



第17回東海フォーラム

未来へげんき
To the Future / JAEA

原子力科学研究所の概況

原子力科学研究所

所長 遠藤 章

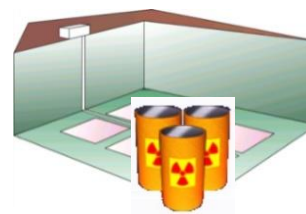
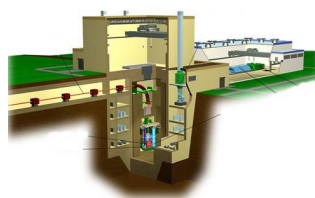
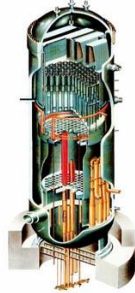
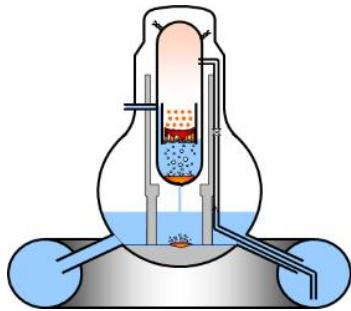


原子力科学研究所（原研）の活動

未来へげんき
To the Future / JAEA

原子力・放射線の安全な利用を先導し、持続的にイノベーションを生み出す

1F事故復旧 軽水炉安全性向上 分離変換技術 廃棄物処理処分 先端基礎科学 一般産業応用



原子力科学技術を通じて社会へ貢献

東海村除去土壌
埋立処分実証事業

原子力基礎工学研究

安全研究

先端基礎研究

物質科学研究

廃止措置技術開発



JRR-3



NSRR



STACY



タンデム加速器



RFEF

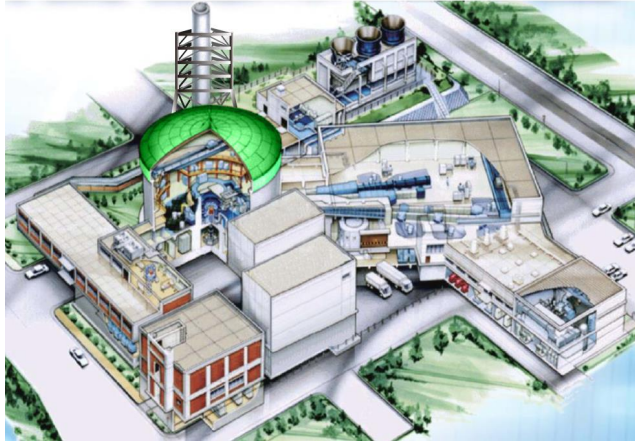


BECKY



廃棄物減容施設

試験研究炉 JRR-3：令和3年2月運転再開



原子炉



実験利用棟 (ビームホール)

