



GREEN

INSTITUTE FOR GEO-RESOURCES AND ENVIRONMENT

GREEN NEWS

Institute for Geo-Resources and Environment

GREEN NEWS (グリーンニュース)

独立行政法人産業技術総合研究所

地圏資源環境研究部門 広報誌

第26号：平成21年10月発行

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

No.26

Oct.
2009

目次

地熱の風	当舎 利行 1
第8回部門成果報告会のお知らせ	広報委員会 2
第4回新エネルギー世界展示会 ー地熱関係展示と地熱フォーラムの開催ー	柳澤 教雄 3
エンジニアリング奨励特別賞受賞報告	
地熱促進三大イベント (GATE Day, Japan) 報告	柳澤 教雄 4
KIGAMによる北部東シナ海調査航海への参加	森田 澄人
ただ今研究中	
東京首都圏における地下水・地下温度環境の変化	宮越 昭暢 5
部門グラント報告	
ラテライト型希土類鉱化作用の研究	実松 健造 6
	守山 武
	渡辺 寧
省エネ型吸着式エネルギーシステムにおける高性能 吸着剤の構造と吸着メカニズムの解明に関する研究	鈴木 正哉 7
一般公開報告 「大声コンテスト」	月村 勝宏
行事カレンダーなど	 8

地熱の風

地圏資源環境研究部門 主幹研究員 当舎利行



当部門の一つの柱として「資源」があり、資源循環の促進やエネルギー（資源）の安定確保が部門のミッションとして詠われている。資源 (Resources) を英和辞典で調べてみると、「財力」「富」「(まさかの時の) 頼み」などの訳語が並んでくる。この訳語を見ると、本来「資源」は、すぐさま役に立つ「富」などのものであったと思える。しかし、現在では、残念ながら、多くの資源はそのままではすぐには役に立たず、加工など人の手を経て初めて「富」となる。これは、タイトルにある地熱資源にも当てはまるのではないだろうか。

従来、我が国では地熱資源は「温泉」として広く親しまれてきた。この「温泉」は、人手を加えなくても自然に湧出していたものであり、その意味ではまさに「富」であった。しかし、そのようなすぐに利用可能な「富」は少数派になりつつある。現在、多くの温泉は、岩石の変質など地表での温泉の兆候を探索して掘り当てたり、1kmを超える深部を目指した掘削をしたりすることにより「富」を得ている。それでも、「掘り当てた」温泉が自力で噴出してくる場合には、まだ「富」の範疇に入ると思えるが、自力では地表まで噴出せずにポンプなどでくみ上げてくる場合には、はたして「富」と言えるのかどうか疑問に感じる。ただ、代価を払ってまでの利益が生ずれば、それは「富」であり「資源」として十二分に通用するものとなるであろう。さて、「地熱」資源は、「富」であろうか。「温泉」も「地熱」の一部

と考えると、すぐさま「富」となる「地熱」資源は皆無ではないけれども、浴用以外のエネルギーとしての資源という観点では希有であった。「あった」と過去形にしたのは、浴用に供する温度の「地熱」資源を「富」に変える技術がなかったからである。

昨今の技術開発では、微小温度差を利用したエネルギー変換が可能となっている。これは、従来の水蒸気による発電機のタービンを回す代わりに、より低い温度で蒸発（気化）する媒体を利用してタービンを回す技術である。この技術により、従来は浴用にしか利用できなかった地熱資源が、電気エネルギーとして利用できるようになってきた。従来、このような技術には媒体としてフロンが使われてきたが、地球温暖化対策としてフロンは2020年以降使用できないことから、ブタンなどの炭化水素やアルコールが使用されている。かつて、地熱業界は「どこを切っても金太郎飴」とやゆされた。これは、研究開発にしろ資源調査にしろ、どのような場面でも同じ人しか出てこない。すなわち業界に新規の参入者がいないと批判された。このような地熱開発にこれまでとは異なる業界が注目している。このような地熱への風としては、前述の低沸点媒体によるタービン発電や地中熱利用技術という新規技術への期待が大きいと思われる。新規技術により地熱が再び「富」として認知されるのか、再び停滞への道に陥ってしまうのか、大きな渦が回転を始めた。

第8回（平成21年度）部門成果報告会のお知らせ 「部門第2期の成果と第3期への展望」

広報委員会

日時 2009年12月3日（木）午後

場所 秋葉原コンベンションホール

(<http://www.akibahall.jp/data/access.html>)

参加申込ウェブサイト（事前登録制）

<http://unit.aist.go.jp/georesenv/event/houkokukai09.html>

ジオスクーリングネット CPD：4単位（事前登録必要）

今年度は招待講演に井上千弘教授（東北大学）をお迎えします。ポスターセッションでは、当部門の全研究グループから研究成果報告の他、個々の研究者が行っている研究内容も紹介いたします。多数の皆様のご来場を賜りますよう、お願い申し上げます。

プログラム

13:00-13:20	地圏資源環境研究部門研究紹介	矢野雄策 （研究部門長）
13:20-13:50	南関東ガス田（水溶性天然ガス資源）の地質・地化学的研究 ー地質・資源情報の把握とそのアウトカムー	佐脇貴幸 （地圏化学RG）
13:50-14:20	次世代二酸化炭素地中貯留 ー第3期研究への試案ー	當舎利行 （主幹研究員）
14:20-14:50	地圏資源環境研究部門における地層処分安全規制支援研究 ー第2期の成果と今後の展望ー	伊藤一誠 （地下環境機能RG）
14:50-15:30	ポスターセッション	
15:30-16:20	招待講演 生物を利用した資源開発と環境修復	井上千弘 （東北大学大学院 環境科学研究科）
16:20-16:50	土壌汚染リスク研究の成果と環境ガバナンスへの展開	駒井 武 （副研究部門長、地圏環境リスクRG）
16:50-17:15	ポスターセッション	
17:15-19:00	懇親会（ポスター会場）	

