

大阪府立大学放射線研究センターにおける  
放射線知識普及活動

大阪府立大学 奥田 修一

Activities for Disseminating the Knowledge Concerning Radiation at Radiation  
Research Center, Osaka Prefecture University

Osaka Prefecture University Shuichi OKUDA

キーワード 放射線, 量子ビーム, 放射線知識普及, 放射線フェア, 大規模放射線施設, 放射線・原子力人材育成

## 1. はじめに

公立大学法人大阪府立大学 (Osaka Prefecture University, OPU) 地域連携研究機構放射線研究センター<sup>1)</sup>の放射線施設は、大阪府立放射線中央研究所として設立以来、日本の代表的な放射線利用施設として55年の歴史を持つ。この間大きな組織の変遷があったが、基本的には、施設とその利用形態、管理体制、地域における活動を継承してきた。現在、大学としては最も規模が大きい、総合的な放射線・量子ビームの利用施設である。近年、利用研究の対象となる様々な物質、材料、機器の高性能化や、医学分野における診断、治療技術の高度化などによって、放射線・量子ビームを用いる新たな基礎研究の重要性が増している。

施設の維持には、地域の理解が必要である。長年にわたる放射線知識普及活動を通じて、放射線についての社会の人々の認識に触れる機会を得てきた。この活動の中心は、他の機関と共同開催している放射線フェアで、32年間続けて実施し、多くの成果や知見が得られた。また放射線・原子力分野の人材育成が急務で、このために、特に大学に放射線関連施設を利用できる環境があることが重要である。

放射線研究センターの活動も大きな転機を迎えようとしている。新しい基礎研究の推進、放射線知識普及、施設を活用した人材育成が、今後の活動の主な柱となる。われわれが放射線施設を管理運用する立場から、非常に重要な活動と位置づけられる放射線知識普及および人材育成の現状を報告する。

## 2. 放射線施設の経緯と現状

## 2.1 放射線施設の経緯

放射線研究センターにおける放射線施設の歴史は、1959年に設立された大阪府立放射線中央研究所 (大放研) に始まる。大放研は、1990年に大阪府立大学に統合され、附属研究所となった。1995年には、新たに設立された先端科学研究所の、放射線科学センターおよびアイソトープ総合研究センターとなり、2005年の大学の法人化の際に、産学官連携機構の放射線研究センターに引き継がれた。この機構は、2011年に地域連携研究機構に改組され、現在は、地域連携のために設置された6研究センターのうちの1つである。これらの改組の間も構成員は施設と技術を継承してきた。長い歴史の中で得られた多くの研究成果は広い分野で活用され、国際的にも高く評価されている。関西における放射線研究の拠点と

して、今日までさまざまな活動を続けてきた。2008年度には、「大阪府立放射線中央研究所および大阪府立大学の放射線施設」として、日本原子力学会第1回歴史構築賞を受賞した<sup>2)</sup>。大放研の設立当初は、研究員、事務・技術職員などの所員を合わせて約100名の規模であったが、現在は、4研究室の教員11名が、事務組織の支援を受けて施設の管理運用にあっている。

## 2.2 放射線研究センターの施設と装置

放射線研究センターに関係する主な建屋の配置を図1に示す。線源棟、放射化学実験棟 (トレーサー棟)、屋外管理棟、保管廃棄棟が放射線管理区域を持ち、また動物実験棟では、マウスの飼育とエックス線照射実験が行われている。各主要施設と装置の状況を表1に示す。大規模なクリーンルーム施設は、先端科学センター棟の2階にあり、放射線研究センターが管理している。

加速器およびガンマ線照射施設がある線源棟の概略図を、図2に示す。16MeV OPU電子ライナックは、1962年に設置されたもので、研究用としては日本で最も古い。また1968年設置の600keV コッククロフト・ウォルトン電子加速器は、表面処理装置として利用されている。いずれも稼働期間は長く、基礎研究用の加速器として、特徴ある研究を行っている<sup>3)</sup>。<sup>60</sup>Coガンマ線源は、更新費用が高騰しているが、水プール施設にある強力な線源4本 (1本当たり380TBq) が、2014年1月に11年ぶりに更新された。イオン加速器は、放射線研究センター棟の非管理区域にあり、表面分析やPIXEなどに利用されている。また地域連携研究機構は、核燃料物質の使用事

