

目次

原子炉実験所だより

1. 平成18年度共同利用研究の公募	P1
2. 平成17年度下半期共同利用研究の審査結果	P2
3. 平成17年度下半期臨界集合体実験装置 共同利用研究の審査結果	P2
4. FFAG加速器システム・イオンベータからの ビーム取り出し成功	P3
5. 再就職奮闘記(岡田 守民)	P4
6. 研究ハイライトー放射線誘起グラフト重合法により 合成した両親媒性グラフトポリシランの自己組織体形成ー	P7
7. 受賞について	P10
8. 教員の募集について	P11
9. 第40回原子炉実験所学術講演会開催案内	P13
10. 職員の異動	P16
11. 共同利用掛からのお知らせ	P17

● 委員会メモ . . . P18

● 編集後記 P19

1

平成 18 年度共同利用研究の公募について

平成 18 年度の共同利用研究の公募は、下記のとおりです。

記

① 平成 18 年度共同利用研究

○ 9 月上旬公募要項配布予定 提出締切日：平成 17 年 11 月 11 日（金）

② 平成 18 年度ワークショップ・専門研究会

○ 9 月上旬公募要項配布予定 提出締切日：平成 17 年 11 月 11 日（金）

③ 平成 18 年度臨界集合体実験装置共同利用研究

○ 11 月中旬公募要項配布予定 提出締切日：平成 18 年 1 月 13 日（金）

なお、18 年度の採択後に平成 18 年 10 月～平成 19 年 3 月（下半期）の公募を別枠で行いますが、改めて通知いたしませんので公募要項で内容を確認してください。

※公募要項の入手方法

公募要項・申請書は原子炉実験所共同利用掛のホームページ「共同利用研究・研究会の公募について」(<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/JRS/>) からダウンロードしてご利用ください。

※申請書類の提出

上記提出締め切り日までに共同利用掛窓口へ直接持参するか、「書留」または「簡易書留」で郵送してください。

提出先及び問い合わせ先

〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西二丁目
京都大学原子炉実験所総務課共同利用掛
TEL : 0724-51-2312 FAX : 0724-51-2620
E-Mail : kyodo@rri.kyoto-u.ac.jp

2

平成 17 年度下半期共同利用研究の審査結果について

7月4日開催の共同利用研究委員会において、申請のあった平成17年度下半期共同利用研究3件(通常採択3件)について、審査の結果、全件採択されました。

(採択一覧は、下記の表を参照)

採択 番号	申請者・協力者		研 究 題 目	採択区分	所内 連絡者
	氏 名	所属・職名			
83	福島美智子	石巻専修大・理工 教授	養殖マガキの中性子放射化 分析－国内三陸産マガキと 韓国産マガキの比較－	共同通常	中野
	吉原 章	" "			
	中野 幸廣	京大・原子炉 技術職員			
84	長谷 陽子	阪大院・基礎工 助手	生体関連金属イオンの放射 線還元過程の研究	共同通常	齊籐(毅) 中野
	齊籐 毅	京大・原子炉 助手			
85	星 正治	広島大・原医研 教授	生物に対する 中性子線の影響	共同通常	齊籐(毅) 櫻井
	遠藤 暁	" 助教授			
	田中 憲一	" 助手			
	丸橋 晃	京大・原子炉 教授			
	藤井 紀子	" "			
	齊籐 毅	" 助手			
	櫻井 良憲	" "			
	岩橋 均	産業技術総合研 主任研究員			
	木村 真三	北大・医 客員研究員			
	Randeep Rakwal	産業技術総合研 非常勤職員			
水上 里美	" NEDO フェロー				

3

平成 17 年度下半期臨界集合体実験装置共同利用研究の審査結果について

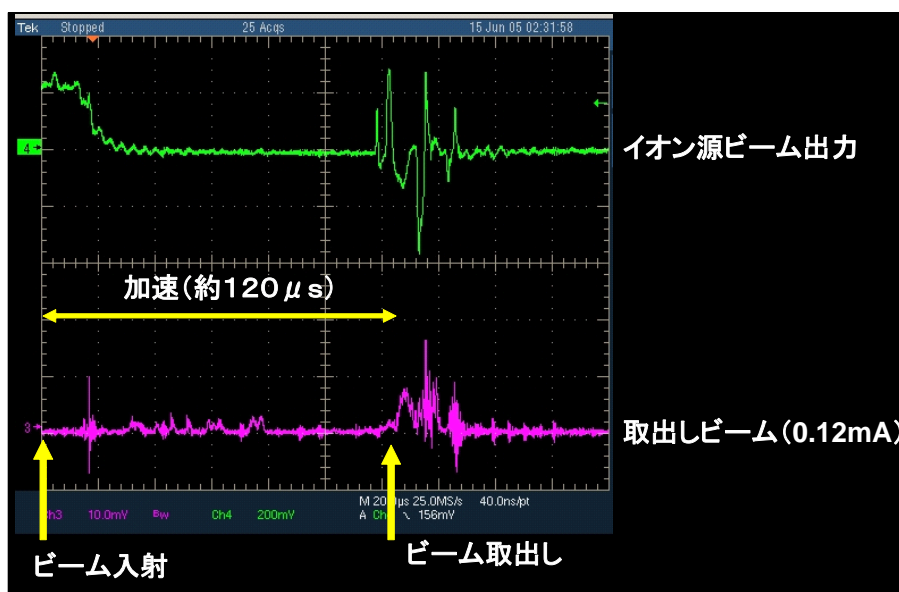
8月19日開催の臨界集合体実験装置共同利用研究委員会において、審査の結果1件採択されました。

採択 番号	申請者・協力者		研 究 題 目	採択区分	所内 連絡者
	氏 名	所属・職名			
3	岩崎 智彦	東北大院・工 助教授	加速器駆動未臨界炉の基礎 実験	共同	卞
	卞 哲浩	京大・原子炉 助手			
	郡司 智	東北大院・工 院 生			
	和田康太郎	" "			
	鈴木 求	" "			
	遠藤 秀樹	" "			
	佐藤 輝和	" "			

