



原子力委員会定例会議
説明資料

近畿大学原子炉を用いた 教育と研究について

令和8年3月3日

近畿大学原子力研究所



1ワット君

近畿大学原子炉 UTR-KINKI

- **UTR**: **U**niversity **T**eaching and **R**esearch Reactor
- 定格熱出力: **1 W**
- 日本初の民間原子炉 (1961年11月11日初臨界)
- 日本初の大学原子炉



UTR-KINKIの外観(直径約4 m X 高さ約2 m)

近畿大学原子炉の沿革(1)

- 1959年(昭和34年):** 東京国際見本市に米国が教育用原子炉を出展。
東京晴海埠頭で18日間運転。
近畿大学初代総長・世耕弘一が教育原子炉の購入を決断。
- 1960年(昭和35年):** 近畿大学に原子力研究所を設置。



昭和天皇・皇后両陛下による原子炉ご見学の様子
(1959年5月12日)



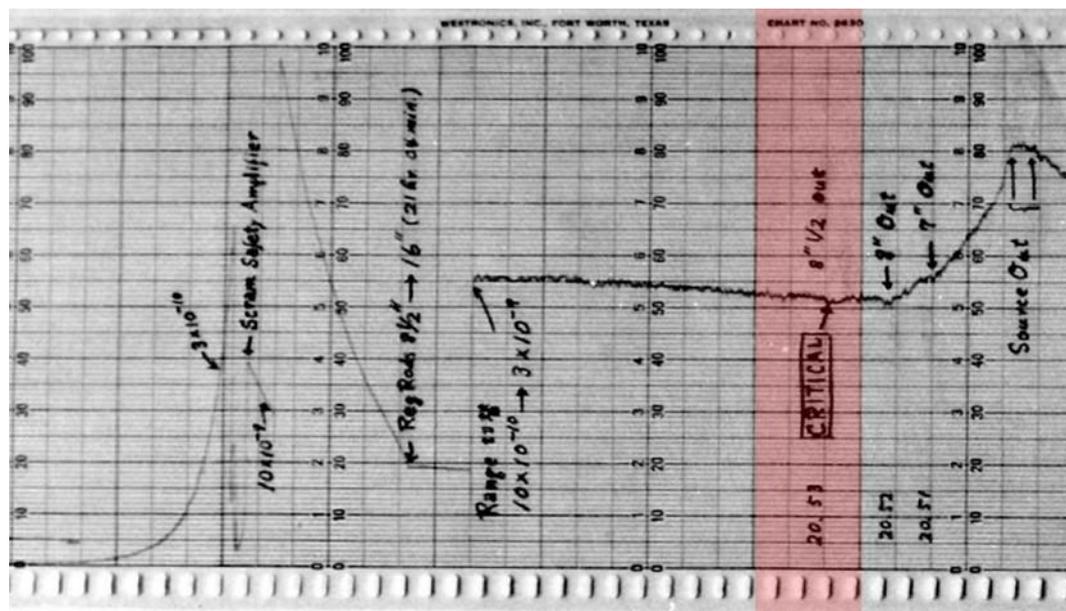
近畿大学初代総長
世耕弘一

近畿大学原子炉の沿革(2)

- 1961年(昭和36年): 大学構内に原子炉を設置。大学・民間第一号原子炉。
11月11日に臨界に達し、熱出力0.1Wで運転開始。
理工学部原子炉工学科を設立。
- 1974年(昭和49年): 熱出力を1Wにパワーアップ。



建設当初の原子力研究所



近畿大学原子炉(UTR-KINKI)初臨界
(1961年11月11日)

近畿大学原子炉の沿革(3)

- 2011年(平成23年): 東日本大震災・福島第一原子力発電所事故。
11月11日臨界50周年。
- 2013年(平成25年): 試験研究炉の新規制基準施行。
- 2014年(平成26年): 新規制基準に対応するため、2月から運転を停止。
- 2017年(平成29年): 全ての審査・検査を完了し、**新規制基準の下で運転する最初の試験研究炉**として研究・教育利用を再開。



運転再開時の記者会見



運転再開後初の実習の様子(2017年4月12日)

