

近畿大学 原研 NEWS

Kinki University Atomic Energy Research Institute

創刊号 2003.10

研究開発と未来の技術者育成を目指して

—前向きに生きる近畿大学炉—

所 長 森 嶋 彌 重

初代総長世耕弘一先生は、1959年、東京・晴海の国際見本市でアメリカ合衆国が出展した研究・教育用原子炉（現在の近畿大学炉）をご覧になられ、原子力の平和利用による「エネルギー革命の時代が必ず到来する」と強く確信されました。先生は、優秀な原子力技術者を育て、世に送り出すことが大学の使命であるとお考えになられ、近畿大学がその任にあたることを決意されました。原子炉の購入を即決された先生は、直ちに原子力研究所ならびに原子炉工学科を創設され、1961年11月、近畿大学構内に熱出力0.1W民間原子炉第1号の臨界運転を開始しました。

私学が原子炉を持つことが大変な時代であったにもかかわらず、学問・実地一如の有機的教育の徹底を建学の精神とする先生は、日本の将来を見定めた洞察力と英断により、日本の原子力分野の発展に少しでも貢献できるようにと私たちに最先端の施設を与えていただいたことに深く感謝する次第です。

近畿大学炉は、構造が理解しやすく、取り扱いも容易なため、本学原子炉工学科の学生の研究・教育に活用されていた。1974年にさらに幅広い研究や利用、教育効果の向上を鑑み、熱出力を1Wにパワーアップし、設備等の充実も行った。1981年からは文部省の要請により全国・国公立大学共同利用施設として提供され、全国の原子力研究者に広く活用されてきた。これまで、本学原子炉工学科卒業生は、原子力・放射線技術者として3千名余り世に送り出し、原子力関連企業、省庁などで幅広く活躍している。また、学外の研究者も延2千名近くが利用され、立派な成果を上げている。

原子力平和利用が始まった当初、順風満帆かと思われた原子力界は、相次ぐ原子炉事故により、世間の風当たりが強くなり、JCO臨界事故が追い討ちをかける結果となった。その余波と子供達の理科離れも一因して、国立大学では原子力学科の

受験者の減少などから学科編成が進み、最後の砦であった本学も理工学部電気電子工学科・エネルギー工学コースとして再出発することとなった。5基あった大学原子炉も、今では本学と東京大学、京都大学の3基となったが、原子力に携わる優秀な人材の確保と育成は我が国にとって、まだまだ不可欠である。

最近、初等中等教育におけるエネルギー・環境教育や大学における原子力教育のあり方が問われ、学術会議等で原子炉を利用した研究や教育は欠かすことができないと言われており、近畿大炉の存在が見直されてきている。

すでに、本研究所では原子力教育のすそ野を広げるため、1987年より、中・高校教員のための原子炉実験・研修会を開催しており、現在修了生は2500名に至っている。この研修会は、実物の原子炉に触れ、実験を中心に原子力に対する正しい知識を身につけてもらい、子供達に正しい原子力教育をしていただくことを目的に始めたものですが、最近では、幅広い分野の方々に原子力を学んでいただく機会も提供しており、一般市民や大学生などが参加している。

今日まで、順調に原子炉を維持して運転を続けられたのは、地元住民の方を初め皆様方のご理解とご支援の賜であります。これからも周辺住民の皆様とコミュニケーションを図る場として、「原子力展」の開催や地元の子供達や見学者を対象としてエネルギー・環境学習に利用できる「原子力エネルギー学習室」の常設、研究所の活動を広く知っていただくための「原研NEWS」の発刊など、積極的に情報を公開し、安全に十分留意して原子炉の維持管理に努めていく所存です。

