

# 地圏環境の理解と利用

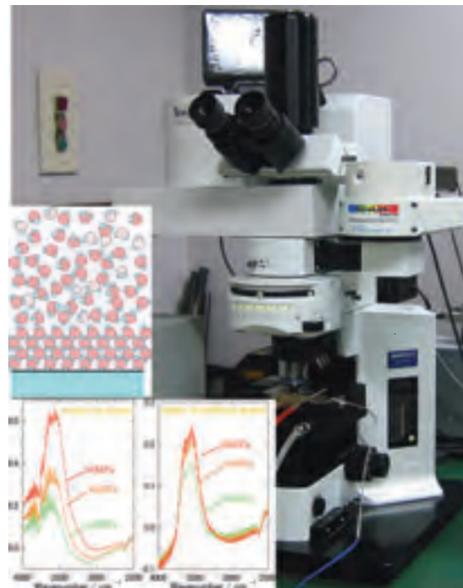
教授  
土屋 範芳



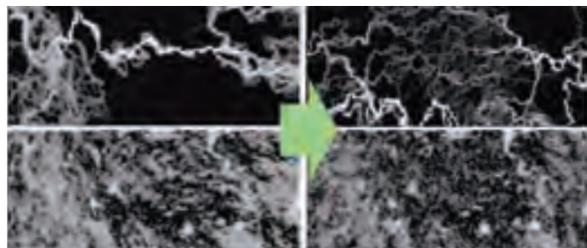
助手  
平野 伸夫



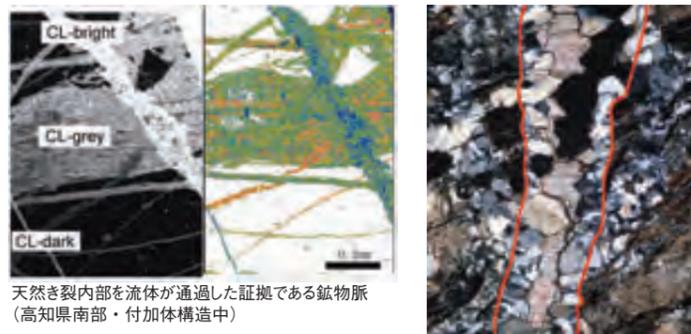
助手  
岡本 敦



薄膜水の分光観察、構造水のイメージと分光結果。



き裂内部の流体流動シミュレーション。左は実験前、右は150°C実験後。



天然き裂内部を流体が通過した証拠である鉱物脈（高知県南部・付加体構造中）

## 主な研究テーマ

- ・岩石-水相互作用（化学的作用、力学的作用）
- ・超臨界地殻流体のキャラクタリゼーション
- ・地圏環境における流体移動場と流体移動
- ・地圏環境における物質移動・拡散・濃集
- ・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

地殻内部流体と岩石との反応を極局所領域で観察するため、昨年までに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をおこなってきた。この装置を用いた測定から、結晶性物質の極近傍にある水は、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水となっていると推定され、さらには物質の種類によってもその構造化の様子が異なることが示唆された。本研究結果により、固液界面における水の化学的かつ力学的な多様な働きを解明につなげられると期待される。

地殻内部におけるき裂内流体移動について引き続き室内実験とその結果を元にしたシミュレーションをおこなっている。本年度は従来の室温・高封圧環境下での室内実験に加えて、さらに150°C程度までの温度条件下における実

験をおこない、高温・高封圧環境下においてき裂の化学的变化を伴う流体移動現象について検討を加えている。また、フィールドワークも精力的に行い、島弧付加体構造中にある流体移動の痕跡など、近年注目されている地震発生と地殻内部流体の関連についての検討をおこなっている。ジオリアクター・物質転換関連では、硫黄と海水/アルコール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%を超える硫黄転換率であることを見だしているが、さらに今年度は二酸化炭素の還元反応についても検討をおこなった。これらを組み合わせることにより、水素を軸とした新たなエネルギーサイクルの道が開けることが期待される。

また、最近の環境関連技術の動向として二酸化炭素の地層処分があげられるが、この一方法として温泉地域に見られる炭酸塩シンターの形成過程をモデルとした二酸化炭素固定化技術の基礎的な検討をおこなっている。

産官学連携プログラム「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」については引き続き強力に推進し、東北地方における土壌情報についてGIS（地理情報システム）上へのデータベース化が進んでいる。さらに東北地方の各自治体との連携強化も促進し、情報の集積だけでなく、広く一般に対して有益となるような利用方法の検討をすすめている。



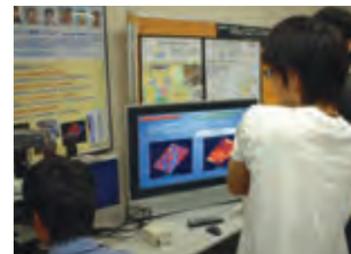
温泉湧出口付近に堆積した炭酸塩シンター



小坂巡検の様子



昨年度参加したIODP EXP.312の国内報道（河北新報）



オープンキャンパス風景



室内実験風景

## 【会議開催】

・4th International Workshop on WATER DYNAMICS, 青葉記念会館 (11/16,17) 野外巡検：秋田県小坂地域

## 【受賞】

- ・Geothermal Resources Council 2006 Best Student Poster Award (D3 渡邊則昭 他)
- ・再生可能エネルギー 2006 国際会議 ベストポスター賞 (土屋範芳 他)
- ・資源素材学会 平成 18 年東北支部大会 ポスター賞 (M1 中島康隆)

## 【参加国際学会・会議】

- ・19th General Meeting of the International Mineralogical Association, Kobe, JAPAN (7/23-7/28)
- ・ISHR&ICSTR 2006, Sendai, Japan (8/5-8/9)
- ・Geothermal Resources Council Annual Meeting, San Diego, CA, USA (9/10-9/13)
- ・ICDP Workshop on Mutnovskly Volcano Scientific Drilling-Magma-Hydrothermal Connection -, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia (9/24-9/30)
- ・Renewable Every 2006, Makuari, Japan (10/9-10/13)
- ・Geological Society of America Annual Meeting, Philadelphia, PA, USA (10/22-10/25)

adelphia, PA, USA (10/22-10/25)

・New Zealand Geothermal Workshop, Auckland, New Zealand (11/15-11/17)

・American Geophysical Union, Fall Meeting, San Francisco, CA, USA (12/10-12/15)

## 【国際プロジェクト】

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）

## 【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-DOWAホールディングス（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）
- ・宮城県土壌環境評価基本マップ

## 【教育】

環境学外実習（北海道・日高山脈）  
博士論文・修士論文 別掲  
D3 2名（1名国費留学生：モンゴル）、D2 2名、M2 2名、M1 5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/>