

GREEN NEWS

Institute for Geo-Resources and Environment No.7 Jan. 2005

目 次

地図の利用と地図環境の保全	矢野 雄策	1
イベント報告 第6回アジア地熱シンポジウム	アジア地熱シンポ組織委員会	2
海外情報 欧州における環境騒音低減に向けた取り組みの調査	今泉 博之	3
研究ノート 地下微生物の働きと天然ガスの成因を探る	坂田 将	4
国際共同研究 韓国地質資源研究院 (KIGAM)との共同研究 内田 利弘		5
受賞ニュース・GREEN キーワード解説 黄河の水門環境		6
研究グループ紹介 地下水資源環境研究グループ 一資源と環境の要素としての地下水の研究に取り組む一	石井 武政	7
行事カレンダー、アクセスマップ、編集後記など		8

地図の利用と地図環境の保全

矢野 雄策
地図資源環境研究部門 副研究部門長



前回、この巻頭言で山口副部門長が「天然資源の安定供給確保」について述べました。環境の問題は資源の問題と表裏一体であり、今回は地図の環境問題について述べさせていただきます。ただし表題には「環境」だけでなく、「利用」まではいっています。利用というと資源の採掘まで含んでしまうのではないか、と理解される方も多いと思いますが、ここでは、資源の採掘以外の「利用」を意味していると受け取っていただければ幸いです。

さて、「環境問題」といえば、皆様がますます連想することは何でしょうか？人間とか地球とかのことをよく考える機会のある方は「地球温暖化」でしょうか。昨年は真夏日の多さや台風、暖冬などで「異常気象」が頻繁にニュースになりましたが、キャスターのコメントの最後は決まって「これも地球温暖化のせいでしょうか？地球全体がおかしくなっているのでは？」となります。最後が疑問形で終わっているので、科学的に反論すべきコメントでもないのですが、何度も聞かされると、すこしイライラします。このイライラはもちろんそのキャスターの方へのイライラではなくて、これに関してきちんと回答を用意できない我々も含めた科学界に対するものです。

もう少し身近なことに关心のある方は、「環境問題」として、ゴミ処理の問題、産業廃棄物の問題、土壤や地下水の汚染の問題などを連想するでしょう。不法に投棄されたゴミや産業廃棄物、そこから発生する地下水汚染などの問題がニュースになる時、思ひるのはもちろん不法に投棄した当事者かもしれません、毎日ゴミを出しながら便利に暮らしている自分も加担者の一味ではないかという後ろめたさがあります。

また、ひと昔かふた昔前は「環境問題」は「公害問題」として大気汚染、沿岸海域の汚染などが大きなテーマであったと思います。日本ではこのような「公害」はさまざまな規制や企業モラルの向上により、表舞台に現れることは少なくなりましたが、海外に目をむけるとどうでしょうか。さらに、エネルギーや原子力の問題に关心の高い方は、放射性廃棄物の処分がどう

なるのか、安全な地層処分は実現されるのだろうかと考えます。

このように私たちは毎日の生活の中で、あるいはニュースの中で「環境問題」が社会に重くのしかかっている課題であることを切実に感じる場面があります。従って、もちろん総合科学技術会議でも、産業技術総合研究所でも主要な重点研究分野のひとつとして環境の分野が位置づけられており、私どもの研究部門でもこれに取り組んでいます。

私どもの研究部門は、「地図」を主たる研究対象としています。上述の「環境問題」の中で、地球温暖化は直接には気圧の温度や汚染の問題ですし、沿岸海域や湖沼の汚染は水圏の問題です。しかし、土壤や地下水の問題はまさに地図の問題ですし、地層処分の問題は地図の環境あるいは地図の利用の問題です。また、地球温暖化や水圏の汚染の問題についても、地球全体を見ると、水や二酸化炭素は気圧、水圏、地図を循環しており、気圧、水圏だけよくわかっていてもいけません。地図は、目に見えない、アクセスしにくいという難点がありますが、それだけに研究上ではチャレンジする意欲のわく対象です。

これまで、産総研の第一期では「地図の利用と地図環境の保全」という部門の重点課題の中で、「地図利用のための地図特性評価とモニタリングシステムの開発」及び「地図環境汚染評価手法の開発」を実施してきました。前者では、熱や水分などのセンサーの開発、岩盤評価技術の開発、物理探査データ解析法の開発などをを行い、後者では有機化合物による地下水汚染の研究、土壤汚染のリスク管理手法の開発などを実施してきました。

今春から始まる産総研の第二期では、ますます地図の環境に関する研究の重要性が高まると考えています。地図を循環する水の挙動を解明する技術を中心に、地下水環境の問題、土壤汚染の問題、あるいは排出される二酸化炭素の地中貯留について、研究を進めてゆく予定です。また地層処分についても、引き続き地球科学的なベース技術を提供してゆく予定です。このために必要な研究体制について見直しを図り、社会のニーズに応える研究ができるという意味で優秀な人材をひきつける部門でありたいと考えています。



第6回アジア地熱シンポジウム

アジア地熱シンポ組織委員会

2004年10月26-27日、韓国のデジョン（大田）市にある韓国地質資源研究院（KIGAM）にて第6回アジア地熱シンポジウムが開催されました。主催は当部門GREENとKIGAM、参加者数は総数105名で、そのうち韓国以外からの参加者は23名でした。海外からの参加者たちは、韓国の地熱研究者たちの暖かい歓迎と、美しい紅葉に迎えられ、韓国の最も美しい季節を満喫しました。

