

Ten Big News Items



 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
地圏資源環境研究部門

十大ニュース 2007



当研究部門では、持続可能な発展への貢献に向けて、「持続的かつ安定的なエネルギーサイクルの確立のための地圏環境の利用」、「国民の安心で安全な生活の確保のための地圏環境の保全」および「産業活動、社会生活の基礎となる天然資源の安定供給」を目標に研究活動を実施しております。本十大ニュース2007には、最近1年間の部門の研究開発と活動の中から、この目標の達成に特に貢献しうると考えられる10件の成果及び取り組みを、以下の考え方に沿って選定しました。

- インパクトのある研究成果
- 重要なプロジェクトや共同研究等の開始・推進・まとめ
- 成果発信や技術移転による社会貢献
- 重要な知的基盤や、基礎研究成果の創出
- 部門の誇るイベント、受賞等
- 部門研究の推進につながる部門の重要な取り組み

本ニュースをご高覧いただき、当研究部門の成果活用の一助としていただければ幸いに存じます。

平成20年3月

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

十大ニュース2007

ニュース名	担当グループ・担当者	
核磁気共鳴(NMR)表面スキャナー装置の開発	物理探査研究グループ 中島善人	写真1
環境中のメタンと水の同位体分別を共生培養で再現	地圏微生物研究グループ 吉岡秀佳・坂田 将・持丸華子	写真2
「沿岸域塩淡水境界・断層評価技術高度化開発」研究	地下水研究グループ・物理探査研究グループ	
「日本の熱水系アトラス」の完成	地熱資源研究グループ	写真3
二酸化炭素地中貯留におけるテクニカルレポートの発刊	CO ₂ 地中貯留研究グループ他	
表層土壌を対象とした地圏環境情報の整備およびそのリスク評価	地圏環境評価研究グループ 原淳子・川辺能成・駒井武	写真4
燐灰石中の希土類含有量調査	鉱物資源研究グループ 渡辺 寧・村上浩康・守山 武・実松健造	写真5
日本全土の骨材資源調査の完結	鉱物資源研究グループ 須藤定久・藤橋葉子・渡辺寧	写真5
内田利弘研究グループ長「ホームマン賞」受賞	研究部門長 矢野雄策	写真6
第3期に向けた新しいグループ体制の構築	研究部門長 矢野雄策	写真7

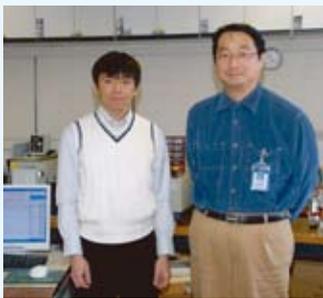


写真1

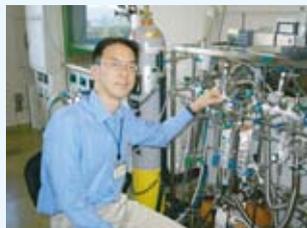


写真2



写真3



写真4



写真5



写真6(内田利弘研究グループ長)



写真7(新設研究グループのグループ長)



内田利弘研究グループ長「ホーマン賞」受賞

研究部門長 矢野雄策



【概要】

内田利弘物理探査研究グループ長が、電気・電磁探査法の研究において顕著な業績を挙げた研究者に授与されるホーマン賞を受賞した。受賞は2006年であり、授与式は2007年に行われた。ホーマン賞は、G. W. Hohmann記念基金(米国)が1997年から全世界の研究者を対象に授与している賞で、毎年テーマを決めて審査し1~2名に贈られている。2006年の賞は、電気・電磁探査法の地熱資源探査への適用に関する研究において、これまでの業績を高く評価された研究者2名に贈られた。

