

NEWS

TEN  
BIG  
NEWS  
ITEMS  
2014

地圏資源環境研究部門

十大ニュース2014

Ten Big News Items of the Institute for Geo-Resources and Environment



## 地圏資源環境研究部門 十大ニュース2014について

当研究部門では、持続発展可能な社会の実現に向けて、「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。

その成果の普及を目的とし、最近1年間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得ると考えられる成果及び取り組みを、以下の考え方に沿って部門十大ニュースとして選定しました。



2014年は産総研第3期中期計画の最終年度にあたり、研究ユニット戦略課題「地圏の資源環境に関する知的基盤の構築」に係る研究成果の創出にも精力的に取り組みました。

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です。

平成27年2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 中尾信典

500 万分の 1 アジア鉱物資源図の発行

▶5

神谷雅晴 大野哲二 奥村公男 寺岡易司  
(鉱物資源 RG) 渡辺 寧 (秋田大学)



メタンハイドレート分解によるポック  
マークと海底谷の形成機構の提案

▶5

中嶋 健 森田澄人 (燃料資源地質 RG)  
棚橋 学 (明治大学)



水溶性天然ガス鉱床における地下微生物  
メタン生成機構の解明

▶6

片山泰樹 吉岡秀佳 坂田 将  
(地圏微生物 RG)



国の地下水問題解決に貢献

▶6

丸井敦尚 井川怜欧 小野昌彦 町田 功  
(地下水 RG)



燃料資源図「関東地方」の整備

▶7

佐脇貴幸 金子信行 前川竜男 猪狩俊一郎  
(地圏化学 RG)



電磁探査法による北海道豊羽地熱地域に  
おける広域的な地熱系構造の解明

▶7

高倉伸一 (物理探査 RG)



CO<sub>2</sub> 地中貯留研究  
米国における圧入時測定開始など

▶8

CO<sub>2</sub> 地中貯留研究グループ 他



資源・素材学会奨励賞及び論文賞受賞

▶8

宮崎晋行 及川寧己 (地圏環境システム RG)



地圏環境リスク研究による受賞  
地圏環境リスク評価システムの開発、  
環境賞優良賞

▶9

駒井 武 (東北大学)  
川辺能成 坂本靖英 (地圏環境リスク RG)

地圏環境リスク研究による受賞  
第 20 回国際土壌科学会議、  
Best Poster Award

▶9

原 淳子 (地圏環境リスク RG)  
野呂田晋 垣原康之 (北海道立総合研究機構)  
川辺能成 張 銘 (地圏環境リスク RG)



地圏環境リスク研究による受賞  
放射性物質に起因する避難生活の長期  
化による福島県農村地域復興への潜在  
的影響、農業農村工学会賞優秀論文賞

▶9

橋本 禅 (京都大学) 有田博之 (新潟大学)  
保高徹生 (地圏環境リスク RG)  
岩崎有美 (京都大学)

茨城県地域表層土壌評価基本図の  
出版

▶10

原 淳子 川辺能成 張 銘  
(地圏環境リスク RG)

## 500 万分の 1 アジア鉱物資源図の発行

### 成果概要

500 万分の1アジア鉱物資源図および説明書を発行した。この資源図には約 8,000 個の金属および非金属鉱床について、鉱種、鉱床規模、鉱床タイプなどの情報が盛り込まれている。

### 研究内容

当グループではこれまでに東アジア鉱物資源図 (GSJ, 2007) と中央アジアおよびその周辺域の鉱物資源図 (GSJ, 2012; いずれも 300 万分の 1) を発行しているが、本図はさらに新しい鉱床データを追加して 500 万分の 1 に総括したものである。なお、本図の地質は Geological Map of Asia (Teraoka and Okumura, 2011) に依拠しており、さらにテクトニック図も挿入した。すべての鉱床の詳細は地質調査総合センターの以下のサイトから取得可能である。

[ 掲載 ] <https://www.gsj.jp/Map/JP/asia-area-geoscience.html>

### 研究成果はどう使われるか

鉱物資源の将来需要は近年の産業技術の拡大と発達により、ますます増加していくものと予測される。本鉱物資源図は、その資源確保要請に応えるための鉱物資源のポテンシャル解析と広域的な鉱床探査計画に貢献するものとする。

