

(3) 速報! 国際シンポジウム開催

「アラブ首長国連邦と日本とのエネルギー分野における学術交流の架け橋」と題する国際シンポジウムを平成23年12月5日(月)東京大学武田ホールにて開催しました。本シンポジウムの目的は、広く国内外の関係者を集め、両国の学術的国際的協調により期待される効果を発見・共有することにより、日本における今後のエネルギー政策、学術研究発展、高等教育のあり方の視点から期待される効果や、人材育成や事業の国際展開の視点から期待される効果などを広く国内外で共有する機会としました。また、昨今急速な成長を遂げている中東地域諸国がメディアで紹介されることも多く、産油国における研究・教育に関する取り組みに関しても、広く周知する機会とすることも意図しました。アブダビ石油大学副学長ならび工学部長 Youssef Abdel-Magid教授から「アブダビ石油大学における研究ならびに教育の国際協調の現状」と題した基調講演、招待講演として、東京大学中東地域研究センター・森まり子特任准教授より「湾岸と日本 一学術交流の意義」、ジャパン石油開発株式会社代表取締役社長 喜田勝治郎様より「アブダビとの重層的関係」、独立行政法人石油天然

ガス・金属鉱物資源機構・国際資源開発人材育成プロジェクトプロジェクトディレクター 奥村直士様より「エネルギー技術分野における人材開発の持続的な協力関係」のご講演をいただきました。詳細につきましては、次号で報告いたします。

主催

アブダビ石油大学(The Petroleum Institute, Abu Dhabi)
 東京大学エネルギー・資源フロンティアセンター(FRCER)
 東京大学エネルギー工学連携研究センター(CEE)
 東京大学先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター(APET)
 東京大学中東地域研究センター(UTCMES)
 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)

協賛

駐日アラブ首長国連邦大使館

6. 新任教員紹介

現在、人間社会におけるエネルギーおよび鉱物資源の継続的な需要の増加は、資源の持続不可能な利用とあいまって、エネルギーおよび鉱物資源の供給不足や汚染をもたらしています。この課題を克服するため、多孔質媒体における多相系での反応・輸送プロセスについて研究することで、実験室で開発した技術がどのような現場で使えるかというのが一つの研究目的です。特に新たに開発した実験室スケールでの、石油増進回収と廃油田における二酸化炭素からメタンガスの生成がフィールドスケールでどのように実現できるかに非常に興味があります。私は、今まで石油増進回収(EOR)のための水処理や微生物石油増進回収、バイオ湿式精錬、水熱処理による重油改質等に関する環境に対して優しい資源開発技術研究を行っており、反応速度に関するモデリングと、化学的、地球化学的、生化学的など多相系の反応・輸送のシミュレーションに時間を費やしています。研究に共通する手法は、実験デザインとデータ収集における反応と輸送のモデリングアプローチです。



ハビエル ビルカエス助教

※本ニュースレターに掲載された記事を転載・引用する場合は、事前に当センター事務局までご連絡下さい。

編集・発行

東京大学大学院工学系研究科 エネルギー・資源フロンティアセンター
 〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 電話&ファックス: 03-5841-0243
 メール: office@frcer.t.u-tokyo.ac.jp URL: www.frcer.t.u-tokyo.ac.jp

東京大学大学院工学系研究科
 エネルギー・資源フロンティアセンター

目次

- 玉木賢策先生ご逝去のお知らせ
- 1. 玉木賢策先生のご活動とお人柄
- 2. 寄稿文
 - (1) ご遺族からのメッセージ 玉木くんに様
 - (2) 北森武彦 工学系研究科長
 - (3) 大澤幸生 システム創成学専攻教授
 - (4) 高井 研様 独立行政法人海洋研究開発機構 海洋・極限環境生物圏領域・深海・地殻内生物圏研究プログラムディレクター
- 3. 東京大学工学系エネルギー関連3研究センター 第2回合同シンポジウム「低炭素社会におけるエネルギー・資源開発の役割」開催報告
- 4. 第4回CCSフォーラム報告
- 5. トピックス
 - (1) JOGMECとの共同研究紹介
 - (2) パンフレット作成案内
- 6. 新任教員紹介
 - (1) ハビエル ビルカエス助教

玉木賢策先生ご逝去のお知らせ



エネルギー・資源フロンティアセンター長玉木賢策教授は、国連海洋法大陸棚限界委員会(Commission of Limits of Continental Shelf)委員としてニューヨークへ出張中の平成23年4月6日11時37分に永眠されました。ここに謹んでお悔やみ申し上げますとともに、生前、ひとかたならぬご厚情を賜りましたこと、皆様へ御礼申し上げます。なお、告別式は平成23年4月25日、神田一ツ橋学士会館にて執り行われました。

玉木賢策のご略歴

玉木先生は、昭和23年10月1日、山口県宇部市にお生まれになり、昭和49年3月東京大学工学部資源開発工学科をご卒業後、同年4月通産省工業技術院地質調査所に通産技官(上級公務員試験合格)として入所され、同海洋地質部に所属されました。昭和58年10月主任研究官にご昇進され、昭和60年4月理学博士(九州大学)の学位を取得されました。その間、昭和59年3月より1年間、科学技術庁海外特別研究員として、米国ロードアイランド州立大学海洋科学研究所に赴き、同客員研究員として所属されました。昭和61年3月東京大学海洋研究所大洋底構造地質部門助教授として採用され、平成6年2月同部門教授に昇任されました。平成12年海洋研究所の改組に伴い、同研究所海洋底科学部門海底テクトニクス分野教授に就任されました。平成16年2月東京大学大学院工学系研究科地球システム工学専攻教授に任命され、平成20年4月東京大学大学院工学系研究科付属エネルギー・資源フロンティアセンターに配置転換され、同センター長を務められました。

玉木先生は、国際的に高い評価のある海洋地質学研究の第一人者であられ、国際的な大型海洋底研究プロジェクトにおいて、日本の顔とも言うべき中心的な役割を担ってこられました。国際中央海嶺共同研究機構(InterRidge)委員長、統合国際深海掘削計画(IODP:

Integrated Ocean Drilling Program)科学計画策定制作決定委員会(Science Planning and Policy Oversight Committee)委員長、国連海洋法大陸棚限界委員会(Commission of Limits of Continental Shelf)委員を歴任されました。とりわけ、国連海洋法大陸棚限界委員会は、海洋法に基づき各国の海底の領土限界を勧告する国際的に重要な任務を負う国連の委員会で、その社会的貢献度は極めて大きいと言えます。国内的には、大陸棚調査評価・助言会議委員(内閣府)、大陸棚審査助言会議委員(内閣府)、科学技術・学術審議会海洋開発分科会海洋研究船委員会専門委員(文部科学省)、深海調査研究計画委員会委員長((独)海洋研究開発機構委嘱)、外部評価委員会固体地球部会長((独)海洋研究開発機構委嘱)、深海底鉱物資源探査等検討委員会委員長((独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構委嘱)等、日本の海洋調査研究に関わる重要な委員会の活動に貢献されており、平成13年9月には、海上保安庁長官より水路業務功労賞を授与されています。