4

FFAG 加速器システム・イオンベータからのビーム取出し成功

KART&LABプロジェクト推進チームでは、平成17年度にFFAG加速器とKUCAとを結合させて行う加速器駆動未臨界炉実験の開始を目指して、FFAG加速器システムの建設を進めています。そして、平成17年6月13日にFFAG加速器システムの初段入射器であるイオンベータの誘導加速によるビーム加速に成功し、その翌日の6月14日にはビーム取出しに成功しました。下の写真は、6月15日に撮影したイオン源ビーム出力と取出しビームの信号を示しています。このイオンベータでは、イオン加速のFFAG加速器としてはいずれも世界初となる誘導加速方式による加速とスパイラルセクタ型電磁石によるビーム収束を実現しました。



5

再就職奮闘記

岡田 守民

私は今年3月末、41年間実験所における職務を、皆様方に支えられて無事に終えることができました。皆様方にいくら感謝してもしきれない思いでおります。

さて、定年後しばらくは悠々自適と考えていましたが、縁がありまして4月から、大阪市東淀川区にある日本メディカル福祉専門学校という医療関係の学校にある臨床工学科に嘱託待遇で迎えられて、フルタイムで勤務することになりました。ここで、私のこれまでの甘い考えは吹き飛び、フル稼働の毎日を過ごしています。私が再就職した学校は、国家資格の一つに臨床工学技士というのものが、それを目指す学生に受験資格を与えることを目的として設立されたものの一つです。臨床工学技士というのは、看護師とか臨床検査技師とかのように医師に協力して医療関連業務を行ういわゆるコメディカルスタッフという位置付けになります。この耳慣れない臨床工学技士というのは、近年、高度に発達した医療機器、なかでも人工心肺装置、人工透析装置、人工呼吸装置などの生命維持関連機器の操作、維持管理業務に携わる技術者を養成する必要から、比較的最近（1987）になって設けられた資格だそうです。この種の技術者はこのように高度の装置を扱うことから、受験資格にも医療の知識の他に、広範な理工学的知識が求められ、多くの教科（28教科）単位の取得が必要とされています。教える立場の方も、医学と理工学両方の知識が必要とされ、それなりの学識が求められることとなりますが、今の日本にはそれほど多くの適任者がいるわけではなく、私のように物性専門のものにもお鉢が回ってきたということのようです。

講義内容

ここでの講義内容は、応用数学、放射線工学、生体物性及び医用材料工学などで、基礎科目に相当するかなり広範な学科領域をまかされています。講師依頼の当初、はじめの二つはともかく生体とか医用とかがくつついた学科はまったく経験がないものですから、依頼された学校長に自信がない旨を伝えたところ、適任の先生はほとんどおらず、多くは物理や化学の先生が医学の勉強をしてやっておられるのが現状であるとのことで「それなら」ということで引き受けることになったという経緯があります。

この学校の学生は、高度技術者の資格取得が目的の学校である関係上、入学資格が高等学校卒業以上となっており、高卒直後のものから大学卒、また、看護師等医療関係の経験者、一般社会人等、年齢も経験もばらばらという多彩な方々からなっています。また、卒業までの期間は、昼間部3年制、及び夜間部（専攻科と称している）2年制の2部からなっています。2年制のほうは入学資格が厳しく、既取得単位として医学系の病理学、生理学、医学概論などの単位取得が必要で、通常の理工学部卒業ではどうも資格要件を満たすことはできず大卒者は獣医歯学或いは看護系の学部卒業者に限られ、多くは看護師、臨床検査技師、診療放射線技師等の現役或いは経験者となっています。通常は、昼間部で3年間学ぶことになっています。

学生の質に関して、多彩な経歴のものが在籍している関係上、個々人に知識の偏在が見られ、教える側にとってどこに焦点を絞るかが課題となってきます。なかには文科系の出身者もいて、例えば数学系の学科を講義するにあたって、講義の当初に広範なテストをやって学生の知

識レベルを問うたところ、微分積分はおろか分数計算まであやしいものがありました。講義内容の選定に困難さを感じた次第です。また、学生の方も資格を取ることが目的できており、高校や大学のように厳密に高度な数学的知識を学びたいのではなく、受験資格に定められた規則により、この単位が必要となるためにやむを得ず学習しているという感じです。しかし、国家試験の内容を見ると、数学という科目の出題はないのですが、医用機械工学、生体物性、電気工学などの科目があり、それらに数学的知識がなければ解けない問題が多数出題されており、少なくともそれらに対応できる知識は身につけさせる必要があります。それを踏まえ応用数学の講義内容は、微分積分、ラプラス変換やフーリエ解析の知識を取得することにあるようですが、上記のような基本知識しか持ち合わせていないものに短期間で其処まで教授することは到底不可能でもあります。また、医学上の専門教科が沢山あり、基本科目である数学系の講義時間は限られており、なおさら困難であるため、私は講義方針を平均レベルより少し下げて、複素数、三角関数、対数計算あたりから始めて、微分積分までいけたら目的を達成できるのではないかと思います。学校長に「その方針でどうか」と問うたところ、「結構だ」ということで講義を始め、現在（7月）やっと微分の入り口までたどり着いたところです。

生体物性学の方は、対象が生体である関係上、皮膚、骨、筋、血液などと今まで扱ったことがないものばかりであります。しかし、基本は物理学で、なかでも筋や骨の強度に関して機械力学、また血液の流れに関して流体力学などであり、私が対象としてきた固体と関係付けて説明することで学生はよく理解してくれているようです。これは体の仕組みが力学的に解析できて、自分自身も勉強になり楽しい教科の一つであります。ただ、今まで対象としてきた量子力学と疎遠になり少し寂しい気もしています。

医用材料学の方は、カタカナの材料がやたら

と出てきて、覚えるのにひと苦労しています。自分の扱ってきたセラミックス材料が医用材料として医療の現場で数多く採用されていることに驚き、かつこのような活用法があったことに感心しています。このセラミックスは、自分の守備範囲の材料であることから、しめしめと思ひ学生相手に滔々と知識を披露して一人悦に入っていることもあります。最近、人工臓器の研究が目覚しく進歩しており、最新の技術を新聞や雑誌から集めてきて講義に利用して、自分も勉強しながら楽しくやっています。

これら生体物性、医用材料学は、医用機械工学とあわせて、臨床工学技士国家試験（全問180題）に毎年約2~2.5割もの出題があり最重要科目の一つとなっています。

最後に、放射線工学の講義ですが、国家試験の出題割合があまり多くない教科のようです。私が担当するまでは、電気工学専門の先生が片手間で講義されていたようで、あまり重要視されておらず採用されている教科書も不十分な内容のものであります。私の専門は放射線物性である関係上、この教科の講義にはつい力が入り、与えられた期間内に講義すべき内容を網羅できず初年度は失敗してしまいました。