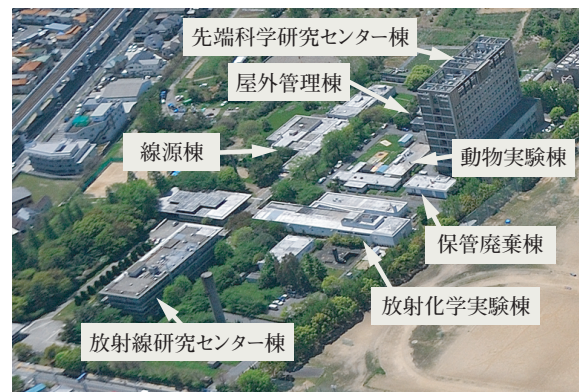


図1 放射線研究センターの俯瞰図

表1 放射線研究センターの主要施設と装置

施設, 装置	設置場所
密封放射線源	
$^{60}\text{Co}$ ガンマ線照射施設 (4 照射室と照射用プール) 総数量: 約 3 PBq	線源棟
非破壊検査用 $^{60}\text{Co}$ , $^{137}\text{Cs}$ ガンマ線源	線源棟
各種小線源	線源棟
加速装置	
16MeV 電子線形加速器 (ライナック)	線源棟
600MeV コッククロフトウォルトン電子加速器	線源棟
1MeV 静電イオン加速器 (イオンビーム分析装置)	研究センター棟
X線装置	
動物実験用照射装置	動物実験棟
非破壊検査, 照射用 250kV 装置	線源棟
非破壊検査用 60kV 装置	線源棟
非密封 RI 取扱施設 ( $^3\text{H}$ , $^{32}\text{P}$ など 18 核種)	放射化学実験棟
各種放射線計測装置	屋外管理棟ほか
クリーンルーム施設 (クラス 1000, 100, 10)	先端科学研究センター棟