以上のように玉木賢策先生は、広範な学識と温和かつ高潔な人格をもって、海洋底科学の分野において常に研究者として第一線で活躍し、教育者として多くの優れた人材を育成し社会に輩出するとともに、国際的にも多大な社会的貢献を果たされてきました。

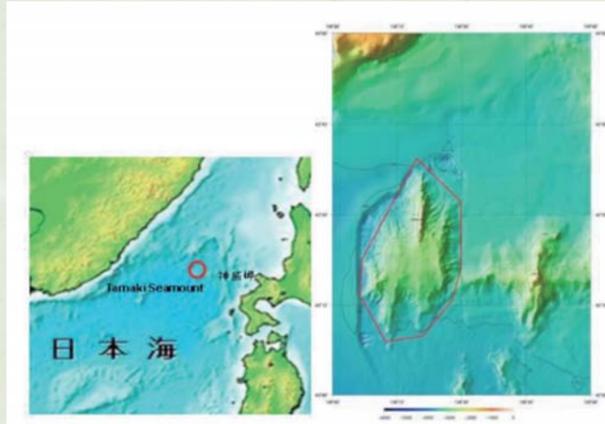
平成23年4月5日、玉木賢策先生は従4位 瑞寶中級章を受章されました。

●玉木賢策先生の名前を冠した海底地形名が国際的に登録されました。

世界の海底地形名の統一を図っている大洋水深総図(GEBCO)委員会 海底地形名小委員会(SCUFN)が開催され、世界の海洋地質学・地球物理学の発展に貢献された故 玉木賢策 東京大学教授の名前を冠した「Tamaki Seamount(玉木海山)」が国際的に承認・登録されました。

Tamaki Seamount(玉木海山)

位置：日本海、北海道神威岬の西方約170km
規模：南北約55km, 東西約30km
最大水深3,600m, 最小水深2,100m,
比高1,500m



詳細につきましては、東京大学の以下のサイトをご覧ください。

http://www.u-tokyo.ac.jp/public/public01_230916_j.html

1. 玉木賢策先生のご活動とお人柄

エネルギー・資源フロンティアセンター(FRCER)教職員一同

玉木先生は、平成16年2月海洋研究所から工学系研究科地球システム工学専攻に移られまして、平成20年4月よりエネルギー・資源フロンティアセンター(FRCER)のセンター長を務められました。私達FRCER教職員が玉木先生と一緒に仕事をさせていただいたのは、非常に短いものでありましたが、その中で私達が玉木先生から拝受した数々の恩恵をここに綴り、玉木先生の思いやスタイルを次代に継承するとともに、先生への感謝の意を残したいと思います。

国際的に高い評価のある海洋地質学研究的の第一人者であられた玉木先生が海洋研究所(現在の地球海洋研究所)から工学系に移られましたのは、自然科学としての地球科学を科学のみに終わらせるのではなく、現代社会における資源・環境等の実問題に適應する中で、その地球科学的成果を上手に生かすことのお考えがあったことと伺っています。需給逼迫に伴うエネルギー・資源高騰が社会に実際に影響を及ぼし始めた昨今の状況をみましても、玉木先生のお考えは適切に時宜を得ていると考えることができます。

平成17年より玉木先生は地球システム工学専攻長に就任されました。その後、平成21年4月に3専攻(環境海洋工学専攻、システム量子工学専攻、地球システム工学専攻)が統合することによりシステム創成学専攻が発足し、さらに平成18年には地球システム工

学専攻の何名かの教員は、この年に設立された技術経営戦略学専攻に移る等、玉木先生が専攻長を務められた時期はまさに激動の時期でありました。そのような状況の中で、玉木先生は地球システム工学専攻をより活性化させるための方策をいくつも打ち出され、専攻にとっての将来を切り拓くことに大変精力的に取り組まれました。専攻のホームページやパンフレットの刷新は当然のこと、特筆すべきは専攻ランチタイムセミナーを各週の木曜日の昼休み時間帯に催されたことです。その初回開催通知の玉木先生のメールには、「セミナー開催の趣旨は、専攻を構成するメンバーの現在実施中あるいは計画中の研究内容を理解し共有することによって、夏前の懇談会で開始した専攻の将来像に関する議論を具体的に進めることにあります。」と書かれております。初回は玉木先生ご自身が発表され、以降、毎回ランチセミナーの調整・案内を玉木先生ご自身で行われていました。その後、地球システム工学専攻将来構想WGを立ち上げて専攻の将来に関する議論を本格的に行うことを進められました。さらに、玉木先生が専攻長の任期中に、工学系研究科は独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)と資源エネルギー分野での包括的な連携・協力協定を締結することになります。玉木先生は主導的にご尽力されました。この協定は、両機関の研究技術開発能力・人材・設備を相補的に活用することによ

って、資源エネルギー問題に関する学術及び技術開発の発展に資することを目的とした包括的基本協定になりまして、現在JOGMECとFRCER間での共同研究実施など様々な面でこの協定が生かされています。本協定が工学系研究科の専攻長会議で承認されたことを通知するメールには「とりあえず、専攻長会議承認ということで、一安心しました。」と安堵の内容が書かれています。平成14年4月より玉木先生は国連海洋法大陸棚限界委員会委員としての国際的な重責を担われており、学内外で大変な激務であったことが想像されます。

専攻長の定常業務として、工学系内委員会委員の選定や教職員のケアがあります。例えば、委員を任命する場合、メールや電話などで「委員をお願いします」と用件のみが伝えられる場合が多いのですが、玉木先生の場合は、その委員会では現在どのような問題が扱われているのか、また今後どのような問題を考えなくてはならないのか、等の委員会に関する説明が懇切丁寧に述べられていました。また、新任教員赴任の際にはご自身の部屋に呼び1時間以上に渡って、これからどのような心構えで職務に臨むべきか等のアドバイスを丁寧に行われていました。激務の傍らで、一人一人の教職員に細やかな配慮をされる姿勢には頭が下がる思いです。また、玉木先生のお部屋に入りますと、部屋がきちんと整理され、品の良いアカデミックな雰囲気の中で玉木先生とお話することで心が癒された方々は多いはずです。

平成20年4月にFRCERが設立される間、玉木先生は文科省への概算要求、学内措置対応など書類作成ならびに学内調整に主導的に取り組まれております。この時期に玉木先生から関連教員に送られてくるメールの量は相当なもので、大学執行部の方々との面談結果などにつきましては、逐一状況を報告いただいていた。このように学内調整が無事進められ、平成20年4月にFRCERは設立される運びになりました。それからは、ホームページ・リーフレット・ニュースレター・センターロゴの作成など、センターが軌道に乗る準備で皆大忙しでした。すべての段階で玉木先生流のセンスが注入されていきますので、仕上がりは文句無しです。