ポスターセッション

研究グループ発表		部門13研究グループの紹介
個人発表		
1	東京首都圏における地下水・地下温度環境の変遷	宮越昭暢・林 武司(秋田大)
2	九州の火山・地熱活動の時空変化と フィリピン海プレートスラブの沈み込みの関係	茂野 博
3	New intra-channel architecture within sinuous Amazon slope channel revealed by a 3D seismic study	Takeshi Nakajima・Jeff Peakall・William D. McCaffrey・Philip Thompson(University of Aberdeen)
4	高性能アルミニウムケイ酸塩吸着剤(ハスクレイ)の 生成過程と性能変化について	鈴木正哉・月村勝宏
5	枯渇油田における油層内微生物の メタン生成経路の解明	眞弓大介・持丸華子・吉岡秀佳・坂田 将・ 前田治男(INPEX帝石)・宮川善洋(〃)・五十嵐雅之(〃)・ 小林 肇(東京大)・佐藤光三(〃)
6	Carbon isotopic relationship between methane and archaeal lipids in near-surface sediments from the Nankai Trough	Susumu Sakata・Urumu Tsunogai (Hokkaido U.)・ Masahiro Oba (Tohoku U.)・Masatoshi Komiya
7	短いロッドにおけるひずみ計測	唐澤廣和・鈴木宏治(鉱研工業)・高橋幸司(〃)
8	二酸化炭素吸着に伴う石炭の破壊強度の変化	竹原 孝・及川寧己・當舎利行
9	プロトン核磁気共鳴を用いた日本産の地質試料の 水理学的物性の研究	中島善人・宇津澤 慎 (New Mexico Resonance)
10	花こう岩石材に浸透する水 ー中性子ラジオグラフィ試験による可視化ー	長 秋雄・松林政仁(日本原子力研究開発機構)・長谷川正一(羽 黒石材商工業協同組合)・吉田博和(茨城県工業技術センター)
11	サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト2007 『花崗岩を通して地域を考える』	長 秋雄
12	古代吉備国から現在までの 財(たから)を築いた石たち	長 秋雄・能美洋介(岡山理科大)
13	中国とラオスにおけるイオン吸着型希土類 鉱化作用の比較	実松健造・村上浩康・渡辺 寧
14	東アジア鉱物資源図の紹介 ー電子媒体による情報提供についてー	大野哲二・神谷雅晴・寺岡易司・奥村公男・宮野素美子・ 渡辺 寧
15	地圏資源環境部門の国際展開 ー国連ESCAPとの協力ー	村尾 智
16	CO ₂ 地中貯留のリスクアセスメントの課題	田中敦子・坂本靖英・駒井 武
17	世界における原子力発電及び 高レベル放射性廃棄物地層処分の現状	張 銘・駒井 武・原 淳子
18	地層処分とリスクガバナンス	張 銘・駒井 武

第4回新エネルギー世界展示会－地熱関係展示と地熱フォーラムの開催－

地熱資源研究グループ 柳澤教雄

2006年から開催されている「新エネルギー世界展示会」が今年で第4回を迎え、6月24日（水）～26日（金）に幕張メッセにて開催されました。当部門では、展示会期間内に開催される地熱に関するシンポジウムやセミナー、フォーラムに、初年度から講演を行ったり、運営に参加したりするなどの協力をしてきました。

今年は、26日の午後に「世界と日本における地熱エネルギー開発」と題して地熱フォーラムが行われ、133名の聴衆が参加しました。まず、再生可能エネルギー協議会の地熱分科会長である矢野研究部門長の挨拶のあと、NHKの山崎記者による「地熱の現場を取材して～記者がみた地熱の力」の講演が行われました。この講演は、「クローズアップ現代」（4月15日放送）や「サイエンスZERO」（6月27日放送）のために、NHKが当部門の地熱資源研究グループの地熱資源量評価に関する取材を行ったことが縁で実現いたしました。山崎氏の講演では、番組制作の際に撮られた国内外の沢山の貴重な映像の紹介がありました。

矢野研究部門長の講演「地熱エネルギーの開発・利用の概要について」は、山崎氏の直後に行われ、日本と世界の地熱資源量と開発状況、日本における地熱開発の課題、委員として参加している資源エネルギー庁による地熱開発に関する研究会の動向、今後の技術開発などが紹介されました。講演後は、地熱発電所の寿命や、規制緩和に関する質疑応答が行われました。

さらに、アメリカ、インドネシア、オーストラリアの開発に関する講演のあと、当部門顧問の笹田氏による「地中

熱利用の現状」の講演が行われました。その中で、一般家庭や公共施設、農業での地中熱の利用の実例、自宅のビルに設置したシステムの現状、今後の課題などが紹介されました。この講演の関心は高く、導入コストや耐震性、農業への適用、運転時間と効率、グリーン熱証書など多くの質疑がなされました。さらに、この講演をNHK山崎氏が聞いていたことで、7月27日のNHKニュースウオッチ9で地中熱利用に関する特集が放送されることになりました。地熱フォーラムは全体に大変盛り沢山の内容でしたが、参加者の方々は大変熱心で終了後には各講師と個別に情報交換する姿なども見受けられました。