### ▼本件のお問い合わせ先

大野 哲二 ☒ t-ohno@aist.go.jp  
☎ 029-861-8244

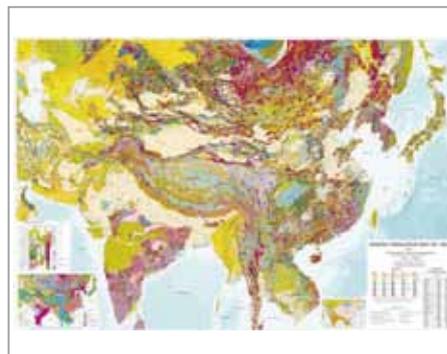


図 1 アジア鉱物資源図 (GSJ, 2014)

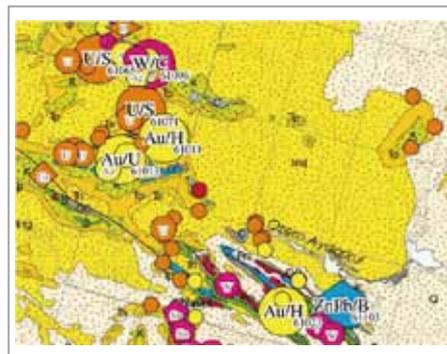


図 2 本図拡大図 (ウズベキスタン周辺)

## メタンハイドレート分解によるポックマークと海底谷の形成機構の提案

### 成果概要

日本海上越沖の上越海丘に分布するポックマークと海底谷が、氷期の海面低下による静水圧の減少に起因するメタンハイドレートの分解によって形成されたとの形成機構を提案した。

### 研究内容

上越海丘における堆積物コアの採取・分析と 3D 地震探査記録の解析から、海丘上のポックマークと斜面の海底谷が、氷期の海面低下による静水圧の減少によってメタンハイドレート安定領域下限が上昇し、そこでメタンハイドレートが分解することにより多量のメタンガスが発生・上昇し、海底直下のハイドレートの集積・崩壊と砂の噴出を引き起こして形成された (図 A,B) との形成機構を提案した。

・ Nakajima, T., et al. (2014) J. Asian Earth Sciences, **90**, 228-242.

### 研究成果はどう使われるか

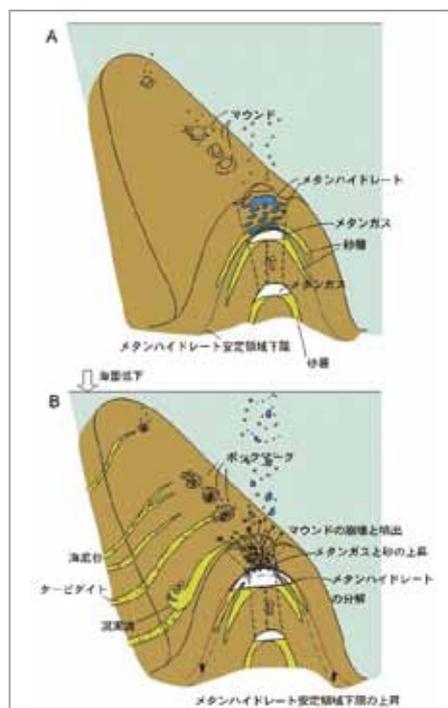
本研究により日本海に広く分布する表層型メタンハイドレートの分布とその活動史を、ポックマークとそれに付随する海底谷の分布や活動史から推定できる可能性が示され、今後の表層型メタンハイドレートの広域分布評価への適用が期待される。

### 共同研究者

板木拓也・片山 肇 (地質情報研究部門)、角和善隆・松本 良 (明治大学)、安富友樹人 (筑波大学)、本山 功 (山形大学)、富山隆将・町山栄章 (海洋研究開発機構)、興津 修 (JX 日鉱日石開発)

### ▼本件のお問い合わせ先

中嶋 健 ☒ takeshi.nakajima@aist.go.jp  
☎ 029-861-3958



A: 高海面期のメタンハイドレートマウンド  
B: 海面低下期のポックマークと海底谷の形成 (Nakajima et al., 2014 を一部修正)

