

物理探査 ニュース



公益社団法人 物理探査学会
The Society of Exploration Geophysicists of Japan

Geophysical Exploration News April 2020 No.46

目次

研究の最前線	
物理探査「特集 熱水鉱床探査に向けて」のご紹介	1
海外在住会員便り オレゴン州立大学での5年間	2
土木物理探査の海外展開に関する座談会 その2	4
SEG 2019 Distinguished Instructor Short Course (DISC) 東京にて開催	6
令和元年度 地震防災研究会	7
2019 Fall Joint Conference of KSMER・KSRM・KSEG に参加して	8
キャンパスビジット報告 千葉大学理学部	9
2019年度「ワンデーセミナー」開催報告	10
会員の広場 フレッシュマン紹介	11
お知らせ、編集後記	12



物理探査「特集 熱水鉱床探査に向けて」 のご紹介

(国研)海洋研究開発機構 笠谷 貴史

会誌「物理探査」の2019年度の特集は「熱水鉱床探査に向けて」と題して論文の募集をいたしました。今回から年が変わった最初に「特集」を掲載することになりました。J-STAGEでご覧いただけましたでしょうか？ 今回の「特集 熱水鉱床探査に向けて」では、論文、論説、技術報告、ケーススタディ、解説の8編が掲載となりました。種別も多様ですが、内容も幅広いものになっています。会誌「物理探査」では、2011年の64巻4号において特集号「海底熱水鉱床探査の未来」が企画されました。その特集号と今回の特集とを比較すると非常に大きな違いがあることにお気づきでしょうか。技術的な進展はもちろんですが、最も重要なキーワードとして「環境影響評価」と「民間企業」があげられると思います。

海洋における「環境影響評価」は近年極めて重要性を増したキーワードです。人間の活動による環境変化が、海洋の環境にも大きく影響を及ぼしていることは周知の事実です。海洋プラスチックの問題はその典型的な事例でしょう。陸上の資源開発では当たり前のことですが、深海底での開発においても、海底環境の改変を伴う資源開発が、周囲の環境にどのような影響を及ぼすかを適切に評価し、開発と環境保全の最適化をはかることが極めて重要な課題となっています。今回の特集では、環境影響評価に関する論説(山本ほか)と、民間企業による現場観測の現状についての技術報告(後藤ほか)で分かり易くまとめていただいています(写真1)。

取得された生物・環境に関するデータが、海底の「どこ」の「どのような地形、海底環境」に分布していたかを紐付けることは非常に重要です。海域では「海水」の存在により、最も基礎的な情報となる「高い解像度の地形情報」がほとんどないため、地形データの収集が最も重要になります。これには自律型無人探査機(AUV)の活用が重要になります。拙著で恐縮ですが、AUVを用いた測深と自然電位探査を同時に行う事で、地形把握と地下構造に伴う自然電位の異常検出を効率的に実施した事例を紹介しました。採掘作業の事前・事後の高解像度の地形データが環境保全の管理にも有用であることはもちろんですが、海底からの熱水の供給が生物や鉱物資源の形成に大きく関わっている熱水鉱床域では、物理探査による地下の可視化も環境影響評価と結びつけて考えることができるかもしれません。

海底熱水鉱床探査に関する物理探査技術の進展には、民間企業が大きく関わっており、民間企業で組織される「次世代海洋資源調査技術研究組合(J-MARES)」と「海洋調査協会(JAMSA)」が、研究機関・大学の研究者と研究・開発を行ってきました。結果として、2018年度までに、民間企業が主導する実践的な調査航海が実施されるに至りました(写真2)。今回の特集に掲載された8編の内、4編の論文・技術報告が民間主導で実施された航海取得データによる報告となっています。

一連の研究開発で得られたノウハウは「海底熱水鉱床調査技術プロトコル」として、日本語版と英語版が作成されました。英語版に関して1年前からアプライしていたUNESCO/IOCの“Ocean Best Practice”に掲載が認められたとの連絡が先月あったばかりです。これらの技術が、熱水鉱床探査はもとより、他の探査活動にも広く応用されて行くことを願ってやみません。



写真1 環境モニタリングで使用されている江戸っ子HSG型の民間船舶での投入作業の様子(環境総合テクノス 後藤氏提供)。



写真2 海洋調査協会が民間船舶を利用して実施した電気探査曳船体の作業の様子(日本海洋事業 岩本氏提供)。

オレゴン州立大学での5年間

オレゴン州立大学 今村 尚人

1. はじめに

京都大学工学研究科で博士課程を修了後オレゴン州立大学(Oregon State University :OSU)にてこれまで5年間ポスドクとして勤めました。現在、ビザ更新のため一時帰国中ですが、この記事では海外(アメリカ)でのポスドクがどのような生活だったかについてお話しさせていただきます。

2. オレゴン州立大学とは?

オレゴン州立大学はアメリカ西海岸のコーバリス(Corvallis)という小さな田舎町にある大学です。コーバリスは人口5.5万人でその約半分がOSUの関係者という典型的な大学都市(町?)です。最寄りの大都市までは車で2時間なので、田舎町が受け入れられる人にとっては安全でどかで住み良い町ですが、都会の生活が好きな人にとっては刺激の少ない町に映るようです。研究面に関してはOSUでは地磁気地電流法(MT)法の研究者が非常に多いです。私が一緒に仕事をしていたAdam Schultz教授はアメリカ全土でのMT観測を実施していますし、Gary Egbert教授はModEMという有名なMTの3次元逆解析ソフトの開発者です。このように観測からデータ処理・解析まで一流の研究者が揃っているのがOSUの強みでしょうか。私が所属していたCEOAS(College of Earth, Ocean, and Atmospheric Sciences)という部局は電磁探査以外にも非常に多くの地球科学者がおり、自分の専門分野以外のことでも疑問があれば、彼らにすぐに聞きに行ける関係性があるというのは素晴らしい点だと思いました。

