



GREEN

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36号：平成24年4月発行

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

地圏資源環境研究部門 GREEN NEWS

No.36 April 2012

目次

大震災が残したもの	當舎利行	1
RE2011「地熱・地中熱フォーラム」開催報告	矢野雄策	2
第4回 CO ₂ 地中貯留に関する KIGAM 合同ワークショップの開催報告	中尾信典	2
レアメタル資源分析・選鉱試験施設の導入	高木哲一	3
地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価		
- 土壌汚染リスク調査 -	駒井 武	4
- 地下水汚染リスク調査 -	丸井敦尚	4
- 地盤液化化リスク調査 -	内田利弘	5
受賞報告		
“生きている” 微生物を捉える	片山泰樹	5
温泉発電システム研究の現状とこれから	柳澤教雄	6
ただいま研究中		
地圏化学研究グループはこんな研究をやっています！	佐脇貴幸	7
行事カレンダー		8

大震災が残したもの

主幹研究員 當舎利行



昨年 2011 年は、大きな災害を受けた年でした。その 3 月 11 日の大震災からやがて 1 年が経とうとしています。マグニチュード 9 という大きなエネルギーが地球から解放され、津波も引き起こしました。私事で申しわけございませんが、仙台の東北大学でのセミナーに参加中にこの震災に見舞われました。茨城県南部という「地震の巣」の上に住んでおり、地震には比較的なれているとの自負はあったのですが、しばらくは（たぶん数秒間でしょ）何をすべきか判断が付かず、机の下にもぐるか外に飛び出すかを考えていましたが、建物の安全を確認して外へと避難をしました。ただ、津波が襲うかもしれないという認識は、残念ながら持ち合わせていませんでした。

人は想定外の事象に遭遇すると、それまでの経験を当てはめて判断をするとのこと。通常、角が出ている物体が逆にへこんでいても、飛び出していると判断をしてしまうと言われており、この錯覚を利用してトリックアートなどが作られています。未経験の事象に対して、これまでの経験の範囲内で判断をすると大きな間違いを犯すことを今回の災害は教えてくれました。仙台市内は倒壊しているような建物は見た限り無いことから、地震の震動が収まるとすぐに復旧に向かうだろうし、夕刻には新幹線も動くかと思っていたほどです。

大地震と津波に引き続き起こった福島原子力発電所

の事故は、科学技術は万能ではなく絶対でもないことを図らずも示しました。防潮堤を越えるような大きな津波はないと仮定されていましたが、その仮定が破られたときの状況を甘く判断しており、「フェイルセーフ」という考えは生かされていませんでした。また、従来の上意下達では、もはや復興を含めて様々なプロジェクトは進み得なく、地元や多数の意見を十分に聞き、疑問点に丁寧に答えるなどの「合意形成」が必須であることが改めて示されました。

一方、エネルギーの「フェイルセーフ」として、原子力発電に換わる発電方法に議論が集まっています。地熱発電は、天候等に左右されず安定的な発電を続けることができるため、代替発電の一つに挙げられています。課題であった国立公園内の開発についても、環境省の検討会にて傾斜掘りによる掘削と開発が認められ、開発が限定されてしまうことが懸念として残るものの、良質の資源が存在する公園内の開発に一定の方向が出ることとなりました。ただ、地熱開発に当たっても「合意形成」が不可避であり、どのように「合意形成」を果たすのが重要となってきております。昨年末の当部門の成果発表会では「震災と地圏システム」というテーマにて成果発表が行われました。今後は、このような科学的な議論とともに「合意形成」の取り組みの重要性が増すと考えられます。

RE2011「地熱・地中熱フォーラム」開催報告

研究部門長 矢野雄策

2011年12月5日から7日にかけて、幕張メッセにおいて再生可能エネルギー協議会（JCRE）の主催する第6回再生可能エネルギー世界展示会（前回までは「新エネルギー世界展示会」と呼称）が開催され、初日の12月5日午後に、併催フォーラムの一つとして標記の地熱・地中熱フォーラムを開催しました。同フォーラムは主催がJCRE、共催が日本地熱学会、地中熱利用促進協会、及び当部門、協力が財団法人高橋産業経済研究財団です。JCREは、2006年から毎年この展示会を開催しており、併催する国際会議を我が国では4年ごと、国際会議のない年は併催フォーラムを行っており、前回の地熱・地中熱フォーラム（前回までは地熱フォーラムと呼称）は2009年6月に開催されています。これまで、この世界展示会は6月から7月に開催されてきており、2011年も当初は7月末に開催される予定でしたが、3月11日の東北地方太平洋沖地震の影響で年末に変更されました。

今回から「地熱・地中熱フォーラム」と明記したのは、主として地熱発電を意味する「地熱」と、数十mの井戸を用いた地下浅部の恒温性を利用する「地中熱」とを一般の方々にも明確に分けて認識していただくため、今回の講演会タイトルも「活かせ大地のエネルギー地熱・地中熱」としました。フォーラムは約100名の参加を