## 水溶性天然ガス鉱床における地下微生物メタン生成機構の解明

### 成果概要

微生物を活用して地下堆積有機物から天然ガスを効率的に転換する技術開発するための基礎調査 (JOGMEC 委託研究) として、水溶性天然ガス鉱床・南関東ガス田帯水層の微生物によるメタン生成機構を解明した。

### 研究内容

南関東ガス田 (図1) の様々な地域のガス生産井から地層水を採取し、そこに含まれるメタン生成微生物の培養 (図2)、遺伝子解読による系統分布の調査、ラジオトレーサーを用いたメタン生成活性評価を行った。ガス胚胎帯水層には多様なメタン生成微生物が存在し (図2)、原位置において主に水素と二酸化炭素からメタンを生成している可能性が強く示唆された。また、メタン生成基質 (栄養源) の供給がボトルネックとなっていることが明らかとなった。

- ・ Katayama, T., et al. (2014) Int.J.Syst.Evol.Microbiol., **64**, 2089-2093.
- ・ Katayama, T., et al. (2014) ISME J. (in press).

### 研究成果はどう使われるか

調査で得られた生物地球化学的データは、微生物を活用した天然ガス効率的転換技術の開発、並びに試験サイトの選定に利用する。

### 委託・共同研究

委託研究: JOGMEC H23-24 年度石油・天然ガス基礎研究委託事業  
共同研究: 関東天然瓦斯開発株式会社

### ▼本件のお問い合わせ先

片山 泰樹 ✉ katayama.t@aist.go.jp  
☎ 029-849-1537

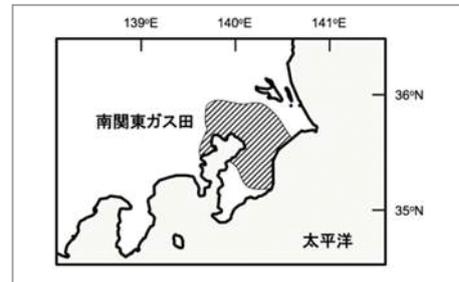


図1 南関東ガス田  
関東平野南部・地下百メートル以深の帯水層に天然ガスを胚胎している

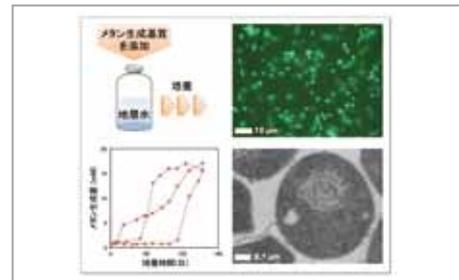


図2 メタン生成微生物の培養  
地層水の培養実験で観察されたメタン生成 (左下) と様々なメタン生成微生物 (右上: 蛍光緑が細胞)。ガス田から発見された新種メタン生成微生物の電子顕微鏡写真 (右下)

## 国の地下水問題解決に貢献

### 成果概要

震災復興調査研究や地層処分研究、水文環境図に関する研究など地下水研究グループの成果が認められ、国の委員会などに多くの場面で委員や専門家を派遣し、国レベルの地下水問題の解決に大きく貢献した。

### 研究内容

地下水の専門家としてグループメンバー (丸井敦尚、井川怜欧、小野昌彦、町田功) が多くの委員会や有識者会議に参加している。

- 福島第一原発 汚染水処理対策委員会 委員  
同、地下水サブグループ 委員・専門家  
同、凍土壁タスクフォース 委員
- 地層処分技術ワーキング会議 委員
- 水循環基本法、同基本計画 有識者会議 委員
- その他 茨城県・静岡県などに有識者として貢献

