

化学計測技術とインフォマティクスを融合したデブリ性状把握手法の開発とティアップ型人材育成

研究代表者: 高貝慶隆 (福島大学)

【研究概要】

燃料デブリの性状把握は廃炉作業を安全かつ効率的に進めるために必要である。しかしデブリは不均一かつ難溶性であり、また、少量しか採取できず検体数も少ないことから、従来の分析技術では断片的な情報しか得られないという難しさがあった。

そこで本研究では新しい化学分析法の構築によるインフォマティクスとの融合技術の実現を目指し、少ない情報からデブリの全体像を推定するシステムを開発する。また、各機関(JAEAおよび再委託先)とティアップ方式で研究を進めることにより、横断型・地域実践型の人材育成を行う。

【研究課題】

(1) 分析法の開発

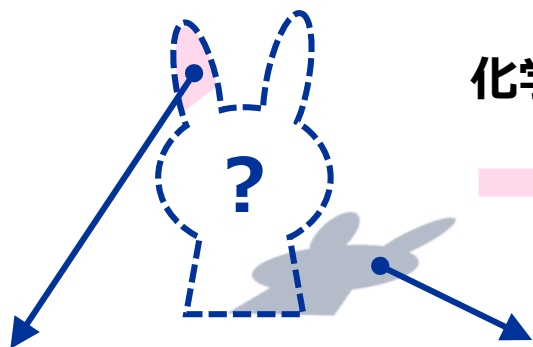
- ・ レーザーアブレーション-高周波誘導結合プラズマ質量分析(LA-ICP-MS)による定量
- ・ 多地点可動レーザー誘起ブレークダウン分光法(LIBS)の開発
- ・ アルファ核種の迅速分析法
- ・ 透過型電子顕微鏡(TEM)による液相中微粒子の計測法の開発

(2) インフォマティクスに関する研究

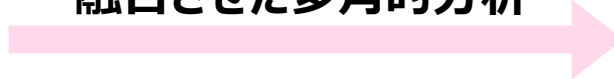
- ・ 金属ナノ粒子のICP-MS計測法と多変量解析による材料プロファイリング
- ・ 放射線計測データからデブリ性状推定を行うシミュレーション手法の開発
- ・ 撮影画像からの目視判断AIおよび化学分析データからの脆性判断AIの開発

化学計測技術とインフォマティクスを融合したデブリ性状把握手法の開発とタイアップ型人材育成 研究成果の1F実機適用/社会実装イメージ

開発した新しい分析法や既存法を用いてデブリ片や汚染水を多角的に分析し、得られたデータからデブリ全体の性状を推定することで、安全かつ効率的な廃炉作業に寄与する。



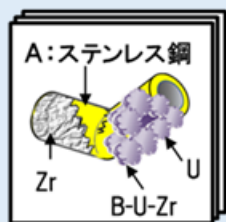
化学計測+インフォマティクスを
融合させた多角的分析



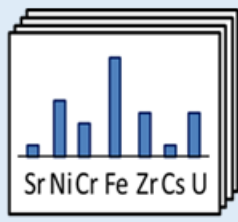
デブリ全体像の推定
(化学的性状/ 脆性)



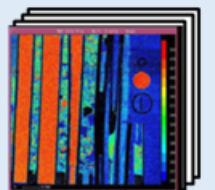
デブリ片の分析データ (検体数: 少)



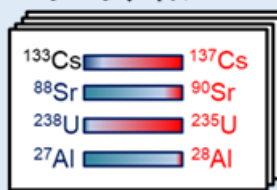
マイクロ構造の同定



無機元素-核種
プロファイル

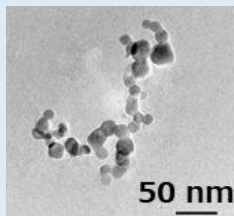


酸素マッピング



安定-放射性核種比

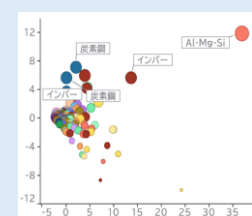
汚染水中の金属微粒子 (検体数: 多)



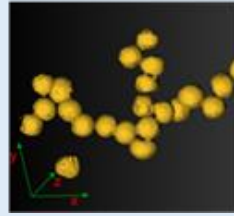
粒子径・粒子数



元素マッピング

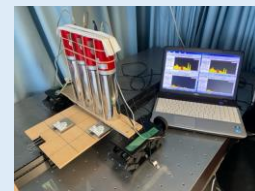


材料プロファイリング

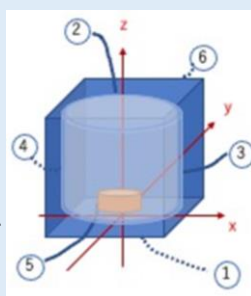


3D構造

インフォマティクスの活用



深層学習アルゴリズム



目視識別AIによるデブリの状態識別

