

大地

DAICHI



■ 講座

- ・ 物理探査の動向と適用(1)

■ 寄稿

- ・ 女性からのひとこと
- ・ ギョウジャンニク雑感
- ・ 地質調査屋がだだちゃ豆作ったど～!

- 道具でわかる地質調査入門(第3回)

- 現場のプロに聞く(土壌・地下水汚染調査の巻)

- おらほの会社(第7回)

- シネマエッセイ(第8回)

- 健康エッセイ(第4回)

- 表紙・裏表紙

「風車」

「白神山系」

第43号

2005.8
August

大地

DAICHI

第43号 2005.8 Augsut

C O N T E N T S

01 ごあいさつ

吉川謙造
早坂 功

05 講座

物理探査の動向と適用(1)
— 土木分野と地震防災への適用例 —
今里武彦 神馬幸夫

13 寄稿

女性からのひとこと 13
石川澄子
ギョウジャンニク雑感 15
鈴木建一
地質調査屋がただちゃ豆作ったど〜 17
秋山純一

23 みちのくだより

青森・秋田・岩手・山形・宮城・福島

32 協賛学会報告

日本応用地質学会東北支部の最近の活動
橋本修一

36 関連学会報告

平成17年度(社)日本地すべり学会東北支部第21回総会、特別講演会および討論会
高橋克実

日本情報地質学会

塩野清治

42 入門シリーズ

道具でわかる地質調査入門(第3回)
佐藤道子 庄子夕里絵

47 現場シリーズ

現場のプロに聞く(土壌・地下水汚染調査の巻)
工藤勝夫

49 人物往来

「じしん」のはなし
佐渡耕一郎

51 おらほの会社

応用地質(株)東北支社の巻
四戸恒一
明治コンサルタント(株)の巻
小笠原幸栄

55 エッセイ

Between Cinema & Geology (第8回)
ロッキー鈴木
医者常識は世間の非常識
大江洋文

60 協会だより

協会事業報告 60
平成17年度定期総会 61
平成17年度 地質調査技士検定試験事前講習会・検定試験 63
平成17年度 地質調査技士資格取得実践セミナー報告 64
春季ゴルフ大会 66
建コン協・地質協・合同釣り大会結果報告 67
平成17年度春季建設コン協・地質調査協合同親睦釣り大会に参加して 68
「技術e-フォーラム2005仙台」のお知らせ 69

71 技術報告

道路切土による温泉源泉への影響調査
瀬野孝浩/中臺直之
SD-FPTの粘性土地盤への適用性試験
鈴木功修/酒井運雄/井上雅裕/堀江 悟/豊岡義則
浅層地中熱の熱応答試験(TRT)方法
秋山純一/大沼 隆/土屋 睦
丘陵に分布するN値50の凝灰岩における杭の支持力について
黒沼 寛/山谷 睦/秋山純一
オランダ式二重管コーン貫入試験を用いた地盤定数設定に関する一考察
千葉太介/佐藤信宏/市川 健
ボーリングコア観察の定量化への試み
青砥澄夫/菊山浩喜

89 東北地質調査業協会 会員名簿

正会員
準会員
賛助会員

編集後記

題 字 ● 長谷弘太郎 元理事長揮毫

表 表 紙 ● 風車

写真提供 後藤 桂子

裏 表 紙 ● 白神山系(ニツ森ルートのパナ林) 写真提供 (株)自然科学調査事務所 鈴木 建一



ごあいさつ

(株)復建技術コンサルタント 代表取締役会長 吉川 謙造

このたび、協会の理事を辞任するにあたり「大地」の誌上をお借りして、お礼のごあいさつを申し上げます。

私事になりますが、本誌およびその前身の技術ニュースに「ハンマー10話」という拙文を、2度にわたって掲載していただいたこと、仕事はもとより協会の活動を通じて、多くの皆様方にお付き合いを頂いたことなどが、今更ながら懐かしく思い出されます。

エッセイは、古き良き時代のことが中心ですが、これからも「地質屋」としての心を大切にして行きたいと思っております。

協会は、智恵を出し合い、力をあわせる研鑽の場でもあります。

今年は全地連の技術e-フォーラムが仙台で開催されますが、多くの技術者が一堂に会し、技術的な問題や、研究の成果が発表されることと思います。

実り多い成果があがることを期待したいと思います。

私がこの東北に居を移し、社会基盤整備の仕事などに携わって、いつの間にか30年余りが経過しました。地質屋の仕事に従事した後は、経営者の立場を頂いておりますが、その間、東北地方の多くのダム、トンネルや地すべり、地下水調査などの仕事を通じて、発注者の方からはもとより、協会の皆様方からも多くのことを学ばせて頂きました。

東北は首都圏に近接し、広大な土地と美しい自然を有した地域です。まだ社会基盤の整備が十分でなく、地域間の交流が活発ではないというだけのことで、日本にとって必要性の低い地域ではありません。

しかし放っておくと、日本はメガロポリスと、その他の地域という2つに大きく分類され、東京、中部（名古屋）、近畿などに、さらに人口と資産が集中し、災害に弱い国になってしまいます。これらの地域に大地震と津波が襲うまで、無防備な膨張を続けるわけには行きません。

災害に強い国土にするためには、多極分散型の国家が必要です。

その意味で、この東北地方の広大な土地が21世紀まで、ほとんど手つかずのままに残されていることは、わが国にとって大きな幸いといえます。必ず、この東北の大地が日本の将来に役立つ時代が来る、と確信するものです。

今は公共事業の削減が続き、「建設冬の時代」などと言われております。

これは事実ですが、これを当たり前と受け止めていては、業界が「茹で蛙」現象に陥ってしまいます

わが国は昨年だけでも、多くの台風が上陸し、中越、博多沖と2つもの大地震が発生するなど、大きな被害を受けたことは記憶に新しいことです。脆弱な国土を、安全ですみ良い国に変えてゆく道は、まだまだ遠く、今後もやらなければならないことは、いくらでもあるはずです。

「公共工事の品質確保の推進に関する法案」(いわゆる品確法)が4月より施行され、公共事業が根本から変わります。地方自治体は地元企業を育成・保護するという大儀名目から、この取組みには温度差が生じることは予想されますが、ゆっくりとした動きであっても、確実に価格競争から技術力を考慮した競争に移行することは確実です。

従来型仕事は確かに減っているかもしれない。しかしいつまでも受身で待っているのではなく、攻めの姿勢をとって、新しく作る気になればいくらでもあるものです。アイデアを動員して、新しい仕事を提案し、プロポーザルで受注ができる業界に脱皮すれば、将来は明るくひらけるものと思います。

今後なお一層のご厚誼を賜りますようお願い申し上げます、ご挨拶と致します。

(以上)



ご挨拶

東北地質業協会 理事(宮城県) 早坂 功

この度、過日の定時総会におきまして、
 図らずも吉川謙造理事の後任として、宮
 城県の理事にご推挙して頂きましたこと
 は、誠に光栄なことと存じますが、その
 責任の重さを思うと大変なことをお引き
 受けしたものと身が縮むばかりです。協
 会活動が全く無い私ですが、理事長はじめ
 諸先輩理事のご指導と会員皆様のご支
 援ご協力のもとに精一杯努めたいと思
 いますので、宜しくお願い致します。

さて、日本・東北の経済不況そして建
 設業、建設関連業を取り巻く環境の厳し
 さはまだまだ継続しており、地質調査業
 界ならびに地質調査業協会も嘗て経験し
 たことの無い危機的状況にあることは皆
 様周知のことと存じます。特に、公共事
 業縮減に伴う「業務量(発注量)の極端な
 減少」が最も深刻な問題で、会員各社に
 おかれましても業績(売上高)の減少化
 を余儀なくされ、ピーク時の半分以下の
 ところも多いものと思われます。この不
 安状況を一掃すべく、全地連及び協会

は21世紀ビジョン作成をはじめとする
 数々の取り組みがなされ、土壌・地下水
 汚染分野への進出などその成果の一部が
 見られるようになりつつあります。しか
 し、まだまだ先の明かりが見えないと言
 うのが実情ではないでしょうか。

地質調査業の業務量を確保・拡大する
 には、地質調査がいつの時代でも無くて
 はならないものであることを、従来の発
 注機関だけでなく広く国民に知ってもら
 う必要があります。地質技術者を「ジ
 オ・ドクター」と称する事がありますが、
 医者は人の命を預かるものとして社会的
 地位が高くその存在感も大きいのに対し
 て、我が「ジオ・ドクター」はインフラ
 がある程度なされた現在では自然災害時
 以外にその出番は少なくなくなりつつあ
 り、社会的認知も再び低くならうとして
 おります。今、全地連及び協会が取り組
 まなくてはならないことは、地質調査業
 者が地球・地盤の「ジオ・ドクター」的
 役割を担うものとして高い社会的認知を

得ることであり、若い人たちがこれからも安心して参加出来る企業、業界であることを提示することだと思われま

す。これからの業界、協会を考えますと、30代～40代の若い人達を中心に据え置き、経験豊富な50代以上の人が補足するぐらいでないと、この新しい時代に沿った改革は出来ないものと判断されます。少々手荒い言い方かもしれませんが、業界、協会の今後の隆盛を期待するには若い人中心の組織づくりが必要不可欠であるといえるでしょう。私は今年還暦の60歳であり、今更新しいことに取り組む体力も知力も持ち合わせておりませんが、若い人たちへの限りない応援とそのため

のエネルギーはまだまだ備わっておると自負しておりますので、何とかこの東北みちのくの業界、協会の発展に寄与するお手伝いが出来ればこの上ない幸いと思っております。

で、46年間に及ぶ協会の歴史に沿うように当社も歩んでまいりました。当社が現在もこうして協会の一員として末席に名前を連ねることが出来ますことは、ひとえに協会ならびに役員・会員皆様方のご指導ご鞭撻があったればこそと感謝しており、この場をお借りして御礼申し上げます。

簡単ですが、理事就任のご挨拶に代えさせていただきます。

(略歴)

昭和20年 宮城県塩釜市生まれ
昭和38年 東北学院高校卒業
昭和44年 東北大学理学部地学科卒業
昭和44年 (株)長谷地質調査事務所入社
(現(株)テクノ長谷)
平成5年 (株)テクノ長谷取締役
平成6～15年 東北理工専門学校講師
平成13年 (株)テクノ長谷代表取締役

物理探査の動向と適用（1）

— 土木分野と地震防災への適用例 —

(株) 日本地下探査 事業推進本部 今里 武彦
東北事務所 神馬 幸夫



はじめに

物理探査とは、目で見ることが出来ない地下を探査目的に応じて可視化する技術です。すなわち、物理探査とはターゲットの地質スケールおよび探査深度に対応して、高感度の振動計、電場センサ、地場センサなどの各種センサを用いて地表に表れる物理現象を高精度に計測し、さらにデータ処理した後、数学モデルに合致したイメージを創り上げる最先端の診断技術です¹⁾。

従来、物理探査は石油や金属鉱物資源および地下水資源などの資源探査を目的に発達してきましたが、現在では資源探査のみならず、土木・耐震・環境・メンテナンス・遺跡探査分野などにも適用されるようになりました。また、エレクトロニクスやコンピュータの発達に伴い、測定器はコンパクトになると同時に、1度に大量のデータを取得することが可能となりました。取得されるデータはアナログからデジタルへ変わったことにより、計算処理へのアプローチ時間が短縮され、処理時間も飛躍的に向上しました。

そのため、探査領域も二次元から三次元探査（石油探査の分野では現実化しているものの、コストの問題で土木分野では研究段階といえるでしょう）へと拡張されつつあります。

解析した結果についても、白黒の画像からカラー表示となり、発注者へのアピール度も向上してきました。

特集では石油や金属資源を除いた、土木、防災分野、メンテナンス、環境、地下水・温泉資源探査、遺跡探査分野への物理探査の適用についてご紹介したいと思います。紙面の関係で今回は、土木分野と防災分野の地震防災に対する適用について述べたいと思います。

1. 物理探査の手法

物理探査は4つの場、すなわち①ポテンシャル場、②弾性波動場、③拡散場、④電磁波動場を、それぞれの場に応じたセンサを用いてその物理量を測定し、解析処理することで地下を可視化します。

①ポテンシャル場では地中に流した電流によって生ずる電位や重力、②弾性波

表1-1 土木分野でよく利用される物理探査手法

ポテンシャル場	弾性波動場	拡散場	電磁波動場
① 電気探査比抵抗法 (垂直電気探査・比抵抗二次元探査・比抵抗トモグラフィ・電気検層)	① 弾性波探査	① 地温探査	① 地中レーダ
② 自然電位測定	② 弾性波トモグラフィ	② 自然放射能探査	② CSAMT探査
③ IP法	③ 反射法地震探査	③ 温度検層	③ 電磁波トモグラフィ
④ 流電位法	④ VSP	④ 密度検層	④ EM探査
⑤ 磁気探査(検層)	⑤ 表面波探査		
⑥ 重力探査	⑥ 微動探査		
	⑦ 常時微動測定		
	⑧ 速度検層 (PS検層など)		