また、今年は地熱関連展示としては、東北大学／地熱学会のブースなどがあり、そこで当部門の相馬、柳澤、宮越と当部門出身でメタンハイドレート研究センター副センター長の天満氏とで多くの一般来場者に対して地熱利用に関する説明を行いました。来訪者の傾向としては、地中熱への関心が高かったのですが、地熱発電関連についても、自社材料の適用可能性や新規関与の模索などのために情報を求められる方も目立ちました。そして、26日には、相馬氏がアカデミックエリアでの研究成果プレゼンテーションを行い、啓蒙的内容と欧米における地熱開発の話題提供を行い、日本の恵まれた資源や技術ポテンシャルの高さを示しました。

来年の展示会は、6月27日～7月2日にかけて、横浜で再生可能エネルギー2010国際会議と並行して行われる予定です。



写真1: 会場の様子（矢野研究部門長挨拶）



写真2: アカデミックエリアで講演する相馬氏

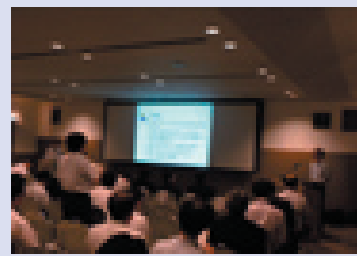
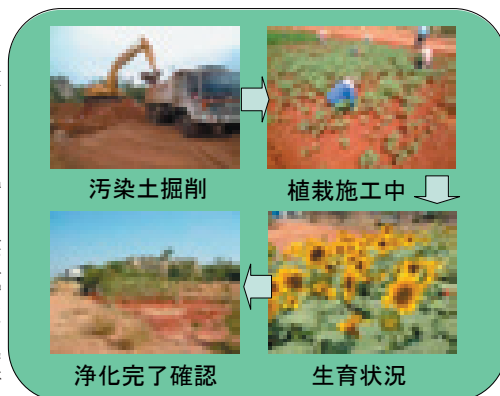


写真3: 会場からの質問に答える笹田顧問

（財）エンジニアリング振興協会 エンジニアリング奨励特別賞受賞

地圏環境リスク研究グループ 駒井 武 副研究部門長（研究グループ長兼任）、川辺能成 主任研究員、原 淳子 研究員、西脇淳子 産総研特別研究員、地圏微生物研究グループ 竹内美緒 研究員が参加するタイ国油汚染土壌浄化プロジェクトチーム（代表：浅田素之氏 清水建設（株）技術戦略室）が、2009年7月15日に（財）エンジニアリング振興協会エンジニアリング奨励特別賞を受賞致しました。このプロジェクトチームには、当部門の他、清水建設（株）、（株）ポリテック・エイディティ、（株）インターリスク総研、アジア工科大学、山梨大学が参加しており、本賞は先端的技術開発による商業的実用化の観点から、共同研究として実施されたタイ国におけるファイトレメディエーション実証試験の成果が高く評価されたものです。

ファイトレメディエーションとは、汚染物質を吸収する特性を持つ植物を汚染土壌に栽培して、土壌浄化を行う技術です。タイ国における研究対象地域では、油汚染による土壌汚染が確認されておりましたが、植物と微生物を活用して自然の持つ浄化能力を強化・効率化することで、低コストかつ自然エネルギーを利用した土壌浄化を行うことができ、リスク低減とコスト削減の両面から技術の有用性が確認されました。本研究の成果は油汚染だけではなく、重金属やVOC等、広く土壌汚染問題に対応可能であり、亜熱帯性気候の東南アジア地域では生物活性が高いので、特に有望な土壌汚染対策技術となることが期待されます。



タイ土壌汚染現場における植物浄化実証試験の様子

地熱促進三大イベント（GATE Day, Japan）報告

地熱資源研究グループ 柳澤教雄

8月5日（水）産総研臨海副都心センターにおいて、地熱促進三大イベント（GATE Day, Japan）が開催されました。このイベントは、資源エネルギー庁が今年発表した「地熱発電に関する研究会・中間報告書」についてのシンポジウム、「地熱研究会」講演会、産総研における地熱研究の紹介、の3部構成で行われました。

第1部では、昨年末から4回にわたり資源エネルギー庁が開催した「地熱発電に関する研究会」（当部門からは矢野研究部門長、野田顧問が参加）による「中間報告書」の概要説明、事業化の課題、技術開発、温泉との共存などについて、現状の紹介と将来への提言に関する講演、総合討論が行われました。第2部では日本重化学工業（株）の花野峰行氏による「蒸気卓越型地熱資源の理解進展過程」および西日本技術開発（株）の田竈功一氏による「国内外の地熱地域における物理探査手法の適用、その成果と課題」の講演が行われ、民間企業での貯留層評価、物理探査技術の進展が紹介されました。

第3部では、矢野研究部門長から産総研地熱研究の経緯と長期シナリオの簡単な紹介のあと、村岡洋文氏の「パラダイム転換としての地熱開発推進」内田利弘氏の「物理探査技術研究と海外の最新動向」と題する講演が行われま

した。世界の地熱開発が大きく進展する中、日本は「失われた10年」と言われる地熱開発停滞期間が続きましたが、この間も村岡氏のグループでは研究を続け、実用性の高い地熱資源量評価が可能な全国地熱ポテンシャルマップを作成し、温泉発電の研究、国際協力活動、アウトリーチ活動など、地熱利用のための研究を続けてきました。村岡氏はさらに将来期待される地熱開発技術と、転換期にある日本の構造的危機と将来産業の要件を提示し、地熱産業からの日本再生を提案しました。