トピックス

放射線工学の講義で、特筆すべき出来事は、ウイルソンの霧箱の実験を試みたことです。学生諸君は放射線の計測実験を実習の時間にRIを用いてやってはいるのですが、実感としてその存在をつかんでいるわけではありません。そこで私は霧箱実験をやらしてみようと思ひ立ち、当実験所の宇根崎先生に打診したところ快く引き受けていただきました。先生が所属しておられる関西原子力懇談会の広報活動の一つに霧箱の実験学習がありその一環として協力しましょう、ということになり実現する運びとなりました。7月の初めの月曜日朝、私が受け持っている3年生の放射線工学の時間2コマを当て、宇根崎先生はじめ近大講師の堀口先生、

関西原子力懇談会事務局の2名の皆様にお越し頂き、霧箱の原理などの講義、実験準備等大変お世話になり成功裏に実験は終了しました。学生諸君も非常に感心を持っていたようで、日頃あまり言うことを聞かないどころか、朝のこの時間帯は出席率が非常に悪いにもかかわらず、この日ばかり1名の欠席だけでありました。それも、全員真剣に霧箱の製作に当たり、ランタンの芯から発生するアルファ線による飛跡を実感して全員感動していたようです。この飛跡をあるものは携帯で写真に撮り、或いは目に焼き付けるように見つめ全員有意義で楽しい時間を過ごしました。学生は私に「こんな体験は初めて、先生有難う」と言ってくれました。私自身も苦勞した甲斐があったと思った一日でした。この誌上を借りあらためて、この機会を与えていただいた宇根崎先生はじめ堀口先生、関原懇の皆様に御礼申し上げます。

むすび

原子炉実験所の方はどうでしょうか、研究炉（KUR）の運転は順調のようですね。新聞に載らないということは順調と判断しています。私の関係していましたが低温照射関係のことは、原子力基礎工学部門の徐先生から連絡を入れていただいている関係上ある程度は存じているのですが、やはり気になっております。もう少し頻繁に、実験所に行けるものと思っておりましたが、思うようにならずご迷惑をおかけしています。

さて、KURの17年度末の休止が迫ってきていますね、約2年間の空白は共同利用研究にとって大変な痛手です。最近、茨木市彩都に新築した我が家に来訪された技術室の宮田さんにお聞きしたのですが、休止期間中、放射化分析やNRGなどは韓国のHANAROを利用する計画が進められているようですがうまくいくといいですね。

この原稿の依頼は前から共同利用掛の玉野さんからあり、気にはしていたのですがここに記しましたように、昼3学年と夜2学年に対し四教科の講義が最低一日2コマ毎日あり、初年度でもあり講義の準備に追われ手をつける暇がありませんでした。この21日にやっと夏休みに入り講義の必要がなくなりましたので、原稿作成にあたっています。

夏休みの間講義はないのですが、こういう私企業（私立学校）は従業員を遊ばせてくれません。近年少子化で入学希望の学生が激減していることはこの業界でも同じことで、学生の募集活動がこの期間中に義務付けられています。何をするかというと、近畿2府4県の可能性のある高校（一流進学校を除く）を訪問して進路指導担当の先生に会って、当校を受験するように指導してもらうように依頼するといういわゆる営業活動をする事になっています。この暑さの中ですよ！この夏が終わって無事生きていたら、また、皆様にお会いできることを楽しみにしています。

学生募集の厳しさは少子化だけではなく、この種の技術者の養成はこれまで多くは専門学校が担ってきたようですが、近年就職事情が厳しくなってきたせいか、大学にも資格取得の必要性が高まりこの種の学科を設ける学校が増えてきて、ただでさえ少なくなっている学生の取り合いとなっている事情も関係しているようです。

最後に、営業活動の一つ、この学校の卒業生は90%以上の合格率で国家試験を突破しています。資格を取得すれば100%医療関係の職場に就職できます。皆様の近辺で、医療関係で働くことに興味を持っている高校生、大学生若しくはフリータ等がいましたらご紹介下さい。喜んで説明に参上いたします。

（記 平成17年7月25日）

6

研究ハイライト

放射線誘起グラフト重合法により合成した両親媒性グラフトポリシランの自己組織体形成

工学研究科・高分子化学専攻 田中 秀典

粒子線基礎物性研究部門・粒子線物性学分野 佐藤 信浩

1. はじめに

高分子化学の分野における放射線の応用は、1940年代における原子炉やその他の放射線関連設備の発展に伴い急速に広まった。特に1950年代の Charlesby のポリエチレンに関する研究報告を契機に、この分野に関する研究は著しく進展した。本実験所の第二代所長である岡村誠三教授らによって進められた放射線重合法の研究も世界で非常に注目を浴びた研究である。

放射線高分子化学と呼ばれる研究分野はこのように長い歴史を有するため、ややもすると時代遅れの研究分野と見なされがちであったが、近年、環境親和性の高い化学に対する要求が増大するに伴って、その有効性が再認識されるようになりつつある。すなわち、放射線誘起反応の利用により、反応開始剤や触媒等を利用することなく物質の合成や改質を行うことができるため、最終生成物中に残存する不純物を削減することが可能となり、生体に対する安全性や廃棄時の環境負荷の面から有用であることが注目されるようになったのである。

放射線誘起反応の一つであるグラフト重合は、高分子材料の改質の主要な手法の一つとして広く研究されてきた。グラフト重合法とは既成の高分子を幹としこれに別の高分子鎖を枝として重合させる方法である(図1)。

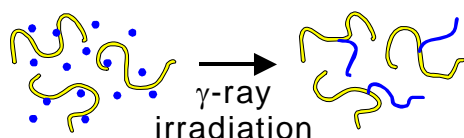
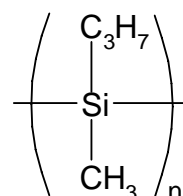


図1 放射線照射によるグラフト重合の概念図

グラフト重合法は、従来、フィルムや繊維などのバルク材料の表面改質を目的として研究がなされてきたが、個々の分子鎖に対する化学修飾法としても応用可能である。我々は、ケイ素を骨格とする高分子であるポリシランに対しグラフト

重合を適用し、新たな性質や機能を呈する高分子化合物の創製を試みてきた。図2に我々が主に使用する poly(methyl-*n*-propylsilane) (PMPrS) の化学構造を示す。

