



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20号：平成20年4月発行

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

GREEN NEWS

Institute for Geo-Resources and Environment

No.20

April 2008

目次

科学の理解

EVENT

資源地質図類展示会報告

産業技術連携推進会議関連の研究講演会の報告

岩石物性研究集会開催報告

海外情報 米国オハイオ州立大学滞在記

ただ今研究中

地圏環境システム研究グループの紹介

ニュース

「地熱学会インテレクチュアルカフェ」紹介

日本地熱学会研究奨励賞の受賞

退職者挨拶

工技院-産総研での研究生活37年を顧みて

定年退職するにあたり

退職前に思うこと

：地圏資源・環境に関する基礎研究と基礎教育の充実を

定年退職にあたり感じること

新人紹介

行事カレンダーなど

楠瀬 勤一郎	1
水垣 桂子	2
駒井 武	
西澤 修	3
宮越 昭暢	
高倉 伸一	4
相馬 宣和	5
須藤 定久	6
玉生 志郎	
西澤 修	7
奥田 義久	
行事カレンダーなど	8

科学の理解

地圏資源環境研究部門 主幹研究員 楠瀬 勤一郎



地球環境産業技術研究機構（RITE）により、長岡市岩の原で二酸化炭素の地下地中貯留実験が行われた事は、新聞やテレビで紹介された事もあってご存知の方も多いのではないかと思います（圧入期間は2003年7月から2005年1月）。火力発電所など大規模に温暖化ガスを排出する事業所の排気から二酸化炭素を分離し、地下に隔離するのは、温暖化ガス削減の有力な手法のひとつと考えられている。この実験が、中越地震を引き起こしたのではないかとという疑問を本に書かれた方がいる。著者は、水素核融合で地震が発生するという、意見らしい。

岩の原の実験はごくささやかなもので、二酸化炭素を圧入する技術を実証するため、約1万トンの二酸化炭素を、地下1,000mにある厚さ数mの滞水層に入れた。二酸化炭素は、圧入した井戸の周り、数10mの範囲に広がった。実験が終わった現在も、二酸化炭素はそのままとどまっているが、いずれは、地下水に溶けてしまう。二酸化炭素を注入するときは、滞水層のうえにある泥層の遮蔽性能が損なわれないように、慎重に注入する。二酸化炭素を入れている間は、井戸の周りでは滞水層の圧力が上昇するが、井戸から離れるにつれてその影響は急激に低くなる。念のため、水圧の上昇を計算してみると、数km離れてしまえば、潮汐のために、日常的に地層が受ける圧力のほうが大きくなる。この計算は、圧力上昇が大きめに出るような条件で行っているの、実際は、もっと影響の範囲は狭いだろう。また、少なくとも、井戸の周り数kmの範囲には、二酸化炭素を入れた事が原因と思われる極浅い地震は観測されていない。二酸化炭素を注入した滞水層は、信濃川の対岸の丘で地上に露出し、そこで途切れているので、そこより西側には圧力は伝播しようが無い。どんなに頑張っても、実験場から20kmほど離れた、地下10km程度の中越地震の

震源に、岩の原で二酸化炭素を圧入した影響が及ぶ事は考えられない。

大きな地質災害が発生すると、このような変な話がまことしやかに流れる。地質調査所は、1980年代に、地震予知の研究として、隔年に伊豆大島の海岸にボーリングを掘り、火薬を爆発させて相模湾の地震波速度を求めている。三原山の噴火の数ヶ月前にも、地震波速度を求めるためにボーリング孔内で火薬を爆発させたのだが、この爆発が三原山の噴火を引き起こしたのだといううわさがしばらく流れたことがある。地震や火山については、いろいろ丁寧な解説がテレビでも行われ、啓蒙書も山のように出ている。科学のほかの分野にくらべ、啓蒙には力を入れてきたと思う。それでも、このようなうわさが広がる根底には、日本人は地下に対する畏れがあって、地下にいろいろな“いたずら”をすることを不快に感じる部分があるのかとも疑ってしまう。

環境対策としての地下利用は、地球温暖化対策以外にも様々あるし、これからも広がっていく。これらの環境対策の多くは、もともと地球の内部にあったものを、人間界で利用し、また、地球の内部に戻すプロセスである。地下に戻されたものは、すぐには人間が利用する事が出来ないが、地下の還元的な雰囲気の中でゆっくりと有用な資源に戻っていく。地下利用を推し進めるために、安全であり、広く安心が得られるように研究は進めていくが、それと同時に、地下への“いたずら”の中身を理解し、共感してもらうための方策を作り出していく必要があるだろう。その第一歩は、環境の問題を同じ目線で考えることなのかもしれない。

資源地質図類展示会報告

広報委員会 水垣 桂子

平成20年1月7日から15日まで、産業技術総合研究所つくばセンター中央第2事業所情報技術共同研究棟1階ロビーにて、資源地質図類の展示会が行われました。これは地質調査総合センター主催で2006年1月の地質図幅類展示に続く2回目の展示企画で、今回のテーマは「地質資源の新たな展開—身近な資源・アジアの資源—」です。テーマが資源であることから、地圏資源環境研究部門も説明文の作成や説明員の派遣など実質的に共催の形で参加しました。