内田氏は、アイスランド、ニュージーランド、米国等の海外動向を紹介し、長年取り組んできた電磁探査（比抵抗）法による地熱探査、特にMT法について、国内外の最近の研究開発状況と適用事例、および今後の課題について紹介が行われました。

開催案内が最初に配布されたのは6月末のRE2009のシンポジウムで、短い準備期間にも関わらず、参加希望者は7月中に定員を越えてしまい、当日の参加者は当初の定員を越す165名でした。また資料だけでもほしいという声があるなど非常に高い関心を集めたイベントでした。この熱気が地熱のR&Dを促進する足がかりになるように思えます。

KIGAMによる北部東シナ海調査航海への参加

2009年7月28日から8月17日の期間、韓国地質資源研究院（Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM)）による北部東シナ海の地球物理探査航海に参加しました。本研究航海は「北部東シナ海陸棚堆積盆の地殻形成」をテーマとしており、マルチチャンネル反射法地震探査を主として当該海域の地殻形成史を明らかにすることを目的としています。KIGAMは同テーマで2008年から4年ほどの計画で調査していますが、今回は調査海域のおよそ8割が日韓共同開発区域に相当するため、韓国大使館と外務省を通じて日本人研究者の乗船が促され、日本側から唯一の参加者として私が乗船することになりました。

調査船はKIGAMが所有するTamhae II（探海2号）で、全長は64.40m、総トン数は2,085tです。本船は主に反射法地震探査を目的とした物理探査船で、地震探査用の格納デッキには両舷にストリーマケーブルウィンチを、中央には4列のガンアレイを備えています。また、ガンアレイの投入や揚収に便利のため、海面への出口はスロープになっています。実際に行われた地震探査では、160チャンネルの2kmストリーマケーブルを1本と、2列のガンアレイを曳航しました。エアガンは12機で合計2,289立方インチの震源になります。

主席研究員のHan Hyun-Chul博士は韓国における海洋物理探査の第一人者で、旧地質調査所の海洋地質部とも親交があり、K-IODPの設立にも尽力された方です。彼が航海全体を指揮し、その他の研究者は各々ナビゲーションやエアガン、ストリーマケーブル等の状況を管理しています。私は随時上がってくるデータの解釈作業を担当しました。

地震探査中は自動的にブルートスタック断面が作成されます。調査海域は常に水深85mほどで大陸棚上の非常に平坦な地形ですが、往復走時で約1秒に相当する不整合

燃料資源地質研究グループ 森田澄人

から下位は、非常に複雑な地質構造を呈していることが分かりました。断層の分布や、地層の変形および層厚変化から、この海域がかつて（おそらく中新世の間に）引張場から圧縮場に転じ、横ずれによる著しい剪断応力を被った様子が復元できました。地磁気異常図と照らし合わせると、顕著な剪断帯が帯磁率の低い基盤の溝に対応することも分かりました。

Tamhae IIは完全なドライシップ（禁酒船）でした。食事はもちろん韓国料理で、赤い食事のおかげで航海中はずっと体がホカホカしていました。航海中は台風接近のために退避した日があり、また何百もの中国漁船のため進路を変更せざるを得ないこともありましたが、航海期間中に予定測線のおよそ9割について探査を遂行することができました。

Han博士や他の研究者から今後も共同研究が続けられるよう強く求められました。将来にわたって両者間で良い関係を保ち続けることはGSJおよび当部門にとっても重要であると考えられます。今回の調査航海への参加はたいへん貴重であり、海洋調査において新たな日韓関係を築く良いきっかけになったと確信しています。



写真1：KIGAMの物理探査船
Tamhae II（探海2号）

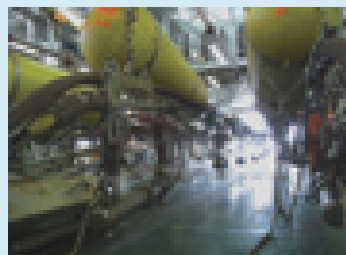


写真2：格納デッキ内で
出番を待つガンアレイ

地球環境問題に関する従来の研究の多くは、地表面よりも上で生じている現象を対象としています。特に都市部においては、私達の日常生活で地下を大いに利用しているにもかかわらず、生じている諸問題が目で直接見え難いこともあり、環境評価が進んでいません。地上と地下の環境は連続しており、統合的に検討と評価を行う必要があります。

当部門では、これまでに関東平野における地下水流動に関する研究に取り組んできました。この結果、浅部地下温度の上昇が広く確認され、特に都市部において顕著であることが明らかになってきました。従来の研究により、このような地下温度上昇の一因が、地球温暖化や都市化に伴う地表面温度上昇の影響であることが報告されています。しかし、地下の熱環境が都市単位で具体的にどのような構造を呈しているのか、現状は未だ明らかとなっていないです。都市の熱環境評価においては熱収支を明らかにする必要がありますが、地上から地下へ排熱され貯留される量を、地下の熱の運び役である地下水の流れと共に検討することが不可欠です。

今回紹介する研究は、東京首都圏においてヒートアイランド現象のような都市特有の熱環境が、地下環境に対してどのような影響を与えているのか、実際の観測データに基づき評価したものです（宮越ほか 2006、2008）。本研究は、秋田大学、東京都土木技術センター（現 東京都土木技術支援・人材育成センター）、埼玉県環境科学国際センターと協力して実施しました。地下温度は、観測井での地下水温測定で把握することが可能です。東京都および埼玉県が管理する地下水位観測井において、地下温度測定を 2001 年から現在まで複数回実施しました。また、地下浅部の微細な温度変化を把握するために、埼玉県内の 4 地点で、地下温度モニタリングを 2007 年に開始しました。

