

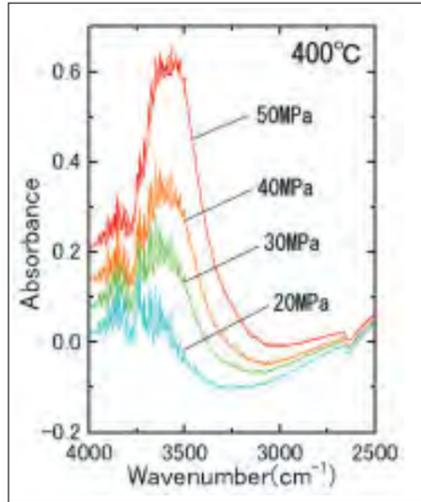
地球地質・エネルギー学分野

# 地圏物質とエネルギーの 総理解と環境適合

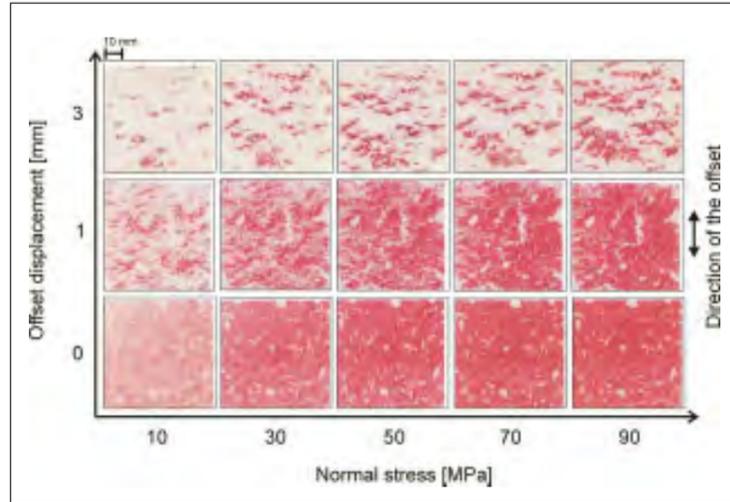
教授  
土屋 範芳



助手 平野 伸夫    助手 岡本 敦    COE研究員 根本 克己    リサーチフェロー 小川 泰正    リサーチフェロー 狩野 真吾



超臨界環境での薄膜水の赤外吸収スペクトル



2次元圧力センサーにより岩石き裂の接触状態の可視化

主な研究テーマ

- ・ 岩石-水相互作用（化学的作用、力学的作用）
- ・ 地圏環境の流体移動場と流体移動
- ・ 超臨界地殻流体のキャラクタリゼーション
- ・ 地圏物質と放射線の相互作用
- ・ ジオリアクターのための反応プロセス設計
- ・ 水熱反応および二酸化炭素の物質転換

400°C、40MPaまでの熱水の顕微赤外吸収および顕微ラマン散乱の反射型の測定システムを開発し、超臨界環境での固体上の薄膜水の赤外吸収スペクトルの測定に世界ではじめて成功した。この装置で拡散反射法により超臨界環境下にある薄膜水の赤外吸収スペクトルの計測が可能となった。この装置を用いた測定から、結晶性物質上の薄膜水は、従来考えられていたよりも長い距離（数百 nm 以上）で固体からの拘束を受ける構造化された“かたい水”となっていると推定された。本研究成果により、固体界面の水の化学的かつ力学的な多様な動きの解明につなげられると期待される。

岩石の熱発光挙動の応力感受性について検討し、花崗岩中の長石には一定の応力感受性があることを見いだした。これにより熱発光法は、年代測定、地質温度計、地化学センサーに加えて、新たな応用展開が図られた。