展示内容は、鉱物・化石燃料・地熱の地下資源に関する日本全国を網羅した資源地質図類がメインで、鉱物資源図シリーズと地熱資源図シリーズは拡大プリントしたものを床に貼って図の上を歩きながら詳しく見られるようにし、他は実物をパネル展示しました。どちらにもわかりやすい説明文を添えて、特に床の鉱物資源図には2007年に世界遺産に指定された石見銀山や経済産業省選定の近代化産業遺産群のうち地下資源に関係するものなどのトピックスを加えました。パネ

ルには十大ニュース2006にもなった「東アジア鉱物資源図」など最新の成果から、1911年発行の「日本帝国鉱産図」まで、さまざまな資源地質図類を展示し、特に昨年東京で発生した温泉ガス爆発事故を踏まえて地熱資源賦存地域分布図と油田・ガス田図を並べて展示するなど配置にも工夫しました。また地質標本館から鉱石標本の実物展示、地質調査総合センターからは観光資源という新しい考え方に基づく「ジオパーク」に関する展示などが出されました。

展示会場があまり一般見学者の来る場所ではなかったため、見学者は主に産総研内の他分野の研究者や事務系職員となりましたが、貼り付け作業をしているうちからパネル展示などを熱心に見る人もあり、また床の大きな図面は通りかかるほとんどの人が足を止めて見ていくなど、地質分野での研究成果を知ってもらう上で大成功を収めました。特に1月11日には同じ建物で「本格研究ワークショップ」が開催されたのに合わせて説明員を配置し、矢野部門長が吉川理事長に説明を行った他、説明員が来場者の質問に答えるなどしました。



吉川理事長（中央）に展示について説明する矢野研究部門長（右）（写真提供：地質調査情報センター・中澤努）



来場者に鉱物資源図を説明する須藤主任研究員（左）



説明者がいなくても熱心に展示物を見る人々

産業技術連携推進会議関連の研究講演会の報告

副研究部門長 駒井 武

2月7日から8日にかけて実施された産業技術連携推進会議に関わる研究講演会の報告です。産業技術連携推進会議は、産業技術総合研究所と自治体・公設研究機関、国立研究機関、さらには企業をつないで、産業技術の振興を推進するための連携会議です。この中で、地質関連の活動としては、環境・エネルギー部会に地圏環境分科会（土壌汚染研究会・地下水環境研究会）、知的基盤部会に地質地盤情報分科会（地下構造データベース研究会）を設置して、それぞれ連携をとりながら活動を始めたところです。

地質関連の研究は、例えば、地域の土壌汚染、地下水、地下構造など、環境保全と災害対策、都市基盤整備等、様々な対策を企画し遂行する上で重要であり、多くの課題に当面している自治体や企業と産総研が連携する事で効果的な成果が得られると期待されています。特に、地圏環境分科会（矢野雄策分科会長）では、自然由来の土壌汚染、

地下水利用に必須なデータベース整備など地質情報データベース整備と標準化研究等を重点的に進めているところです。

2月7日の環境・エネルギー部会の全体会議では、地圏環境分科会の活動について矢野分科会長より紹介がありました。また、当部門から11件のポスター発表があり、研究成果を発信するよい機会となりました（写真1）。8日の地質関連合同講演会（写真2）では、地下水環境研究会（丸井敦尚研究会会長）および土壌汚染研究会（駒井武研究会会長）より、それぞれの研究活動と今後の方針について発表がありました。両日を通じて、自治体の公設試の研究員をはじめ、企業や行政からも約80名の参加者があり、活発な意見交換と討論が行われました。これらの産学官連携の活動は平成21年度まで継続して実施し、連携会議の研究成果を広く公表していく予定です。



写真1：環境・エネルギー部会におけるポスター発表の様子



写真2：地質関連合同講演会の様子（矢野研究部門長）

岩石物性研究集会開催報告

物理探査研究グループ 西澤 修

平成20年2月27日から29日まで、研究集会「岩石物理学：基礎と応用」が第七事業所大会議室で開催された。この研究集会には「資源科学－地球科学－社会基盤工学の連携を目指して」という副題が付き、上記分野の研究者が岩石物性という共通の研究手法をもとに横断的に議論することを目指している。

研究集会はまた、文部科学省の地震研究計画の一部である「地震発生の素過程」の研究報告会との合同開催である。昨今は似たような会が頻繁に開催され、同じ内容を複数の研究会で発表する人も多く、こうした無駄を省いて時間や予算を有効活用するためにも研究集会の統合化は望ましい。研究者や学生が本来の研究に専念する時間を確保することが重要である。上記報告以外では、地球物理、資源科学などに関連した岩石物性とその周辺分野からの報告が行われた。