韓国には火山性の高温地熱地帯はありませんが、地殻熱流量の高い（地下深部から上昇してくる熱量が多い）地域が豊富にあり、とくに南東部には多くの温泉地があります。KIGAMは現在、そういった温泉地の一つであるボハン（浦項）市において、地熱直接利用プロジェクトを開催しており、その近況報告が、今回のシンポジウムのメイントピックとなっています。

シンポジウムは、KIGAMのTai Sup Lee院長とGREENの松永烈部門長の挨拶で始まり、21件のテクニカルな講演が行われました。そのうち17件は、低エンタルピー地熱（＝低温地熱、通常100°C未満）の直接熱利用に関するもので、対する高エンタルピー地熱の発電利用に関するものは、4件にとどまりました。

前回のアジア地熱シンポジウムから格段の進歩を遂げた点は、3人の招待講演者を迎えたことです。Ladislaus Rybach教授（スイス）からは、非火山地域での地熱開発の方向性について、またFranciska H. Kármán博士（ハンガリー）からは、スケーリングとコロージョン問題（化学物質の付着と化学的腐食による熱水パイプの劣化）について、そして橋詰匠教授（早稲田大学）からは、低温発電技術についての講演があり、シンポジウムの技術的内容が一段と充実しました。なお、本シンポジウムで発表された論文はすべて <http://geothermal.kigam.re.kr/> からpdfファイルをダウンロードできます。

シンポジウムは、野田徹郎博士（GREEN前部門長）による以下の宣言でしめくくられました。

- 1.このシンポジウムの参加者は、これ以降、クリーンな地熱エネルギーの優先性を一般市民や政府や世界に向けて普及していく仲間となることを誓います。
- 2.このシンポジウムの参加者は、仲間がこの普及の目的を促進することを助け合うことを誓います。
- 3.このシンポジウムの参加者は、この仲間の輪を広げて行くことを誓います。



第6回アジア地熱シンポジウムの参加者たち（10月26日、KIGAMのジュラシック・ホールにて）



掘削中の2000m級生産井（ボハン、10月28日）

10月28日には、ボハンの地熱プロジェクト・サイトへの巡査が行われました。このプロジェクトの様子は、ちょうどシンポジウムの期間中、EBS（韓国教育放送）の1時間テレビ番組“Only one earth”で大々的に取り上げられたばかりです。巡査ではまず、1500 m深のパイロット井を見学しました。この坑井は既に掘削が完了し、1日あたり300t、47.5°Cのお湯がポンプで汲み上げられています。坑底温度は70°Cで、これはブゴグ（釜谷）温泉で記録された韓国の最高温度72°Cに匹敵するものです。次に、掘削中の2000m級生産井を訪れました。現在、400m程度まで掘削が進んでいます。また翌日は、キョンジュ（慶州）の歴史地区に残る世界遺産の数々を見学した後、ソウルに戻りました。

こうして、参加者たちは技術的交流と人的交流を深め、第6回アジア地熱シンポジウムは大成功のうちに幕を閉じました。なお、中国から参加していたKeyan Zheng教授とLiu Jiurong博士のご好意により、次回のアジア地熱シンポジウムは、北京五輪をひかえた中国で開催されることが決定しています。北京五輪の選手村は地熱の直接利用で暖房が行われることになっており、タイムリーな開催になりそうです。



欧州における環境騒音低減に向けた取り組みの調査

開発安全工学研究グループ

今泉 博之

都市の沿道騒音低減に関する国際共同研究のための企画調査」(科学研究費補助金 No.16636017、研究代表者: 藤本一壽 九州大学教授)の研究分担者として、2004年11月に欧州における環境騒音低減に向けた取り組みを調査する機会を得ました。ここでは、日本における環境騒音を取り巻く現状とともに調査概要を簡単にご紹介したいと思います。

今回調査対象としたEU(ドイツ)では、以前から現在に至るまで騒音公害は市民の高い関心事であり、EUの法制定や研究開発の優先順位においても騒音低減が注目されているケースが多いようです。このような中、1996年に発表された "Green Paper on Future Noise Policy" は、EU人口の約20%(約8,000万人)が許容レベル以上の騒音に曝露されている等の実態を明らかにし、併せて様々な提言を行いました。この提言を受け様々な研究(枠組)がスタートし、前年度辺りから国際会議などで精力的な成果発表が行われています。今回の調査目的は、これらの環境騒音低減のための主要な研究開発プロジェクトについて、

- (1) 各々の概要とその進捗状況
- (2) 研究成果を具体的な騒音低減に結びつける過程の考え方
- (3) キーワードウェアになっている地理情報システム(GIS)の活用状況、及び
- (4) EUにおける環境騒音研究の今後

に大別できます。

写真1に示すように本調査は、Bremen市における幾つかの研究開発プロジェクトに携わる研究者との膝詰めの意見交換から始まり、日本の現状等に関する情報提供も行いました。丸一日の膝詰めの意見交換を終えた後、具体的な環境騒音低減に向けた取り組み例を紹介してもらうために、

