

# 原子炉実験所だより

<http://www.rikyoto-u.ac.jp/JRS/dayori/dayhorih.htm>

## 目次

1.国立大学法人への移行に際して .....	1
2.原子炉実験所一般公開報告 .....	3
3.原子炉実験所の平成15年度出版物について .....	4
4.私と京大原子炉そして学際研究(福田 寛) .....	6
5.原子炉実験所の共同利用に学ぶ(小林 捷平) .....	8
6.着任ご挨拶(杉山 正明) .....	12
7.研究ハイライト .....	13
癌のホウ素中性子捕捉療法(癌細胞選択的照射療法への挑戦) .....	13
メスバウアー分光法と核共鳴散乱法による物質科学研究 .....	14
8.放射線影響研究功労賞の受賞について .....	17
9.日本原子力学会賞の受賞について .....	17
10.教員の募集について .....	19
11.原子炉実験所運営委員会委員名簿 .....	22
12.原子炉実験所各種委員会委員名簿 .....	23
13.職員の異動 .....	28
14.委員会メモ(平成16年2月~16年4月) .....	31
編集後記 .....	32

# 1. 国立大学法人への移行に際して

所長 代谷 誠治

今年4月1日から、いよいよ国立大学法人が発足し、これまで京都大学と呼ばれていたものが、正式には国立大学法人京都大学となった。これに伴って、当所の管理運営面でも何かと変化が現れ、共同利用研究等の遂行等にも必然的に影響が及んで、関係各位には種々ご迷惑をおかけするおそれがある。この点について、予め各位のご理解とお許しをいただきたい。

ご承知のように、国立大学法人への移行に伴い、その業務を含めて職員に適用される法体系が替わることになった。これにより、原子炉・核燃料・放射線施設等の管理業務は勿論のこと、共同利用研究を含めた研究教育業務にも少なからず影響の出ることが懸念される。また、全国共同利用研究所で、かつ、京都大学の附置研究所である当所では、運営費交付金制度への移行に伴う影響が複雑に現れることになった。これは、文部科学省から配分される運営費交付金が、少なくとも平成16年度を見る限り、同省内では従来同様に詳細な算定が行われて積算された上で大学に配分されたようであるが、同交付金の用途に関する大学の裁量権を拡大する仕組みとなったことから、従来のようにいわゆる国の紐付きとしないために、個々の算定額を明示せず大学に配分するという建て前になったことと密接に関係している。つまり、大学としても文部科学省の算定内容に依拠した従来のような学内配分方式を採用することが困難となり、従来とは異なる学内配分が行われることになっ

た。これに、国家の財政が逼迫する状況下で従来の概算要求制度等が硬直化している状況にあり、効率化係数の点を除いて、中期計画期間中の運営費交付金には原則として変動がないと言われていること、さらに、京都大学については従来認められてきた非常勤講師経費、学年進行に伴う経費増等が認められなかったことなどが重畳している。この結果、学内の各部局には減額配分が行われたので、当所でも緊縮財政の下で運営を行わざるを得ないことになった。さらに、従前、国立大学では、人件費については定員管理を行うのみで、人件費の直接的な管理は全く行わずに、旅費を含めた物件費だけを管理していたが、今後は人件費と物件費を併せて管理しなければならなくなった。このため、適用法体系の変更に伴って超過勤務等の取扱いが変わることなどもあり、この影響が現れる可能性は否定できない。

一方、当所としては、法人化後も従来から行ってきた共同利用研究を継続・発展させるとともに、法人化によって実施することが可能となった新たな事業を開始する方向で検討を進めている。すなわち、前所長提唱の将来構想「“アトムサイエンスコンソーシアム”を形成して熊取キャンパスを『地域に根ざし世界に広がる“くまとりサイエンスパーク”』に」の実現を目指して全力を挙げることとしている。既にご案内のとおり、幸いにも文部科学省の平成14年度革新的原子力システム技術開発公募事業で採択された「FFAGによる

加速器駆動未臨界炉に関する技術開発」に基づき、エネルギー可変(2.5~150MeV)の固定磁場強集束型(FFAG)陽子シンクロトロン加速器が今年度中に原子炉実験所に導入されることになっている。また、京大本部の支援の下に、FFAGを設置するイノベーションリサーチラボ棟が平成14年度の補正予算を得て昨年度末に竣工した。なお、現在、京都大学研究用原子炉(KUR)の運転休止期間をできる限り短縮し、10年程度運転を継続する方針の実現に向けて努力を重ねているところである。これらの施設が持てる機能を存分に発揮し、円滑な共同利用研究の遂行が可能な状態とするには、経費面の措置を始めとして種々のハードルが横たわっているが、将来、新た

な事業の展開を可能とする基盤が着実に整備されつつあることは確かである。今年度は、他大学の協力と京大本部の理解を得て、京都大学臨界集合体実験装置(KUCA)を用いた全国共同炉物理実験教育を「平成16年度特色ある大学教育支援プログラム」に申請したこともあり、新たな展開に向けてより一層の努力を尽くしたいと考えている。できることなら、“アトムサイエンスコンソーシアム”を今年度にも立ち上げたいと考えている。これらについて、当所の職員が一丸となって努力する必要があることは当然であるが、関係各位には暖かいご指導、ご鞭撻、ご協力を賜るよう伏してお願い申し上げたい。



イノベーションリサーチラボ棟（左手前）

## 2. 原子炉実験所一般公開報告

学術公開委員長 森本 幸生

毎年恒例である京都大学原子炉実験所一般公開を、平成16年4月3日（土）午前10時から午後4時まで実施しました。当日は天候に恵まれ、またちょうど良い時期に桜がほぼ満開で、約200名の方々が来られました。施設公開は、午後1時からで臨界集合体、原子炉棟炉室、ホットラボ、廃棄物処理棟で、それぞれツアーコンダクターに導かれ見学を行いました。希望者もたいへん多くて、喜ばれていたように思います。施設公開ツアー出発の待ち時間や、お昼などには桜をほうぼうで愛でる姿が見られました。また事務棟会議室では、「原子力の歩み」「地球に優しいエネルギー」などのビデオ上映が行われ、桜見物の合間をぬって興味深く見ている参加者もおられました。もうひとつの目玉コーナーである科学実験体験コーナーでは実験所員や日本原

子力学会関西支部・かんさいアトムサイエンス倶楽部メンバーらによる「マイナス196℃の世界－液体窒素を使った実験－」や「霧箱実験－放射線の軌跡を見る－」「分光シートを使った分光実験」などが行われ、地元小学生らに混じって保護者にも大人気の実験が行われました。理科離れが進むと言われる中、このような実験を通して少しでもサイエンスに興味を持っていただけることが必要だと思いました。一方、施設見学のツアーコンダクターの人数、配置や待ち時間の調整など、準備する方の課題などもあり、今後のよりよい施設公開のための参考にさせていただきたいと思います。来場参加いただいた方々、および施設公開事業に協力していただいた関係各方面の方々に感謝の意を表したいと思います。



液体窒素による実験の様子



霧箱実験の様子

### 3. 原子炉実験所の平成15年度出版物について

○原子炉実験所の研究活動及び共同利用研究報告、研究会報告等の出版物

#### 1. 『KURRI Progress Report 2002』(目次)

##### I. RESEARCH ACTIVITY

##### 1. Slow Neutron Physics and Neutron Scattering

Project Research : Neutron Diffraction Studies of Higher Order Magnetic Structures of Rare Earth Alloys and Compounds under Extreme Conditions (14P6)

##### 2. Nuclear Physics and Nuclear Data

Project Research : Advanced Uses of the RI Beam Produced by KUR-ISOL (14P1)

##### 3. Reactor Physics and Reactor Engineering

##### 4. Material Science and Radiation Effects

Project Research : The Condensed Matter with Short-Lived Nuclei (14P3)

Project Research : Initial Damage Processes in High Energy Particle Irradiated Materials (14P5)

##### 5. Geochemistry and Environmental Science

##### 6. Life Science and Medical Science

Project Research : The Effects of Neutron, Gamma-Ray and UV Irradiation on Proteins (14P2)