図2 poly(methyl-*n*-propylsilane) の化学構造

ポリシランは、主鎖のケイ素-ケイ素間の結合に寄与するσ電子が共役状態にあり、従来の炭素を骨格とする高分子化合物とは異なる興味深い物性を示す。正孔輸送能の高さや三次の非線形光学効果などがその例として挙げられるが、我々は特に紫外域における光学特性に注目している。ポリシランは、先述のσ共役に起因して主鎖のコンフォメーション変化に強く依存する紫外域の吸収を示し、ソルバトクロミズム、サーモクロミズム、イオノクロミズム、エレクトロクロミズム、ピエゾクロミズムといった様々なクロミズム現象を呈する。

このような特異な物性を有することからポリシランは新規の機能性材料としての応用が期待されているが、その合成法の特異性から、反応性の高い側鎖を有するポリマーの合成が困難であった。このような状況において、放射線誘起グラフト重合法は、予め合成したポリシランの化学修飾により機能性を有する官能基を高分子鎖に導入することが可能であり、機能性ポリシランの合成法として有力な手法となることを我々は明らかにしてきた。

昨今のナノテクノロジーへの関心の増大に伴い、ポリシランもまたナノスケールで秩序構造を

もつ機能材料への応用が模索されている。ナノ構造の構築法として様々な自己組織化現象が用いられるが、高分子ミセルの形成もその一つとして挙げられる(図3)。高分子ミセルは、疎水鎖と親水鎖といった溶解性が異なる鎖を一つの分子内に有するブロックポリマーやグラフトポリマーによって形成される。

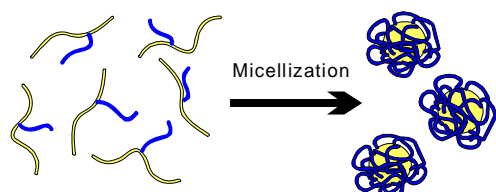


図3 グラフトポリマーの形成する高分子ミセル

本稿では、放射線誘起グラフト重合により疎水性のポリシランに親水鎖を導入して得られた両親水性グラフトポリシランミセルに関して、ミセルの形成過程とクロミズム現象から見たミセルの特性について得られた研究成果を簡単に紹介したい。[1]

2. 放射線グラフト重合

PMPrS のトルエン溶液にアクリル酸メチルモノマー(MA)を加え、 γ 線照射を行うと PMPrS 鎖にポリアクリル酸メチル(PMA)がグラフトされた PMPrS-*g*-PMA が得られる。図4に示すように照射線量などの照射条件を変化させることによりグラフト率を任意に制御することが可能である。また、グラフトさせるモノマーの違いに基づき、グラフト密度も変化させることができる。MA のような反応速度が速いビニル系モノマーを使用した場合には、グラフト鎖の鎖長は長くグラフト密度は小さい。これに対し、無水マレイン酸のような単独重合性のないモノマーを使用した場合には、グラフトされる基はモノマー一個に限定されるが高密度のグラフトが可能となる。

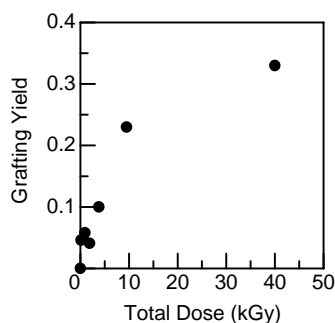


図4 照射線量の変化に伴うグラフト率の変化

3. ポリシランミセルの形成

上記の PMPrS-*g*-PMA のグラフト鎖である PMA 鎖を加水分解することによって、ポリアクリル酸(PAA)とした。この PMPrS-*g*-PAA の水とテトラヒドロフラン(THF)との混合溶媒中におけるミセル形成を調べた。

PMPrS に対して THF は良溶媒であるが水は貧溶媒である。したがって PMPrS ホモポリマーは水の組成が高い混合溶媒中では沈殿する。これに対し、水に対する溶解度の高い PAA を導入した PMPrS-*g*-PAA は、水の組成が高い領域においても PMPrS 鎖をコア、PAA 鎖をコロナとするミセルを形成し、安定な分散状態を保つ。このミセルについて、溶媒組成変化に対する紫外吸収スペクトルの変化を調べると、図5に見られるようなソルバトクロミズムを示した。

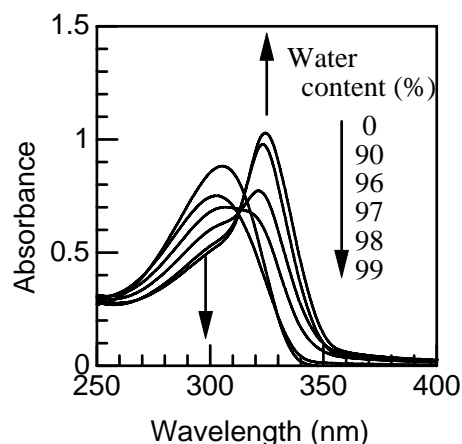


図5 PMPrS-*g*-PAA の水/THF 混合溶媒中における UV スペクトル

水の組成が高い領域においては 325 nm をピークとする吸収が観測される。この吸収は PMPrS フィルムのスペクトルと一致しておりミセルのコアが固体状態にあることがわかる。また、このとき PMPrS 鎖は準 all-trans 構造をとっている。このとき動的な光散乱測定により調べたミセルの粒径は 190 nm であった。

これに対し、水の組成が低い領域では、吸収スペクトルは 305 nm をピークとする吸収を示す。この吸収は、良溶媒中の PMPrS 溶液で観測される吸収と同一であり、このとき主鎖のコンフォメーションはランダムである。一方、蛍光色素を用いた実験によって、水の組成が 50%程度まではミセル構造は保持されていることが確認された。このことから、この領域ではコア内部に含まれる THF に PMPrS 鎖が溶解した膨潤ミセル構造をとって

いることがわかる。以上の結果から、水の組成が小さい領域では、PMPPrS-g-PAA は分子分散した状態にあるが、水の組成の増大に伴い膨潤ミセルを形成し、さらに水の組成が大きくなるとコアが膨潤状態から固体状態へと変化するとともに、主鎖のコンフォメーションもランダムから準 all-trans に変化することが明らかとなった。