わが国の大学原子炉

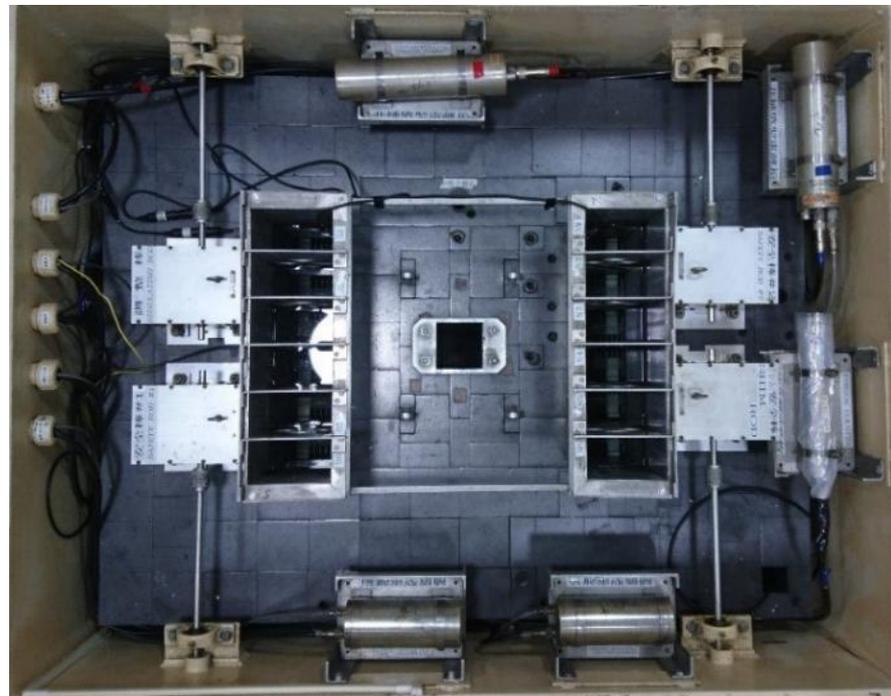
運転開始	運転終了	大学	原子炉	出力	所在地
1961	—	近畿大学	UTR-KINKI	1 W	東大阪市
1961	2001	立教大学	RUR	100 kW	横須賀市
1963	1989	武蔵工業大学	MITRR	100 kW	川崎市
1964	2026	京都大学	KUR	5 MW	熊取町
1971	2011	東京大学	弥生	2 kW	東海村
1974	—	京都大学	KUCA	100 W	熊取町

- 現在、原子炉をもつ大学は**近畿大学**と**京都大学**のみ。
- 京都大学原子炉(KUR)は2026年5月に運転終了予定。

近畿大学原子炉の特長(1)

- 米国アルゴンヌ国立研究所が開発したアルゴノート型原子炉を原型として、American Standard社が開発・製造した教育訓練用原子炉。
- 冷却機能を必要とせず、原子炉として最小限の要素(燃料、制御棒、減速材、反射体、遮蔽体、核計装など)から構成された分かりやすい構造となっており、原子炉の原理を学ぶ実験に最適。

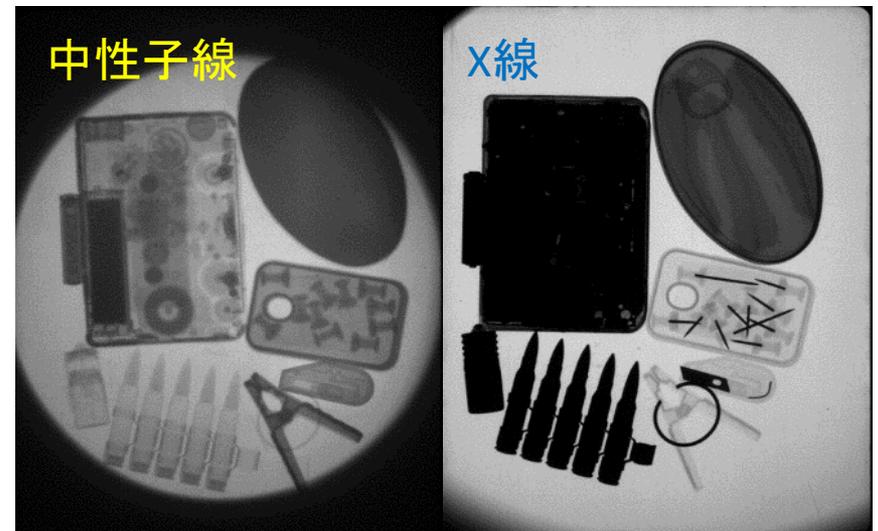
定格熱出力	1 W
温度／圧力	室温／大気圧
最大積算運転時間	1200時間／年
減速材	軽水
反射材	黒鉛
冷却材	なし
燃料材	ウラン・アルミニウム合金
燃料要素数	12体
起動用中性子源	Pu-Be (1.4×10^6 n/s)
最大熱中性子束	1.2×10^7 n/cm ² /s