3. オレゴン州立大学での研究生生活(ポスドクの場合)

ポスドクをしていた間は、私もMT法のプロジェクトに携わっていましたが、他にも地磁気誘導電流(GIC)やイエローストーンでの観測、人工電流源電磁探査法(CSEM法)、機械学習のプロジェクトなどに関わっていました。アメリカでのポスドクは基本的に複数のプロジェクトを掛け持ちし、次から次へと押し寄せてくる締め切りの波を乗り切りながら、合間を縫って論文・プロポーザルを執筆し、創造的な解決策を試してみるというスタイルが一般的です。そのため、1つの課題にじっくりと取り組むというよりは1)短時間である程度課題が解決できる方法を実装する能力、2)それで問題解決ができそうかどうかを見極める能力が大切だと感じました。短時間で見極めをした上でできそうなら深掘りをし、ダメそうならスパッと諦めて次に移るといったスタイル



図1 オレゴン州クレーターレイクでの筆者

です。効率重視のアメリカっぽさが研究スタイルにも現れているのかもしれませんが。近年、日本では働き方改革が話題になっていますが、私がいたCEOASでは大体夕方5、6時にはオフィスから人がいなくなることが多く、金曜日ともなると4時には帰宅している人も多いです。普段は家族やプライベートを大切にしているアメリカらしい文化ですが、もちろん論文やプロポーザルなどの締め切り直前になると家やオフィスで明け方まで仕事をする方も数多く見られました。

4. 研究以外の生活

先述したようにコーバリスは典型的な田舎町であるため、非常にのどかに暮らすことができます。気候の面では6月半ばから10月頭までは乾季にあたり西海岸特有の澄み切った青空と乾いた空気、穏やかな気候でまさに天国のような時期です。一方で10月後半から6月頭までは雨季にあたるため、ほぼ毎日シトシとした雨が降り続けます。乾季の素晴らしい気候の分、長い雨季という借金を返しているような感じです。オレゴンでは太平洋からのプレートの沈み込みが作る火山が南北に連なっています。乾季はハイキング、キャンプ、釣りやアウトドアが好きな方にとってはこれ以上ないと思える場所です。車で2時間もすればどこかの火山に行けるのでフィールドが好きな地球物理学者は楽しく過ごせるでしょう。一方で雨季の間は外に出るのが億劫になるので本当にやることはありません。コーバリスはウィラメットバレー(Willamette Valley)と呼ばれる肥沃な谷の中程にあり、最近ではワインの名産地として徐々に有名になりつつあります。雨季はウィラメットバレーの各地にあるワイナリーを訪問したり、ビール醸造所を巡ったりすることが多かったです。このように一年の半分以上が雨季になるので、オレゴンに住む人(通称オレゴニアン)は傘を差す人は

滅多にいません。Nikeやパタゴニアなどのスポーツブランドのレインジャケットを着ているか、雨に濡れることを気にしない人がほとんどです。結局、私もOSUに滞在していた5年間傘を一度も差さずに過ごしていました。

それから、アメリカに滞在していると自分自身の感覚も変化していくようです。先ほど火山には2時間もあれば行ける、と書きました。日本にいた時は片道2時間というのは小旅行ぐらいの感覚でいましたが、アメリカの車社会に慣れると2時間はほんのちょっとしたお出かけと感じるようになってきました。これはオレゴンという田舎町でどこに行くにも車が必須であるせいなのか、アメリカという車社会がそうさせるのかはよくわかっていません。ただ、アメリカにきた当初はポートランドという近くの大きな都市まで車で2時間と聞くとうんざりしていたのですが、ある程度年月が経つと2時間はちょっとした運転だな、という風に自分の中で感覚が変化していたのを感じました。私の場合、5時間の運転となると気合を入れなきゃなという感覚です。AGUが開催されるサンフランシスコまで運転した時はさすがに途中で休憩を入れて11時間程度で到着しました。ちなみにその年以降車でAGUへ行くことはなく、絶対に飛行機を利用するようになりました。さすがに11時間はヘトヘトになります。

5. イエローストーンでの観測

ちなみに私の人生の中で最も運転をしたのは、間違いなくイエローストーン国立公園でMT観測を2ヶ月ほど行った時期です。合計でおよそ2万kmつまり約地球半周分と同じ距離を運転しました。この間におよそ40点のMT観測を行いました。

イエローストーン国立公園でMT観測をする際の最も大きい問題点は、公園内で地面に穴を掘ってはいけないという点です。MT法は基本的に電極を埋める小さな穴4つと磁場観測装置を埋める大きな穴が3つ(水平方向2つ、鉛直方向1つ)必要となります。穴を掘ることができなくなると当然通常のMT観測を行うことはできません。そこで新たに穴を掘らないMT観測システムを開発しました。具体的には、電極は保水できるように泥を含めた頭陀袋に入れて地面に置き、磁場は三脚の要領で三成分を直行させて地表に配置するというシステムです。ちなみに当時このシステムのデータ処理部分は私が作成していました。既存のものとは比べてもそこまでデータに遜色はなく、穴を掘らないという制限の中ではよく機能していたと思います。

イエローストーン国立公園の生活については、キャンピングカーなどの宿泊施設しかないということと、公園内にはまともな電気設備がほとんどないため、数日から5日に一度しか入浴・洗濯ができなかったのが少し辛かったです。不幸にもキャンピングカーのシャワーが故障していたためです。毎日観測をしていたため、さすがに5日もお風呂に入らなかった時は匂いが大変なことになっていたと思います。その点以外は、イエローストーン国立公園の雄大な景色、間