観測された地下温度分布には高温域・低温域の分布に地域性が認められ、深度 50m 程度の浅部（図 1）では、高温域は武蔵野台地東部と東京低地に、低温域は台地中央部から西部に認められました。東西断面図（図 2）と併せて考慮すると、高温域は地表面との連続性が良く、地表面温度の上昇により形成されたと考えられます。また、高温域は

都心を中心とした分布傾向を示しており、都心と郊外では地下温度に差異が認められました。これらは、都市化に伴う地表面温度上昇が地下環境に影響を及ぼしていることを示しており、東京首都圏における地下環境に地下ヒートアイランドが形成されていることが明らかとなりました。

一般に、地下温度は深度と共に上昇しますが、前述したような地表面温度上昇の影響が地下に及んでいる場所では、逆に地表面付近で高温となります。このため地下温度分布には極小温度が確認され（図 2、赤点線）、地表面温度上昇の影響到達深度の目安となります。この深度は台地中央部や西部において深くなる傾向が認められ、地表面温度上昇の影響は、都心よりも地表面温度上昇の影響が相対的に小さい郊外で深部にまで到達していることを示唆しています。地下環境においては、熱は伝導だけではなく、地下水の流れによっても運ばれます。郊外では土地利用から地表面の被覆率が小さく、現在も地下水揚水が為されており、誘発涵養が生じやすい環境にあると言えます。このような人為影響による下向きの地下水流動によって、地表面温度上昇の影響が地下環境に反映され易く、台地中央部から西部で地表面温度上昇の影響到達深度が相対的に深くなった可能性があります。

2001 年から現在まで複数回観測されたデータの比較や 2007 年に開始したモニタリングの結果から、継続的な地下温度の変化が認められています。現在の地下温度プロファイルから推定される深度 40m の地下温度上昇量は、郊外では 1.2℃以下であるのに対し、都心では 1.3～2.5℃と推測され、都心周辺で増大する傾向があります。また、地下温度の上昇率は 2001 年から現在まで増大しており、温度上昇が生じた深度は深くなる傾向が認められました。このことは東京首都圏において浅部地下温度の上昇が現在も進行していることを示しています。健全な地下環境の活用を推進するために、都市地下環境評価のモデルとして、観測井網の整備された東京首都圏における既存の地下水観測ネットワークを活用した研究を継続して進める必要があります。



図 1 深度 50m における地下温度分布

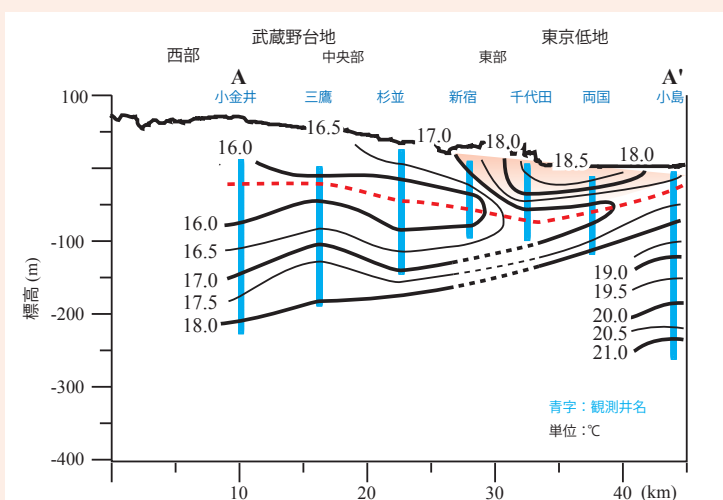


図 2 東西断面における地下温度分布

ラテライト型希土類鉱化作用の研究

鉱物資源研究グループ 実松健造、守山 武、渡辺 寧

希土類元素（La から Lu までの自然界に存在する 14 元素）は資源としての需要が近年増加していますが、その供給の 9 割以上を中国に依存しており、希土類資源の安定供給のために新たな鉱床の開発が不可欠です。中国にのみ存在するイオン吸着型希土類鉱床においては、風化花崗岩中の粘土鉱物が希土類を吸着していると考えられており、低品位（数百 ppm 程度）でも開発できるのが特徴です。しかし、この種の鉱床は花崗岩が十分に風化していないと希土類が難溶性鉱物中に残留するために資源にならないのが難点です。本研究では、難溶性鉱物中に乏しい玄武岩を起源とするラテライトを対象に新たな希土類資源としてのポテンシャル評価を行いました。

一般にソレアイト質玄武岩は希土類に乏しいですが、アルカリ玄武岩は希土類に富むことが知られています。アルカリ玄武岩が分布し、温暖湿潤な気候によるラテライト化が進行している地域としてインドシナ半島が挙げられます。本研究ではラオスとベトナムにおいてソレアイト質・アルカリ玄武岩、そしてそれらの風化物であるラテライトを採取しました。ラオスにおけるソレアイト質玄武岩起源のラテライトの希土類含有量は 25 ～ 171 ppm であり、全体的に希土類に乏しいことが判明しました。一方、アルカリ玄武岩起源のラテライトは 494 ～ 1444 ppm の希土類含有量を示しており、これは中国のイオン吸着型鉱床の鉱石品位に匹敵します（図 1; Bao and Zhao, 2008）。とりわけ、イオン吸着型鉱床には少ない Eu や Sc に富むことが特徴です。また、このアルカリ玄武岩の風化断面においては全てのラテライト試料が原岩に対して希土類に富んでいることが分かりました（1.3 ～ 3.9 倍）。これらのラテライト試料