UTR-KINKIの炉心

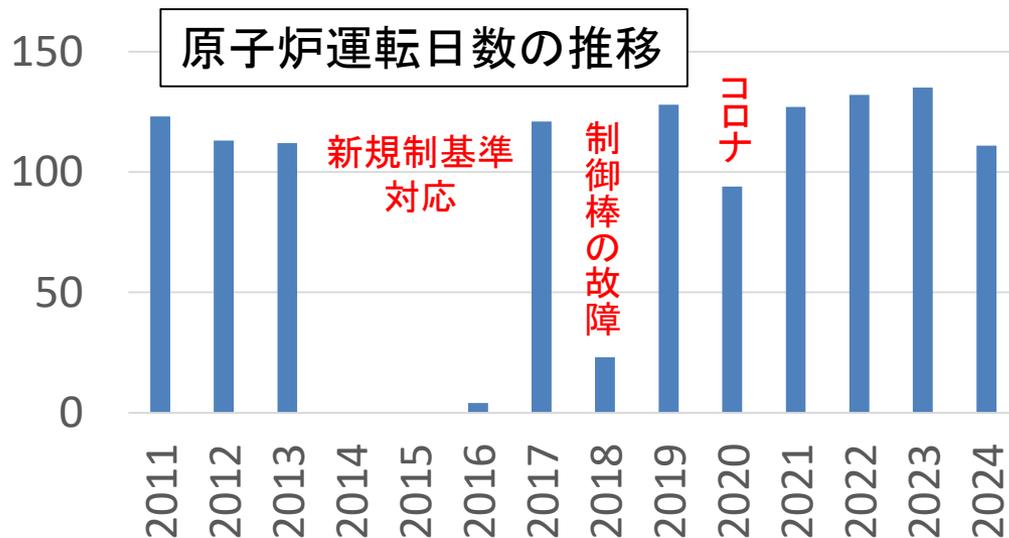
近畿大学原子炉の特長(2)

- **温度上昇なし**: 冷却設備不要。ゼロ出力炉として運転される。
- **燃料消費がわずか(1 μ g/日)**: 燃料交換不要。使用済燃料の発生なし。
- **核分裂生成物の生成がわずか**: 汚染、被ばくのおそれが少ない。炉心への接近や燃料操作が容易。
- **運転中の漏洩放射線がわずか**: 運転中の原子炉周辺での作業可能。
- **誘導放射能がわずか**: 保守管理が容易。照射試料の処理が容易。
- **教育的な配慮**: 炉心の様々な場所に試料や検出器が挿入できるような設計。基礎的な中性子計測・原子炉物理実験がしやすい。
- **炉心上部照射実験設備**: 中性子ラジオグラフィ用、小動物実験用など、4種類の遮蔽用上蓋があり、実験の目的によって使い分けることができる。



ラジオグラフィ画像

近畿大学原子炉の利用



- 運転日数は年間約130日。
- 保守・点検・検査・訓練等を除きほぼ毎日利用されている。
- マシントイムがひっ迫する状況が続いている。

教育利用

- 高等教育: 原子炉実習(国内の学部生・大学院生、高専生)。
- 中等教育: 中学・高校の理科教員、高校生対象の研修会。
- その他: 企業研修、外国人技術者・研究者の研修など。
- 施設見学(年間1000人程度)