【内容】

内田グループ長は、これまで、電気・電磁探査のデータ解析法の開発と地熱資源探査等への適用に関する研究を続けてきた。受賞理由として、1)地熱地域における比抵抗構造の解釈に関する成果、2)地熱開発に貢献できるMT法、比抵抗法の2次元、3次元解析プログラムの開発と普及、3)日本および海外(インドネシア、フィリピン、韓国等)における地熱開発・地熱研究への協力、が挙げられている。1990年以降、継続して電磁探査関係の国際研究集会で研究成果を発表し、また、国際研究協力に貢献したことが評価された。右図は研究成果の一つである、鹿児島県大霧地熱地域におけるデータ解析事例を示す(Uchida, 4th International Symposium on 3D Electromagnetics, 2007)。

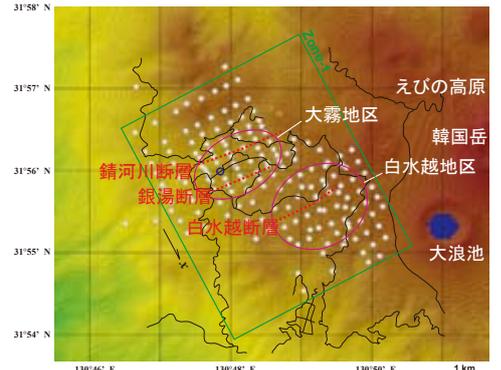


図1：鹿児島県大霧地熱地域における電磁探査 (MT法) 測点 (白丸)

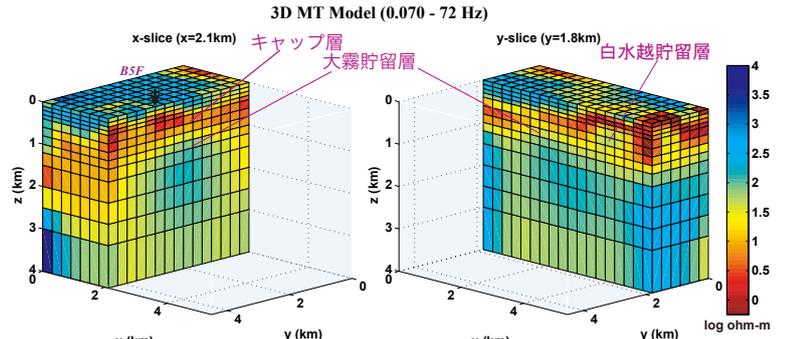


図2：大霧地熱地域の3次元比抵抗モデル(南から俯瞰)。貯留層が存在する領域では、変質粘土に富むキャップ層が低比抵抗層として捉えられ、その下の貯留層は高比抵抗異常を示す。

本件問い合わせ先：内田利弘、e-mail: uchida-toshihiro@aist.go.jp、tel: 029-861-3840



第3期に向けた新しいグループ体制の構築

研究部門長 矢野雄策



【概要】

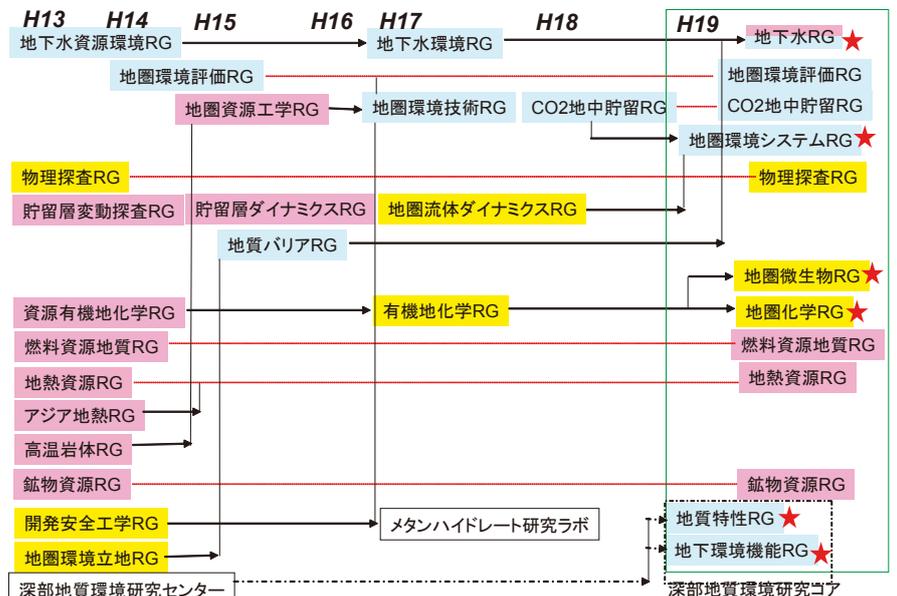
地圏資源環境研究部門は、地下資源の探査開発、地下環境の利用と保全を主要な使命としてニーズ、シーズの両面から研究に取り組んでいます。産総研の第3期に向けて、変化する社会ニーズに応え、また新たな研究シーズを生かしていくため、平成19年度に新しい6つの研究グループ(図の★印)を立ち上げました。