月探査船アポロが月面着陸を繰り返していた1960年代後半～70年代前半の前後は岩石物性研究の全盛時代で、現在、地球・惑星物理学、地震学、火山学の各分野の重鎮となられた先生方が多くが岩石物性の研究に関わった経験をお持ちである。しかし昨今は、岩石物性へのかつての熱気も薄れ、研究分野は細分化され、分野間のつながりも希薄になっている。さらに岩石物性の成果だけが安易に利用され、間違いや誤解にもとづく研究例も出てきている。そこで、こうした状況を改善するため、第七事業所の有志によって本研究集会が企画された。

研究集会の日程は、長年にわたり当研究部門と研究協力を続けてきたフランスのパリ高等師範校 (Ecole Normale Supérieure) イヴ・ゲガーン (Yves Gueguen) 教授の来日に合わせた。ゲガーン教授は岩石物性の入門書 “Introduction to the Physics of Rocks” の著者のひとりでもある。この本は最近、当部門の西澤と千葉大学・金川久一教授によって邦訳版が刊行された。

研究集会の参加者は延べ247名で、この種の研究集会としては大盛況であった。研究発表は、断層すべりや岩石破壊、岩石

の流動、高温・高圧下での水と岩石系の反応とその物理化学、固体－液体系の地球物理学、地球内部の地震波速度異方性、岩石物性の資源探査や環境問題への応用、岩石物性と地球内部の地震波伝播の関係など、多岐にわたった。これだけの広い分野をカバーした研究集会は最近では例がない。発表の多くは、よく洗練されわかりやすいもので、会場の爆笑を誘いながら、問題点をすくなく指摘した講演もあり、参加者は有益で楽しい三日間を過ごすことができた。

現在の日本の岩石物性研究の衰退は、地圏の資源や環境にかかわる科学技術の弱体化をもたらしているが、この研究集会からは日本の研究は依然高いレベルの潜在的力を持ち、まだ立ち直る力をもっていると確信させるものである。諸外国では石油等の資源獲得に関連して岩石物性研究が重視され、基礎から応用までの広汎な研究が行われているが、日本でも岩石物性研究が盛んになる素地は十分にある。国や企業がもっと岩石物性に関する分野の研究開発に熱意を持てば、それが地圏に関する科学技術の隆盛につながるだろう。

産総研の諸設備を利用した、サービスの行き届いた運営ぶりには参加者からたいへん好評であった。



米国オハイオ州立大学滞在記

地下水研究グループ 宮越昭暢

2007年5月15日から2008年3月までの予定で、米国オハイオ州立大学にお世話になり、在外研究を行いました。滞在先の雰囲気や研究内容について簡単にご紹介させて頂きたいと思えます。

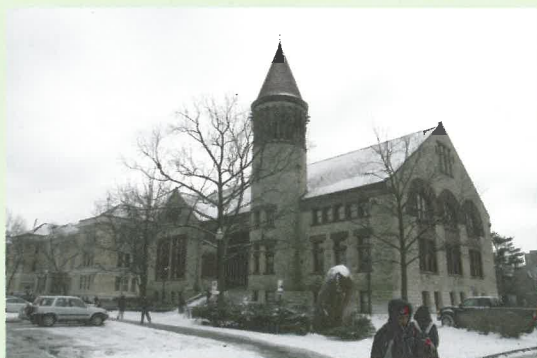
大学では、School of Earth Sciencesに所属しておりました。教員スタッフは約40名で、極域科学を含めて講義内容は地球科学分野を広く網羅しています。Global Climate Change & Water Resources研究グループの茨木 希准教授にご協力頂き、都市地下環境評価に適用可能な地下水流動解析手法について研究を行いました。また、滞在中はワシントンD.C. (レストン) にあるUSGSを訪問することができました。地下水流動・物質輸送解析プログラムSUTRAの開発者であるC.VOSS博士から、SUTRAの都市や深層地下環境への適用性について貴重なお話を伺うことができました。

オハイオ州立大学 (OSU) のメインキャンパスがあるコロンバス市は、人口は約70万人、州のほぼ中心に位置しており州都です。OSUを中心とした学園都市であり、公園も整備され緑豊

かで、つくば市と似ている印象を受けました。また、ジャック・ニクラウスの出身地ということも関係するのか、市内にはゴルフ場が多く、日本より驚くほど安い値段でゴルフができるそうです。

OSUといえば、何といてもカレッジフットボールでしょう。州の通称 (Buckeye State、トチノキ州) に由来するBUCKEYESというチームで、2002年には全米1位となりました。学内には通称HORSESHOEという馬蹄形の10万人収容のスタジアムがあります。BUCKEYESは市民から広く一そして熱狂的に一愛されており、ホームゲームはいつも超満員と聞きました。昨年に続き今年も惜しい結果となり、ファンだけではなく私も周囲につられて悔しい思いをしました。大学内は、BUCKEYESのチームカラーである赤い色を身につけている人が非常に多く、また市内は赤い車が多く走っていることに驚かされます。