いただき、当部門の當舎主幹研究員の司会で矢野が趣旨説明をした後、地熱、地中熱それぞれ3件の講演をいただきました。地熱は、日本地熱学会の松永烈会長、湯沢地熱の中西繁隆社長、ニュージーランド、オークランド大学のピーター・マリン教授、地中熱は地中熱利用促進協会の笹田政克理事長（当部門研究顧問）、同協会高杉真司副理事長、ゼネラルヒートポンプ工業（株）柴芳郎常務取締役が講演されました。各講演とも、内容の充実した講演をいただきました。マリン教授の講演については、ニュージーランド大使館に労をお取りいただき、講演、配付資料に通訳、日本語訳をつけていただくなど、多くの専門外の参加者にとって分かり易く魅力的なものとなりました。

当部門は地熱及び地中熱の研究を行っており、特に震災後これら再生可能エネルギーへの期待・要請が高まっています。このような講演会を通じて、一般の方々にも地熱・地中熱のことを良く知っていただくことはたいへん重要であり、このような活動をさらに展開していきたいと考えています。



笹田研究顧問の講演

第4回 CO₂ 地中貯留に関する KIGAM 合同ワークショップの開催報告

CO₂ 地中貯留研究グループ長 中尾信典

2011年12月21日～22日に、韓国・太田市(Daejeon)の韓国地質資源研究院(KIGAM)においてCO₂地中貯留に関する第4回AIST-KIGAM合同ワークショップが開催されました。本ワークショップは、2008年に東京で第1回を開催して以来、毎年12月に開催地を交互に変え両研究機関の研究交流、情報交換を目的として開催しているものです。第4回となる今回は、当研究部門から矢野部門長をはじめ10名がKIGAMを訪問し、30名程度の研究者が集いました（写真1）。

21日のワークショップではKIGAMのLee地質環境



写真1 ワークショップでの集合写真



写真2 KIGAMでのラボツアーの様子

部長とYum研究リーダーの開会ならびに歓迎挨拶、矢野部門長のキーノートスピーチの後、CO₂地中貯留研究の現状について日韓双方のカントリーレポートの講演があり

ました。韓国では大規模実証事業を2015年から実施すべく準備を進めており、日本での計画とほぼ同じタイミングといえそうです。

カントリーレポートの後には、CO₂地中貯留研究の成果発表を日韓で行いました。KIGAMでは、①地上設備、圧入井等の超臨界CO₂圧入システムの研究開発、②圧入サイトの選定、予備的な地質特性キャラクタリゼーション（陸域のGyeongsangベースン、海域のPohangベースン、沿岸域のBukpyeongベースン）、③海外実証プロジェクト（オーストラリアOtway、カナダWeyburn）への参画、④工業廃棄物（石膏）を利用したCO₂の鉱物固定研究と、4つのプロジェクト研究が進行しています。それらの進捗状況が報告され、日本の研究発表と併せて、活発な質疑応答がなされました。

22日には、KIGAMが有するCCS関連の実験装置、及び韓国エネルギー技術研究院（KIER）で行っているCO₂分離・回収の実験装置を見学しました（写真2）。KIGAMでは、地化学的な研究課題、特に、CO₂の鉱物固定（炭酸塩化）について積極的な取り組みが行われています。以下のCO₂地中貯留研究グループのHPに本ワークショップのプログラムを掲載しています。（<http://unit.aist.go.jp/georesenv/geostorage/>）

レアメタル資源分析・選鉱試験施設の導入

鉱物資源研究グループ長 高木哲一

はじめに

新興工業国の経済成長を背景にしたレアメタル資源の急激な価格上昇や供給安定性の低下は、日本の産業界に深刻な打撃を与え始めています。海外鉱物資源を安定的に確保するには、日本が主体となって開発する海外鉱山を増やしていく必要があるが、鉱山開発には様々なリスクがあるため、民間企業が単独で取り組むのは容易ではありません。まず、政府系機関がしっかりと資源ポテンシャル評価を行い、対象とする資源が開発可能かどうかを慎重に判断する必要があります。そこで、当部門では、政府・産業界の要請に呼応して、平成22年度補正予算（繰越）によりレアメタル資源の分析・選鉱試験のための本格的な施設・設備を導入しました。

分析施設・設備

レアメタル資源の評価には、鉱石鉱物の迅速な分析や解析が必要であることから、汎用的分析機器としてX線回折装置、電界放射型 EPMA、顕微ラマン分光分析装置を導入しました。また、選鉱試験を強力にサポートする鉱物粒子解析装置 (MLA) を導入しました。本装置は電界放射型 SEM-EDS と高度な粒子解析ソフトウェアが一体になったもので、鉱石粒子の識別、粒度・分離度・量比などの各種解析が短時間で実施できます。