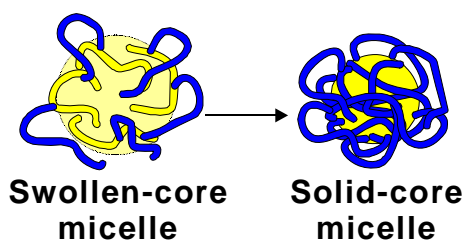


図6 膨潤ミセルから固体コアミセルへ

このようなミセルコアにおける高分子鎖のコンフォメーション変化を観測した例は他になく、本研究により初めて解明されたことであるが、これを可能にしたのはポリシランの光学特性を有効に利用し得たことによるものである。

4. ポリシランミセルの利用

以上のように、ポリシランのナノ構造をミセルという形で構築することに成功したわけであるが、このポリシランミセルを機能性材料として活用するための一例を示す。

コアが固体状態にあるミセル溶液の温度を変化させると溶媒の組成変化を行った場合と同様な吸収スペクトルの変化が観測される。すなわち 325 nm をピークとする吸収が 305 nm をピークとする吸収へと遷移する。このサーモクロミズム現象はコアを形成する PMPPrS 鎖が固体状態から熔融状態へと相転移し、PMPPrS 鎖のコンフォメーションが変化するために現れる。このミセルコア内部で生じるサーモクロミズム現象やコアの相転移現象も本研究が初めて解明した点である。

このように、周囲の温度変化によって吸収スペクトルに変化が生じるため、ポリシランミセルは温度センサーとしての利用が可能である。また、今回は温度変化を取り上げたが、pH の変化によっても吸収スペクトルが変化することもわかっており、様々な外部刺激に応答するセンサーとしての利用が期待できる。

参考文献

- [1] H. Tanaka, N. Sato and T. Matsuyama, *Langmuir*, **21**, (2005) 7696.

5. ミセル結晶

ここまではナノオーダーでの自己組織体について述べてきたが、最近の研究ではポリシランミセルを用いてマイクロオーダーでの組織体を構築することも可能であることがわかってきた。

ミセル溶液を基板上にキャストし走査型電子顕微鏡で観察すると、図8に見られるような角柱状の構造が見られる。

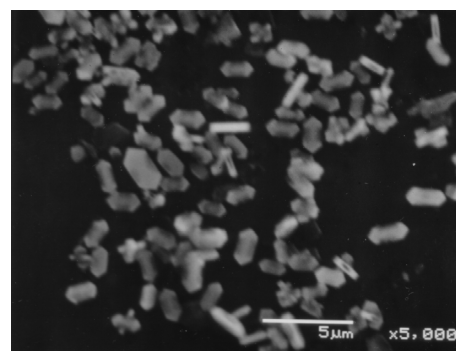


図8 基板上にキャストしたミセルの走査型電子顕微鏡像

このような結晶構造がグラフトポリマーによって構築される例は少なく、この結晶成長の駆動力や形態制御の可能性など明らかとなっていない部分が多いが、現在、これらを明らかにすべく研究を行っているところである。

6. 最後に

以上、放射線グラフト重合によって得られたポリシラングラフトポリマーのミセル形成とその特性について述べてきた。今回はポリシランを用いた研究を紹介したが、他に無機微粒子やフラーレンなどの化学修飾において放射線グラフト重合が非常に有効であることがわかっており、得られた物質はたいへん興味深い物性を示している。新規材料の創製における放射線の利用が、今後大きく発展することを期待して本稿を閉じたい。

謝辞 電子顕微鏡観察でお世話になりました徐虬博士に感謝いたします。

7

受賞について



日本混相流学会技術賞の受賞について

平成 17 年 8 月 2 日、当実験所の三島嘉一郎教授、日引 俊助教授が日本混相流学会賞を受賞しました。その概要は下記のとおりです。

記

受賞テーマ「中性子ラジオグラフィ計測技術の高度化に関する研究」

X 線（或いは γ 線）ラジオグラフィと相補的な特徴（注：一般に、中性子は、金属等の重物質を容易に透過し、水等の軽物質に吸収される）を有する中性子ラジオグラフィは、近年、従来の非破壊検査法にみられる「定式的利用技術」から「プローブとしての中性子応用技術」、「量子工学に基礎を置いた革新的計測技術」としての役割が期待されている。本研究では、中性子ラジオグラフィを熱流体科学分野に応用可能な精緻な計測技法とするため、撮像技術の高度化、画像定量化法の開発、計測限界の評価に関する研究を行い、以下の成果を得た。

①中性子ラジオグラフィ撮像技術の高度化

1990 年代前半迄、一般に用いられてきた中性子ラジオグラフィ動画法の時間分解能は、中性子線源強度、撮像系感度の問題から 30 ミリ秒程度であり、その高速熱流動現象の可視化・計測への応用には、高時間分解能化が急務であった。本研究では、中性子源として日本原子力研究所研究炉 JRR-3M を用い、時間分解能 1 ミリ秒で撮像可能な高感度撮像系を構築し、定常中性子束を用いた中性子ラジオグラフィ高速度撮像法の開発に世界で初めて成功した。そして、さらに JRR-3M 装置の中性子スペクトル等の撮像場の特性値計測を行い、その性能特性を明らかにした。

②中性子ラジオグラフィ画像定量化法の開発

物質中の中性子吸収特性の差を利用したボイド率計測では、計測精度に影響を及ぼす散乱中性子成分の評価が必要不可欠であるが、1990 年代前半迄、一般に用いられてきた定量化法では、散乱中性子成分の寄与が考慮されていない状況であった。本研究では、散乱中性子成分を中性子の巨視的断面積から決定する手法を考案し、中性子ラジオグラフィ画像定量化法の開発を行った。そして、本法によるボイド率の系統的計測誤差は 2% 以下であるのに対し、散乱中性子成分を無視した従来法の場合、10% 以上の系統的誤差が含まれることを明らかにした。

③計測限界の評価

1990 年代前半迄、可視化・計測模擬試験体の設計指針、可視化画像取得手法の指針を与える中性子ラジオグラフィ計測限界評価はなされておらず、計測限界を越えて中性子ラジオグラフィを応用している研究が殆どであった。本研究では、中性子ラジオグラフィにおける時間分解能および画像階調度、中性子ビームの非平行度の計測精度に及ぼす影響、画像積分による計測精度改善効果等を解析的に明らかにするなど中性子ラジオグラフィ法の計測限界に関し、系統的な評価を行い、その適用限界指針を明らかにした。

