

物理探査研究グループの紹介 Introduction of the Exploration Geophysics Research Group

研究グループ長：光畑裕司

Leader, Exploration Geophysics Research Group: Yuji Mitsuhashi

Phone: 029-861-2387, e-mail: y.mitsuhashi@aist.go.jp

<http://unit.aist.go.jp/georesenv/explogeo/>

1. グループの研究目的

本研究グループでは、放射性廃棄物地層処分、土壌・地下水汚染、CO₂ 地中貯留等の地圏環境分野における地盤・岩盤の評価やモニタリング、及び、地熱・地中熱、海底熱水鉱床等の資源・エネルギー分野、地盤液状化、地滑り、断層等の防災分野における地質・地盤構造調査に不可欠な物理探査技術の高精度化を目指し、各種探査手法の技術開発と適用研究を行う。平成 24 年度においては、以下の 7 項目を中心に研究を行う。

地圏の環境分野として、

- 1) 放射性廃棄物地層処分場選定における沿岸域および海域の塩淡水境界等の地質環境評価のため、沿岸域モデルフィールドにおける電磁探査や海陸接合反射法地震探査の適用試験、電磁探査データのデータ取得・処理・解析手法の開発、既存データの総合解釈等を行う。
- 2) 土壌汚染、地下水環境分野等における浅部地質環境評価のため、東日本大震災に対応した東北地方沿岸域における空中電磁探査法や陸上の電気・電磁探査法等の適用による地下水塩水化領域の把握調査、NMR 表面スキャナーの工業製品・農業への適用、物理探査による油分土壌汚染評価等を行う。
- 3) CO₂ 地中貯留 (CCS) における岩石物性評価と物理探査モニタリング手法の検討を行う。

また、地圏の資源・エネルギー分野として、

- 4) 地中熱利用における地下物性のモニタリング法、および事前評価手法の研究、新規の地熱資源調査に向けた物理探査技術に関する研究課題の立案を行う。
- 5) 海底熱水鉱床探査や海底地盤調査等を目指した電気探査法開発の基礎研究を行う。

さらに、地圏の防災分野への適用として、

- 6) 東日本大震災への対応として、物理探査や CPT 技術を用いた液状化調査への適用および CT 画像による液状化判定に関する研究を行う。
- 7) 福島県沿岸域で誘発地震が活発化した断層における電磁探査法の適用調査を行う。また、震源断層評価のための各種物理探査手法の適用結果について、取りまとめを行う。

2. 主な研究項目の内容

2.1. 浅部地質環境評価

地盤中の汚染物質の移流・拡散に関して、ミクロな現象に着目し基礎研究を実施している。今年度は拡散現象を対象に岩石試料の X 線 CT 画像を基に、多孔質媒体中の定常拡散シミュレーションを行い、これまで重要視されていなかった流束の小さな箇所（淀み領域）が拡散輸送に重要な役割を果たしていることを見出した。今後は、本アプローチを移流のシミュレーションへと拡張する予定である。

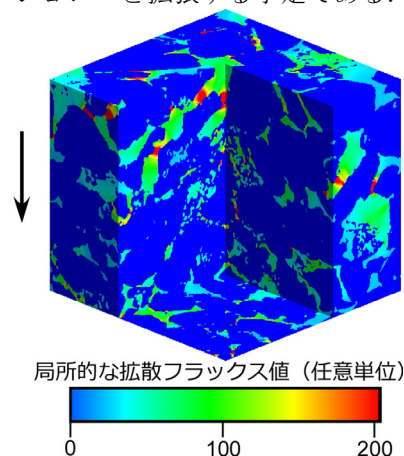
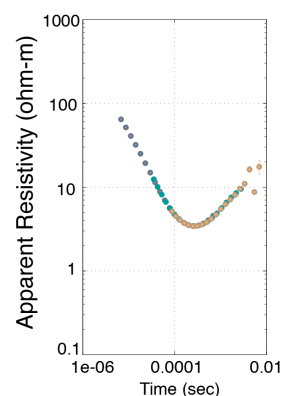


図 1：水で飽和した多孔質砂岩画像（1 辺は 0.64mm、固体部分は濃紺色）の空隙中の定常拡散シミュレーション結果。黒い矢印方向に巨視的な濃度勾配を与えた。

東日本大震災による農業被害の復旧・復興に貢献するため、宮城県南部・福島県北部の津波浸水域で、地下水の塩水化の状況やより深部の地下水源の探査を目的に、空中電磁探査や地表における電気・電磁探査を実施している。今年度は電磁探査を 133 地点、電気探査を 34 地点で実施する予定である。

図 2：宮城県山元町における電磁探査 TEM 法測定結果（見掛け抵抗）。



2.2. 地中熱利用における評価手法

小規模の地中熱利用において、事前調査のためにかかる費用は、地中熱利用システム導入全体のコストと比べて決して小さくはなく、現実的に実施することが困難である場合が多い。当グループでは、これまで実施してきた TCP（熱伝導率検層）による熱伝導率の深度分布データと土木工事や宅地造成の地盤評価でよく使われる N 値との間に相関関係を見出し、N 値からの熱伝導率の推定方法について検討を行った。また、本手法を用いて、産総研内で計画されている地中熱利用設備エリアの地盤の地中熱事前評価を行った。