一方、鉱石の化学分析を微量元素まで迅速・高精度に行うために、レーザー紫外化・ガルバノ装置を導入しました。この装置は、既に導入済のレーザーアブレイション装置の性能を飛躍的に向上させるもので、ビームを高速・正確に移動させながら特定部位の高効率なアブレイション（固体表面の超微粒子化）を行うものです。本装置によって作られたエアロゾルは、高純度アルゴンガスと共に四重極型 ICP-MS（既設置）に持ち込まれ、化学分析が行われます。また、多重検出器型 ICP-MS も新たに導入しました。この装置は、四重極型 ICP-MS よりもはるかに高精度に同位体比を測定することが可能で、鉱石の U-Pb 年代、Sr/Nd 同位体測定などを通じて、鉱床の探査や成因の解明に大きな威力を発揮します。そのほか、蛍光 X 線分析試料作成用ビードサンプラー、全自動秤量器なども導入しました。

選鉱試験施設・設備

鉱石から目的とする元素を含む鉱物を分離・抽出する「選鉱」を効率的に実施できるか否かが、鉱山の開発可能性を決める重要なポイントの1つです。しかし、かつて国内に数多くあった大学や鉱山会社の選鉱試験施設・設備は、時代と共にリサイクル研究施設などに入れ替わり、姿を消しつつあります。そこで、ラボスケールであっても一貫した選鉱試験施設・設備の導入が、政府・産業界から産総研に要請されていました。

選鉱試験を行うにはまず鉱石を粉砕する必要があることから、ジョークラッシャー、全自動粉砕器、振動ミルを導入しました。次に、各種選鉱試験器として磁力選鉱器（3種類）、静電選鉱器、ハイドロサイクロン、カラム式浮遊選鉱器を導入しました。また、選鉱試験に必要な周辺機器としてゼータ電位測定器、大型遠心分離器を導入しました。

レアメタル（特にレアアース）鉱石には、トリウムなどの放射性物質が通常の岩石よりも高濃度に含まれることがあります。鉱石の粉砕・選鉱過程でそれらが粉塵や廃水によって外部に漏出することを防止するために、本施設には集塵システムおよび廃水から固型分を除去するための大型泥水トラップ（二連、深さ3m）が装備されています。また、施設運用に関する内規を整備し、施設内外の放射線強度モニタリングを継続して実施することになっています。

今後の計画

これから、政府・政府系法人・大学・民間企業などとの契約に基づき、本施設・設備を利用したレアメタル資源に関する試験研究を実施する予定です。また、本設備による先端的な技術開発・科学研究を通じて、産総研の鉱物資源研究の大幅なレベルアップを図る所存です。

謝辞

本施設・設備の導入に際しご尽力をいただいた、資源エネルギー庁鉱物資源課、（独）石油天然ガス・金属鉱物資源機構、設備メーカー、工事に関係した建設会社の皆様に深く謝意を表します。



図1 レアメタル資源分析施設・設備（一部）



図2 レアメタル資源選鉱施設・設備（一部）

地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価－土壌汚染リスク調査－

副研究部門長 駒井 武

2011年3月11日に東日本地方を襲った巨大地震は、地震の直接的な被害のみならず、液状化や地盤沈降、さらには沿岸域における広域の大津波による甚大な被害をもたらしました。特に、東日本沿岸における膨大な津波堆積物とそれに伴う震災瓦礫は、被災地の復興を妨げる大きな要因となっています。津波堆積物には通常の土壌と比べて、海成堆積物に特有な重金属類が含まれる可能性があり、その土壌汚染リスクを科学的に評価することが重要です。

そのため、震災後の4月から12月にかけて津波被災地の地質調査を行い、様々な種類の津波堆積物を採取するとともに、その化学的、物理的な組成を分析しています。図1は、大津波の被害状況と代表的な津波堆積物の性状を示したものです。多くの津波堆積物は砂状ですが、一部は細粒の泥質を含む砂泥互層を形成し、津波による物質の移動性の痕跡を残すことが分かりました。また、泥質を含む津波堆積物には砒素や鉛などの重金属類を



図1 津波の被害状況と津波堆積物の性状

多く含有するものがあり、その管理には十分な留意が必要です。さらに、海洋底質を起源とする津波堆積物では、嫌気的な環境

で生成した有機物や硫化鉱物が含まれ、長期的に酸性化する可能性も示唆されました。一方、調査の結果として重金属類の含有が少なく、物理的に安定な津波堆積物は建設材料として復旧・復興活動に利活用できる可能性が大きいことも分かりました。

土壌汚染リスク調査では、東日本沿岸における津波堆積物の性状と化学的特性を中心に、津波堆積物に含有する重金属類や塩分の組成について表層土壌や海底堆積物の性状を比較・検討します。また、調査の結果として得られた各種データを用いて環境リスクの評価を行い、震災に伴う複合地質リスクの管理と津波堆積物の再利用に際してのリスク低減について総合的な検討を行います。さらに、海域と陸域の間の物質移動の状況と主に重金属類の物質循環の特徴を明らかにするため、東日本地域の陸域の地質・土壌調査に加えて、地質情報研究部門を中心に沿岸域の底質調査も同時に進めています。沿岸域の調査では、これまで解明されていなかった陸域と沿岸域の土砂や堆積物の相互作用に関わる移動・濃集メカニズムを検討します。