【内容】

部門の重点課題である地層処分安全研究と地下水環境研究に取り組む地下水関連のグループを統合しました。一方、地層処分の安全規制支援研究に取り組む深部地質環境研究コアの2グループが当部門に合流しました。また、シーズが大きく飛躍することが期待される地下微生物のグループを立ち上げました。さらに地層処分及び地中貯留の物理的研究を主体とするグループ、燃料資源をはじめ広く地圏の化学的研究を行うグループをそれぞれ立ち上げました。

【今後】

当部門は今後とも、皆様のご協力をいただきながら、自らの研究ポテンシャルを最大限活かしていきたいと考えています。



部門発足以降の研究グループの変遷。■色は資源系、■色は環境・利用系、■色は共通技術系のグループ。

本件問い合わせ先：矢野 雄策、e-mail: y.yano@aist.go.jp、tel: 029-861-2412



燐灰石中の希土類含有量調査

鉱物資源研究グループ 渡辺 寧・村上浩康・守山 武・実松健造



【成果概要】

燐灰石中の希土類含有量調査を実施し、世界で毎年生産されている燐灰石には約17万トンの希土類(酸化物換算)が含まれていることが明らかになった。

【研究内容】

マグマまたは熱水起源の燐灰石には希土類元素が含有されていることが知られてきた。本研究では世界の主要な燐灰石を含有する鉱床から鉱石試料を収集し、燐灰石中の希土類含有量を測定した。本研究による分析結果と公表されている分析値から、世界で毎年生産されている燐灰石中には約17万トンの希土類(酸化物換算)が含まれていることが見積もられた。この量は現在の世界の年間希土類生産量(約13万トン)を上回る。また一部の燐灰石には磁石材料として欠かせない重希土類に富むことも判明した。燐灰石から希土類を回収・生産することが、今後増大する希土類の需要に対応するために必要となろう。

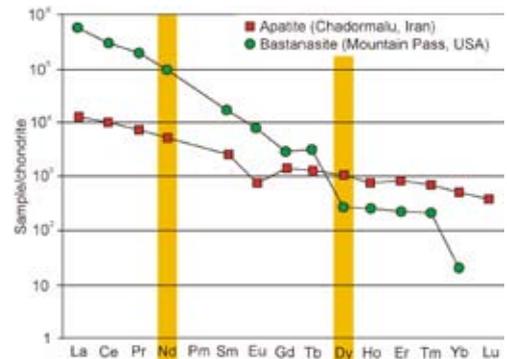
渡辺 寧 (2008) 重希土類 元素の安定供給に向けて。JEITA Review, v. 561, p. 2-7

石原舜三・星野美保子・守山 武 (2007) S, タイプ花崗岩類と火山性磁硫鉄鉱鉱床のアパタイトの微量成分, 特にREE含有量。資源地質, v. 57, p. 115-125.

