

所研究室

[資源循環、分離濃縮、粉体プロセッシング]

非鉄金属資源循環工学寄付研究部門（J X 金属寄付ユニット）

Endowed Research Unit for Non-ferrous Metal Resource Recovery Engineering

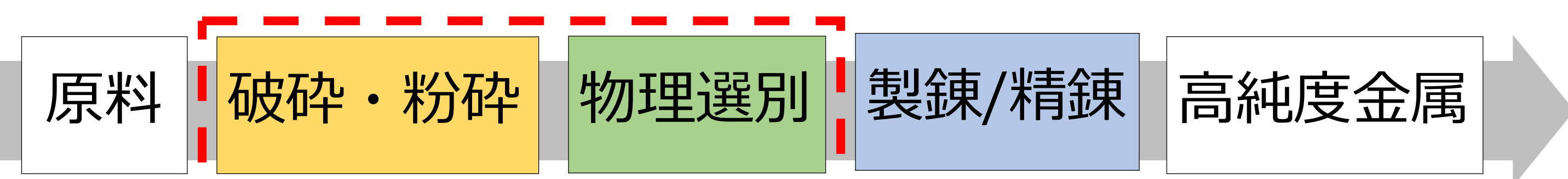
環境資源処理工学

<http://www.metals-recycling.iis.u-tokyo.ac.jp/chiharutokoro.html>