FRCERが設立された年の6月に設立記念講演会を開催する運びとなりました。エネルギー・資源開発の現状とFRCER設立の趣旨・活動内容等を紹介するとともに、行政・産業界・大学とが協調して、エネルギー・資源問題の解決へ向けた研究をスタートさせる機会にできるよう企画したものでした。学内外から約190名の参加者を集め、熱気ある設立記念講演会とすることができました。

FRCER教職員の誰もが、これから新しい1ページが始まることを感慨深く思いました。玉木先生は設立記念講演会の陣頭指揮を執ったことは言うまでもなく、招待講演者の調整に始まり、会場設営についても当日お見えになるお客様に失礼の無いように細やかな配慮をされていたことが印象的でした。そして圧巻だったのは、センター長としてのご講演の中で、朝日新聞4コマ漫画「地球防衛家のヒトビト」のユーモアも交えながら 最近のエネルギー情勢について紹介し、センターの概要・目標の説明をされたことでした。



設立記念講演会(平成20年6月4日)における玉木先生のご講演



設立記念講演会後の懇親会における玉木先生のご挨拶

一方、社会では2004年頃から原油が高騰を続け、2008年7月には一時1バレル当たり140ドル以上の価格を記録し(WTI価格)、若干混乱が見られる状況でした。この頃、玉木先生は石油・天然ガスの埋蔵量評価に強いご関心があるようでした。そのような折り、玉木先生主導で「北極海におけるエネルギー資源の情勢と将来性」と題した国際セミナーを開催しました(平成21年9月25日)。米国地質調査所は北極圏の石油・天然ガスの資源量評価を実施しScience

誌等で発表しており、そのプロジェクト(CARA: Circum-Arctic Resource Appraisal)を率いたDonald L. Gautier博士を招聘し講演いただきました。既存の在来型油田の減退が指摘され、北極圏における石油・天然ガス資源に注目がされるなかでの国際セミナーであったため、100名以上の多数の参加者を集めました。玉木先生はGautier博士と面識は無かったそうですが、「講演を聴いて大変興味を持ったので、是非来日して講演してください。」と直接依頼メールを送ったとおっしゃっていました。講演会の前日には、玉木先生行きつけの天ぷら屋(湯島周辺)にGautier博士をお連れし、ご宴席を設けられました。日本の情緒を醸し出している実には体裁の良いお店で、また玉木先生は楽しい話題で常に場をリードし、Gautier博士も大変満足されている様子でした。このような品とセンスに満ちた社交性をお持ちの玉木先生は本当に素晴らしいと感じるばかりでした。



国際セミナー「北極海におけるエネルギー資源の情勢と将来性」において米国地質調査所のGautier博士と討論されている玉木先生

そして、平成23年3月8日。3日後の3月11日に玉木先生は国連海洋法大陸棚限界委員会にご出席するためニューヨークにご出発されます。3月8日、東京大学工学系エネルギー関連3研究センター第2回合同シンポジウム「低炭素社会におけるエネルギー・資源開発の役割」が開催されました。東京大学工学系には、エネルギーに関する研究センターがFR CERの他に、CEE(エネルギー工学連携研究センター)、APET(先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター)の計3つの研究センターがあります。その3センターが持ち回りで合同シンポジウムを開催することになっており、3月8日の合同シンポジウムについてはFR CERが担当することになっており、重要なシンポジウムでした。ここでの目玉は国際エネルギー機関(IEA: International Energy Agency)から講演者を招聘した

ことでした。当該機関が刊行するWorld Energy Outlook(WEO)は多くのエネルギー研究者にとってはバイブルであります。そのデータがどのように収集され、予測に供されているのかについては、ほとんど知られておりません。その意味で大きなインパクトとなるシンポジウムでありました。玉木先生が陣頭指揮を執られた最後のシンポジウムであり、また私達FR CER教職員が玉木先生と一緒にきた最後の日になります。講演者の手配、プログラムの編成、会場の選定、当日の進行などについては玉木先生がいつも通り主導され、FR CER教職員が一丸となって取り組みました。休憩時間には、玉木先生お気に入りの音楽を優しく会場に流すことにより、とかくガチガチになりがちな会場の雰囲気やセンスを良く和らげる手法にもただただ感銘するだけでした。この時期になりますと、シンポジウム開催・運営方法もそつなくこなすことができるようになり、小規模組織ながらFR CERが安定的な軌道に乗ってきた頃でした。



エネルギー関連3研究センター第2回合同シンポジウムにおける玉木先生による閉会の挨拶

FR CERを創設し、運営していく土台づくりに玉木先生はご尽力されました。土台づくりを終え、これからFR CERのプレゼンスを国内外で発揮していこうとする矢先の訃報でありました。本当に残念でなりません。短い期間ではありましたが、玉木先生から直接・間接的に拝受したものはとても大きく、私達が簡単に真似のできるものではありません。エネルギー・資源問題がこれから重要性を増すばかりの状況の中で、玉木先生が築き上げた土台をもとに私達FR CER教職員一同は力を最大限発揮し、エネルギー・資源分野で貢献できる組織になることを誓います。

玉木先生、本当にありがとうございました。どうぞ見守っていただき。

2. 寄稿文

(1)ご遺族からのメッセージ

玉木 くに 様

2011年4月5日 NYにて玉木賢策は永眠いたしました。

突然のことで未だに実感がありません。

そのうちに「ただいま」と帰って来るような気がしています。

しかし、学会会館での葬儀・告別式にお出でいただけなかった方々より今も哀惜のお言葉をいただいておりますので

この場を借りてごあいさつ申し上げます。

「亭主元気で留守がいい」

私はずっとそう思っていました。

地質調査所に入り、調査船の白嶺丸、白鳳丸に乗り、

1ヶ月、2ヶ月と留守でした。

下船してもフランスへ、ドイツへと出掛けます。

国内に於いても秋田や、九州の大学へと年間280日から330日余りも留守でした。

ですから私は、「亭主元気で留守がいい」、そう思っていたのです。

今回NYに行き、夫のアパートへ行くと、

飲みかけのワインボトルが4本きれいに並んでました。

CDも無造作に積み上げられていました。

テレビもオーディオもありました。

テレビはうちのより大きかったです。

スタンド式のアイロン台もありました。

ニューヨーカーという雑誌もありました。

もちろん、ニューヨークタイムスもありました。

聞かところによりますと、夫の週末は、

あそこのライブハウスへ行こう!

次はこっこのJAZZスポット。おいしい店を見つけると

仕事仲間と食べに行くなど、快適な暮らしぶりのようでした。

もちろん仕事は大変厳しいものでした。

しかし、できる男はちがいます!!