これらの調査により収集・解析されたデータ類は、学術論文などで公表する他に、土壌汚染および津波堆積物の基本情報データベースとして整備するとともに、出版済みの表層土壌評価基本図（宮城県地域）などと比較・検討して、平成25年3月までに公開する予定です。

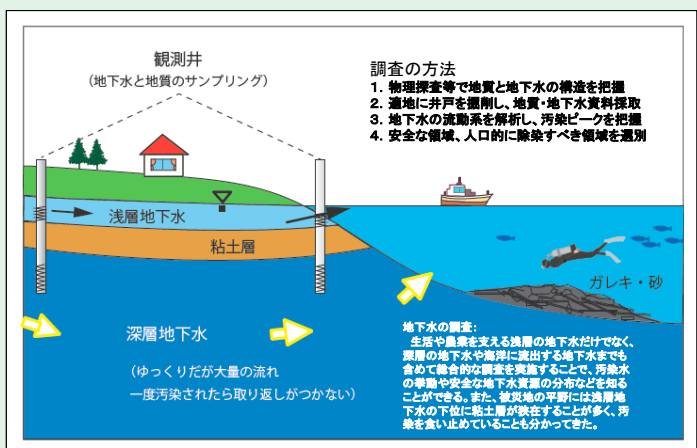
地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価－地下水汚染リスク調査－

地下水研究グループ長 丸井敦尚

この研究は、地震やそれに伴う災害に対する地下水汚染のリスク（津波による塩害や原子力発電所の事故災害など）を評価し、今後の災害対策に資するものであります。この手法を確実に構築することで、将来的に起こりうる可能性のある地震災害にも備えたいと考えています。本研究は、①概要調査、②詳細調査、③リスク評価から構成されます。概要調査では、青森県から茨城県にいたる東北地方の東海岸の堆積平野で、既存井戸からの地下水試料採取を行って、地下水の汚染状況をマップ化します。詳細調査では、集中的な研究地域を2ヶ所程度設定し、観測井群（例えば30,50,100,300m）を設け、3次元的な地下水流動と汚染の状況を確認します。さらに、リスク評価では、地下水の持つリスクを地形や地質ごとに明示し、今後の災害に対する備えや地下水利用方法、地域活性化策等を議論したいと考えます。概要調査の開始は、物理探査研究等の成果を踏まえて4月以降に開始し、同様に詳細調査は夏以降になりますが、平成24年度終了までに成果をまとめたいと考えています。

本研究の成果を発信する方法として、先ず現地データ

をHPで公開し、すべての人にリアルタイムの地下水情報を配信します。この研究に携わらない人にもデータを利用して、地下水汚染リスクを見やすい形で加工していただくことを考えています。また、段階的な評価方法として、産総研がこれまでに保有していたデータだけから評価する方法と新しく得た災害後のデータを加えて評価する方法の精度の違いなどを明らかにして、今後の対策に備える議論をしていきたいと考えています。



地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価－地盤液状化リスク調査－

主幹研究員 内田利弘

2011年東北地方太平洋沖地震により各地で大規模な地盤液状化が発生しました。関東地方では、東京湾岸の埋立地や河川に沿った埋立地・堤防などを中心に、96市町村で液状化被害が報告されています。今般、産総研では平成23年度補正予算による「巨大地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価」の研究が開始されましたが、その中のテーマの1つとして、「地盤液状化リスク調査」があります。液状化テーマは当部門物理探査研究グループと地質情報研究部門平野地質研究グループの共同で実施します。

物理探査研究グループでは、これまで液状化が発生する状況を室内や野外で再現したり、発破工法や空気注入などの液状化対策工法における地盤の変化を物理探査で計測したりして、液状化現象の可視化や対策工法の効果確認を行う研究を行ってきました。

今回の液状化テーマでは、利根川下流域（茨城県潮来市、千葉県香取市など）の液状化被災地域をテストフィールドとする

ことにしました。物理探査としては、弾性波探査、電気探査（図1）、地中レーダ等を用いて沖積層や埋立地の地下構造、路面下の被害状況を調べ、その後、コーン貫入試験（CPT、図2）を行って、液状化層や地下水位の分布、貫入抵抗等の力学的性質の情報を取得します。平野地質研究グループでは、独自のボーリング掘削調査と既存ボーリング情報の収集を行い、液状化地域を含む範囲の3次元浅層地質分布図の作成と堆積環境の解明を行うことになっています。ボーリング調査と物理探査の解析結果と合わせて、液状化を起こしやすい地層の分布の把握し、調査地域の液状化ポテンシャルマップを作成することを目標にしています。

