

特集（再録）**原子力教育研究に貢献した半世紀**

伊藤 哲夫

近畿大学原子炉は、1961年（昭和36年）11月11日に日本における大学そして民間原子炉第1号（当時最大熱出力0.1W、現在1.0W）として東大阪市（当時布施市）の本学本部キャンパス内で初めて臨界に到達し、以降教育・研究用原子炉として少なからず日本の原子力の発展のため、研究、人材育成、原子力知識普及活動に貢献を果たし、昨年（平成23年）11月11日に大過なく近畿大学原子炉運転開始50周年を迎えた。

一時、わが国の大学原子炉は、近畿大学をはじめ、立教大学（1961年12月初臨界、定格熱出力100KW）、武蔵工業大学（1963年1月初臨界、定格熱出力100KW）、京都大学のKUR（1964年6月初臨界、定格熱出力5MW）およびKUCA（1974年8月初臨界、定格熱出力100W）、東京大学の弥生（1971年4月初臨界、定格熱出力2KW）の6基があり、教育・研究に活用され、多くの原子力技術者を育成してきた。

しかし、さまざまな理由から2001年12月に立教大学、2003年5月に武蔵工業大学が廃炉を決め、そして昨年（平成23年）3月に東京大学が原子炉運転永久停止を決定し、相次いでわが国の大学原子炉が3基姿を消した。現在、近畿大学と京都大学の合計3基の原子炉がわが国の大学の教育と研究に活用されている。

1960年代後半から80年代前半までは、原子力関連の就職先もよく原子力技術者を目指す学生数

も安定していた。90年代後半から不況も伴って減少傾向となり、2000年代前半から半ばには原子力を目指す学生数が激減し、原子力関連学科の廃止または改組が加速された。

しかし、2000年代後半から2011年3月11日までは、二酸化炭素削減、石油価格の高騰、化石燃料枯渇への懸念などから中国、東南アジア、中東に至るまで世界的にエネルギー源として原子力発電を採用する国々が増え、世界的な原子力ルネッサンス時代を迎えていた。日本もその動向に追随し、原子力を目指す学生数も右肩上がりとなり、原子力関連学科も新たに創設され、原子力にさわやかな順風が吹き始めた。

近畿大学原子炉は、この華々しい時期に臨界50周年を迎えようとしていたが、東日本大震災に伴って発生した大津波により、東京電力福島第一原子力発電所事故が起き、日本においては世の流れが一変してしまった。だが、世界は、今なお原子力に対して大きな期待を寄せているのも事実である。

大きな事故を起こしてしまった日本であるが、世界は、きっと日本人はしっかり事故を検証し、しっかりした原子力技術者を育成して世界一安全な原子炉を作る技術を構築してくれるだろうと期待しているものと私は考えている。

このような厳しい時期に臨界50周年を迎えたのを契機に、原子炉が導入された当時、さらにこ

この再録は月刊エネルギー・レビュー「特集」2012年7月号、「原子力教育研究の半世紀」に掲載されたものを、株式会社エネルギーレビューセンターの許可を得て転載するものである。

れまで行ってきた研究、教育、原子力知識普及活動等を振り返り、引き続き本学研究所が取り組むべき役割と使命を考えたい。

1. 原子力研究所の設立と原子炉の導入

近畿大学初代総長世耕弘一（当時経済企画庁長官）は、昭和34年5月、東京晴海で開催された国際見本市の米国館に展示された教育・研究用原子炉 UTR（University Teaching and Research Reactor）を視察し、エネルギー資源に乏しい日本は将来必ず原子力が重要なエネルギー源になるとの考えで、原子炉の購入を決意した。

早々、総長は研究所設置準備委員会を発足（昭和34年5月）し、翌昭和35年4月に原子力研究所を原子力に関する研究・教育を目的とする全学共同利用施設として設立し、また同時に理工学部にも原子炉工学科を設立した。総長は、自ら研究所所長となり、原子炉の建設・運営に当たった。近畿大学原子炉は、日本における民間・大学原子炉第1号として昭和36年11月11日20時53分に最大熱出力0.1Wの初臨界に到達した（図1）。