ONとOFFを切り替えて、NYの街を、

マンハッタンの通りをさっそうと歩いていたようです。

私はこの話を聞いて、とても嬉しく思いました。

仕事の重圧で悩んでいるのではないかしら? と

心配していたからです。

ですから楽しそうな夫のNY生活を聞いて、

本当に嬉しかったのです。

こんな川柳があります。

「背丈まで伸びた気がする妻不在」

妻の不在で背丈をグングン伸ばしてNYを楽しんでいたと思えば、

妻の気持ちは少し楽になります。

しかし、今となれば、仕事が潤滑に進むための配慮も

あったのではないかと

仕事仲間の方々が、「過労だったと思います」と

異口同音に仰っておりました。

3月11日、早朝。

夫は成田を出発しました。

地震のことは飛行機の中で知ったそうです。

自宅へ電話してもケイタイをかけてもつながらない。

のちに風評被害も出て、食料がない、水がない。

スーパーマーケットで妻がカップラーメンを争奪して

買うことはできないだろうと心配しました。

NYからお米と缶詰、そして猫用の食事も送って来ました。

荷を開けて、笑ってしまいましたが、とても嬉しかったです。

3月31日、未明、4時43分。

NYの外務省、葉室先生から電話があり、

夫の玉木賢策が国連でスピーチをしている時、

背中を痛めて救急車で搬送。

動脈瘤の手術をする。ということでした。

私はすぐにNYへ行きました。

解離性動脈瘤の手術を終えた夫は、
まだ少し麻酔が効いていましたが意識はしっかりしていました。
普段、私は夫を「玉木くん」と呼び、夫は私を「くにちゃん」と
呼びました。

「玉木くん、くにちゃんが来たよ!!」
夫は大変嬉しそうな表情をしました。

それから毎日病院へ通いました。
「先生がどんどん良くなってると言ってるよ。
スゴイ回復力だって!
だからもう少し頑張ると日本に帰れるって。
日本に帰ろう! くにちゃんと一緒に日本に帰ろう!」
私の言葉に夫は何度も頷きました。

私は執刀医ドクターホフマンにこう言いました。
短い間でしたが、私の夫玉木賢策を生き返らせてくれて
ありがとうございます。
あなたの神の手があったからこそ、私は夫と意志の疎通を
はかることができました。
仕事のこととはいえ、国連の方々や大使館、外務省の人達の
適切な判断によって救急搬送され、手術が行われたのです。
もしも、夫が帰宅したアパートで倒れたとしたら、
私はNYの外務省葉室先生からもっとも

残酷な言葉を聞かなければならなかったでしょう。
ですから、短い間でしたが、話ができて良かったと思っています。

帰国に際しても困難がありました。
しかし、大使館の皆様、外務省の方々の不眠不休のご尽力に
よって、4月11日、私は夫玉木賢策の遺骨を
ひざに抱いて帰国することができました。
玉木賢策との思い出を深く心に仕舞って
皆様が大きく大きく羽ばたきますようお願い申し上げます。

追伸)
皆様からいただいた温情をしっかり受け止め、
残された者として 雨二モ負ケズ 風二モ負ケズ
しっかり生きて行かなければならないと思っています。

後日、玉木賢策の死亡にあたり、叙勲(従四位)を賜りました。
叙勲にあたりお力添え下さいました東京大学の先生方、
および関係者の皆様に心からお礼申し上げます。



玉木くに様(右側)と本荘千枝様(左側)

(2) 玉木賢策先生を偲んで



北森武彦 工学系研究科長

玉木賢策先生のご逝去を
悼み、東京大学大学院工学系
研究科を代表して深く哀悼の
意を表しますとともに、ご遺族
の皆さまに謹んでお悔やみを
申し上げますと存じます。
教師として、研究者として、
そして国際的なリーダーとし

て、いずれを取りましても玉木先生は工学系研究科にとってまさ
にかけがえのない先生であり、先生を失いお弟子さんや専攻ばかり
でなく、研究科としても痛切なる思いしております。研究科長として
玉木先生の幅広いご活躍を直接伺いましたのは、先生がセンター
長を務めておられた工学系研究科付属エネルギー・資源フロンティ
アセンターの運営委員会を通じてでした。資源貧国の我が国にとっ
て最重要課題の一つである持続可能なエネルギー資源開発の学
術的拠点として、同センターが国際的に活動されていることを大変

印象深く拝見いたしました。その後、玉木先生のご活躍は資源工学
にとどまらず、日本海や西太平洋形成に関する地質学の基礎的研
究から国際海洋法に基づいて海底領土限界を勧告する国連委員会
の我が国代表委員としてのご活動にまで至り、先生が大変幅広くな
おかつ高度なご業績を上げておられることを知りました。深い
disciplineに立脚したInterdisciplinaryあるいは
multidisciplinary研究、そして国際リーダーの輩出を目指す当研
究科のまさにお手本でした。一方で、こうしたことを通じて誠実温厚
なお人柄にも触れさせて頂きことができ、多くの優れたお弟子さん
を輩出されていることも宜なるかなと、同じ教員として見習うべき
学兄でありました。

こうしたことを象徴することが先日ありました。当研究科の准教
授加藤泰浩先生が太平洋海底に希土類元素の大鉱床を発見され
大きな話題になりましたが、玉木先生亡き後の研究室を率いておら
れる加藤先生が、そのご報告に研究科長室にお見えになりました。

(3) 玉木先生との最後の交信



大澤幸生 システム創成学専攻教授

メールボックスを開けて振り
返ると、玉木先生に私は、震災
3日後の3月14日にメールを
差し上げている。玉木先生は、
私にとっては、同専攻所属なが
ら研究分野が大きく異なるに
もかかわらず、通りがかりに気
さくに声をかけて下さる大先輩であり、また地震学の専門家であら
れた。それで私は、自製の可視化ツールKeyGraphで3月11日か
ら13日ごろまでのこの数日の震源の移動データを分析した私の可
視化結果を見て頂きたいと思って連絡させて頂いたものだった。
私の方は、どちらかといえばデータ可視化の方が専門で、専門領域
も教員室も離れている私が、玉木先生がニューヨークにご出張中だ
と知る由もなかった。その私のメールを今読むと、先生のご無事を
確認する言葉も半ばに、「3月11日から13日ごろまでのこの数日
の震源の移動を可視化してみて、これで終わりではない(地震活動
に続きがある)のではないか」という思いがしております。この東北
~関東甲信越に及ぶ大地震について、先生のご意見を拝聴したい
のですが、次に大学にいらっしゃるのは何日でしょうか?」と切り出し

発見の概要をご報告された後、この研究も玉木先生の指導下で進
められ玉木先生のご存命であったらどれほど喜ばれたであろうこと
かを言葉に詰まりながら話され、返す言葉がありませんでした。

本年4月6日、国連のお仕事で我が国の代表委員としてニューヨ
ーク出張中に急逝されたこと、痛惜なる思いとともに悲報に接しまし
た。研究科として現職教授を失うことほど大きな悲しみはありません。
学問と大学、人材輩出と国際社会に大きな貢献をされてきた玉
木先生のご遺志をしっかり受け継ぎ、震災以降ますます重要となる
我が国のエネルギー・資源工学と戦略に貢献していくことを、ご関
係の皆さまとともに工学系研究科として思いを新たに致したいと
存じます。