今回の在外研究にあたり、グループの方々を初めとして、多くの皆様からご支援とご協力を頂きました。この場を借りて心より御礼を申し上げます。



School of Earth Sciences 建物全景



付属のGeological Museum

当研究グループは、CO₂地中貯留研究、地層処分安全研究、地熱等資源研究、地下利用技術研究を主たるミッションにかかげ、2007年7月に新しく組織されました。後述するように研究対象は多岐にわたりますが、いずれの研究においても、「環境との調和を考えた地圏の開発・利用を図ること」を基本理念としています。

研究グループのメンバーの専門は、地球物理学、岩石力学、掘削工学、岩盤工学、貯留層工学などです。物理学の実験およびフィールドワークの手法を用いて、岩盤応力測定や岩石コア実験による地下構造の評価技術、物理探査を利用した非破壊モニタリング技術、数値シミュレーションによる地下環境のモデリング技術などの基盤研究を進めています。そして、それらの技術をCO₂地中貯留研究や放射性廃棄物地層処分研究などへ適用しています。

また、メンバーが長年にわたり研究を進めてきた各種技術は、浅部から深部に至る地圏環境の解明、地圏の流体や熱の変動予測、地熱等資源の継続的利用などに役立ってきました。坑井掘削や物理探査の分野の特許やノウハウを多数有しており、他機関との共同研究や特許ライセンス契約が実施されています。さらに、定温高圧三軸クリープ試験など複雑な岩石特性を高精度に計測するシステムをいくつか構築しており、複数の研究テーマに基盤的な技術を提供しています。今後も高度化・多様化する社会のニーズに的確に応えられるように、技術ポテンシャルの維持・向上に日々努めるとともに、地下資源の安定的確保や継続的利用あるいは地質災害や地質汚染の防止を図る研究などへも積極的に応用して、安全で安心できる社会の実現に貢献することを目指しています。

現在、当研究グループが担当している研究対象は、環境評価から資源探査まで幅広い分野に展開しています。我々は研究が効率的に進められるように、研究テーマを大きく4つに分けています。以下ではそれぞれのテーマについて簡単に説明します。

(1) CO₂地中貯留技術に関する研究

本テーマでは当研究グループが有する研究ポテンシャルを集中させ、CO₂地中挙動の事業化を進める上で必要不可欠な研究開発を進めています。具体的には、帽岩や他の岩種の長期変形実験や、地中に貯留されたCO₂の挙動シミュレーションに必要なCO₂の流体流動データの収集を進め、CO₂地中貯留事業の実現に向けた物性データの蓄積やシミュレータの開発を行っています。また、CO₂地中貯留の事業展開に当たって不可欠なモニタリング技術の開発や地下構造および物性に関するデータの蓄積・整備を実施中です。



グループの皆さん

(2) 放射性廃棄物地層処分に関する研究

2006年度から開始した原子力試験研究「放射性廃棄物地層処分における長期空洞安定性評価技術の研究」において、主として岩盤空洞周り緩み域を対象として、3次元応力計測や現場の作業音等を発信源とする弾性波計測を行っています。また、種々の条件下で岩石のクリープ試験を実施し、天然バリアの長期安定性予測のための基礎データを取得しております。

(3) 地圏の継続的利用に関する研究

地熱等資源の安定的活用のための研究、効率的な坑井掘削のための革新的技術の研究、高温岩体や地中熱など再生可能な地熱資源の開発・利用技術の研究、坑井や坑道を利用した高精度な物理探査とそのモニタリング法の研究など、環境との調和を考えた地圏開発・利用に資する技術の開発を実施しています。

(4) 地圏環境システムの解明に関する研究

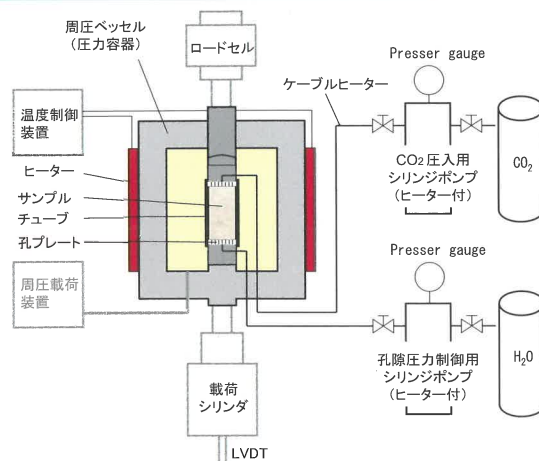
地圏環境を様々な要素が関連する複雑なシステムとして捉え、その要素となる岩石や間隙・割れ目の分布を把握する技術、流体や熱の挙動をモニタリングする技術、いくつかの要素をシミュレーションによって組み合わせて地下環境をモデル化する技術の開発に取り組んでいます。また、それらの技術を様々なフィールドに適用し、地圏環境の解明に資する基盤的研究を行っています。

しかしながら、上述の4つのテーマは重なり合う部分も多く、同様な手法や共通の設備を用いて研究に取り組むことも少なくありません。また、どのテーマにも地球物理・地質・地球化学・地下水学など複数の学問領域が含まれます。メンバーが得意とする個々の技術を組み合わせ、それぞれの利点を伸ばし、問題点を補完することで、研究の精度や確度の一層の向上が見込まれます。メンバー相互の意見交換や協力、グループの境界を越えた連携が必要であり、現在、その研究体制を作っているところです。

