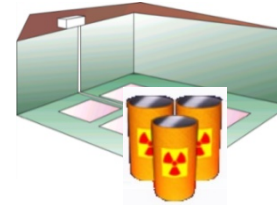
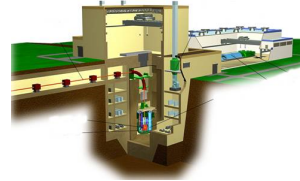
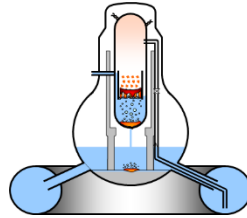
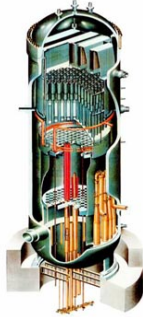


原子力科学研究所の概況

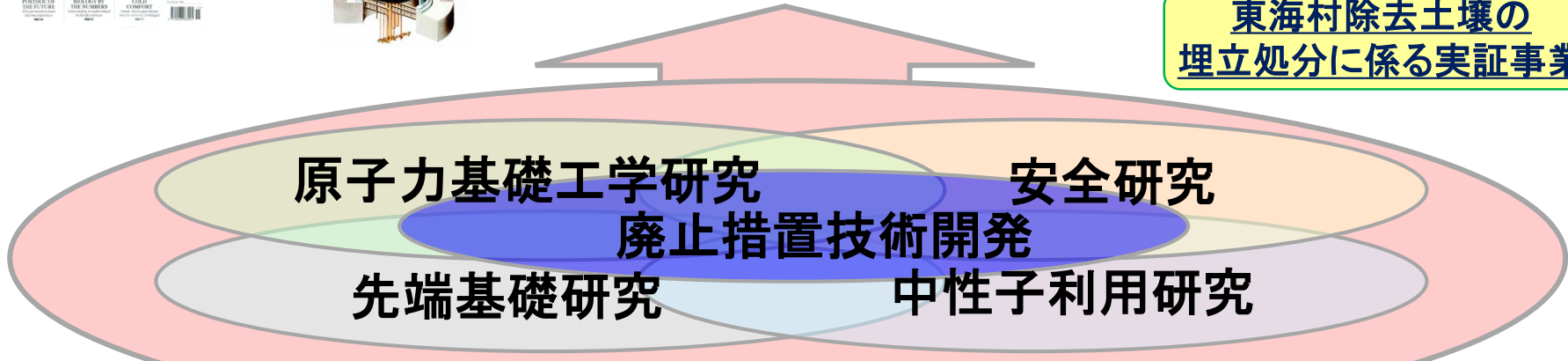
原子力科学研究所
所長 大井川 宏之

原子力科学研究所の活動概要

先端基礎科学 **軽水炉安全性向上** **東電福島第一原発事故復旧** **分離変換技術** **廃棄物処理処分** **一般産業応用**



東海村除去土壤の埋立処分に係る実証事業



■ 原子力研究開発を支える重要な施設を安全に運転・維持管理・利用するとともに、使命を終えた施設の廃止措置を実施し、社会に役立つ研究成果を創出

原科研の主な試験研究炉・臨界実験装置

JRR-3(高出力炉):2021年2月運転再開



原子炉建家

実験利用棟
(ビームライン)

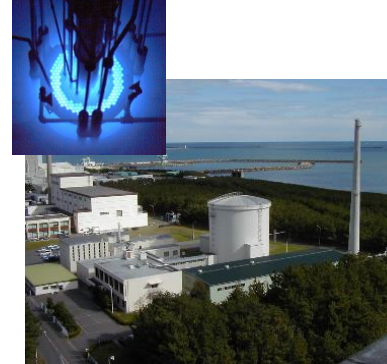


JRR-3の主な仕様

目的	ビーム実験、燃料材料照射、RI生産、放射化分析等
型式	濃縮ウラン軽水減速冷却プール型
燃料要素	低濃縮ウランシリコンアルミニウム分散型燃料
最大熱出力	20MW
最大熱中性子束	約 3×10^{18} n/m ² ·s
炉心形状等	円柱(直径:60cm、高さ:75cm)
運転形態	サイクル運転 (26日連続/cy: 6~7cy/年)
改造後 利用運転開始	平成2年

