

研究成果展開事業
共創の場形成支援プログラム
(C O I - N E X T)
育成型

終了報告書

「革新的精製技術が駆動する
有限鉱物資源循環システム共創拠点」

プロジェクトリーダー	氏名	中道 勝
	所属機関	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
	部署	量子エネルギー部門
	役職	グループリーダー

2022年4月

1. 拠点ビジョンの作り込み

プロジェクト開始時におけるビジョン「有限鉱物資源の安全かつ革新的な高効率・再循環・超クリーン精製技術による循環型社会の実現」に対し、令和3年度8月に開催したデザイン思考ワークショップでは、参画機関メンバー間で効果的な、拠点ビジョンの深掘り・策定・共有がなされ、ユーザー（ペルソナ）起点・視点によるバックキャストによって、ビジョン・ターゲット・課題・戦略の再構築に繋がった。ユーザー（ペルソナ）起点・視点による未来洞察を行い、新たな拠点ビジョンを再構築し、新たなビジョンを下記のように定めた。

「脱炭素社会を支える有限鉱物資源の供給安定性の確保及び環境親和型の技術革新と駆動人材育成ネットワークの構築」

2. 拠点ビジョンからのバックキャストによるターゲット・研究開発課題の見直し

令和3年度8月に開催したデザイン思考ワークショップでユーザー（ペルソナ）起点・視点による未来洞察から再構築した新たなビジョンを基に、新たに必要とされる実施項目として、以下の項目を挙げた。

- 1) 環境親和性を有する技術革新による資源確保、及びそれを駆動する（できる）人材育成・教育体制構築、関連する技術・学術方面の人材育成及び企業等への教育支援
- 2) 鉱物資源学・エネルギー学・材料科学の融合と社会との共創による「サステナブル資源開拓領域（資源共創学術領域）」の構築
- 3) リアルタイムで動的な世界社会経済情勢評価に基づく地政学的見地による資源評価手法の構築及び事業化検討企業への情報・戦略提供支援
- 4) パイロット設備として、MW応用技術開発センター（仮称）の設置（R&D会社の設立）による、企業からの技術相談（コンサルティング）対応事業創成
- 5) ネットワーク・パートナー構築による資金調達

上記に基づき、ターゲットを安全性、経済性及び環境性に優れた新熱利用製造プロセスの技術展開、技・学・人の創成・育成による資源共創社会の構築とし、それらターゲット達成を目的とした研究開発課題についての見直しを行った。

3. 運営/研究体制とマネジメントの仕組み構築（持続可能性の具体化含む）

プロジェクトリーダー主導の下、Web会合を毎週実施し、進捗を確認するとともに、適宜個別の問題対策協議、さらにアウトリーチ活動等により得られた意見集約等に基づくプロジェクト調整会議を行い、拠点ビジョンの改訂・構築を行うなど、有機的で密な連携を構築し、実行的なプロジェクト推進を可能とした実施体制の維持に努めた。また、体制拡大も当初の参画機関で尽力し、商社、自治体、地域開発企業と広くステークホルダーを網羅する体制構築を行った。学術領域としても、資源工学、鉱床学、精錬工学、さらには、サステナビリティ学の専門家として、北海道大学、東京大学、千葉工業大学及び京都大学にも参画または協力いただいて体制構築を果たした。このような体制拡大と平行して、育成型期間においては「地方創成サテライト拠点」「产学共創拠点」「学術/情報サテライト拠点」を設置し、新たなステークホルダーを巻き込み、連携強化に向けた情報発信/意見交換をより積極的に行い、体制拡大及びビジョンなどの再設計に資することができた。そして、これら体制拡大に応じ、迅速かつ、適切に、予算検討及び予算再配賦を行った。

量子科学技術研究開発機構(QST)において、知的財産権の活用に係る戦略の立案から出願、維持管理等の手続、利活用の促進までの業務を一貫して実施する体制として令和2年10月1日付けで

新設された「知的財産活用課」により、QST 独自で開発した新たな発明技術に対して、早期の国内出願を可能となった。これにより早期の当該発明技術の対外的な PR が可能となり、多くの企業との NDA 締結に繋がった。

4. 研究開発課題の成果

研究開発課題 1：難溶解性鉱石の精製技術開発

中核技術の低温溶解機構に対して、塩基融剤がマイクロ波を吸収して溶融し、鉱物と反応して分解が行われることを明らかにし、その結果、鉱物による溶融・溶解条件の大きな差異は無く、多くの鉱物に対して共通条件で溶解できる、即ち、複数の鉱種・化合物などを含む複合構成物を一括して溶解処理できる可能性を見出した。

研究開発課題 2：都市鉱山の廃棄物等のリサイクル技術開発

リサイクル資源として、廃リチウムイオン電池(LIB)の溶解処理の適用性検討を実施した結果、LIB 構成部材については、当該中核技術によって、溶解でき、かつ、有害元素としての F(フッ素) や P(リン) も溶解除去できる見通しを得た。

研究開発課題 3：新技術の精製及びリサイクル設備設計に基づく経済性評価

中核技術による経済性評価として、包括的サステナビリティ評価を実施した結果、本技術により創出される新たな国際サプライチェーンが 1) 環境負荷、2) 労働者人権への負荷を減らし、3) 経済性効果により産業構造を変革できることが明らかになり、環境 (SDG13)、社会 (SDG12)、経済 (SDG9) への好影響が確認された。

研究開発課題 4：鉱山資源及びリサイクル資源調査による有望資源の選定及び新開発事業評価

地政学的見地からの資源現状調査により、核融合開発で不可欠な Be (ベリリウム) 以外に、電動車の急速な普及に伴う Li (リチウム) やレアアースを対象とし、そして、研究開発課題 1 及び 3 の結果を有機的活用評価してオーストラリア等のペグマタイト鉱床とした新たな資源確保戦略の策定を実施した。

5. 今後の活動について

育成型期間中において、デザイン思考ワークショップなどにおけるビジョン深掘りを通じ、目指すべき将来像として、「地球変動（プラネタリー・バウンダリ）」克服を志向した。今後も構築した体制を維持発展しつつ、脱炭素社会の実現（カーボンニュートラル化）に向けて、当拠点が有する、高 CO₂ 排出領域からの抜本的排出削減に資する技術、及びその活動を駆動する人材育成環境を構築する考えである。

そして、カーボンニュートラル化に向けた活動・課題など企業活動における実例を通して、より具体的かつ現実的な問題及び効果について学べる講演会・ワークショップや産学官交流会などのアウトドア活動も積極的に実施することにより、これら環境・経済・社会的課題を包括的に理解し、自らデザインして発信・行動できるグローバル人材の育成・輩出にも積極的に取り組む。