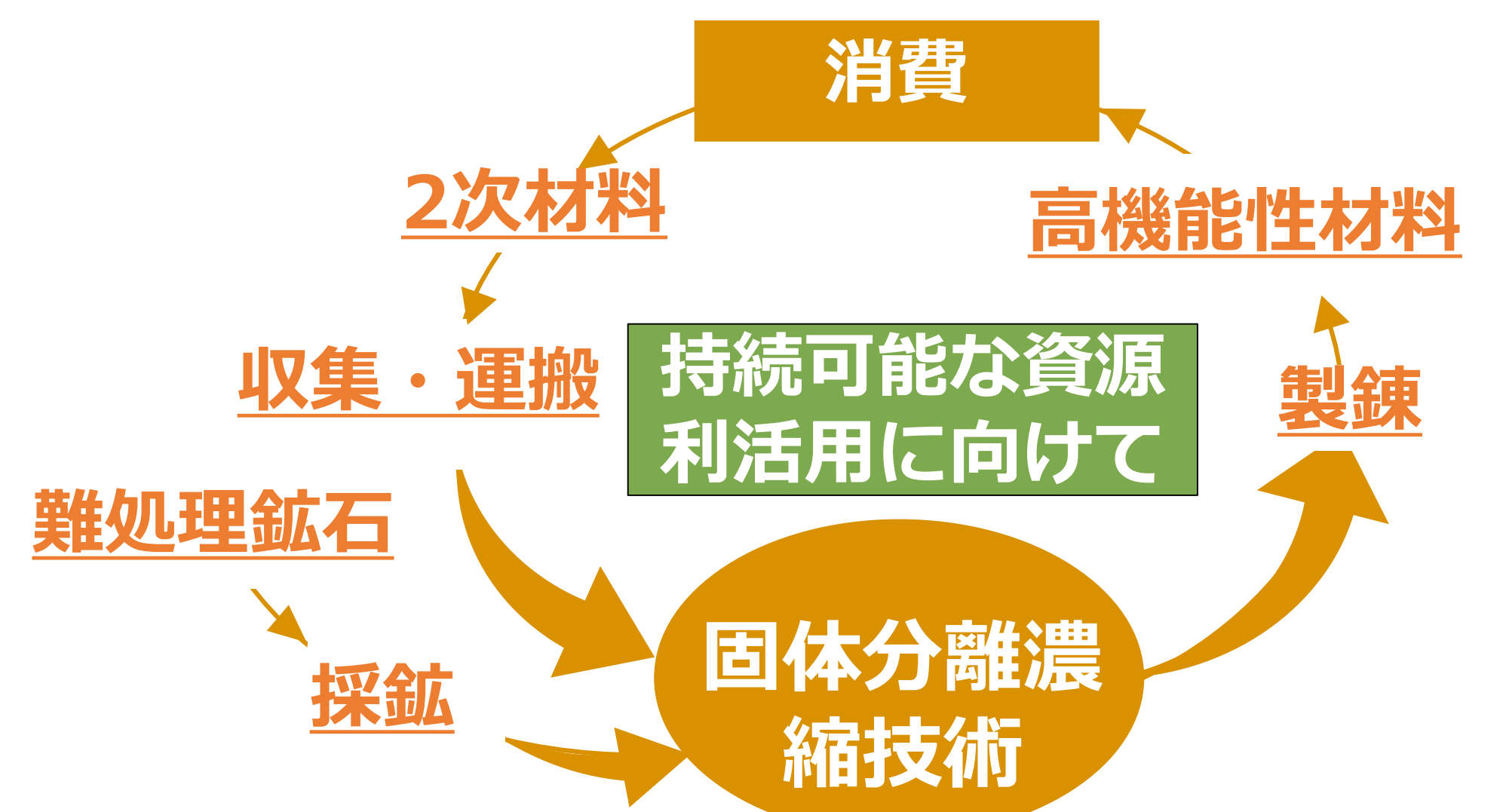
<http://www.tokoro.env.waseda.ac.jp/>

資源循環・環境修復に寄与する固体分離濃縮技術

現状では利活用されていない都市鉱山や難処理鉱石などの未利用資源を利用していくためには、**前処理/中間処理**と呼ばれる**固体分離濃縮技術**がキーテクノロジーです。

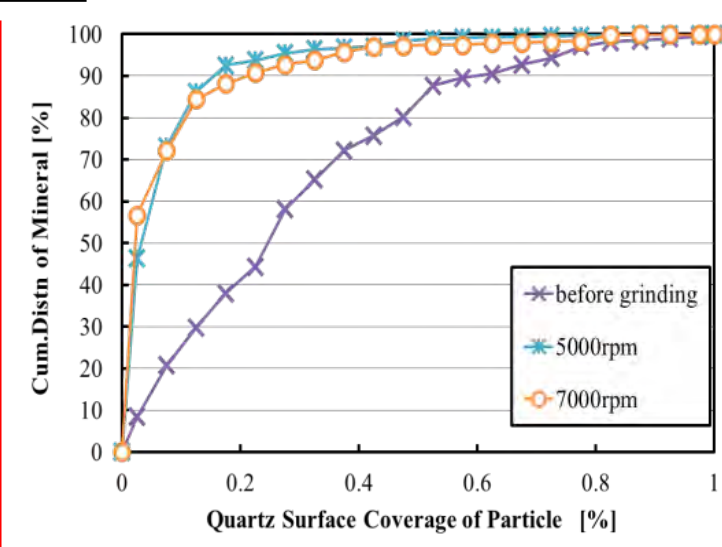
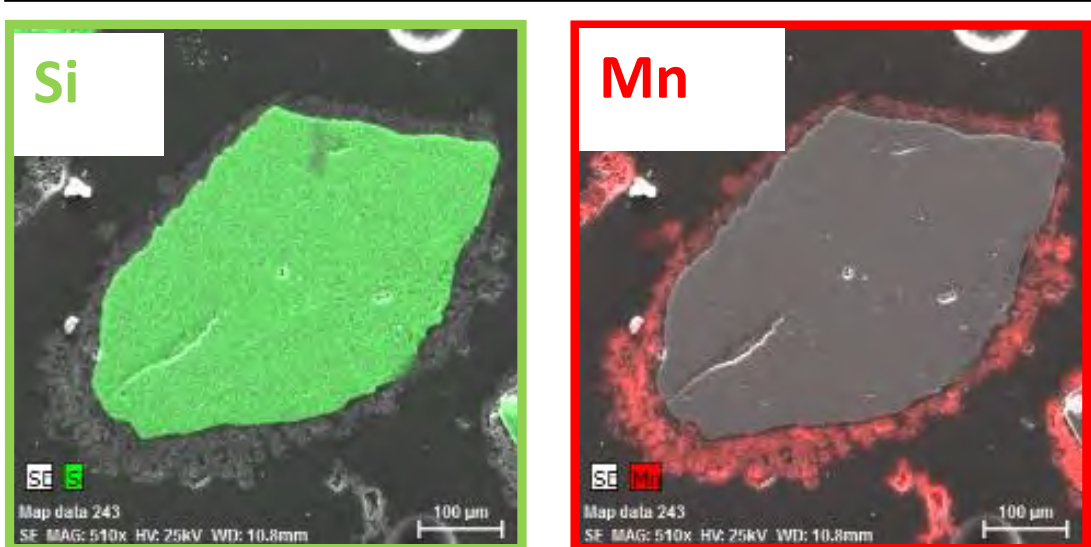