20:53 CRITICAL

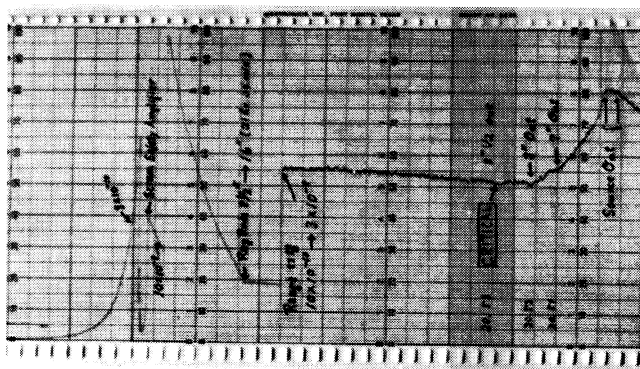


図1 昭和36年（1961年）11月11日、原子炉初臨界の出力記録

世耕弘一が原子炉を導入した経緯

（世耕弘一回顧録より）

昭和30年頃、原子力の平和利用は世界の潮流となり、わが国でも原子力基本法が公布され、鳩山内閣は原子力委員会を設置、後をうけた岸内閣も原子力発電の推進を国策として掲げた。昭和32

年には東海村の日本原子力研究所で、国内初の原子の火（JRR-1）がともされた。このころから世耕弘一は、「空前絶後のエネルギー革命が到来する。原子力はその担い手となる」と確信していた。昭和34年1月、岸信介は内閣改造を断行、国務大臣（経済企画庁長官）に世耕弘一を任命した。

この年の5月、東京・晴海で国際見本市が開かれ、世界75カ国から6000人近いバイヤーが集まった。見本市の目玉は、アメリカが出展した教育・研究用原子炉UTRだった。このUTRは会期中の18日間、実際に稼働し、昭和天皇も会場を訪れて原子炉を視察されている（写真1）。



写真1 昭和34年5月 東京晴海の東京国際見本市にてUTR原子炉展示（昭和天皇・皇后両陛下が御高覧）

このUTRは、アメリカが自国の原子力産業を全世界に宣伝する使命を担っていた。事実、東京の見本市が終わり次第、エジプトのカイロにデモンストレーション用として送られる手はずとなっていた。

それを百も承知で世耕弘一は、時の原子力委員長の三木武夫（後の総理大臣）にUTR原子炉の購入を頼み込んだのである。

世耕弘一と三木武夫は旧知の間柄、クリーンな政治姿勢も合い通じ、二人の呼吸はよく合った。とはいえ、ことは一国の原子力政策にかかわること、しかもアメリカも関与する問題であり、簡単に「ああ、いいよ」というわけにはいかない。

しかし、一年後、UTRの製造メーカーと近畿大学の間で売買契約がまとまり、その直後の昭和

35 年 8 月、国は近畿大学に原子炉の設置を認可した。

二人の政治家の間でどんなやり取りがあったかは不明だ。しかし世耕弘一の「民間原子炉第一号で、近畿大学が技術者を育成する」との教育家としての情熱、それに打算のない無私の姿勢が、三木武夫と総理の岸信介を動かしたことはほぼ間違いない。まさに近畿大学原子炉は、世耕弘一の実学教育への執念が獲得した宝物と言える。

設置工事は秋から始まったが、当時は原水爆禁止運動が最高潮に達していたため近隣住民の反対運動があり、また、学内からも“原子炉金食い虫論”が上がるなど、さまざまな困難をともなった。

いわば四面楚歌の状況だったが、「科学を实践に移すべし」を持論とする世耕弘一は「第三の火は人類の明日のエネルギーだ」の自説をかかげて、自ら反対派を説いてまわり、正面突破をはかった。

翌年、原子力研究所を設立、自ら初代所長に就任、昭和 36 年に理工学部原子炉工学科を開設した。学科名をめぐっては「原子炉工学科」か、あるいは「原子力工学科」か、学内でかなり激しい論争があったが、