研究利用

- 近大教員・学生による利用、国内の大学・研究機関の研究者による共同利用、企業による占有利用を実施

教育利用(大学・大学院)

- 原子力工学を学ぶ学生にとって、**実物の原子炉を用いた実習は不可欠**。
- 基礎から専門まで多様な実習プログラムを学内外の学生に提供している。
- 学内では、**理工学部・エネルギー物質学科**(約100名/年)の学生実験で原子炉を使った実習(原子炉運転・中性子ラジオグラフィ)を行っている。
- **原子炉の起動→臨界調整→出力変更→停止**までの一連の操作を学生自身が行いながら、原子炉物理、放射線計測・利用実験を行う。
- 原子力施設が原子力安全、核セキュリティ、放射線管理等の規制法令の下で総合的に運用されていることを体感。
- 勉強した知識を総動員し実物の原子炉で実践する体験はきわめて教育効果が高い。さらなる学習意欲を高め、原子力分野への進学・就職を促す。
- 最近は医療系学生の実習も実施している。

主な実習プログラム

- ◆ 保安教育
- ◆ 原子炉見学
- ◆ 原子炉運転
- ◆ 臨界近接
- ◆ 制御棒校正
- ◆ 放射化と半減期測定
- ◆ 中性子・ガンマ線量率測定
- ◆ 漏洩ガンマ線スペクトル測定
- ◆ 中性子ラジオグラフィ
- ◆ 放射化法による中性子束分布測定
- ◆ 未臨界度測定



国際原子力人材育成イニシアティブ事業

未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム

ANEC: Advanced Nuclear Education Consortium for future society

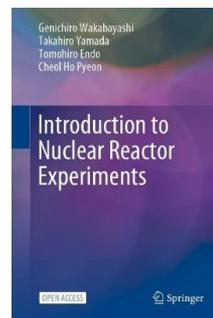
- 文部科学省事業により令和3年度に設立された全国規模の原子力教育コンソーシアムANECの実習拠点として、**国内14大学・高専の学生・大学院生**(約150名／年)を受け入れて実習教育を提供。

北海道大学、東北大学、長岡技術科学大学、東京大学、東京科学大学、東京都立大学、東京都市大学、東海大学、名古屋大学、福井大学、福井工業大学、大阪大学、京都大学、九州大学、国立高専機構