##### 7. Neutron Capture Therapy

##### 8. Neutron Radiography and Radiation Application

##### 9. TRU and Nuclear Chemistry

Project Research : Nuclear Physical and Chemical Characteristics of Actinide and Fission Product Nuclides (14P4)

##### 10. Health Physics and Waste Management

##### II. ORGANIZATION

##### III. RESEARCH DIVISIONS AND LABORATORIES

##### IV. OPERATION AND DEVELOPMENT OF FACILITIES

##### V. RADIATION PROTECTION AND MONITORING

##### VI. PUBLICATIONS (APRIL 2002-MARCH 2003)

##### VII. MEETINGS, SEMINARS AND VISITING SCIENTISTS

##### VIII. COMMITTEE MEMBERS

## 4. 私と京大原子炉そして学際研究

東北大学加齢医学研究所（東北大学病院加齢核医学科）

福田 寛

私が照射実験のために初めて京大炉を訪れたのは1974年の11月頃だったと記憶しています。かれこれ30年近く前になります。当時、和歌山県立医大皮膚科（後に神戸大学皮膚科）の三島教授が癌特「悪性黒色腫の中性子捕捉治療研究」を主宰しており、その班員であった私の師、松澤大樹先生の命で、培養細胞の照射実験を行うために来所したのです。なにしろ、医学部を卒業して細胞培養のテクニクも覚えてのD1の学生が1人で実験をしに、しかも原子炉に行かされた訳です。仙台を出る時、教授に「では行って参ります」と挨拶して、培養細胞と実験器具ひとそろいを持って出かけようとする時、教授が「おい原子炉はどこにあるか知っているのか」と尋ねられました。「京都市内にあるのではないのですか?」。随分とのんびりとしていたものです。この時は和歌山医大の培養室を経由して、培養細胞を京大炉に持ち込んだと思います。京大炉が京都、大阪中心部よりも和歌山に近いということも、この時初めて知りました。

原子炉は何から何まで知らないことばかりでした。熱中性子がどのような特性を持っているのか、線量測定はどうするのか、照射中性子フルエンスはどのくらいが適当なのかなど、皆目見当がつかません。また、まわりで交わされる会話に混じる専門用語は殆ど理解できませんでした。この時、サポートしてくださったのが三島先生、神田先生、古林先生です。重水設備のビスマス照射面に正対させ

た机に細胞を入れた容器をビスマス面からの距離を違えて配置して、とにかく照射を行いました。炉室に入る前室の重い扉が大変印象的でした。

照射後にわかった事は、細胞培養液内のナトリウム、クロールが放射化することです。こういう事も知らずに原子炉に照射実験をしにきた訳です。また、2個だけガラス製の容器（ソーダガラス）を使用したのですが、放射能が高すぎて所から持ち出すことができませんでした。当時、所内に細胞培養室がなかったため、細胞を仙台まで持ち帰った訳ですが、低温に保ったとしても時間がかかりすぎて、第一回目の実験は見事に失敗でした。その後、神戸大学の三島研究室の培養室をお借りして、照射後の plating を行えるようになり、照射終了から plating までの時間は数時間に短縮しました。論文化できるようなデータはこの頃からだと思いますが、これらの成果が私の博士論文になっています。

京大炉には実験で年に3回位、また三島先生の班会議が年1、2回ありましたので、かなり通ったと思います。通いはじめの頃は快速が停車しない駅だったと記憶しています(?)。また、駅にはタクシールールがなく車が一台か二台入る車庫があり、電話をするとかなり待たされたあげく町に数台しかないタクシーがやってくるという雰囲気でした。現在の立派な駅舎とタクシールールを見ると隔世の感があります。1990年からは、それま

で武蔵工大原子炉で行っていた悪性黒色腫の中性子捕捉治療（BNCT）の臨床応用を京大炉でも開始いたしました。私は治療グループの一員、放射線治療医として参加し、患者さんの最終位置決め・固定および治療線量の最適化を担当しました。医療照射では多くの方のお世話になりました。また何かとご迷惑を掛けることが多かったと思います。あらためて感謝申し上げたいと思います。ここ数年は、原子炉治療で訪れることもほとんどなくなり、年に一回の短期研究会出席のみとなっています。

このように私は原子炉の医学利用に係わって来たわけですが、もう一つの専門はポジトロンCT（PET）による癌診断研究、すなわち加速器の医学利用です。工学系の方とともに学際的色彩の強い研究の道を歩んできたこととなりますが、これでも臨床を担当する放射線科の現役の医師です。ここで学際的研究について私の考えを述べてみたいと思います。

私自身の経験では学際的研究には三種類の人間が必要です。すなわち、リーダーと各分野の専門家およびそれぞれの分野間をつなぐ人間です。この中で最も重要なのはリーダーです。多分野・異分野にわたる学際的研究のリーダーは誰にでも出来る訳ではありません。自分が寄って立つ基本的な分野での能力と基本姿勢（哲学）は強固なものが必要であると同時に、異分野への好奇心と興味、グローバルな視点が必要です。各分野の専門家が結集しても、それを束ねるグローバルな視点を持つリーダーがいらない限り、それは烏合の衆と言えます。

このような卓抜した能力を持つ学際研究を

遂行できるリーダーを意識して育てない限り、日本の将来は暗いと考えます。リーダーたるべき人間は少数でも十分で、良い意味での英才教育が必要ではないかと考えています。制度として英才教育コースを作るかどうかは別にして、優れた物、本物がわかるグローバルな視点を持った人材を意識して育てる必要性を強調したいと思います。教育は教師の影響力による拡大再生産ですので、指導者がこのような見識を持っていないければなりません。教育システムよりは、寧ろいかに優れた指導者に会えるかに大きく依存していると思います。私自身はスケールの大きな良き指導者に恵まれたと感じていますが、自分が指導者としての十分な見識を持っているかどうか、はなはだ自信がありません。しかし意識としては先に述べたような人材を育てたいと思っています。

学際的研究には優れたリーダーが必要であることを述べてきましたが、異なった分野間のインタフェースとなる人材も不可欠です。私はこれまで理工学系の方とともに学際的研究を行う環境を歩んできましたが、最初困ったのはお互いの言葉が通じないことです。これは、お互いの専門用語と概念が理解できないため、専門用語でやりとりすると接点がほとんどないということになります。そこで専門用語を一般の人にもわかる用語に置き換えて相互理解を深めることになります。このような努力を経て、双方の分野の専門用語と概念・哲学をある程度理解できる人材が育つと研究が回転し始めます。自分の専門分野に軸足を置きながらも、他分野の重要性と立場を理解して仲立ちができる人材は、プロジェクト全体の方向性を示し全体の流れを調整す

るリーダーと同じくらい重要です。果たす役目がもともと難しい上に、中途半端になりやすくつぶれてしまう危険性もありますが、この人材は学際研究には欠かせないと思います。私自身は原子炉治療研究の中で、このインタフェイスとしての役目を果たしたと思っています。

疾患制御をめざす臨床医学の学際的研究では、遺伝子情報などの基礎生命科学分野の成

果を利用する方向と、物理・数学ないし工学分野の成果を利用する方向に大別できます。私は、これまで主として後者に関わってきました。東北大学では現在、21世紀 COE プログラムとして医工学研究を推進していますが、私もそのメンバーとして努力しております。京大炉がこのような学際的医工学研究の基盤施設として、さらに発展することを願っております。

## 5. 原子炉実験所の共同利用に学ぶ

小林 捷平

### 1. はじめに

京都大学原子炉実験所は全国の大学、研究機関等の研究者のための共同利用研究所として、研究炉 (KUR)、臨界集合体実験装置 (KUCA)、電子線型加速器 (ライナック)、コバルト-60照射装置などが共同利用または共同研究等に供されている。筆者は昭和40年に原子炉実験所に入所後、間もなく KUR やライナックを用いた実験研究に参加するようになり、今日に至るまで実験所内の先生方のみならず、所外から共同利用に来所された先生方や研究グループと一緒に研究に参加する機会に恵まれることとなった。その中で、直接、間接ご指導いただいたこと、学修体験したことが、筆者の研究活動に大きな影響を与えることになった。このことは、原子炉実験所に共同利用という素晴らしい制度があったためであり、他では得られない貴重な出会いを与えて戴けたことは幸いであった。