固体同士を分離濃縮する技術：資源処理プロセスの全体効率を決定する重要な単位操作



固体同士の単体分離を促進する特殊粉碎の適用

表面粉碎による土壤浄化

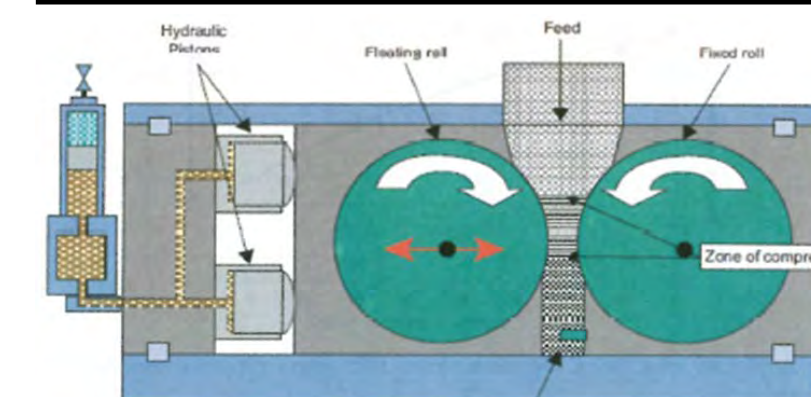


- ▶ 表面粉碎により SiO₂の表面露出率が増加 (=表面のMnを除去)
- ▶ Mn成分を微粒群に濃縮可能

表面粉碎前のろ過砂

▶ 粗粒群を浄化土壌として再利用

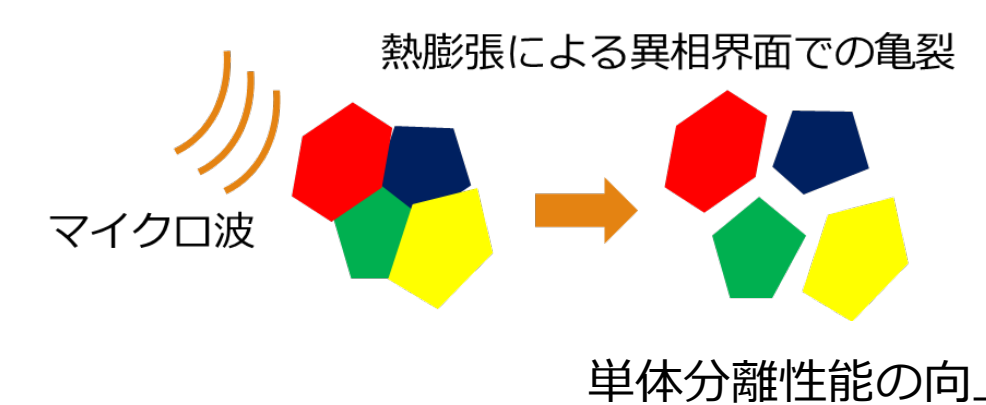
圧力を利用した異相境界選択破壊 (HPGR)