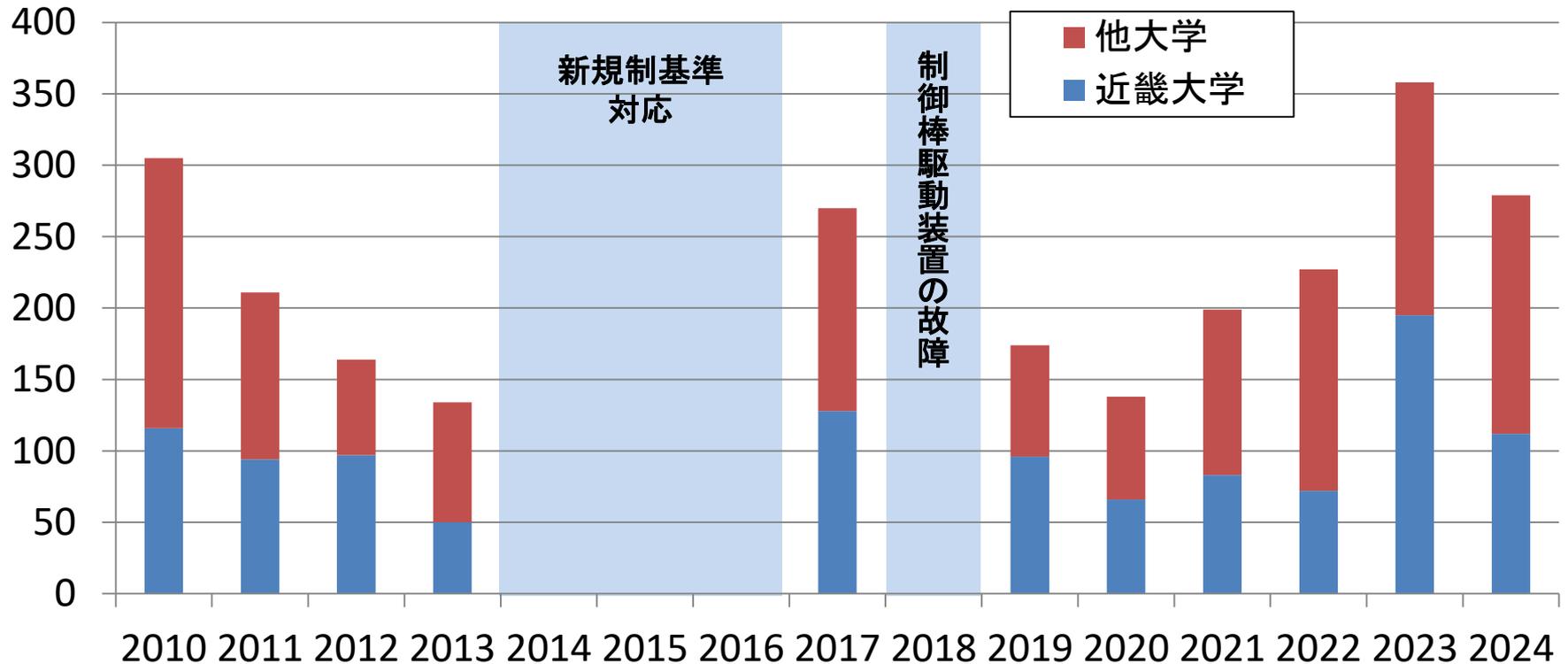
- 基礎コース** 理工系学生を対象とした、基礎的な原子炉物理・中性子計測実習。原子力科学への興味・関心を高め、原子力分野への進学、就職を促す。
- 中級コース** 原子力工学を専攻する大学院生を対象とした、原子炉物理の基礎を学ぶ合宿形式(2泊3日)の短期集中コース
- 上級コース** 原子炉物理、中性子計測を研究テーマとする大学院生を対象とした課題解決型の専門的な実習。4泊5日の合宿形式。

ANEC

未来社会に向けた
先進的原子力教育
コンソーシアム



原子炉実験実習参加者数の推移



- 2014-2016年度は新規制基準対応のため原子炉運転を停止。韓国・慶熙大学校原子炉センターで代替実習を実施。
- 2018年度は制御棒駆動装置の故障により運転を停止。
- 2020-2021年度の新型コロナウィルス感染拡大の影響により一部をオンラインで実施。
- 学内では、2023年度まで電気電子工学科の学生実験を実施。改組により2023年度よりエネルギー物質学科の学生実験を開始。

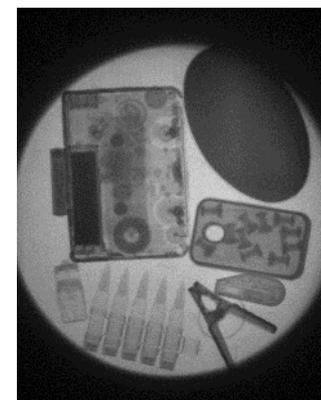
教育利用(中等教育)

理科教員のための原子炉実験研修会 (1987年～)

- 関西原子力懇談会、日本原子力産業協会・電気事業連合会と共催。
- 原子炉を運転し、放射線を測定する体験を通じて、原子力・放射線についての科学的な知識と判断力を習得し、実際の教育現場で役立つことを目的として開催(約60名/年)。
- 平成24年度から30年ぶりに中学理科に「放射線」が取り入れられたことを受けて、多くの理科教員が参加。原子力や放射線を教える自信を与えている。

1泊2日コースの内容

- 【講義】 保安教育
放射線の基礎
原子炉の基礎
放射線の健康影響
放射線の利用
- 【実習】 原子炉見学
原子炉運転
中性子ラジオグラフィ
環境放射線の測定
放射線の性質
(放射線の遮蔽・距離の逆二乗則など)
霧箱の製作・観察

