

## 1. GREEN のミッションと3つの柱

◇持続可能な地圏の利用と保全のための調査と研究

- ・地圏資源 (Geo-Resource) の調査・研究および活用
- ・地圏環境 (Geo-Environment) の利用と保全のための調査・研究
- ・地圏の調査 (Geo-Exploration) および分析 (Geo-Analysis) 技術の開発と展開



これらを進め、我が国の資源エネルギー政策や産業の持続的発展に貢献します。

## 2. 産業技術総合研究所第5期中長期目標期間中のGREENの取り組み

- (a) 在来・非在来型燃料資源、金属・非金属鉱物資源、鉱物材料、地圏微生物資源並びに地熱資源・地中熱利用等の地下資源の評価に係る技術開発及び情報整備
- (b) 地層処分・地下貯留等の地圏環境利用並びに地下水・土壌等の地圏環境保全の評価に係る技術開発及び情報整備
- (c) 各種産業利用のニーズに対応した地下地盤や地層の物理・化学特性並びに年代測定のため地質調査技術の開発
- (d) 土壌汚染等評価・措置に関する試験方法の標準化の推進、および地下水等の情報の着実な整備と利活用の促進

## 3. 産業技術総合研究所全体の取り組みとの関係

### ① 社会課題の解決

GREEN は全所的な領域融合プロジェクトのうち、地質調査総合センター (GSJ) が主幹領域を務める (環境調和型産業技術研究ラボ\*) 「環境保全と開発・利用の調和を実現する環境評価・修復・管理技術の開発」及び新型コロナウイルス感染リスク計測評価研究ラボに参画しています。また、GSJ 以外が主幹領域である「温室効果ガス大幅削減のための基盤技術開発」(エネルギー・環境領域)、「資源循環型社会に向けた資源の高度利用技術とシステム評価技術の開発」(材料・科学領域)、「持続可能な安全・安心社会のための革新的インフラ健全性診断技術」(計量標準総合センター) にも貢献しています。

### ② 橋渡しの拡充

2. の (a) ~ (c) を GSJ の研究開発方針「産業利用に資する地圏の評価」に位置付け、鋭意実行します。

### ③ 基盤整備

2. の (d) を行い、GSJ の一員として地質情報の利活用促進に貢献します。

### \* GSJ が主導する環境調和型産業技術研究ラボ

産業や人間活動を支える各種開発利用と環境保全を調和させながら人間社会の質をも向上させるために、資源開発等に伴う影響評価、汚染環境の修復と管理、水資源保全、海域の資源開発等に伴う影響調査・分析・評価・管理、環境保全と開発利用の調和に資するモニタリング・各種分析・リスク評価など、分野融合的に研究や技術開発を展開します。

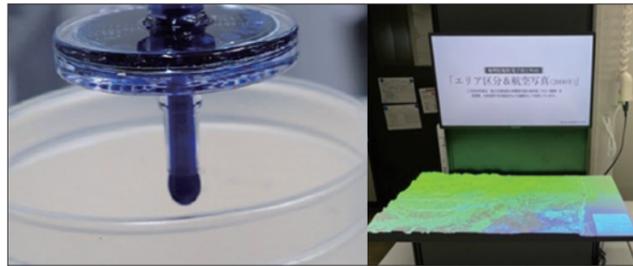
## 地下水研究グループ



▲大深度ボーリングからの採水風景

地下水資源や環境を適切に評価するためには、質や量などの地域特性を明らかにする必要があります。私たちは現場での調査などを通して地下水に係る情報を整備し、それらを盛り込んだ地下水の地図（水文環境図など）を作成・公開しています。また、放射性廃棄物の地層処分に係る深層地下水研究や国内の休廃止鉱山など、様々な地下水研究を行っています。

## 地圏環境評価研究グループ



▲ベントナイト等のメチレンブルー吸着試験法（左）、環境情報の3次元可視化の取り組み（右）

非金属鉱物資源（粘土、ゼオライト等）、地圏流体（ガス、熱水）等の地化・地質学・鉱物学解析を通して、資源の成因解明・開発、製品化等、標準化に資する研究を進めています。さらに、休廃止鉱山、土壌汚染、原子力災害、新型コロナウイルス等の環境リスク評価や試験法の開発、情報伝達・可視化、持続可能性（環境・社会・経済）評価の研究も実施しています。