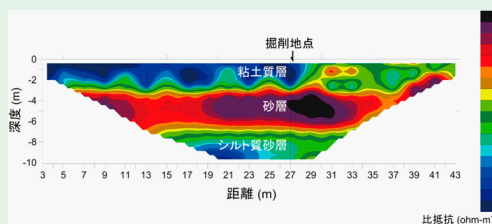


図1 河川敷における電気探査の調査例。地盤の液状化リスクは砂層の深度や厚さなどと相関が強い。



図2 液状化調査などに用いられるコーン貫入試験装置

受賞報告

“生きている”微生物を捉える

地図微生物研究グループ 片山泰樹

遺伝子操作技術の発展に伴い、目に見えない微生物がどこにどのような種がどれくらい存在するのかを明らかにすることが可能となりました。微生物培養を介さず試料から直接DNAを抽出し、遺伝情報、すなわち、塩基配列を読み取るのです。最近ではDNAだけではなくRNAを前述の手法に適用する研究も増えつつあります。DNA上の情報がRNAに転写されタンパク質がつくられる生命の根幹をなす過程と、RNAはDNAとは異なり速やかに分解されることを踏まえると、RNAが検出され得ることはその微生物が生きている証といえます。環境から得られたある微生物のDNA量はその環境中での存在量を示し、RNA量はその微生物の増殖活性の程度と見なすのです¹⁾。

私は次世代シーケンサーと呼ばれる大量塩基配列解析技術を用いて環境中の細菌DNAとRNAを網羅的に解析し、群集中の量的位置づけと増殖活性の度合いとの関係を調べました。その結果、個々の細菌種のDNA量とRNA量に大きな乖離があること、つまり、群集中で優占的な細菌種が必ずしも高い増殖活性を持つわけではなく、相対的存在量が少なくとも高い増殖活性を持つ菌群が多数存在することが明らかとなりました（図1）。また、DNAとして検出されるがRNAとしては全く検出されない菌群が優占的な微生物に多いことも明らかとなりました。これらの結果は、優占的でない菌群の重要性だけでなく、それらを効率的に検出することが可能な大量配列解析技術の有用性を示しています。

このような、生きて増殖活性を持つ微生物を検出する手法は、現在進めている地下微生物の研究にも重要です。なぜならば、地下環境では他の環境より死細胞のDNAが多く残存しており²⁾、DNAベースの解析ではそういったノイズを拾ってしまう可能性が高いからです。とはいえ、地下環境試料からRNAを抽出・操作することは大変難しく、解析できたとしてもその機能を把握することもまた難しいのです。このように地下微生物活動を解明しそれを活用するためにクリアすべき課題は山積していますが、グループで協力し一步一步着実に進めていきたいと考えています。

本研究の成果の一部は日本微生物生態学第27回大会のポスター発表において優秀発表賞を受賞したものです。研究に協力していただいた方々に厚く御礼申し上げます。

- 1) Campbell et al. (2011), Proc Natl Acad Sci USA, 108, 12776-12781.
- 2) Takeuchi et al. (2009), Geomicrobiology Journal, 26, 104-118.

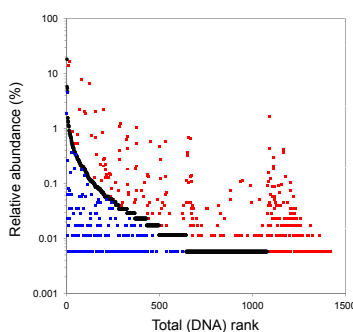


図1 活性汚泥細菌群集におけるリボソームDNA及びRNAのRank-abundance分布。活性汚泥から見出された細菌種を相対存在量（DNA）の多い順に横軸に並べ、それぞれの相対存在量（DNA、黒四角）とそれに対応する相対増殖活性（RNA、赤及び青四角）を縦軸に示している。増殖活性が相対存在量より高いものを赤で、低いものを青で示した。相対存在量の少ない菌群でも高い増殖活性を示す種が数多く存在することがわかる。

温泉発電システム研究の現状とこれから

地熱資源研究グループ 柳澤教雄

当部門では、環境省の「温泉発電システムの開発と実証」事業に、地熱技術開発（株）、弘前大学とともに参加しています。温泉発電とは、図1に示すように、70～120℃の高温の温泉水を浴用温度（50℃程度）に下げるまでの温度差エネルギーを回収して、50kW程度の小規模な発電を行うものです。これは、温泉水を熱交換器に通すことによって、低沸点の媒体（炭化水素系ガス、代替フロンガスなど）を気化してタービンを回し、ガスを冷却、凝縮して循環するバイナリー発電方式です。地熱発電所の多くは、地下から取り出した蒸気を直接利用していますが、バイナリー方式では発電に必要な温度を下げることができ、米国等では広く普及しています。