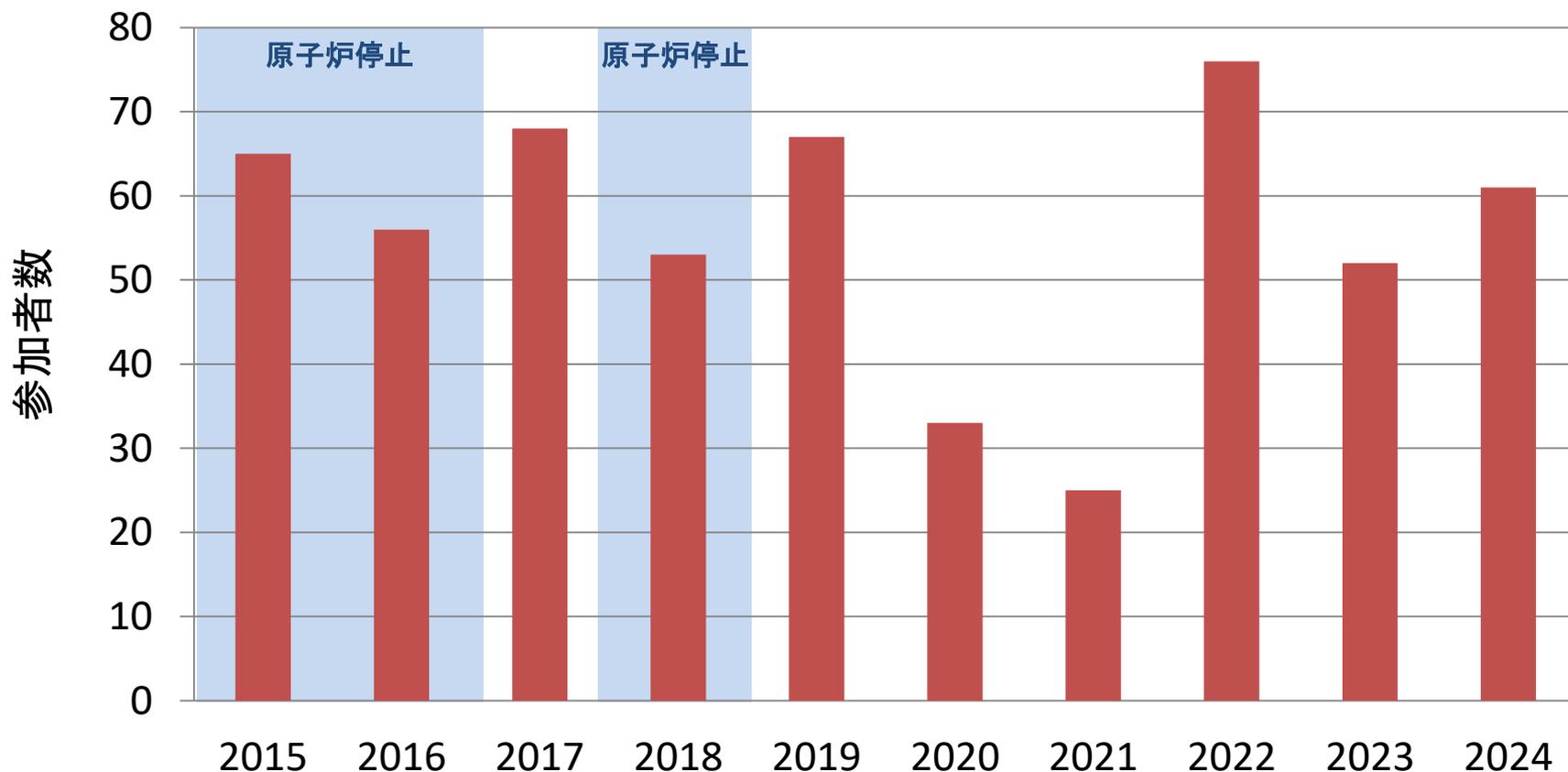


中性子ラジオグラフィ



X線ラジオグラフィ

理科教員研修会参加者数の推移



- ◆ 新型コロナウイルス感染拡大の影響により、2020年度はオンライン、2021年度は定員を半減して開催した。

教育利用(中等教育)