8

教員の募集について

原子炉実験所では下記のとおり、教員の募集を行っております。

なお、応募締切は平成 17 年 10 月 21 日（金）の午後 5 時（必着）となっております。

原子炉実験所の研究組織と所属教官名については、

実験所ホームページ (<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp>) をご参照下さい。

記

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として設置された全国大学等の共同利用研究所で、原子力基礎科学、粒子線物質科学及び放射線生命医科学の 3 つの研究本部（3 研究部門（19 研究分野・1 客員分野）、2 研究施設）を構成して研究を推進しています。

当実験所では、加速器駆動未臨界炉の基礎研究を柱とした展開を図るとともに、京都大学研究用原子炉 (KUR) については低濃縮ウラン燃料への転換を行って約 10 年間運転を継続することとしています。このため原子力施設の安全管理には一層の努力を行うこととしておりますが、並行して KUR の廃止を見据えたデコミッションングの研究を進めておく必要があります。また、昨年 4 月の国立大学法人化に伴って、労働安全衛生管理体制の確立が求められるところとなり、従来の原子力関連法等に基づく安全管理体制との調和を図りつつ安全管理業務を堅実に履行する必要性が生じています。今回の募集は、原子力基礎科学研究本部の教授として、これらの現状を踏まえ、放射性廃棄物の処理処分や原子力施設のデコミッションング等の研究を中心とした放射性廃棄物安全管理工学に関する研究、および教育を推進するとともに、放射性廃棄物管理業務を統括し、併せて当実験所の安全管理を統括するため別に設けた安全管理本部の主要構成員として業務を遂行し、実験所の発展に積極的に尽力する熱意と意欲を持った人材を募るものです。

募 集 要 項

I. 募集人員等

職名及び人数	研究部門等	職務の内容	専門とする学術上の資格に加えて必要とされる条件等
教授 1 名	原子力基礎科学研究本部	放射性廃棄物の処理処分や原子力施設のデコミッションング等の研究を中心とした放射性廃棄物安全管理工学に関する研究およびその指導と教育並びに放射性廃棄物管理業務の統括	第 1 種放射線取扱主任者免状を持ち、放射性廃棄物管理業務に関し十分な知識と経験を有すること。労働安全衛生管理業務に関する知識と経験を有することが望ましい。

II. 提出書類

1. 本人による直接応募の場合

- (1) 履歴書（市販されている通常規格の用紙を使用のこと。）
- (2) 研究歴及び実務歴の概要並びに研究業績
（業績一覧及び論文別刷20編以内。特に重要と思われる論文5編については各6部添付のこと。）
- (3) 推薦状（自薦も可）
- (4) 応募理由を記した書類
（研究歴や実務歴について照会可能な方複数名について氏名・連絡先を記載することが望ましい。）
- (5) その他（各種研究助成金の取得状況、学会活動、社会活動など）

2. 第三者による推薦の場合

(1) 推薦状

推薦を受けた場合、人事選考委員会から被推薦者に対しその旨連絡し、必要書類を提出していただきます。

III. 提出先及び問い合わせ先

提出先：

〒 590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西二丁目 京都大学原子炉実験所
総務課総務掛気付 人事選考委員会 TEL (0724) 51-2310

（「原子力基礎科学教授応募関係書類」と表記（朱書）し、郵送の場合は書留にすること。）

問い合わせ先：

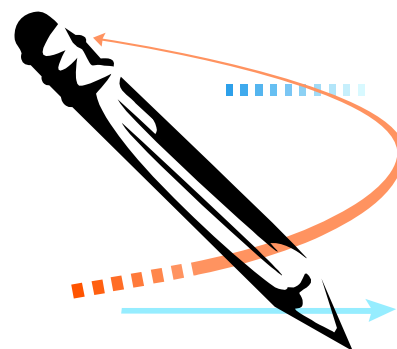
原子力基礎科学研究本部長 中込 良廣 教授
TEL (0724) 51-2358 E-mail : nakagome@rri.kyoto-u.ac.jp

IV. 選考

運営委員会、協議員会における選考の上、採否が決定次第、本人宛に通知します。

V. 任用予定日及び勤務地

採用決定次第なるべく早い時期・大阪府泉南郡熊取町朝代西二丁目



第 40 回京都大学原子炉実験所学術講演会開催案内

第 40 回京都大学原子炉実験所学術講演会を下記の要領で開催いたします。今回も各研究部門・附属施設で行われた研究の中のトピックスを各一演題ずつ口頭発表していただきます。講演時間を十分に取り、異分野の研究者にも理解できるようにしたいと思います。一般講演はすべてポスター形式で行います。プロジェクト研究の成果発表、退職記念特別講演は従来通り口頭発表で行います。講演者（1 題につき 1 名）には、実験所から旅費が支給される予定です。

記

学術講演会開催日時

2006 年 1 月 26 日（木） 9：00～19：00
27 日（金） 9：00～13：00

プログラムの都合で時間に多少の変更があるかもしれません。

開催場所

京都大学原子炉実験所 事務棟会議室（口頭発表）

図書棟会議室（ポスター発表）

口頭発表は SCS（Space Collaboration System）を利用して配信する予定です。

配信のご希望は総務掛（E-mail：soumu@rri.kyoto-u.ac.jp TEL0724-51-2310 まで）

講演会内容

①トピックス講演

実験所の各研究部門・附属施設で行われた研究の内、トピックス的な成果についてそれぞれの所属長の推薦によって選ばれた原子炉実験所内の研究者による口頭発表。

②プロジェクト研究の成果講演

実験所で平成 15 年度から平成 17 年度までに行われたプロジェクト研究の成果講演。

③一般講演

実験所の設備、技術を利用して行った研究成果の発表。すべてポスター発表。

（ポスターのサイズ：85×145 cm）

1 月 26 日（木）夕方より、ポスター会場で質疑応答。飲み物を用意いたしますので、多数のご参加と活発なご討論をお願いします。

④特別講演

2006 年 3 月末で定年退職する教員による講演を予定。

一般講演の申込方法 ホームページからの申込申し込みフォーム：<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/KOUEN/appli/> 電子メールでの申込