図2 イエローストーン国立公園での観測風景(上図)。往復24km歩いた直後の写真(下図)。この後の帰りの車内でグリズリーをわずか5mの距離で目撃しました。

欠泉、エルク・バッファローやグリズリーなどの野生動物を見ることができ、非常に素晴らしい経験ができました。実際の観測については、道路の分布に限りがあるため、かなりの距離を毎日歩く必要があったのが苦勞した点でした。私はチームメンバーの中では最も痩せ形でしたので荷物も一番多く持っていたわけではありませんでしたが、一番辛い時は25kgの荷物を持って往復24km歩く必要がありました。この時ばかりは本当に辛かったです。最終的には私ともう一人の二人でチームを組み、私がリーダーとして観測をリードするくらいにはなれたのでMT観測にはずいぶん自信ができました。これまではPCの前に座ってデータ解析をすることが多かったですが、この経験のおかげで観測をイメージしながらデータ処理することの重要性が理解できました。今後もデータ観測は積極的に行っていきたいと思います。

6. まとめ

上記のように海外でポスドクをすることで、日本でポスドクをするのとは少し変わった経験ができたかなと思います。コーバリスの生活自体は少し人を選ぶかもしれませんが、しかしながら自然豊かな土地であるため地球科学者にとっては受け入れやすい場所だと思います。もしも留学されるか迷っているという方がいらしたら留学されることをぜひお勧めします。

土木物理探査の海外展開に関する座談会 その2 ～海外における実際の活動について～

サンコーコンサルタント株式会社 江元 智子

2018年11月29日、地盤探査研究会主催による、海外展開に関する座談会が開催されました。

座談会の前半はアジアにおける土木物理探査の現状を話題としましたが(物理探査ニュース42号掲載)、後半の話題は、各社の海外経験、海外の業務を進める上での課題に移っていきます。

司会(相澤)：これまでの話をまとめると、東・東南アジアでは、土木地質調査の技術を知ってもらうという段階といえますね。CCOPのネットワークの中で物理探査学会や、各企業が活動するようなことはできるのでしょうか。

内田：もちろん営利活動はできませんが、技術共有という目的で民間の方も関わる事ができます。ワークショップやセミナーという形がわかりやすいです。例えば、活断層の調査方法がテーマのワークショップで物理探査の項目を入れて、実務で携わる方に講師をしてもらうという流れです。先ほど紹介した、地質調査の研修も好評でした。日本の技術を知ってもらうには、よい機会になるはずですね。

司会：なるほど。物理探査学会も2018年度にインドネシアの国際シンポジウムに合わせて、現地で土木物理探査の講習会を開催しました。研修は親和性が高そうですね。他に何か質問はありますか。

佐藤：海外では、構造物の建設に関しての基準はあるのでしょうか。例えば日本では、耐震設計に資する工学的基盤を決めるのにS波速度の基準があって、確認のためにPS検層を行います。基準があると物理探査を使う理由になると思うのですが。

吉川：基準は国によっても違います。例えば、シンガポールは地震がほとんどないので、耐震設計は行いません。

司会：アジアだと旧宗主国の基準を使っている場合もあります。ただ、古いまま運用されていたり、自国の状況に合わないために見直そうとする国もあります。とはいえ、一から作るより他国のもので適用できるものを探すという場合が多いと思います。

大熊：そこで日本の基準が採用されると、日本の技術を活用しやすくなりますね。

吉川：日本だと道路やトンネルなどは、示方書がありますよね。海外で仕事していてもそういう基準になるものがほしいと言われることがあります。ところで、物探学会がEAGEと共同で出版した英語版の適用の手引きがありますが、海外の業務で重宝しています。ただ、あくまでも手引きなので、示方書や基準として示すことができないかなと感じます。

司会：少し話が変わってきましたね。ここで次のテーマに移ろうかと思えます。各社での海外での業務の状況などを教えてください。

児島：弊社はシンガポールやベトナムなどで業務を行っています。

司会：客先は現地の企業ですか？

児島：いえ、日本の企業、建設会社や建設コンサルタントですね。

草茅：弊社はベトナムでホーチミン工科大学と共同で地すべりの調査をしました。調査方法を提案させてもらい、現地調査も一緒にさせてもらっていました。

木佐貫：弊社も東南アジアに事務所があります。海外の仕事は、日本から社員が資機材を持って現地へ行く形をとっています。ただ、コストがかかるので、いずれは現地法人が現地の方を雇って仕事をするという形になっていくのかな



座談会の様子、海外での経験を語る吉川氏

と思います。

吉川：弊社は長くシンガポールで仕事をしています。木佐貫さんの言う通りで、物探の作業を行う場合、現地の方を雇って、日本人はスーパーバイザという形でやっています。

司会：海外での苦労や業務を進める上で気を付けていることはありませんか。

菊池：測定器の運搬は意外と苦労すると聞きます。税関の手続きが面倒な国もあります。預けると雑に扱われることもありますし悩ましいです。

児島：中国は持ち込み制限が特に厳しいですね。乾電池とか。機内持ち込みで済まそうと頑張って鞆に詰め込むこともあります。

吉川：業務を進める上で気を付けていることは、発注者と共通認識をしつこいほど確認することです。日本ではわざわざ言わないことも確認します。例えば、屈折法探査を行っているのに、相手は反射法の断面が出てくると思っていたりするわけです。手法とその成果イメージを認識してもらう必要があります。ただ、勉強熱心な方が多いので、丁寧に説明すると相手も勉強して応えてくれますね。

あとはカントリーリスクでしょうか。治安がよくなかったり、情勢が不安定だったり。その国と日本との関係が影響してしまうこともありますよね。日本とは勝手が大きく違うということに尽きると思います。