今回の環境省事業としては、平成22年度からの3年計画で、新潟県十日町市の松之山温泉地域で実証試験を行っています。まず、発電機導入に向けての準備の一环として、当部門では、温泉水の温度や化学成分のモニタリング、またスケールの付着予測を行い、さらに弘前大学と共同で松之山地域の温泉形成のメカニズム解析、貯留層評価を行っています。一方、地熱技術開発（株）は、アンモニアを低沸点媒体とするカーリーナ発電機（バイナリー発電の一種）を組立て、松之山温泉に昨年12月までに設置しました。そして、12月16日には、横光環境副大臣、泉田新潟県知事、関口十日町市長を招き、多くの地元温泉の方の参加のもと、開所式が行われました。平成24年度には長期の発電試験、および、実証データの取得・評価を行い、今後の温泉発電普及に向けての課題抽出、対応を行う予定です。

日本国内の温泉発電のポテンシャルは、環境省の事業に先駆けて、平成19年度からのNEDO新エネルギーベンチャー技術革新事業「温泉エコジェネシスシステムの開発」において当部門が評価を行い、既存の温泉を利用するだけで約72万kWの発電が可能であり、さらに高温の温泉地域の追加掘削が可能となれば、その10倍の約830

万kWと推定しました。これらは現在の地熱発電容量（約54万kW）を上回るものです。既存温泉を利用する場合、掘削費用がかからないのですが、小型発電機が開発途上であり、関連する法規制が大型発電機と同等に適用されることから、システムの導入コストをいかに低減するかが課題となり、各種の規制緩和が大きなポイントとなっています。同時に温泉貯留層の状況を勘案した適正発電量の評価、炭酸カルシウムなどのスケール対策も進める必要があります。

このようにまだ始まったばかりですが、温泉を直接利用する考えは、いくつかの温泉や自治体でも関心を集めていました。そして、昨年（2011年）の東日本大震災に伴う原子力発電所事故後は、温泉発電の導入に向けての動きが急速になっています。また、昨年12月に幕張で行われたRE2011（再生可能エネルギー世界展示会）では、数社が50kW規模の温泉用バイナリー発電機の展示を行いました。

このような高温の温泉を利用する発電システムは、海外の地熱関係者からも注目を集めています。すでにアラスカやドイツなどでの導入例はありますが、この2月に行われたスタンフォード地熱ワークショップでは、カリフォルニアのガス田の高温熱水を利用した場合の発電量評価や、中国の油田地域での発電試験などの発表がありました。筆者は、このワークショップと昨年11月のアジア地熱シンポジウムで温泉発電の紹介を行い、多くの参加者に興味を持っていただきました。このシステムはガス・油田、鉱山や炭田などでの余剰熱利用の一手法として、今後さらに多くの場所で製鉄所などの工場廃熱への展開も考えられています。

温泉での適用性をきちんと評価するとともに、多くのフィールドでの可能性が評価され、火山のない地域でも幅広く普及させるための第一歩として引き続き取り組んでいきたいと思います。

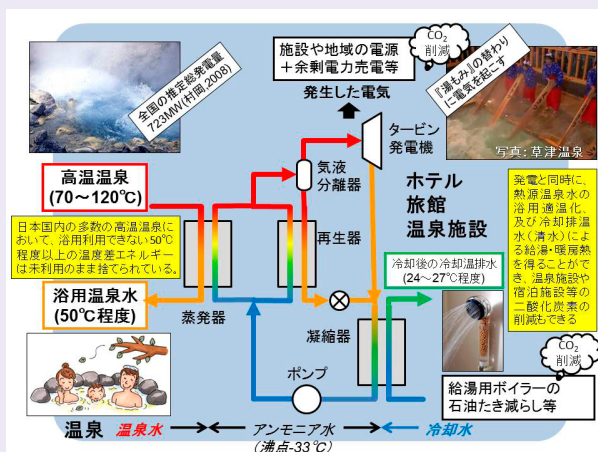


写真1 温泉発電機

■研究グループの概要

地圏化学研究グループは平成 19 年 10 月に誕生しましたが、その後メンバーが入れ替わりつつ、研究内容も変化してきました。現在、当研究グループでは、燃料資源、非金属鉱物資源、地圏流体についての地球化学的・地質学的・鉱物学的解析を通して、地圏資源の成因・賦存状況の解明、製品化等に資する研究を進めています。

■平成 23 年度の研究内容と主たる研究成果

平成 23 年度、①関東平野における水溶性天然ガス鉱床の研究、②その他燃料資源に関わる地化学的成因研究・資源評価研究、③機能性鉱物材料に関わる化学的・鉱物学的・材料学的研究、④地圏化学にかかわる基礎的研究を実施してきましたが、その中から、2 つの研究内容について進捗状況を紹介します。

(1) 関東平野における水溶性天然ガス鉱床の分布に関する地質・地化学的調査研究

国内地下資源情報の把握を目標とし、平野部での温泉掘削指針への貢献等をアウトカムとして、南関東ガス田を中心とする関東平野一円の水溶性天然ガス（メタン）の賦存状況にかかわる地質・地球化学的情報の解析を行ってきました。実施に当たっては、産総研内の他研究グループ、外部の研究機関、天然ガス・温泉関連機関、地方自治体との連携・協力の下、地質学的情報の収集、実坑井での試料採取とその化学分析を実施しました。