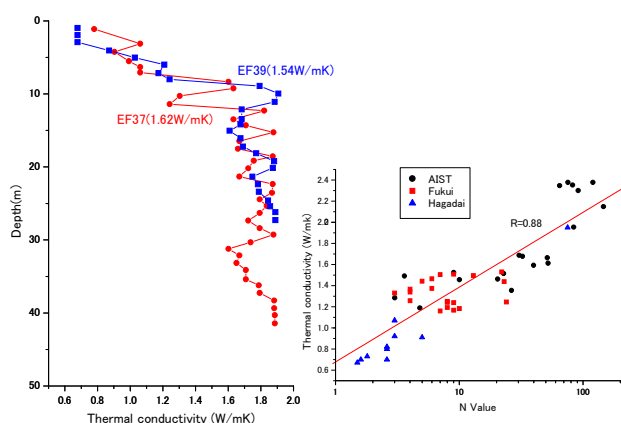


図3：産総研構内2地点のボーリングデータから求めた熱伝導率の深度分布（左図）と N 値と熱伝導率の関係（産総研構内、福井市、栃木県芳賀台のデータをプロット）（右図）。

2.3. 海底電気探査法の基礎研究

近年注目が高まっている海底下の鉱物・エネルギー資源、海底活断層、二酸化炭素地中貯留等への適用を目指し、当グループは一般的に利用されている水平電極配置型とは異なる鉛直電極配置形を採用した海底直流電気探査法の研究開発を進めている。今年度は、計測データの高精度化、および測定効率・安定性の向上を目指し、新型電極ケーブルを製作し、商用電気探査装置を組み合わせた測定の野外実験を実施する。

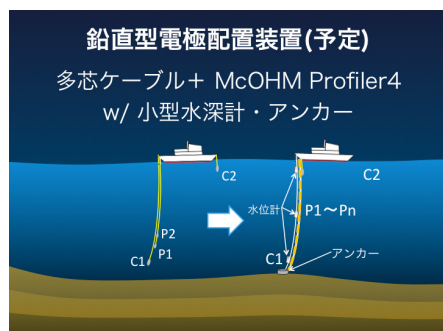


図4：鉛直形電気探査法装置の開発計画概要

2.4. 地盤液状化調査

東日本大震災による広域で生じた宅地地盤にお

ける液状化被害により、液状化被害への対策や地盤の液状化評価への関心が高まり、特に宅地地盤を対象とした低コストの液状化調査手法の開発が求められている。当グループでは、高密度かつ高精度な地盤の電気探査を行い、液状化層の深度・層厚を地表から求めることで、宅地地盤を対象とした簡易な液状化調査手法の開発を実施している。本調査手法は、掘削や貫入試験を用いた従来の液状化調査に対する、事前のスクリーニング調査法として位置付けることができる。

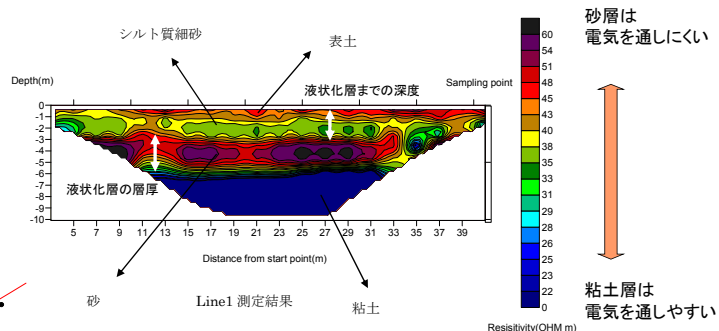


図5：液状化層の深度および層厚から液状化の発生予測を行う。

3. グループの研究体制

物理探査研究グループは、以下の体制で研究を実施している。

光畑裕司（グループ長）
上田 匠
神宮司元治
中島善人
横田俊之
内田利弘（イノベーションコーディネータ）
川畑史子（テクニカルスタッフ）
木村タ子（テクニカルスタッフ）
紙谷 進（派遣）

4. 最近の主な研究成果

Nakashima, Y. and Nakano, T. (2012) Steady-State Local Diffusive Fluxes in Porous Geo-Materials Obtained by Pore-Scale Simulations, TRANSPORT IN POROUS MEDIA, **93**, 657-673.

神宮司元治, 高倉伸一, 小川康雄(2012)マルチ送信高速比抵抗探査装置を用いた鬼首間欠泉の比抵抗モニタリング, 九大地熱・火山研究報告, **20**, 77-8.

Uchida, T., Takakura, S., Ueda, T., Adachi, M., Ozeki, H., Kamata, K. and Sato, T. (2011) 3D magnetotelluric survey at the Yanaizu-Nishiyama geothermal field, northern Japan, Proceedings of the 9th Asian Geothermal Symposium, 26-31.

横田俊之, 稲崎富士, 溝畑茂治, 内田利弘, 上田 匠 (2012) 幌延沿岸陸域における反射法地震探査, 物理探査, **65**, 16-172.