この度の定年退職の機会に、これらの共同

利用／研究の中から、2～3印象深い研究課題、出会いについて振り返ってみたい。

### 2. 原子炉材料集合体中の中性子スペクトルの測定と解析

1967～1968年頃になってライナック共同利用が軌道に乗ってきた頃、京大・原子核工学専攻の西原宏教授の研究室と木村逸郎助教授（当時）を中心とした実験所グループとの間で共同研究が開始された。まず最初に取り上げられた材料は鉄であり、10cm × 10cm × 50cm の鋼材を高さ 90～100cm、横 100cm、奥行き 90cm 位の大きな体系に積み上げ、その中央部で発生させたパルス状中性子の挙動、輸送現象を 22m の飛行路を用いた中性子飛行時間 (TOF) 法によって測定した。今思えば、マシンタイム週毎に、1本 39kg にもなる鋼材を頑丈な実験台の上に積み上げ、実験が終わるとこれを解体していたが、若い頃だけの特権とも言える作業だった。本

研究の目的は、TOF 法による測定値を基準値とするベンチマークデータとして、輸送理論に基づく多群の計算結果と比較することにより、鉄に関する中性子断面積、とりわけ鉄の群定数の妥当性を検証することにあつた。図1は、TOF 実験と解析値の比較結果を示す。当時、大学院生として、この研究に取り組んでおられたのが、現在、東京工業大学において活躍中の関本博教授である。その後も、アルミニウム、ステンレス、ニッケル、チタンなど数知れない原子炉材料集合体中の中性子スペクトル測定と解析研究が実施されたが、筆者もこれらの実験に参加させていただき、TOF 法の実験手法、中性子エネルギースペクトル解析について多くを学ぶことができた。後日、筆者が中心となって担当した酸化トリウムパイル中の中性子スペクトルの測定と解析では、トリウムに関する断面積／群定数に実験的評価を加えることができた。

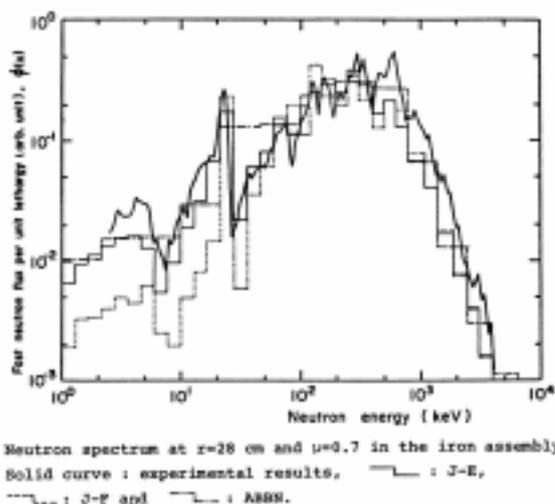


図1 鉄体系における中性子スペクトルの測定と解析の結果

### 3. 鉄フィルター実験

1973年の夏頃、米国のレンスラー工科大学より客員教授として、一カ年間、R.C. ブロッ

ク教授を実験所にお迎えすることになった。ブロック先生は、ライナックなどパルス状中性子源を用いた中性子実験、核データ研究に従事されてきた経歴も長く、世界的にも著名な研究者である。早速、実験所における新しい研究課題として、ライナックを用いた「鉄フィルター法」実験が導入開始された。これは中性子ビーム飛行路中に30cmにもなる厚い鉄板層を挿入することにより、鉄の核的特質を生かしたフィルター中性子を選別透過させて取得する実験である。すなわち、24.3keVにおける鉄の全断面積が、その前後のエネルギー領域(5~10バーン)に比べて極度に小さい(~0.1バーン)ため、「中性子の窓」として24.3keVに対応する準単色の中性子ビームを取り出し、それ以外のエネルギーをもつ中性子は殆んど厚い鉄層を透過しがたい特性を利用した実験法である。このフィルター法をTOF法と組み合わせると、24.3keV中性子信号と共に、前後のエネルギー領域データからバックグラウンドレベルも同時に測定できる。鉄フィルタービームの一例を図2に示す。さらに、厚い鉄板層は中性子源から中性子検出器に向かう強烈なガンマ線( $\gamma$ フラッシュ)の遮蔽にも極めて有効であるなどの特徴を有するため、測定点は1点であっても精度の高い定点測定値として重要である。また、鉄以外のシリコンやスカンジウム材料においても、それぞれ特有のフィルタービーム(Siでは55keVと146keV、Scは2keV)が得られることから、同様な実験手法が注目され活用されている。

実験所からは藤田薫頭講師(当時)を中心として筆者も鉄フィルタービーム実験のグループに加えていただいた。実験開始に当た

り、早速、飛行管の設置／整備、測定系のチェックに続いて、鉄フィルタービーム特性が明らかになると 24.3keV 中性子の透過率測定が実施された。実験は、先ず黒鉛から始まり酸素、ベリリウム、水素などの全断面積の精密測定へと発展させ、注目される高精度のデータを取得することができた。その後、筆者らは軽核のみならず、トリウムの全断面積測定にも鉄フィルター法を適用し、自己遮蔽効果を取り入れた解析によってトリウムデータの問題点を明らかにしている。また、鉄フィルター法は、次に述べる捕獲断面積測定にも適用され、その特徴を生かした実験研究が実施された。

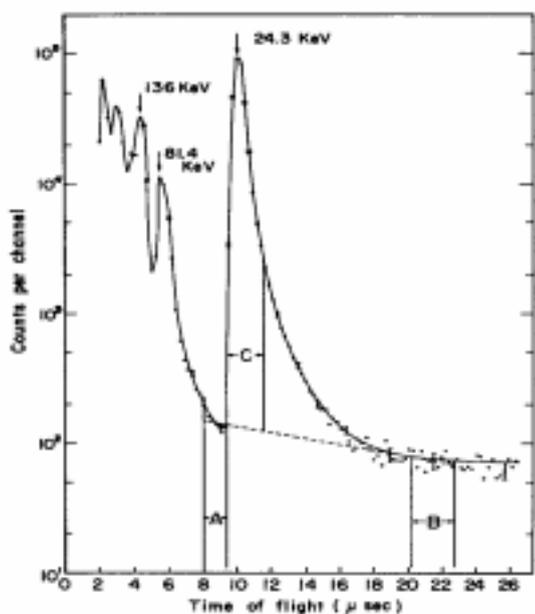


図2 鉄フィルターの飛行時間スペクトル

#### 4. 中性子捕獲断面積測定

1970年代の中頃から、東京工業大学の山室信弘教授が10数年にもわたって、ライナックを用いた中性子捕獲断面積に関する共同研究を推進され、実験所において本格的に捕獲断面積の実験研究がスタートした。今日の実験所における捕獲断面積測定の基盤は、この間

における山室教授からのご指導と熱意によるところが極めて大きい。東京工業大学の井頭政之助教授も大学院生時代に、山室研究室のメンバーとして当実験に参加されたと伺っている。実験所側からは藤田薫顕講師（当時）を中心に、山本修二技官（当時）と筆者も幸い実験グループに加えて戴いたこともあって、捕獲断面積測定に係わる多くを学ぶことができた。筆者にとって、このことがライナックを用いた今日の実験研究の基になっていると言える。

先ず、捕獲断面積の測定を開始するに当たり、測定に使う 12.4 m 飛行路用実験室、飛行管／コリメーション等の整備を行い、捕獲ガンマ線測定用検出器の開発、その応答特性の測定と解析に続き、数 keV から 100keV 近くまでのエネルギー範囲において Nb、I、Ho、Ta、Th、U などの原子炉材料を対象とした捕獲断面積測定が行われた。図3は、成果の一例として U-238 の中性子捕獲断面積を示す。当時、TOF 法による捕獲断面積測定では、大型の液体シンチレータを用いることが一般的であったが、それ程場所をとらず、