目 次

◎研究室紹介……2ページ ◎コラム……3ページ

今回は保健物理学研究室の紹介です。連載Quiz「環境とエネルギー」第1回

◎トピックス……3ページ ◎お知らせ……4ページ

放射線、原子力と遺伝子

行事報告等



原子炉施設における放射線管理

UTR-KINKIが1961年に臨界(0.1W)に達し、稼働しはじめ、原子炉建屋以外の研究棟も点在していた当時、15号館の2階の1室で放射線管理業務が始まりました。管理体制は原子炉管理班、放射性同位元素管理班、総務班および保健物理管理班で、本田嘉秀先生(名誉教授)のもと、放射線管理に取り組みました。当初は、従事者数も少なく、すべての仕事は所内で、手探り状態で工夫、改善、整理しながら、継続して現在に至っています。極低出力の原子炉における平常時のモニタリングは、放射線施設からの影響を自然放射線と分離し、周辺監視区域境界で迅速に検知・確認することが重要課題となりますが、現在のところバックグラウンドレベルの測定に終始しています。しかし、自然放射線のレベルを把握することが、万一の放射線の異常を究明する基礎データとなります。

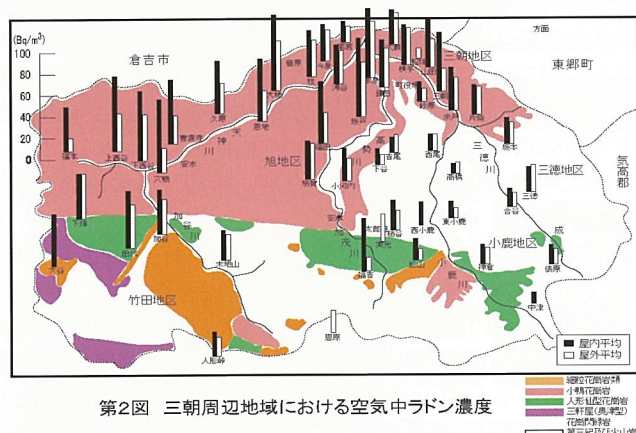
放射性降下物に関する研究

1960年初めの米ソの大気圏内原子爆実験の増加は世界中に放射性汚染を引き起こしましたが、1962年に大気圏から地下核実験に移ったものの、1964年より、中国その他の大気圏核実験開始により、核実験に由来する放射性降下物に関する研究が始まりました。黒い雨(放射性物質の混じった雨)にあたると髪の毛が抜けるなどと色々と話題になった時代です。実際、自動車のボンネットの上をGMサーベイメータで放射線の測定をすると、バリバリと目盛が跳ね上がって振り切れることも多く、強放射能粒子をセロテープで沢山採取し、試料となりました。その後のチェルノブイリ原発事故のときの放射性降下物とは比べ物にならない放射能の強さでした。1ヶ月間の雨水および落下塵を屋上に置いた水盤で採取し、核実験に由来する東大阪におけるトリチウム(^3H)の降下量を河合廣先生の指導のもとに30年間、測定しつづけてきました。その ^3H の濃縮が、ガラス製容器中で鉄とニッケルの電極を用いた水の電気分解法で、電解槽は300mlですが30本直列につなぐので、排気が不完全だと発生する水素ガスの電極の接触による火花によって爆発するという怖い経験もしました。その成果が第1図です。 ^3H の30年の経時変動は、東大阪では、1965年より測定を開始したので放射性降下物の最高値の時代は過ぎていましたが、平常の約40倍で最高では2桁以上のレベルと予想され、その後 ^3H 降下量は1970年、1980年代と徐々に減少し、現在は核実験前のバックグラウンドレベルに落ち着きました。近藤宗平先生のひらめきで、日本のほぼ中央に位置する琵琶湖を大きな水盤に見立て、日本全域への代表値としてチェルノブイリ原発事故からの降下量を推定するとともに、淡水生態圏に