- ・材料分野のイノベーションの創出、
学術研究(材料、高分子の構造解明、新機能性材料等の
新物質合成研究等)
- ・材料照射、放射性同位体生産、半導体製造等への強いニーズ

NSRR(低出力炉):2020年3月運転再開

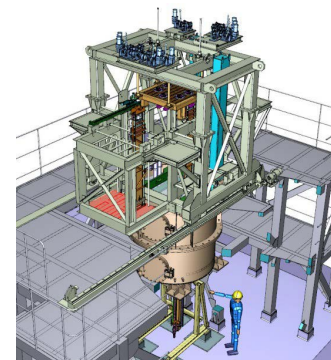


NSRRの主な仕様

目的	反応度事故に対する原子炉の安全性を研究するための専用炉
型式	米国General Atomics社製 TRIGA炉
燃料棒	濃縮ウラン-水酸化ジルコニウム
最大投入反応度	\$ 4.7
炉心形状等	円柱(直径:63cm、高さ:38cm)
初臨界	1975年6月
運転実績 (2021年2月末)	パルス運転:3,225回 燃料照射実験:1,357回

- ・短時間だけ高い出力を得るパルス出力運転が可能、
種々のパルス運転により、様々な事故条件を模擬
- ・軽水炉の事故時の燃料損傷評価等による規制支援等

STACY(臨界実験装置):改造中



STACY完成予想図

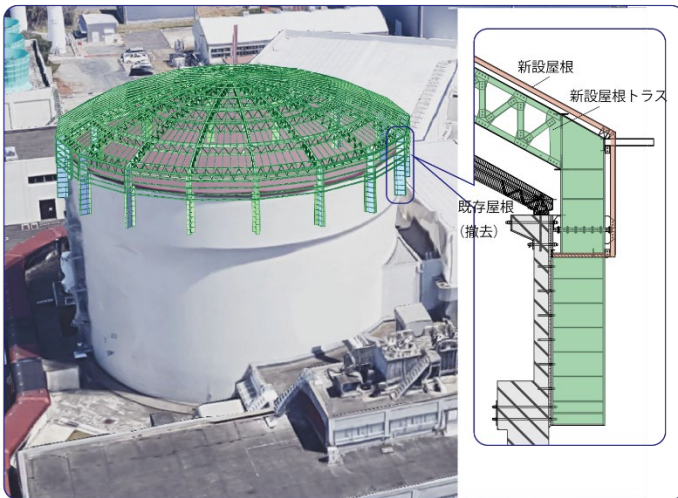
STACYの主な仕様

目的	原子炉施設及び核燃料サイクル施設に係る臨界基礎データの収集。 特に、福島第一原子力発電所の燃料デブリ(破損燃料)取出しに向けた技術開発に貢献
型式	濃縮ウラン燃料軽水減速型
燃料	ウラン棒状燃料
熱出力	最大200W
燃料本数	50本以上900本以下
臨界水位	40cm以上140cm以下
反応度制御	軽水による水位制御
運転形態	短時間の運転(デリリー運転)

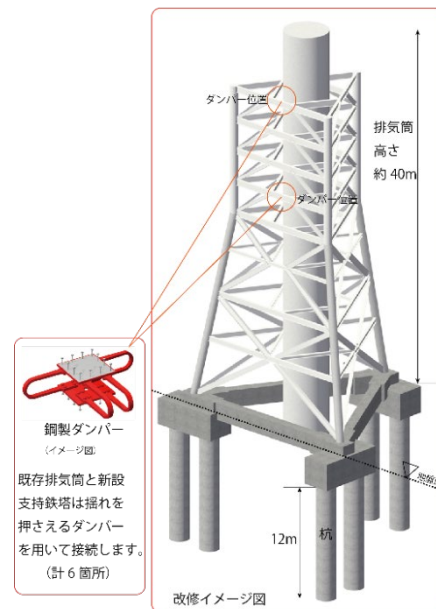
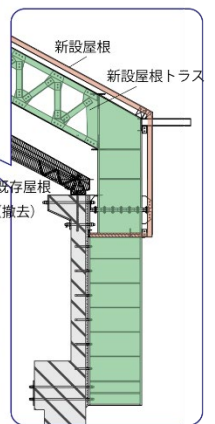
- ・臨界安全性に係るデータベースの構築を目的、特に、福島第一原子力発電所の燃料デブリ(破損燃料)の取り出しに向けた技術開発に貢献