は主にギブサイト、ゲーサイト、磁鉄鉱、チタン鉄鉱、赤鉄鉱、アナターゼなどから構成されており、希土類鉱物として細粒 (<50 μ m) のフローレンサイト $[\text{CeAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6]$ を含んでいることが分かりました（図 2）。このラテライト試料について段階抽出実験を行い、希土類の存在形態を確かめました。その結果、試料中の希土類は弱酸や王水などでは溶解せずに、残留物（主にフローレンサイト）中に存在していることが分かりました。以上の結果は、アルカリ玄武岩起源のラテライトは希土類に富むものの、希土類鉱物であるフローレンサイトが細粒で難溶性であるために希土類資源としてのポテンシャルが低いことを示唆しています。

今回の希土類に富むラテライトにおけるフローレンサイトの産出は、一か所の風化断面のみから得られた結果です。ベトナムにおいては複数の風化断面からアルカリ玄武岩起源のラテライト試料を採取しており、これらの試料においても主要な希土類鉱物がフローレンサイトであるのかを現在研究中です。また、フローレンサイトはカーボナタイト起源のラテライトにもしばしば確認されるため、この鉱物が希土類資源の鉱石鉱物になりうるかどうかを詳しく研究する予定です。

参考文献

Bao, Z-W. and Zhao, Z-H. (2008) Geochemistry of mineralization with exchangeable REY in the weathering crusts of granitic rocks in South China. *Ore Geology Reviews*, v.33, p.519-535.

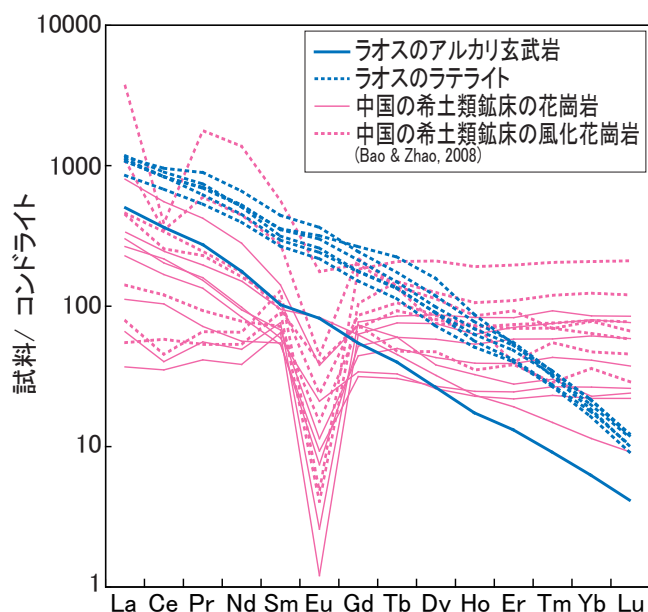


図 1 コンドライト規格化した希土類元素パターン。アルカリ玄武岩起源のラテライトは風化花崗岩と比べても軽希土類と中希土類に富む。

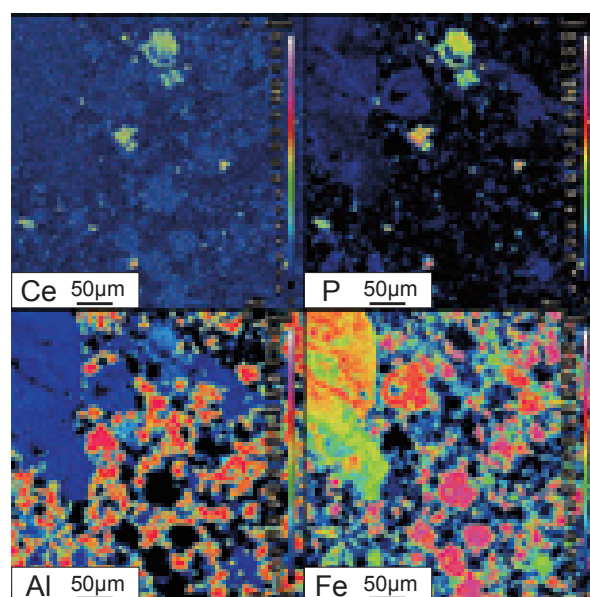


図 2 EPMA による元素マッピング像。Ce, P, Al を含む鉱物がフローレンサイト。

省エネ型吸着式エネルギーシステムにおける高性能吸着剤の構造と吸着メカニズムの解明に関する研究

地圏化学研究グループ 鈴木正哉、部門付 月村勝宏

地球温暖化対策とエネルギー問題を地球規模で両立させることが重要となっている現代において、これまで以上に省エネ技術の開発が求められています。当部門では、サステナブルマテリアル研究部門メソポーラスセラミックスグループと共同で、天然の土壤中に存在するアロフェンやイモゴライトというナノ物質を基にし、低温排熱を利用することで省エネ性を高められるデシカント空調用吸着剤を開発しています。一昨年度、安価な原料から合成が可能であり、水蒸気や二酸化炭素吸着性能に優れたハスクレイという物質を開発しました。この物質は、幅広い湿度帯で水蒸気を吸着しかつ70℃程度の低温で再生が可能のため、デシカント空調用吸湿材として有望な材料とされています。また Si-Al 系無機材料であるにも関わらず高分子収着剤とほぼ同じ水蒸気吸着性能を示し、従来の無機系多孔質材料には見られない特性を有しているため、本研究ではハスクレイの構造と吸着メカニズムについての検討を行いました。