おける生物への影響の追跡調査を実施しました。湖水、水草、魚類への放射性核種の挙動と分布および経時変化は、乾燥、灰化および蒸発乾固などで濃縮し、湖水の処理量は 1m^3 にも及びました。事故直後には核分裂生成核種である ^{131}I 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{134}Cs および ^{137}Cs などが検出されました。微量ではありますが、 ^{137}Cs および ^{134}Cs はブラックバスおよびフナ肉の肉部、湖水に検出され、他のものは、検出限界以下になってもブラックバスについては、雑食性が影響し、放射能濃度は、8年後までも検出されました。

世界の高自然放射線地域における環境放射能研究

高自然放射線地域として、世界的にはインド、イラン、ブラジルおよび中国広東省陽江地域、日本においても鳥取県三朝温泉、島根県池田鉱泉、山梨県増富温泉などを飛びまわり、環境放射能研究へと移ってきました。10年間に涉って、三朝温泉周辺地域において調査した屋内外における

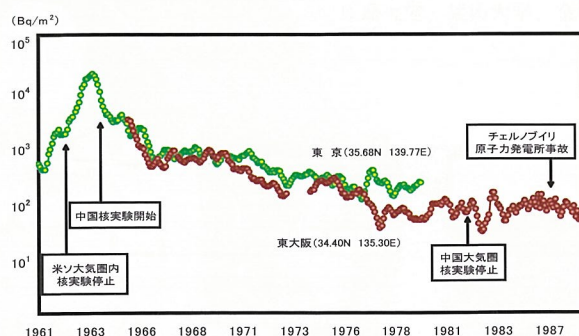


第2図 三朝周辺地域における空気中ラドン濃度

空気中ラドン濃度を、地質図上に平均値を棒グラフで第2図に示しました。色のついた部分は地質学的に花崗岩層で、ラドン濃度が高くなっており、色のない部分は火山岩層で低く、花崗岩層の地域で放射能濃度に、そして線量率にも影響します。空気中ラドン濃度の経時変動についても約10年間調査し、夏の濃度は冬に比べて低い傾向は、地域性、家屋の気密性、換気などに影響されることが分かってきました。自然放射性核種の挙動と分布を調査し、放射線の被ばく評価を正確に把握することにより、放射能影響研究の一端を担ってきました。現在、研究室では、日本中の温泉めぐりを楽しみに、ラドン、トリウム崩壊生成核種の特性を調べるため、環境調査に頑張っています。

(古賀妙子)

入江優(4年)、野尻省五(M1)、竹村貴志(M1)、森嶋彌重、森重裕(4年)、田中由紀、稲垣昌代、古賀妙子、河口拓也(4年)



第1図 トリチウム降下量の経時変動

放射線、原子力と遺伝子

私は最近ヒトの遺伝子解析の倫理的な問題にかかわる機会が多いが、遺伝子についての一般市民の知識、関心、意識などが、放射線や原子力についてのそれらと相通じると感じるようになってきた。何かとんでもないことが起こるのではないかとの不安感があるらしい。目に見えない気持ち悪さも伴っているのだろうか。原子力と違って、遺伝子ではチェルノブイリのような大事件はこれまでにないものの、つい最近のSARS(重症急性呼吸症候群)にも共通する不安感であろうか。とにかく専門家にまかせておけない、との反発が強い。

「新聞は世界平和の原子力」。これは1955年(昭和30年)の新聞週間の標語である。後に「放射能洩れ」で漂流の末廃船になった原子力船「むつ」の進水式(1969年)には、美智子皇太子妃がシャンパンを割っている。大阪の万国博覧会の開会式が原子力発電所からの初の送電で照明されたのを覚えている方もあろう。それがいつのまにか反原発一辺倒の世論になってしまった経過については、最近出版された「原発国民世論一世論調査による原子力意識の変遷」(ERC出版)に詳しい。遺伝子組換え農作物についても、当初は発展途上国の人口増加を支えたと期待された。ヨーロッパ諸