GREEN キーワード解説

定温高圧三軸クリープ試験

「クリープ試験」というのは、固体の変形過程における時間依存効果を調べる岩石試験のことです。深部にある岩石の物性値を高精度に把握するためには、地下の環境を正確に模した条件下で岩石試験を実施することが要求されています。たとえば、CO₂地中貯留を対象とした場合、地下1,000m程度の高圧・高圧といった深部環境を再現しなくてはなりません。そのため、当研究室では、周圧ベッセルという圧力容器に円柱形の岩石試験片を入れて、周圧（地圧：0～30MPa）、温度（地温：室温～80℃）、試験片内の内部流体（孔隙流体：0～25MPa）といった試験条件をコントロールできる三軸クリープ試験機を構築しました。現在、いろいろな深部環境を想定しながら、一定温度・高圧力の環境下において試験片に一定荷重をかけながら、その変形の様子を計測するクリープ試験を繰り返しています。



「地熱学会インテレクチュアルカフェ」紹介

CO2地中貯留研究グループ 相馬宣和

2007年11月末につくば市で開催された平成19年日本地熱学会学術講演会に伴う行事として、「地熱学会インテレクチュアルカフェ」が30日（金）夕方に産総研・共用講堂ホワイエにて開催された。

これまで地熱学会では、講演会や展示で一般の方に地熱エネルギーを詳しく知って頂こうという「タウンフォーラム」と称する企画を実施してきた。今回もその一環であったが、研究者の多いつくばの土地柄、イノベーション促進が期待される昨今の風潮（特に「知の架橋・融合」への期待感）などを考えて、地熱学会関連（地球科学、地質学、資源工学等）と他の専門性を有する方々との交流・議論を重視したインテレクチュアルカフェを実施した。本カフェには地熱学会員（産総研、大学、企業等）の他に、産総研他部門（エネルギー技術、強相関電子技術、太陽光発電、イノベーション推進室）、東京大学、NHK、資源エネルギー庁、つくばに研究所を置く企業など幅広い方面からの御参加を頂き、コーヒーや茶菓を用意し分野の壁を意識せず発言出来るリラックスした雰囲気場の場を設けた。

大テーマとして「わが国が再生可能エネルギー大国となるための地球の熱エネルギーの貢献」を掲げ、フリー・ディス

カッションを行った。まず地熱学会長の九州大学・江原教授より地熱R&Dの概要や現状、問題意識などの御説明を頂き、次に資源エネルギー庁RPS室・眼目室長補佐から再生可能エネルギー全般の導入促進政策などについて御紹介頂いた。議論では、「地熱も普及のため低コスト化が必要では」という問いに地熱企業から「現在では発電コストだけが問題ではない」と認識を新たにする応答があったり、「太陽光発電では一般向けの啓蒙書が大変効果的であり地熱もそういうものを作るべき」などの提言があった。他の自然エネルギー研究者から「RPS制度と固定価格買取制度」などの政策的な面での問題提起もあり、広範囲にわたって「講演者⇄聴講者」という応答に留まらない、複合重層的な議論が活発に行われた。異分野間の相互理解が促進されたとともに、地熱分野には外部から有意義な刺激があった。

地熱分野は現在わが国では閉塞状況にあるが、諸外国での取り組みを考えても資源そのものの可能性はまだ残されており、今回の分野横断的な試みのように、産総研の掲げる「本格研究」等の理念に則った類の大胆な展開が促進されれば、将来の日本のエネルギー源の一つとして貢献できるような拡大シナリオも夢ではないと期待している。



インテレクチュアルカフェの様子

カフェ：飲物とお菓子つき

受賞のお知らせ

日本地熱学会研究奨励賞の受賞

当部門の地圏環境評価研究グループ・原 淳子研究員が、2007年度日本地熱学会研究奨励賞を受賞しました。

日本地熱学会研究奨励賞とは、日本地熱学会誌に優れた原著論文を発表した将来を嘱望される若手の研究者あるいは技術者に授与されるものです。

受賞論文は「熱水流通試験に基づく変質岩石の固-液界面構造の評価」と題するもので、実験結果を数値モデルを用いて解析することから固-液界面における溶解・沈殿反応および移動特性機構について検討し、界面に形成される表面層および境界膜の影響を明示しています。また、表面層内における元素間の物質移動係数の差異を定量的に数値化し、地熱変質帯に関与する流体組成の生成に元素の移動性の特徴が大きく関与していることを明らかにしました。

このような研究成果が今後の地熱開発研究に大いに貢献することが認められ、今回の受賞となりました。

授賞式は、2007年11月に文部科学省研究交流センター（つくば市）で行われた日本地熱学会平成19年度大会で行われ、受賞者には写真のような賞状とトロフィーが授与されました。この賞は、当部門内においても過去に何人かの受賞例があり、地熱資源の研究開発に深く携わって来た我々の部門の成果といえます。今後、さらに資源開発や地圏評価の分野で優れた成果がもたらされることを期待します。