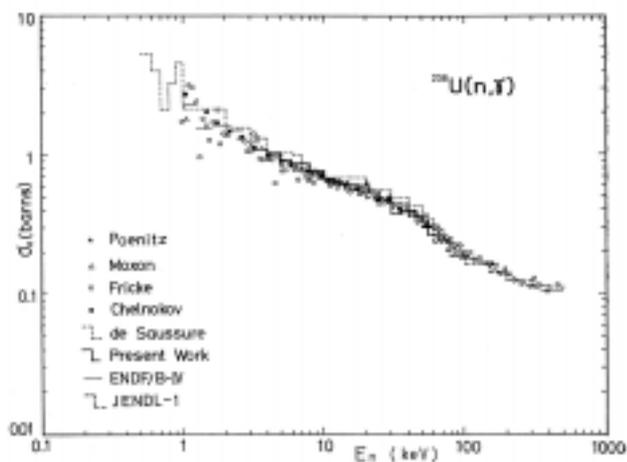


図3 U-238 の中性子捕獲断面積測定の結果と従来値の比較

扱いも簡便な  $C_6D_6$  検出器は、米国のオークリッジ国立研究所、ベルギーのゲール研究所と並び世界で3カ所のみで使用されていると言われた。当検出器は今日でも捕獲断面積測定に使われているが、最近ではシンチレータとして密度が高い  $Bi_4Ge_3O_{12}$  シンチレータを組み合わせた検出器系が実験所において開発され、絶対測定にも適用できるまでに至っている。筆者らは、山室教授のご指導に始まった捕獲断面積測定を最近では、マイナーアクチニド(MA)核種、長寿命核分裂生成物(LLFP)核種の実験に生かし発展させ、注目される成果を上げている。

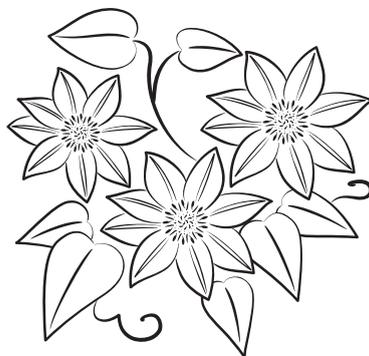
これらの研究の進展と成果をみると、共同利用制度の果たしてきた役割は大きく、その貢献には計り知れないものがある。

## 5. おわりに

ここに取り上げた研究課題のほか、鉛スペクトロメータの特性測定／解析とその応用として、これを用いたMA、LLFP 関連核種の

核データ実験を挙げることができる。これに関しては別報（原子炉実験所だより No.58、p.13、2002年12月）に譲りたい。本実験においても、高純度試料の調整、作成と検出器の試作において、所内外の先生方／共同研究者の皆様のご協力とご支援がなくては成し遂げられるものではなかった。

以上、筆者が関わってきた共同利用研究の中でも、特に印象に残ったものを紹介したが、筆者の研究活動の糧となったものは、勿論これらに留まるものではない。実験所での共同利用／研究の進め方、在り方としては、実験所員が所外の先生方、研究者と一緒に通じた課題に取り組んできたことで、所内外双方の研究者が相補いながら議論を交わす機会を持てたことが相互の研究レベルを高め、成果を上げることに有用であったと確信している。今後も、この素晴らしい共同利用／研究のシステムが継続され、実験所員の実験研究に有用となることを願っております。



## 6. 着任のご挨拶

杉山 正明

3月16日付けで粒子線基礎物性研究部門中性子材料科学研究分野(福永研)の一員になりました杉山正明です。よろしくお願いたします。と書き始めましたが、10年ほど前まで私は、学生として所内を走り回っており、その後も共同利用でうろうろしておりましたので、「なんか最近杉山をよく見るようになったぁ」とお思いの方もいらっしゃるかもしれません。これからはもっとよく見るようになりますのでご了承願います。

さて、学生時代の私は、前田豊先生の研究室に所属しておりました。前田研はメスバウアー効果を使った研究がメインでしたが、当時から優秀な先輩がいらっしやったので「おまえは中性子をやれ。」と言うことで、中性子の2次元位置検出器を作り始めたのが中性子業界に入ったきっかけでした。その後、この検出器などを使って中性子小角散乱装置の開発を行いました。幸いにして、この検出器は、これまで大きなトラブルもなく10年以上無事に動作してきています。一方、私自身は原子炉実験所を離れた後、中性子だけでなく放射光のX線も用いて、ソフトマターの物性をメゾスコピックスケールでの構造解明を通して明らかにするという姿勢で研究を行ってきました。

一口にソフトマターと言っても様々な物質がありますが、九州大学工学部の原一広先生や同大学理学部の安中雅彦先生とご一緒させていただき、主として高分子ゲルを対象とした研究を行って参りました。これまで高分子

ゲルは、MITの故田中豊一先生の体積相転移の研究を端緒として、物理化学的な研究が活発に行われてきましたが、我々は新たに溶媒を無くした「乾燥」ゲルや低含水率のゲルに注目をし、これらのゲルにおいて含水率や成分に応じて相分離が起こることを見出し、そのメカニズムの解明を行いました。今後は、これまでの成果を、機能性材料としてのゲルの創製の研究に結びつけていきたいと思っております。

原子炉実験所の中性子小角散乱装置には、in situで測定が可能な二酸化炭素超臨界加圧装置が福永先生・日野先生の御協力で設置されました。超臨界二酸化炭素は、環境に優しい化学溶媒として注目され、実用的な応用研究がなされています。しかし、内部での化学反応や多成分系での溶液構造など、まだ基礎的な点で十分に明らかにされていない分野があります。原子炉実験所の中性子小角散乱装置では、これらの点に注目して、超臨界二酸化炭素を溶媒としたゲル・コロイド溶液系の研究を進めていきたいと思っております。また、御自身の研究に関連して超臨界二酸化炭素に興味のある方は、ご連絡頂けると幸いです。

上記の様な研究を進めていく上で、様々な中性子・X線の分光器を共同利用として使わせていただくようになり、ここ数年、国内外を飛び回るようになりました。ただ、このような体制で研究が行えるのは、周りの方々のご理解あってのことと痛感しております。し

たがいて、不在にすることも多々あるかと思っておりますが、どうかご容赦下さい。

最後になりましたが、原子炉実験所出身者ではありますが、他の大学も経てきた経験を

生かして、原子炉実験所の今後の発展に少しでも寄与できましたらと思っております。今後とも皆様のご指導おねがいたします。

## 7. 研究ハイライト 癌のホウ素中性子捕捉療法 (癌細胞選択的照射療法への挑戦)

小野 公二

原子炉実験所では原子炉中性子を利用した癌の放射線治療 (ホウ素中性子捕捉療法) の基礎研究と臨床試験研究を行っている。<sup>235</sup>Uの核分裂により原子炉で大量に発生している中性子は重水を通過すると適度に減速され熱中性子になる。熱中性子は原子核に捕獲され易く、ホウ素の同位体<sup>10</sup>B (天然存在比、19.8%) ではその確率がひときわ大きい。中性子を捕獲した<sup>10</sup>B原子核は直ちに飛程 (粒子が運動を停止するまでに飛ぶ距離) が約9  $\mu$  mの $\alpha$ 粒子と約4  $\mu$  mの<sup>7</sup>Li反跳核に分裂する。飛程は細胞の平均的サイズに近く、癌細胞一個を破壊するのに最適な長さである。又、これら粒子は飛跡の周囲に付与するエネルギーが大きい。放射線の生物効果はこのエネルギー付与に依存しているので癌細胞を殺す力も大きい。従って、<sup>10</sup>B化合物が腫瘍細胞に選択的に集積し、そこに中性子が照射されたならばほぼ選択的に腫瘍細胞が破壊される。現在、2種類の化合物が臨床試験に使われている。最初に登場したのはborocaptate (BSH) で分子中に<sup>10</sup>B原子12個を有する。BSHは細胞内には殆ど集積しないものの血液脳関門に助けられ脳腫瘍に局限して蓄積する。次に paraboronophenylalanine(BPA) が