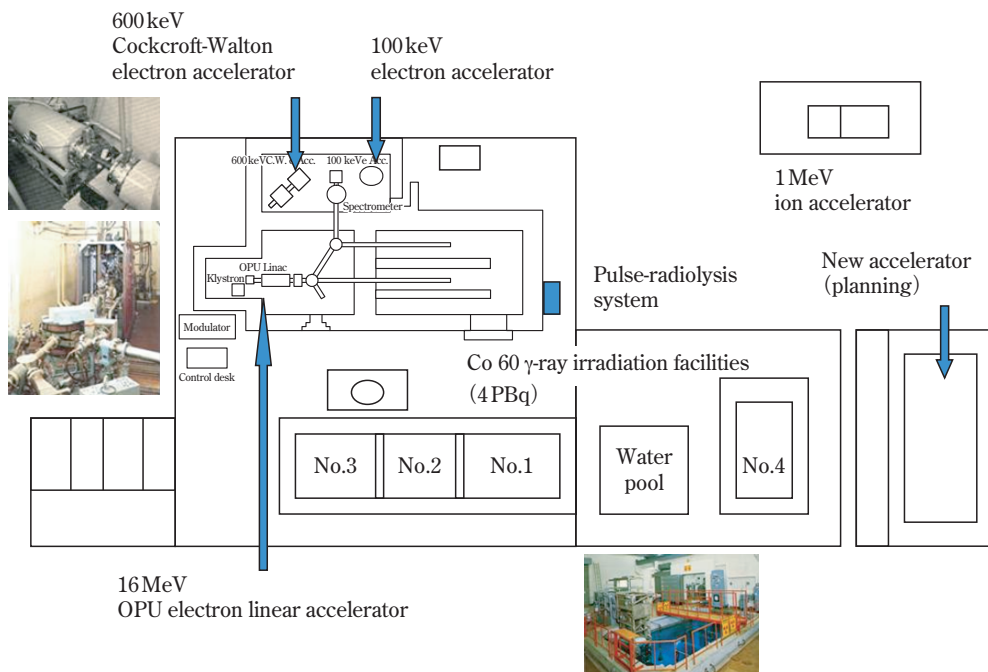


図2 線源棟の加速器およびガンマ線照射施設

業所で、保管のみ行っているが、学内での「湧き出し核物質」の保管にも随時対応している。

### 2.3 放射線研究センターの諸活動と地域連携

放射線研究センターの施設は、学内共同利用に加え、外部機関や民間企業にも開かれ、多くの研究者や技術者がさまざまな条件で利用している。放射線非破壊検査の研究分野では、中性子ラジオグラフィの開発研究、高感度の2次元画像を得るための技術開発、高度計測技術を利用した新しい検査技術の開発などの研究成果がある。共同利用等の研究成果は、放射線研究センターの活動報告とともに年度ごとにまとめられている<sup>4)</sup>。また外部からの依頼を受けて行う放射線照射事業、放射線測定事業、透過試験などは、大放研以来継続しており、現在は教員が担当している。またこれまでに蓄積された経験や技術をもとに、技術支援、外部施設の周辺環境放射線測

定などを行っている。放射線利用や安全に関する相談も数多く寄せられる。諸団体の施設見学や、マスコミの取材にも随時応じている。日本非破壊検査協会、日本原子力学会、日本物理学会、応用物理学会をはじめ多くの学協会、委員会活動などに参加し、社会からの多岐にわたる要請に答えている。

地域社会へのさまざまな放射線知識普及活動の中で、中心となるのが、主に親子や一般市民を対象とする放射線フェア「みんなのくらしと放射線展」<sup>5)</sup>の開催である。関西を中心とする放射線関連9機関で実行委員会を組織し、大放研からの32年にわたる活動で、一貫して中心的役割を果たしてきた。これまでのべ45万人以上が参加し、日本を代表する放射線知識普及活動と位置づけられる。また2012年度から3年計画で、文部科学省の原子力人材育成等推進事業により、地域への放射線知識の普及のための指導者としての人材の育成に努めている。



放射線研究センターの教員は、それぞれ異なる分野の大学院を担当してきたが、2013年度に、センターの全教員が担当する「量子放射線系専攻」が、工学研究科に設置された。1学年あたりの学生定員は、博士前期課程が8名、後期課程が3名で、ほぼ定員を上回る学生が所属している。また、ベトナム、中国、ラオスからの留学生も含まれる。放射線関連施設を活かした実践的教育で、放射線、原子力分野の人材育成が効果的に行える環境が整った。

### 3. 放射線フェア「みんなのくらしと放射線展」

#### 3.1 実施組織と開催経緯

この放射線フェアは、放射線に関する関西の意識と技術の高さを背景に、長期にわたり行われてきた日本を代表的する地域への放射線知識普及活動の1つである。主催は、「みんなのくらしと放射線」知識普及実行委員会で、最初は大放研が、また現在では大阪府立大学が事務局となり、関西を中心とする放射線関連9機関で構成される。放射線フェアの開催をはじめ、講演会、放射線施設の見学会などを行っている。この活動の趣旨は、次のとおりである：放射線が広い分野で活用され、日常生活に欠かせない存在になっているにもかかわらず十分理解されていない現状にてらして、くらしにかかわる放射線についての正しい知識を普及することにより、産業の振興と福祉の向上に寄与することを目的として、知識普及の諸事業を行う。

この活動は、大放研を中心とする関係者の努力により1984年に開始された。参加機関が事業費と人手を持ち寄り、今日まで活動が続けられてきた。企画から実施までの作業を行う専門部会では、毎年異なるテーマを設定して半年がかりで案

を練り、また前年度の結果に基づいて修正を加えてきた。このため、経験に基づいたアイディアが細部にまで盛り込まれている。本学からは、センターの全教員とOB、地域連携研究機構の職員が参加している。

最初は主にデパートで開催していたが、2005年度以降会場を複合文化施設に移して、フェアの雰囲気も、より科学技術の学習を意識したものになった。会場の条件などによる差も見られるが、親子を中心に年間2万人を超える入場者があった。総参加人数は、2010年の開催まで、のべ45万人以上になった。

2011年の東京電力福島第一原子力発電所事故の後、関西においても、行政、消防、中等教育学校教諭、民間企業、一般市民などから、センターに技術相談、講演、訓練、測定など、多くの依頼が寄せられた。このことから、一般市民などへの放射線知識普及活動の重要性を再認識させられた。イベント形式が基本の放射線フェアは、参加対象を絞って主にセミナーと展示を中心に2年ほど開催してきたが、親子や一般市民が正しく放射線を学ぶことの意義は変わらず、楽しく学べる雰囲気を取り戻しつつある。