受賞式の模様（写真提供：（株）地熱・浜田真之氏）



賞状とトロフィー

工技院一産総研での研究生活37年を顧みて

鉱物資源研究グループ 須藤 定久

大学を卒業して、地質調査所に入所したのは昭和46年4月。フジテレビと東京女子医大病院に隣接した新宿区市ヶ谷河田町の古い庁舎で救急車のサイレンを聞きながら工業原料鉱物の研究に励み始めた当時のことがついこの間のような気がする。

その後、筑波に移り退職の現在まで37年間、さっと思ひ出すだけでも、「フォッサ・マグナ周辺の火山岩・地質構造の研究：朝日帯の提唱」・「花崗岩の長石交代作用の研究」・「未開発陶磁器原料調査」・「鉱物資源予測手法の研究」・「日中耐火物資源の研究」・「ろう石鉱床の研究：熱水系の進化と鉱床の累帯構造の解明」・「砕石資源の研究：資料集日本の砕石資源刊行」・「50万分の1鉱物資源図全国カバー完成」・「砂の世界へ」・「骨材資源調査全国終了」と、ずいぶん広範囲な調査・研究に関与してきたものだ。セラミックス原料と砕石資源は岩石の対極側にあり、粘土鉱物の安定関係と鉱物資源図の編集も遠く離れた分野である。

専門毎に細分化が進んだ最近の研究者には、想像を超えた広い分野であろう。いろいろな分野をかいま見て、さらに最近、建築や土木・コンクリートなど工学屋さんとのつきあいも増えた。そんな中で、どこでも感じるのが、試験や分析の数値の羅列が多いこと。何千、何万という試験が行われても、依然としてコンクリートはひび割れ、大型コンピュータ

で高度なシミュレーションが行われても、海岸の砂は失われているのである。試験や分析にどれだけの意味が、力があるのだろうか？

確かに、「服役中のこそ泥がDNA鑑定で未解決殺人事件の犯人と判明」といった分析結果の劇的な効果も耳にする。試験や分析も使い方次第と言うことだ。コンクリートがひび割れるのは、分析や試験結果と、骨材の性質や施工方法とが有機的に連携できていないため。試験結果が基準内にあれば良いではなく、各現場で骨材・セメント・施工法の調和が重要なのだろう。

地質学においても、野外観察を踏まえて分析し、その結果を野外へフィードバックすることが重要であることは疑いない。

「野外で鉱床を観察する時代は終わった」と豪語する先輩もいた。でも、私は研究生活37年間、「自分の五感で自然に学ぶこと」を基本に据えて研究を続けてきた。近代化の波に流されすぎず、自然の営みを知り、基本的な試験や分析でそれを理論化してきたつもりである。退職間近となった最近、少しだが自然と会話できるようになった感じを覚える。GSJの地質屋さんにも自然との会話の楽しみをぜひ知って欲しいものである。

今、2度目の人生のスタートを迎え、現代の地質屋に課せられた「資源確保」と「環境保全」の両立という難問への再挑戦を計画中である。

定年退職するにあたり

地熱資源研究グループ 玉生 志郎

御陰さまで、無事、定年退職を迎えることができました。今までおつきあい頂いた方々に深く感謝申し上げます。以下、32年間勤めて、特に印象に残った事を二三述べてみます。

1. 地熱の研究で学んだ事：

私は卒業論文で南部フォッサマグナを地質調査しました。その時、垂直な壁を調査できる個人乗りヘリコプターがあれば、便利だなーと思いました。また、大学院では、地質層序の研究には放射年代測定が不可欠と考え、フィッション・トラック年代測定を行いました。その後、憧れであった地質調査所に就職でき、地熱の研究をする事になりました。ここで地表地質調査以外に、物理探査データやボーリング・コアを利用した研究ができるようになりました。いままでも地表地質から推定していた地下構造を、より実証的に自信をもって描けるようになりました。また、地熱構造を研究する過程で、貯留層や熱水流動を規制している物性境界（特に先第三系基盤岩上面や断層など）について理解できました。熱源に関しても、マグマ溜りの生成時代や大きさに左右される残存熱のほか、深部から供給され続けている伝導熱の重要性にも気づきました。大学での恩師が強調していた第四紀花崗岩にも巡り会う事ができました。退職前の6-7年間は、地熱の研究で学んだノウハウを、地下水流動の研究や高レベル放射性廃棄物の研究に生かす事もできました。やり残した研究課題は、地熱資源の再生可能性の評価です。地熱資源は化石資源と再生可能な資源の両面をもっています。個々のフィールドで、地熱貯留層にどれだけの熱と水が供給されているか評価する事が重要です。多くの地熱発電所が生産開始後20年以上経っているので、それらのデータを使えば、それぞれの地域の再生可能性の度合いを算定できると思われます。