硫黄と海水との相互作用により硫黄の還元反応について検討し、特定の条件では40%を越える硫黄転換率であることを見いだした。これにより硫黄循環と水素発生のルー

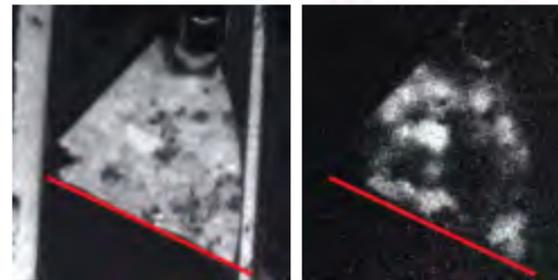
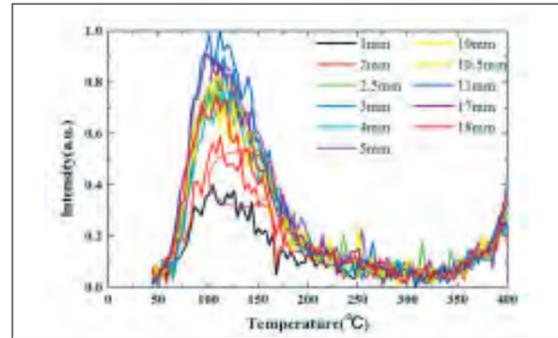
ブを連結することが可能で、新たなエネルギーサイクルの道が開けた。

圧力感応シートを用いて封圧下にある岩石き裂の接触状態を可視化に成功した。これにより、き裂内流路の推定が可能になるとともに、封圧環境下における岩石き裂のかみ合わせや、流体流動に寄与しない間隙と主たる流体流路の推定などが行えるようになった。

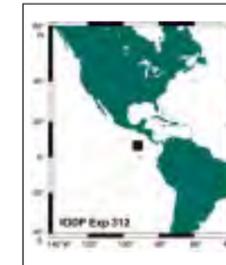
モンゴル国エルデネット鉱山は、モンゴル国を代表する斑岩銅鉱床であるが、この鉱山調査を6月と9月に実施し、露天掘りピットから鉱石試料を、周辺の河川（主として雨季のみ流れがあるドライリバー）から土壌を採取し、鉱床の形成と鉱山開発にともなう環境影響評価に関する研究を行った。

科学技術振興機構の効果的な産官学連携プログラムに「地圏環境インフォマティクスのシステム開発とその全国展開」が採択され、小川泰正研究員と狩野真吾研究員を採用した。このプロジェクトでは、土壌汚染情報をGIS（地理情報システム）上にデータベース化し、さらに重金属の形態分析等を通じて自然由来、人為汚染などの特徴を解析するなど、地圏環境情報の統合化システムを構築することを目的としている。研究科内の研究室および産総研との共同研究が続いている。

本研究室所有のSEM-CL装置、顕微レーザー Raman装置を用いるため、高知大学、海洋技術開発機構 (JAMSTEC)、固体地球統合フロンティア他から外部研究者を受け入れた。また宮城県仙台教育事務所より七が浜



上図、上写真：岩石の破断面周辺の熱発光



IODP Exp.312



乗船中の平野氏



環境学外実習

中学校教諭 菅原正秋先生を9月1日から2006年2月28日まで派遣教員として受け入れ、義務教育におけるエネルギー環境教育他についての研修を行った。10月20日には桜丘中学校から校外学習の生徒を受け入れた。

【会議開催】

3<sup>rd</sup> International Workshop on WATER DYNAMICS, 仙台国際センター (11/16,17) (野外巡検：雲仙島原)

【参加した国際会議等】

World Geothermal Congress-2005, Antalya, Turkey(4/24-4/29) (土屋)

Geothermal Resources Council, Reno, Nevada, USA(9/25-9/29) (平野, 根本 他)

American Geophysical Union, Fall Meeting, San Francisco, CA, USA(12/4-12/10) (岡本)

【国際プロジェクト】

IODP Expedition-312 (統合国際海洋掘削プログラム) 平野伸夫助手 乗船 (無機地球化学担当)

Title: Superfast Spreading Rate Crust 3 (超高速プレート拡大軸)

Sites: 1256 (パナマ沖, 東太平洋海膨)

Dates: 28 October-28 December 2005

海洋地殻の玄武岩層を貫き閃緑岩を掘進

モンゴル国 Erdenet 鉱山の環境評価 (モンゴル科学技術大学との共同研究)



モンゴル国エルデネット鉱山周辺

【国内プロジェクト】

・ 地圏環境インフォマティクスのシステム開発とその全国展開 (産総研一同和鉱業 (株) との産官学連携プログラム) (科学技術振興機構)

・ 地震発生の素過程研究 (東京大学地震研究所)

・ エネルギー環境教育研究会 (宮城教育大学との共同研究)

【教育】

博士論文・修士論文 別掲  
D2 2名 (1名国費留学生：モンゴル), D1 2名, M2 3名, M1 2名, 4年生 4名, 3年生2名在籍

研究室ホームページ <http://geo.kankyo.tohoku.ac.jp/>