### 研究成果はどう使われるか

福島第一原発の廃炉を可能にするための地下水問題の解決や我が国の地層処分技術の開発、水循環基本計画の策定などに産総研の研究成果が生かされ始めている。

### ▼本件のお問い合わせ先

丸井 敦尚 ✉ marui.01@aist.go.jp  
☎ 029-861-2382



平成 26 年度より新しい体制でスタートした地下水研究グループ  
これまでの実績が高く評価され、国の水政策に大きく貢献した

## 燃料資源図「関東地方」の整備

### 成果概要

関東地方における水溶性天然ガスの分布の推定や、地球化学的特徴、起源を明らかにし、燃料資源図「関東地方」として取りまとめた。

### 研究内容

関東地方全域にわたる水溶性天然ガスの賦存状況は、「日本油田・ガス田図(第二版)」出版(1976)以降、十分研究されてこなかった。一方、関東地方で連続した温泉ガス爆発事故を受け、水溶性天然ガスの再解明が必要となった。この背景を踏まえ、温泉・ガス坑井の地質情報の収集・整理、温泉水・溶存ガスの採取・分析結果に基づき、燃料資源図「関東地方」を取りまとめた。この資源図では、水溶性天然ガスは、深層熱水に伴って関東平野全域に分布していること、水溶性天然ガスの主成分であるメタンは、微生物起源がほとんどであるが、北関東では熱分解起源のものも見出されること等が示されている。

### 研究成果はどのように使われるか

関東地方における燃料資源、温泉資源の効率的利用のための基礎情報を提供し、地質学的・地化学的観点に基づく、温泉掘削の指針策定、温泉のメタンガスの有効利用のための基礎情報などに貢献することが期待される。

### ▼本件のお問い合わせ先

佐脇 貴幸 ✉ t-sawaki@aist.go.jp  
☎ 029-861-3908

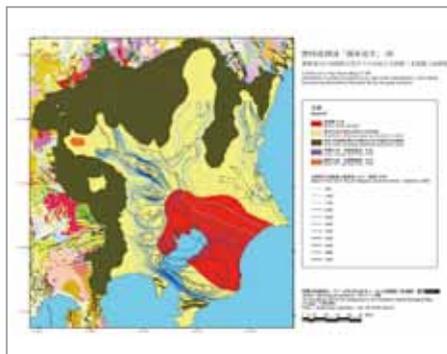


図1 燃料資源図「関東平野」

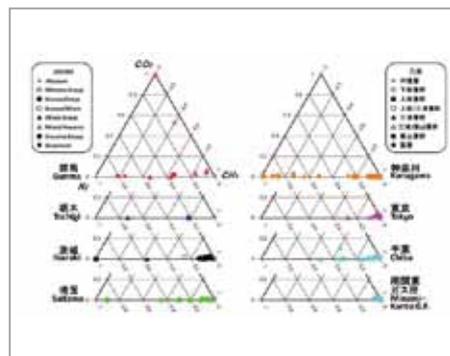


図2 各都県ごとの天然ガス組成

## 電磁探査法による北海道豊羽地熱地域における広域的な地熱系構造の解明

### 成果概要

北海道豊羽地熱地域およびその周辺で実施されたMT法電磁探査のデータを収集して解析を行い、当該地域の地熱貯留構造を把握するとともに、豊羽地域での地熱開発が定山溪温泉と与える影響を評価した。

### 研究内容

解析された北海道豊羽地熱地域の比抵抗構造モデルから、無意根山および豊羽地域の地下には地熱貯留層と推定される大きな低比抵抗体が、定山溪温泉の地下には温泉帯水層と推定される低比抵抗体が存在することが明らかになった。それらの地熱系は先第三系基盤岩である薄別層に対応する高比抵抗体でさえぎられていることから、互いに干渉する可能性は低いと判断できた。

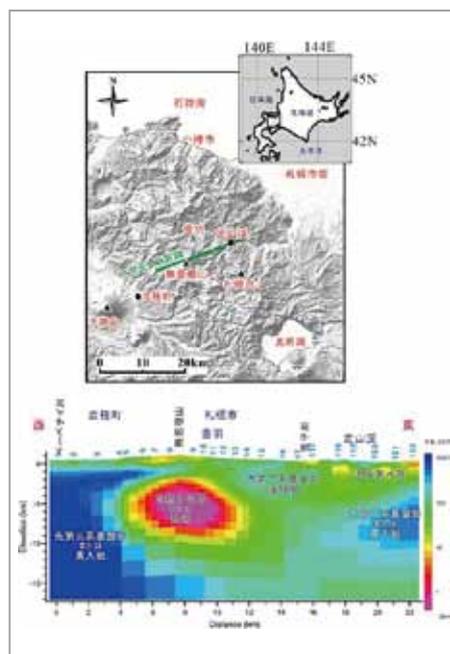
・高倉伸一(2014)物理探査, 67, 195-203.