中高生のための原子炉実験研修会

- 関西原子力懇談会と共催(令和3年度~)。
- 次世代層の原子力科学への興味・関心を喚起し、原子力分野への進学・就職を促す。
- 原子炉見学、原子炉運転、中性子ラジオグラフィなどを体験する1日研修会。
- 全国から原子力に興味を持つ中学生、高校生が参加。毎回**定員(16名)**をはるかに上回る**応募**があり、保護者や引率教員も参加。**参加者の半数以上は女子**。
- 原子力に関心を持つ若い世代は確かに存在しており、進学や仕事の将来像を示す必要がある(「原子力」の名を冠する学科がほぼ消滅)。



原子力オープンキャンパス

- 大学進学前の高校生・高専生を対象として令和5年度に初開催。原子力分野の進路選択をサポート。
- ANEC参画大学、JAEA、原子力関連企業がブースを設置し、高校生・高専生に紹介。
- ANECの行事として令和6年度以降も継続。

国際貢献と企業研修

国際貢献

- **IAEA研究炉スクール**（共催：京都大学複合原子力科学研究所、若狭湾エネルギー研究センター）：IAEA加盟国の若手技術者・研究者を対象とした原子炉実習（2019年に日本初開催、2022年、2025年に開催。次回は2028年の予定。）
- **原子力技術セミナー（JAEA）**：アジア各国の技術者・研究者を対象とした原子炉実習（年1回）。
- **米国エネルギー省若手職員**の研修会を2024年に初開催。
- **アジア炉物理実験（RPHA-XP）**：日中韓の大学院生を対象とした原子炉物理実験。

企業・団体研修

- 原子力関連企業等の社員研修を実施。

施設見学：年間1000人程度



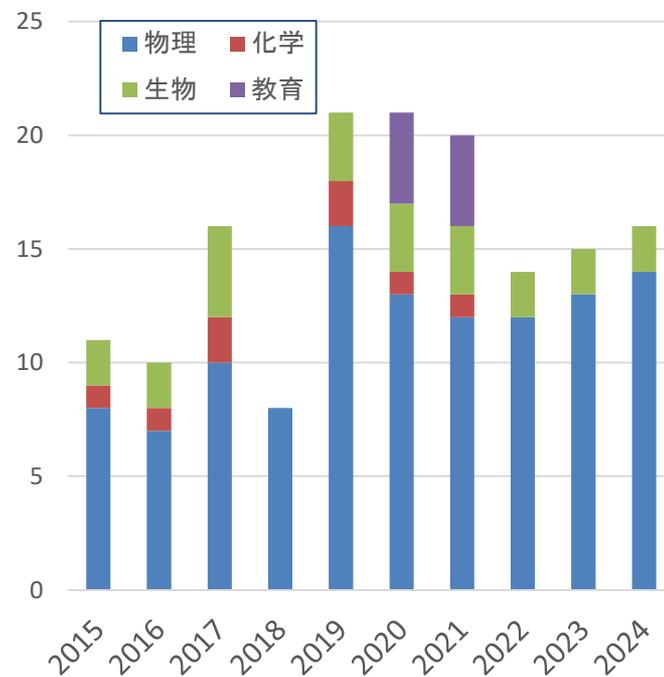
研究利用

学内利用

- 近畿大学の教員、学生による利用(卒業論文・修士論文・博士論文)。
- 学生は所定の教育訓練を受けて原子炉補助運転者となることも可能(運転業務に携わりながら実験を行う)。

近畿大学原子炉等利用共同研究

- 原子炉を利用した照射実験を推進するため、1981年から開始。文部(科学)省予算により大阪大学を運営主体として実施。2021年度で終了。
- 2022年度から近畿大学を運営主体として継続。
- 対象は国公立大学・研究機関の教員・研究者。
- 毎年課題を募集。「近畿大学原子炉等利用共同研究運営委員会」で審査し、年間15課題程度を採択(年間40日程度)。
- 原子炉利用料は無料。その他は自己負担。