【研究成果はどう使われるか】

肥料原料として燐灰石の生産量はこれからも増加することは確実である。本研究成果は、将来、燐灰石から副産物として希土類を生産する際の鉱床の選定、希土類抽出実験の際に基礎資料として利用される。

本件問い合わせ先: 渡辺 寧、e-mail: y-watanabe@aist.go.jp、tel: 029-861-3811



イランのチャドルマル鉄燐灰石鉱床(上図)と鉱石中の希土類含有量の比較(下図)。米国マウンテンパスの鉱石と比較すると、イランの燐灰石は軽希土類(Nd)の含有量では劣るが重希土類(Dy)に富んでいる。



日本全土の骨材資源調査の完結

鉱物資源研究グループ 須藤定久・藤橋葉子・渡辺 寧



【成果概要】

平成19年度骨材資源調査報告書—北海道・東北地方各県の骨材資源—を出版し、日本全土の骨材資源調査を完結した。

【研究内容】

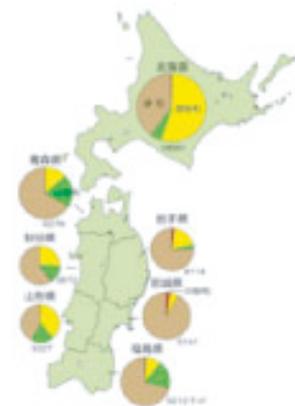
鉱物資源研究グループでは、経済産業省製造産業局住宅産業窯業建材課からの要望に基づき、全国の骨材資源の分布状況とその性状を報告書として取りまとめた。本年度は北海道・東北地方各道県の砂利資源、採石資源の概要、生産量推移、分布、地域別の問題点をとりまとめ報告書として刊行した。北海道・東北地域では骨材資源は豊富であるが、砂利資源は日本海側に、砕石は太平洋側に偏って分布している。太平洋側では砕石資源・陸砂利・山砂利資源の分布や品質を適確に把握し有効利用を図ることが重要。日本海側では、陸砂利は多孔質岩を含むことが多く、砕石は変質を受けて脆いものもあり、高品質砕砂などの移入も必要になる。これにより平成15年度から5年間にわたり行ってきた日本全土をカバーする骨材資源の地域別調査報告が完結した。

地圏資源環境研究部門(2008)平成19年度骨材資源調査報告書—北海道・東北地方各県の骨材資源—, 43p.

【研究成果はどう使われるか】

骨材の供給ポテンシャルは地域により大きく異なる。各地で骨材資源が必要となった際の供給地および材料の選定のための基礎資料として利用される。

平成19年度
骨材資源調査報告書
—北海道・東北地方各県の骨材資源—



平成20年3月

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

平成19年度骨材資源調査報告書
—北海道・東北地方各県の骨材資源—



核磁気共鳴 (NMR) 表面スキャナー装置の開発

物理探査研究グループ 中島善人



【成果概要】

コンクリート建造物の亀裂中の水を非破壊、原位置で計測できる物理探査装置のプロトタイプを開発した。

【研究内容】

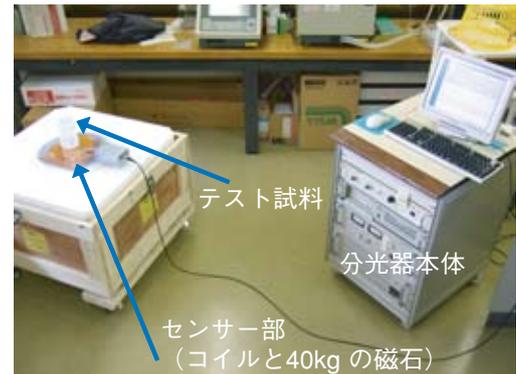
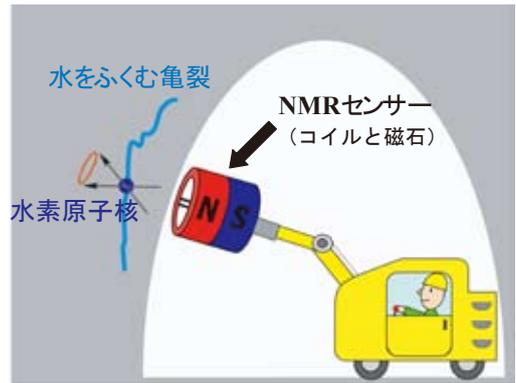
老朽化した土木建造物のメンテナンスのため、トンネル・ダムなどのコンクリート構造物中の水を含む亀裂などの欠陥を非破壊で原位置計測することは、地盤災害を防ぐ意味で社会的なニーズがある。当研究グループでは、このニーズにこたえるために、水を定量できる数少ない物理探査原理であるところの水素原子核をターゲットにした核磁気共鳴(NMR)分光法を応用する装置開発を行っている。この原理にもとづく表面スキャナーは、コンクリートや岩盤内部の亀裂中の水を非破壊・原位置・リアルタイムで定量計測できるポテンシャルを持つ。開発したプロトタイプは、センサー表面から約5cm離れた水サンプルのNMRシグナルを約5分で検出できた。