Hamburg市へ移動しました。そこで訪問したのは州政府に属する行政機関であり、やはり膝詰めの意見交換を行いました(写真2)。一連の意見交換や現場調査から、EUは環境騒音低減に関する研究開発プロジェクトに相当額を投入し、これから先5年程度は関連するプロジェクトが並行して実施される計画があること、EU政府が作成したスケジュールに従った計画的且つ戦略的なプロセスが着実に進行していること(ただし、具体的な取り組みはまだ緒に就いたばかりの模様)、環境騒音低減に向けた取り組みに占めるGISの役割は大きいこと、等が分かりました。現在私は類似した研究プロジェクトに携わっているため、今後もEUにおける研究動向については注視していく必要があることを強く感じました。また今回の調査で得られた成果は、本研究課題のみならず来年度から九州大学と共同で実施予定のプロジェクトにも是非反映させたいと考えています。

最後に、我々からの調査申し込みを快く受け入れてくれた方々にこの場を借りて感謝の意を表したいと思います。 Danke Schön

余談

数名の研究者と意見交換を行った会場は世界的に有名な音響機器メーカーの会議室でしたが、ロビーには写真3に示すようなこのメーカー製の等身大の騒音計(私は現在も頻繁に使用するモデル)がディスプレイされていました。我々は一見ただの置物と理解した訳ですが、騒音計としての機能は一切失われていないとのことで、少々驚いたことを鮮明に覚えています。



写真1 BremenにおけるEUと日本における環境騒音低減に関する意見交換の様子

写真2 Hamburgにおける環境騒音低減に関する具体的な取り組み例の紹介



写真3 等身大の騒音計のディスプレイ

地下微生物の働きと天然ガスの成因を探る

資源有機地化学研究グループ 坂田 将



広報：天然ガスは低環境負荷のエネルギー資源として重要性が高まっており、また日本近海の海底にメタンハイドレートが分布していることから、その開発に向けた研究が進められています。また、探査機オイセンスヘンスも先日土星の衛星タイタンの表面がメタンで覆われている写真を送ってきました。今回の研究ノートでは、メタンなど天然ガスの成因を生物地化学的手法研究している坂田将さんに話を聞きたいと思います。地球上の天然ガスの成因は、現在どのように考えられていますか。

坂田：天然ガスの成因については、まず、生物活動の関与の有無によって、有機成因と無機成因に分かれます。無機成因では、たとえば火山噴気に多く含まれる二酸化炭素と水素が、地下で反応して、メタンができるというプロセスが想定され、東太平洋海嶺の熱水噴出口からそのようなメタンが低濃度で検出された例が知られています。蛇紋岩化のプロセスでもメタンが生成します。でもそのようなメタンが叢集して天然ガス鉱床を形成した事例は、これまで見つかっていません。したがって、一般に資源といえる天然ガスはすべて有機成因と考えられています。

広報：火山の多い日本にとっては、マグマ活動でメタンができるよかったです。現実は違うのですね。有機成因の天然ガスというのは、具体的にどうやってできるのでしょうか。

坂田：一言でいうと、堆積有機物が源となっているものが有機成因の天然ガスです。堆積物が地下に埋没すると、嫌気的な条件で微生物が有機物を分解してメタンを生成します。有機物は多種類のバクテリアによって徐々に分解されて酢酸、水素、二酸化炭素になり、最後にメタン菌によってメタンが作られます。こうしてできる天然ガスを微生物起源といいます。これは埋め立てゴミからメタンが生成されるプロセスと基本的に同じです。一方、微生物によって分解されない有機物がさらに地下深く埋没して、高温条件で熱化学反応によって天然ガスが生成されます。これを熱分解起源といいます。熱分解起源の天然ガスは、同時に石油が生成されることも多く、またより深く埋没すると、こ

の石油の熱分解によっても天然ガスができます。(図1)

広報：有機成因の天然ガスがさらに微生物起源と熱分解起源に分類される訳ですね。資源としての重要性はどちらが大きいですか。

坂田：世界全体で生産されている天然ガスは、熱分解起源のものが多く、微生物起源のものは、1割程度との見方があります。国内では、新潟県で多く産する構造性天然ガスが主に熱分解起源、千葉県で多く産する水溶性天然ガスが微生物起源で、微生物起源の比率は2割程度です。一方、未来の天然ガス資源として注目を集めているメタンハイドレートは、微生物起源のものが多いと予想されています。南海トラフで調査が進められているメタンハイドレートも微生物起源の比率が高いようです。

広報：天然ガスが微生物起源か熱分解起源かはどうやって判別するのですか。

坂田：微生物起源の場合、天然ガスの成分はメタンがほとんどで、他の炭化水素成分はきわめて微量です。熱分解起源の天然ガスは、エタン等の炭化水素成分が1%以上含まれています。また有機物からメタンが生成する際、微生物プロセスの方が熱化学プロセスに比べて炭素の同位体効果が大きい（炭素-12と炭素-13の反応速度の差が大きい）ことから、微生物起源の天然ガスに含まれるメタンが炭素-12に富むという点で熱分解起源の天然ガスと区別できます。

広報：なるほど、天然ガスの成分を細かく分析すれば、天然ガスの起源がわかる訳ですね。ではその起源を調べることはなぜ重要なのでしょうか。

坂田：天然ガスの起源は、その資源探査やボテンシャル評価の方法に深く関わってきます。熱分解起源の天然ガスは、石油と同様に有機物に富む堆積岩が十分加熱されて生成すると考えられ、その条件を満たす堆積岩（根原岩）の分布を予測することがポイントとなります。微生物起源の天然