熱出力20MWの高性能汎用研究炉

中性子を用いたイノベーション創出の場として活用

- **ビーム実験**：中性子散乱、ラジオグラフィ、即発ガンマ線分析等
- **照射試験**：半導体や原子炉材料等の照射、放射化分析、RI製造等

原子炉安全性研究炉 NSRR：令和2年3月運転再開



炉心

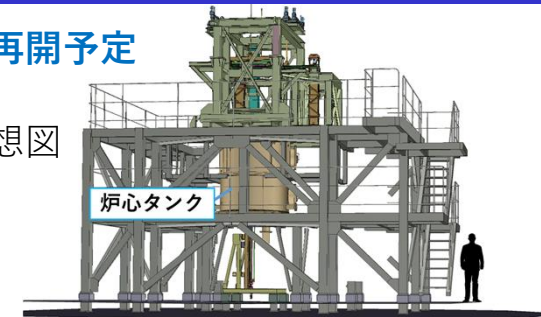
反応度事故に対する原子炉の安全性研究用専用炉

- 短時間高出力パルス運転で様々な事故条件を模擬
- **軽水炉の事故時の燃料損傷評価の研究により国の安全基準策定等へ貢献**

臨界実験装置 STACY：改造中

令和6年運転再開予定

完成予想図



炉心タンク

ウラン燃料棒と軽水減速材を用いる臨界実験装置

- 臨界安全に係るデータベースの構築、特に**東京電力福島第一原子力発電所の燃料デブリ (破損燃料) の取り出しに向けた技術開発**に利用

令和4年は7サイクルの運転を行い、
学術研究、医療・産業利用等に活用

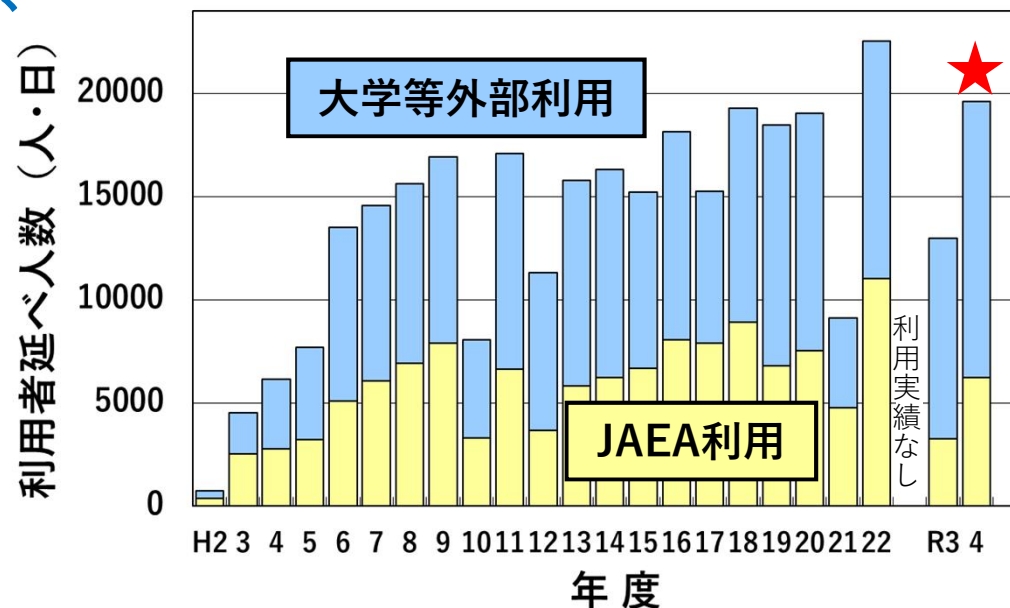
中性子ビーム利用

- **小惑星リュウグウ試料の分析**
 - 水素濃度を正確に測定し、地球の生命や海の起源に迫る
- 全固体電池内のリチウムイオン挙動の観測に成功
 - 9ページで紹介

中性子照射利用

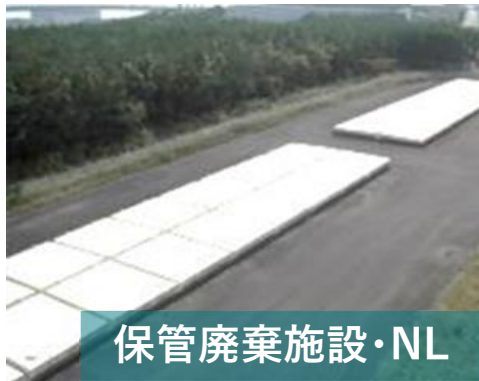
- **$^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ 製造技術確立に向けた照射試験**
 - 国内ニーズの高い核医学検査用RIの安定供給へ貢献
- 放射線治療用RIの製造・供給 (右表)

中性子ビーム利用者数の推移

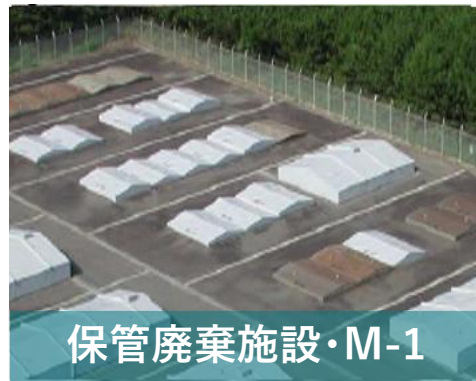


津波 (L2津波) による浸水域の保管廃棄施設に
海水流入を防止する津波防護壁の設置が令和4年完了

完成した津波防護壁



保管廃棄施設・NL



保管廃棄施設・M-1



最終となる設工認申請等
新規制基準対応を進める

放射線標準施設棟 (FRS)