- ▶ ロールミルよりも大きな圧縮応力をかけて異相境界面での選択的破壊を行う
- ⇒破壊機構の解明により、単体分離促進を期待

マイクロウェーブ照射による物理選別特性の制御

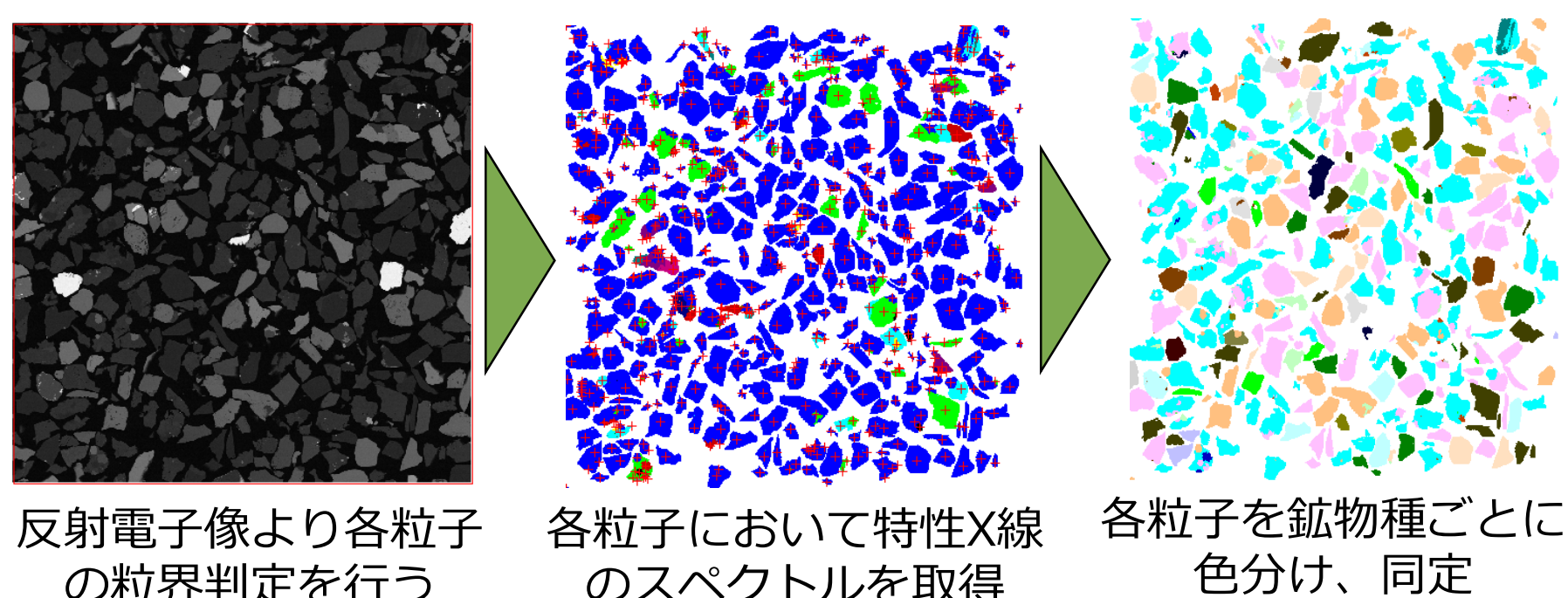
- ▶ 熱膨張差による異相境界面での亀裂生成のほか、熱による選択的な表面物性変化が期待される
- ⇒選択的な単体分離促進を期待



単体分離性能の向上

単体分離を評価する固体分析装置 (MLA)

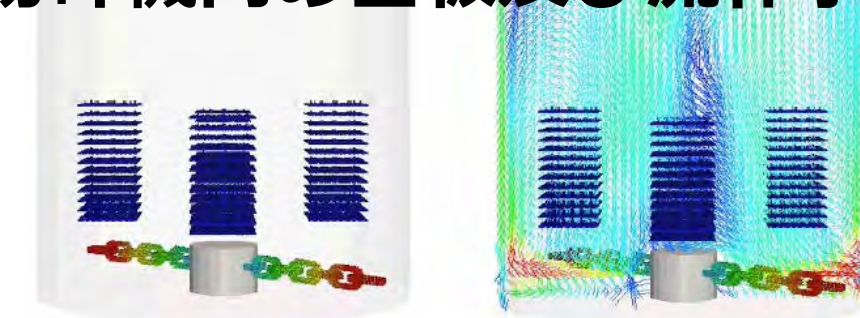
鉱物単体分離度測定装置 (Mineral Liberation Analyzer)