玉木賢策先生のご冥福を心からお祈り申し上げます。

平成23年11月29日

工学系研究科長 北森武彦

ている。KeyGraphが、3月11日の本震からわずか3日の間に、地
震の要注意地域が東北に留まらず、関東から関西方面、さらに南方
に広がってゆく様子を表示していたからである。これまでも
KeyGraphが1994年以前のデータからは淡路島、2003年のデ
ータからは新潟県中越を要注意地域として表示してきた経緯があ
ったので、私は一刻も早く専門家のご意見を頂きたいと焦ってい
た。それにしても、上記引用部分の最後の質問を申し上げたことの
皮肉は、今にして噛み締める思いがする。

「私は、地震発生の日(日本を発ち(地震発生)の3時間半前
で)今はニューヨークにおり、遠方から日本の様子を大変心配して
いるところです」玉木先生からすぐに頂いたご返信は、上のように
始まっている。ご帰国日を直接お答えにならなかったところに、暗示
的な何かを感じるのは今だからであろうと思う。ご返信は続く:「三
陸沖の地震の起き方は以前から不可解な部分があり、明解なモデ
ルを誰も提出できない状態でした(これに対し、北海道沖、西南日
本沖は明解です)。結果的に今回の未曾有の規模の地震が起きた
わけですが、これまでに経験のない規模の地震ですから、今後の地
震活動は今後何が起きてもおかしくない状況だと思えます。本震
発生2日前にM7.3の大きな地震が本震すぐそばで起こってい

ますが、このような予震的なものが起こったのも初めてです、また、東日本地震の12時間後に起きた長野県北部の地震も、これほど明らかに連動して起こった地震は初めてです。今まで予震的なものは全くないものとされてきましたし、また、連動して起こったと考えてもよい地震のペアの例はいくつもあったのですが、常に専門家によって連動性を否定されてきました。しかし、今回の予震と連動地震の例は誰も否定できないでしょう。以下はあまり手元にデータがない状態での全くの私見ですが、今後連動して起こる危険な地震があるとすれば、それは、いわゆる東京直下型地震か東海地震ではないかと思えます。東京直下型地震は少し先の2050年以降の発生が危険視されている地震で、一方、東海地震はもうとくに(10年くらい前に)起こっていてもおかしくない地震です。しかし、これは全く憶測の話でしかありません。しかし十分に用心することにこしたことはないと思っています。」

翌日からは国連の委員会が始まり日中は時間がとれず、その後で夜にゆっくりKeyGraphの図を見るので「返信はそちらの火曜の夕刻になるかと思えます。よろしく願います」と、私のいる日本の時間で返信時刻を予告されたひとことが、先生のお人柄をしのばせる。

このあと数日のやりとりの中で、私は玉木先生が三陸沖の地震の専門家であつたことを初めて知った。その途中で未明に東京湾を震源とする地震があつたり、これを追うように富士宮で震度6強が発生したりという状況も私はいちいち玉木先生に伝えていたが、先生は既にWeb等で私よりも詳細に情報を把握されている様子だった。3月16日には、先生から二通のメールを頂いている。

「気象庁HPで地震発生確認しました。震度分布だけしか見てませんが、東海地震がもしも、マグニチュード6というのが低すぎます(大きくなってよかったです)。数年前に起こったと同じような、上盤プレート内(駿河湾内)の地震がもしも。しかし東北地震との連動性は明らかでしょう。今日こちらに昼休みに大澤先生のデータを見てコメントします。昨夜はニュースで情報をおっているうちに疲れて眠ってしまいました。」

お疲れのところ申し訳ないことをしていると深く反省し、お心配りに恐縮しながらも、事実から逃げない超一流の論理性を目撃して私はニューヨークに向かって頭を下げ続けるばかりだった。

「一つコメントとしては、東南海地震関連の部分ですが、私自身は、現在起こるとすれば、東海-東南海-南海が連動して一挙に起こるのではなく、東海地震が単独で起こるのではないかと考えてい

ます。これは、単純に地震の周期を考えた上での話です。東海-東南海-南海の連動発生の見方は、日本の地震学界に一般的にある考えですが、この連動発生が起こるとすれば周期的に今世紀後半に入ることと考えられており、私もその見方に賛成です。15日夜の富士宮地震ですが、東海地震の予震の可能性を考えて十分気をつけた方がよいと思いますが、気象庁は、東海地域の地殻変動(たぶん特に御前崎の)に変化がないということから、その可能性を否定しているようです。私自身はこの地域の専門家ではないので(三陸沖は少しは専門にしていました)何も言わないことにしますが、富士宮地震がこれまで大きな地震の起こったことがない富士山の下でおきているのを不気味に感じています。」

私はその後、「今回の東北地方太平洋沖地震がその外的な状況として働き、周期が狂うことは考えられないでしょうか?」と、疑問に後ろ髪をひかれるような質問をお送りしている。当時を思い出すと、この質問へのご返信をなかなか頂けないので、国連の会議が難航しているのだろうか、玉木先生はそれを悠々と乗り越えてまたお教えを下さるだろう、今メールを差し上げてはまた疲れさせてしまうのでは、等々と考えながら、お邪魔になってはと追伸ばかりは遠慮してやきもきとお待ちしていた。

あまりにも残念なことに、この後から玉木先生のメールを頂くことは二度と無かった。玉木先生にも乗り越えられない出来事が襲ったことを知ったのは、亡くなられた直後の4月6日に閃光のように走った訃報でのことだった。「私が待っていたのはこんなメールではなかった…」「本当に、あの溢れ出るような生命力が止まってしまったのか?」という思いが押し寄せ交錯する中、私は暫く立ち尽くした。

同専攻でありながら専門領域の離れた私でさえ、玉木先生といえれば思慮深さ、濃やかさ、明るさを、ありありと思い出せる。何かの相談に伺った折、立体メガネをつけると山や谷が立体的に刻まれて見える巨大な地球儀を見せて頂いたひと時を思い出す。地球にこれから起きることを、玉木先生はどのようなお気持ちでご覧になっているだろうか …合掌。改めてご冥福をお祈り致します。

※本原稿を指名下さった佐藤光三先生に感謝します。貴重なメッセージを私だけで仕舞いこむのはあまりに勿体なく、辛かったことを告白します。

(4)



高井 研様
独立行政法人海洋研究開発機構 海洋・極限環境生物圏領域深海・地殻内生物圏研究プログラムディレクター

2011年4月6日のことでした。その日、突然、東京大学生産技術研究所海中工学研究センター長の浦環先生から電話がかかってきました。もちろん浦環先生のごことは一方的に良く存じ上げていましたが、特に交流があったわけでもなく、突然の電話に、私は一体「何の用件だろうか?」と驚いたのを覚えています。電話口で浦環先生は、「キミ達の研究グループのホームページに、白いスケーリーフット発見したときのビデオを公開しているだろう。いまソレを見ているんだよ。なんか凄くソレが見たくなったんだよ。玉木さんがさー、死んだんだ...。」