### 研究成果はどのように使われるか

地熱資源を評価して適切な地熱開発を進めるためには、対象となる地熱貯留層周辺に加え、熱源や温泉を含む広い範囲の地熱系の構造を推定することが必要であるので、電磁探査法は地熱資源評価や温泉評価において今後も重要な役割を果たすと考えられる。

### ▼本件のお問い合わせ先

高倉 伸一 ✉ takakura-s@aist.go.jp  
☎ 029-861-3927



無意根山から定山溪温泉を含む豊羽地熱地域のMT法2次元測線と解析された比抵抗断面の解釈

## CO<sub>2</sub> 地中貯留研究 米国における圧入時測定開始など

### 成果概要

CO<sub>2</sub> の分離回収・貯留 (CCS) のために、地下に圧入する CO<sub>2</sub> のモニタリング (監視) 技術と将来挙動予測に係る安全性評価研究を、国内外の研究機関との研究協力を通して推進した。米国テストサイトにおいては CO<sub>2</sub> 圧入が開始され、CCS 適用が世界初となる、超伝導重力計を用いた高精度重力モニタリングなどを開始した。

### 研究内容

米国国立研との研究協力に基づき、米国 DOE/NETL の下に SWP (炭素隔離のための南西部パートナーシップ) が実施する実証事業に参画して、EOR テストサイトで自然信号を用いた各種物理探査モニタリングの準備を進めてきたが、2014 年 5 月からの CO<sub>2</sub> 圧入開始に伴い、高精度重力・自然電位・AE 等の圧入時モニタリングを開始した。この中で、超伝導重力計を CCS に適用した高精度重力モニタリングは世界初の試みである。この他に、CCS の国際標準策定 (ISO・TC265) に向けた国内委員会への参加、CCS の大きな研究集会である GHGT-12 (10 月米国) での 6 件の研究発表、韓国地質資源研究院 (KIGAM) との第 7 回共同ワークショップ開催、GSJ 地質ニュース特集号 (Vol.3 No.5, 5 月掲載) など、成果発信に努めた。

### 研究成果はどう使われるか

CO<sub>2</sub> の安全かつ長期間にわたる貯留を保証するための基礎的な技術、情報を提供し、CO<sub>2</sub> 地中貯留の実用化による地球温暖化の緩和に貢献することが期待される。

### ▼本件のお問い合わせ先

西 祐司 ☒ y.nishi@aist.go.jp  
☎ 029-861-3969



米国テストサイトにおける重力モニタリング



KIGAM との第 7 回合同ワークショップ

## 資源・素材学会奨励賞及び論文賞受賞

### 成果概要

メタンハイドレート含有砂の三軸圧縮特性の解明に係る一連の研究により、第 39 回資源・素材学会奨励賞を受賞した。また、岩石コア試料採取時の応力解放による岩石の損傷に関して、シミュレーションにより詳細に検討した結果を論文に取りまとめ、第 39 回資源・素材学会論文賞を受賞した。

### 研究内容

天然メタンハイドレート層の実環境を模擬する力学試験法を開発し、メタンハイドレート含有砂の粘弾性的性質が、地盤材料としては極めて顕著であることを見出した。これにより、たとえ応力状態の変化が無くとも、時間の経過により生じるメタンハイドレート層の変形が大きい可能性を指摘した。

・宮崎晋行ほか (2009) J. of MMIJ, **125** (4,5), 156-164.

応力解放に伴う岩石コアの損傷に関して検討し、DSCA 応力計測法の基本仮定には問題があるものの、得られる主応力方向や主応力比が妥当となる応力条件が存在することがわかった。

・松木浩二・及川寧己ほか (2012) J. of MMIJ, **128** (3), 121-133.