下記の記載内容 1) - 3) を明記して下さい。

宛先：kokai@rri.kyoto-u.ac.jp までお送りください。

記載内容：1) 講演者（所属・氏名 講演者に○印）

2) 講演題名

3) 連絡先：氏名，所属機関名・所属部署，電話番号，FAX 番号，E-mail address

申込締切：2005 年 10 月 14 日（金）（必着）

申込先： 京都大学原子炉実験所学術公開委員会

（E-mail が不可の方は FAX：0724-51-2620 または郵送で）

講演会報文集原稿提出（すべての講演について）原稿提出締切：2005 年 11 月 18 日（金）（必着）提出先：kokai@rri.kyoto-u.ac.jp

郵送先：〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西二丁目 京都大学原子炉実験所学術公開委員会

原稿：原稿の作成要領は別紙のとおりです。

次のホームページからは Word のテンプレートをダウンロードできます。

<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/KOUEN/form.doc>

原稿は 6 枚以内（プロジェクト講演を除く）を原則とします。6 枚を越える原稿は受理できませんのでご注意ください。原稿は下記の何れかの方法でお送りください。その際、必ずご使用の OS の記載をお願いします。

1) Word での原稿

図を Word の文中に挿入したものを添付ファイルで上記の E-mail までお送りください。（pdf ファイルが作成できる方は pdf ファイルもお送りください）

図が Word の文中に挿入できない場合は、Word の原稿の入った電子メディア（フロッピーディスク、MO など）と図とカメラレディの原稿を郵送してください。図は縮小しないでなるべく原図に近いものをお願いします。

2) その他のワープロでの原稿

原稿の入った電子メディアとカメラレディの原稿を郵送してください。その際、使用したワープロ名とそのバージョン、OS 名などを記入しておいてください。

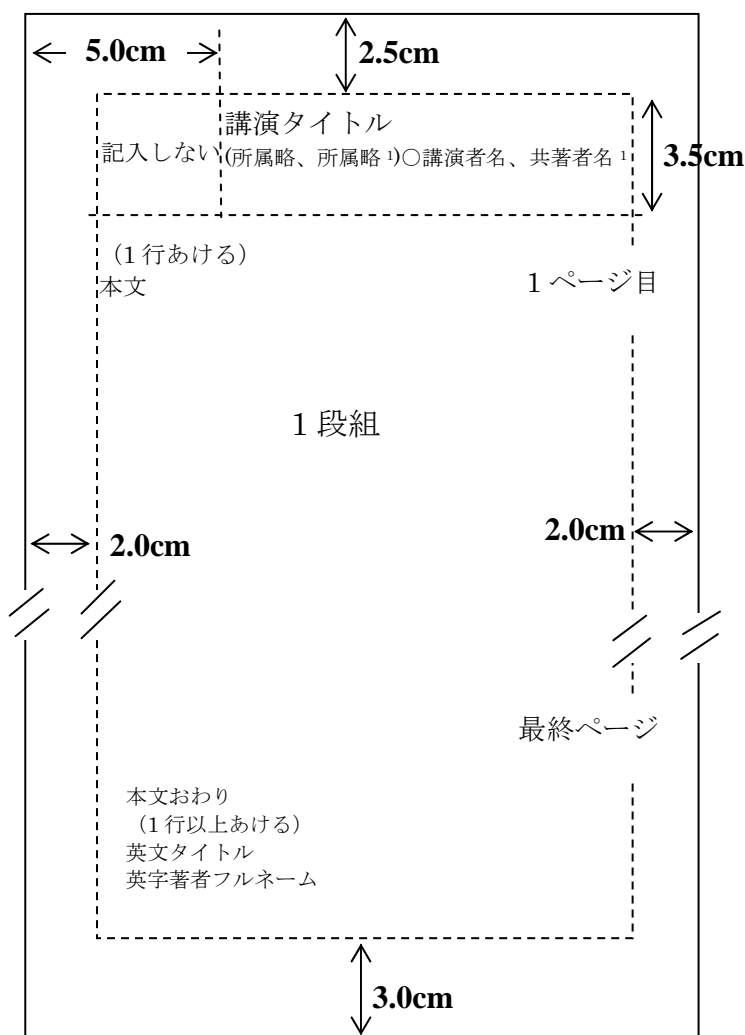
学術公開委員会委員長 森本幸生
京都大学原子炉実験所 粒子線基礎物性研究部門
TEL:0724-51-2371 FAX:0724-51-2371



学術講演会報文集原稿作成要領

注：今年は英文タイトルの記載など少し変更点があります。

1. ワードソフト：Word（Word 以外の場合はこの様式に準じてください）
用紙：A4 縦 書式：一段組、黒色、横書。
2. ページ数：研究部門・付属施設、一般講演、特別講演は 6 ページ以内。プロジェクト発表は 10 ページ以内。ページ番号は入れないで下さい。
3. 印字範囲：上端余白：2.5cm 下端余白：3.0cm 左右余白：2.0 cm
4. 文字フォント：日本語フォントは MS 明朝，平成明朝，英文は Times New Roman
文字サイズ：タイトルは 12 ポイント、所属、著者名、本文は、10.5 ポイント
5. 1 ページ目は右図のように講演タイトルと（所属）著者名を配置し、1 行あけて本文を書いて下さい。（注：研究時点と現所属が異なる場合、支障の無い限り現所属をページ下欄に脚注として記して下さい。）
6. 登壇者（口頭発表）あるいは説明者（ポスター発表）には名前の前に○印を付けて下さい。
7. 講演タイトルと（所属）著者名を合わせた長さが、縦 3.5cm に収まるようにして下さい。共著者が多い場合はこの限りでは有りません。
8. 原稿最終ページ最下端（図参照）に、英文タイトル、英字著者フルネームを大文字、10.5 ポイントのサイズで書いて下さい。
9. 詳しくは下記ホームページをご覧ください。
学術講演会のホームページは <http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/KOUEN>
Word のテンプレートは <http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/KOUEN/form.doc>



その他不明な点は、原子炉実験所学術公開委員会までお問い合わせください。

京都大学原子炉実験所 学術公開委員会 e-mail: kokai@rri.kyoto-u.ac.jp FAX: 0724-51-2620

10

職員の異動

① 退職（平成17年7月31日限り）

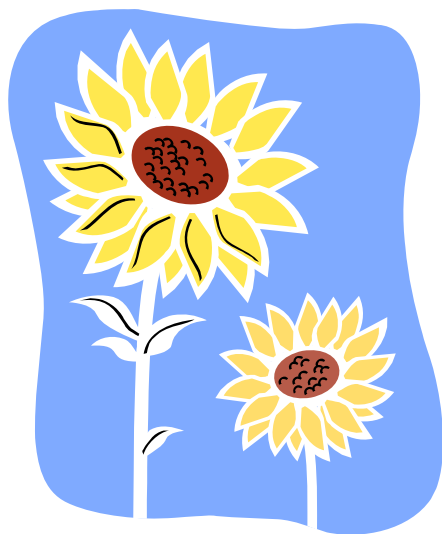
放射線生命科学研究部門 (辞職)	助 手	わら 藁 科 哲 男
---------------------	-----	------------