登場した。BPAはアミノ酸トランスポートにより増殖の旺盛な腫瘍細胞に高濃度で集積する。BSHは領域選択的、BPAは細胞選択的集積性を有する<sup>10</sup>B化合物である。BPAを陽電子放出核種<sup>18</sup>Fで標識すると、集積の程度をPET (陽電子放出断層撮影) で調べることができる。良性腫瘍あるいは悪性度の低い腫瘍のT (腫瘍) /N (正常組織) 比は1.0をやや超える程度である。一方、悪性神経膠腫 (悪性脳腫瘍) の場合、最も高いT/N比は7.0を超え、腫瘍部分の推定ホウ素濃度は70ppm程度に、ホウ素中性子捕獲反応の物理線量に生物効果を加味した効果のT/N比は20以上となった。

2002年12月末までに脳腫瘍69例が治療された。悪性度Ⅲの5年生存率は標準治療の20-25%に対し53%であった。一方、悪性度Ⅳでは標準治療5%以下に対し11%であり、何れの悪性度においてもホウ素中性子捕捉療法が優れていた。

BPAを用いた脳腫瘍のホウ素中性子捕捉療法は1994年、世界で最初に原子炉実験所において行われた。<sup>18</sup>F-BPA PETのデータに基づいて治療が行われているのは現在も原子炉実験所における研究のみである。熱中性子

は深達性に乏しいので、脳腫瘍では開頭下に照射を行う必要があった。現在の試験治療研究ではややエネルギーの高い熱外中性子を用い非開頭で照射を行っている。皮膚癌の一種である悪性黒色腫は16例が試験治療を受け、5年生存率は65%である。黒色腫の場合には患部とその周囲の皮膚が非常に良好な状態で腫瘍の治癒が得られている。

BPAの登場は、ホウ素中性子捕捉療法がより普遍性を持った治療法へと発展する道を開いた。2001年にはBPAによる再発頭頸部癌の治療を世界で最初に行った。標準治療後の再発耳下腺癌例では皮膚を破壊した巨大な腫瘍が皮膚反応を殆ど惹起すること無く退縮した(右図)。細胞選択的照射の証左と考えられる。<sup>18</sup>F-BPA PETによる検索では骨肉腫、繊維肉腫でも $\geq 3.4$ のT/N比が得られてお

り、適応拡大の可能性が伺われる。現在、原子炉実験所ではより高い腫瘍選択性、集積性を有するホウ素化合物の開発研究とともに、肝臓癌(多発性原発、転移性)および肺癌へ適応を拡大するための基礎研究を進めており、ホウ素化合物の投与法の工夫によって肝臓癌への応用を十分展望できる段階に到達している。出来るだけ早い時期に臨床試験研究を開始する計画である。

事情により、表示できません

治療前(2001.12.18)      治療後(2003.5.7)

## メスバウアー分光法と核共鳴散乱法による物質科学研究

京都大学原子炉実験所 瀬戸 誠

### 1. はじめに

京都大学原子炉実験所における研究部門の1つである粒子線基礎物性研究部門は、中性子物質科学研究分野、中性子材料科学研究分野、中性子応用光学研究分野、核ビーム物性学研究分野、核放射物理学研究分野、粒子線物性学研究分野の6分野から構成されている。ここでは、その中の核放射物理学研究分野で行われているメスバウアー分光法と核共鳴散乱法を利用した研究について紹介する。

### 2. 原子核をプローブとした電子状態測定

物質の性質を微視的な観点から理解するには、その電子状態と振動状態を調べることが重要である。電子状態を研究する場合のアプローチとしては、電子状態そのものを直接測定する方法と原子核と電子系との超微細相互作用を利用することで原子核の側から測定を行う方法とに分けることが出来る。電子状態を直接測定する方法は数多く存在するが、例えば光電子分光法、X線回折(散乱)法、光吸収分光法等が挙げられる。それに対して、原子核から測定を行うものとしては、メスバウアー分光法、核磁気共鳴(NMR)法、摂動

角相関 (PAC) 法等が知られている。これらの中でメスバウアー分光法と NMR 法は、電子状態を調べるためのプローブとなる原子核は安定 (放射性でもよい) であるのに対し、PAC 法では放射性同位体が必要とされる。ただし、メスバウアー分光法の場合にはプローブとなる原子核を励起するための  $\gamma$  線源として放射線同位体が必要とされる。このように、放射性同位体を必要とするということからメスバウアー分光法と PAC 法等が混同されることがあるようであるが、測定手法は全く異なっており、研究対象にいたってもオーバーラップする部分は少なく、それぞれに得意とする分野は異なっている。しかしながら、これらの原子核をプローブとした研究手法の重要な共通点としては、元素を特定した測定が可能であるということが挙げられる。現代の物質科学研究においては、化合物中の特定原子や不純物原子が物質中でどのような役割を果たしているのかを調べることは大変重要な課題となっている。よって、このような原子核を利用した研究方法は、ますます重要となっている。

### 3. メスバウアー分光法の応用

メスバウアー効果とは、原子核が  $\gamma$  線を反跳を受けることなく共鳴吸収する効果のことで、1957年に R. L. Mössbauer によって発見された [1]。Mössbauer はこの現象の発見により1961年にノーベル物理学賞を受賞している。メスバウアー効果測定では、原子核のエネルギー準位が電子状態の変化を反映すること (超微細相互作用) を利用して、その原子がどのような状態で存在しているかを知ることができる。このとき、共鳴励起エネルギー

が  $10^4\text{eV}$  以上であるのに対して、そのエネルギー線幅が  $10^{-10}\sim 10^{-6}\text{eV}$  と大変狭いことより、線源と吸収体との間で非常に高いエネルギー精度の測定が可能である。これは、10km の長さのものの nm (ナノメートル) 程度の変化を測定することに相当する。このような特徴を活かして、これまでに物質科学、生物学、地球物理学等の非常に広い分野で利用されてきた。また、一般相対性理論の検証も行われている。最近では、NASA の火星探査船スピリットとオポチュニティーにメスバウアー分光装置が搭載されて、火星における地表成分の分析が行われている (結果についての詳細は文献 [2]、または web サイト [3] を参照していただきたい)。このように非常に強力な分光法として用いられてきているが、当原子炉実験所においてもこれまでに、電気伝導性のあるプラスチックとして注目されてきたポリアセチレン、新しい炭素の形態であるフラーレン ( $\text{C}_{60}$ )、カーボンナノチューブ、高温超伝導物質、ヘモグロビン等の生体関連物質、金触媒等の超微粒子、光誘起スピン転移物質、低次元系等をはじめとした研究が共同利用研究を含めて多数行われてきている。

### 4. 励起 $\gamma$ 線源生成のための原子炉と粒子線加速器および励起線源としての放射光

最も多くのメスバウアー効果測定がなされている  $^{57}\text{Fe}$  原子核の場合には、比較的長い寿命の  $^{57}\text{Co}$  線源が存在するため、場所を問わず (火星でも!) 測定が可能であるが、測定が可能な原子核全てに適当な  $\gamma$  線源が存在しているわけではない。例えば  $^{197}\text{Au}$ 、 $^{129}\text{I}$  等のように寿命の短い  $\gamma$  線源や  $^{40}\text{K}$  等のように適当な線源が存在しない場合もある。このような

ことより、元素を選択した測定が可能という特徴を十分に活かした研究を行うことは容易ではないように思われるかもしれない。しかしながら、研究室の近くまたはオンラインで原子炉や加速器が使用出来れば短寿命 $\gamma$ 線源を用いた実験が可能となる。また、放射光を使用すれば（現時点では100keV以下の核種に限定されるものの）適切な $\gamma$ 線源の存在しない $^{40}\text{K}$ のような核種の測定も可能となり[4]、大きく研究を進展させることが可能となる。このように、励起 $\gamma$ 線源として長寿命線源、原子炉および加速器を利用した短寿命線源そして放射光を利用することで、元素を選択した研究がメスバウアー効果を利用して大きく発展させられる可能性を有している。放射光を利用した場合には、このような電子状態の研究以外にも、元素を特定したフォノンの研究が可能である[5]。また、最近になって、元素を特定するだけにとどまらず電子状態を特定したフォノンの測定が可能であることを示し、マグネタイトに含まれる2種類の

Fe原子それぞれの固有のフォノンを測定することに成功した[6]。電子状態によりサイトを選択してその振動状態を測定できる方法はこれまでに存在していなかったため、今後多くの分野で研究が進展するものと考えられる[7]。