「近畿大学がめざすのは、原子炉の現場の高度専門技術者だ」

この世耕弘一の一言で、アッサリとケリがついたという経緯がある。

総長世耕弘一は、先見の明をもって世を見つめ、教育者としてまた政治家として、ぶれることのない信念のもと近畿大学原子炉を創設された。我々は、その精神をしっかりと受け継ぎ、ぶれることなく、日本いや世界の原子力教育・研究そして原子力知識普及のために貢献していかなばならないと考える。

2. 近畿大学原子炉の特徴

近畿大学原子炉 (UTR-KINKI) は、1950 年代後半、米国アルゴンヌ国立研究所のアルゴノート原子炉を原型として、アメリカンスタンダード社

によって開発された教育・研究用低出力原子炉で、軽水減速黒鉛反射非均質型熱中性子炉と呼ばれている。このタイプの原子炉は、世界にいくつかあるが、最大熱出力 1 W の低出力で運転しているのは、本学だけであると聞いている。この炉の特徴は、

①最大熱出力 1 W という極低出力炉であり、熱の発生がなく、ウランの燃焼が微量 (50 年運転で U235 燃焼量約 1mg 以下) であるため核分裂生成物の生成が極微量で、そのため炉心への接近も燃料操作も容易である。しかも、炉心構造も極めてわかりやすく、約 20 分程度でフルパワーとなり、学生などの教育・訓練に適した原子炉である。

②炉心は 2 分割されているため、大型試料の照射も可能であり、また、分割炉心間の中性子分布が平坦でドライ領域であるため、速中性子成分が比較的大きい (写真 2)。このことから、炉物理実験、生物実験や放射線計測器の校正などに適した研究炉である。

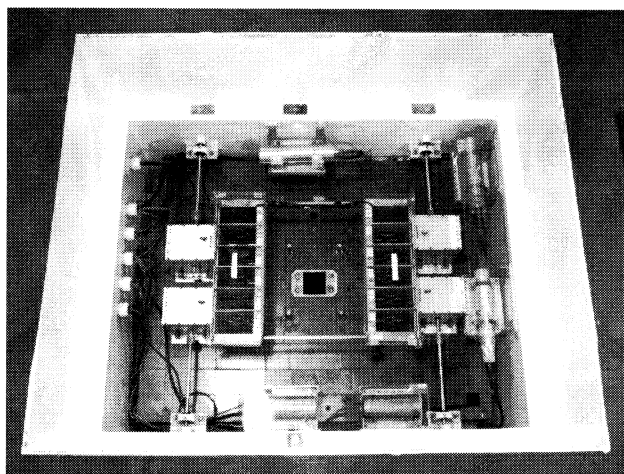


写真 2 UTR-KINKI、2 分割炉心
(炉心の大きさ : 142×111×122[高さ]cm)

3. 原子力実践教育に適した原子炉

近年の科学技術の高度化は、急速な専門分野の細分化とコンピュータ化を招き、総合的に実物を学ぶ機会が少なくなり、「木を見て森を見ず」の風潮が進んでいる中、総合的視野に立ちマネジメントができる技術者の減少に私は強い危惧を感じる。原子力の安全確保を持続的に維持し、原子力を平

和利用するためには、若い時代から緊張を持って原子炉を自ら運転・利用したり、放射線を取り扱ったりする実学教育を経験した技術者の育成が重要である。

超低出力で安全性の高い近畿大学原子炉は、原子力技術者を目指す学生にとってこれまで学んだ知識をフル回転し、時々刻々と変化する原子炉の状況を総合的視野に立ち原子炉を実際に運転し、学ぶ実践教育に非常に適した原子炉である。これまで本学研究所は、原子力人材育成や原子力知識普及活動の一環として、「聞いて、見て、触れて、実際に運転・実験し、そして学ぶ」を目標とした教育、研修会、見学会などを行ってきた。