### 研究成果はどう使われるか

メタンハイドレート開発時の海底地盤の変形シミュレーションにおける力学モデルとして利用される。また、岩石コア試料を用いた様々な計測において、コア採取時の損傷の影響を検討する基礎データとして利用される。

### ▼本件のお問い合わせ先

宮崎 晋行 ☒ miyazaki-kuniyuki@aist.go.jp  
☎ 029-861-8753  
及川 寧己 ☒ y.oikawa@aist.go.jp  
☎ 029-861-3876



資源・素材学会より受賞した賞状

### 成果概要

土壌汚染評価ならびに福島第一原発事故に起因した放射性物質の影響評価に関する成果により、学協会等より受賞した。

### 研究内容

地圏環境リスク評価システム (GERAS) を 10 年以上にわたり開発し、事業所等へ広く普及させた。その成果により第 41 回環境賞優良賞を受賞した。

・駒井 武、川辺能成、坂本靖英 (2014.6) 地圏環境リスク評価システムの開発、第 41 回環境賞 (優良賞)

様々な堆積環境で形成された有機質堆積物を対象に有機物種の特性やヒ素の存在形態を評価し、堆積環境区分とヒ素の蓄積様式との関係を明らかにした。国際会議で発表し、20th World Congress of Soil Science Best Poster Awards を受賞した。

・Hara, J., Norota, S., Kakihara, Y., Kawabe, Y. and Zhang, M., (2014.6) Identification of Arsenic Speciation and Accumulated Organic Species in Different Environment of Organic Sedimentation, 20th World Congress of Soil Science, Best Poster Award.

東日本大震災による放射能汚染について、除染の優先順位の方針が農村地域の除染と生活再建に及ぼす影響を評価すると共に、その影響に対する対応策を提案し、誌上発表した。その成果により平成 26 年度農業農村工学会優秀論文賞を受賞した。

・橋本 禪・有田博之・保高徹生・岩崎有美 (2014.8) 放射性物質に起因する避難生活の長期化による福島県農村地域復興への潜在的影響、農業農村工学会賞優秀論文賞

### 研究成果はどう使われるか

土壌汚染への自主的なリスク管理やリスク低減効果の把握、自然由来重金属汚染の要因解明への活用、放射性物質の評価については震災復興への貢献が期待される。



環境賞授賞式での受賞者ならびに関係者



第 20 回国際土壌科学会議 Best Poster Awards で表彰を受ける受賞者



農村工学会授賞式の様子



## 茨城県地域表層土壌評価基本図の出版

▼本件のお問い合わせ先

原 淳子 ☉ j.hara@aist.go.jp  
☎ 029-861-8773

### 成果概要

表層土壌評価基本図～茨城県地域～は、宮城県地域、鳥取県地域および富山県地域に続く、表層土壌評価基本図シリーズの第4弾である。表層土壌を対象として、地質ベースでの統一した手法に基づいた地質基盤情報（主要構成元素、有害重金属類の分布、それらの人体に対するリスク評価）を提供している。

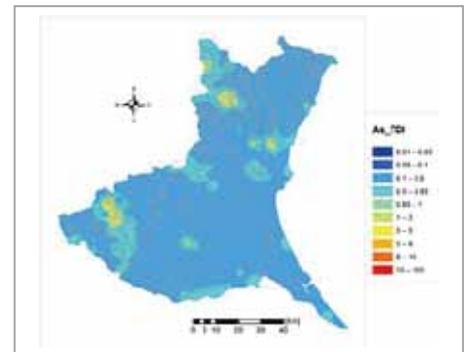
### 研究内容

茨城県地域を対象とした土壌・地質環境の基本調査を実施し、表層土壌中の化学成分、土壌中における各種有害重金属類の含有量および溶出量の化学分析を行った。これら分析結果をもとに、土地の用途や地域の生活パターンなどを考慮したリスク解析を実施し、茨城県地域におけるバックグラウンド情報と曝露・リスク情報を整備した。また、整備した各種基盤情報を CD-ROM で公開し、表層土壌評価基本図として出版した。