試験研究炉の運転再開

	2018年度	2019年度	2020年度	運転再開	
JRR-3	国の審査	耐震補強工事		検査	
NSRR	検査	運転	耐震補強工事	検査	運転
STACY	改造工事				



原子炉補強イメージ



ドラム缶の健全性確認について

■ 保管廃棄施設・Lには、1970年代から長期に亘ってドラム缶を保管

- 保安規定等に基づく年1回の点検で安全に管理を実施
- さらに安全管理を徹底するため、健全性確認を約36,000本を対象に令和5年度完了を目標に実施

■ ドラム缶の健全性確認

- ドラム缶内に水分を含む可能性や保管期間を考慮し、優先度を区分
- 令和2年度 優先度区分A: **3,964本** 優先度区分B: **2,120本** の健全性を確認



研究開発の概要(1/5)

福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた研究開発

廃炉に向けた課題解決を主導し、必要となる 技術開発を推進

- 安全研究や基礎基盤研究による豊富な知見、施設・設備の活用

研究開発のトピックス

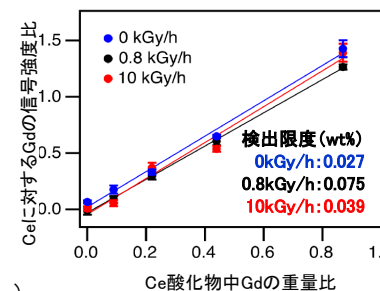
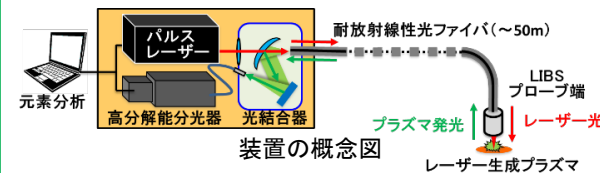
炉内レーザーモニタリング技術開発

- 現場適用で重要な、高い放射線環境でも分析特性が変わらないことを実証。

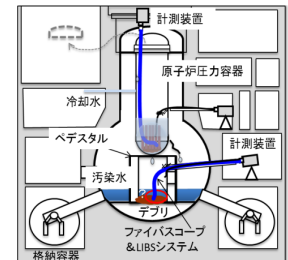
特殊環境下の腐食の評価法開発

- 1Fの特殊な環境の「腐食特性マップ」の作成
- 放射線照射下の腐食速度の予測法開発

炉内レーザーモニタリング技術開発



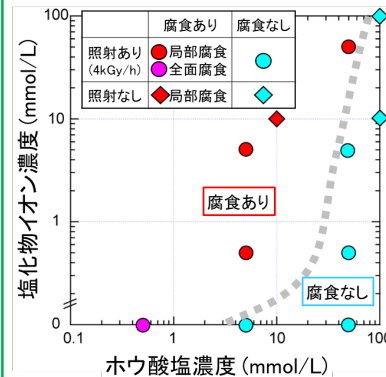
高線量率 (10kGy/h ⁶⁰Co) 環境下での試験 (QST高崎) Ce (U模擬) 酸化物中のGdに対する検量線