①地質構造との関係

水溶性天然ガスを賦存するのは、基本的には基盤深度が深く、その上位に大量の新第三紀以降の堆積物が溜まっている地域です。すなわち、南関東ガス田の範囲は上総層群基底深度が千 m（房総半島）～千数百 m（東京・神奈川）より深い範囲に一致します（図 1）。一方、南関東ガス田の範囲外では、大深度（1000m 超）掘削の温泉水には普遍的に水溶性天然ガスが随伴しています。例えば、埼玉県から群馬県にかけての利根川流域（図 2）がその例です。これらの貯留層の層準は、上総層群の下位である三浦層群（安房層群）

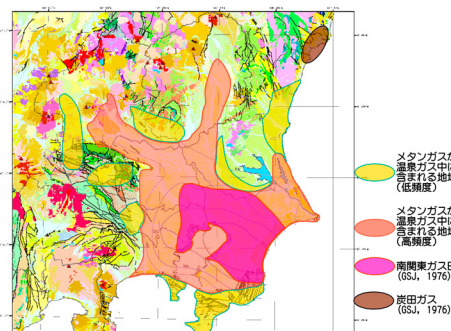


図 1 上総層群基底面深度（鈴木，1996）と南関東ガス田の関係

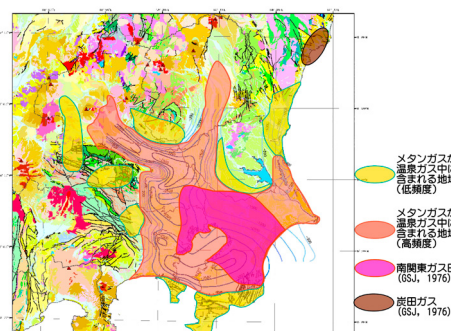


図 2 新第三系基盤深度（高橋，2008）と水溶性天然ガスの分布の関係

相当層です。なお、花崗岩・火山岩類を掘削した温泉ではメタンはほとんど検出されません。ただし、湿原や沖積地では、地表近辺で生成したメタンが検出される場合もあります。

②地球化学的特徴

温泉水の塩分濃度・同位体のデータに基づくと、それらの温泉水は、基本的に化石海水に天水が混合したものと考えられます。南関東では、基盤の盆状構造が深い南東側は天水による希釈（鉱床の破壊）が進まず、それが南関東ガス田となって残っていると解釈されます。また、メタンの炭素同位体のデータは、大部分の水溶性天然ガスが微生物起源であることを示しています。ただし、北関東では、熱分解起源のメタンが認められることがあります。

(2) 加温機排気中の CO₂ の効率的回収貯留システムとその園芸作物への活用技術の開発

施設園芸では、収量増大・品質向上を目的として、CO₂ 発生機により CO₂ を施用することが行われています。一方、寒冷地では、灯油燃焼による加温機も併用していますが、その排気から CO₂ を回収貯留して施用に利用すれば、全体として CO₂ 排出総量とコストの削減が期待できます（図 3）。本研究開発は、CO₂ の回収貯留のために非金属鉱物材料を使用した、新たな施設園芸用システムとその活用技術の開発を目的としています。実施に当たっては、産総研を中心とした複数の研究機関・企業による連携体制をとっています。現在、装置の小型化・低価格化を目指した省エネ型 CO₂ 回収貯留システムの試作機を製作し（図 4）、現場試験を通して園芸作物の増収・高品質化の実証試験を実施しています。

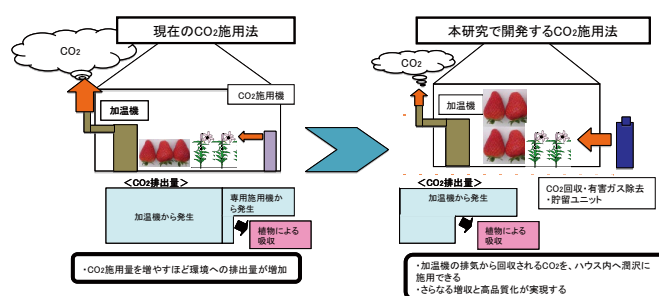


図 3 本研究で開発する施設園芸用省エネ型 CO₂ 施用システムの概念

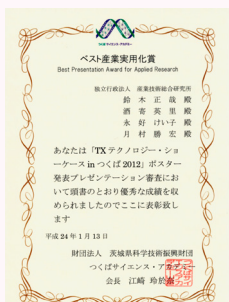


図 4 実証試験のための試作機

参考文献

- 鈴木宏芳 (1996) 防災科研研報, 56, 77-123.
高橋雅紀 (2008) Japan Geoscience Letter, 4, No. 2, 3-5.