【研究成果はどう使われるか】

高周波コイルや希土類永久磁石の形状をもう少し改良し、かつ防水・防塵機能をもたせるなど、現在のプロトタイプをより進化させれば、現場での使用に耐える土木用物理探査システムとして実用化できるものと思われる。

【共同研究者】

宇津澤 慎 (New Mexico Resonance, 産総研外来研究員)



トンネル壁のNMRスキャン作業風景のイメージ (上図) と製作したプロトタイプ全景 (下図)

本件問い合わせ先: 中島 善人、e-mail: nakashima.yoshito@aist.go.jp、tel: 029-861-3960



環境中のメタンと水の同位体分別を共生培養で再現

地圏微生物研究グループ 吉岡秀佳・坂田 将・持丸華子



【成果概要】

複数の微生物が密接に関わり合う自然環境を模擬した共生培養によって、環境試料中のメタンと水の水素同位体比の関係(同位体分別)を再現することにはじめて成功した。

【研究内容】

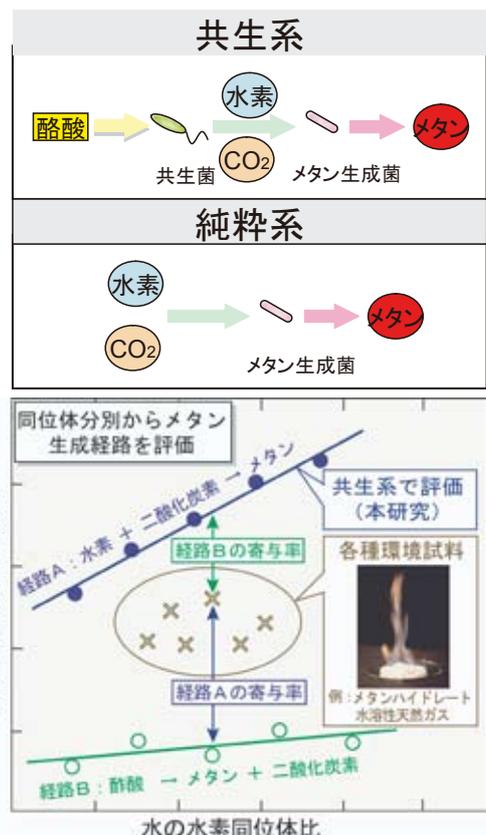
地下微生物による物質循環プロセスを模擬する目的で、酪酸から水素と二酸化炭素などを生成するバクテリアと水素と二酸化炭素からメタンを生成する古細菌(新潟のガス田で検出)を共生状態で培養し、メタンと培養水の水素同位体分別を調べた。その結果は、従来の純粋培養(メタン生成菌のみを単独で培養)の場合と大きく異なり、淡水環境などから採取されるメタンと水の同位体分別と良く一致した。

【研究成果はどう使われるか】

メタンハイドレートや水溶性ガスなどの天然ガス資源の成因を解明するため、また油層内天然ガス再生や石油汚染土壌の浄化技術を開発するために、地下微生物による有機物分解-メタン生成プロセスの実態を把握することが必要となる。本研究(共生培養)で得られたメタンと水の水素同位体比の関係は、環境試料の同位体データからメタン生成経路を評価する際の規準の一つとして利用される。