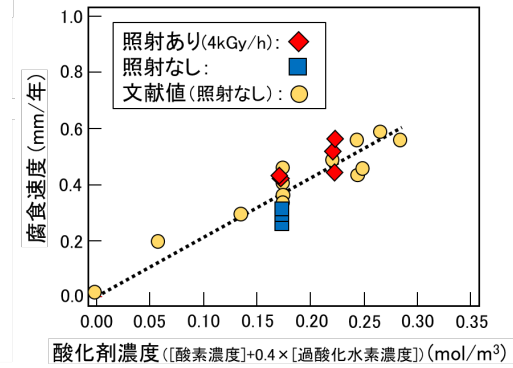
炉内適用イメージ

- 重量比に対する信号強度比が放射線の強度に依存せず一定。
- 10kGy/hの極めて高い放射線環境下でも分析特性が変わらないことを実証。

特殊環境下の腐食の評価法開発



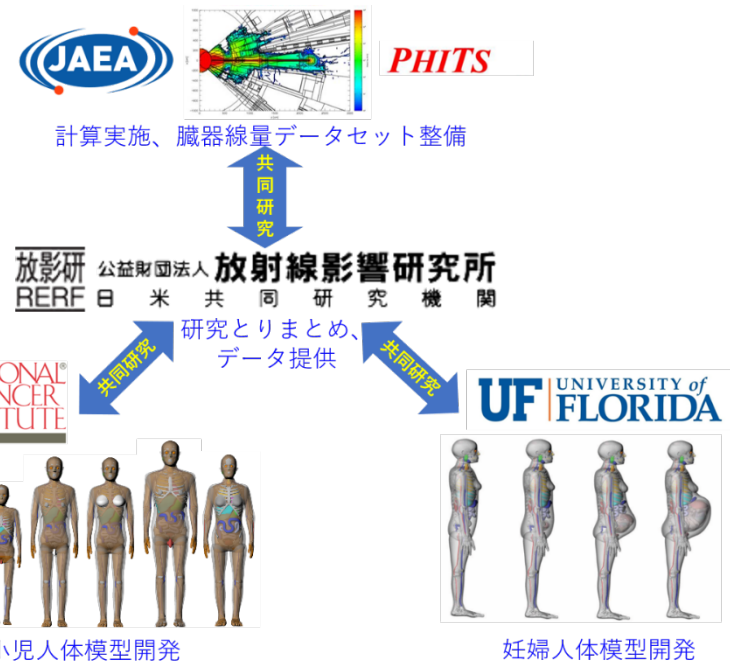
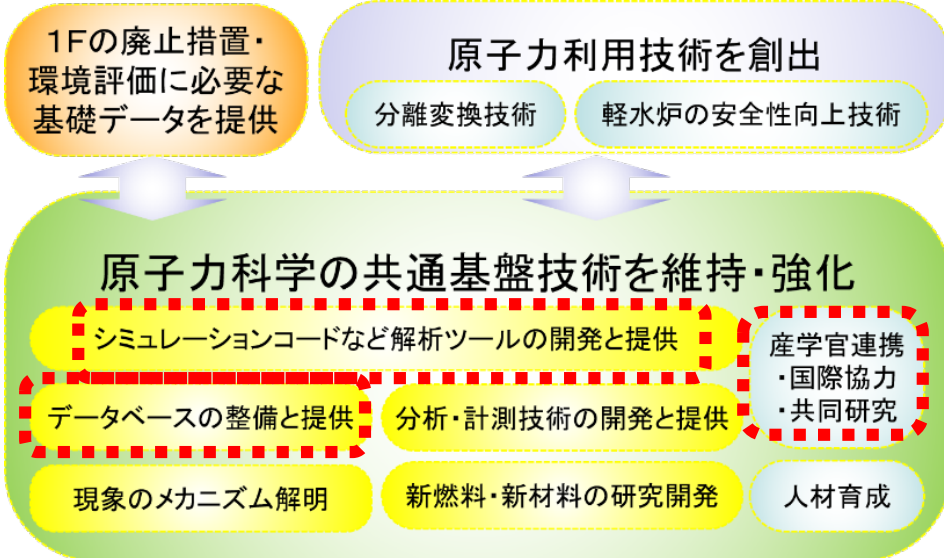
- 放射線照射や海水成分などを含む水中の腐食特性を整理し「腐食特性マップ」を作成した。



- 放射線照射下の腐食速度は、照射によって生成する酸化剤(酸素と過酸化水素)の濃度に基づき予測が可能である。

研究開発の概要 (2/5)

原子力基礎工学研究



原爆被爆者の臓器線量再評価
日米共同研究プロジェクトチームの概要と役割

研究開発のトピックス

- 1945年の日本人体型を精緻に再現し原爆被爆者の臓器線量を再評価*
 - 世界的な放射線防護指針を策定するための最重要データであり、疫学調査の指標となる臓器線量を、日米共同研究プロジェクトチーム(右上図)を発足して再評価
 - 再評価には、1945年における日本人の標準体型を精緻に再現した人体模型や、原子力機構で開発した放射線挙動解析コードPHITSを活用
 - 再評価結果は従来結果と概ね一致したが、臓器によっては±15%程度の差が判明