ハスクレイは、水和アルミニウムケイ酸塩 (Hydroxyl aluminum silicate) の略語である HAS と粘土の Clay から名付けられているように、X 線粉末回折図形において非晶質アルミニウムケイ酸塩と低結晶性粘土のピークを有しています。その一方で、透過型電子顕微鏡による観察では、図に示すように 10nm 程度の単一粒子しか見られないことから、ハスクレイは非晶質アルミニウムケイ酸塩と低結晶性粘土の複合体であると推測しました。

また水蒸気吸着等温線において、ハスクレイは相対湿度と水蒸気吸着量の関係が直線的な関係を示していますが、ハスクレイの水蒸気吸着等温線は粘土鉱物の 1 つであり膨潤性を有するモンモリロナイトと概形がよく似ています。そして、窒素吸着による比表面積測定では、全表面積が 840m²/g と高く、その内訳は粒子外部表面積が 235m²/g、細孔内表面積が 610m²/g と粒子内での細孔が非常に発達していることが明らかになりました。このことは、細孔径分布曲線において、直径 3nm と 30nm 程度の 2 つのピークを有していることとも合致します。このようにハスクレイは、膨潤性粘土の性質とナノサイズの細孔を併せ持つこと

から、高分子収着剤と同等な優れた水蒸気吸着性能を有すると推測されます。

今後はハスクレイの形成過程に関する研究を行うとともに、水蒸気だけでなく二酸化炭素を含め様々な気体吸着剤の開発に取り組んでいく予定です。

文献

安価な高性能無機系吸放湿剤を開発 : 産総研プレスリリース, 2008年10月8日発表

二酸化炭素吸着性能に優れ、生産性に優れた無機多孔質材」産総研プレスリリース, 2008年12月4日発表

中湿度領域において優れた吸放湿特性を有する非晶質アルミニウムケイ酸塩及び吸着剤 : 鈴木正哉・池田智英子・犬飼恵一・前田雅喜, PCT/JP2007/053596

アルミニウムケイ酸塩複合体及び該複合体からなる高性能吸着剤 : 鈴木正哉・月村勝宏・川端澄子・池田智英子・中西亮介・田尻耕治・犬飼恵一・前田雅喜, PCT/JP2008/073735

A New Amorphous Aluminum-Silicate : High Performance Adsorbent for Water Vapor and Carbon Dioxide(2009) Suzuki,M., Nakanishi,R., Inukai,K., Maeda,M., Hiradate,S. and Tsukimura,K., Transactions of the Materials Research Society of Japan, 34, 367-370.

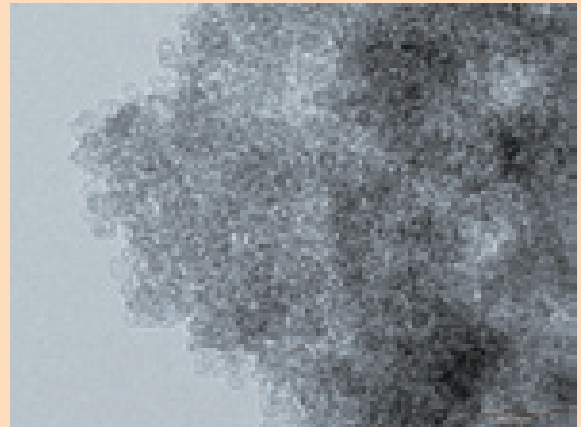


図 透過型電子顕微鏡写真

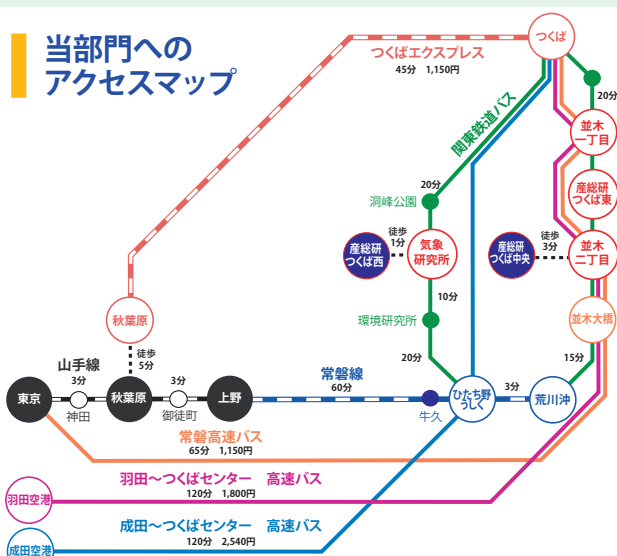
つくばセンター 一般公開報告 「大声コンテスト」

つくばセンター一般公開が平成 21 年 7 月 25 日 (土) に行われました。当部門では、地圏環境評価研究グループ (今泉博之研究グループ長) が、「大声コンテスト」を開催しました。本研究グループでは、音環境の予測と影響評価手法に関する研究にも取り組んでおり、実際の研究で使用する騒音計や分析装置がコンテストに用いられました。騒音は我々に身近な環境問題として関心は高いのですが、実際の騒音測定機器を間近に見ることはあまりないのではないのでしょうか。コンテスト参加者は老若男女を問わずのべ 500 人ほどで、多くの方々に音 (騒音) の測定に親しんで頂くことができました。最高記録は 113dB であり、そばで聞いていて耳が痛くなるくらい的大声でした。子供達の真剣な眼差しと元気な大声には、周囲の大人たちもたくさんの元気をもらうことができました。