児島：ところで、みなさんの会社は海外の仕事をする際に支払いのリスクは気にされますか？きちんと代金を支払ってもらえるか。

吉川：しっかりとした相手と仕事したいのは分かります。弊社も、シンガポール政府や日系企業など支払いには心配しない相手がほとんどです。ただ、現地の政府や自治体から仕事をもらうのは容易ではないですね。現地に根差すのには何十年という相当長い時間がかかります。

司会：物理探査を行う会社はどちらかというと中小企業が多いですね。そのような企業が海外に本格的に展開していくとなると、まずはすでに海外に出ている日本企業やJICAと組むのが順当な方法なのかもしれませんね。

さて、終わりの時間が近づいてきましたが、他に何か話題のある方はいらっしゃいますか？

大熊：2018年度は物探学会でもインドネシアにおいて土木物理探査のセミナーを実施しました。このような活動は、すでに海外で展開されている企業からみて有効だと感じますか？

吉川：先ほど、海外で適用される示方書のようなものが欲しいと申し上げましたが、セミナーは啓蒙活動として必要だと思います。英語で日本の物理探査を説明できるのは重要だと思います。今後、基準を作る際の参考となることを期待しています。

佐藤：目的があつての物理探査だと思います。基準があることによって探査を行う理由づけになると思います。

尾西：土研でも海外の機関に対して、土木に関する技術情報を提供しています。産総研のCCOPや我々のネットワー

クを活用することはできます。海外に技術を広める方法を今後も議論していければと思います。

牧野：思い起こすと、今回のようにCCOPの活動について外部に向けて紹介する機会がほとんどありませんでした。我々としても有意義であったと思います。今回の報告が皆様の今後の活動に役立てばと思います。

司会：今回の話で、学会として取り組む課題もでてきたね。皆様、本日は長い時間ありがとうございました。お疲れ様でした。



現場の課題を述べる佐藤氏(左)、菊池氏(右)



進行役の相澤氏(右)、著者(左)

【参加メンバー(敬称略)】

・参加者(実務者):

- 吉川 猛(基礎地盤コンサルタンツ(株))
- 草茅 太郎(川崎地質(株))
- 江元 智子(サンコーコンサルタント(株))
- 木佐貫 寛(応用地質(株))
- 佐藤 礼、菊池 竜之介((株)日本地下探査)
- 児島 悠司、スウン・セイン(大和探査技術(株))

・幹事、オブザーバー:

- 尾西 恭亮(土木研究所)
- 大熊 茂雄、内田 利弘、牧野 雅彦(産業技術総合研究所)
- 相澤 隆生(サンコーコンサルタント(株))

SEG 2019 Distinguished Instructor Short Course(DISC) 東京にて開催

～ Physics and Mechanics of Rocks: A Practical Approach ～

国際委員会

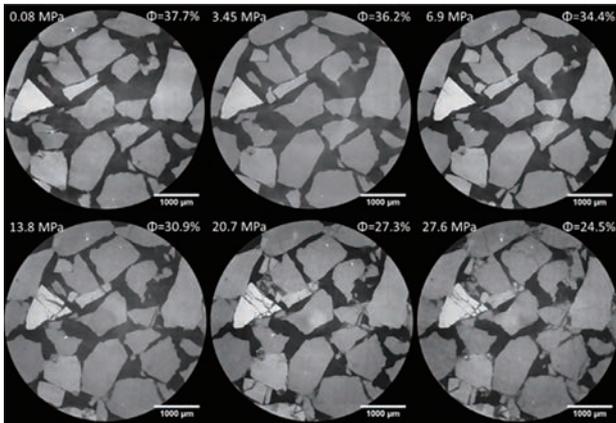


図1 拘束圧下の岩石のマイクロCT画像 (Schindler, 2018)

物理探査分野の著名な講師が世界を廻って講義を行うSEG Distinguished Instructor Short Course (DISC)も今回で22回目となります。2019年の講師は、コロラド鉱山大学教授にして現SEG副会長、ロックフィジックスの権威として知られるManika Prasadさん。台風19号の接近する10月11日(金)、石油資源開発株式会社の会議室を借りてManikaさんのDISCは開催されました。

ロックフィジックスは物理探査データから岩石の性質を知るためのツール、つまりは物理探査と地質の架け橋として知られますが、その講義と言えば難しい数式に頭を抱えるイメージを持たれる方も多いと思います。しかしManikaさんの講義はほとんど数式を使わず、もっぱら岩石の構造や孔隙の種類を紹介し、それらが物理探査データ、今回の場合とりわけ弾性波速度データにどのように影響するかを解説するものでした。それは、物理探査データから岩石を論じるのとは逆に、岩石の立場から物理探査に触れるような感覚でしょうか。例えば、弾性波速度と有効応力の関係を説明するスライド(図1)では、岩石に圧力がかかるほど粒子の接触数

が増加して硬くなる(弾性波速度が上昇)こと、けれどもさらに圧力がかかると粒子が破碎して弾性波速度の上昇が制限されることなどが解説されました。視覚に訴えるこの説明は非常に解りやすく、今回の29名の聴衆を巻き込んでの議論が展開されました。講義の冒頭にあったManikaさんの言葉「The role of rock physics is to get rid of data」は名言だと思います。岩石を理解しなくてはデータを厳選することはできません。岩石を理解してこそ物理探査データを解釈するための底力が養われるのだと語られたように思います。

Manikaさんは親しいご友人・ご学友の間で「Mud Queen」の愛称で呼ばれるそうです。盛岡での2019年度秋季学術講演会特別講演で岩手大学大野眞男教授が紹介された「石っこ賢さん」と宮沢賢治の逸話も併せ、物理探査に携わる者として「石」に対する興味を掻き立てられる講義となりました。