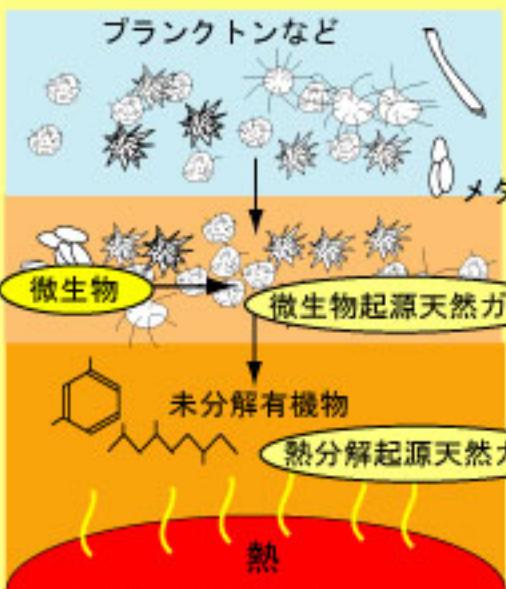


図1 天然ガスの成因

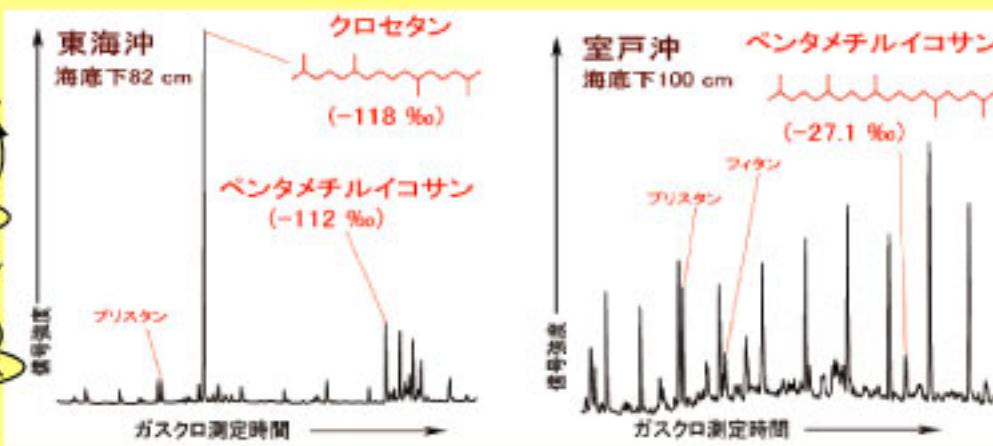


図2 南海トラフ表層堆積物中の脂質成分の検出と同位体分析結果。クロセタンとペンタメチルエイコサンはメタン菌に特徴的な炭化水素バイオマーカーで、その炭素同位体比（括弧内）は菌が利用する炭素源（東海沖ではメタン、室戸沖では二酸化炭素）の相違を示す。



写真1 南海トラフにおけるコア試料の採取（平成15年度基礎試験「東海沖」）。



写真2 ガスクロマトグラフ燃焼同位体質量分析計。バイオマーカーの炭素同位体比を測定できる。

ガスの場合、一般には、微生物が利用可能な（続成作用^{*}に伴う変質の程度が低い）有機物に富む浅い堆積層でのガス生成量が多いと予想されています。ただし、利用可能な有機物の実体は明らかでなく、好熱性のメタン菌が深部でガスを生成する可能性もあり、微生物起源天然ガスの根源層については、本当はよくわかつていません。

広報：地下の微生物の活動を知ることが、微生物起源の天然ガス資源の開発にとって重要な訳ですね。坂田さんのグループでは、このような観点から具体的にどのような研究をしていますか。

坂田：水溶性天然ガスやメタンハイドレートの胚胎するフィールドで、メタン菌の活動を評価するために、堆積物コア試料を一定温度で培養してメタン生成速度を測定したり、メタン菌に特徴的な脂質成分（バイオマーカー）を分析してそのバイオマスや炭素源を推定することを試みています（図2）。また共通の試料について、バイオ分野の共同研究者が、クローニング解析によって微生物の群集構造を解析したり、代謝特性を調べることも行っています。地球科学と生命科学の情報を統合的に解析して、地下微生物によるメタン生成の実態を明らかにしていきたいと考えています。

広報：なるほど、エネルギー資源の研究にも生命科学が関係しているわけですね。地質学的バックグラウンドを持つ研究者が最新のテクノロジーを駆使するというこの研究こそ、わが研究部門が得意とする仕事ですね。地質学と生命科学を融合した面白い研究のお話をどうもありがとうございました。

*続成作用：地層がそのものの重みや化学的作用で固まってゆく現象。やわらかい堆積物が岩石になって行く過程。

国際共同研究

韓国地質資源研究院（KIGAM）との共同研究

内田 利弘 物理探査研究グループ

品質の良好なデータの取得に韓国で初めて成功しました。

この調査の後、KIGAMはMT法測定装置を購入し、ソウルの大学関係者らと共同で調査・実験を行うようになりました。また、MT法データ解析法の研究を論文のテーマに選ぶ学生も出てきました。韓国におけるMT法の普及という意味で、本共同研究は大きな貢献をしていると実感しています。2004年11月に物理探査学会が主催した国際シンポジウム（仙台）では、韓国から多数の方が参加され、土木関係やMT法関係の多くの論文が発表されました。