様々な放射線に対し、放射線測定器の試験が可能な世界でも最大規模の照射施設

日本産業規格 (JIS) に準拠した放射線測定器のエネルギー特性試験の実施方法を確立

試験可能な放射線測定器・準拠するJIS

- 受動形個人線量計及び環境線量計 (JIS Z 4345)
- 中性子用固体飛跡個人線量計 (JIS Z 4416)
- X線, γ 線, β 線用サーベイメータ (JIS Z 4333)
- 中性子用サーベイメータ (JIS Z 4341)



測定器に信頼性のあかしをつける

日本初のJIS登録試験所に認定

令和4年6月プレス発表

信頼ある測定に基づく
“安全・安心”な放射線利用の促進

廃炉環境国際共同研究センター (CLADS)

福島復興のため国内外の英知を結集し
東京電力福島第一原子力発電所 (1F) の
廃止措置に関する研究開発を推進

研究対象



燃料デブリ
放射性微粒子の分析



放射線共通研究・基盤
構造材の腐食、変質の解明

トピックス

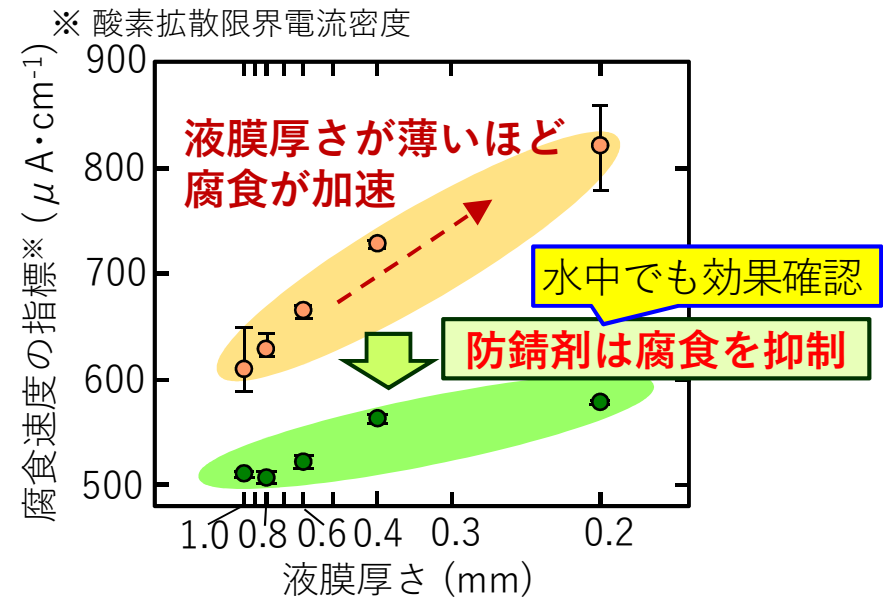
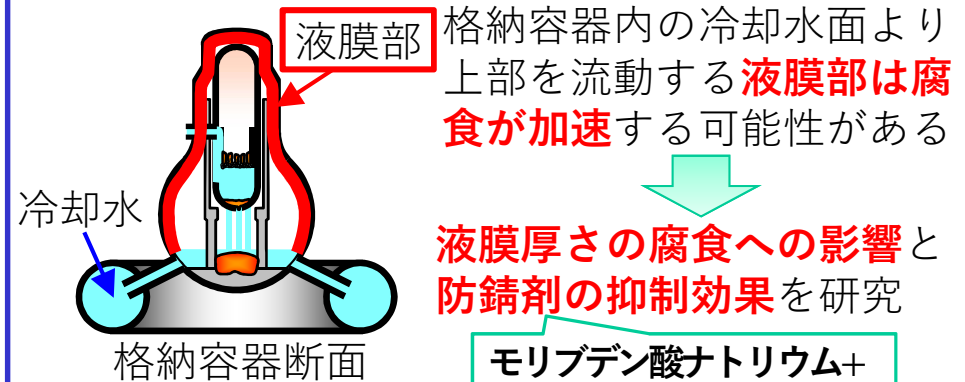