行事カレンダー

10/2-4	International Association for Gondwana Research http://www.vigmr.vn/gondwana/	Hanoi, Vietnam	10/23	APPIE産学官連携フェア2009 http://www.cnt-inc.co.jp/appie/	大阪府・インテックス大阪 国際会議ホール
10/4	日本水文科学会・熊本大学 公開シンポジウム「地域水循環を踏まえた地下水管理のあり方」 http://www.soc.nii.ac.jp/jahs/	熊本市・ 熊本大学工学部 百周年記念館	10/24-26	日本地理学会 学術大会 (秋) http://www.ajg.or.jp/academic.html	那覇市・ 琉球大学
10/4-7	GRC 2009 Annual Meeting http://www.geothermal.org/	Reno, Nevada USA	10/29	第12回ヨウ素学会シンポジウム http://fiu-iodine.org/sub2.htm	千葉市・ 千葉大学
10/8-9	第29回極地地学シンポジウム http://polaris.nipr.ac.jp/~geo/jp/index.htm	東京都・総務省 自治大学校 講堂	11/4-5	日本砂防学会シンポジウム http://www.jsece.or.jp/news/2009/200906-2.pdf	岩手市・ 一関文化センター
10/10-12	日本火山学会2009年度秋季大会 http://www.soc.nii.ac.jp/kazan/J/index.html	神奈川県・神奈川 県立生命の星・地球博物館他	11/4-6	日本測地学会第112回講演会 http://www.soc.nii.ac.jp/geod-soc/contents/meeting.html	つくば市・ 産業技術総合研究所共用講堂
10/12-14	第9回SEGJ国際シンポジウム Imaging and Interpretation -Science and Technology for Sustainable Development- http://www.segj.org/is/9th/	札幌市・北海道 大学 学術交流会館	11/5	石油技術協会秋季講演会 http://www.japt.org/	東京都・東京大 学小柴ホール
10/15-16	産総研オープンラボ http://homepage2.nifty.com/jagh_gyouji/	つくば市・ 産総研つくばセ ンター	11/18-20	第26回PIXEシンポジウム	千葉市・放射線 医学総合研究所
10/15-17	2009年度日本地下水学会 http://homepage2.nifty.com/jagh_gyouji/	札幌市・ かでの2・7	11/30 -12/1	国際連合 持続可能な開発委員会 地域準備 会合	バンコク・国連 ビル会議場
10/18-21	アメリカ地質学会年会 http://www.geosociety.org/meetings/2009/	Portland, Oregon USA	11/30 -12/2	日本地熱学会 平成21年度学術講演会 http://gaia.kumst.kyoto-u.ac.jp/index_GE.html	京都府・ 京都大学
10/21-23	日本地震学会2009年秋季大会 http://www.zisin.or.jp/meeting/2009/	京都府・ 京都大学吉田キ ャンパス	12/3	地圏資源環境研究部門成果報告会 http://unit.aist.go.jp/georesenv/event/houkokukai09.html	東京都・ 秋葉原ダイビル
			12/4-5	第19回環境地質学シンポジウム http://www.jspmug.org/index_j.html	東京都・ 早稲田大学
			12/4-5	第25回日本微生物生態学会 http://www.soc.nii.ac.jp/jsme2/homeJ.html	広島市・ 広島大学
			12/14	第9回物理探査学会国際シンポジウム http://www.segj.org/is/9th/	北海道・ 北海道大学



つくば中央第7事業所への交通手段

つくばエクスプレスをご利用の場合：
終点つくば駅でつくばエクスプレス下車、関東鉄道荒川沖方面路線バスに
乗車、並木二丁目で下車、徒歩3分。
産総研の無料マイクロバス つくば駅と産総研間を運行 情報
http://www.aist.go.jp/aist_j/guidemap/tsukuba/tsukuba_map_main.html

当部門研究施設は第7事業所及び西事業所に 配置しております。

地熱資源 RG (7)	地圏微生物 RG (7)
燃料資源地質 RG (7)	地下水 RG (7)
鉱物資源 RG (7)	地圏環境リスク RG (西)
物理探査 RG (7)	
地圏環境評価 RG (西)	つくば中央第7事業所 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 TEL 029-861-3633
CO ₂ 地中貯留 RG (7)	
地質特性 RG (7)	つくば西事業所 〒305-8569 茨城県つくば市小野川 16-1
地下環境機能 RG (7)	
地圏環境システム RG (西)	
地圏化学 RG (7)	

JR常磐線荒川沖駅より高速バスつくば線をご利用の場合：
つくばセンターまたは筑波大学中央行き関東鉄道路線バスに乗車、並木二丁
目で下車、徒歩3分。

東京駅八重洲南口より高速バスつくば線をご利用の場合：
つくばセンター・筑波大学行きに乗車、並木二丁目で下車、徒歩7分。

上記以外的高速バス路線
●つくばセンター⇄羽田空港
●つくばセンター⇄新東京国際空港(成田)

GREEN ニュース No.26 Oct. 2009

2009年10月1日発行

通巻第26号・年4回発行

本誌記事写真等の無断転載を禁じます。



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

発行：独立行政法人産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 研究部門長 矢野 雄策
編集：地圏資源環境研究部門 副研究部門長(広報委員会委員長) 棚橋 学
〒305-8567 つくば市東 1-1-1 (第7事業所) TEL 029-861-3633
〒305-8569 つくば市小野川 16-1 (西事業所)
部門 web: <http://unit.aist.go.jp/georesenv/>
ご意見、ご感想をお待ちしております。
上記サイト「お問い合わせ」のページからも受付けております。



AIST03-E00019-26