## CO<sub>2</sub> 地中貯留研究グループ



▲高精度連続重力モニタリング手法の研究：CCS 大規模実証試験小牧地点において測定中の超伝導重力計（左右両端）

地球温暖化対策として期待されているCO<sub>2</sub>の地中貯留や鉱物化に関して、水理・力学・化学的見地から流体の挙動を解明する研究やモニタリング技術の開発等を進めています。また、これらの技術を地圏環境保全や地熱開発に利用していくための研究も行っています。

## 鉱物資源研究グループ



▲金属元素の安定同位体比分析のための自動元素分離装置

レアメタルを含む金属鉱物資源や非金属鉱物資源の開発可能性評価、それに資する鉱床成因解明や品位向上の検討、廃鉱石等の再活用に関する研究などを国内外で行っています。鉱物資源に関する情報整備、新たな鉱石分析技術、地化学探査法の開発、遠隔探知技術、粉碎・選鉱技術の高度化なども合わせ、融合的に研究活動を推進しています。

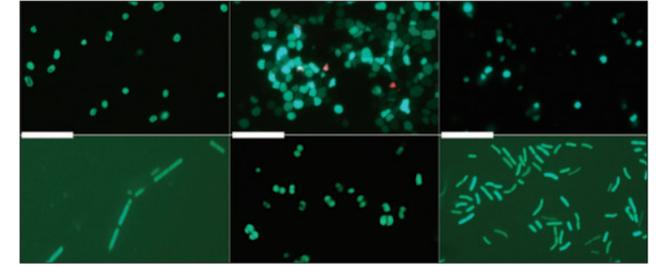
## 燃料資源地質研究グループ



▲日高地方の露頭調査

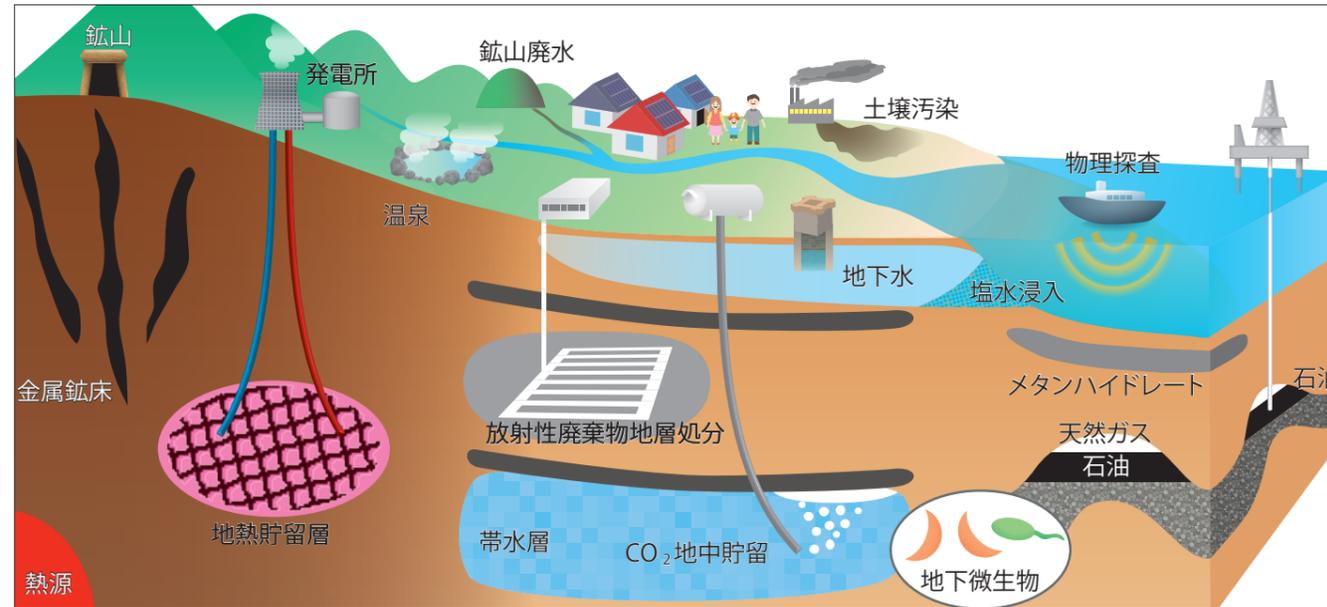
石油・天然ガス・石炭等の在来型燃料資源及びメタンハイドレートなどの非在来型燃料資源の探査に関わる研究を進めています。特に、民間石油企業との共同研究による根源岩・貯留岩ポテンシャル評価、国の事業による表層型メタンハイドレートの探査を重点的に行っています。