#### 3.2 2013年度の放射線フェア

2013年度は、第30回みんなのくらしと放射線展「くらしの放射線サマースクール2013」として開催した(図3, 4)。従来と比較して、より深く踏み込んだ活動も取り入れ、関西の機関との連携も重視した取り組みを行った。この内容は次のとおりである。

【目的】小・中学生、保護者および高校生を中心に放射線に関する正しい知識を学び、ともに考える機会を提供することで、「放射線としっかり向き合い、正しく怖がる」ための環境を整える。

【主催】「みんなのくらしと放射線」知識普及実行委員会

**第30回 みんなのくらしと放射線展**

**放射線をはかってみよう!**  
放射線測定器を使って、  
びや入浴から出ている  
自然放射線量ははかってみよう!  
開催日 8月23日(金)~25日(日)  
所要時間 約10分  
開催時間 各日10:00~17:00

**放射線クイズラリー**  
展示をまわって放射線クイズに  
チャレンジ!参加賞には、もちろん  
すてきな景品をプレゼント!  
開催日 8月23日(金)~25日(日)  
所要時間 約20分  
開催時間 23日13:00~17:00  
24日~25日10:00~17:00  
※16歳未満は参加不可

**はっけん!たいけん!  
放射線わかるラボ**  
夏休みの自由研究もこれでOK!!  
参加無料

**わくわくサイエンスショー**  
"あつ"と"驚く"科学を使ったおもしろ  
手品や不思議な実験を紹介します。  
開催日 8月24日(土)・25日(日)  
所要時間 約20分  
開催時間 各日 ①11:30~12:00  
②15:30~16:00

**光の万華鏡工作**  
光の不思議な現象を  
使った、万華鏡作りに  
チャレンジ。  
開催日 8月23日(金) 先着200名  
所要時間 約20分  
開催時間 ①10:00~12:00 ②14:30~16:30

他にも、おもしろイベントや展示が盛りだくさん!!ぜひ遊びにきてね!

開催日時 2013年8月23日(金)~25日(日)  
10:00~17:00  
開催場所 大阪科学技術センター 8階 小中ホール  
〒550-0004 大阪府西区御本町1丁目8番4号  
072-254-1111(受付) 072-254-1112(受付) 072-254-1113(受付) 072-254-1114(受付)

お問い合わせ  
[Eメール] houyansen@uo.osakafu-u.ac.jp  
[ウェブサイト] houyansen@uo.osakafu-u.ac.jp

文部科学省後援 **第30回 みんなのくらしと放射線展**  
高校生による放射線をテーマとした授業を開催!

**第2回 ハイスクール放射線サマースクール見学者募集** 入場無料  
抽選で150名募集

次世代を担う高校生を対象とした教育イベントとして、生徒自らが放射線について調べ、学び、自分の考えを発表する「第2回ハイスクール放射線サマースクール」を開催いたします。さらに、「放射線利用の最前線」をテーマとした特別授業も開催。ぜひご見学ください!

**プログラム**

10:30 開場  
11:00 主催者挨拶  
11:15 **第1回 特別授業「放射線利用の最前線」**  
12:15 休憩  
13:15 **第2回 高校生対抗 プレゼンテーション**  
【出場校】大阪府立生野高等学校  
大阪府立泉北高等学校  
京都府立誓道高等学校  
奈良学園高等学校  
奈良県立奈良朱雀高等学校  
15:30 **第3回 発展学習**  
「放射線の性質をより深く知ろう!上手に使う!」  
16:00 表彰~全体講評  
16:10 閉会

**第1部 特別授業**  
「放射線利用の最前線」  
電子線照射技術が自動車タイヤの製造、紙のコーティングなど日常生活の身近なものに利用されていると紹介いたします。  
講師 寺澤 隆裕  
X線が食品包装の滅菌装置に欠かせないことを、実際にX線を利用して得られた画像を使って紹介いたします。  
講師 日本 雅石