② 採用（平成17年5月1日付け）

粒子線基礎物性研究部門	リサーチ・アシスタント	た 田 中 秀 典
放射線生命科学研究部門	リサーチ・アシスタント	たか 高 田 匠
放射線生命科学研究部門	リサーチ・アシスタント	ジェラード・ベングア

③ 昇任（平成17年8月1日限り）

原子力基礎工学研究部門 (原子力基礎工学研究部門 助手より)	助 教 授	じょ 徐 ぎゅう 虬
-----------------------------------	-------	------------



※LAN ケーブル設置

かねてより要望のありました研究員宿泊所に LAN ケーブル 20 本を設置しました。希望者は管理人に申し出て、宿泊室番号と同じタグ番号のケーブルを受け取り、使用後は速やかに管理人室に返却してください。

※ペットボトル用ゴミ箱設置

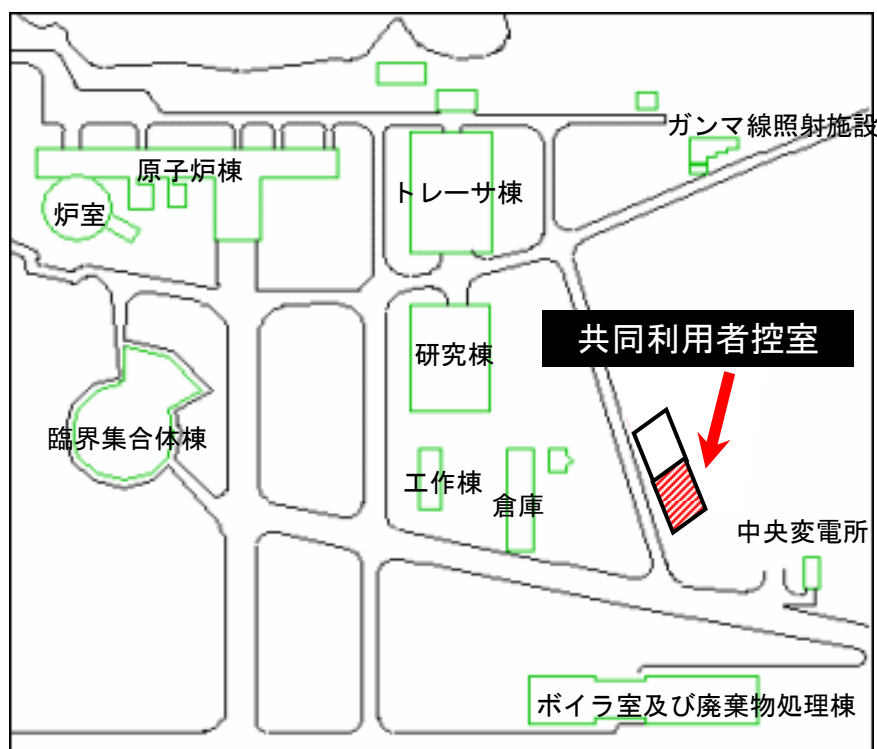
ホットラボ棟共同利用者控室およびトレーサ棟共同利用者控室にペットボトル用ゴミ箱を設置しました。

今後、ペットボトル、アルミ缶、スチール缶等リサイクル可能な資源ゴミについて、回収をしておりますので、下記のことにご注意して所定のゴミ箱に入れてください。

- 内容物は捨て、洗って水気は振り切っておく。
- ラベル、キャップ等は外す。キャップは一般廃棄物として処理すること。
- 軽く潰してからゴミ箱に入れる。

※共同利用研究者控室

研究棟と中央変電所の間にご共同利用研究者控室が設置されました。9 月中頃から使用できるように準備中です。





委 員 会 々 会

平成17年

- | | |
|----------|-----------------------|
| 6月13日(月) | 協議員会 |
| 6月20日(月) | 原子炉安全委員会・保健物理委員会合同委員会 |
| 7月 4日(月) | 共同利用研究委員会 |
| 7月11日(月) | 研究計画委員会、運営委員会、協議員会 |
| 7月25日(月) | 原子炉安全委員会 |
| 8月19日(金) | 臨界集合体実験装置共同利用研究委員会 |



編

集

後

記

毎年のことだが立秋になると不思議と微かな変化が現れ、古人の感覚の鋭さを驚かされる。私自身、最初に気付いたのは高校生の頃であったと記憶している。夏休み、離れ二階の書斎で勉強している時、ふと見上げた空の色、雲の動きに夏の盛りとはやや異なったものを感じた。もちろん陰暦で生活していた訳ではないのでその日が立秋であることを知らなかった。素直に変化を感じ取ったということである。父親にそう話すと「そうかな？相変わらず暑いぞ」という次第であった。ところが、その日夕方の気象ニュースは「微かであるが秋の気配を感じる気圧配置になっている」と報じていた。私は父親に「どうだ、鋭いだろう」と自慢したのを覚えている。夏場の冷房、冬場の暖房が一般化し、また出回る野菜も季節を問わなくなった。あれやこれやの事情が重なって、最近では季節の移ろいを感じ取る五感が退化しているのではないかと心配している。鋭い五感の研究にとっても随分と重要である。見逃してしまいそうは些細な事象の背後に隠れた重要な真理の存在を感知する直感は五感とも連動しているように思うからである。その意味で昨年からは実験所で始めた経費節減のためのエネルギーダイエットは生活の自然回帰、五感の回復を促していると、強引に解釈できなくもない。

原子炉実験所だより69号には「FFAG 加速器システム・イオンベータからのビーム取り出し成功」(目次4.)の明るいニュースを載せることができた。また、これまで検討してきた KUR 休止時の共同利用のあり方を「平成18年度共同利用研究の公募」(目次1.)として掲載した。平成18年度からの KUR 一時休止まで残6ヶ月となったが、研究所に季節同様の秋風を吹かせる訳にはいかない。季節は夏から秋・冬に移ろうけれども、研究は春から夏への熱気で残る半年、KUR を使いたいものである。

(文責 K.O.)