原子炉共同利用課題数の推移

企業による占有利用

- 国内メーカーによる利用が年間10日程度(利用料40万円/日)。
- 放射線検出器の開発や校正、未臨界度モニターの開発など。年間10-15日程度。

原子炉利用研究

- 令和7(2025)年度は16課題を実施。
- BNCTなどの医療用や1Fデブリ取り出しに向けた未臨界モニターなど、中性子検出器の開発に関する課題が多い。
- 原子炉物理実験、生物試料照射なども継続的に行われている。

放射線検出器の開発

- 光ファイバー型中性子検出器
- 高感度中性子シンチレータ
- 熱蛍光線量計、ガラス線量計
- 半導体中性子イメージングセンサ
- ダイヤモンド検出器
- 3次元ゲル線量計



原子炉物理実験

- 未臨界度測定技術の開発
- フッ化物塩の反応度評価

生物照射実験

- 中性子によるDNA損傷の解析
- BNCTによる細胞応答の評価
- BNCTによる細胞内ホウ素分布測定

その他

- 放射線遮蔽材の開発
- 高分子材料の電気特性の評価
- 原子炉内照射場の評価

低濃縮化・高濃縮ウラン燃料の返還

- 近大原子炉は米国から購入した高濃縮ウラン(HEU)燃料を使用。
- 2008年に初めて米国エネルギー省から接触があり、HEU燃料の返還を要請された。
- HEU燃料返還輸送に要する巨額の経費を私立大学として負担できないこと、わが国の原子力教育にとって大きな損失となることから、原子炉の低濃縮化を含めて米国と協議を継続。



2022年9月21日、日米間で近大原子炉の低濃縮化とHEU燃料の米国への返還に合意。

(写真:米国エネルギー省HPより)

- 核セキュリティサミットを経て他施設のHEU燃料返還が進み、近大の燃料が国内最後のHEU燃料となったことから、2021年に文部科学省から協力要請。
- 2022年9月、日米当局間で「**原子炉を低濃縮化した後にHEU燃料を返還すること**」を決定。
- 現在、HEU返還と原子炉の低濃縮化に向けて準備中。

将来展望と課題

- 近畿大学原子炉はわが国のかけがえのない原子力教育インフラ
- 近い将来に同機能を持つ施設を国内に建設することは困難。できるだけ長く維持し、運転を継続することが必要。

将来展望

- 低濃縮化を成功させ、安定した環境で原子炉の運転を継続。
- ポストANECにおいても実習の拠点として使命を継続。
- 原子力教育の中核施設として: 専門教育だけでなく、中等教育、社会人教育、原子力・放射線の理解促進活動、国際貢献など、全方位の教育活動に活用。
- 使いやすく安定した中性子源として研究に活用(研究を通じた人材育成)。

直面する課題

- 私立大学の経営上、原子炉の維持はきわめて大きな負担。
 - 管理・運営コストの増加・マンパワー不足。
 - 利用料収入は限定的。国の補助金を維持管理・人件費に充当することが困難。
 - 低濃縮化・HEU返還に伴う新たな大きな負担。

国・産業界へのお願い

- わが国の原子力教育インフラの維持は、一私立大学の課題ではなく国家的課題。
- 原子炉の運転継続のため、国や産業界のご支援をお願いしたい。

原子力研究所のホームページ

<https://www.kindai.ac.jp/rd/research-center/aeri/>

→ お問い合わせはお気軽に genken@itp.kindai.ac.jp まで

KINDAI UNIVERSITY

交通アクセス | 取材・お問い合わせ | 資料請求 | JAPANESE

ホーム > 研究 > 研究所・センター等 > 原子力研究所

研究情報

研究所・センター等

自然・科学・技術分野

- 水産研究所
- 附属農場
- 原子力研究所
- 理工学総合研究所
- バイオコース研究所
- 先端技術総合研究所
- 次世代基盤技術研究所
- 分子工学研究所
- アグリ技術革新研究所
- 情報学研究所

原子力研究所

南
臨界60周年
記念サイトはこちら

近畿大学原子力研究所紹介ビデオ

トピックス

SEARCH MENU