放射性廃棄物管理
安全な処理処分



環境回復
避難指示解除への貢献

特殊環境下の腐食現象の研究



格納容器健全性評価・作業計画立案に貢献

安全研究

原子力施設における重大事故の発生防止や影響の低減に係わる研究を幅広く展開するとともに、原子力規制行政を技術的に支援

■ 研究開発トピックス

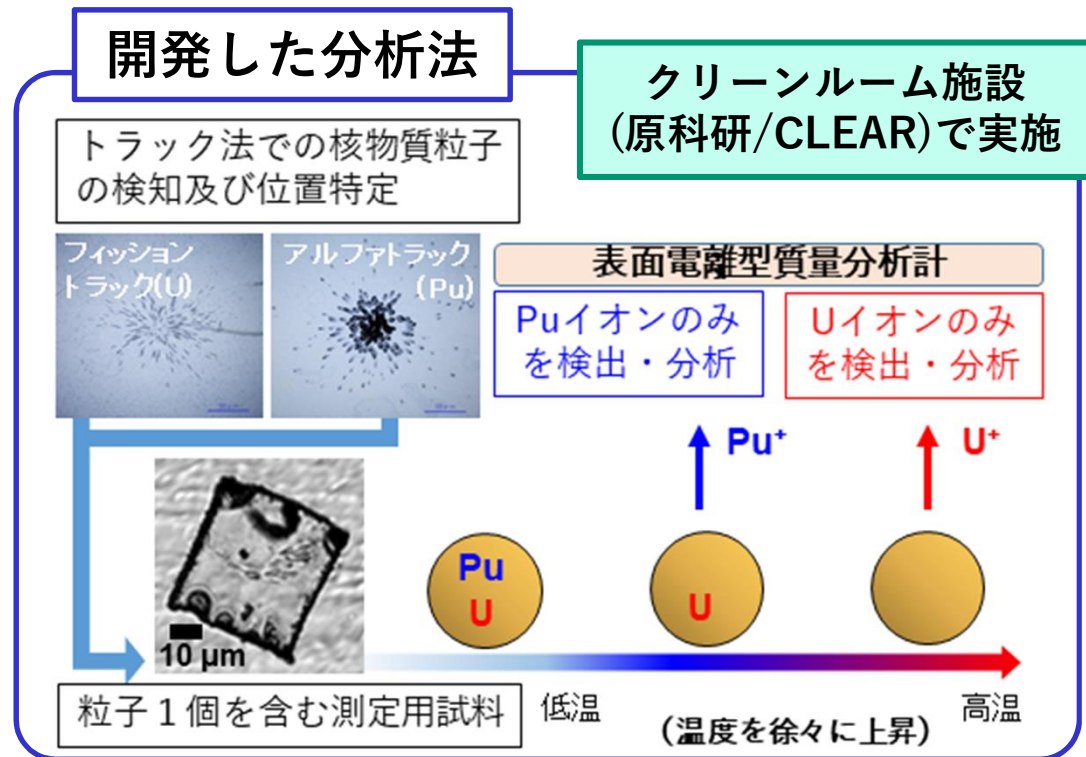
- 原子力規制委員会の要請による保障措置試料のPu, U同位体組成決定法の開発

IAEA保障措置

- 核物質が平和目的に利用され、核兵器等に転用されていないことを担保するためのIAEAの検認活動
- ✓ 原子力施設で採取した試料等を分析し、核物質の種類・同位体組成を調べ、秘密裏での利用を検知

開発した分析法 (右図)

- 試料温度を徐々に上昇し、**PuとUを分離して検出**する手法を開発
- ✓ 質量分析法では区別が困難な**同重体** (例： ^{238}U と ^{238}Pu) の分析を実現