- ・原 淳子・川辺能成・張 銘 (2014) 表層土壌評価基本図～茨城県地域～、土壌評価図 E-6, (独) 産業技術総合研究所地質調査総合センター。

### 研究成果はどう使われるか

整備した各種基盤情報は、産業立地のリスク診断や土壌汚染の自然起源と人為起源の判定の基礎資料、および地方自治体などにおけるリスクコミュニケーションの基本ツールとして活用することが可能である。



ヒ素に関する人体リスク評価図

# SNAPSHOT



難波山層の砂泥互層（新潟県妙高市）



難波山層の連層（新潟県妙高市）



久慈層群の露頭（岩手県・野田玉川）



川底から吹き出す南関東ガス田の水溶性天然ガス（メタンガス）



南アフリカにおけるカーボナタイト鉱床調査

## 2014年 主な研究成果

▼下線部が当部門の職員。

下記の成果を含め、当部門の全成果(誌上発表、口頭発表、イベント出展、共同研究等)の詳細な成果一覧は、地圏資源環境研究部門年報(平成25年度版及び平成26年度版)に掲載される予定です。

Araoka, D., et al. (2014) Mineralium Deposita, **49**, 371-379.

Funatsu, T., et al. (2014) International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, **67**, 1-8.

Horiuchi, Y., et al. (2014) Mineralium Deposita, **49**, 1013-1023.

Ikawa, R., et al. (2014) Hydrogeology Journal, **22**, 987-1002.

井川怜欧ほか (2014) 日本地下水学会誌, **56**, 121-133.

Katayama, T., et al. (2014) International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, doi: 10.1099/ij.s.0.063677-0.

Katayama, T., et al. (2014) The ISME Journal, doi:10.1038/ismej.2014.140.

Katayama, T., et al. (2014) Applied and Environmental Microbiology, **80**, 1126-1131.

Maekawa, T. (2014) Fluid Phase Equilibria, **384**, 95-99.

Mitsuhashi, Y., et al. (2014) Near Surface Geophysics, **12**, 613-621.

Miyazaki, K., et al. (2014) International Journal of Offshore and Polar Engineering, **24**, 75-80.

森本慎一郎・徐 維那 (2014) Journal of MMIJ, **130**, 219-224.

Nakajima, T., et al. (2014) Journal of Asian Earth Sciences, **90**, 228-242.

Nakashima, Y. and Nakano, T. (2014) Journal of X-ray Science and Technology, **22**, 91-103.

大野哲二ほか (2014) Journal of MMIJ, **130**, 465-472.

小野昌彦ほか (2014) Radioisotopes, **63**, 471-479.

小野昌彦ほか (2014) 地下水学会誌, **56**, 189-208.

Sorai, M., et al. (2014) Journal of Geophysical Research, DOI:10.1002/2014JB011177.

高倉伸一 (2014) 物理探査, **67**, 195-203.

高倉伸一 (2014) 日本地熱学会誌, **36**, 21-31.

高倉伸一ほか (2014) 物理探査, **67**, 267-275.

Takeuchi, M., et al. (2014) International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, **64**, 462-468.

Takeuchi, M., et al. (2014) International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, **64**, 3240-3246.

Ueda, T., et al. (2014) Earth Planets and Space, **66**, 31, doi:10.1186/1880-5981-66-31.

Ueda, T., et al. (2014) Journal of Applied Geophysics, **100**, 23-31.

Yasutaka, T., et al. (2014) Soil Science and Plant Nutrition, **60**, 818-823.

【地球科学図】

井川怜欧・小野昌彦・利部 慎・吉岡真弓・内田洋平・嶋田 純・藤井 光・野本卓也 (2014) 水文環境図 No.7 熊本地域.

Kamitani, M., Ohno, T., Okumura, K., Teraoka, Y. and Watanabe, Y. (2014) Mineral Resources Map of Asia 1:5,000,000.

【著書】

須藤定久 (2014) 世界の砂図鑑: 写真でわかる特徴と分類. 成文堂新光社, pp. 223.





独立行政法人  
産業技術総合研究所

発行年月日:2015年2月27日

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 中尾信典  
〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1(中央第7)

ホームページ <http://green.aist.go.jp/ja/>