## 5. むすび

原子核を用いて物質科学研究を行うという試みは、学際的な領域ということもあってこれまではなかなか発展できていないという現状である。しかしながら、原子炉実験所ではこれまでにこのような研究に関する実績があり、加速器、原子炉、放射光という大型施設の統合的な有効利用により現在大きく発展しつつあり、今後さらに飛躍的に発展するものと考えられる。

この拙文を読んで、この分野への興味を持っていただければ幸いである。また、共同研究も大歓迎である。

## 参考文献

- [1]. R. L. Mösbauer, Z. Physik, 151 (1958) 124.
- [2]. Mösbauer effect Reference and Data Journal, 27 (2004) 41.
- [3]. <http://ak-guetlich.chemie.uni-mainz.de/klingelhoefer/index.html>
- [4]. M. Seto, S. Kitao, Y. Kobayashi, R. Haruki, T. Mitsui, Y. Yoda X. W. Zhang and Yu. Maeda, Phys. Rev. Lett., 84 (2000) 566.
- [5]. M. Seto, Y. Yoda, S. Kikuta, X. W. Zhang and M. Ando, Phys. Rev. Lett. 74 (1995) 3828.
- [6]. M. Seto, S. Kitao, Y. Kobayashi, R. Haruki, Y. Yoda, T. Mitsui and T. Ishikawa, Phys. Rev. Lett., 91 (2003) 185505-1.
- [7]. パリティ, 19, No. 2 (2004) 59; Physics today, Jan. (2004) 9.

## 8. 放射線影響研究功績賞の受賞について

去る3月19日、当実験所の内海博司教授（現名誉教授）が放射線影響研究功績賞を受賞されました。その概要は下記のとおりです。

記

受賞テーマ 「Elkind 回復現象の分子機構の解明」

内海教授は DNA 二重鎖切断の修復に2つの機構（相同組み換え修復と非相同末端結合修復）が存在することや関与する遺伝子群が明らかになったことを踏まえ、これら遺伝子をノックアウトした種々の細胞株を用いた細胞放射線生物学研究によって、放射線損傷の回復および関連する諸現象の機構を遺伝子・タンパクのレベルで解明した。研究成果は放射線の生物作用の面のみならず癌の放射線治療の視点からも際立って重要であり、今回の受賞はこれらの点が高く評価されたものである。研究成果を以下に要約する。第一に、エルカインド博士が高等動物細胞で発見した亜致死損傷の回復（エルカインド回復と呼ばれる）現象が、DNA 二重鎖切断の相同組み換

え修復に因ることを、現象の発見40年後にして初めて明らかにした。第二に、DNA 合成期細胞では上記の2機構が競合的に機能していることを明らかにした。第三に、内海教授自身が発見した不等張液処理による潜在致死損傷の固定は相同組み換え修復の阻害であることを明らかにした。第四に、2つの修復機構が共に欠損した場合には LET が增大しても RBE は変化しないことを明らかにした。第五に、従来、低線量率照射における回復は相同組換え修復に因ると考えられていたが、非相同末端結合修復が主機構であることを明らかにした。

（放射線生命医科学研究本部）

## 9. 日本原子力学会賞の受賞について

去る3月29日、当実験所の小林捷平教授（3月31日付け定年退職）が日本原子力学会賞（学術業績賞・特賞）を受賞されました。その概要は下記のとおりです。

記

受賞テーマ 「マイナーアクチニド及び長寿命核分裂生成物核種の核データに関する実験研究」

小林教授は、当実験所の研究炉（KUR）および加速器（ライナック）中性子源を用いて、30数年来一貫して中性子束／スペクトル、中性子核反応断面積にかかわる実験的研究に従

事し、その中で原子炉の高燃焼度化や高レベル放射性廃棄物の処理処分技術研究／開発における基礎的データとして欠かすことのできないマイナーアクチニド（MA）や長寿命核分

裂生成物 (LLFP) 核種に関する核データ、特に核分裂断面積と中性子捕獲断面積に関わる実験研究において重要な成果を上げ、世界的な貢献を行ってきた。

受賞者らの研究は、強力なパルス状中性子源である電子ライナックを用いた飛行時間 (TOF) 分析法および鉛スペクトロメーター (KULS) を用いて、熱中性子から 100keV 近辺までの領域における MA、LLFP 核種の上記核データを新たに提供するとともに、評価済核データを実験的に検証することにある。受賞者らは、MA として  $^{237}\text{Np}$ 、 $^{241}\text{Am}$ 、 $^{242\text{m}}\text{Am}$ 、 $^{243}\text{Am}$ 、 $^{229}\text{Th}$ 、 $^{231}\text{Pa}$ 、LLFP としては  $^{103}\text{Rh}$ 、 $^{115}\text{In}$ 、 $^{127}\text{I}$ 、 $^{133}\text{Cs}$ 、 $^{141}\text{Pr}$  などの安定核種も含め  $^{99}\text{Tc}$ 、 $^{129}\text{I}$  を対象とし、重要でありながら試料が放射性で取扱が困難である、あるいは高い  $\alpha$  アクティビティのために測定が困難であるなどの理由で、データが極めて乏しい MA や LLFP に対して、強力な中性子源であるライナックと KULS を用いることによって、信号対雑音比を大幅に高めて信頼度の高いデータを提供することにより最新の核データベースの構築に極めて重要な役割を果たしてきた。本研究業績の概要と主な成果は以下のとおりである。

#### 1. ライナック TOF 法を用いた MA および LLFP の核データ実験研究

MA 核種では、 $^{242\text{m}}\text{Am}$  の核分裂断面積のほか  $^{237}\text{Np}$  の中性子捕獲断面積、LLFP 核種では、 $^{99}\text{Tc}$ 、 $^{103}\text{Rh}$ 、 $^{127}\text{I}$ 、 $^{129}\text{I}$ 、 $^{141}\text{Pr}$  など、低エネルギー側において実験データが乏しい核種について新たなデータを提供した。既存の評価済核データ JENDL-3.2 (あるいは-3.3)、ENDF/B-VI、JEF-2.2 との比較から、JENDL-3.2、JEF-2.2 では、2～3 の反応において主共鳴ピーク前後の断面積極小部が実測値より低すぎる傾向にあるという問題点を見出した。

#### 2. KULS を用いた MA および LLFP の核データ実験研究

KULS の特徴である超高フラックスを生かして、従来困難であった上記の MA6 核種の核分裂断面積、並びに  $^{237}\text{Np}$ 、 $^{99}\text{Tc}$ 、 $^{129}\text{I}$  の中性子捕獲断面積の測定を行い、新しいデータを得た。 $^{237}\text{Np}(n,f)$  反応では、従来の評価済核データは本実測値より  $1/2 \sim 1/3$  程度低いことを指摘し、その改良に大きく寄与した。 $^{241}\text{Am}$ 、 $^{242\text{m}}\text{Am}$ 、 $^{243}\text{Am}(n,f)$  反応断面積の測定では、試料中の不純物問題の重要性を見出し、十分に試料の精製を行うことによって、また、 $^{243}\text{Am}$ 、 $^{229}\text{Th}$ 、 $^{231}\text{Pa}$  の核分裂断面積では、実測データがほとんどない熱中性子から共鳴領域において新たな信頼性の高いデータを提供した。

主な協力者(京大)山本修二、李 三烈、(原研)篠原伸夫

## 10. 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。詳しくは原子炉実験所総務課総務掛（TEL. 0724-51-2310）まで照会下さい。

なお、応募締切は平成16年7月9日（金）の午後5時（必着）となっております。

### 記

京都大学原子炉実験所は、原子炉による実験およ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、研究体制は原子力基礎科学、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）で構成されています。

今回募集の教授については（募集要項(1)）、原子力基礎科学研究本部に所属し、加速器駆動未臨界炉に適した加速器の開発、特に現在導入に向けて製作段階にある固定磁場強集束型（FFAG）陽子シンクロトロンの高性能化等に向けた研究教育を推進し、実験所の発展に積極的に貢献する熱意と意欲を持った人材を募集するものです。