4. 原子力研究所の活動状況

近畿大学原子炉は、熱出力 1W で極めて高い安全性を有するという特徴を生かし、所内をはじめ学内外の研究・教育・社会活動に利用されてきた。

所内では、原子炉工学、原子力安全学、放射線計測学、放射線生物学、放射線管理学、保健物理学等の分野の研究・教育に利用されている。

また、研究所の職務は、研究・教育だけでなく、年間約 180 日の原子炉運転および原子炉・核燃料物質・放射性同位元素等の管理業務および全国大学機関との「近畿大学原子炉等利用共同研究」・原子炉研修会・見学会などがあり、8名の教員、2名の技術員と4名の事務職員で維持・運営している。

学内教育の原子炉利用

昭和 36 年 4 月に開講された理工学部原子炉工学科は、理工学部改組により平成 16 年に閉講されるまでの 41 年間、原子力技術者の育成を目指して原子炉を活用した教育・研究を行った。理工学部改組後は、理工学部電気電子工学科エネルギーコースとして原子力分野の技術者の育成を行っているが、原子力専門科目は原子炉工学科の時の約 5 分の 1 程度で十分な原子力技術者育成とまでには至っていない。現在、原子炉および放射線取扱施設

等を活用して学部学生実習を行っているのは、理工学部の電気電子工学科環境・エネルギーコース（後期 3 コマ）、生命科学科（前期 3 コマ）および薬学部の薬品放射化学実習（後期 3 コマ）であり、50 年間で約 4000 名を超す卒業生を世に送った。

学外利用者の原子炉利用

①昭和 56 年 1 月より開始された「近畿大学原子炉等利用共同研究」（大阪大学窓口）には、毎年全国の大学 20 数校から延べ約 200 名の利用がある。

②原子力関係学部・学科の学部学生数は、学科の統合や名称変更で年々減少しているが、原子炉を所有しない大阪大学、名古屋大学、九州大学、神戸大学（以前の神戸商船大学）、徳島大学の学部学生が数十年前より自費で毎年約 50～60 名、原子炉運転実習を行ってきた。

平成 19 年に経済産業省委託事業「人材育成プログラム事業」に参加し、大阪大学、名古屋大学、九州大学、神戸大学、徳島大学、福井大学、福井工業大学、東海大学、摂南大学（9 大学）約 200 名の学部学生の原子炉運転実習を 4 年間実施した。現在、この委託事業がなくなり、参加学生が減少したものの 9 大学の学部学生が自費で来校し、原子炉運転実習は行われており、その間、実習を受けた学生数は 2500 名を超している。

③日本原子力産業協会（昭和 62 年より）および関西原子力懇談会（平成 3 年）の委託事業として、毎年全国の小・中・高等学校等の教員や高校生および一般の方を対象に原子炉運転実験研修会を年間約 10 回（延べ約 20 日間）実施している。また、放射線利用振興協会や原子力安全技術センターから委託された原子炉運転実験研修会も実施していた。これまで研修会を受けた方は、延べ約 6000 名であり、原子力知識普及活動に貢献してきた。

研究所の社会活動

①近年、中・高校生や一般の諸団体の原子炉の見学が増加しており、昨年度は約 2000 名の来所があった。

②都市部の原子力知識普及活動の一環として、

平成 10 年より毎年原子炉を公開し、関西の原子力関係者で組織している関西原子力情報ネットワークの協力を得て、原子力展を開催（原子炉運転含む）している。毎年 2 日間で約 2 千数百名の市民や学生等が訪れる。

③できるだけ子供たちに原子力や放射線に親んでもらい、将来のエネルギー・環境を正しく考え、また原子力分野に興味を持ってもらうことを念願し、小・中・高等学校に出前授業や夏休み科学教室・夏休み親子自然学習等のイベントの実施や原子力エネルギー学習室の開設等を行っている。

原子炉設置 50 年を振り返り、これまで我々が行ってきた教育・研究、共同利用、他大学学生の教育そして原子力知識普及活動等はそれなりの大きな成果があったものと自負している。長年にわたり、近畿大学原子炉がつつがなく活動できたことは、地元住民や自治体の深い理解のおかげであり、また大学本部が原子力教育の重要性についてぶれることのない信念で後押ししてくれたおかげであると感謝している。

私は、この原子炉を有効かつ活発に、本学だけでなく日本・世界のために今後も利用することが、創設者である世耕弘一先生の恩に報いることではないかと振り返った次第である。