動場では弾性波速度や速度境界からの反射波、③拡散場では地温や γ 線、④電磁波動場では電磁波の反射や電場・磁場を測定します。表1-1に地質調査でよく使われている物理探査手法をまとめます。

本編では表1-1の各個別要素技術の説明ではなく、調査目的に応じてどのような探査手法が利用されているかを紹介します。

2. 土木分野（ダム・ため池・トンネル・道路）

トンネル・ダム・道路（取り付け）の調査では、地質構造や断層破碎帯および地山強度を把握する目的で、従来から弾性波探査が実施されています。弾性波探査は図2-1に示すように測線上に受振器を展開して、測線から遠方に離れた遠隔・測線の両側・測線内で発破（もしくは、ハンマリング）を行い、地表や地中

を伝播してきた直接波や屈折波を測定して、それらから初動走時曲線を作成し、「萩原の方法（はぎとり法）」と呼ばれる方法によって解析しています。近年では、詳細構造を把握するために発震を多数設けるとともに、発震・受振点を地表のみならず測線上のボーリング孔内にも設け、解析はトモグラフィと同じように初期モデルを与えてインバージョンによって最終モデルを決定する高密度弾性波探査が実施されるようになり、速度断面図も図2-2に示すようにカラー表示できるようになりました。

トンネル掘削の場合、断層破碎帯からの出水が問題となります。3成分（水平方向2成分と上下動1成分）受振器をトンネル坑壁面に設置し、切羽の発破によって発生した弾性波を受振して、トンネル前方から反射してきた反射波を抽出処理

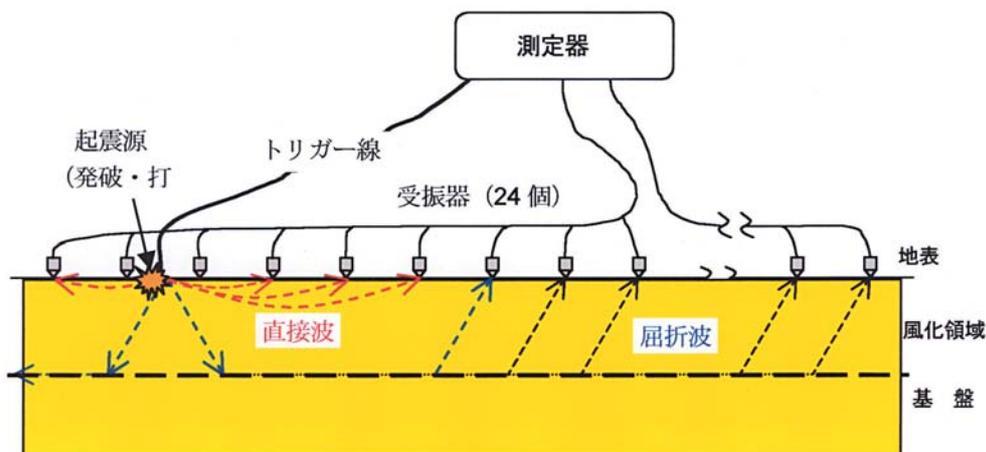


図2-1 弾性波探査測定概念図

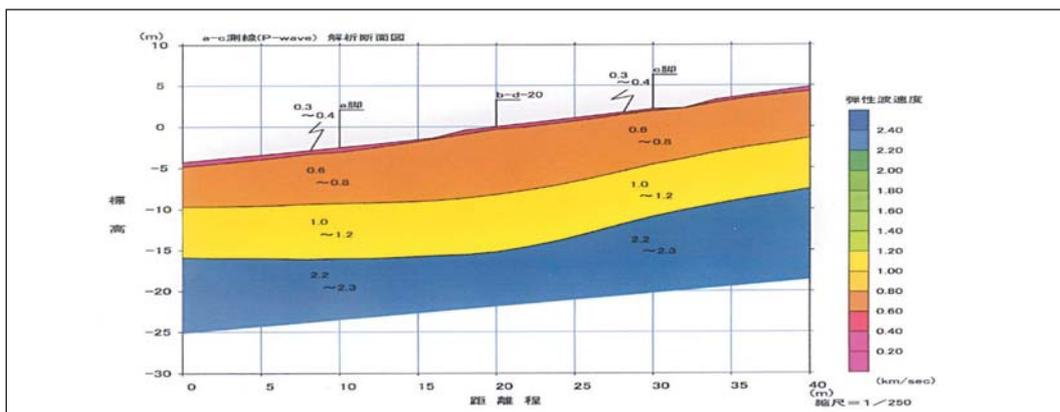


図2-2 弾性波探査出力例

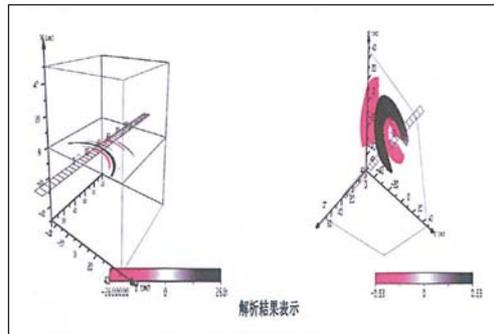


図2-3 トンネル前方探査の結果例

することで、図2-3のように前方の断層破砕帯の位置を把握する技術²⁾が実用化されています。

また、近年では探査手法も弾性波探査のみならず、水理地質的構造や変質帯の把握のために二次元比抵抗探査も活用されています。かつては、地下の二次元的な比抵抗構造は、水平探査による見掛比抵抗でしか表現できませんでした。インバージョンによって図2-4のように地下の真の比抵抗を二次元的に求めることが可能となり、地表踏査やボーリングの結果と併せて地質構造を解釈できるようになりました。ダムやため池などでは漏水対策として、道路や埋立地などの造成地盤においては地盤改良を目的として、グラウト・薬液注入などが行われますが、これらの効果判定もしくは改良範囲の特定に比抵抗二次元探査（主に範囲の特定）や弾性波探査（主として強度

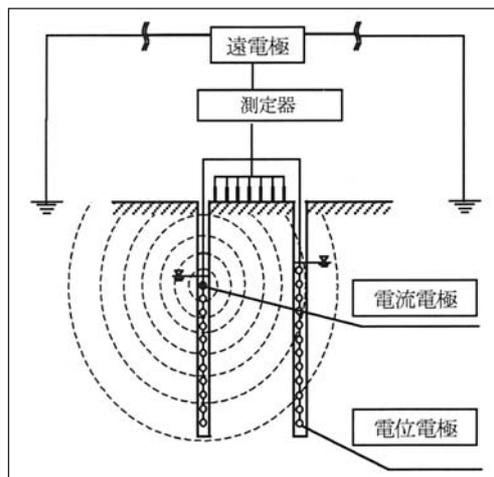


図2-5 比抵抗トモグラフィ測定概念図

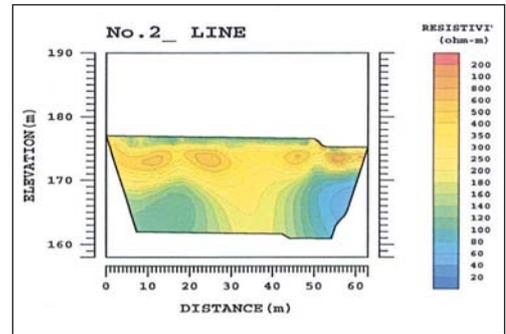


図2-4 比抵抗二次元探査の結果例

が増す場合の強度変化)などが利用されます。

更に、断層破砕帯が密集するような場所では、より詳細な構造を把握する必要が出てくる場合は、弾性波や比抵抗および電磁波トモグラフィが実施されています。トモグラフィは、図2-5に示すように2孔のボーリング孔や孔間の地表、地表と横坑など探査対象エリアを取り囲むようにセンサやソース（弾性波の場合は震源、比抵抗の場合は電流電極、電磁波の場合は送信器）を置き、エリア内の構造を調べる手法で、医療で使われているCTスキャンのようなものです。

3. 防災分野（地震・地すべり・空洞・不発弾）

3-1 地震防災

地震による被害を低減させるためには、地震の発生源である活断層の場所を特定すること、また対象地においては地震時の地盤や構造物の挙動を把握する必要があります。地震時の地盤や構造物の挙動を把握するには、地盤の構造、特にS波速度の構造を調べたり、共振の有無を調べるのが重要となってきます。ここでは、活断層調査とS波速度構造および地盤の固有周波数（逆数は周期）を調べる方法について述べます。

3-1-1 活断層調査

地震調査研究推進本部では活断層位置の特定と地震発生に関する評価など

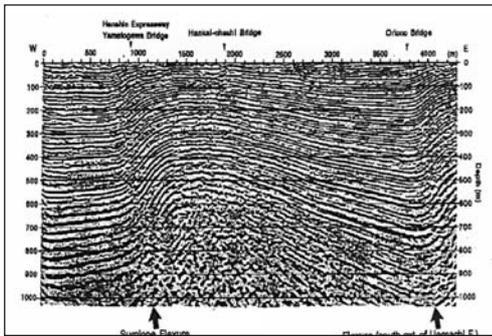


図3-1 反射断面

の作業を行っていますが、断層位置の特定では主に反射法〔地震探査（以下、反射法）〕が利用されています。反射法は、諸種の方法により弾性波を発生させたとき、地層中を伝播して地下の反射面からの反射波を適当な受振器展開により受振・記録して、その記録を処理および解析することによって反射断面を作成し、走時・速度・振幅や波形変化などを解明することで地下の地質状況を探査する方法³⁾です。

図3-1は大坂の上町断層を検出⁴⁾した例で、断層位置（矢印）では反射パターンが不連続になっているのがわかります。

地下数kmまでの探査の場合はパイプレータなどの強力な震源が必要となるため、市街地での適用には困難を伴うことがあります。

次に、放射能探査による方法について述べます。放射線は宇宙からだけではなく地下からも射出されています。射出される強度は、断層破碎帯（開口性）が存在する場所ではそうでない所と比較すると相対的に大きくなります。この強度分布を平面的にマッピングすることでも、概略の位置を推定することが可能です。かつては、シンチレーションカウンタによる全強度測定を行っていましたが、 γ 線スペクトロメータを使って全強度およびBi（ビスマス）、K（カリウム）、Tl（タリウム）の強度を抽出して、Bi/KやTl/Kなどを求めてランク分けしてマッピング（図3-2参照）するようになりました。

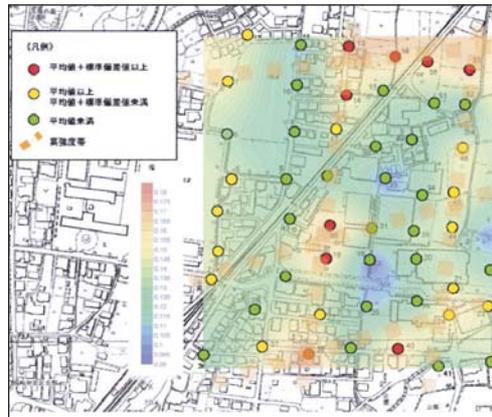


図3-2 自然放射能強度分布の一例

た。また測定する方法には、人が歩いて測定するマンボーン、車に測定器を搭載して測定するカーボーン、ヘリコプターを使って広範囲を調べるヘリボーンなどがあります。

活断層を検出する方法には、他に比抵抗二次元探査や弾性波探査なども利用されています。

3-1-2 S波速度構造調査

地震による揺れは震源特性・伝播経路・構造物の振動特性に左右され、特に伝播経路である地盤の良し悪しが被害と密接に関係するようです。

地盤を伝播するS波速度は、軟らかい地盤では小さい値を、固い地盤では大きな値を示し、ボーリングのN値と両対数上で比例関係にあり、地震時の地盤の挙動を把握するための重要なパラメータになります。

地震時の地盤の挙動を予測する方法に応答計算があり、全応力・有効応力解析などのプログラムが公表されています。かつてはS波速度が300m/sec以上の層を工学的基盤として、この速度層に地震波を入力し、地上での応答を計算していましたが、近年では固有周期の長い長大構造物（橋、建物など）が建設されるようになり、地震基盤であるS波速度が3km/secの層までの構造も必要となってきました。