講義終了後、Manikaさんには一日の講義ですっかり「乾燥」した咽喉をビールで「流体置換」していただきました。ご主人のGunterさんにも駆けつけていただき、終始笑顔の絶えない素敵Manikaさんでした。

(文責：石油資源開発株式会社 柏原 功治)



懇親会にて(左：Manikaさん、右：筆者)



SEGに提出する集合写真(前列左から5人目がManikaさん、その左隣はGunterさん)

「令和元年度 地震防災研究会」

微動を用いた地盤調査の国際的な標準化に向けた現状と今後取り組むべき課題

応用地質(株) 鈴木 晴彦



続く、先名氏からは、微動探査の国際規格化に向けた取り組みの様子が紹介されました。微動計測、計測データ解析、地盤構造モデルの構築をTC182(地盤工学分野、GEOTECHNICS)に提案したこと。2016年度から活動を開始し、2017年にWG9(Geotechnical aspects of geophysical method)を作成することで合意がなされ、2019年4月9日にWG9が満足されたことが説明されました。ISO規格の骨格は、1.適用範囲、2.引用規格・基準、3.用語および定義、4.装置、5.方法、6.解析、7.報告であることが紹介され、現段階は作業原案(WD)の作成

令和元年度第1回地震防災研究会が、「微動を用いた地盤調査の国際的な標準化に向けた現状と今後取り組むべき課題」と題して、令和元年12月5日、東工大田町キャンパスにおいて開催されました。24名の皆様にご参加いただきました。

津野靖士氏(鉄道総研)による「国際規格ISOの概要と鉄道地震防災に関する取り組み事例」の発表、続いて、先名重樹氏(防災科研)による「微動探査の国際規格化に向けた取り組みと今後の展開」と題した発表が行われました。最後に、「地盤調査のための物理探査法標準化検討委員会での検討状況と今後の方針」、「微動探査の品質と標準化・規格化に向けた課題について」を議題として佐藤代表幹事(電中研)の司会のもと意見交換が行われました。

津野氏からは、国際規格ISOの概要と鉄道地震防災に関する取り組み事例が紹介され、地震時モニタリング&オペレーションに関する標準化の意義が説明されました。ISO規格の提案から国際規格(IS)の発行までには、標準的には3年という短い時間の中で、担当国で構成されるワーキンググループ(WG)で審議が行われるため、提案の前段階で日本国内の鉄道総研、国交省、各鉄道会社、メーカーから構成される国内作業部会で多くの議論がなされコンセンサスの形成が行われたことが紹介されました。国際規格文書の作成にあたり、適用範囲(scope)や要求事項(requirement)を記載する際に、受注者の意見を取り入れること、WGのコンビーナやメンバーは、国内および国外の専門家や受注者らの議論(合意形成)を踏まえて、国際規格文書を作成するべきであることが述べられました。

段階であること、2020年に第2回WG9が開催されることが発表されました。

続く意見交換では、観測システムや解析法についてどのように標準化されているのかについて質問がなされ、先名氏からは、特定のシステムやSPAC法、F-K法、CCA法などの特定の解析方法に限定するものではないこと、必ずしも広くコンセンサスが得られている状況ではないため、物理探査技術者、発注者・受注者などから広く意見を受け付けるべきであり、WDの作成については1年の延長を視野に入れているとの回答が行われました。

受動的な探査であり時期や時間によって解析結果が変わる可能性があること、米国では、微動探査では探査が困難なごく表層については、能動的な方法(表面波探査)を併用する考え方があること、誰でもできる部分と解析者によって結果が変わる部分とに分けることを明確化できないか、などの意見が発表されました。

微動探査業務については、ここ10数年間の学術研究、地下構造探査関連の交付金調査などの経験から、技術の成熟化がなされ国内で大きく広まりました。今後日本国内だけでなく海外でも調査業務を行う機会が増えると考えられます。そのためにもISの発行は必要不可欠であり、そのために、今後、現状と課題の明確化、国際発信の今後の在り方の提案や議論を行う場を設けることが必要であると感じました。当研究会においても、各学会や業界・研究・実務分野を網羅するような意見交換・議論の場を提供できるような企画の開催準備を進めたいと思います。

2019 Fall Joint Conference of KSMER・KSRM・KSEG に参加して

農業・食品産業技術総合研究機構 井上 敬資



基調講演をする大熊会長

2019年度から開始された優秀論文賞の交換講演で、2019年秋に韓国物理探査学会(KSEG)の学術講演会に大熊会長と参加しましたので、その様子を報告します。盛岡での秋季学術講演会では、KSEGのDr. Ju-Won Ohに講演をして頂きましたが、今回そのお返しの講演を行いました。KSEGは日本と同じく年2回学術講演会を開催しており、秋は他の学会と合同で開催することが多いそうです。今回は KSMER(韓国資源工学会)、KSRM(韓国岩盤工学会)との合同で済州島にて開催されました。まず全学会が同じ会場に集まり、各学会からの基調講演があり、そこで、大熊会長が基調講演をされました。



カメラマン

交流会の風景

いました。学生の参加費を大学等が持つことが多く、スポンサー企業も多いそうで、日本と状況が違うかもしれませんが、若い世代が多く活気がありました。単一の学会では、このような企画や、立派な会場の利用は厳しいそうですが、複数の学会と合同で行うことで、可能となったようです。口頭発表、ポスター発表の表彰も交流会で行っていました。また、学会でカメラマンを雇い、学会の風景等を撮影し、撮った写真を交流会でスライド表示させ、懇親のきっかけにしていました。後日、ホームページから閲覧・ダウンロードができるようで、今回の記事用にも写真を提供して頂きました。