IAEA から有効な技術に認定され
今後の保障措置における活用に期待

原子力基礎工学研究

原子力科学の基盤技術（計算コード、データベース、計測技術等）を強化し、革新的原子力利用技術を創出

- 研究開発トピックス
 - 事故耐性を高めた新型燃料(ATF)の開発

令和4年2月プレス発表

- 事故時の発熱・水素発生を抑え安全性向上が見込める事故耐性燃料(ATF)開発をオールジャパン体制で推進

ATF 候補材料と開発体制

~4.2m

燃料被覆管

PWR用

【 SiC/SiC複合材】
BWR, PWR用被覆管

- 東芝ESS
- 日立GE/GNF-J

【 FeCrAl-ODS (改良ステンレス鋼)】
BWR用被覆管

- 日立GE/GNF-J

【 Coated-Zryの開発】
PWR用燃料被覆管

- MHI/MNF

【 ATF共通基盤技術開発】
代替照射技術開発
海外炉照射試験等

- JAEA

~4.5m

燃料被覆管

BWR用

国産ATF候補材で初となる海外炉での燃料棒照射試験を
米国アイダホ国立研究所において令和5年度開始予定

物質科学研究

中性子・放射光を用いた計測・実験技術の開発を推進し、学術研究、産業応用へ幅広く貢献

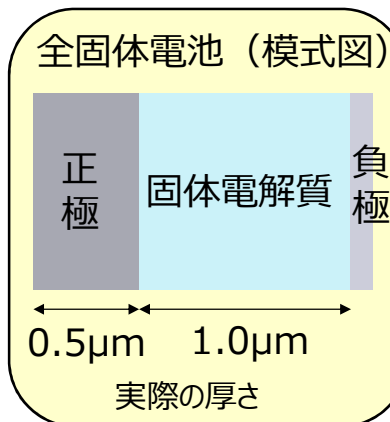
■ 研究開発トピックス

➤ 全固体電池内のリチウムイオンの動きを捉えることに成功

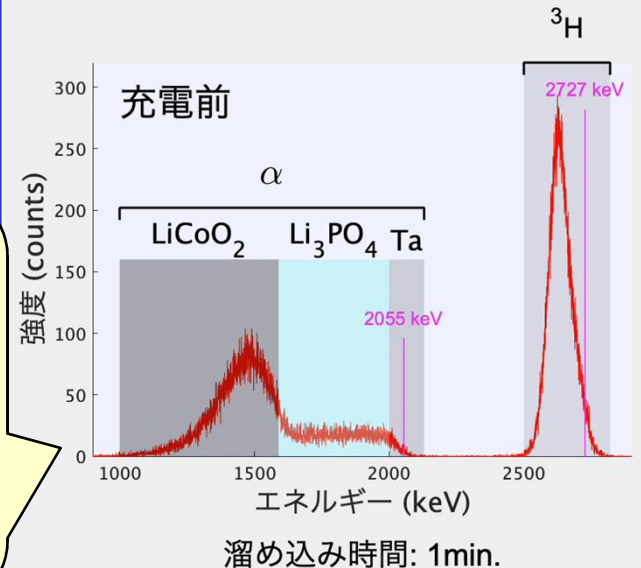
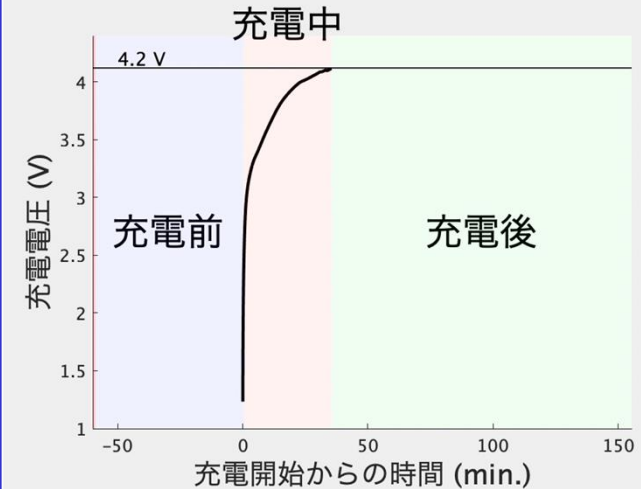
令和4年10月プレス発表
(理研等との共同研究)