KIGAMの地熱グループは済州島における地熱調査研究を次の課題にしています。今後とも、産総研-KIGAM間、あるいは、日本-韓国間の協力が進展することを期待しています。

（参考：KIGAM地熱研究グループのサイト

<http://geothermal.kigam.re.kr/>



写真1 KIGAM地熱グループのスタッフとともに
(2004年9月済州島MT法調査)

写真2 MT法測定風景

韓国は日本と同じく地下資源に恵まれない国であり、石油や鉱物資源などの開発は小規模なものしか行われていません。また、済州島を除くと韓国には新しい火山がないので、高温の地熱資源も期待できません。しかし、近年の地球温暖化対策の動きに対応し、韓国では、温泉水や地中熱を暖房や農業などに利用しようとする気運が高まりつつあります。韓国地質資源研究院（KIGAM）は、深層温泉水の直接利用に関する実証試験のため、2002年度から大規模な予算を獲得して研究を開始しました。そのため新しく地熱研究グループを設置して地質や物理探査の研究者を招集し、プロジェクトを担当することになりました。そのリーダーは物理探査が専門で、筆者とは旧知のYoonho Song博士です。

KIGAMにおける物理探査技術の研究は、土木・環境分野への適用を念頭においたものが中心です。人材が豊富でボテンシャルも高く、開発したソフトウェアを販売するベンチャービジネスも始めています。しかし、地熱資源の探査についてはまだ経験が少ないので、Song氏から筆者に、一緒に物理探査の研究を行わないかという協力の提案がありました。現在、産総研における地熱研究予算是国の政策によって風前の灯のような状況に陥っていますので、筆者のグループとしても、KIGAMとの共同研究は地熱研究を継続するために也有意義であり、望むところでした。

KIGAMの地熱直接利用プロジェクトは、韓国南東部のボハン地域をモデルフィールドにして行われています（本ニュースのイベント報告を参照）。地質、リモートセンシング、物理探査などの地表調査が順次実施され、その後1000m級、2000m級のボーリング調査が行われています。筆者が担当しているのは電磁探査（MT法）による地質調査です。2002年11月と2003年10月にそれぞれ3週間程度の現地調査を行いました。韓国は日本以上に人工的な電磁ノイズが強いので、それまで良好なMT法データが取得された例がありませんでした。本調査では、約500km離れた九州南部の地点で測定した磁場信号データを参照する解析によって、ノイズの大部分を除去できることがわかり、

受賞ニュース



物理探査研究グループ 横田俊之さん
—ASEG 最優秀ポスター賞受賞—

オーストラリア物理探査学会—第17回講演・展示会

須藤 公也 (Terra Australis Geophysica Pty Ltd)

オーストラリア物理探査学会 (Australian Society of Exploration Geophysicists; ASEG) は1979年からほぼ1年半ごとに講演・展示会を催している。2004年8月のシドニーの総会は17回目になる。参加者は約600人、展示は85社あった。日本からは、産総研の横田氏、大久保氏、物理探査学会の牛島会長(九大)、芦田前会長(京大)、楠見行事委員長(関大)はじめ10人を越える参加者があった。日本物理探査学会(SBGI)は韓国物理探査学会(KSEG)と共同でブースを設け2学会の友好を印象付けた。ASEGでの発表論文は約130件で、国柄を反映して、石油・石炭資源関係と鉱物資源関係が約4割ずつ、土木・環境・地熱物探と地殻地球物理が1割程度ずつという構成だった。これは今までの学会とほとんど変わっていない。

講演会では最優秀発表賞と石油、鉱物探査、環境の部門賞各1、最優秀ポスター賞、最優秀学生発表賞が選ばれる。また最も革新的な技術を紹介した発表には、Graham Sand記念賞が贈られる。産総研・地図資源環境研究部門の横田俊之氏の研究: "Basic Experiments of seismic while drilling using a percussion drill as an energy source" (大西、唐沢、大野、太田、金子氏との共著) が、見事最優秀ポスター賞に輝いた。これは SWDTM 技術のコンセプトとデザインを、ポスターという限られたスペースの中で、簡潔に順序良く見せてくれたもので、展示場でも好評であった。今後のハードウェアの開発の進展が期待される。

* 楠見 公也 氏は当研究部門職員とも ASEG、物理探査学会などの活動を通じて交流があり、今回はオーストラリア・ブリースベーン市から特別に寄稿していただきました。

** SWD: Seismic-While-Drilling 坑井掘削中同時に地震波観測を行うこと。
通常ドリルビットの掘削音を震源として利用する。



写真1 横田氏の受賞を祝する ASEG Conference の Technical Chairman, Peter Gunn 氏。



写真2 中尾 信典氏

平成16年度 日本地熱学会賞(論文賞)ダブル受賞!