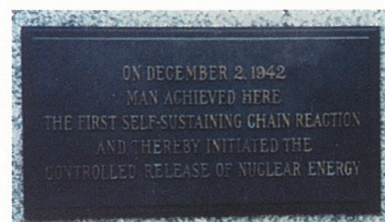
理工学部・原子力研究所(兼任) 武部 啓

国の反対には、アメリカからの農産物輸入増加への反発という要因もあると伝えられている。しかし原子力も遺伝子組換え食物も将来の選択肢として、真剣に取り組むべき課題であると私は確信している。

近畿大学原子炉は、今こそ小さいながらも逆風に耐えて教育、研究、そして普及活動に励みたい。このニュースの刊行はその第一歩であり、読者の皆様との交流をめざしたい。



世界初の核連鎖反応は1942年12月2日、シカゴ大学のフットボールグラウンドのスタンド下で達成された。(上)1960年の記念掲示(下)1993年には記念碑となっていた。



コラム

連載Quiz「環境とエネルギー」第1回

理工学部・原子力研究所(兼任) 大澤 孝明

筆者が理工学部で担当している「資源とエネルギー」の授業の最初に、学生にクイズをやってもらっている。その問題を紹介しながらエネルギー、環境、資源の問題を考えてみたい。

次の命題が正しければ○、必ずしも正しくない場合は×を記入しなさい。

1.()あらゆる廃棄物をリサイクルすればエネルギーと資源の節約になる。

1. 答え(×): リサイクルする価値があるかどうかは、原料の採掘→輸送→精製→製造→販売→回収→分解→再生の過程で消費されるエネルギー・資源の量や、排出されるCO₂の量を分析してみないとわからない。この手法をライフサイクル・アセスメント(LCA)という。清涼飲料水のPETボトルはリサイクルされて再びボトルになっていると思っている人が多い(またそう思わせるような広告が多い)が、再生の過程で多くのエネルギーが消費され、価格の点でも再生ボトルは新品の4倍以上になるので、人工綿や包装材になっているだけである。「一度だけ使ったものを捨てるのはもったいない」という素朴な感情が、リサイクルという概念に短絡され、何でも回収利用すればよいという「リサイクル信仰」を生み出している。「資源・エネルギーを節約するためには、省資源(Reduce)、再利用(Reuse)、リサイクル(Recycle)の3つのRを、この順に実施しよう。



PETボトルは乱用せず、家で沸かしたお茶を入れて持ち歩こう(Reduce + Reuse)。その方が、ずっと環境負荷が少ない」と、わたしは授業で言い、自分でも実行している。対照的に、「電気缶詰」ともいわれるアルミニウムはリサイクルの価値があるとされ、実際、わが国のアルミ缶の回収率は80%に達している。

2.()紙のリサイクルは、熱帯林の破壊を防止する上で有効である。

2. 答え(×): 熱帯にある開発途上国の森林資源のうちパルプ材に使われているのは3%にすぎない。日本では紙のリサイクル率は約50%という好成績をあげているが、紙の原料になるのは北方材であり、主に温帯・寒帯にある先進国の森林面積は15年間に2.7%増加している。開発途上国の熱帯林が15年間に9.1%も減少しているのは、薪炭材の伐採によるものであって、紙のリサイクルとは関係がない。違法な伐採が横行する背景には貧困がある。この貧困の問題を解決しないと熱帯林の破壊は止まない。

第2回的问题是...

- 20世紀後半以降、人類が使用するエネルギーが急激に増加し、その排出熱によって地球が温暖化している。
- スウェーデンでは1980年に脱原子力の方針が議決され、原子力発電所の数は徐々に減っている。

答えは次号にて。お楽しみに。

ボク1Wくんです

いちワット

近畿大学原子力研究所にマスコットが誕生しました！
どうぞみなさんよろしく！



原子力エネルギー学習室 開設のお知らせ



原子炉模型やパネルの展示、ビデオライブラリー・参考図書などをそろえています。インターネット検索などもご自由にしていただけるパソコンも設置しておりますので、ぜひ調べものや自主学習等にご利用ください。