私は絶句しました。そして頭が真っ白になりました。数日前に、私がナショナルジオグラフィック日本版ウェブサイトにて連載する「カキモノ」について、2009年の玉木先生が首席研究者で計画された「しんかい6500」の調査航海の様子を紹介したいので承諾のお願いのメールを送ったばかりでした。いつものようにちょっと(ホントは「かなり」が正しいですけど)遅れて、「おー、相変わらず頑張ってますねー。どうぞどうぞ」というメールが来るのを楽しみにしていたところでした...。

東京大学エネルギー・資源フロンティアセンターのセンター長でいらっしゃった玉木賢策先生は、2011年4月6日、出張先のニューヨークにて、急病のため突然逝去されました。

玉木先生からすれば、私は、「大学の隣の建物にある研究室のちょっと元気な跳ね返りの学生のみみたいなヤツ」だったと思います。そんな私が、玉木先生と親交・関わりが深かった方々を差し置いて、このような文を書かせて頂くのは恐縮極まりないのですが、「ふんぞり返った大物研究者はすべて敵」という好戦的なツツパリ研究者の私が、なぜか玉木先生には可愛がって頂き、そして私も玉木先生のことがとても好きだったのです。むしろ、玉木先生と私みたいなアウトサイダーの不思議な交わりにこそ、玉木先生の、ヒトとしての品格と気高さ可愛らしさを兼ね備えたたまらない魅力、そして専門に囚われない自由で深い見識と学術に対する純粋無垢な愛情を兼ね備えた真の教養人としての魅力、がストレートに表れているような気がします。

玉木先生の思い出はいっぱいあります。いくらでも「長編思い出物語」を書くことができます。でも、ムチャクチャ印象的で、体の奥底からジーンときた玉木先生の笑顔と言葉を紹介したいと思います。前述のナショナルジオグラフィック日本版ウェブサイトの「カキモノ」は、2009年10月10日から10月30日までJAMSTECの「よこすか」と「しんかい6500」を用いた「インド洋熱水探査航海」でのワンシーンから紹介しました。

(<http://nng.nikkeibp.co.jp/nng/article/20110518/270393/>)
玉木先生は、長年インド洋における中央海嶺や熱水活動の研究を主導してこられました。そしてそのリーダーシップで国際研究航海を計画し、インド洋における第3と第4の新しい熱水を発見するという成功を導きました。その航海で、熱水を見つけた潜航研究者達(JAMSTECの中村謙太郎君と私)が、大興奮して船上に戻り、嬉しそうに話す報告に、玉木先生がもっともっと嬉しそうに笑顔で頷いている姿が忘れられません。玉木先生は私に「このインド洋熱水探査航海で、高井さん達の喜ぶ姿をみて、科学の原動力は感動であることを再認識することができました。ありがとう」とおっしゃってくださいました。そして、将来の研究計画について話し合っているとき、突然「ワタシは科学というのは、世界の、人類の平和のためにあると思っています」ともおっしゃりました。どちらも、はにかんだような笑顔で不意打ち攻撃でしたが、私には忘れることができない言葉でした。天国にいる玉木先生。一緒に研究できて楽しかったです。ありがとうございました。



インド洋熱水探査航海での集合写真

3. 東京大学工学系エネルギー関連3研究センター 第2回合同シンポジウム「低炭素社会における エネルギー・資源開発の役割」開催報告

エネルギー・資源フロンティアセンター(FRCER)、エネルギー工学連携研究センター(CEE)、先端電力エネルギー環境技術教育センター(APET)の共同主催による東京大学工学系エネルギー関連3研究センター第2回合同シンポジウム「低炭素社会におけるエネルギー・資源開発の役割」が東京大学(本郷キャンパス理学部1号館)内の小柴ホールにて開催されました。低炭素社会の構築を目指した動きが進む中で、CO₂を排出するエネルギー・資源開発は一般的に低炭素社会下では疎まれネガティブな側面しかなく目されています。しかし、エネルギー・資源開発は低炭素社会に向けての過渡期においては当然重要な役割を果たすものと期待されていますし、低炭素社会の到来時においても社会の上流部門において重要な役割を果たし続ける可能性を持っています。今回の合同シンポジウムでは、低炭素社会におけるエネルギー・資源開発の役割のポジティブな側面を抽出する形で、様々な角度からご講演を頂きました。

東京大学大学院工学系研究科の北森武彦研究科長の開会の辞に始まり、7件の講演が行われました。まず、最初に、「持続可能なエネルギーの将来像—World Energy Outlook 2010に基づく展望」と題して国際エネルギー機関(IEA)国別審査課長で、このシン



東京大学大学院工学系研究科長
北森 武彦 教授



国際エネルギー機関(IEA)国別審査課長
藤野 真司 氏

ポジウムのためにパリから来日された藤野真司氏より講演がありました。2035年までの世界のエネルギー需要動向を展望し、原油の役割の縮小と非在来型ガスの影響、再生可能エネルギーへの政府支援の必要性、さらに450シナリオに基づいた社会の低炭素化における具体的指針と中国を始めとする新興国の発展の重要性についてお話頂きました。

続いて、「非在来型天然ガス革命と日本の温暖化対策」と題して独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC) 特別顧問の石井彰氏より講演がありました。低炭素燃料として優れた天然ガス資源の中で非在来型天然ガスに焦点を当て、シェールガス開発の技術革新とその世界的影響、さらにコールベットメタン開発の動向に関する最新の知見を紹介頂きました。



(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC) 特別顧問
石井 彰 氏

3件目には「エネルギー収支的視点から見た石油天然ガス開発のパラダイムシフト」と題して本センターのエネルギー・資源俯瞰部門の松島潤准教授より講演がありました。エネルギー収支(EROI)の概念を説明した後、石油・天然ガス開発のEROIの経年変化を紹介、EROIが低下傾向にある現代での俯瞰的技術マネジメントの重要性を指摘しました。



エネルギー・資源フロンティアセンター(FRCER)
松島 潤 准教授

コーヒーブレイクを挟んで4件目には「クリーンな気体燃料源としての石炭層」と題して東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻の島田荘平准教授より講演がありました。コールベットメタンやコールマインメタンといった炭層ガスの開発・利用技術を俯瞰、特にコールベットメタン増進回収のCO₂地中貯留としての活用を紹介頂いた後、石炭地下ガス化の実用化に向けた技術開発の展望を説明頂きました。



東京大学大学院新領域創成科学研究科 環境システム学専攻
島田 荘平 准教授

5件目には「高効率火力発電とCCS」と題して電源開発株式会社技術開発センター所長の後藤秀樹氏より講演がありました。主要な電力供給源でありCO₂排出源である石炭火力発電の高効率化の重要性を背景に、高効率石炭火力発電技術である微粉炭火力と石炭ガス化複合発電について説明頂き、さらにそれらと組み合わせる燃焼前回収方式のCO₂分離・回収技術を紹介、国産クリーンコール技術の優位性を強調されました。