- ▶ 粒子毎に鉱物相の同定と随伴状態を分析可能
- ▶ 単体分離度や各鉱物の重量割合を取得可能

破碎・粉砕プロセスを最適化するシミュレーション

粉砕機内の基板及び流体挙動解析結果

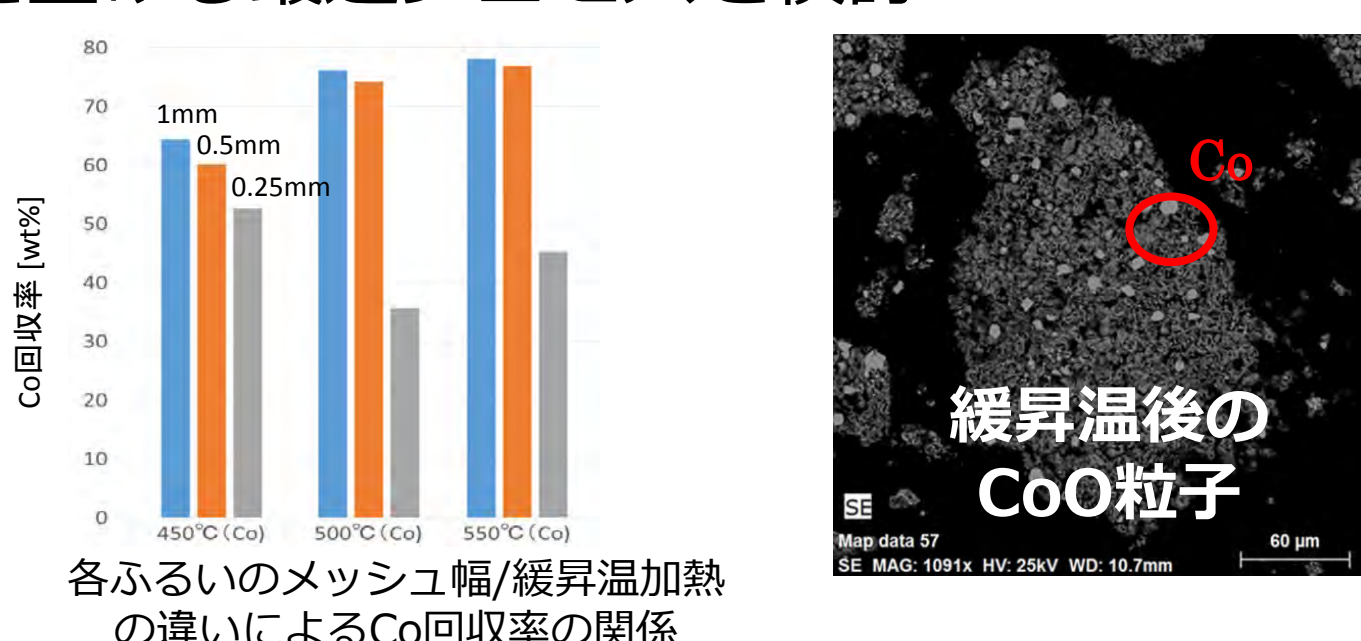