貯留層ダイナミクス研究グループ 中尾信典さん
地熱資源研究グループ 佐脇貴幸さん

2004年12月2日、つくば市で開催された日本地熱学会総会において、平成16年度の日本地熱学会賞の表彰式が行われました。今回の受賞者(論文賞2名、功績賞1名、研究奨励賞1名)のうち、論文賞2名が地図資源環境研究部門から選ばれるという素晴らしい結果になりましたので、ご報告します。受賞論文の著者名、論文名、受賞理由はそれぞれ、以下の通りです。

中尾信典(写真2)・石戸経士「周期的流量による圧力遷移試験法を用いたフラクチャー型地熱貯留層の水理特性評価」第25巻 第1号(2003), pp.1-13.

本論文では、周期的流量による能動井及び観測井での圧力応答を、坑口での流量制御型の試験法として圧力遷移解をまとめるとともに、3次元モデルを用いたシミュレーションによる検討と観測データとをまとめた。その結果、貯留層がボーラス型かフラクチャー型かを判定できる可能性と、フラクチャー型の場合はフラクチャー平均分布間隔を推定できる可能性を見いだした。これらの成果は今後の地熱開発にとって大変有用な解析方法となることから、本論文は地熱学会賞論文賞に値するものと考えられる。

佐脇貴幸(写真3)・猪田政克「秋田県湯沢雄勝地域流体包有物の研究-温度履歴と地熱流体の化学的性状-」第25巻 第4号(2003), pp.267-295.

本論文は当該地域の坑井試料から得られた流体包有物均質化温度およびガス分析に基づき、詳細な熱的変化あるいは地熱流体の性状変化を議論するとともに、地質学的データを援用し、当該地熱地域の詳細な地熱地質学的履歴を再現している。これらの議論は、より精度の高い地熱系モデルを作成する上で、大きな貢献をすることが予想され、地熱学会賞論文賞に値するものと考えられる。



写真3 佐脇 貴幸氏

なお、「日本地熱学会賞」は日本地熱学会の創立5周年記念行事の一環として設立されました。最初は賞の区分はありませんでしたが、昭和60年1月に学会賞表彰規定が施行され、論文賞、功績賞、研究奨励賞として表彰することになりました。平成元年度以降は論文賞受賞者が学術講演会で記念講演を行っています。

GREENキーワード解説 黄河の水文環境

黄河流域は、世界四大文明の一つ、黄河文明の発祥の地であり、中国四千年の歴史の中で、幾多の王朝がこの流域内に都を置いてきた。中国人にとって、黄河はまさに中国の「母なる川」となっている。

黄河は、青海省の南部、海拔4800m余りの高地に源を発し、支流を含めれば、甘肃省、寧夏回族自治区、内蒙古自治区、山西省、陝西省、河南省、山東省の計8省・自治区を流れ渤海に注いでいる。主流の長さは約5500km、流域面積は約75万km²(日本の総面積の約2倍)に達する。なお、河南省と山東省の北側に位置する河北省の多くは海河の流域に属するが、海河と黄河とは運河で結ばれている。

一方で、黄河の年間平均流量は約580億m³で、流域面積が黄河の40分の1以下である利根川の年間平均流量の10倍程度にすぎない。また、その名前のとおり黄褐色を帯びた河水には、水1m³当たり約35kgもの土砂が含まれており、土砂の堆積する下流部は天井河川となり、河口には広大な三角州が拡がっている。有史以来1500回以上の氾濫・洪水と、幾たびかの河道の移動を繰り返してきたことも判明している。このような黄河は、「水少沙多、时空分布不均」という言葉で特徴づけられる

(注: 沙は砂の意である)。

さて、産総研は、地図資源環境研究部門を中心として、文部科学省の「人・自然・共生プロジェクト(通称RR2002)」の中の「アジアモンステン地域における人工・自然変容に伴う水資源変化予測モデルの開発・地下水の収支・循環機構解明のためのモニタリングと地下水循環モデルの構築(黄河地下水班)」を担当している。本課題では、黄河のような大規模流域の水循環系において地下水が量的にも質的にもどのような役割を果たしているかを評価するため、現地水文調査、地質・帶水層区分、地下水モデルの構築などをを行い、またそれらに基づき、資源としての地下水の将来を予測することとしている。

これまでの研究遂行過程で、源流域の永久凍土は海拔約4300m以上に分布していること、青海省には他の省・自治区とは異なる酸素・水素同位体比をもつ地下水があること、内陸の水循環系が構成されている可能性が高いこと、1980年代の後半に黄河中・上流域で急激な植生変化が認められること、オルドス高原周囲の黄河沿いには地溝内に数千mもの厚さの第三系・第四系が堆積して地下水の流れを規制していること、黄河下流域

地下水は重要な淡水資源のひとつで、飲料用、農業用、工業用など多くの用途に広く利用されています。適切な管理の元で上手に使えば、地下水は再生する資源として長期間にわたって私たちに恵みをもたらしてくれます。しかし、便利だからといって過剰に揚水すると、水位の低下、地盤の沈下などをもたらします。第四紀層が厚く分布するところでは、地盤沈下が特に顕著に見られ、関東平野の一帯では、これまでの累積沈下量が4mを超えた地域もあります。また、井戸回りに有害物質が放置されたり、流域一帯の無秩序な開発が進行したりすると、深刻な地下水汚染の発生が懸念されます。このように地下水には利用しうる「資源」の面と脆弱な「環境」の面とがあり、それらは表裏一体のものとなっています。