利用時間：平日 10:00～17:00

★研究所行事報告

◎研修会

【原子炉実験・研修会】

1日コース
2003年7月12日 2003年7月29日
2003年8月21日 2003年8月22日
2日コース
2003年8月29日～30日
3日コース
2003年7月31日～8月2日
2003年8月25日～27日

【文部科学省関連講習会】

2003年7月25日
平成15年度文部科学省委託事業「放射線障害防止等に関する知識の普及活動」体験型講習会
2003年10月10日～12日
平成15年度原子力体験セミナー
[専門(上級理科)コース]

◎今後の研修会予定

【原子炉実験・研修会】

1日コース
2003年11月15日 2003年11月19日
2003年12月22日
2日コース
2003年10月24日～25日
2004年1月27日～28日
2004年1月31日～2月1日

【文部科学省関連講習会】

2004年3月中旬
平成15年度文部科学省委託事業「放射線障害防止等に関する知識の普及活動」体験型講習会

管理室だより

☆ 平成15年度施設利用登録者 24件 教職員 35名
学 生 62名

☆ 平成15年度近畿大学原子炉利用共同研究登録者 21件 110名

参加大学：名古屋大学、大阪府立大学、摂南大学、神戸大学、大阪大学、九州大学、広島大学、福山大学、金沢大学、福井工業高等専門学校、大阪産業大学、兵庫教育大学、大阪薬科大学、東海大学、鳴門教育大学、大阪信愛女学院短期大学、岡山大学、産業医科大学

☆ 原子炉施設等見学者数（平成15年4月～9月） 860名

第6回 原子力展のお知らせ

原子炉運転見学会
&
原子炉施設見学会

入場
無料

ミニセミナー

健康ひろば

若狭の物産コーナー

おもしろ科学マジックショー

科学者の実験教室

工作教室「霧箱」



世界一かわいい
原子炉の運転
見学会が
あるよ！

場所

近畿大学原子力研究所

日時

平成15年11月1日(土)/2日(日) 10:00～17:00

卒業生の近況報告

1997年度卒業 三橋己紀（関西電力株式会社）

原子炉工学科を卒業後(97年度卒)、京都大学大学院エネルギー科学研究科に進学し、関西電力の原子力発電所での勤務を経て、現在は、原子力広報業務に携わっています。近畿大学原子力研究所は、長年にわたり、原子力に関連する様々な基礎研究を行っている日本でも有数の研究施設です。それに加え、原子力を広く一般の方々に親しんでいただくために原子炉運転研修をはじめとする様々な活動を積極的に行っておられます。私も原子力研究所の先生方を目標に、原子力と社会をつなぐ橋渡しを頑張っていきたいと思っています。



1998年度卒業 田川明広（核燃料サイクル開発機構）

近大卒業後(98年度卒)、阪大大学院に進学し、現在は核燃料サイクル開発機構で、高速増殖炉「もんじゅ」用の検査ロボットの開発を行っています。工学にとって、実験データが取得できることは理論を裏付ける上でも、非常に重要で、学内に原子炉を持ち、自ら実験を行い、データ収集できる近大での研究は非常に価値あるものだと思います。私はまだまだ若輩者ですが、日本のエネルギー問題解決に向けて今後も精進しようと思います。近大原研の益々のご発展を祈念いたします。



☆ 原子炉運転実績

昭和36年度～平成14年度 累積運転時間 : 24,529 hr
累積熱出力量 : 14,719 W・hr

平成15年4月～9月 運転時間 : 323 hr (216 hr)
熱出力量 : 163 W・hr (98 W・hr)
利用日数 : 73 日 (43 日)
() 内は共同研究利用状況

☆ 検査および査察等

平成15年度第1四半期保安検査 平成15年5月20日
平成15年度第2四半期保安検査 平成15年9月5日

発行所 近畿大学原子力研究所

〒577-8502 東大阪市小若江3-4-1 TEL 06-6721-2332

発行日：2003年10月22日 発行責任者：伊藤 哲夫