- ▶ 攪拌体と基板の衝突過程の比較から粉砕性能の違いを評価できる
- ▶ 造粒や攪拌機構解明にも適用可能

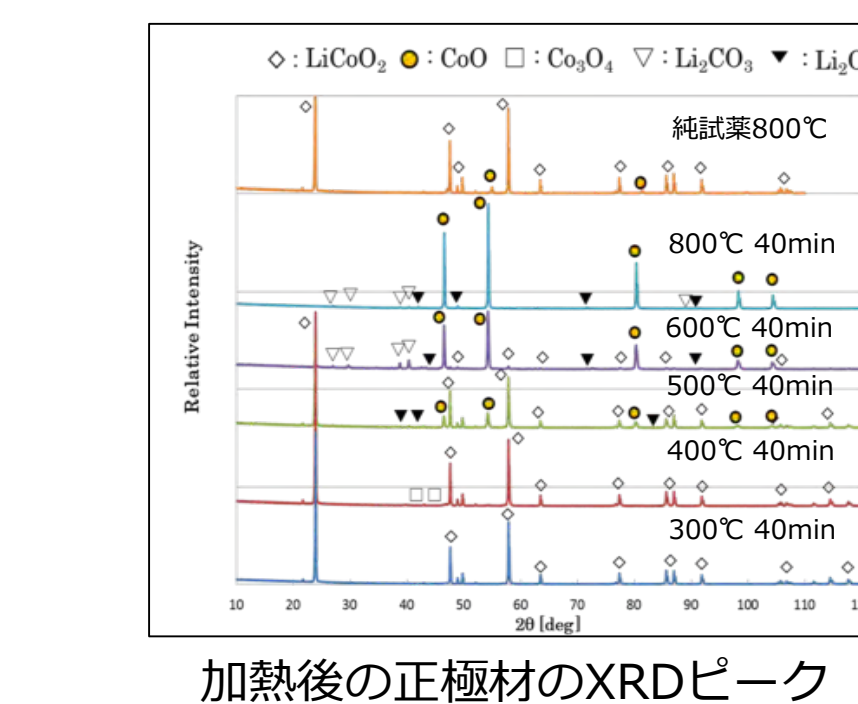
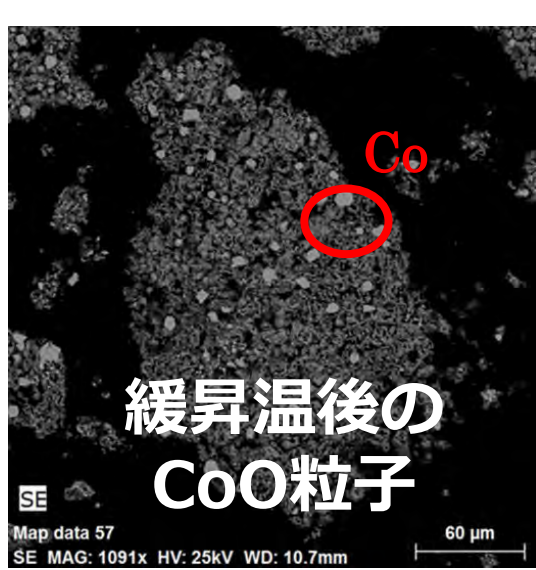
前処理による固体分離特性の向上