- JRR-3 の熱中性子ビームを用いることにより、照射損傷をほとんど生じず、電池の機能を維持したまま長期間の分析を実現
- 全固体電池内のリチウムイオンの動きをリアルタイムで観測

「リチウムイオンの動きを見る」技術で、性能・安全性に優れた電池の開発を加速



充電時のリチウムイオンの動き



先端基礎研究

学術的・技術的にインパクトを持つ
世界最先端の原子力科学研究を推進

■ 研究開発トピックス

- 炭素原子一個の厚みの膜「グラフェン*」
で水素と重水素を分離

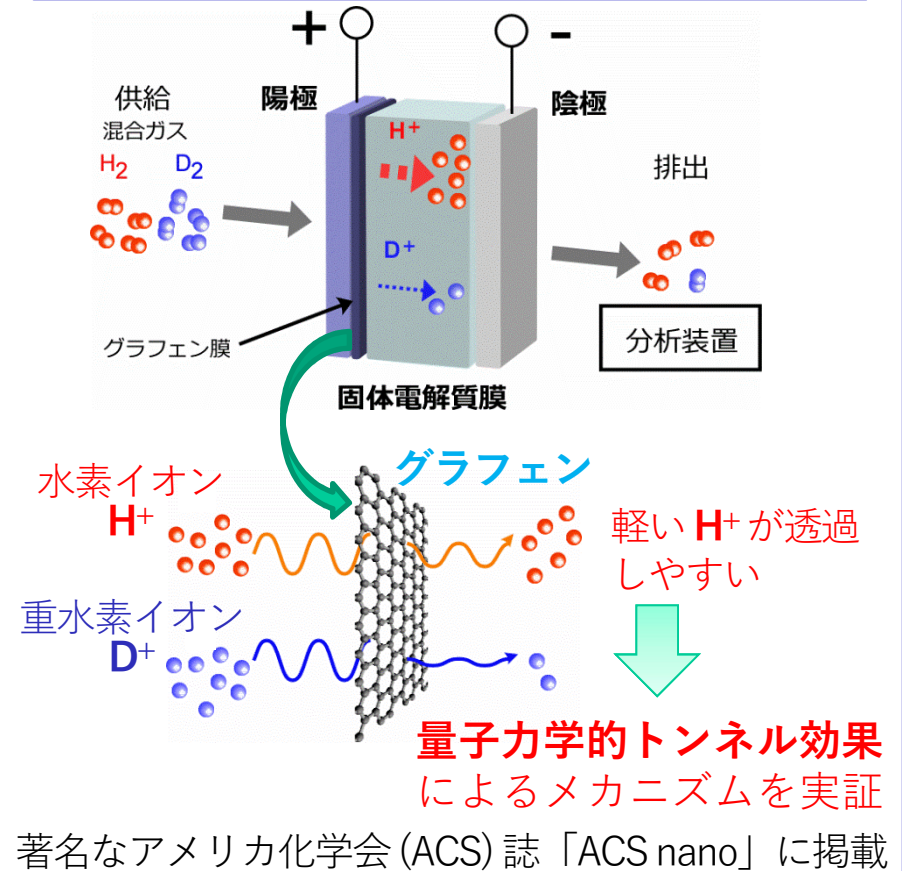
令和4年8月プレス発表

* グラフェン

- 炭素(カーボン)原子のみから成るシート状材料
- 単一層を作成した2名は2010年ノーベル物理学賞受賞
- 様々な応用が期待

- グラフェン膜で、**D₂とH₂を常温で分離**できることを実証し、そのメカニズムを解明
- ✓ 極低温(-240℃)を要する冷却・分離法に対し、**容易で大幅なコスト減**

グラフェンによる H₂/D₂ 分離法



半導体、医薬品開発、核融合に必須の「重水素」を安価に分離する新技術開拓

原子力科学研究所 施設公開のお知らせ

日時：令和5年3月18日(土) 10:00~15:00

内容：JRR-3, タンデム加速器, スパコン等の施設・研究成果の紹介
工作・実験教室、特殊車両の展示等

皆様のご来訪をお待ちしております



原科研は、安全確保を最優先に、研究施設を安全に運転・利用し、
社会に貢献する研究成果を創出してまいります