助手については（募集要項(2)）、放射性原子核を用いた物性実験あるいは関連分野での研究に意欲を持って取り組む人材を募るものです。

### 募集要項（1）

#### I. 募集人員等

職名及び人数	研究部門等の名称	職務の内容	応募資格等
教授1名	原子力基礎科学研究本部	加速器駆動未臨界炉に関する研究、特にFFAG陽子シンクロトン加速器の開発、応用研究の推進、及び加速器の運転・維持管理業務の統括、並びに大学院学生の研究指導及び教育等	なし

#### 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) 応募理由を本記した書類（職務の内容に関する分野における経験と展望の記述を含む。）

また、研究歴や実務歴について照会可能な方若干名について氏名・連絡先を記載することが望ましい。）

(5) その他（各種研究助成金等の取得状況、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。

## II. 提出先及び問合せ先

提出先：〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西2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  
（「原子力基礎科学研究本部教授応募関係書類」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 柴田 誠一 教授

TEL (0724)51-2466 E-mail : shibata@HL.rri.kyoto-u.ac.jp

## 募集要項（2）

### I. 募集人員等

職名及び人数	研究部門等の名称	職務の内容	応募資格等
助手1名	粒子線物質科学研究本部	放射性原子核を用いた物性実験あるいは関連する分野での研究（理論的研究も含む）、及び大学院学生の研究指導・教育の補助、並びに関連する実験設備の管理	博士の学位を有するか、近く取得予定であること

注： 任期は原則として10年を超えないものとする。

### 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) 今迄での研究の概要並びに研究業績（業績一覧及び論文別刷り5編以内。各3部（コピー可））
- (3) 推薦状（自薦も可）
- (4) 今後の研究の抱負
- (5) 本人について照会可能な方若干名についての氏名・連絡先
- (6) その他参考となる事項（奨学金、各種研究助成金の取得状況など）

## 2. 第三者による推薦の場合

### (1) 推薦状

推薦を受けた場合、助手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。

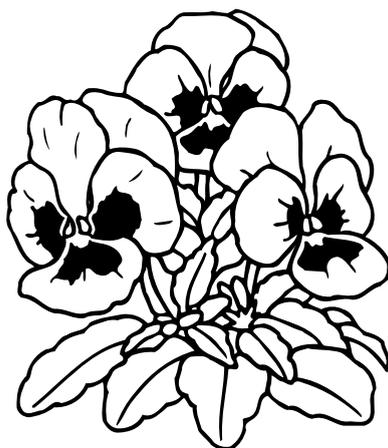
## Ⅲ. 提出先及び問い合わせ先

提出先：〒590-0494 大阪府泉南郡熊取町朝代西2丁目 京都大学原子炉実験所  
総務課庶務掛気付 助手選考委員会  
「粒子線物質科学研究本部(区分B)助手応募関係書類」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： 粒子線物質科学研究本部長 松山奉史 教授  
TEL (0724)51-2410 E-mail : matuyama@rri.kyoto-u.ac.jp

## その他

原子炉実験所の研究組織と所属教員名については、  
実験所ホームページ (<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp>) を参照のこと。



## 11. 京都大学原子炉実験所運営委員会委員名簿

平成16年4月1日現在  
(順序不同)

北海道大学	大学院工学研究科	教授	鬼柳善明
"	"	"	澤村貞史
東北大学	加齢医学研究所	"	福田寛
金沢大学	大学院自然科学研究科	"	中西孝
名古屋大学	大学院工学研究科	"	山根義宏
大阪大学	産業科学研究所	"	田川精一
"	大学院工学研究科	"	竹田敏一
"	大学院基礎工学研究科	"	若林克三
"	大学院医学系研究科	"	中村仁信
京都大学	大学院理学研究科	"	今井憲一
"	大学院医学研究科	"	平岡眞寛
"	大学院工学研究科	"	森澤眞輔
"	原子炉実験所	"	小野公二
"	"	"	義家敏正
"	"	"	三島嘉一郎
"	"	"	柴田誠一
"	"	"	福永俊晴
"	"	"	西牧研壯
"	"	"	中込良廣
"	"	"	山名元
"	"	"	丸橋晃
"	"	"	藤井紀子
"	"	"	川端祐司
"	"	"	大久保嘉高

## 12. 原子炉実験所各種委員会委員名簿

### 研究計画委員会

平成16年4月1日現在  
(順序不同)

大阪大学	産業科学研究所	教授	田川精一
大阪大学	大学院工学研究科	同	竹田敏一
金沢大学	大学院自然科学研究科	同	中西孝
京都大学	大学院理学研究科	同	今井憲一
○ 同	原子炉実験所	同	山名元
同	同	同	小野公二
同	同	同	川端祐司
同	同	同	大久保嘉高
同	同	同	馬原保典
同	同	助教授	中島健
○ 委員長			

共同利用研究委員会

平成16年4月1日現在  
(順序不同)

北海道大学	大学院工学研究科	教授	澤村貞史
東京大学	大学院農学生命科学研究科	"	中西友子
東京大学	物性研究所	"	柴山充弘
大妻女子大学	社会情報学部	"	大森佐與子
新潟大学	理学部	"	大矢進
金沢大学	大学院自然科学研究科	"	中西孝
金沢大学	医学部	"	天野良平
茨城大学	理学部	"	一政祐輔
神戸大学	海事科学部	"	小田啓二
山口大学	理学部	"	繁岡透
九州大学	大学院工学研究院	"	石橋健二
放射線医学総合研究所		主任研究員	古澤佳也
○ 京都大学	原子炉実験所	教授	小野公二
"	"	"	中込良廣
"	"	"	藤井紀子
"	"	助教授	川野眞治
"	"	"	瀬戸誠
"	"	"	小山昭夫
"	"	"	沖雄一
"	"	"	岡田守民
○ 委員長			

臨界集合体実験装置共同利用研究委員会

平成16年4月1日現在  
(順序不同)

日本原子力研究所		副主任研究員	山 根 剛
名古屋大学	大学院工学研究科	助 教 授	山 本 章 夫
大阪大学	大学院工学研究科	教 授	竹 田 敏 一
神戸大学	海事科学部	助 教 授	古 山 雄 一
九州大学	大学院工学研究院	助 教 授	古 藤 健 司
○ 京都大学	原子炉実験所	教 授	三 島 嘉 一 郎
	”	”	山 名 元
	”	助 教 授	三 澤 毅
	”	”	宇 根 崎 博 信
○ 委員長			

原子炉医療委員会

平成16年5月1日現在  
(順序不同)

○ 京都大学	原子炉実験所	教 授	小 野 公 二
”	”	教 授	丸 橋 晃
京都府立医科大学		名 誉 教 授	上 田 聖
京都大学	大学院医学研究科	教 授	平 岡 眞 寛
”	”	教 授	宮 地 良 樹
大阪大学	大学院医学系研究科	教 授	手 島 昭 樹
大阪大学		名 誉 教 授	井 上 俊 彦
京都大学		名 誉 教 授	内 海 博 司
京都大学	原子炉実験所	教 授	三 島 嘉 一 郎
”	”	教 授	福 井 正 美
○ 委員長			

## 原子炉安全委員会

平成16年4月1日現在  
(順序不同)

議長	京都大学	原子炉実験所	所長	代谷誠治
委員	大阪大学	大学院工学研究科	教授	竹田敏一
	京都大学	大学院工学研究科	"	芹澤昭示
	近畿大学	原子力研究所	助教授	橋本憲吾
	京都大学	原子炉実験所	教授	川瀬洋一
		"	"	西牧研壯
		"	"	三島嘉一郎
		"	"	中込良廣
		"	"	山名元
		"	"	川端祐司
		"	"	福井正美
		"	助教授	小山昭夫
		"	助教授	中島健
		"	助教授	三澤毅
		"	教授	柴田誠一
書記		"	助手	中村博
		"	"	山本修二

保健物理委員会

平成16年4月1日現在  
(順序不同)

議長	京都大学	原子炉実験所	所長	代谷誠治
委員	大阪府立大学	先端科学研究所	教授	奥田修一
	京都大学	大学院薬学研究科	"	佐治英郎
	京都大学	原子炉実験所	"	川瀬洋一
	"	"	"	西牧研壮
	"	"	"	山名元
	"	"	"	川端祐司
	"	"	"	福井正美
	"	"	助教授	小山昭夫
	"	"	教授	柴田誠一
	"	"	教授	中込良廣
	"	"	助教授	中島健
	"	"	助教授	三澤毅
	"	保健管理センター	所長	川村孝