緩昇温加熱によるLIBからのCo回収

- ▶ リチウムイオン電池(LIB)に含まれるレアメタル(Co)のリサイクル効率を上げる最適プロセスを検討



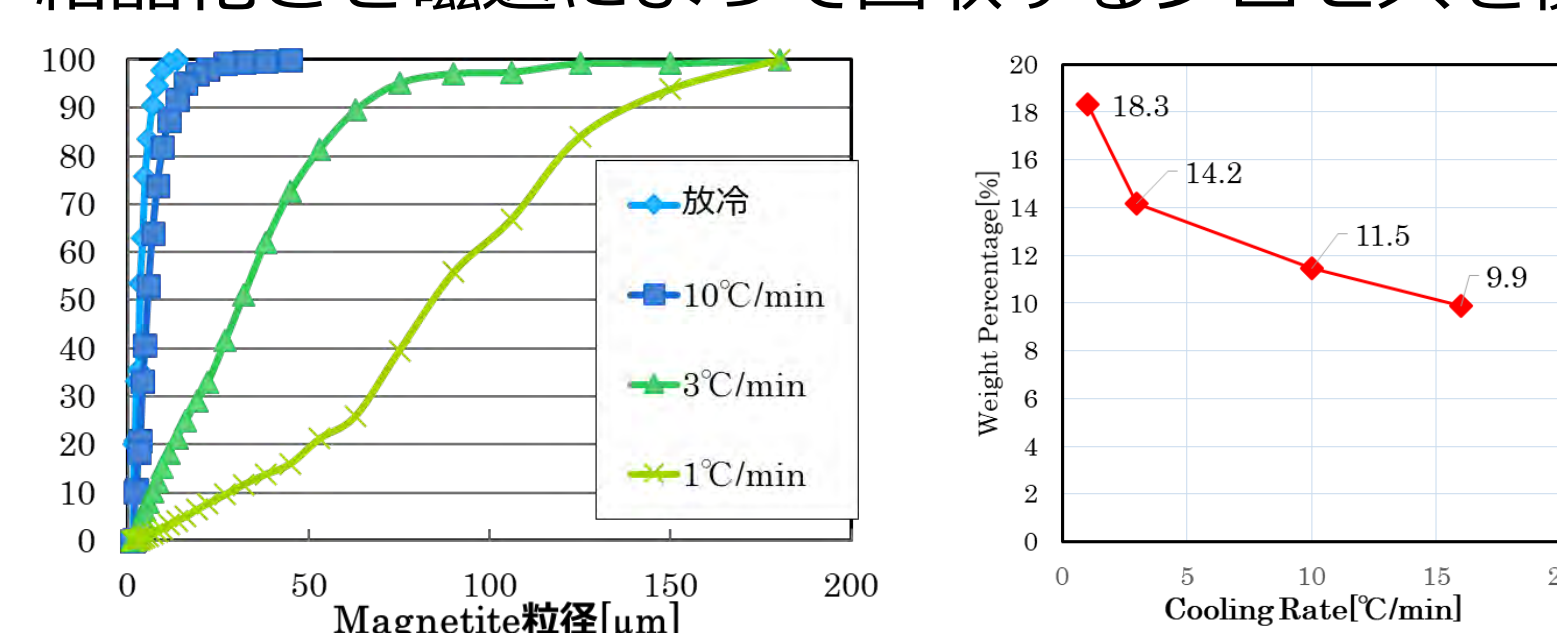
各ふるいのメッシュ幅/緩昇温加熱の違いによるCo回収率の関係



加熱後の正極材のXRDピーク

徐冷によるスラグからのマグネタイト回収

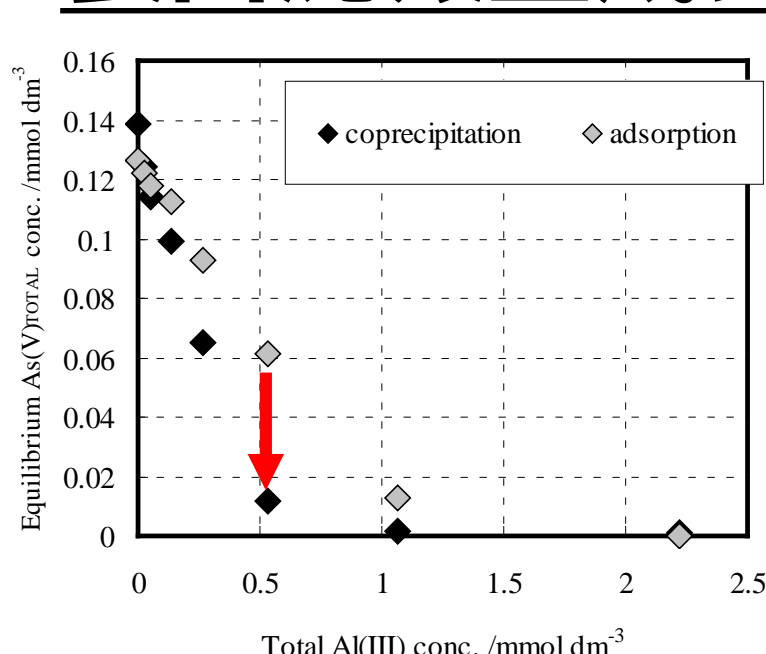
- ▶ 徐冷を行うことにより、非晶質相であるスラグからマグネタイトを結晶化させ磁選によって回収するプロセスを検討