電源開発株式会社 技術開発センター 所長
後藤 秀樹 氏

6件目には「高圧ガスパイプラインで構築する水素エネルギー社会」と題して東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻の栗飯原周二教授より講演がありました。エネルギーキャリアとして注目されている水素に関して、まず水素製造に関する世界的な動向を解説、次に国内外の水素社会の実験プロジェクトを紹介頂いた後、水素の大量輸送を可能とする高圧ガスパイプラインに関して研究成果を発表され、分離回収されたCO₂の輸送パイプラインと併せ



東京大学大学院工学系研究科 システム創成学専攻
栗飯原 周二 教授

“エネルギーの動脈と静脈”の必要性を説かれました。

最後の7件目には「物質・エネルギー統合モデルとエネルギー・資源開発」と題して東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻の藤井康正教授より講演がありました。従来のエネルギーモデルの分類と評価課題を説明頂いた後、エネルギー工学連携研究センター(CEE)で開発されている物質・エネルギー統合モデルに関して、最先端の温暖化対策評価モデル構築を目標とするモデルの特徴と、そのベースとなる世界地域再分化エネルギーシステムモデルの概要と最新の成果を報告頂きました。



東京大学大学院工学系研究科 原子力国際専攻
藤井 康正 教授

講演後の総合討論では、本センター・フロンティア技術研究部門の増田昌敬准教授をモデレーターに、社会の低炭素化を背景としたエネルギー・資源開発の今後に関して、活発な議論が交わされました。最後に本センターの玉木賢策センター長より閉会の挨拶がありました。小春日和に恵まれた晴天の下、190名に上る多くの方々にご来場頂き、熱気にあふれたシンポジウムとなりました。尚、当シンポジウムでは独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)のご協賛を頂きました。この場を借りて心よりお礼申し上げます。



総合討論 モデレーター:エネルギー・資源
フロンティアセンター(FRCER)
増田 昌敬 准教授



閉会の挨拶 エネルギー・資源
フロンティアセンター(FRCER) センター長・教授
玉木 賢策

4. 第4回CCSフォーラム報告

エネルギー・資源フロンティアセンター主催(協賛:エネルギー工学連携研究センター(CEE)、先端電力エネルギー・環境技術教育センター(APET))の第4回CCSフォーラム「CCSの実現に向けた持続可能性と安全性」が東京大学工学部武田先端ビル(本郷キャンパス浅野地区)の武田ホールにて開催されました。第4回目となる今回のフォーラムは、CCSの実現に必要な専門知識の構築と共有を目指してオーストラリアに設立されたGlobal CCS Institute (GCCSI)の後援を得て、国内外への開催案内の発信、講演資料の英語化など、フォーラムの国際化へ向けた取り組みの第一歩となる開催となりました。東京大学大学院工学系研究科の北森武彦研究科長ならびにGCCSI日本事務所の牧野守邦氏の開会の辞に始まり、全部で8件の講演が行われました。



東京大学大学院工学系研究科 北森 武彦 研究科長



GCCSI日本事務所 牧野 守邦 氏

前半の4件はCCSの持続可能性に関する講演で、経済産業省大臣官房審議官(エネルギー・環境担当)の朝日弘氏より「我が国におけるCCS技術開発施策について」、株式会社クインテッサジャパン代表取締役の高瀬博康氏より、「一般の方々に向けたCCS技術に関するメッセージの作成:日本における知識共有の試行」、GCCSIのProjects, Financial and Commercial部門General ManagerであるHolger Bietz(ホルガー・バイツ)氏より「Economic and financial aspects

of demonstrating and commercialization of CCS」、そして財団法人エネルギー総合工学研究所プロジェクト試験研究部部長の小野崎正樹氏より「石炭発電におけるCCSの全体システム」と題する講演がありました。これらの講演では政策や経済、財政といった観点からのCCSの持続可能性、そして具体的に石炭発電におけるCCSの持続可能性に関する議論がなされました。



経済産業省 朝日 弘 氏



株式会社クインテッサジャパン 高瀬 博康 氏



GCCSI Holger Bietz 氏



財団法人エネルギー総合工学研究所 小野崎 正樹 氏

続く後半の4件はCCSの安全性に関する講演で、環境省 水・大気環境局水環境課海洋環境室室長の森高志氏より「海底下CCSの安全及び潜在的環境影響を踏まえた法規制」、東京大学大学院工学系研究科エネルギー・資源フロンティアセンター長の佐藤光三教授より「不確実性下における情報の価値:地中貯留モニタリングを如何に最適化するか」、産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門CO₂地中貯留研究グループグループ長の中尾信典氏より「CO₂地中貯留におけるキャップロック及び断層のシール性能評価」、そして東京大学地震研究所の中谷正生准教授より「地震誘発の力学」と題する講演がありました。後半の講演では、法規制、不確実性を伴うモニタリングにおいて情報の価値という概念の導入、キャップロックや断層のシール性能、さらにはCCSと地震との関わりといった幅広い観点からCCSの安全性について議論されました。



環境省 森 高志 氏



産業技術総合研究所 中尾 信典 氏



東京大学地震研究所 中谷 正生 准教授

最後は、GCCSI取締役の赤井誠氏より閉会の辞を頂き閉会となりました。まだまだ残暑の続くなか、今回も200名に上る多数の方々にご来場頂き、熱気にあふれた講演会となりました。フォーラム終了後には、武田ホールホワイエに場所を移して恒例の懇親会が開催され、フォーラム中にできなかった質問や議論など大変有意義な意見交換が続きました。



会場の様子



東京大学大学院工学系研究科 佐藤 光三 教授



GCCSI 赤井 誠 氏

5. トピックス

(1) JOGMECとの共同研究紹介

「固液共存系における多元的物性評価のラボ実験と ミクروسケール岩石物理モデルによる弾性波動伝播メカニズムの研究」

エネルギー・資源フロンティアセンター(FRCER) 松島 潤 准教授

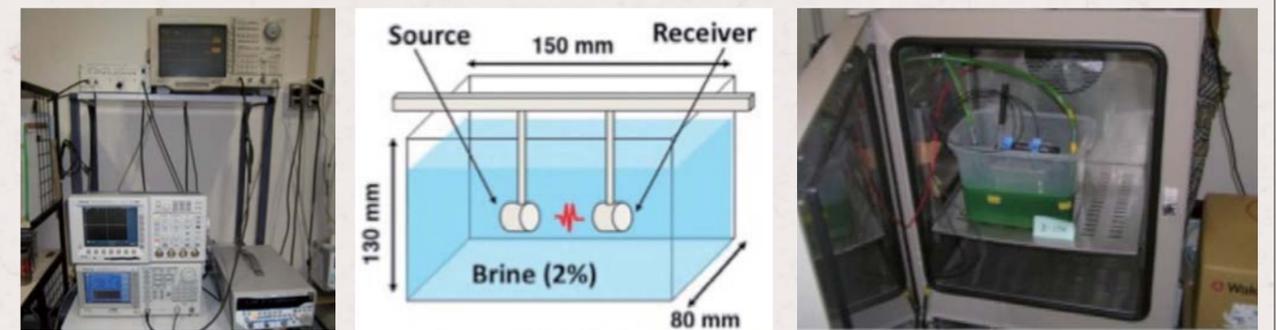
石油や天然ガス鉱床の探鉱には反射法地震探査が適用されることが一般的です。従来は、石油や天然ガスが溜まっているような構造を発見することが主眼であったため、反射法地震探査技術においては地下構造イメージング技術の高精度化が重要でありました(もちろん現在でも重要です)。しかし、そのような方法で発見できる石油や天然ガス鉱床が少なくなってくると、今度は直接的に石油や天然ガスを発見しようとする技術が進展してきました。さらに、地下に存在する原油の採りこぼしが無いかを調査するために、三次元的に地下をモニタリングする技術も進んできました。このように、測定される反射法地震探査記録から如何に多様な情報を抽出できるかが大きな研究・開発テーマになっています。