## 13. 職 員 の 異 動

### 1. 退職等

◎平成16年 3月31日付け

原子力基礎工学研究部門 (定年退職)	教 授	こ ばやし かつ へい 小 林 捷 平
放射線生命科学研究部門 (定年退職)	教 授	うつ み ひろ し 内 海 博 司
原子力基礎工学研究部門 (定年退職)	助 手	いわ もと さと し 岩 本 智 之
事務部経理課用度掛 (定年退職)	技 官	くず の ま き お 葛 野 眞岐夫
原子力基礎工学研究部門 (任期满了)	非常勤研究員	は一 ちゆん ちん 何 春 清
附属原子炉医療基礎研究施設 (任期满了)	非常勤研究員	あていあ あくたー はみっど Atia Akhtar Hamid
原子力基礎工学研究部門 (任期满了)	事務補佐員	しょう じ なお み 庄 司 直 美
放射線生命科学研究部門 (任期满了)	事務補佐員	しら かわ ま な み 白 川 真奈美
放射線生命科学研究部門 (任期满了)	教務補佐員	なか たに あや こ 中 谷 絢 子
附属原子炉医療基礎研究施設 (任期满了)	技能補佐員	ご とう ひろ よ 後 藤 弘 代
保健物理管理室 (任期满了)	事務補佐員	の ぐち し ほ 野 口 志 保
技術室 (任期满了)	技 官	すぎ もと まさ あき 杉 本 正 明
原子力基礎工学研究部門 (客員分野) (東北大学大学院理学研究科教授)	教 授	こん どう やす ひろ 近 藤 泰 洋
原子力基礎工学研究部門 (客員分野) (高エネルギー加速器研究機構助教授)	助 教 授	まち だ しん じ 町 田 慎 二

## 2. 採用

◎平成16年4月1日付け

原子力基礎工学研究部門	助 手	さ とう こう いち 佐 藤 紘 一
原子力基礎工学研究部門	助 手	や しま ひろし 八 島 浩
技術室技術	職 員	ふじ わら けい こ 藤 原 慶 子
事務部総務課図書掛	事 務 職 員	こ ばやし ち づる 小 林 千 鶴
粒子線基礎物性研究部門	研究支援推進員	すぎ もと まさ あき 杉 本 正 明

## 3. 昇任

◎平成16年3月16日付け

粒子線基礎物性研究部門 (九州大学大学院理学研究院助手より)	助 教 授	すぎ やま まさ あき 杉 山 正 明
-----------------------------------	-------	------------------------

◎平成16年4月1日付け

事務部経理課長 (経理部経理課課長補佐より)	事 務 職 員	せき はじめ 關 一
事務部総務課総務掛長 (研究協力部研究協力課総務掛主任より)	事 務 職 員	いず もり よし ひろ 泉 森 嘉 宏
事務部総務課共同利用掛長 (同掛主任より)	事 務 職 員	たま の あき よ 玉 野 章 代
事務部経理課経理掛長 (経理部主計課第一監査掛主任より)	事 務 職 員	さか もと かつ み 坂 本 雄 美
事務部経理課工営掛 (同掛員より)	主任技術職員	やす い こう じ 安 井 孝 二

## 4. 配置換

◎平成16年4月1日付け

粒子線基礎物性研究部門 (大学院理学研究科助手より)	助 手	き た あき こ 喜 田 昭 子
事務部総務課庶務掛長 (人事部人事課専門職員へ)	事 務 職 員	わた なべ まさ はる 渡 部 正 治
事務部総務課共同利用掛長 (附属図書館総務課総務掛長へ)	事 務 職 員	は せ がわ やよい 長谷川 やよい
事務部経理課経理掛長 (施設・環境部企画課企画掛長へ)	事 務 職 員	は せ がわ つとむ 長谷川 勉
事務部総務課庶務掛主任	事 務 職 員	こ じま かず ひろ 小 嶋 和 宏

(研究・国際部研究協力課総務掛主任へ)

事務部総務課図書掛 事務職員 長谷川 裕 子

(附属図書館情報管理課システム管理掛へ)

事務部経理課用度掛 事務職員 上 川 憲 史

(医学部附属病院管理課契約掛へ)

事務部経理課用度掛 事務職員 若 林 潤一郎

(医学部附属病院医事課中央診療事務掛より)

事務部総務課共同利用掛 事務補佐員 平 岡 洋 子

(原子力基礎工学研究部門より)

## 5. 転出

◎平成16年4月1日付け

事務部経理課長 事務職員 松 村 宗 男

(大阪大学財務部情報推進課長へ)

事務部経理課工営掛 主任技術職員 赤 田 耕 一

(京都教育大学施設課営繕係長へ)

## 6. 併任

◎平成16年4月1日付け

附属原子炉医療基礎研究施設長(再任) 教 授 小 野 公 二

(同研究施設教授)

## 7. 名称付与

◎平成16年4月1日付け

原子力基礎工学研究部門(客員分野) 教 授 森 義 治

(高エネルギー加速器研究機構教授)

原子力基礎工学研究部門(客員分野) 助 教 授 柴 田 理 尋

(名古屋大学アイソトープ総合センター助教授)

## 14. 委 員 会 メ モ

(平成16年2月～16年4月)

- 2月 9日 (月) 臨界集合体実験装置共同利用研究委員会
- 2月16日 (月) 協議員会
- 2月23日 (月) 原子炉安全委員会
- 3月15日 (月) 協議員会
- 3月22日 (月) 原子炉安全委員会・保健物理委員会合同会議
- 4月19日 (月) 研究計画委員会、運営委員会、協議員会
- 4月26日 (月) 原子炉安全委員会

## 編集後記

毎年、原子炉実験所の桜の蕾がふくらむ頃、年によってはちらほら咲き始めるころ長年勤められた方が退官します。特に今年は4月より国立大学の国立大学法人への移行が行われたため最後の国立大学の教“官”の定年・退“官”となりました。私も4月の初めに掲示した、学生への授業開講の連絡が授業担当教官○×▽□としていたのを、慌てて授業担当教員○×▽□に直しました。

今までの国家公務員法、教育公務員特例法、人事院規則等が労働基準法、労働安全衛生法、電離放射線障害防止規則等に替わり、安全管理士、衛生管理士、作業環境測定士等のスタッフを配置しなければならなくなりました。過半数代表者制度という耳慣れない制度ができ、就業規則や労使協定等今まで国立大学とは無縁だった規則や協定が作られました。

いろいろと初めてのことが多く、大学によって異なる解釈が行われているようです。例えばある大学では、兼業についてすべての大学以外の仕事は届けるとか、学会誌の論文査読を引き受けても兼業依頼状を大学に出す必要があるそうです。新しい財務会計システムが導入されたため、ある大学では出張したときのホテルの領収書も保管するようにとの指導があったそうです。

おまけに給料まで減るとは思っていませんでした。俸給表の俸給月額の変更はないと聞いて安心していたのですが、雇用保険に入るため新たに労使による保険料の負担が必要とのことでした。

このようにみますと、今まで産・官・学と分けられていたように大学は官ではなく学と思っていたのですが、いろいろな面で国立大学は官であり特別扱いされていたことが実感されます。

最初は混乱があってもすぐに定着し円滑な運用がなされるでしょう。新制度では、大学が独自の路線を切り開き進むことが可能です。国立大学法人が経営する大学が今後ますます繁栄することを、祈ってやみません。

本号より一部の記事を2段組にしました。より読みやすくなったと思います。また、既にお気付きかもしれませんが、本号から実験所のホームページアドレスを <http://www-jrri.kyoto-u.ac.jp> から <http://www.rri.kyoto-u.ac.jp> に変更しました。旧のアドレスもしばらくの間は利用できるということです。

数年前から始めた研究ハイライト、所内の研究者が書いていますが、所外の先生方の投稿も歓迎します。実験所での研究に関連した新しい成果や装置の開発等積極的に共同利用掛へご連絡ください。

(T.Y)