S波速度構造を把握する方法には、ボーリング孔を利用した速度検層（PS検層）

が一般的ですが、前述のようにS波速度3km/sec層までの構造を調べるためのボーリングには莫大な費用がかかるため、微動を利用した微動探査法があります。

また、表層地盤は人工改変によって非常に複雑で、かつ地震波の増幅を大きく左右する部分であるため、表層地盤のS波速度構造は平面的に高密度に調べる必要があります。しかし、ボーリングのみでの調査は経済性・施工性を考慮すると非常に困難となります。表面探査は、手軽に表層のS波速度を求めることが可能で、ボーリング調査と併用することで、高密度にS波速度を把握することが可能となります。

ここでは、S波速度構造を把握する方法（速度検層・微動探査法^{例えば5}・表面波探査法）について述べます。

(1) 速度検層（特にPS検層）

PS検層は、ボーリング孔を利用して地盤のP波とS波の速度構造を高い精度で求めることができます。ボーリング孔内に地震計を圧着させ、地上で発生させたP波やS波をある間隔で測定するダウンホール法（図3-3参照）と、孔内に漂遊型の震源と地震計を挿入して圧着することなく、孔内発震・受振を行うサスペンション方式（図3-4参照）があります。

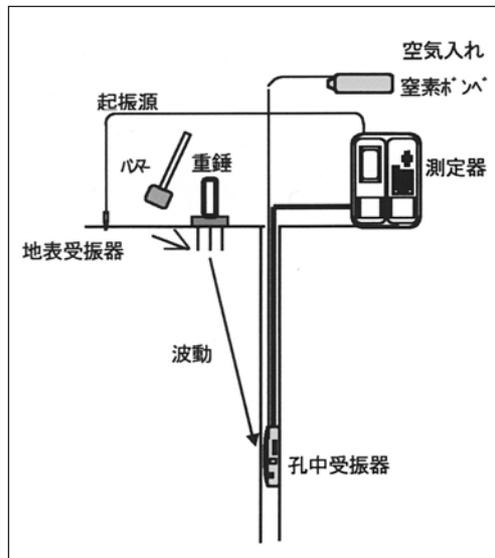


図3-3 ダウンホール法測定概念図

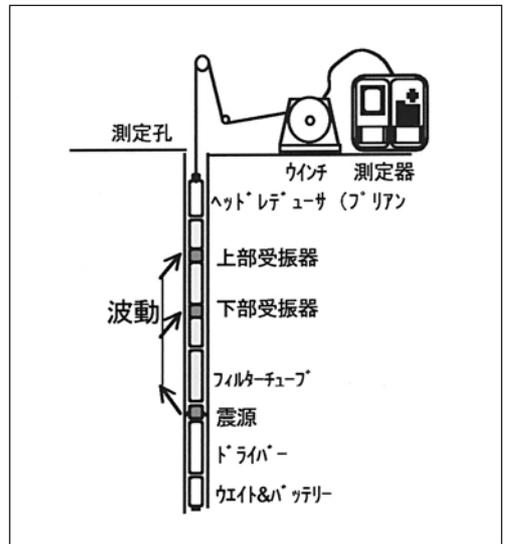


図3-4 サスペンション法測定概念図

ンション方式（図3-4参照）があります。

サスペンション方式はダウンホール法に比べて高精度で効率的な方法ですが、孔内に水が無い場合は測定が出来ないことと、ケーシング部分での測定が不可であること、ゾンデが非常に長いため5m程度の余掘りが必要なこと、孔壁が崩れた場合には回収が困難でリスクが高いことなどの不利な面もあります。ケーシングが無い部分や地下水位以深ではサスペンション方式、ケーシングがある部分や地下水位以浅ではダウンホールといったように2つの方法を併用する場合があります。

現在使用されているサスペンション方式では、耐圧の限界から深度500mまでが可探深度となっており、深度数100～1000m程度までを調べる場合はダウンホール法が利用されます。浅い部分は板たたきで対処できるものの、深くなるにした

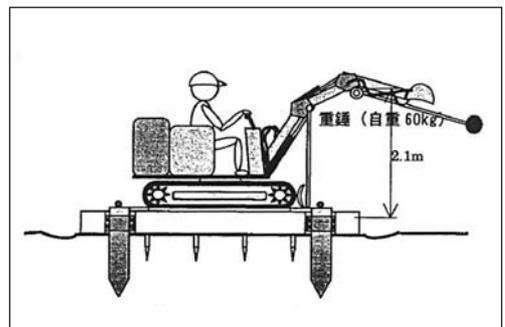


図3-5 重機を使った大型震源（S波用）

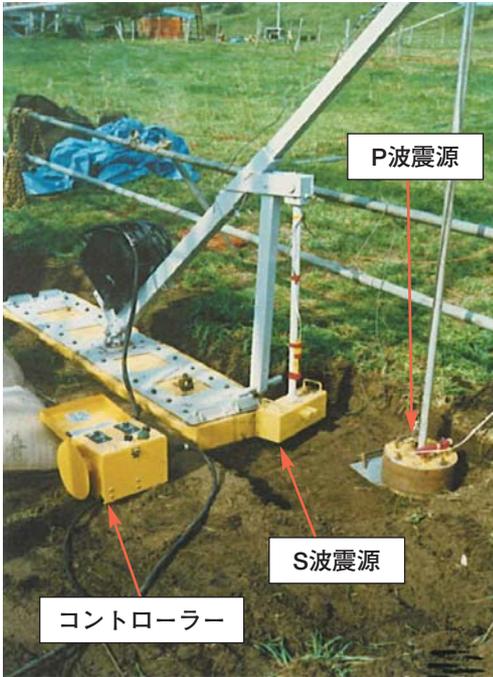


写真-1 ドロップヒッタ

がい写真-1のようなドロップヒッタや図3-5のような重機を利用した大型震源を利用します。

なお、密度検層を同時に行って地盤の密度を明らかにすることにより応答計算に必要な動弾性係数を計算することが出来ます。

(2) 微動探査法

微動探査法は、深層部までのS波速度構造を大略的に決めるために利用されています。

地面は人が生活することにより発生する振動（電車、車、工場など）や自然発生による振動（波浪、風による樹木等のゆれなど）で体には感じませんが常に揺

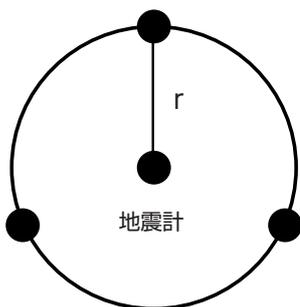


図3-6 地震計の配置

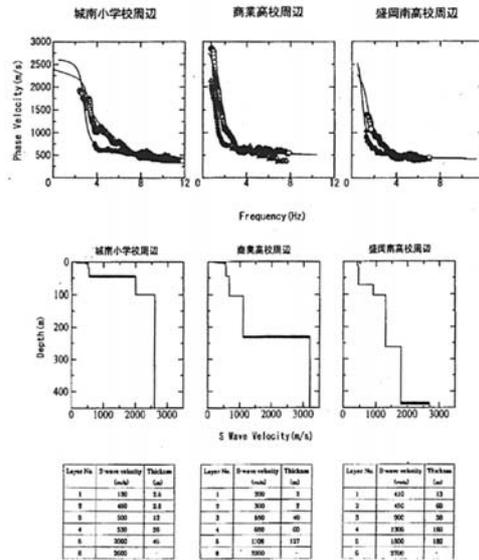


図3-7 微動探査の解析結果⁶⁾ [上段：観測分散曲線(黒丸)と理論分散曲線(実線) 中段・下段：推定されたS波速度構造]

れています。この揺れ（振動）を常時微動といいます。微動探査は図3-6に示すように円形の円周上および中心点の地上に地震計を配置して微動を測定し、この微動に含まれる表面波成分の位相速度を複数の周波数について求め（表面波の位相速度は周波数によって異なるため、位相速度と周波数の関係を表したものを、分散曲線といいます）、S波速度構造を仮定して理論的に計算される分散曲線（理論分散曲線）と観測された分散曲線（観測分散曲線）がある程度一致するまで、S波速度構造を変えながら計算を繰り返します。両方の分散曲線が、図3-7に示すようにある程度一致した構造をその場所のS波速度構造とします。地震計は固有周期5～10秒程度のものが利用され、最低4台が必要となります。

(3) 表面波探査法

表面波探査は、比較的浅部のS波速度構造を効率的に求めることができます。表面波探査は起振器を用いる方法⁷⁾と、弾性波のように地表に多チャンネルの地震計を並べてハンマリングで発生した波動の表面波を利用する⁸⁾タイプがあります。

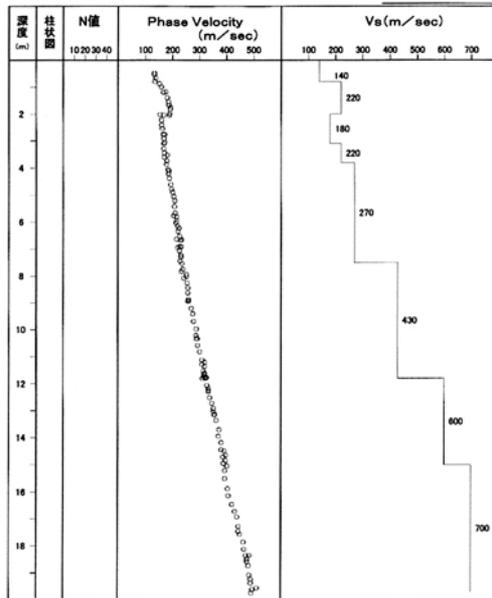


図3-8 表面波探査の測定解析結果[測定結果(黒丸)・解析結果(実線)]

起振器を用いる方法は、起振器を振動させる周波数を任意にコントロールして、伝播する表面波の位相速度と深度の関係を取得し、簡便な解析方法⁹⁾を利用して、S波速度構造を求めるものです(図3-8参照)。

測定はボーリングと同じように地点毎の探査ですが、各測定地点で求められたS波速度構造を横に並べて図3-9に示すように二次元的な表現が出来ます。探査深度は、地盤の硬さによりますが概ね20m程度で、1地点の測定時間はノイズが少ない所では15~20分程度です。また、この方法では求められた地盤のS波速度構

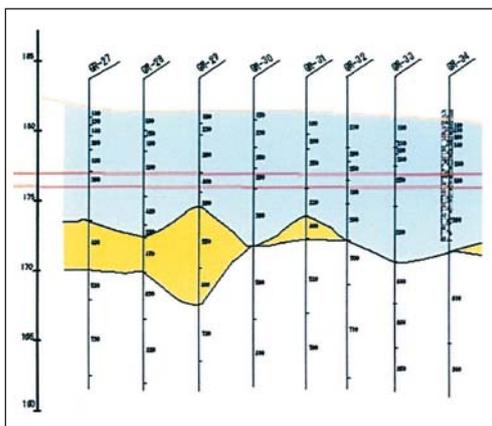


図3-9 S波速度断面図の一例

造を基にして、液状化の予測^{10) 11)}や埋設管の被害予測¹²⁾への適用も試みられています。

ハンマリングによる方法では、取得されたデータをCMP重合して分散曲線を求めて、インバージョンによってS波速度構造を二次元的に表現する方法です。

3-1-3 地盤の固有周波数

構造物の揺れを大きくする要因に共振現象があります。構造物のみならず、地盤にも固有周波数があり、両者が一致する場合は共振が起こり、構造物が大きく揺れて被害が発生します。地盤の固有周波数は地盤のS波速度構造に左右されS波速度構造からも推定できますが、前述した常時微動を測定することで明らかとなります。

通常、図3-10のように地表と支持層もしくはその途中に地震計を圧着させ、常時微動を数10分測定し、その中から突発的なノイズがない連続した部分を40秒ほど抽出して周波数分析を行います。周波数分析の結果は図3-11のように周波数と振幅の関係で表わされ、振幅が一番大き

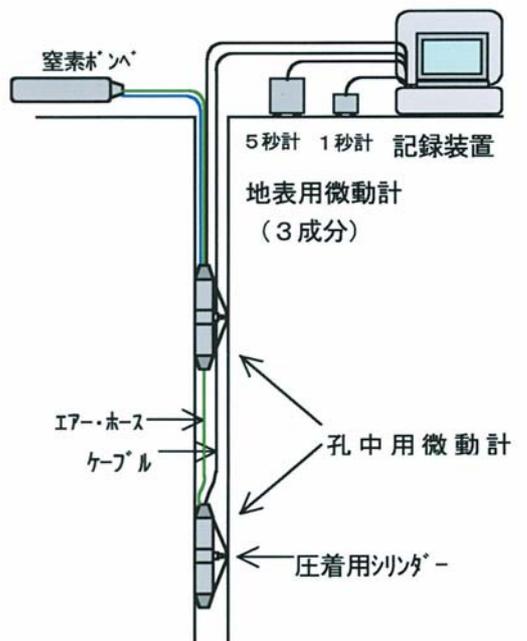


図3-10 常時微動測定概念図

い時の周波数が一次固有周波数（逆数が一次固有周期）、二番目に大きい時の周波数が二次固有周波数（同二次固有周期）となります。

一般に、軟弱層が厚くなると固有周波数は小さくなり、軟弱層がない岩盤地帯では大きくなります。そのため地盤種別にも利用され、地表と支持層もしくは途中で測定することにより増幅特性を計算することができ、地震時の増幅特性（ただし線形）を推定することができます。