**第3部 発展学習**  
「放射線の性質をより深く知る!上手に使う!」  
講師 古田 雅一 (お茶の水女子大学)

開催日時 2013年8月23日(金)  
11:00~16:10(受付10:30~)

開催場所 大阪科学技術センター8階 大ホール  
〒550-0004 大阪府西区御本町1丁目8番4号  
072-254-1111(受付) 072-254-1112(受付) 072-254-1113(受付) 072-254-1114(受付)

図3 各イベントについての広報ポスター



図4 展示会場でのワークショップとフィールドワーク

構成団体：大阪府立大学（事務局），（独）日本原子力研究開発機構，（一財）電子科学研究所，（一財）日本原子力文化振興財団，（一社）大阪ニュークリアサイエンス協会，（公社）大阪府放射線技師会，（公社）日本アイソトープ協会，（一社）日本原子力学会関西支部，関西原子力懇談会  
協力団体：放射線知識普及連携プロジェクト

【後援】文部科学省，近畿経済産業局，大阪府，大阪市，堺市，大阪府教育委員会，大阪市教育委員会，堺市教育委員会，（一財）大阪科学技術センター

【開催日と会場】2013年8月23日～25日，大阪科学技術センター

【実施にむけての準備】

実行委員会：基本事項の決定（年2～3回の開催）  
専門部会：参加機関の委員，本学教員と施設のOBらによる，テーマ，場所，イベントの設定，内容の検討と実施後の総括（年7～8回の開催）  
実施体制：参加機関のメンバー，展示やイベントに係る協力者，大学生や高校生アルバイト（来場者の案内や説明など），企画会社スタッフ  
実施広報：新聞広告，周辺の学校および図書館などへのチラシ配布，ホームページ等による案内

【実施テーマ】

- 「放射線親子セミナー2013」小・中学生および保護者対象：親子で放射線の知識を学ぶ体験型の講座（サイエンスショー・ガイドツアー・放射線測定器「ベータちゃん」を使って，会場に隣接する鞆公園内の石や草から出ている自然放射線量を計測するフィールドワーク・霧箱工作・ミニツアー（保護者対象））。
- 「第2回ハイスクール放射線サマークラス」高校生対象：放射線について高校生自らが調べ，学び，考えたことを学

校対抗形式で発表する「ハイスクール放射線サマークラス」を昨年に引き続き実施。テーマは，放射線の測定方法，放射線の人体影響，放射線利用。前年度に比べて1校多い6校の高校が参加。また放射線のさらなる知識向上を目的とした特別授業「放射線利用の最前線」，発展学習「放射線の性質をより深く知ろう！上手に使おう！」を実施。

- 「これからの放射線教育メソッド」中学・高校教諭対象：放射線教育の「あるべき姿」についてのモデル授業と意見交換会。
- 「発見！体験！放射線わかるラボ、展示、ワークショップ」広く一般市民対象：体験型を中心とした展示構成とし，楽しく「放射線の正しい知識」を得ることを目的とした。内容は，放射線の基礎知識，自然放射線，暮らしへの利用，暮らしとのかかわり，福島の事故の影響と今後，そこが知りたい！放射線Q & A，放射線をはかる，食品の放射能モニタリング。展示に加えてステージイベント，わくわくサイエンスショー，光の万華鏡工作。
- 「放射線クイズラリー&ガイドツアー」子供たちや一般市民対象：会場を巡りながら先生や学生スタッフがわかりやすく放射線について解説するガイドツアーと会場に設置してある5つのクイズに答えて景品を獲得するラリー。
- 「特別展示，関西の原子力・放射線研究施設」広く一般市民対象：大阪府立大学，京都大学，近畿大学，福井大学，若狭湾エネルギー研究センター，理化学研究所，兵庫県立大学の放射線関連施設や活動を，動画スクリーンと専門家がブースを設けてわかりやすく紹介。