KSEG の会場での筆者

その後、各学会に分かれて総会、学術講演会が開催され、KSEGの学術講演会で話題提供をさせて頂きました。他の発表は韓国語でしたが、英語のスライドが多数あり、なんとなくわかった気になりました。国際学会や論文投稿の練習のために英語で作成しているとのことでした。

夕方は全学会が集まった交流会が開催され、入場番号による抽選、若手や学生が主催するクイズ大会がありました。当選がかかっているの、若手は積極的に声を上げて



地下水観測施設

Hwang会長・大熊会長

講演会後はKSEGのHwang会長の運転のもと、済州島のフィールドトリップに行きました。済州島は地下水を利用していますが、東部と西部とでは地質構造が異なるそうで、それぞれの場所で露頭や地下水観測施設等を見学しました。行程中、色々と丁寧に教えて頂き大変勉強になりました。Hwang会長をはじめKSEGの皆さんには大変お世話になりました。ありがとうございました。

(写真提供はKIGAM)



会場入口

ポスター会場



感謝賞



ハートマークのポーズがはやり?

キャンパスビジット報告

— キャンパスビジット@千葉大学理学部 —

公益財団法人深田地質研究所 磯 真一郎

物理探査学会では、学生の皆さんに広く物理探査に触れていただくため、キャンパスビジットと称して、物理探査に関係する大学にお邪魔し、物理探査の講義を実施しています。本報告では、昨年に続き、2020年1月15日に千葉大学西千葉キャンパスにて行われたキャンパスビジットについてお伝えします。



熱心に講義を行う両氏(左: 吉川氏、右: 鈴木氏)

今回のキャンパスビジットでは、千葉大学理学部地球科学科の服部克巳教授のお計らいで物理探査学会 吉川 猛氏(基礎地盤コンサルタンツ株式会社)と鈴木敬一氏(川崎地質株式会社)の両名が講義をする時間をいただきました。お二人とも同大学のOBでもいらっしゃいます。また、報告者である私(磯)も同席させて頂きました。

キャンパスビジットは、1時限目(8時50分～)の学部一年生向けの講義時間をお借りして実施されました。生憎、冷たい小雨の中、朝一番の講義でしたが、出席率は大変良く、27名の学生の皆さんに受講いただきました。開催者の一員としてとても嬉しく思いました。

初めに鈴木氏による物理探査学会の活動紹介が行われ、今回の講義が学会のセミナーの活動に当たるキャンパ

スビジットであることが説明されました。続いて講義として、吉川氏による「土木分野における物理探査～なぜ物理探査は必要か～」と鈴木氏の「インフラ維持管理のための物理探査」の順に実施されました。

吉川氏の講義では、トンネル調査における物理探査、弾性波探査と電気探査といった正面から、正確に地盤の性状を知ること(トンネルを効率的に掘るためにはどのような情報をいかに取得するか)の重要性をトンネル調査における弾性波探査と電気探査を例に、物理探査の複数の方法を組み合わせることで可能としていくことを学生に問いかけながら進められました。また、このような「硬い」講義だけではなく、テレビアニメーションや映画の中で描かれている物理探査についても言及し、学生に親しみと興味を持っていただく、巧みなお話でした。

鈴木氏の講義では、弾性波、電気探査といった伝統的な探査手法に加え、AIや宇宙線ミュオン粒子といった新しい手法の適用を述べ、さらに、観測した情報から解が唯一に決まらないこと(劣決定問題)に対して回答を導く方法や、線形代数にまでわたって、幅広く盛りだくさんの説明されていたのが印象的でした。

両講義ともお二人の物理探査業界に対して、また学生の皆さんに物理探査業界についてよく知って欲しいという熱意が伝わってくる、非常に熱い講義であったと思います。

講義の後に、服部先生にお時間をいただき最近の大学や学生の進路や気質などについて様々な話題を伺いました。後日、学生さんの講義レポートを拝見したところ、多くの皆さんが興味を持って本キャンパスビジットを受講されていたことが読み取れました。

最後になりましたが、千葉大学の服部教授には、昨年に引き続きキャンパスビジットを受け入れていただいたこと、貴重な授業のお時間をご提供いただいたことに、深く御礼申し上げます。



受講中の学生の皆さん

2019年度「ワンデーセミナー」開催報告

事業委員会

2020年2月7日(金)に東京都文京区の全水道会館で令和元年度のワンデーセミナー「PS検層の新しい仕様～基礎技術の温故知新～」を開催(参加申込68名)致しました。本セミナーは、学会内に組織されたPS検層研究委員会により実施された(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構からの委託研究の成果を中心に、同研究委員会のメンバーらによる4件の講演と、総合討論から構成されました。各講演の概要は以下の通りです。

1. 演題「基調講演:PS検層の今昔」

講師:相澤隆生(サンコーコンサルタント(株))

まずPS検層研究委員会の発足に関しての経緯に関し、「発注者の現場監督員が、測定結果の妥当性を判断できない場合があること、記録が悪かった場合に後から測定のやり直しが難しいことや受注各社で測定の流儀があり統一されていないこと」などの問題点の改善を目的とした「PS検層の新しい仕様」を作成するためにスタートした旨の説明がありました。続いて、多孔質媒質モデル・孔内起振受振方式・ダウンホール方式・弾性波速度の精度などの研究史、新しい成果としてK-NET・KIK-NETのPS検層結果が紹介されました。また、傾斜地では、「ボーリング孔よりも下側に起振源を設けた方が屈折波の影響を受けにくい」との実務的な技術テクニックの説明等もなされました。

2. 演題「PS検層現場試験の事例紹介」

講師:山内政也(応用地質(株))