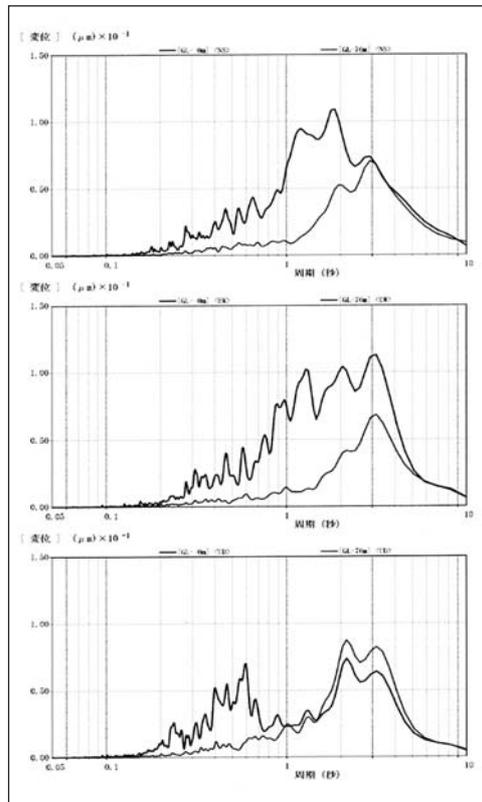


図3-11 周波数分析結果の一例

<参考文献>

- 1) (社)物理探査学会編著：新版 物理探査用語辞典、2005,5.
- 2) 山田知也・芦田 譲・岩崎博海・松岡俊文・渡辺俊樹：複数成分データを用いた等走時面によるトンネル切羽前方探査、物理探査学会第100回学術講演会論文集、pp.11-15、1999, 5.
- 3) 物理探査学会：新版物理探査用語辞典、愛智出版、2004, 5.
- 4) 杉山雄一・吉沢正夫・廣岡知・横田裕・伊藤信一・林和幸・鮎沢秀美：大阪・上町断層の反射法弾性波探査、第96回（平成9年度春季）学術講演会講演論文集、物理探査学会、98-102.1997, 5.
- 5) MATSUSHIMA, T. and H. OKADA : Determination of deep geological structures under urban areas using long-period microtremores, BUTSURI-TANSA, 43, 21-33, 1990.
- 6) 山本英和・小淵卓也・大橋玄昌・岩澤拓郎・佐野剛・齋藤徳美：盛岡市における三成分アレー微動観測によるレイリー波ラブ波の両位

- 相速度を用いた地下構造推定（2）、第102回（平成12年度春季）学術講演会講演論文集、物理探査学会、125-129, 2000, 5.
- 7) 物理探査学会編：物理探査ハンドブック、214-216, 1998.
- 8) 鈴木晴彦・林 宏一・信岡大：表面波を用いた地震探査—人工振原を用いた基礎的実験—、第102回（平成12年度春季）学術講演会講演論文集、物理探査学会、62-65, 2000, 12.
- 9) 高屋正・小島正和・今里武彦・服部定育：S波速度決定表面波探査の有効性、第8回日本地震工学シンポジウム、789-794, 1990.
- 10) 高屋正・今里武彦・服部定育：物理探査による液状化予測、第8回日本地震工学シンポジウム、837-841, 1990.
- 11) 服部定育・後藤典俊・小関賢祐・高屋正・今里武彦：小都市地域における地震災害の予測と対策その2：室蘭市港北地区における液状化予測、地震学会、地震、第2輯 第45巻、157-167, 1992.
- 12) 今里武彦・高屋正・服部定育：埋設管の震害予測、第9回日本地震工学シンポジウム、2107-2111, 1994.

女性からのひとこと

仙台前のおいしい魚たち

(株)東北地質 石川 澄子



明治時代以降、江戸城前の東京湾で捕れた魚をネタにした寿司を「江戸前寿司」と称しているように、仙台北側の仙台湾で捕れた魚を使ってもなぜか「仙台前」や「伊達前」とは言いません。

しかし、宮城県内河川や沿岸には約257種の魚が生息又は回遊しており、その魚がとてもおいしいのです。

おいしく種類が多い理由のひとつに、金華山沖で親潮（寒流）と黒潮（暖流）がぶつかっているというのがあります。

カツオは、まさに暖流に乗って北上し初鰹として食され寒流で戻り鰹となります。

また、北上川・名取川・阿武隈川の流入で形づくられた広大な泥場、岩礁地帯、南に広がる砂場など宮城県は漁場としても好位置にあるとあって良いでしょう。



釣り人にとっても各湾内や宮城県沖の船釣りは変化に富み、一年を通して釣りが楽しめます。特に松島湾内のハゼ釣りがや大型魚礁でのカレイ釣りは、初心者や子供でも楽しく釣りができます。地質調

査業協会の釣り大会も仙台湾沖の大型魚礁で行われており、毎回建設コンサルタント協会の方々と交流を行っております。

これからの季節、特に本マグロやカジキマグロ、出世魚のワラサ、スズキ等がおいしくなってきます。

ちょっと変わり種はマンボウです。

マンボウは非常に大きく成長する魚で、体長3m以上、体重は1tを超えますが、宮城県沖では水温が14～18度の頃によく出現します。身は白身でおいしく、また卵巣はキャガマといって飲兵衛にはたまらない珍味です。

県内産のウニも夏が旬で、輸入ものにはない味わいがあります。

宮城にはご当地の魚介類を代表する「みやぎのさかな10選」というのがあります。

ちなみに、1.かつお 2.マグロ 3.サンマ 4.カレイ 5.ギンザケ 6.ハゼ 7.アユ 8.カキ 9.ホヤ 10.アワビ 11.海苔 12.ワカメの12種類ですが、その中でもホヤは海のパイナップルと呼ばれ、生産量は全国一で約7割を占めます。

珍味中の珍味ですが、栄養学的には



マンボウのキャガマ



アカイカ ツブ 本マグロ タコ アカイカ下足

花ギンポ



ホヤの酢の物



宮城県産ウニのぐんかん

色々なミネラルや抗酸化物質が含まれております。蒸して食べるのもよし、酢の物で食べるのもまたよし。海苔と並んで宮城の代表的な海産物であります。

さて、仙台前の釣りの四季はというと、春のマコガレイ、夏のイカやイナダ、ワラサ、秋のカツオやヒラメ、冬のはぜ、牡蠣、鱈などがありますが、それは鰯やメロウド等の小魚が宮城県沖に回遊して来る時期と重なります。また、良い山地(森林)とも関係してきます。

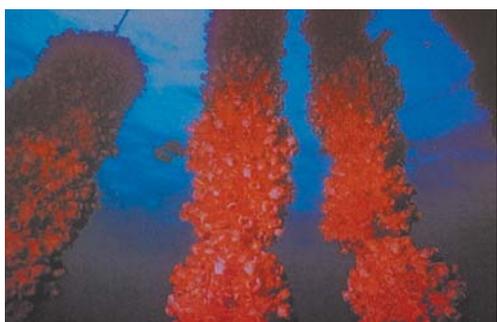
陸地の環境も大海原と関係しあうということですね。

また、釣った魚を生け簀に入れておくと、エビや海苔、小魚などを吐きだしている時があります。魚はおいしさはもとより、現代人に不足しがちなカルシウムやミネラルはもちろん、DHAやEPA、ビタミン等も豊富に含まれております。

釣った魚を活きのいいうちにさばいて食す。良い漁場のある宮城県に生まれ育ってあーよかった。と思っております。



ワラサ釣り



ホヤの養殖状況



〈協力〉 弘寿司 (太白区越路)

〈参考〉 宮城の魚 河北新報社

ギョウジャニンニク雑感

(株)自然科学調査事務所 代表取締役 鈴木 建一



「ギョウジャニンニク」何という不思議な植物、不思議な山菜であろう。私の住んでいる大仙市の、通称西山周辺に生えているこの植物は子供の時から山奥で育ちほとんどの山菜を知っているつもりなのに唯一知らなかった、食べたことのない山菜である。これがそれほど大した山とも言えない西山に生育していることが、まず理解できなかった。そしてあの味覚、ニンニクに似てニンニクではない、ニラにも似ているが違う。葉をとってもんで臭いを嗅ぐとまさしくニンニク臭、おひたしや油炒めをするとニラによく似てあまみがある。生のままきざんで納豆に入れるとこれもまたうまい。

ギョウジャニンニクの分布は、本州の近畿以北、北海道、千島、サハリンなどとされており秋田県内では森吉山系、八幡平山系、男鹿半島等の海岸と大仙市の西山地帯などに確認されている。北海道では代表的な山菜の一つで湿地や林床などに多く、本州では深山の沢沿いとその斜面に多い。しかしながら、秋田県における生育はかなり限られており1000m²前後の群生地もあるが一般には小規模な群落状に生育していることが多い。発芽してから採取適年までは5~6年かかるとされ、自然条件における増殖力が弱いので採取時には鱗茎まで抜いてしまわないよう注意が必要である。近年ではスーパー



ミズナラの大木の根元に生育するギョウジャニンニク

マーケットなどに早春の山菜として売られているが大量に採取することは資源保護の観点からも慎むべきである。現に男鹿半島や大仙市の西山は減少が著しい。北海道では10年以上前から栽培が行われており、スーパーのものは天然ものではないかもしれない。

さて、寒冷地を好みその多くが深山にあるとされるギョウジャニンニクがなぜ大仙市の西山に生育しているのか、大きな興味を覚えるのは私だけだろうか。西山はせいぜい標高

300m前後で、他にも近似した環境があるのになぜかこの周辺だけに生育している。これは素人考えであるが、上流からのタネが水流により運ばれ分布を広げたものが世代をつなぎながら現在も生き続けている可能性が高いと推察した。

そこで、イワナ釣りの傍らあっちの溪、

こっちの溪と歩くうち標高600~800m程度の沢の小規模な河岸段丘に数ヶ所の生育場所を見つけることができた。ただし、見つけるのはイワナ釣りをしている自分ではなく山菜採りをしながら遅れて沢を歩く妻の方であり、時にはネギボウズ状の花を見つけたりもする。

8月を過ぎると葉が黄色になり、やがて倒れて見つけることが難しくなる。今年の4月中旬に、まったく初めての場所で湿地を流れる小溪の岸辺に生育するナラの大木の根本に群生していたものを見つけたが、そこだけ雪が消えた木の根元の緑には本当に感動した。

ギョウジャニンニクの名前のいわれとして行者やマタギとの関連を記述した書籍が多いが、実際に深山をよく知っているマタギの方達は一般の釣り人が入らな

い奥山のギョウジャニンニクの生育地をよく知っており、熊捕りに何日も山に入った時などの貴重な食料として利用していることを知った。この方達は絶対に乱獲をせず増やしながら利用している。私は一年のうち、3月の雪解けの頃から11月の新雪が降るまで特別なことがなければ半日でも山や溪に入る。雪解けの谷地アザミやギョウジャニンニク、5月の連休頃からの山菜採りやイワナ釣り、9~11月のキノコ採り。時には新雪の下に新しい芽を出しているワサビも採る。私にとって山は仕事や社員、家族と同格に位置する大事なものであり山に行くことで自分の生が実感できると思っている。今後も健康に留意しながら、そしてマタギの方達同様、節度を守りながら山を楽しみたいと思っている。



芽吹きの溪流とスノーブリッジ

地質調査屋がだだちゃ豆 作ったと〜!