2. 研究以外のことにも参画しよう：

多くの研究者は研究にのめり込んでしまい、全ての時間を研究に費やしがちです。しかし、人生を振り返って見ると、

若い時にしかできないこと（例えば仲間作り、子育て、趣味の活動など）は、是非、研究時間を削ってでもやるべきだと感じます。なぜならば、このような研究以外の活動は、より豊かな人間性を育む事ができるとともに、人生そのものを楽しむことになるからです。

3. 健康維持のためには、早期発見早期治療：

私は3年程前に一気にいろいろな病気をしました。個人差はあるものの、誰しもが加齢とともに体力が落ち、病気に罹る確率も高くなります。いつまでも若いと思って無理をしない事、早期発見のために毎年人間ドックを受ける事、調子が悪いと思ったら我慢しないで病院に行くこと等が重要です。これに加えて大事な事は、ストレスをためないようにする事です。気の合う仲間と語り、多に笑って下さい。自分の健康は自分で管理しましょう。



旧地殻熱部の花見

退職前に思うこと：地圏資源・環境に関する基礎研究と基礎教育の充実を

物理探査研究グループ 西澤 修

10年ほど前から東北大学連携大学院の仕事をさせてもらってきました。最初は自分の専門分野の研究の話をしていたのですが、3年目からは弾性論などの基礎的内容に替えました。基礎的事項を話すことは、自分にとっては大変いい勉強になりました。というのは、専門分野の研究では、得られたデータの値に関する地質的解釈をするため、数値の大小の議論だけが一人歩きします。いっぽう、基礎的事項を人に説明するためには、時間をかけてしっかりと勉強しなければなりません、時として新しい発見や発想につながります。そこで気づいたのは、現在の科学の発展は過去の人々の「思考」によるもので、我々は蓄積された「知」を利用しているにすぎないということです。我々が昔の人より賢く見えるのは蓄積された「知＝解答」のおかげであり、我々の「思考」が進歩しているということではありません。今日、通信技術の発達で「知」は手軽に手に入り共有できますが、「思考」は一人一人の能動的営みです。「知」はすぐに利益をもたらしますが、「思考」はどのように役立つのかわかりにくく、ありがたみも薄いように思われます。それどころか、「思考」は時としてやっかいものにされてしまいます。

我々の研究も個々の「知」にばかり目を向けるのではなく、「思考」にも、もっと目を向けるべきではないでしょうか。基礎研究とは「思考すること」だと思います。

最後に以下の話を取り上げ、本来の「基礎研究」と「思考」の役割を考えてみたいと思います。

最近、地質関係誌の編集を手伝っていますが、そこで経験したことです。土壌に高い重金属分析値が現れる地域について、これが天然起源か人為起源かを見分けるためには微量元素も分析してみればよい、という話に出会いました。鉱物に含まれる金属原子は、イオン半径や電荷に支配されており、天然鉱物の主成分元素と微量元素との間に密接な関係があります。ですから、主成分元素に追従する微量元素の量を見れば、高い重金属分析値であってもただちに人為起源の汚染と結論できないことがわかります。論文の著者は微量元素分析の専門家であり、以前から上のような視点をお持ちでしたが、汚染問題についても自らの過去の「知」をもとに「思考」され、上のような話を書かれたのだと思います。

このように、事実（データ）を個別に見るのではなく、データを生み出すメカニズムを思考することで、事実関係が理解できるようになります。つまり、「思考」は「知」と「知」をつなぐ糊のようなものです。こうして新しい「知」が「思考」による「知」の連鎖によって生み出されます。上の例は、私が現在専門としている分野ではありませんが、自身が若い時に習得した思考パターンで理解してみました。

定年退職にあたり感じること

主任研究員 奥田 義久

昭和48年に工業技術院地質調査所に入所して以来、私は、地質調査所で、地質部、物理探査部、海洋地質部、燃料資源部、資源エネルギー地質部などの業務に従事し、また、出向・派遣で石油公団石油開発技術センター物理探査研究室、同本部事務室、CCOP/SOPACなどの外部機関の業務にも携わりました。産業技術総合研究所では、最後に地圏資源環境研究部門に所属しました。自分が携わった主な研究業務は、海洋地質図の作成、海洋燃料資源および鉱物資源の調査・評価研究、地震探査・音波探査などの物理探査技術の開発、南極海域地質調査、海洋環境地質の研究などで、このほか、海洋法、南極条約協議国会議や石油審議会に関連する技術関連事項の企画立案補助などの業務にも従事しました。この間、数多くの人々に支えられながら無難に仕事をこなしてきたことを感謝しており、特に、諸先輩、同僚、後輩および船関係を含む関係機関の諸氏に謝意を表したいと思います。

私の在職中の研究所を取り巻く社会環境は、高度成長時代の末期から2度にわたるオイルショックを経て、バブル経済とその崩壊、テロ対策と称する管理強化の時代と変遷し、最近では、対テロ戦争のつけとして、前代未聞の原油高騰の時代を迎えています。この間、行政改革の旗印のもとに研究所の独立法人化が行われ、その後、研究所では、研究管理強化が進み、制度の朝令暮改的な改変と、数多くの長期継続的な研究の廃止が行われました。また、研究現場で機能していた諸システムを停止させ、研究主体や研究現場と遊離した管理強化のシステムが拡充されています。この結果、昔に比べると現在では、数多くの