地震探査で観測される地震波記録には様々な情報が含まれていますが、現状はそれら全ての情報を抽出し有効に活用してない場合が多いです。とりわけ、波形情報のうち初動部を解析対象とする速度情報については歴史的に見ても室内実験ならびに岩石物理学的検討が詳細に実施されてきており、また速度解析技術も高度に確立しているため、既に様々な探査対象の実探鉱に有益な情報となっています。一方、波形を高精度に記録できる測定系が存在する現在では、媒質の変化に伴う波形全体の形成プロセスを詳細に記録することが実フィールドや室内実験レベルで可能になってきています。さらに室内実験レベルでは、測定媒体の内部構造をX線CTや核磁気共鳴画像技術を使用することによりミクروسケールで捉えることにより、測定波形とミクروسケールでの内部構造状態とを比較しながら波動伝播現象を定量的に解釈する手法が萌芽しつつあります。また、波動伝播を理論的に理解することを目指す岩石物理学の分野においては、波動と媒質とのミクروسケールでの相互作用を理論的に扱うアプローチも着実に進展してきており、室内実験結果を様々なモデルで検証することが可能になっています。媒質のミクロな状態変化が波形情報にどのような影響を及ぼすのかという弾性波動伝播メカニズムの解明が進展すれば、これまでの実探鉱において解析・解釈が不十分であったいくつかの場合に

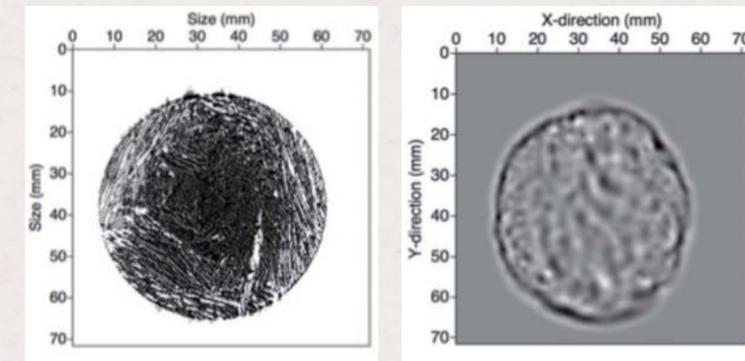
おいて、新しい探鉱パラダイムが拓かれる可能性があります。

本研究は、単純ではありますが媒質のミクロな状態を詳細に制御できる固液共存系を測定対象として、超音波波動伝播特性実験を実施するとともに、電気的特性、核磁気共鳴特性、X線CT、浸透率などの多元的な物性を評価することにより、ミクروسケールの物理モデルを構成し、固液共存系における波動伝播現象の素過程分類とそれらの定量的理解を試みることを目指しています。波動伝播特性として現在は減衰現象に着目しています。地震波減衰は、地震波伝播に伴って生ずる波動と地球を構成する物質の相互作用により、地震波の振幅低下と周波数構成の変化を伴う物理現象です。近年、地震波減衰を解析対象とした研究は、火山分野、石油・天然ガス分野、二酸化炭素地中貯留モニタリング、メタンハイドレート探査、土木分野など多様な分野で適用され始めています。とりわけ、観測技術の進歩により、通常地震探査スケール(10Hz~)から音波検層スケール(~数10kHz)までの広帯域にわたってP波ならびにS波の減衰特性が解析対象となりつつあります。しかしながら、減衰メカニズムに関する研究は進展途上にあり、観測・解析された地震波減衰のメカニズムについては不明瞭な場合や議論の余地がある場合が多いのが現状です。

地震波減衰は、一般的に内部減衰と見掛け減衰に分けられます。内部減衰は、媒質内の波動伝播に伴う弾性エネルギーが媒質内部で熱エネルギーに変換することによる弾性エネルギーの減衰を表し、見掛け減衰は、媒質の音響インピーダンスの不均質性によって波動場が散乱される(弾性エネルギーが空間的に散逸しまう)ことにより、直達波の弾性エネルギーが見掛け上減衰する場合を意味します。従って、媒質の物性情報を特徴付けるためには内部減衰が重要であり、媒質の不均質性を評価するためには散乱減衰が重要となります。内部減衰のメカニズムとしては、粒子間の湿性、粘性による剪断緩和、粒子同士の摩擦、孔隙弾性媒体における固体と粘性流体と間での摩擦等、様々な減衰原因が指摘されています。これらは、粘弾性学に基づくものと孔隙弾性学に基づくものに概ね分ける



超音波伝播実験の概要



左側は、塩水を冷却した際に生ずる固液共存系のMRI画像(図面の白い部分が不凍塩水、黒い部分が氷)を示す。右側は、MRI画像を元に超音波伝播シミュレーションを実施した例。

れます。粘弾性学に基づいて減衰を研究するアプローチはレオロジーモデルを用いた検討が行われています。一方、孔隙弾性学に基づいた研究においては、多くの研究者は固体と流体との相互作用による減衰メカニズムに着目しています。このように減衰特性と流体の挙動が関連性を持ち得るため、減衰特性から水理特性を導出することも期待できます。

一方、地震波の散乱現象については、不均質性媒体における波動伝播の理解という観点から、理論的研究、地質学的研究、観測データによる研究、数値シミュレーション的研究、室内実験的研究な

ど様々な研究がされています。散乱現象に関しては、主として自然地震学の分野で精力的に研究がなされ、散乱現象が地震探査に及ぼす影響について研究した例は必ずしも多くありません。地震波減衰測定を目的とした超音波室内実験においては、散乱現象を考慮した例はいくつか散見される程度です。測定媒体の内部構造をX線CTや核磁気共鳴画像技術を使用することによりミクروسケール不均質性を評価し、散乱現象の効果を考慮する流れが萌芽しつつあり、このような研究領域が進展していけば、散乱現象を考慮した実データの解析・解釈へ貢献できることも期待されます。

(2) センターのパンフレットが新しくなりました。

このたびセンターのパンフレットを刷新いたしました。見開きで和文を左頁、英文を右頁に配することにより、視認性とコンパクト化を目指しました。