日本地下水開発(株) 企画開発部 秋山 純一



ことのはじまり

2001年の夏、もう4年も前のこと、中山美穂が出演するキリンビールのTVコマーシャルで紹介されて以来、山形県鶴岡市特産の「だだちゃ豆」が全国的な人気を博しブームとなった。そのお陰で、だだちゃ豆の中でも一番おいしい品種の「白山だだちゃ」は、当時需要に追いつかないのに加え、種泥棒まで続出した。古来よりおいしい豆は門外不出のため、白山だだちゃの種は、一般の人が入手するのはまず無理だからである。

当社の庄内営業所(山形県櫛引町)の敷地が有効利用されていないので、だだちゃ豆を作ったらどうかと話題にしたら、会長の一言で栽培することになった。地元櫛引町の農家の指導を受けながら「だだちゃ豆」の栽培を始めたのが2002年の春からである。この物語は一人の地質調査技術者が土地が勿体ないという発想から、だだちゃ豆の栽培に挑戦した苦悩と喜びの日々の手記である。

1. 栽培地の土壌と開墾の日々

栽培しようとした営業所の敷地は平成4年度に水田上に砂質土を50cm前後盛土したものである。プロの農家なら栽培土を客土するところであるが、現状の盛土を開墾することにした。土壌診断としてpHを測定した結果、6.9であった。地元JAで指導する最適pHは6.0~6.8でる。最適とは言えないが上限値に近いので土壌改良は行わないことにした。

だだちゃ豆を作付けしようと発想した時は、砂の盛土だから畑にするのは楽勝と高をくくっていた。予想に反して地盤工学的分類上の石と巨礫を多く混入して

おり、トラクターも歯が立たず、来る日も来る日も石の除去に手こずり、炎天下・雨の中、畑作りは難航した。

2. 雑草茂る荒れ地を青葉の海原へ

昨年までの栽培品種と作付け面積・収穫量等を栽培実績として表1にまとめた。2年目にはラッキーにも、種泥棒が出るほど貴重な「白山だだちゃ」の種・苗を地元の農家より分けてもらうことが出来た。これにより、全8品種のだだちゃの栽培に挑戦したことになる。収穫した豆は全社員に配布して食してもらったが、庄内5号だ、7号だといって配布したため、「台風みたい!」と言われた。実際の台風と違い、こちらは次々来る枝豆を喜ん

表1 だだちゃの栽培実績一覧

年	品 種	作付面積 (a)	定植日	定植本数 (本)	収穫日	収穫量 (kg)	1本当り g/本
2002	早生白山	2.0	5/20	1450	8/8	122.6	85
	庄内5号	1.5	6/8	980	9/3	123.5	126
	じろさく	1.75	6/12	1086	9/20	117.2	108
	合 計	5.25		3516		363.3	
2003	早生白山	1.7	6/2	1132	8/26	101.0	92
	甘 露	0.4	6/18	242	9/3	11.8	56
	白山(石)	1.8	5/16	1010	8/21	102.2	106
	白山(淀)	0.3	6/4	144	8/29	8.0	85
	庄内5号	1.8	6/7	1006	9/2	120.3	126
	庄内7号	2.4	6/10	1298	9/11	139.6	115
	じろさく	2.1	6/22	1166	9/18	94.9	86
合 計	10.5		5998		577.8		
2004	早生白山	0.9	5/10	710	8/10	41.1	92
	甘 露	1.4	5/11	932	8/13	55.8	56
	白山(石)	1.8	5/22	1190	8/18	91.9	106
	白山(淀)	1.3	6/4	890	8/26	92.5	85
	庄内5号	1.7	6/9	1236	9/3	112.4	126
	庄内7号	2.0	6/17	1218	9/10	97.6	115
	じろさく	1.7	6/23	1166	9/21	98.3	86
	秘 伝	0.2	6/13	166	9/26	10.9	86
	合 計	11.0		5998		600.5	

(注1) 1本当り収量は、種分を除いた収穫本数で除した値。
(注2) 白山とは白山だだちゃ品種で () 添えは種をもらった農家の違いにより区別したもの。

表2 初年度のただち豆栽培工程

月(2002)	4月			5月			6月			7月			8月			9月							
	8	18		1	10	20		7	8		15		5	12	19		3	5	8				
早生白山(2a)	開墾開始	荒耕し コンポスト		基肥 施肥	施肥 定植	施肥 定植		早 取	追肥 土寄せ		追肥 土寄せ		土壌 消毒	花 満開	結 実		収穫 0.6a	収穫 0.4a	収穫 1.0a				
庄内5号(1.5a)								3-6	7	8			4		19	25				9		2-3	
じろさく(1.75a)									10-11	12			4		19					9	20		19-20

でもらった。

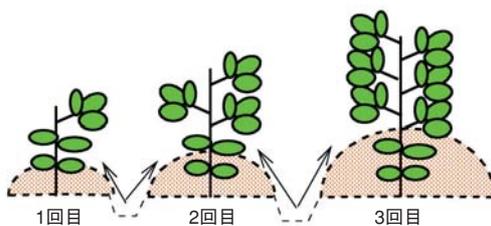
1年目は畝幅を1.0m、2年目は1.2m、3年目は1.0mと0.9mの2種とした。畝間隔による日当たりの違いは認められず、管理面では、1m畝が良いようである。3度目の土寄せ期には枝葉は腰上まで成長する。この頃、約10aの枝豆畑の真ん中で作業していると、雲海ならぬ青葉の海原にいるようで、広々として実に気持ち良い。かつて雑草が生い茂る荒れ地が緑鮮やかな実りの地へと変貌し、道行く人からきれいだねと言われるまでになった。

1年目、2年目の種は種苗店から苗を購入したが、2年目からは種豆も取り、3年目は自前の種で栽培した。

表1にみるように枝豆は早生種～中生種～晩生種とあり、夏だけでなく秋口まで楽しむことができる。さすがに7品種を作付けすると後述の栽培工程に示すように、農作業をほぼ毎週する必要があり、本業に支障を来しかねないので、今年(2005年)は早生白山、甘露、白山だだちゃと早生品種の「越後ハニー」を新たに加えた4品種を作付けしている。

3. 鍬を使って土寄せ作業

栽培方法は苗を購入して定植する移植栽培とした。初年度の開墾から収穫までの工程を表2に示す。2年目以降は定植日はずれた形で他の品種が増えるだけで、同様に作業が続く。3年目は、定植日の2週間前に播種作業があり、発芽～育苗の管理作業が増えた。枝豆の育ち方の特徴で、成長に伴い茎(枝)に根が出てくるため、茎の回りに土を寄せてだんだん高く盛り上げて行く(図①)必要がある。この作業を「土寄せ」といい、通常開花



図① 土寄せのイメージ図

までに3回行う。品種毎に次々にこの土寄せ期がやって来る。耕耘機で土を跳ね上げただけではうまく寄らないので、結局鍬を使って畝間の土を寄せることになる。子どもの頃母親の手伝いで覚えた鍬がここで役立つことになったが、この作業は腰の筋力との戦いである。

栽培して初めて知ったが、庄内5号とじろさくは花の色が紫で、他の白山だだちゃ等は白い花が咲く、たぶん原種のルーツが違うのであろう。

4. どちらかというともが頼りの施肥技術

枝豆の成功失敗は施肥にあると思ふ。もともと田んぼの畦などに植えていた位で、肥沃でない土壌でも育つが、施



写真1 定植作業状況



写真2 平成15年7月22日の生育状況

肥量が不足するとたとえだだちゃ豆でもおいしくない。逆に施肥が多すぎると栄養が枝に行き、蔓になってしまい、莢に実が入らなくなる。おまけに、農家の指導によると早生品種は多めに晩生品種は少なめという。品種により施肥量を変える必要がある。こつは、土寄せするときの追肥で成長度合いを見ながら加減するという。定植前に施肥する基肥の初年度の実績量を表3に示す。早生はやや蔓気味になったが十分に実が入りおいしい豆ができ、中生の庄内5号と晩生品種のじろさくは非常にうまく行った。とても初めての畑とは思えないくらいである。使用する肥料は毎年変えるのもまた秘訣である。品を替えてN.P.K(チッソ、リン酸、カリ)が所定の量になるようにする。

初めてと言う点ではもう一つ悩まされた。初めての畑の土壌には根粒菌がないため、初年度は豆類は実が入らないというのだ。[今年は駄目か!?]とあきらめかけたとき、根粒菌を売っていることが判明した。10a用でたったの600円(その

表3 基肥の施肥一覧

品種	肥料名	1a当り施肥量
早生白山	粒状セルカ	20kg
	BMフミン	20kg
	大豆化成684号	5kg
	有機アグレット666号	5kg
	炭の里(植床)	20%
	ゴールドコユ(植床)	15kg
庄じ内ろ5さ号く	粒状セルカ	10kg
	BMフミン	10kg
	有機アグレット666号	5kg
	ゴールドコユ(植床)	7.5kg

時はそう思った)。転作政策の賜物と思われる。

5. 雨と台風と戦いそして収穫

実も入り枝が重くなったころ、雨が降ると枝が根本で割れるものが出てくる。台風で枝を揺すられると、根本が土と離れてこれまた葉が黄色くなる。これに気づいたのは2年目である。3年目は実が入って来た時期に、枝の両側にロープを張って枝が落ちないように支えてあげた。これは非常に効果があった。特に3年目は3品種ともに収穫時期直前に台風が上陸して、これからおいしくなると言う時に揺すられ根本が土と離れたが、1本も倒れることなく台風に耐えた。だが味は落ちた。

収穫時期の判断は最重要である。最もおいしく食べられる収穫日は3日~4日間しかないのである。この時期を逃すとだだちゃと言えども2流品以下になってしまう。開花から40日前後の適期が良いとされているが、試食をしながら決断する。おいしいと思って明日はもっとおいしくなるような気がして、なかなか決断も難しいのである。8分の実の入りがおいしいとされているが、この少し早めの感じの時の食味は信じられないほどミルクキーでつややかな甘みがある。試食する人しか味わえないと思うが、私はこの時期の味が忘れられない。

収穫適期が3日程度しかないから、収穫もまた大騒ぎである。人手の確保が大変で、社員は食べるけど、仕事があるので手伝う暇が取れない、しかし豆は待ってくれないのである。やむなく祖父母を駆り出したこともある。

収穫量は、表1に示したが、10a当りに換算すると2年目、3年目では550kg前後である。JA田川で指導している目標収穫量が450kg/10aである。表1は選別しない量のため、選別すると2割程度減となるので、JAの目標量と同程度の収穫量と見られる。

6. さてその食味は

収穫したただちゃ豆は当社社員約190名全員に配り、食して頂いた。各人の感想と私の評をとりまとめると次のような食味になる。

- ①早生白山：香りが良くうま味と甘みがバランス良く、少し物足りなさを感じながらも、「おいしい」と口に出している。
- ②甘露：うま味より甘みが強調された味で、甘みの種類は白砂糖のような感じ。ビールには甘すぎると言う人もいた。
- ③白山だだちゃ：うま味がさらに増し、ほくほくした感じがあり、栗のような香りと甘みがある。
- ④庄内5号：炊きたてのご飯のような香りがあり、うま味と甘みがあり、甘みは白砂糖のような甘み。
- ⑤庄内7号：白山だだちゃの晩生の感じで、庄内5号と白山だだちゃの中間の味。
- ⑥じろさく：甘みは少ない目となるが、去りゆく夏を思いながら、他の品種とは違う別のうま味で食べる。

山形県では、白山だだちゃが有名すぎるせいか、内陸の人は、白山の他にこんなにおいしい豆があるとは知らない人が多かった。

私は当協会の技術委員を仰せつかっているが、2003年、2004年には技術委員会の際に持参し、技術委員の皆さんにも食べていただいたので、味のほどは直接伺ってもらうのも一考である。

だだちゃ豆をおいしく食べるには、収穫適期に加え、ゆで加減も大事であり、ゆですぎは豆を台無しにしてしまう。白山だだちゃは3分間、枝豆は4分間と報道されている。庄内5号で20パターンのゆで方実験をし、22人の食味結果では、塩分濃度4%のお湯で5分間及び7分間ゆでたものが最もおいしいという結果であった。さらに、莢の角をちょっとカットしてゆでるとさらにおいしいことが判った。

7. 白山だだちゃのうまさは土のせい

昔から、白山だだちゃをよその土地で栽培してもおいしくないとわれ、鶴岡

表4 営業所と白山の畑土壌の分析結果

項目	白山	営業所
土壌分類	Fm (砂分27%)	SF (砂分68%)
pH	5.5	7.0
電気伝導度 (mS/m)	6.1	3.0
全窒素 (mg/kg)	2200	900
有機態窒素 (mg/kg)	2100	900
硝酸態窒素 (mg/kg)	34	14
アンモニア態窒素 (μ)	18	7.9
全リン (mg/kg)	0.99	1.0
全カリウム (mg/kg)	2000	2400

の白山地区の土でないとは駄目なのだとされている。2年目の収穫後に、営業所の畑土と実際に白山だだちゃを栽培している白山地区の畑土の粒度試験と土壌試験を行った。結果は表4に示すとおりであり、細粒分含有率とpHと窒素に大きな差がある。窒素の畑の歴史の差と考えられるが、これでも本場のだだちゃに負けないくらいまい豆が出来たと思う。実は櫛引の枝豆は昔からおもしろらしく、私は、子どもの頃から自家製のだだちゃ豆を食べているので、これが普通の枝豆の味だと思っている。地元を離れて他の地の枝豆を食べると、何日たった枝豆だろう?と思うくらいおいしいとは思えないのが正直な所である。よその土地でまいだだちゃが出来ないのは、私の考えでは土というより、気候と肥料の与え方にあると思う。特に庄内の風送塩が案外うま味に関係しているような気がしてならない。

