刊行物のページ)の各英文ページ、ならびに日本語ホームページに行くことができます。

オンラインジャーナル JNRS誌 Vol.1, No.1の発行と同時にJNRS誌のオンラインジャーナルである「JNRS ONLINE」のページが開設されました。

「JNRS ONLINE」では、JNRS誌の論文のアブストラクトと全文が掲載されます。全文は、雑誌と全く同じ紙面の体裁となっており(pdfファイル)、会員非会員を問わず、どなたでも自由に閲覧・ダウンロードすることが可能です。JNRS誌に投稿された論文は、審査の結果掲載可となった時点で、著者の同意を得てJNRS ONLINEに掲載します。従って論文は通常、雑誌発行日より早く、ホームページ上で順次公開されていくこととなります。ホームページからダウンロードした論文は、後日発行される雑誌に掲載される論文と内容、体裁とも全く同じものです。

日本語ホームページ 日本語ホームページのトップページには、「ニュース」、学会関連の行事予定などをまとめた「学会カレンダー」および関連情報が掲載されています。日本語ホームページは、その他に主に以下のページから構成されています。

- 「放射化学討論会」 討論会に関するお知らせ、プログラム等の掲載、討論会関連ホームページへのリンクをするページ。
- 「刊行物」 JNRS誌、放射化学ニュースなど、本会の刊行物に関する情報を提供するページです。ここからJNRS誌の「投稿の手引き」を入手できます。
- 「関連学会・国際会議」 会員より寄せられた他学会・会議の開催情報等を掲載します。これらの情報は事務局までお知らせ下さい。

●「情報掲示板」 このページは自動投稿できる掲示板です。研究会、会合等、催し物の告知、求人などに自由にお使い下さい。掲載された情報の内、学会の行事、会議に関わるものなどは、「学会カレンダー」や「関連学会・国際会議」などの他のコーナーに転載させていただくことがあります。

●「会員のページ」 会員から寄せられた学会に対するご意見や、解説記事などを掲載するページです。ご意見等はE-mailにて、事務局までお願い致します。投稿にあたって次のことに留意ください。(1)署名記事であることを原則とします。(2)エチケットに反する記事は掲載をお断りすることがあります。その判断は事務局、インターネット管理運営委員会にお委ねいただきたくお願いいたします。(3)掲載にあたり匿名を強く希望される場合はお申し出ください。事務局、インターネット管理運営委員会で検討させていただきます。

●「事務局へのメール」 このページから事務局宛に直接メールを送信することができます。学会の運営等に対するご提言、ホームページへのご意見などもこのページからお寄せ下さい。

●「ダウンロード」 現在このページから「放射化学ニュース」のバックナンバーなどをダウンロードすることができます。ダウンロードできる情報を随時増やしていく予定です。

●「リンク」 関連する他学協会、会議、共同利用関連の施設等のホームページにリンクするとともに、データベースや他のオンラインジャーナルなどへもリンクしていきます。

●「入会案内」 入会希望者が読むページ。入会申込書がダウンロードできます。

この他に分科会等に関するページ、会則・各種規則を掲載するページ、理事会・委員会のページなどが設置されています。

情報掲示板や事務局へのメールのページを是非有効にご利用下さい。なお、ホームページに重要な情報を掲載した場合には、会員のメーリングリストを使って事務局よりE-mailでお知らせ致します。

8.7 Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences(日本放射化学会誌)への投稿について

Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences(日本放射化学会誌)は日本放射化学会発行の学術論文誌です。通常号には、放射化学並びにその関連領域における重要な進歩を含む学術論文(英文)を掲載します。Reviews, Accounts, Articles, Notesの各掲載欄が設けられており、会員・非会員を問わず、皆様のご投稿をお待ち致しております。なお、いずれの掲載欄の論文につきましても、専門家による審査を経て、掲載の可否が決定されることを申し添えます。なお、前掲の学会ホームページの案内にも記されている通り、掲載可となった論文につきましては、学会ホームページでの公開も予定されています。どうか皆様のご投稿をお願いいたします。

なお、投稿規則、投稿の手引きにつきましては本誌第2号(2000年2月発行)または前掲の学会ホームページをご参照下さい。

学位論文要録執筆候補者の推薦について

「学位論文要録」欄では、最近2年間の範囲で博士の学位を授与された会員の方々の学位論文内容を抄録の形で掲載致しております。現代の放射化学およびその関連領域における進歩についての情報を読者の方々に提供することが主な目的であります。しかし、編集委員会が広範な領域で活躍されている執筆候補者につきまして、遺漏なく情報を得ることは困難であります。このため、会員の皆様に同欄の執筆候補者(学位取得者)を推薦いただきたく存じます。自薦・他薦は問いません。詳しくは編集委員会にご照会下さい。

「会員の声」欄へのご寄稿のお願い

本誌では、学会や学会出版物に関する会員の皆様の意見を掲載するために、「会員の声」欄を設けております。1000字以内(形式自由)におまとめいただき、編集委員会または学会事務局にお送り下さい。掲載の可否につきましては当方にご一任下さい。

会員の異動に伴う連絡のお願い

会員の異動に伴い、所属、連絡先等に変更が生じた場合には、総務担当 関根 勉(〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 東北大学大学院理学研究科化学専攻、Tel: 022-217-6596、Fax: 0229-217-6597、E-mail: tsekine@mail.cc.tohoku.ac.jp)にご連絡下さい。

放射化学ニュース 第4号

平成13年(2001年)5月30日発行

編集

日本放射化学会編集委員会

委員長：工藤博司、委員長代行：薬袋佳孝、委員：沖 雄一、北澤孝史、木村貴海、
工藤久昭、小林義男、斎藤 直、斎藤裕子、中西 孝、三浦太一、山田康洋

連絡先：〒176-8534 東京都練馬区豊玉上1-26-1 武蔵大学化学研究室(薬袋研究室)

E-mail：(JNRS誌については)jnrs.editor@radiochem.org

(放射化学ニュース及びその他の出版物については)news.editor@radiochem.org

TEL：03-5984-3845 FAX：03-3991-1198

発行

日本放射化学会

事務局長：近藤健次郎

Web：http://www.radiochem.org/ または、http://wwwsoc.nii.ac.jp/jnrs/

事務局 所在地：〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1 高エネルギー加速器研究機構
共通研究施設 E-mail：office@radiochem.org FAX：0298-64-4051

印刷

松枝印刷株式会社

〒303-0034 茨城県水海道市天満町2438

本誌掲載記事の著作権は日本放射化学会に帰属します。