- ▶ 冷却速度を遅くすることで、スラグ中のマグネタイト粒径と析出量が増加することを確認

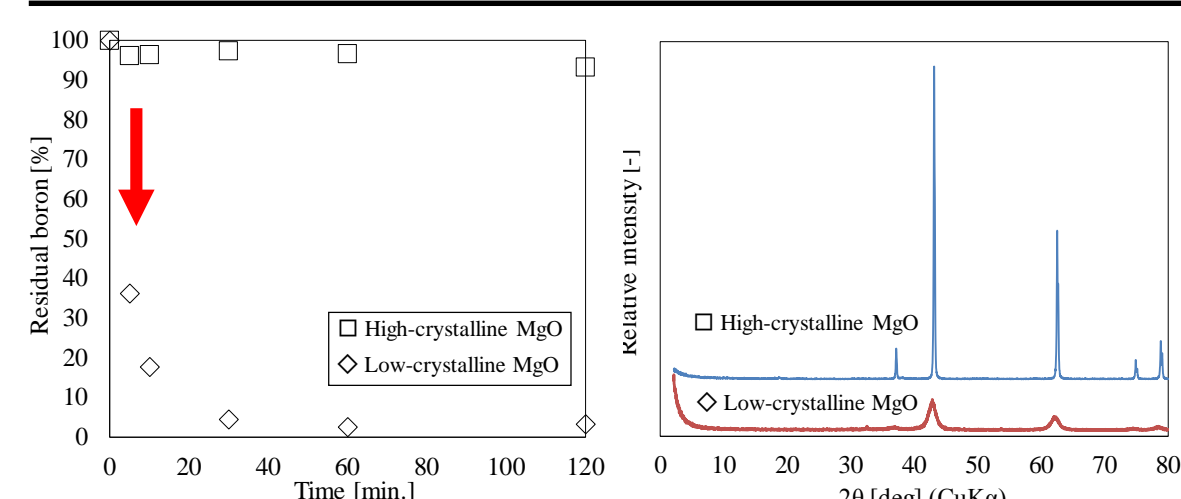
固液界面特性を利用した環境修復技術

表面沈殿生成による除去



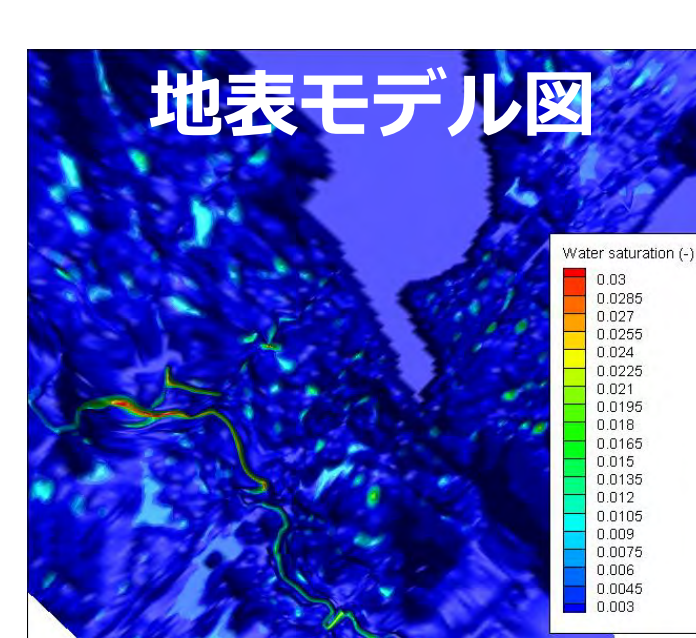
- ▶ 表面沈殿生成による除去特性の向上
- ▶ 無機元素の効果的な回収方法を確立

非晶質化による除去特性向上



- ▶ ホウ素などの廃水中の有害元素の除去性能及び除去速度を向上

地球化学モデリングと流体解析との連成によるプロセス最適化



- ▶ 地形データから地表モデルを作成。降雨を考慮した水域、川の形を再現
- ▶ 地表モデルに、化学平衡計算を組み込み濃度分布を予測