8. どこのだだちゃか（定義とルーツ）

「だだちゃ豆」という呼称はJA鶴岡の登録商標である。だだちゃ豆の明確な定義はなく、市内農家を作る「鶴岡だだちゃ豆生産者連絡協議会」が定めたものを「だだちゃ豆」と呼ぶ。現在扱っているのは、庄内1号、小真木、白山など10種類である。だだちゃ豆というネーミングの由来は、明治の頃、献上した豆について、「どこのだだちゃが作ったのか」と尋ねた酒井忠篤公と小真木に住む太田孝太氏とのやりとりのなかで、「小真木の

だだちゃ」なる呼称が生まれたと広く知られている。

鶴岡市で開催された「枝豆サミット2002」で発表した山形大学農学部の江藤宏昌助教授（当時）の研究成果によると、だだちゃ豆のルーツは次のとおりである。

だだちゃ豆のルーツは茶豆で新潟県産の品種が庄内に入ったということであるが、鶴岡のおいしい枝豆は、DNAと文献で調べたところ、小真木の太田孝太氏がみんなに分け与えていた「八里半同豆」という豆らしい。江戸時代末期から大正初めまで、「八里半豆」が茶豆系統の豆で流行しており、全国の何カ所かに点的に広まった。八里半とは栗（9里）までは及ばないが栗ほどうまいという意味で、いかにも江戸らしい洒落つけのあるネーミングである。この豆が越後商人によって庄内にもたらされ八里半と同じようにうまい豆と言うことで「八里半同豆」と呼んでいたらしい。この中でさらに香りも良くておいしい豆を白山地区の森屋初さんが丹念に選種して育てたのが「白山だだちゃ豆」で現在に至っている。

新潟に黒崎茶豆という全国的に有名な豆がある。この豆のルーツは、明治末期に白山から黒崎町（現在の新潟市）の小平方地区に嫁にいった娘が持って行った白山だだちゃだという。

9. だだちゃ豆食べてマメに暮らそう

枝豆にはイソフラボンが多く含まれている。最近世界の多くの栄養学者や医学者は、大豆イソフラボンが心臓病予防、コレステロール低減、発ガン抑制、骨粗しょう症予防、女性の更年期障害の軽減に有効であるとして関心を寄せている。現在研究中だが、白山だだちゃには血圧を下げる効果があるとされるアミノ酸の一種GABA（ギャバ）が他の枝豆の5.6倍含まれているらしい。

ビールに枝豆、夏の定番であるが、肴がうまくて飲み過ぎては、せっかくの「だだちゃ」の効用も台無しになるので、ほどほどに。

10. おわりに

だだちゃ豆を食べたことがない方は、たかが枝豆、いくら特産とは言え、たいした違いはないだろうと思う方がほとんどだと思う。だだちゃ豆は、先ず炊きたての栗ご飯のような「香り」、「うまみ」、八里半豆と呼ばれたように栗のような「甘み」、この3要素が他の豆より秀でておいしいのである。一度食して頂ければ、枝豆の概念が変わるはずである。

この物語を読んで、これから食してみようと思った方のために、若干のアドバイス。「だだちゃ豆」と表示してあっても日にちの経った物や、まがい品もあるようなので気を付けて欲しい。だだちゃ豆の外観の特徴は、ほとんどが2粒莢、産毛のような茶色の毛が付いている、莢の真ん中（豆と豆の間）がくびれている、の3要素である。だだちゃ豆は品種にもよるが、農家から直接買っても1,300円/kg前後であるから、先ず安い物は疑った方がよい。

なんだか、宣伝のような内容になってしまったが、勿体ないという発想から、地質調査屋が取り組んだ異業種の経験談である。最もうれしかったのは、道行く人に、「営業所きれいになったけの〜!」と言われたことである。今や規制緩和により建設業者の農業分野への参入が話題となっている。土地を有効利用し、かつ環境美観も達成し、美味も味わえる。利益は本業で追求し、こんなゆとりある観念で農業に取り組んでもらえないものだろうか。

「勿体ない」は今や地球の合い言葉である。勿体ないと思うことから、いい物・いいことが生まれるのである。これからも自作の「だだちゃ」で乾杯し、「勿体ない」という気持ちを忘れないようにしたいものだ。

<終わり>

平成17年7月

秋山純一 プロフィール

現在：日本地下水開発株式会社 営業本部 企画開発部担当部長 48才

—有資格—

技術士（建設部門）—土質及び基礎（専門事項：基礎・地下水）

技術士（総合技術監理部門）—建設—土質及び基礎

測量士

一級土木施工管理技士

一級管工事施工管理技士

地質調査技士（現場技術・管理部門，土壌・地下水汚染部門）

—外郭活動等—

山形県技術士会 理事

東北地質調査業協会 技術委員会 研修部会長

（山形県さく井地質調査業協会 技術委員会副会長 平成5年～平成10年）

—略歴—

昭和31年11月21日

山形県櫛引町黒川に誕生

以後 櫛引町にて幼少～小学校・中学校を過ごす

昭和50年3月

山形県立鶴岡南高等学校 卒業

昭和54年3月

室蘭工業大学 開発工学科（地盤工学講座）卒業

昭和54年4月

現在勤務の日本地下水開発株式会社に入社
技術部に配属 主に1年間は試錐現場の助手
その後、主に庄内管内の消雪工事の現場管理

昭和56年5月

同社庄内営業所に配属

↓

庄内管内の消雪工事の現場管理

平成2年3月

及び地盤調査、水源調査等なんでも担当

平成2年4月

本社 技術部 調査部門を担当

↓

この間死ぬほど調査業務に没頭

平成4年4月

技術本部 調査部（新設）に配属

平成5年4月

庄内営業所 所長（平成6年度～8年度は調査グループ長と兼務）

この年 技術士合格（建設部門）

平成6年4月

本社 事業部 調査グループ長

平成10年9月：TISAR98（第3回地下水人工涵養に係わる国際シンポジウム）、オランダにて論文「Simulation of the influence of recharged cold groundwater on temperature and level of surrounding groundwater」を発表

平成13年4月

本社 技術本部 調査グループ長

↓

平成17年3月

平成17年4月

本社 営業本部 企画開発部担当部長 現在に至る

みちのくだより 青森

「地球の負の遺産」を退治するJKK工法

(有)みちのくボーリング
高橋 晃

はじめに

私は本州の北の果て、青森県黒石市で地質調査会社を営んでいます。本社は黒石市の南のはずれに位置する落合温泉郷に構えています。ここは十和田湖への玄関口に位置していますので観光客の行き交う所ですが、国道から川ひとつ隔てていますので、割りと静かな環境です。

JKK工法との出会い

今から十年ほど前、幼馴染の友人から「EM菌」というものを聞かされました。最初は余りにも何にでも効くような話なのでホラ話程度に聞いていたのですが、当時八十歳を過ぎていた母が骨粗しょう症という病気にかかりまして、全く無気力になってしまっていたところ、この友人が「これを飲ませてみる」と何だか得たいの知れないものを母親に飲ませたのです。

驚いたことに、母は2~3日後には元気を回復し、ほぼ一年ぶりに畑に出ると言い出したのです。それ以後、今日に至るまで還暦を過ぎた息子の私よりも元気に畑仕事を楽しんでいるのです。

そんなこともあって、私はすっかりEM菌とこの友人の話を用いるように

なったのです。友人の名前は木村将人といい、当時は公立中学校の教師をしていました。

三年前、この木村氏から企業組合を設立するから副理事長になってくれと依頼されたのです。今までのボランティア活動から脱皮して、EM菌の働きを土台にして、木村氏が独自に開発した環境浄化工法で「世の中の負の遺産を退治するのだ」との理想を聞いて、二つ返事で引き受けたわけです。

以来、三年間様々な環境浄化作業を経験してきました。今日はその中から幾つかをご紹介します。

なお、木村氏は設立時「専務理事」としてスタートしましたが、その後、「JKK工法技術研究所」を設立し所長となって、現場ごとの浄化液を的確に製造してくれております。

JKK工法の具体例

(その1) ダイオキシン測定値を18万分の1に削減した。

企業組合縄文環境開発を立ち上げた三年前、青森県八戸市のある産廃業者さんから相談を受けたのです。

産廃業を辞めたいと思って建物を解体し始めたのだが、焼却炉と煙突を残すのみになった時、市役所からストップがかかった。ダイオキシン対策をしなければ解体できない。その解体費は数千万から一億円くらいもかかるといわれ、途方にくれている。ダイオキシンがなくなれば問題がないのだが、そんな方法は聞いたことがない。たまたま縄文環境開発さんの話を聞いて頼みに来たというのです。

我々は軽く考えて即座に引き受けました。

10月の寒い日でしたが、JKK工法をフ



JKK液投入

ル活用して作業をおえました。

二ヶ月ほどして調査会社の結果が出てきたのですが、我々さえも驚くほどの結果で、後日、この数字を見た国土交通省や県の職員はパニック状態になったといっています。

ちなみに、我々にダイオキシン軽減工事を依頼した社長さんは、その後自前の大型機械で煙突も焼却炉も従来の工法で解体し、その残骸は普通の粗大ゴミとしてタダで市の処理場にもっていったといっています。

この社長さんは、我々企業組合縄文環境開発を知って、いったい幾らくらい儲けたんでしょうね。

(その2) 透明度ゼロの海域が、一週間で透明度1メートルに

次の話も俄には信じてもらえないような話です。

昨年の夏、港湾工事を請け負っている会社の社長さんから相談の電話が入りました。

国と県からの依頼で防波堤の拡張工事を行っているのだが、水中コンクリートを打つために働いている潜水夫から職場放棄を宣言された。長年積み重なっていた生活排水の層を掘削機械で掘り起こしたら、とんでもない悪臭が発生し水もドロドロになり、視界はゼロ。おまけに体中に染み付いた悪臭は風呂に入っても落ちないし、体中に湿疹が出てきた。私が見ても、この海の中にもぐって仕事を続けてくれとはとてもいえないようなヒドイ海だ。工期終了の時期も迫ってきている。何とか助けてもらえまいか。

早速木村所長が現場に赴き、工事を請け負ってきました。

「二週間で元のきれいな海水状態にしてやろう」とタンカを切ってきたと聞かされたときには、さすがに不安でしたが、



JKK作業中

案ずるより産むが易しで、なんと、作業開始のその日のうちに鼻を押さえたいほどの悪臭が皆無になってしまい、一週間後には透明度が1メートル、作業終了の三週間後には透明度2メートルという結果を出していたのです。

肝心の潜水夫さんは、一日目の作業のときから体のかゆみがなくなり、悪臭もすっかり取れたと大喜びでした。

この時の様子を今年の6月3日に我々が主催した「JKK工法 県民フォーラム」で、社長さんと潜水夫さんが壇上から証言してくれたのです。

このフォーラムには青森県の蝦名副知事さんがお祝いの挨拶に駆けつけてくれたばかりでなく、午後のフォーラムにも進んで一パネラーとして出席して下さり、我々企業組合縄文環境開発に熱いエールを送って下さったのでした。

(まだまだあるのですが、紙数が尽きましたので、この辺で終わります)

みちのくだより 秋田

大曲の花火へのいざない

東邦技術(株)
谷藤 允英

夏から秋にかけて日本各地で花火大会が開かれる。その数は2,500箇所を越え、250億円以上が夜空に一瞬の光として消えると言われている。

「日本の花火で最初に観たのは1613年に徳川家康である」というのが定説となっているが、それに先立つこと24年「1589年7月7日に伊達政宗が米沢の居城にて観た」という記録もある。政宗や家康が観たという花火は現代の花火とは大きく異なり、現在市販されている径3cm程の打ち上げ花火に似たようなものであったらしい。それに比べて昨今の花火は色彩、形態が大きく進歩するとともに、打ち上げにコンピューターと音楽が加わり、多様な花火が打ち上げられるようになってきた。現在、「全国花火競技大会」と称されるのは「大曲」と「土浦(茨城県)」の二つで、それぞれ通産大臣賞が与えられているが、「大曲」については「総理大臣賞、中小企業庁長官賞、文部科学大臣賞」が付与されており、地元では日本一の花火大会だと自賛している。

日本各地には日本一と称している花火大会はほかにもある。規模と経費では大阪PL教団芸術花火で、12万発の花火があがる。日本一の大玉の花火は新潟県小

千谷市の花火で、4尺玉を打ち上げる。ただし、その成功率は7~8割のようである。東北各地にも打ち上げ数が1万~2万5千発の規模の花火大会があり、それぞれお国自慢となっている。浅虫温泉、五所川原、青森、十和田湖、盛岡、北上、水沢、石巻、塩竈、松島、仙台、酒田、鶴岡赤川、山形、福島、小名浜、須賀川などで、全国的にみても大きな大会が多い。