ほかに、地下水には、1) 地上からは容易に見ることができない、2) 遅いが流動している、3) 地球の水循環系を構成する、4) 陸水の中で氷河に次いで多量に存在する、などなど幾つかの特性があります。比熱と気化熱が大きい、あるいは多くの物質を溶解する性質を水がもつことから、5) 熱や物質を輸送するという特性を挙げることもできます。私たち地下水資源環境研究グループでは、このような地下水にかかる様々な研究を進めています。以下に二つの研究課題について紹介します。

1. 黄河流域の地下水循環機構解明に関する国際共同研究〔地下水の收支・循環機構解明のためのモニタリングと地下水循環モデルの構築〕

人が生活する上で淡水はとても重要な資源です。乾燥一半乾燥地域においては人々の暮らしは淡水があるかどうかに左右されると言っても過言ではありません。しかし、そのような地域では自然環境も厳しく、また調査されたデータが乏しいこともあります。良質の淡水を確保することは一般に困難な状態です。同時に淡水採取のための地下水利用の増大が、水文環境の悪化を招いている現場も見られます。したがって、国際共同研究の枠組みの中で野外のデータを集め、表流水や地下水を分析していくことは、乾燥一半乾燥地域の水文環境をより良く理解するための最初の一歩になると考えられます。このような目的意識を持って、現在、地下水資源環境研究グループでは、中国黄河流域を対象に、地下水取扱いの定量化、地下水循環モデルの構築を通じて、黄河流域全体の水文環境変化を明らかにする研究を進めています。本研究においては、主として地下水、陸水の流域での水の「入り」と「出」および水の交流と滞留時間を現地観

測、モニタリング、試料の分析、衛星画像判読などにより調査研究を行うこととしています。また、地下水循環モデルの構築および流域の水循環シミュレーションを実施し、10年後、20年後の将来を予測するという目標を掲げています。なお、本研究の中国側のカウンターパート機関は、中国地質調査局と中国地質環境監測院です。

2. 都市の水文環境〔水文環境図の作成〕

人間生活や農工業・鉱産業に起因する地下水汚染は日本の各地で発生しています。このような汚染の広がりとともに、地下水の過剰な揚水や都市の発達から地盤沈下あるいは海岸部での塩水侵入も起こっています。地下水問題に適切に対処し、また地下水の質と量を守るために基礎的な地下水研究が大事です。本研究では、地下水の涵養地域と排出地域の区分あるいは地下水の流動系を解明することを基本にしています。これまで、日本各地の地下水の水質分析、同位体分析、地下水位と地下水温の経時変化資料の収集を実施してきました。都市の水文環境の研究では得られた成果が地方自治体や地域住民に利用されて初めて意義があるものといえます。仙台平野の水文環境図(CD-ROM版)出版に引き続き、現在、秋田平野、関東平野、濃尾平野の成果を編集しているところです。



(スタッフ)

石井武政(グループ長)

田口雄作(主任研究員)、内田洋平(主任研究員)

林 武司(特別研究員)

阿部正洋(テクニカルスタッフ)

(ウェブサイト)

<http://unit.aist.go.jp/georesenv/water/index.html>

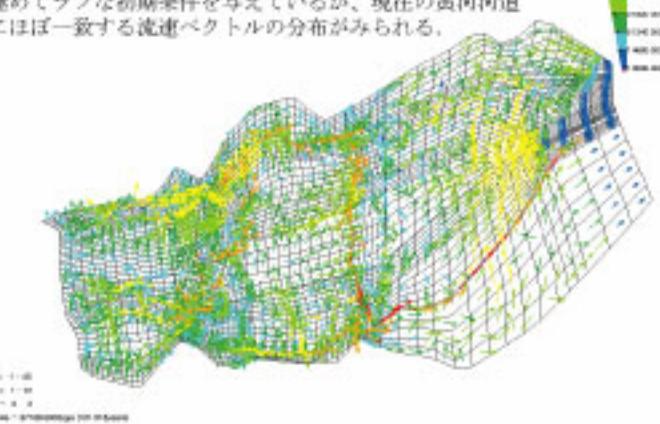
GREENキーワード解説 黄河の水文環境

に接する河北平原では地下水資源の開発とともに地下水位の局所的低下が顕著に起こり、深度100mを超すコート状の地下水水面が形成されていることが明らかになった。

産総研の黄河に関する研究は、あくまでも学術的な観点からなされているものであるが、「世界の工場」とまで言われる中国の地下水開発あるいは水利用の動向にはもっと注意の目が向けられるべきである。現在の中国の著しい経済発展、都市部への人口移動、大がかりな土地改変、それらに伴う水需要の増大および水資源そのものも脆弱性は、日中間の経済的結びつきからみて今後の日本のあり方にも影響を及ぼす恐れがある。

21世紀は水の時代。第3回世界水フォーラム開催宣言、エビアンサミット(先進国首脳会議)議長総括などに述べられており、水についての科学的知識の蓄積と普及を図ること、安全で衛生的な水にアクセスできる人々を増やすことなどは、日本国内だけでの研究では達成されない。常に国際的な視点で水の研究に取り組む姿勢が求められる。

地表層における流速ベクトルの分布、全体を均質な地質系、透水係数を1000m²、間隙率を0.3、降水量を2mm/dとするなど極めてラフな初期条件を与えていたが、現在の黄河河道にはほぼ一致する流速ベクトルの分布がみられる。