委員会では平成29年と30年に異なる場所で良いデータを取得するための現場試験を実施しており、その成果が紹介されました。S波起振について「スパイクを打つとP波が発生し易くなるため、初めはスパイク無しでの実施が望ましいこと、緩衝装置がP波の抑制に有効であること、起振のための叩く強さを弱くした方が良好な記録を得られる場合があることや板を置くことができない場合には簡易な起振源を試す。」といった研究成果の内容が印象に残りました。

3. 演題「PS検層の新しい仕様」

講師:植山隆義(日本物理探査(株))

委員会でのとりまとめ結果は「PS検層マニュアル」と称され、ダウンホール方式のPS検層における「調査計画の立案、測定、解析、成果品のとりまとめ」について紹介されました。本マニュアルは、記述内容が具体的で、現場監督員、現場測定者双方の実務に役立つ資料であることがわかりました。

4. 演題「設計としてのPS検層結果の使用例」

講師:曾我大介((独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構)

PS検層の調査結果は、構造物設計において「地盤の変形係数の設定、耐震設計上の基盤面の設定や地盤種別の決定」に利用されるとの説明がありました。地盤調査で得られた変形係数の試験値は、ひずみレベルの補正と地盤調査の信頼性に応じた補正(地盤調査係数)が行われ、設計用の地盤変形係数とされます。PS検層の地盤調査係数は標準貫入試験よりも小さな値に設定されており、PS検層を実施することで合理的な設計が実施できることがわかりました。

5. 総合討論「標準仕様の範囲内で、いかに精度良くPS検層を実施するか」 司会:鈴木敬一(川崎地質(株))

鈴木氏の司会で、4名の講師に加え、(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構の川中島寛幸氏、モニー物探(株)の佐藤英正氏もメンバーに加わり、セミナー参加者の意見・質問に答えながら、PS検層に関する総合的な討論が行われました。

参加者のアンケート結果では、事例紹介と検層結果の使用に関する講義への関心が高く、全般的には高評価の意見が多かったものの、総合討論は、時間の都合もあり満足できる内容の議論には至らなかったとの意見もあり、今後の課題となりました。

なお、セミナーで紹介されたPS検層マニュアルは年度末に出版される予定で、今後、同マニュアルがPS検層成果品の品質向上、発注者・受注者の信頼関係向上に役立つことを期待致します。(文責:事業委員会 河野秀紀)



総合討論の会場の様子



総合討論のメンバーの方々

Q. 仕事で印象に残っている出来事を教えてください。

短期出向で夏に1ヶ月間、船上生活したことです。船では休日が無く、3交代勤務のうち15:00~0:00の時間帯で勤務に当たりました。船酔いには強いほうだと思っていましたが、台風の直撃ではさすがに酔い止めを飲み、「よし、仕事だ」と起き上がった直後、葉ごとリバーしてしまったのが今となってはいい思い出です。船内での生活は予想以上に快適で、食事が美味しく太ることを懸念していましたが簡易ジムもあり、1キロ増に抑えることができました。台風のため比較的波高の低い湾内で荒天待機している間、船員さんたちが甲板で釣りを楽しんでいたり、その釣った魚が夕食に出たり。また、0時に仕事を終えて甲板に出たときの満天の星には感動しました。貴重な経験ができました。

Q. 最近ハマっていることについて教えてください。

この1~2年でキャンプにはまり始めました。もともと学生時代から登山をしていて、ある程度キャンプに必要なものは持っていたのですが、いかに荷物を少なく軽くするかという登山と違い、いかに快適にゆったりとキャンプするか、ということで、最近キャンプギアを集めています。部屋がどんどん占領されていきますが、キャンプの楽しさに魅了されています。次は湖畔キャンプを計画中です。



株式会社ダイヤコンサルタント
水見 ゆふさん

- ①生まれタイ/育ち東京、②弾性波探査/比抵抗探査、③キャンプギア集め、④友人と予定が合わないときの一人での行動力

Q. 普段どんなお仕事をされていますか？

2019年より現所属部署である探鉱・開発ユニットにて、主に新潟陸域の物理探査プロジェクトを担当しております。反射法地震探査の業務では、事前検討作業から、データ収録、データ処理、解釈作業まで関わっております。ひとつのプロジェクトを一貫して携わっているため、包括的な目線で各フェーズにおける課題に取り組むことを心掛けています。事務所での勤務が主ですが、データ収録作業では現場に張り付いての作業監督や品質管理業務にも従事しています。深部まで地下構造を浮かび上がらせることは一筋縄ではいきませんが、職場の先輩や同僚と日々議論しながら品質向上に向けた検討を重ねています。

Q. 最近ハマっていることについて教えてください。

新潟に2019年に引っ越してからは、週末は大自然の中でのアウトドアに出掛けることが多くなりました。夏は海でシュノーケリング、秋は紅葉狩りにキャンプ、冬はスノーボードといった、季節に応じた色々なアクティビティを楽しんでいます。特にスノーボードはほぼ未経験でしたが、この機に一式買い揃え、暖冬ながら雪を求めて各地へ足を運んでいく中ですっかりはまってしまいました。春からは釣りを始めようと計画しており、早く暖かくなれないかなと楽しみにしています。



国際石油開発帝石株式会社
楠田 湊さん

- ①京都府京都市、②弾性波探査/電磁探査、③動画配信サイトで見える海外ドラマ、④スポーツチャンバラ

Q. 学生時代はどのようなことをされていましたか？

大学の研究室では海底で発生する地震について研究をしており、OBS(海底地震計)を設置回収するために年間50日程度乗船しておりました。研究やアルバイトでは、気象庁観測船「啓風丸」や地球深部探査船「ちきゅう」に乗船する機会もあり、貴重な経験が出来たと思います。私生活に於いては車と旅行が主な趣味でしたので、愛車で色々なところに行きました。また、大学1年次より予備自衛官として国防の任に就いていましたので、夏休みを利用して訓練に励んでおりました。大学院卒業後は自衛隊への入隊も考えましたが、フィールドワークでの経験を活かしたいという思いから民間企業へ就職いたしました。