大曲の花火は花火技術、特に創造花火の技術が優れており、花火師がその真価を発揮する名誉ある大会という独自性のほか、海外での数々の打ち上げもあって、質、観客の規模からして日本一とされ、今年で79回目となる。「創造花火」は大曲が発祥の地で、自由な発想と形態、色彩、リズム感、立体感の創造性が重視され、その斬新さが花火愛好家の絶賛を博している。このため、年齢層を問わず人気があり、毎年のように訪れる人が多いのもこの大会の特徴でもある。観覧者は年々増加し、昨年は70万人を数えた。

大会は打ち上げ筒の数を150本以下に制限し、連射方式で2分30秒の時間内でアイデアと創造性、芸術性を競うものである。会場は昭和44年の河川改修によって整備された雄物川の河川敷で、それま



大曲の花火

での大会よりも大きく発展した。河川敷内観覧席収容人数は約36万人で、そのうち有料観覧席（栈敷席）は9万8千人余りである。栈敷席は8月1日に発売されるが、早い人は4日前、前日には約450人が並び、発売約3時間で売り切れるという盛況ぶりである。人口4万人弱の町に70万人の人が集中するため、臨時列車が新幹線上下16本、在来線上下46本が当日に運行される。また、駐車場を市内周辺に18,400

台分確保したり、テント設営地3haを確保するなどしているが、足りない状況である。

大会の様子は毎年NHKの放映がされているが、今年はハイビジョンで当日（8月27日）午後7時半から生中継される。

「大曲の花火」のスケールと華やかさは筆舌に尽しがたいので、現地でぜひ一度ご覧下さい。

みちのくだより 岩手

霊峰五葉山と五葉温泉

(株) 菊池技研コンサルタント
菊池 喜清



はじめに

昔より北上山地の東側には温泉が絶対湧かないという定説のような話があったが、最近の探査技術と掘削技術により、それが覆された。「温泉で地域住民に恩返し」の願望と最新技術がドッキングし見事に温泉が湧出、地域起しに貢献している話をいたします。

霊峰五葉山は岩手県南東部に位置し北上山地では早池峰山（標高1914m）に次ぐ1341mの霊峰として尊峰され、三陸海岸を一望できる山で動物や高山植物の宝庫でもある。この中腹に五葉牧野があり、その一角に温泉（標高430m）を掘り当て1200m下流に引湯、平成18年度には満

水予定の鷹生ダムの湖畔に平成12年に温泉入浴諸施設を整備し営業に至っています。

地域貢献の願望

この温泉に夢をかけた人、「元大船渡市農協組合長村上元樹氏」この人であります。

平成8年は市農協設立30周年になることから、「この30年育てていただいた地域の方々に恩返ししたいがそれは何か」と考え、たまたま浮かび上がったのが、「当地方に温泉が無く、地域の人々は内陸の温泉に時間と経費をかけて出かけていた」ということであった。そこで、何としても温泉を掘り当て地域住民に恩返しをしたいと考えたことが発端であっ



鷹生ダム堤体より五葉温泉を望む



ダム湖畔に建つ五葉温泉

た。平成7年9月岩手県知事と懇談する機会があり、このことを申し述べ県からも何かしらの支援を願った。この話が市民の間に流れ実現要望の声が上がった。後に引けなくなった村上氏は、農協が単独で進めるより地元の方々と一体制の大事さを感じ、地元企業12社で法人を組織し進めることとした。

地形・地質と温泉分布

岩手県の地形は、北上山地、奥羽山脈および北上低地帯の3地域に大きく区分できる。北上山地は、古生代や中生代の堆積岩（砂岩・粘板岩・石灰岩等）及び花崗岩で構成され、標高400m以下の比較的なだらかな山地からなり、岩手県の2/3の面積を占めている。

岩手県の温泉は火山帯である奥羽山脈及びその周辺に多く存在し、古くから湯治や観光に利用されてきている。近年は、温泉が無かった北上山地各所において温泉開発が進み温泉入浴施設が建設されている。

温泉開発

平成7年に県内の東和町が温泉掘削を開始した。村上氏はその現場を視察し、



大船渡湾湾口より望む五葉山

掘削業者の専務に大船渡で温泉を掘りたいと話した。掘削予定地は市農協所有の五葉山麓の牧野内である。専務は直ちに現地踏査をし、「湧出する。推定の温度は深さ2000mで41～46℃、湧出量は50～150m³/日、泉質は重曹泉又は単純泉」と話した。そこで、事前探査無しヒットアンドベイ（成功報酬）方式で契約した。①先ず掘削機材出入の道路整備や諸手続などに追われながらも、掘削は平成8年12月に着工、翌9年2月初旬に完工した。②12月～2月は冬期積雪でもあり大変苦勞した。掘削技師は中近東で石油掘削経験者の外国人が数名いた。さて、掘削結果は、深度2000mで39.5℃、地上で36.1℃、湧出量222m³/日でアルカリ性単純泉であった。推定した湯温より低いため加温機設置とし、1.85億円を成功報酬とした。掘削完了から温泉をオープンするまで、満3年余の時間が流れた。当初の温泉施設予定地は農業振興法の対象地で、この解除問題、温泉水が盛川を経て大船渡湾に流出するため漁業問題等の諸問題をクリアするために時間を費やした。

結果的には、ダム湖畔の市有地まで1200mパイプ引湯し、温泉施設を建設し開業することができた。

五葉山・ダム湖畔・待望の温泉

五葉山は、渓谷沿いにはうっ蒼とした檜の群林がと思うと樺や楓の大木が密生し野生動物の棲家に絶好の大山で、春から夏にツツジや石楠花の花が群生する。昔は信仰の山として、今でも船舶航路の標識の山であり、最近では登山者も増えてきた。その麓には県営の鷹生ダムが建設され、平成18年6月まで湛水試験が行なわれ、以降は満々と五葉山清水で満たされた湖面に五葉山の雄姿が映えることであろう。

念願だった「地域住民の癒しの湯」で恩返しができる湖畔の開湯。開業より満5年、宿泊施設は無い（検討中）が、地元は勿論近郷遠方よりの来客には感謝でいっぱい。今までの苦勞の汗も、“溶けて流れて大船渡湾（三島）にそそぐ”。

みちのくだより山形

控えめなふるさと自慢

新栄エンジニア(株)
縮 幸一



どの県においてもそうだと思うが、地域によって気候・風土、人々の気質まで異なるものである。そして日常生活上では、様々な不満があるにもかかわらず、こと人に紹介するとなると自分の住んでいるところが一番とばかりに自慢をしたくなる。私も例外ではなく、「置賜」という山形県南部の土地、そして生まれ育った「米沢」の町について「何とんでも母なる最上川の源流の地だからな。温泉の魅力もはずせない。それに東京にも近いし」などと妙な自慢をすることになってしまう。

自然の美しさについては、わざわざ東北の方々にアピールするまでもあるまい。

アメリカのケネディ大統領が最も尊敬する政治家として名前を挙げた上杉鷹山公（米沢の人間は、ちゃんと「公」という尊称をつけるのを忘れない）についてはすでに、広く知られている所である。「米沢の味のABC」すなわち館山の林檎、米沢牛、米沢鯉は観光の目玉としてテレビ番組などでも紹介されている。他に何かがあるのかを挙げていけば、観光ガイドブックのような通り一遍のものになってしまうそうだ。そこで別な視点を持つ人間に聞いてみることにする。

県庁所在地の「村山」地区の「山形市」から嫁いで来た妻は、私が「当たり前だ」と思っていた事がいちいち面白いという。

まず、彼女がこの土地に来て最初に発見したのは「公衆電話ボックスの地面からの尋常ならぬ高さ」だという。お立ち台でもあるまいに何故階段を上って電話ボックスに入らなければならないのか。もちろん、この段階では冬の積雪のことを知る由もない。また、道路から消雪の水の出る仕掛け。屋外の駐車場の一台分

のスペースがやたらと広い。（ふん、どうせ田舎だよ。待てよ、車から雪を降ろすためのゆとりか？）市内を通る米坂線（米沢と新潟県の坂町を結ぶ）の不自然なカーブ、まんじゅうしか売らない店（しかも向かい合わせで商売をしていてどちらにもひいきの客があり、どちらもつぶれないという不思議）。そんなに需要があるのか、餅屋の多さ。保守的な町なのに市内の高校の制服がちょっと他では見かけない色（臙脂のブレザーの商業高校、カーキ色の私立高校）。どの小中学校に行っても体育館には「鷹山公」と「謙信公」の肖像が掲げている。冷やし中華にマヨネーズって米沢が発祥の地なの？

こんな重箱の隅レベルの指摘が私にしてみれば逆に新鮮である。この地に20年も落ち着くと彼女も怪しげな米沢弁を駆使し、ネイティブヨネザワンのようにこの町に愛情を持つようになった。前述のものよりも少しレベルの高い良さを見つけている。

国宝「上杉本 洛中洛外図屏風」をはじめとし、上杉古文書、素人には値打ちがわからない膨大なお宝。今でもどこぞの蔵を探せばとんでもないものが埋もれているんでないかい？というのが彼女の見解だ。人物では戦国時代に兜の前立てに「愛」という一文字をつけた武将がいた米沢。（これは、直江兼統（謙信公に仕え、松川上流の堤防工事など城下の整備に力を尽くした人物。「トリビア」でも紹介された）のもの。かぶき者前田慶次郎が居を構えていた米沢。近代では、日本に「築地本願寺」のようなどえらいインド風の大寺院を設計した伊東忠太博士、民法学者の我妻栄先生（あの岸首相と東大法学部で一二番を競った頭脳）も

みちのくだより

米沢の出身である。豪快なヒマラヤの絵画で知られる日本画の福王寺法林先生、などいずれもユニークな顔ぶれである。庶民の生活がまたいい。ものを大切にしておしむ心から生まれた様々な伝統工芸、糸偏の産業が栄えた城下町である。かわいらしい表情の素朴な土人形は、観光ポスターでも一役買っている。自然の恵みを受け、健康面でも優れた郷土料理。鷹山公伝来のうこぎ料理や冷や汁から、近年ブームのラーメンまで自慢の味は沢山ある。市民が総出で参加する上杉祭りや雪灯籠祭りはすっかり有名になり、似たような催しをしている所も多い。町の中に忘れ去られたように点在する古い建

物。今だに残る茅葺きの屋根や土蔵。置賜の人が草木の恩恵に感謝し、供養のために建てた「草木塔」に見る心根のやさしさ、謙虚さ。

数え上げればきりが無いこれらの財産だが宣伝が下手なせいも、そんぴん（へそ曲がりというような意味）の気質のせいも、今ひとつ生かし切れていないのが米沢だと残念がっている。しかしそれもまた、この土地らしいことかもしれない。

大きな山容を誇る吾妻・飯豊の山は、時には厳しい表情を見せながら、ここにしか咲かぬという可憐な花をその懐に抱いていたりする。私はふるさとのそういう人知れぬ静けさを好ましく思う。

みちのくだより 宮城

定禅寺通りのケヤキ並木

(株) テクノ長谷
上中 博之



現在の定禅寺通りは、震災復興事業で新たに整備された街路である。戦後の昭和21年11月の震災復興院告示による震災復興土地地区画整備事業として計画施工され、街路の幅員は46m、中央部に巾12mの緑地帯と遊歩道が設けられている。

ケヤキ並木の植栽は、景観の復旧を目的とし、昭和33年に実施された。並木の延長は、県庁前の勾当台公園と仙台市で最も古い西公園を結ぶ約700mで、緑地帯と両側の歩道に166本植栽された。

ケヤキは、ニレ科ケヤキ属の落葉高木で、よく成長した株は、高さ25m、直径4m以上になる。日本で最大のケヤキは、山形県東根市東根小学校のケヤキで、幹の周囲は15.7m、樹高は26m、樹齢は1500年以上と言われ、国の特別天然記念物に指定されている。分布は、日本では北海道を除く本州、四国、九州で、日本の代表的な落葉広葉樹である。病虫害に

強く、まっすぐに伸びる幹とその上方に広がる樹冠は、すっきりとした樹形をなし、寺社の参道や境内、庭、公園、街路などに利用されている。材は強く、狂いは少なく、木目は美しく、大径材が得やすいことから、器具、家具材、彫刻材、建築材などに用いられている。ケヤキの語源は尊く秀でた木と言う意味の「けやけき木」に由来し、古くはツキ「槻」と呼ばれていた。

定禅寺通りのケヤキは植栽後50年を数え、現在は、杜の都仙台にふさわしい並木に成長している。四季折々に姿を変え、葉を落とした冬の樹形、一斉に芽吹く春の新緑、夏の濃い緑のトンネルと炎天下の木陰、秋の紅葉は季節感にあふれた景観を造る。中央緑地帯の遊歩道には、著名な芸術家による彫刻、ベンチ、噴水などが設けられ、ケヤキ並木とともに訪れる市民や観光客を出迎える。また、春は