行事カレンダー

3/5-6	2004年度 第44回 日本建築学会 九州支部 研究発表会	鹿児島
3/15-17	日本音響学会・2005年春季研究発表会 http://www.tuat.ac.jp/%7Eecl/asj0503	東京
3/28-30	平成17年度(2005年)資源・素材学会 春季大会 http://www.mumij.or.jp/lecture_2005_a/	東京
4/22	平成17(2005)年騒音制御春季研究発表会 http://www.ince-j.or.jp/doc/r17s-01.htm	東京
4/24-29	WORLD GEOTHERMAL CONGRESS 2005 (WGC2005) Geothermal Energy: The Domestic, Renewable, Green Option http://www.wgc2005.org/	Antalya, TURKEY
4/25-29	European Geosciences Union (EGU), Second General Assembly http://www.copernicus.org/EGU/ga/egu5/index.htm	Vienna, Austria
5/9-11	物理探査学会、第112回学術講演会 http://www.segj.org/committee/gyouji/	東京
5/20-24	Goldschmidt 2005 http://www.the-conference.com/2005/gold2005/index.php	Moscow, Idaho, USA
5/22-26	2005年地球惑星科学関連学会合同大会 http://www.epsu.jp/jmoo2005/	幕張メッセ
5/23-27	AGU Joint Assembly http://www.agu.org	New Orleans, Louisiana, USA
5/26-27	2nd International Symposium on Energetic Materials and their Applications (ISEM2005) http://www.eblo-ti.com/isem2005	Tokyo
5/31-6/2	石油技術協会平成17年度総会 春季講演会 http://www.japt.org/	東京
6/15-17	資源地質学会年会 春季講演会	東京
7/11-14	12th International Congress on Sound and Vibration http://www.csv12.ist.utl.pt/	Lisbon, Portuguese

編集後記

GREEN NEWS 第7号をおとどけします。広報誌の編集は委員が交代で担当しているのですが、今回2回目に入りました。部門幹部と研究グループ長にとって、昨年末からの産総研第2期計画作成のための過密スケジュールの中での原稿執筆となりました。

昨年後半は太平洋地域で独自の学会やシンポジウムが多数開催され、アジアの科学者同士の交流が活発化しました。今回はこうした動きをお伝えしております。また、受賞記事には外部の方にお願いした原稿も含まれています。今後も機会があれば部門外の方にも原稿の執筆をお願いしたいと考えております。

研究ノートでは天然ガスの成因と微生物の研究をとりあげました。今年は燃料電池の実用化に向けた動きが活発で、燃料電池元年とも言われていますが、その原料はメタンです。メタンハイド

GREENニュース No. 7 Jan. 2005

2005年1月10日発行

通巻第7号・年4回発行

本誌記事写真等の無断転載を禁じます。

発行：独立行政法人産業技術総合研究所 地図資源環境研究部門 部門長 松永烈

編集：地図資源環境研究部門 総括研究員（広報委員会委員長） 奥田義久

〒305-8567 つくば市東1-1-1（第七事業所）TEL 029-861-3633

〒305-8569 つくば市小野川16-1（西事業所）TEL 029-861-8100

ホームページ <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」のページから電子メールを送信できます。



上記以外の高速バス路線

●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)

中央第七事業所

〒305-8567

茨城県つくば市東1-1-1

tel 029-861-3513

西事業所

〒305-8569

つくば市小野川16-1

tel 029-861-8100

貯留層ダイナミクスRG

地熱資源RG

燃料資源地質RG

資源有機地化学RG

鉱物資源RG

物理探査RG

地下水資源環境RG

地質バリアRG

地図資源工学RG

開発安全工学RG

地図環境評価RG

レートの話はGREEN NEWSでもたびたび取り上げてきましたが、今回はその成因に関する研究を紹介しています。

表紙は中国広西省北東部「桂林の山水天下に甲たり」と詠われた奇岩が林立する風景です。桂林観光のハイライト漓江下りからの風景は、一幅の山水画にはまり込んだ感覚にさせられます。これらの奇岩群は古生代の石灰岩が長い年月をかけ浸食により形成されたものです。遠い昔、海の中のカルシウムと空気中の二酸化炭素から悠久の時間をかけて作られました。ところでその二酸化炭素ですが、2月16日からは京都議定書が発効し二酸化炭素削減に向けた本格的取り組みがはじまります。すでに排出権取引などさまざまなビジネスが動いているといった報道もされています。削減目標達成には革新的技術の開発が欠かせませんが、当研究部門も二酸化炭素の地層貯留の研究に関わっています。先日NHK教育テレビの番組「サイエンスZERO」でコメントデータの方が「二酸化炭素地層貯留の話を聞くと、こうまでして我々は生き延びてゆかなければならないのかと思います。地球に対して我々が持っていた牧歌的イメージはなくなってしまいますね。」と語っていました。桂林の風景は悠久の地球史の象徴ですが、それは同時に地球規模の二酸化炭素の動きも示しています。地球科学は悠久のロマンを語る牧歌的世界だと思われてきましたが、いまや人類が自分たちの足元を見つめなおし生きのびる技術を獲得するために最も必要な科学となりました。地図の資源や環境の研究はこれからますます重要です。GREEN NEWSは第2期も引き続き発行されます。ご期待ください。



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



独立行政法人
産業技術総合研究所

AIST03-E00019-7