【共同研究者】

鎌形 洋一 (ゲノムファクトリー研究部門)



本件問い合わせ先: 吉岡秀佳、e-mail: hi-yoshioka@aist.go.jp、029-861-3810



「沿岸域塩淡境界・断層評価技術高度化開発」研究

地下水研究グループ・物理探査研究グループ



【成果概要】

北海道幌延町において、地下水研究（深部地下水の観測と広域地下水流動解析）と物理探査研究（陸域の地震探査・電磁探査等と浅海域の電磁探査）のコラボレーションにより、深部地下の地質構造や水文環境を高精度に把握し、超長期的に安定した不動地下水の存在を探る研究が資源エネルギー庁の委託のもとに開始された。

【研究内容】

全体で5年計画のうち、初年度である19年度は、陸域の物理探査調査と広域地下水流動解析が実施された。次年度以降の研究のため、沿岸域の実験サイトにおいては、ボーリング（写真）が開始された。掘削が完了すると、孔間試験や単孔試験が実施され、概要調査における試験精度向上を目的とした試験方法の吟味がなされる予定である。さらに、本年度は浅海域での電磁探査のため、海域用の新型探査装置の開発を実施した。次年度以降の本格的な研究が期待される。

【研究成果はどう使われるか】

本研究の成果は日本原子力研究開発機構ならびに電力中央研究所の成果と統合され、地層処分に係わる沿岸域研究の取りまとめとして体系化される予定である。



上)幌延町浜里地区の現場、海岸から200mの地点で1,000m級の観測井と実験井を掘削し、深部地下水実験を行う予定。



(右)産総研幌延事務所の開所式で挨拶する丸井PL、町役場・農協・現地企業など多くの参加者に産総研の研究内容を説明した。

本件問い合わせ先: 丸井 敦尚、e-mail:marui.01@aist.go.jp、tel: 029-861-3684



「日本の熱水系アトラス」の完成

地熱資源研究グループ



【成果概要】

日本の地下熱水系の総合的な評価を可能にする全国地熱データベースを完成させ、この主要データを『日本の熱水系アトラス』として出版した。

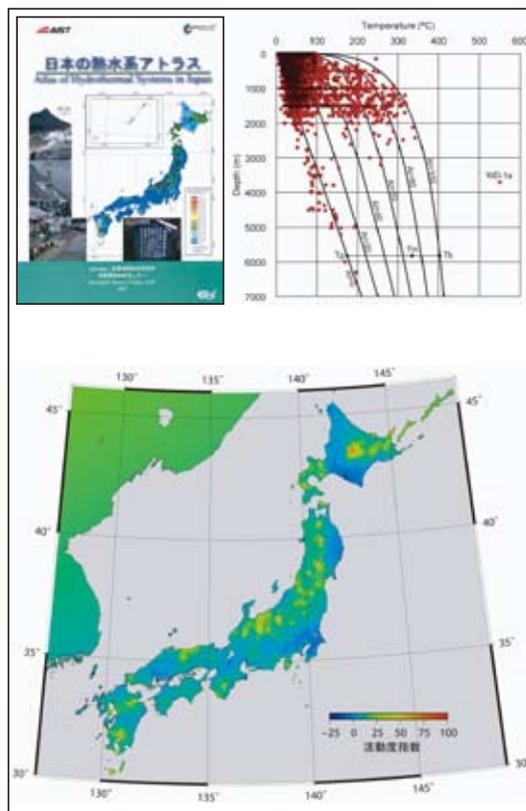
【研究内容】

全国から7,203個の温泉化学分析値データと3,066個の坑井地温データを収集し、わが国で初めて、熱水系化学組成の地域性や各種の地化学温度計による熱水貯留層温度を全国規模でマップ化した。また、このデータベースをもとに、pHの深度依存性を定量的に明らかにし、規格化した深度温度曲線を用いて、深度方向に外挿可能な地下温度構造をマップ化した(右図)。