## 地圏微生物研究グループ



▲メタンハイドレートが分布する南海トラフ海底堆積物から培養することに成功したメタン生成菌細胞

地圏における微生物の分布と多様性、機能、活性を評価することにより、元素の生物地球化学的循環に関する基盤的情報を提供するとともに、天然ガス等燃料資源の効率的な開発、地圏の環境保全や利用に資する研究を行っています。



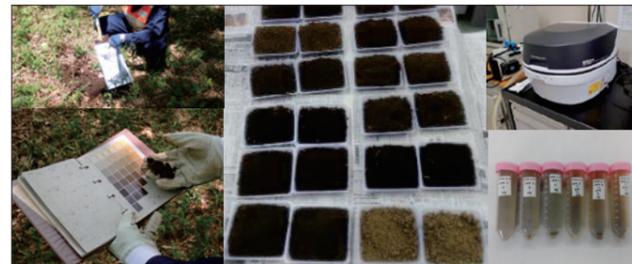
## 物理探査研究グループ



▲舗装路面上からの探査が可能な高周波交流電気探査システム

資源・環境評価、地質災害軽減等のため、物理現象による地下探査・可視化技術の研究開発を行っています。具体的には、探査原理の考案、データ取得・処理システムの開発、データ解析法の開発、岩石物性試験・理論研究等を行っています。資源・エネルギーや放射線廃棄物の地層処分等に関する様々なプロジェクトに参画し、探査システム開発や、フィールドでの地下構造調査の調査研究で貢献しています。

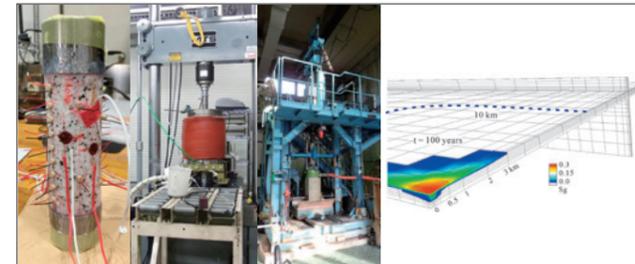
## 地圏環境リスク研究グループ



▲表層土壌評価基本図整備のための調査および試験

環境保全と開発・利用の調和を目指した土壌・地下水汚染に係る調査・評価技術、合理的浄化・対策技術ならびにリスク評価・管理技術の研究開発を幅広く連携して実施しています。また、表層土壌評価基本図の整備や関連試験規格の制定に係る知的基盤整備も推進しています。

## 地圏メカニクス研究グループ



▲岩石試料と室内岩石試験装置

地熱開発やCO<sub>2</sub>地中貯留等、地下の開発や利用における安全性・有効性の評価や効率的な掘削技術の開発を目的として、多スケール・多分野（資源・環境・地震）・多アプローチ（実験岩石力学・地球物理学・構造地質学・数値計算）を包括・融合した、地圏メカニクスに関する研究を行っています。

## 環境調和型産業技術研究ラボ

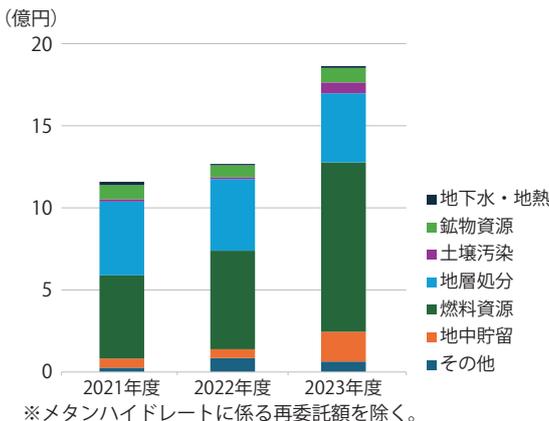


産業や人間活動を支える各種開発利用と環境保全を調和させながら人間社会の質をも向上させるために、資源開発等に伴う影響評価、汚染環境の修復と管理、水資源保全、海域の資源開発等に伴う影響調査・分析・評価・管理、環境保全と開発利用の調和に資するモニタリング・各種分析・リスク評価など、分野融合的に研究や技術開発を展開します。