鈴木正哉主任研究員らの研究が 「ベスト産業実用化賞」を受賞



地圏化学研究グループ鈴木正哉主任研究員ほかの研究発表「CO₂の効率的回収貯留システム」が「TXテクノロジーショーケース in 2012 つくば」で「ベスト産業実用化賞」を受賞しました。研究の詳細は、本号の7ページの地圏化学研究グループの研究紹介をご覧ください。

広報委員会より

おかげ様で GreenNews は 2003 年 1 月に創刊を出版してから 9 年が経ち 10 年目に入りました。

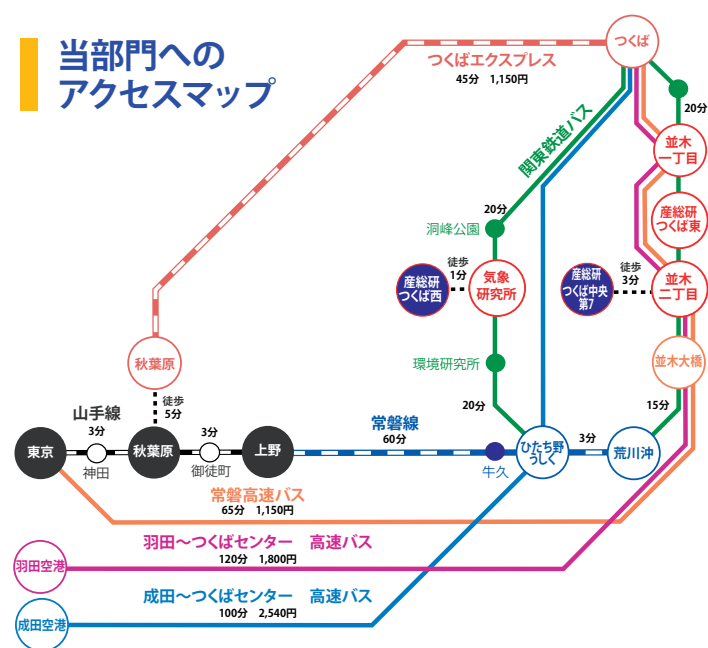
今号ではより読みやすい広報誌を心がけ余白等を変更しました。ご意見・ご希望等を委員会宛にお寄せいただきますようお願い申し上げます。

行事カレンダー

4/22-27	EGU (欧州地球科学連合) 2012年会 http://meetings.copernicus.org/egu2012/	Vienna (Austria)
4/23-27	国際防災学会 (インタープリメント) http://www.interpraevent.at/?lng=4	Grenoble (France)

5/12-13	日本珪藻学会第33回大会 http://www.jsce.or.jp/committee/rm/ronbun/simpo/top_001.htm	つくば市 産総研 共用講堂
5/12-15	第5 回ジオパーク国際ユネスコ会議 http://www.geoparks2012.com/	島原市 島原半島世界 ジオパーク
5/20-25	日本地球惑星科学連合2012年大会 http://www.jpogu.org/	千葉市 幕張メッセ
5/21-25	1st International Congress on management and awareness in protected volcanic landscapes www.volcandpark1.com	Olot (Spain)
5/27-29	GAC-MAC Annual Meeting: St. John's 2012 http://www.gac.ca/activities/	St. John's (Canada)
5/28-30	EUROCK 2012 - ISRM European Regional Symposium - Rock Engineering and Technology http://www.rocknet-japan.org/events/Conf_O.htm	Stockholm (Sweden)
5/28-6/1	Fiery Ice from the Seas: 8th International Workshop on Methane Hydrate Research & Development http://www.2012fieryice.jp/	札幌市 ロイトン サッポロ
6/3-8	11th International Symposium on Landslides http://www.isrm.net/conferencias/detalhes2.php?id=2741&show=conf	Banff (Canada)
6/5-7	石油技術協会春季講演会 http://www.japt.org/gyouji/kouenkai/index.html	秋田市 秋田ビュー ホテル

当部門への アクセスマップ



つくば中央第7事業所への交通手段
詳しくは http://www.aist.go.jp/aist_j/guidemap/tsukuba/center/tsukuba_map_c.html をご覧ください

当研究部門には以下の11グループがあります

地下水研究グループ	物理探査研究グループ
地熱資源研究グループ	CO ₂ 地中貯留研究グループ
鉱物資源研究グループ	地圏環境評価研究グループ
燃料資源地質研究グループ	地圏環境リスク研究グループ
地圏微生物研究グループ	地圏環境システム研究グループ
地圏化学研究グループ	

つくばエクスプレス終点つくば駅をご利用の場合：
荒川沖駅(西口) 行きまたは阿見中央公民館行き関東鉄道路線バスに
乗車、並木二丁目下車、徒歩3分。また産総研の無料マイクロバス
も有ります。

JR常磐線荒川沖駅よりバスをご利用の場合：
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、並木二丁目下車、徒歩3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⇄成田空港

GREEN NEWS No.36 April 2012

2012 年 4 月 1 日発行

通巻第 36 号・年 4 回発行

本誌記事写真等の無断転載を禁じます。



GREEN
INSTITUTE FOR GEO-RESOURCES AND ENVIRONMENT

<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 主幹研究員(広報委員長) 内田利弘

〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 (中央第 7) TEL 029-861-3633

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-E00019-36