質調査所時代に集中しており、産総研になってからは以前に比べると研究管理のための管理雑用に迫られる日々が極端に多くなりました。このような経緯を見ると、地質の調査研究に関しては一般にプロジェクト遂行を前提とする強度かつ細かな研究管理が自由な発想を阻害し、新規性をもった高度な調査研究の妨げになっていると思われます。地質調査・研究は、日本、あるいは世界を一樣に継続的に調査することにより未知の地下の物理化学的条件の解明といった成果が得られるものであって、事前に調査結果が予測できるのであれば、現場調査の必要はありません。実際、入力データから目的とする出力を得るための事前評価と成果の結果の対比を重視する工学的研究とは異質な研究と考えられます。また、地下資源や環境の探査に関しても、目に見えない地下の予測には不確実性があるために、他の研究分野と異なりきわめて高いリスクがあることが特徴に挙げられます。今後、後輩の研究者が関係者との連携をとりながらこのような研究管理システムの課題を要領よく克服して、地質や地下資源環境の調査研究を継承し発展させることを祈っております。

新人紹介

4月より当部門に採用が決まった新人を簡単に紹介させていただきます。

名前： 伊藤 成輝
(いとう なりみつ)
配属先： 地下水研究グループ
専攻： 水文地質学、岩石力学



名前： 加野 友紀 (かの ゆき)
配属先： CO2地中貯留研究グループ
専攻： 環境システム学



昔の地質調査風景

の細かな点での研究管理の強化とプロジェクト予算至上主義に陥っており、研究所のシーズ発掘に結びつく基礎的な調査研究予算も減少しています。

実際、私の主な新規性を持った研究成果も地

4/5-6	日本ペドロロジー学会2008年大会 http://pedology.ac.affrc.go.jp/News.html#taikai	つくば市・筑波大学	5/24	日本地下水学会2008年春季講演会 http://www.groundwater.jp/jagh/	東京・東京農工大学
4/7-10	European Association of Geoscientists & Engineers Saint Petersburg 2008 http://www.eage.nl/	Saint Petersburg (Russia)	5/25-30	日本地球惑星科学連合2008年大会 http://www.jpgu.org/	千葉・千葉市
4/8-11	OCEANS'08 MTS/IEEE KOBE-TECHNO-OCEAN'08 http://www.oceans08mtsieeeekobe-technoocean08.org/	兵庫・神戸	5/27-30	2008 Joint Assembly among AGU, AAGG, CIGMEX, GS, MSA, SBG, SEG, SPD/AAS and UMEC http://www.agu.org/meetings/ja08/index.html	Fort Lauderdale Florida, USA
4/13-18	European Geosciences Union General Assembly 2008 http://meetings.copernicus.org/egu2008/	Vienna (Austria)	5/29-30	第25回希土類討論会 http://kidorui.chem.eng.osaka-u.ac.jp/	東京・江戸川区
4/25-29	日本堆積学会2008年例会 http://sediment.jp/04nennkai/2008/annnai.html	弘前市・弘前大学	6/11-12	石油技術協会平成20年度春季講演会 http://www.japt.org/html/sinchaku/index.html	新潟市・朱鷺メッセ
4/30-5/1	GeoDrilling 2008 http://geodrillingshow.com/	Peterborough (UK)	6/16-20	アジア・大洋州地球科学会2008年大会 (AOGS 2008) http://www.asiaoceania.org/society/	釜山 (韓国)
5/13-15	物理探査学会第118回学術講演会 http://www.segi.org/committee/gyouji/conf118.html	東京・早稲田大学	6/24-26	資源地質学会平成20 (2008) 年度年会 http://www.kt.rim.or.jp/~srg/page_event.html	東京・東大小柴ホール
5/16-17	日本分光学会春季講演会・シンポジウム http://www.soc.nii.ac.jp/spsj/	東京・東京工業大学	6/30-7/4	Fifth IAEG Asian Regional Conference on Engineering Geology for major Infrastructure Development and Natural Hazards Mitigation http://www.iaeg.info/Default.aspx?tabid=57&ctl=Detail&mid=457&xmid=130&xmfid=7	Kathmandu, Nepal
5/18-22	Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics IV (GEESD IV) Conference http://www.geoinstitute.org/events/events.cfm	Sacramento (USA)	7/6-10	Global Conference on Global Warming http://www.gcgw.org	Istanbul (Turkey)
5/22-23	日本リモートセンシング学会第44回学術講演会 http://www.rssj.or.jp/gakujiyutukouenkai/44th/RSSJ44_index.htm	東京・東工大	8/6-14	33rd International Geological Congress http://www.33igc.org/	Oslo, Norway
			8/22-24	日本第四紀学会2008年大会 http://www.soc.nii.ac.jp/qr/meeting/index.html	東京・東大小柴ホール
			11/20	部門成果報告会 http://unit.aist.go.jp/georesenv/	東京・秋葉原コンベンションホール

AIST03-E00019-20