## 最近の主な成果概要

概要	説明
水文環境図「越後平野（信濃川流域）」の公開と 日本水理地質図のデジタル化推進 (地下水研究グループ)	越後平野の信濃川流域を対象とした、水文環境図「No.14 越後平野（信濃川流域）」を公開するとともに、「日本水理地質図」の Google Earth 等で閲覧可能なデジタル形式への変換作業を進めています。
コンクリート内のリチウム分布可視化に成功 (鉱物資源研究グループ)	コンクリートの劣化現象の1つであるアルカリシリカ反応を抑制するための亜硝酸リチウムの圧入を対象として、LA-ICPMS によるコンクリート試料内部のリチウム分布の可視化技術を確立しました。
秋田油田の根源岩堆積時期と形成メカニズムを解明 (燃料資源地質グループ)	1,200 万年前に東北日本弧軸部の陸化に伴い半閉鎖的日本海が成立し、日本海底に酸素が行き渡らなくなることで有機物の保存が促進され、陸地西岸で発生する湧昇流により珪藻が繁茂・堆積したという、日本海側の根源岩形成メカニズムを解明しました。
炭酸塩岩のリチウム同位体組成に基づきメタンハイドレート分布域の海底下水循環を解明 (地圏微生物研究グループ)	日本海酒田沖のメタンハイドレート分布域で炭酸塩岩を採取し、微量金属リチウム (Li) の安定同位体比分析を行うことで、海底下水循環について解明しました。
土壌汚染等評価・措置に関する各種試験方法の標準化 (地圏環境評価研究グループ)	地盤材料の溶出特性を求める上向流カラム通水試験に関して、事務局として JIS 原案作成を推進し、2023 年に JIS A 1231 が発行されました。自然由来重金属による土壌汚染対策に資する吸着層工法を対象に、使用する材料の試験方法の JIS 化に着手しました。
最新の MT 法探査・解析技術で 火山影響評価の精度向上を可能に (物理探査研究グループ)	重要施設への大規模噴火の影響評価を目的として、北海道の洞爺カルデラ周辺に広帯域 MT 法と呼ばれる電磁探査技術を適用し、大規模なマグマの存在を定量的に検討することに成功しました。
岩石風化実験により、天然環境下での CO <sub>2</sub> の鉱物化速度測定を開始 (CO <sub>2</sub> 地中貯留研究グループ)	玄武岩等の岩石を地上に散布し、大気中の CO <sub>2</sub> との反応により鉱物化させることで CO <sub>2</sub> 削減を図る「風化促進技術」の効果を把握するために、国内外で初となる定点での岩石風化実験を開始しました。
光る細菌が土壌汚染を監視 (地圏環境リスク研究グループ)	ガソリンの主要成分である n-アルカンの混合物を検体とした急性毒性試験を実施し、複合毒性値の推算式や有害物質濃度算出の相関式を導出しました。汚染現場での迅速かつ安価なスクリーニングやモニタリング技術への適用が期待されます。
南海トラフプレート境界断層の現場再現実験から 断層のすべり特性を解明 (地圏メカニクス研究グループ)	紀伊半島沖の南海トラフのプレート境界の温度・圧力・鉱物種条件を再現した摩擦実験を実施し、プレート境界断層の摩擦係数がスロー地震発生域から巨大地震発生域に向けて徐々に増加することを解明しました。

## 公的外部資金推移（2021年度－2023年度）



## 人員構成（2024年10月4日現在）

研究職員	64名（+兼務17名）		
契約・派遣職員	74名	客員研究員等	49名

## 幹部・事務局

研究部門長	相馬 宣和	
副研究部門長	鈴木 正哉	
首席研究員	徂徠 正夫	
総括研究主幹	内田 洋平	坂本 靖英
研究主幹（安全）	前川 竜男	
研究事務	根本 拓也	

## 研究グループ長

地下水	吉岡 真弓	地圏微生物	鈴木 正哉	CO <sub>2</sub> 地中貯留	相馬 宣和
鉱物資源	星野 美保子	地圏環境評価	保高 徹生	地圏環境リスク	原 淳子
燃料資源地質	吉岡 秀佳	物理探査	神宮司 元治	地圏メカニクス	坂本 靖英