3.3 放射線フェアの成果と意義

2013年度の放射線フェアの来場者総数は，のべ約1300名であったが，目的を持ち意識が高かったとの印象である。これは，会場の性格や広報の方法によるところが大きい。親子セミナーの保護者を対象としたガイドツアーでは，理解できたとの答えが95%に上り，これも参加者の学習意識の高さを反映した結果といえる。実施内容もそのような意識に合わせて深く掘り下げ，全体として充実したフェアとなった。新たな試みとして開始し，第2回目を迎えた「ハイスクール放射線サマークラス」では，参加6校の高校生の71%が参加してよかったと答えている。現在，2014年度の第3回目の開催に向けて，9校の応募があり，期待の高さがうかがえる。将来の日本の科学技術を支える高校生がこのような機会を持つことが重要で，今後の継続が望まれる。本学の学生の中に，かつてこの放射線フェアに親子で参加し，その後高校生スタッフに加わった女子学生がいる。これは決してまれな例ではなく，地道な活動による大きな成果の1つである。

原子力発電所事故を契機に，このような放射線知識普及活動が，より広くより頻繁に行われることが望まれる。このために実施機関が互いに連携して効率的，効果的に活動を行うことが重要である。2014年度以降の放射線フェアは，他のイベントとの連携によって活動の範囲を広げ，より魅力的で充実したものとなるよう，新たな方向を模索している。

4. 放射線知識普及のための人材育成

本学では，2012年度から3年計画で，文部科学省の原子力人材育成等推進事業（図5）を行っている。この事業では，地域の人々への放射線知識普及のために必要な指導者として



文部科学省原子力人材育成等推進事業  
地域に根付いた放射線施設活用による関西連携指導者人材育成

H24年度～H26年度

## 概要

関西の関連機関の連携

放射線施設活用による研修

地方自治体、民間、一般市民  
などの組織における指導者、  
大学院学生対象放射線に関する知識と安全取  
扱い技術、リスクコミュニケー  
ションの習得

指導者としての人材育成



図5 放射線知識普及のための研修事業

の人材を育成することを目的として、放射線研究センターの施設を活用した実践的な研修を行っている。2013年度までの研修実績は、340名を数えた。

この事業では、効果的な研修モデルを作成し、事業終了後に複数の機関が協力して効率的に継続する計画である。

## 5. まとめ

大阪府立大学地域連携研究機構放射線研究センターの大規模放射線利用施設は、組織改編を経験しながら、55年の歴史を歩んできた。教育研究と地域貢献に放射線関連施設を利用するだけでなく、放射線研究センターの専門家としての人材を活用して、放射線フェア「みんなのくらしと放射線展」を中心とした放射線知識普及活動を長年にわたり行ってきた。

このような知識普及活動は、必要に応じてにわかに体制を作って実施しても、その場限りで形だけのものになりがちである。日常から担当できる人材の育成に取り組み、さまざまな体験を踏まえて活動を継続できる放射線研究センターの存在意義は大きい。

## 参考文献

- 1) 公立大学法人大阪府立大学地域連携研究機構放射線研究センター案内冊子, <http://www.riast.osakafu-u.ac.jp/index.html>
- 2) 大阪府立放射線中央研究所および大阪府立大学の放射線施設, 日本原子力学会第1回歴史構築賞((社)日本原子力学会発行), pp.17-18, (2009)  
<http://www.aesj.or.jp/awards/2008/2008-017-018.pdf>
- 3) S. Okuda, R. Taniguchi, M. Furuta, Y. Kawamura, H. Matsuura, H. Miyamaru, T. Mori, S. Kawamata, K. Morimoto, N. Ito, T. Kojima, S. Kiyoda and M. Anpo: Facilities and research activities for nuclear engineering in Radiation Research Center of Osaka Prefecture University, Proc. 2011 Int. Symp. on Structural Integrity in Nuclear Engineering, pp.21-27, (2011)
- 4) 放射線施設共同利用報告書(大阪府立大学地域連携研究機構放射線研究センター発行, 各年度)
- 5) 奥田修一:大阪府立大学の放射線知識普及活動の現状, 放射線, 33, pp.270-276, (2007)  
<http://www.housyasenten.com/>



奥田 修一 大阪府立大学(599-8570 大阪府堺市中区学園町1-2) 地域連携研究機構放射線研究センター 教授

大阪府立放射線中央研究所, 大阪大学産業科学研究所を経て2002年大阪府立大学教授。現在, 放射線研究センター長。工学研究科「量子放射線系専攻」担当。放射線・量子ビームの開発と応用が専門

URL: <http://www.riast.osakafu-u.ac.jp/index.html>