



原子核システム安全工学講座  
核エネルギー・フロー環境工学分野  
新堀・千田・関  
研究室



QSE 東北大学 大学院 工学研究科  
量子エネルギー工学専攻  
Department of Quantum Science and Energy Engineering, Graduate School of Engineering

<お問い合わせ>

Mail(千田) : taiji.chida.a4@tohoku.ac.jp  
Web : QRコードから or 「新堀研」で検索!  
場所 : 量子本館4階412, 415~418号室

教授 新堀 雄一 准教授 千田 太詩 助教 関 亜美

いま、そこにある放射性廃棄物の問題

安心・安全な処分システムの構築 — 未来へとつなげる研究を

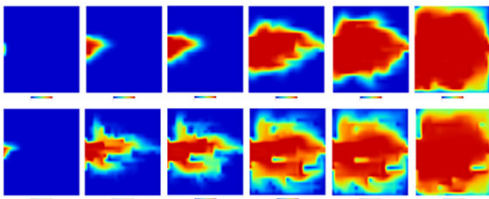
放射性廃棄物の管理・処分は地中を活用します。本分野では、地震・活断層や地下水の影響を考慮する「地圏環境における移動現象論と反応工学」を体系化し、事故廃棄物を含む様々な放射性廃棄物に関連して、地圏環境の自己修復性の発現を促す新しい管理・処分システムの開発、環境の多様な不均質性を考慮した核種閉じ込め性評価の高度化、さらに、再冠水過程のダイナミクスに基づく地層処分システムのコンパクト化、飛躍的な除熱性、耐腐食性および耐放射線性を持つ廃棄体の設計など、核種閉じ込め・管理システムの性能向上に寄与する研究に取り組んでいます。

地球環境とエネルギー

更なる核種閉じ込め性を有するバリア材の開発、  
処分システムの性能評価の高度化

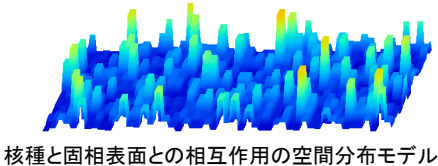
- ・不均質場における核種挙動
- ・核種の収着メカニズム・変質過程
- ・還元雰囲気・冠水、不飽和環境

地圏環境における移動現象論(物質移動と熱移動)  
および反応工学(速度論と平衡論)、  
数理解析学、放射化学、システム工学、  
伝熱工学、シミュレーション手法



不均質場における核種遅延効果の評価手法の検討

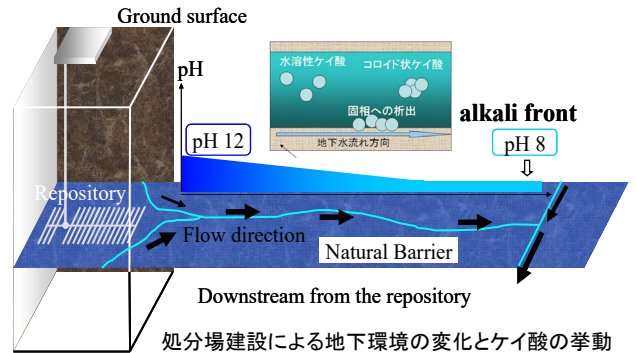
バリア中における核種移行評価の高度化



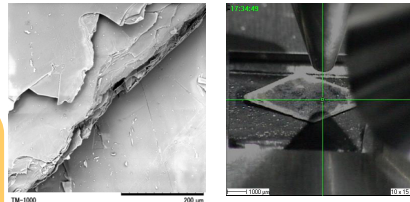
核種と固相表面との相互作用の空間分布モデル

具体的な研究テーマ名

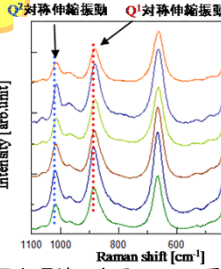
- 冠水環境にあるカルシウムシリケート水和物と核種との相互作用を活用したバリア材の開発
- アルカリおよびサーマルフロントにおける過飽和ケイ酸の析出挙動とその核種遅延効果
- 鉱物へのアクチノイド元素の収着不均一性を考慮した核種移行評価
- 高pH地下水に起因するカルシウムシリケート水和物の亀裂内における析出とバリア効果
- 地下水不飽和帯の形成挙動を考慮した廃棄体の除熱効果と処分場の活用



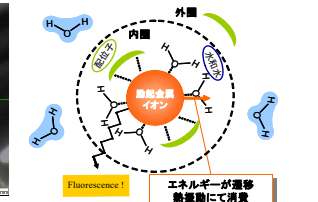
処分場建設による地下環境の変化とケイ酸の挙動



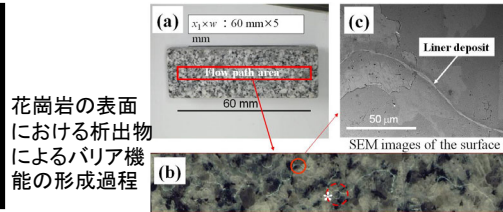
鉱物内に収着する核種の追跡(SIMS(2次イオン質量分析)および蛍光寿命測定)



Ca/Si比	初期Na濃度 [M]
1.6	0.6
1.6	0.06
1.6	0.006
1.2	0.6
1.2	0.06
1.2	0.006



冠水環境にあるセメント系材料の変質と核種との相互作用の追跡(ラマン分光測定)



花崗岩の表面における析出物によるバリア機能の形成過程