1945年の日本人体型を精緻に再現し原爆被爆者の臓器線量を再評価 ー日米共同研究の成果により、更に精度の高い疫学調査が可能にー

* <https://www.jaea.go.jp/02/press2020/p20090301> 令和2年9月プレス発表

研究開発の概要 (3/5)

安全研究

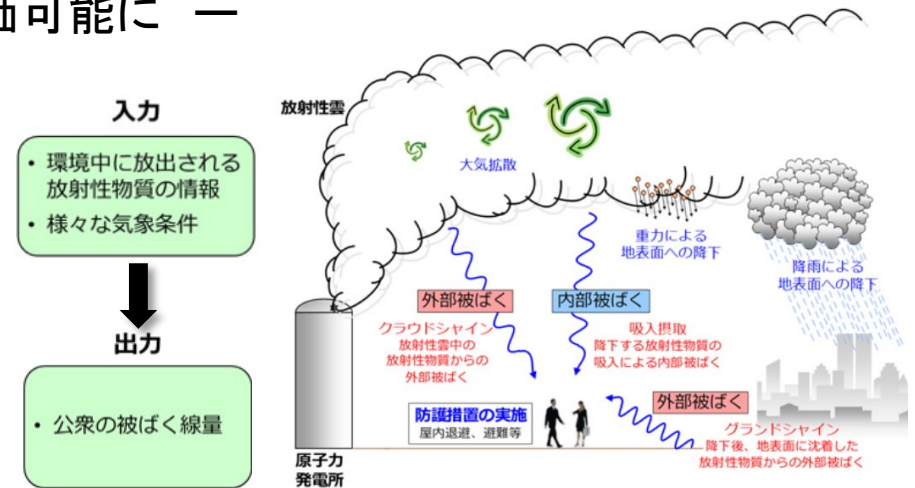
原子力施設の安全性やシビアアクシデントが発生した場合の人と環境への影響について幅広く研究を実施するとともに、原子力規制行政を技術的に支援する

研究開発のトピックス

➤ 確率論的事故影響評価コード「OSCAAR(オスカー)」の公開(令和2年4月プレス発表)*

一 原子力災害時に大気中に放出された放射性物質からの公衆の被ばく線量について、立地サイトでの多様な気象条件を反映して評価可能に 一

- 原子力災害対策を実効的なものとするため、(i)あらゆる気象条件下において、(ii)多様な事故シナリオでの事故影響の把握が不可欠
- 国内全ての原子力発電所立地地域17サイトを対象に、1年分の気象データを加えて「OSCAARコードパッケージ」として整備し公開
- 原子力災害対策の事前検討のための研究ツールとして、事業者・メーカー・大学を含む9機関に提供



OSCAARによる事故影響評価手法の概要

* <https://www.jaea.go.jp/02/press2020/p20042301/>

研究開発の概要(4/5)