Q. 普段どんなお仕事をされていますか？

主に地中レーダ探査を担当しており、路面下の空洞や埋設物の調査に従事しております。特に空洞は道路や土地を利用する人々にとって脅威となりえる存在のため、空洞調査は重要な仕事であると考え仕事に励んでおります。稀に炎天下や雪中といった過酷な環境下での作業もありますが、自衛隊での経験を活かして困難を乗り越えてきました。私は如何なる過酷な状況下にも置かれてもやる気を失わない精神が重要であると考えております。自衛隊で培われた精神力が仕事に活きていると自負しております。



株式会社日本地下探査
花村 憲享さん

- ①東京都、②地中レーダ探査/磁気探査/電磁誘導探査/音響トモグラフィ、③車/旅行/弓道/居合術/酒/国防、④仕事を楽しむこと

①出身 ②よく使う物理探査手法 ③物理探査以外で最近興味があること ④誰にも負けない!と思うこと



お知らせ

2020年度日本応用地質学会研究発表会

- 1.会期：2020年10月1日(木)～2日(金)
2.会場：名古屋国際会議場

日本地熱学会令和2年東北大会

- 1.会期：2020年11月11日(水)～13日(金)
2.会場：東北大学

第143回(2020年秋季)学術講演会

- 1.会期：2020年11月25日(水)～27日(金)
2.会場：サンポートホール高松(JR高松駅前)

EAGE 3rd Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience & Engineering

- 1.会期：2020年11月2～4日
2.場所：Chiang Mai, Thailand

物理探査ニュース 第46号 2020年(令和2年)4月発行

編集・発行 公益社団法人物理探査学会
〒101-0031 東京都千代田区東神田1-5-6 東神田MK第5ビル2F
TEL：03-6804-7500 FAX：03-5829-8050
E-mail：office@segj.org
ホームページ：http://www.segj.org

著作権について

本ニュースの著作権は、原則として公益社団法人物理探査学会にあります。本ニュースに掲載された記事を複製したい方は、学会事務局にお問い合わせ下さい。なお、記事の著者が転載する場合は、事前に学会事務局に通知頂ければ自由にご利用頂けます。

テレビもネットもネコもシャクシもコロナの話題でいっぱいです。「8時だよ! 全員集合」で育った世代の筆者にとっては、なによりもショックだったのが志村けん氏の罹患・急逝でした。世間も同じだったのか追悼番組が高視聴率をキープしました。しかしそれでもコロナはとどまることを知らず、「コロナの勝手にしょ」と言わんばかりに日ごとに状況は悪化しています。執筆時現在は全国的な緊急事態宣言により鬱々と在宅勤務中です。本編集委員会も本号のまとめはメールベースしかないねと話していたところ、若手の小林編集委員の提案でチャット会議を試みました。ツイッターもインスタも未経験の筆者にとって不安はありましたが、やってみるものですね。2時間の会議でなんとかまとまりました。その間、編集委員の「自宅オフィス」には子供の乱入等もあったようですが(笑)。

ところで、本号にて、ニュース委員会三代目委員長 鈴木浩一氏(2018年7月より2年間)が交代となります。また、ニュースレター発足時から10年にわたり編集に携わられた井上敬資氏が出向にてこの春退任されました。お二人とも本当にお疲れ様でした。その間、全編集委員が一丸となって、「研究の最前線」や「わかりやすい物理探査」などの堅目トピックから、「現場レポート」、「脱線物探英語」や「よもやま話」、「会員の広場」、「各種イベント情報」など幅広い情報まで、先代のスタイルを引き継いで魅力ある刊行物となるよう努力してまいりました。委員会後の懇親会も欠かしませんでした。だからこそ最後は盛大に乾杯したいところでしたが、コロナ禍により成らなかつたのが残念です。しかし最近ではネットごしの乾杯も流行っているとのこと、なにやら事実がSFを追い越す時代になってきましたね。物理探査も人工衛星ごしにできるものがあるぐらいですから、スマホからネットごしに物探できる日も近いかもしれません。

(ニュース委員会委員 長 郁夫)

物理探査ハンドブック増補改訂増刷のお知らせ



1998年以来18年の長きにわたってご好評をいただいております物理探査ハンドブックですが、この度物理探査技術の発展がめざましい分野については手を加え、改訂版を出版しました。章立ては以下に示すとおり現行版と同様ですが、反射法地震探査やリモートセンシング、位置測量、あるいはこれまでなかった表面波探査を新たに追加するなど、手法によっては大幅な改定がなされています。第II編のケーススタディを割愛し、各章中に入れることといたしました。

冊子版にはCDはついておりません。電子版からCopy & Pasteはできません。

販売価格(税込)

冊子版¥33,000 電子版¥22,000

第一分冊

- 第1章 反射法地震探査
第2章 屈折法地震探査
第3章 微小地震・AE
第4章 微動・振動・表面波探査
第5章 電気探査
第6章 電磁探査

第二分冊

- 第7章 地中レーダ
第8章 重力探査
第9章 磁気探査
第10章 リモートセンシング
第11章 熱・温度探査
第12章 放射能探査

第三分冊

- 第13章 物理検層
第14章 VSP
第15章 ジオトモグラフィ
第16章 シミュレーション
第17章 モデル実験
第18章 位置測量

別途送料がかかります
事務局へお問い合わせください