村岡洋文・阪口圭一・玉生志郎・佐々木宗建・茂野 博・水垣桂子(2007)日本の熱水系アトラス. 産総研地質調査総合センター, 110p

【研究成果はどう使われるか】

空間分解能の高いこれらのデータは地熱資源開発、温泉開発、地下水利用、地下空間利用、地層処分など、幅広い分野の地域評価に利用可能である。また、この成果をもとに、直ちに、地熱資源量の地域的分布をイメージングすることが可能であり、現在、この研究を進めているところである。



日本の熱水系アトラスと地下温度構造図

本件問い合わせ先: 村岡 洋文、e-mail: hiro-muraoka@aist.go.jp、tel: 029-861-2403



【成果概要】

CO₂を分離回収して貯留するCCS (Carbon dioxide Capture and Storage)が人為的温暖化ガスによる気候変動への現実的な解決策として注目をされている。2008年度、帯水層地中貯留への実用化に向け、地質調査総合センターより技術的要素をとりまとめたテクニカルレポートを出版する。

【研究内容】

CCSは、欧米では枯渇油・ガス田へのCO₂の圧入として実施されている。しかし、地質構造が異なり枯渇油・ガス田の貯留に限られる我が国では、地下1,000m以上の塩水に満たされた堆積盆などへの帯水層への圧入が検討されている。このような帯水層への圧入を実施する上で必要な、

- ・広域的な地下水流動を把握する手法
 - ・塩水地下貯留層上方の遮蔽層の性能評価方法
 - ・岩石実験によるCO₂移動把握や測定手法の開発
 - ・貯留層の塩水や岩石と圧入CO₂との地化学的反応評価
- などの基礎的な研究を実施して、帯水層貯留への知見の蓄積・評価手法の開発を行った。



仮製本の報告書と研究成果の一部

【研究成果はどう使われるか】

人為的温暖化ガスによる気候変動への対応が緊急のテーマとなっており、経済産業省では、2015年にCCSの実用化を目指したロードマップを示している。CCSを事業化するためには、我が国固有の地質条件を考慮せねばならず、本研究で求められた成果は、今後のリスク評価などの実用化に向けた取り組みへの基礎資料として、活用が予定されている。

本件問い合わせ先： 當舎 利行、e-mail: toshi-tosha@aist.go.jp、tel: 029-861-3518



【成果概要】

表層土壌を対象とした自然起源の重金属バックグラウンド情報の調査・整備を行い、有害重金属の含有量、溶出特性を明らかにすると共に、これらのデータをもとに人体に及ぼすリスクを評価した。地質調査総合センターより宮城県地域における表層土壌評価基本図を完成・出版した。

【研究内容】

本研究は、表層土壌の資料収集、現地調査、分析等を進めることで情報整備を行っており、これらから得られたデータをもとに以下のデータ評価、解析手法に関する研究を推進した。

- ・自然由来重金属が人体および植物体に及ぼすリスクの評価
- ・安定同位体を用いた表層土壌中の鉛起源解析
- ・土壌種と重金属含有量および溶出特性の関係

このような評価、解析手法は土壌汚染物質の適切な解釈を行う上で大変有用である。

【研究成果はどう使われるか】

土壌汚染調査において、自然由来の汚染が存在する重金属については発覚した汚染が自然由来のものか、人為由来のものか判断する必要がある。自然由来と判明した際も有害重金属の人体・生態リスクがあるか否かを判断し、適切に管理することが望まれる。本研究成果は、重金属汚染の由来分析に有用なほか、適切な土地利用を行っていくために有益な情報であり、地方自治体のみならず、土壌・地下水汚染を取り扱う民間企業が利用することにより、円滑な土地活用ができると期待される。今後、別の地域を対象として、地圏環境情報の整備を進める予定である。

本件問い合わせ先：原 淳子、e-mail: j.hara@aist.go.jp、tel: 029-861-8710



表層土壌基本図