中性子ビーム利用研究

中性子を用いた各種実験技術、手法の開発を推進

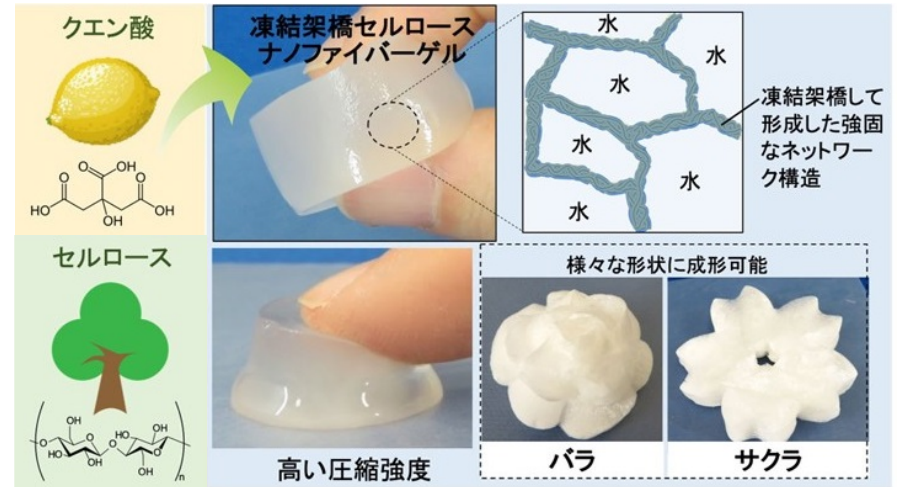
・様々な分野の学術基礎研究、産業利用に応用

研究開発のトピックス

➤ 中性子を利用した高分子と水の構造研究に関する知見を活かして新規材料を開発

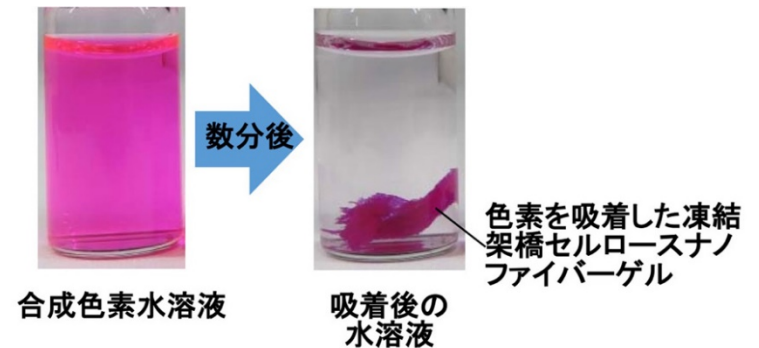
- ・凍らせたセルロースナノファイバーにクエン酸溶液を混ぜて溶かすと、凍結時に氷晶の周囲に凝縮したセルロースナノファイバーが水素結合による強固な三次元ネットワーク構造を形成することを発見
- ・凍結架橋セルロースナノファイバーゲルは、
 - ✓2トンの圧縮負荷にも耐える強度を持つ
 - ✓様々な三次元形状を作れる高い成型性を持つ
 - ✓自然界にあるバイオマス素材だけで作製できる
 - ✓環境を浄化する吸着剤としても期待される

“凍らせて” “混ぜて” “溶かす”だけで形成する
高強度な生分解性セルロースナノファイバーゲル



【応用の可能性】

汚染水から有害物質を回収する



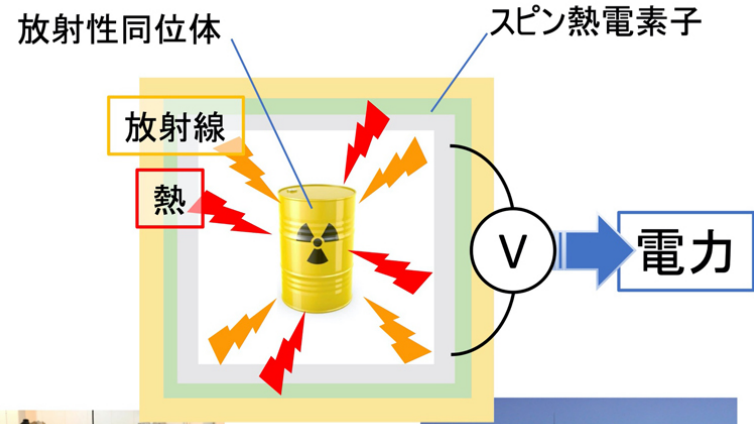
(令和2年10月 プレス発表)

研究開発の概要 (5/5)

先端基礎研究

学術的・技術的に極めて強いインパクトを持った世界最先端の原子力科学研究を推進

- 新原理・新現象の発見、新物質の創生、革新的技術の創出などを旨す



SPring-8 JAEA専用ビームライン



JAEA重イオン加速器

放射性同位体からの発電イメージと研究に用いた実験施設

■ 研究開発のトピックス

- **スピン熱電素子が重イオン線に高耐性を持つことを実証**
 - 放射性同位体熱源とスピン熱電素子の組み合わせは、宇宙探査など人間の手の届かない場所における発電方式として期待
 - 加速器と放射光を用いた研究により、スピン熱電素子が高い放射線耐性を持つことを初めて明らかに
 - 放射線に負けない熱電発電の実現に向けた一歩

おわりに

安全確保を最優先に
原子力研究施設を安全に運転・維持管理・利用し
社会に役立つ研究成果を創出