「青葉まつり」、夏は「動く七夕パレード」、秋は「定禅寺ストリートジャズフェスティバルin仙台」、冬は80万個のイルミネーションによる「光のページェント」などのイベント会場となり、多くの人たちで賑わう。

昭和46年、「市木」を決める市民投票において、並木の美しさからケヤキが選考され「市木」に決定した。また、平成7年に、日本郵政公社において、定禅寺通りのケヤキ並木が「ふるさと切手版」に採用され、全国に紹介されている。

東北は、世界自然遺産白神山地を擁する杜の多い自然環境に恵まれた地域である。現在、定禅寺通りのケヤキ並木は、杜の都仙台のシンボルとなっ

ているが、杜の都東北のシンボルとして育って欲しいと願っている。



定禅寺通りのケヤキ並木
(平成17年7月25日撮影)

みちのくだより 福島

福島県の高山を巡る楽しみ

新協地水(株) 代表取締役会長
谷藤 允彦



福島県は山国である。福島県に住み始めて40年近く経つが、東北地方の他県に比べて高山が多いということを実感している。

高山の数を比較するには何を以って数えれば良いだろうか。一つの試みとして、1:25,000の国土地理院の地形図を元に、東北6県にある2000m以上の三角点・標高点を数えて見た。

福島県28地点、山形県9地点、岩手県1地点であり青森県・秋田県・宮城県には2000m以上の三角点・標高点は存在しない。福島県が圧倒的多数を占め、その内会津地方南部の檜枝岐村に大部分が集中している。檜枝岐村以外では、飯豊山に多くの高地点が見られる。最高峰の大日岳(2126m)や西大日岳(2091.9m)・薬師岳など新潟県に属す

る地点を含めて考えると、一つの山塊としては飯豊山塊に9地点が東北最大の規模を持つ高山ということが出来よう。

東北地方の高山は例外なく豪雪地帯にあり、登山道の途中にブナの原生林が見られるところが多い。登山の基地になるところには情緒たっぷりのひなびた温泉宿がある。

私はまだ数箇所しか踏破していないが、残された時間の中で、仕事を離れてゆっくりこれらの東北地方の高山を楽しみたいと願っている。登山だけでなく、四季の風景を楽しみ、森林の香気を浴び、山菜を味わい、温泉に浸るという生活を夢見ているのである。同好の士との情報交換を希望する次第である。

東北地方2000m以上の地点一覧表

山地名	地点名称	区分	標高	所在地
岩手山	岩手山	三角点	2038.2m	岩手県
鳥海山	七高山	三角点	2229.2m	山形県
	荒神ヶ岳	標高点	2236m	山形県
	行者滝	標高点	2159m	山形県
	文殊岳	標高点	2005m	山形県
飯豊山	飯豊山	三角点	2105.1m	福島県
	飯豊山神社	標高点	2102m	福島県
	(無名峰)	標高点	2038m	福島県
	北股岳	三角点	2024.9m	山形県・新潟県
	烏帽子岳	三角点	2017.8m	山形県・新潟県
西吾妻山	御西岳	三角点	2012.5m	福島県・山形県
	西吾妻山	標高点	2035m	福島県・山形県
三岩岳	風天岩	標高点	2004m	福島県・山形県
	三岩岳	三角点	2065.0m	福島県
	(無名峰)	標高点	2060m	福島県
大戸沢岳	(無名峰)	標高点	2057m	福島県
	大戸沢岳	標高点	2089m	福島県
駒ヶ岳	(無名峰)	標高点	2098m	福島県
	駒ヶ岳	三角点	2132.4m	福島県
	駒ヶ岳山頂	標高点	2133m	福島県
中門岳	(無名峰)	標高点	2094m	福島県
	中門岳	標高点	2060m	福島県
燧ヶ岳	(無名峰)	標高点	2038m	福島県
	柴安ぐら	標高点	2356m	福島県
	俎ぐら	三角点	2346.0m	福島県
	赤ナグレ岳	標高点	2249m	福島県
	(無名峰)	標高点	2091m	福島県
袴腰山	(無名峰)	標高点	2075m	福島県
	袴腰山	標高点	2042m	福島県・群馬県
孫兵衛山	(無名峰)	標高点	2019m	福島県・群馬県
	孫兵衛山	三角点	2068.3m	福島県
台倉高山	台倉高山	三角点	2066.7m	福島県・栃木県
	(無名峰)	標高点	2028m	福島県・栃木県
	(無名峰)	標高点	2033m	福島県・栃木県
帝釈山	帝釈山	三角点	2059.6m	福島県・栃木県

日本応用地質学会東北支部の 最近の活動

はじめに

日本応用地質学会東北支部は、東北地質調査業協会の協賛をいただき、各種行事を精力的に展開している。

当支部活動の3本柱は「応用地質学に関する会員の技術の向上」、「会員相互の交流」、「社会貢献」であり、これらを達成するために、年度当初の総会にあわせての特別講演会・討論会、現場見学会、研究発表会、そしてシンポジウム（あるいは講習会）を開催している。

ここ数年、特に力点をおいている活動は、会員の持っている知的財産の強みを生かした「社会貢献」である。以下に、その活動成果の概要と今年度の計画を述べる。

●平成14年度の活動

シンポジウム「地質を知り未来に生かす」～強く美しい東北創造へ・地質工学からのアプローチ～を開催した。基調講演では丸山孝彦教授（秋田大学）に東北地方全域にわたる地質の特性を概観していただき、田野支部長に「東北の地質工学」を展望していただいた。論文発表として地すべり・斜面崩壊・ダム基礎設計・活断層など地質に関連する自然災害全般が扱われ、パネル討論では応用地質学が地質工学と呼べるようになるにはどのようにすべきか議論された。これは応用地質学会員のみならず、直接の「ユーザー」でもある行政や事業者向けの発信も意識した企画であった。

●平成15年度の活動

国の地震調査委員会によって近い将来高い発生確率が予測されている「宮城県沖地震」の地震防災を活動の中心に据えた。想定宮城県沖地震によって生じるで

あろう地質・地盤災害を減少させるために、学会として何ができるかを考え、応用地質学的な考え方や成果を、一般の非専門家の方々向けにわかりやすく伝えていこうという試みである。

平成15年11月、「迫り来る宮城県沖地震に備える」—今、あなたが居るところは大丈夫?—と題したシンポジウムを行った。

「今、あなたが居るところ」でどんな被害の危険性があるのかを、地形・地質の知見からどれだけ分かるのか、それをもとにして災害を軽減できるのか、基調講演とパネルディスカッション形式で実施した。

この年偶然にも5月と7月に、宮城県北部を中心に被害が大きかった2つの地震が発生、さらに9月に十勝沖地震が発生したことなどから一般の方々の地震防災への関心は高く、支部単独の行事としては初めて参加者数が200名を超えた。

基調講演の題目は

- ・阪神大震災の地盤災害と地形・地質からの教訓 中川康一氏（大阪市大教授）
- ・宮城県沖地震に備える地形・地質・地盤の知恵 橋本修一氏（支部代表幹事）であった。

パネルディスカッションは上記2氏に風間基樹氏（地盤工学・東北大学教授）、源栄正人氏（耐震工学・東北大学教授）を加え、コーディネータは田野久貴氏（岩盤工学・支部長）が務めた。

ポスター展示も行なわれ、宮城県の地形・地質・活構造の概要、過去の地震での地盤災害、想定宮城県沖地震の予想規模と発生確率、そして1978年宮城県沖地震以後大きく変貌した仙台周辺の宅地開発状況と造成宅地の切盛地盤図（1/25,000）

が展示された。

また、実行WGで新たに作成した「地震災害危険度チェックリスト」及び「地震だ！今いる道、帰る道大丈夫？」が配布された。

平成15年12月に産官学の統合的連携組織である「宮城県沖地震対策研究協議会」が設立された。さらに、16年度に入り、同協議会が実質的な母体となって組織された地域防災力高度化推進センターの提案が、国の「防災研究成果普及事業」に採択され、産官学共同による地域防災情報の共有化と防災力高度化戦略が本格的に動きだした。

また、国の地震発生予測に呼応して宮城県、仙台市のそれぞれの防災会議は被害想定を見直し、それに見合った地域防災計画、アクションプランも整備された。

●平成16年度の活動

<特別講演>

前年度までの流れを受けて、平成16年5月、特別講演はTBC東北放送報道制作局・局次長の森雅一郎氏により「災害報道のあり方—初動と課題—」と題して行なわれた。

従来とは少し視点を変えて、学会所属の専門技術者集団が、非専門家との接点の代表として報道関係者の行動や考えを知っておくことは重要であるとの観点から講演を企画したものである。

講演の中で、TBCでは毎日、宿泊勤務者対象の10分程度の訓練及び年一回の大規模訓練など定期的な防災訓練を行なっていること、多様な情報収集手段として「タクシー防災レポーター」、沿岸の町に「ラジオ防災レポーター」を契約配置して広く情報を収集する仕組みを作っていること、NHKと民放の災害報道棲み分けの試み（たとえばNHK—安否情報、民放—生活情報に特化するなど）、会社を超えた「仙台ライフライン防災情報ネットワーク」の活動など、広域的な災害時報

道の仕組みや工夫を知ることができた。

また、テレビ映像による地震報道では画像が強調されすぎ、被害が過大に受け止められた事例（2003年5月26日の地震における火事報道）もあったとのことで、適切に事実を伝えることがいかに難しいかとの話があった。翻って我々が専門用語、技術的な内容をマスコミ含めて一般の方々に誤解なく、的確に伝えるため、言葉の選定に注意を払うべきことを認識した。我々は通常は報道を受け取る側にいるが、災害時などでは、報道を通して技術情報を発信する立場にもなるからである。

<見学会>

平成16年9月、岩手県東山町及び川崎村を視察した。過去複数の洪水被災経験をもち、ハザードマップも既に作られていた地域ではあったが2002年7月の台風豪雨により2名の死者・不明者、全半壊14棟などの災害が発生した地域である。案内していただいた牛山先生（現・岩手大学）による「専門家としてベストで正確なマップを作ったつもりだったが、肝心の住民への周知がなされていないことに愕然とした」との解説が印象的であった。

技術屋としては正確無比な資料作成を至上命題とする癖がついているが、ハザードマップ、防災マップという実用的なものは、実際の災害発生時に、被災し混乱に陥った住民にいかにも適切に利用してもらえるかが重要なポイントとなる。今後、地震防災マップの作成に寄与すべく活動している立場として、作成から周知までどこまで関与すべきか大いに考えさせられた。

<シンポジウム>

平成16年11月、シンポジウムは「宮城県沖地震に備える（その2）—ここはどれだけ揺れる？地域防災に役立つ地盤図、地質図の解説—」と題して、基調報告3編とパネル討論、動画を含めたポスター展示を行なった。



大入りの参加者



3D動画に見入る参加者



ポスター展示

基調報告のタイトル、講師及び概要は以下のとおりである。

- ① 地震被害想定について（中部大学非常勤講師・松澤宏氏）
- ② 宮城県地震地盤図について（宮城県沖地震対策研究協議会・地域防災力高度化推進センターPM・塚原光氏）
- ③ 地盤図、地質図の読み方と防災マップへの反映（支部シンポジウムWG主査・高見智之氏）

①では、宮城県、仙台市から公表された被害想定具体的な手順と結果、その受け止め方について解説された。被害想

定はいくつもの前提を基にしたシナリオのひとつであり、地域防災のための被害の目安であること、いかに被害を減らせるかについては、一人一人の地震防災対策が大切であることが強調された。



基調講演の松澤宏氏

②では地震被害想定重要な基礎資料となった「宮城県地震地盤図」の作成過程、地域の地盤条件を知る方法について解説があった。③では、地震地盤図の詳しい読み方、最先端測量技術で読める微妙な地形の違いは地質の違いを反映すること、具体的な防災マップへの地質情報の取り込みなどが紹介された。

パネル討論では、上記3氏に加え、仙台婦人防火クラブ連絡協議会長の村主竹子氏、東北大学の遅沢壮一講師（構造地質学）、地質調査業協会の五十嵐勝技術委員長が参加した。



平成16年度シンポジウム パネル討論

村主氏からは具体的な地震対応の防災マップを作られた経験談をうかがった。遅沢氏からは最近、仙台近郊で発見された第四紀層を变形させる断層の最新情報について話題提供いただいた。五十嵐氏からは一般の方にはなじみの薄い地盤調査の方法と評価について、絵や写真を用いて平易に解説していただいた。なお、これらのシンポジウムで使用された資料は日本応用地質学会東北支部HPにて公開され、ダウンロード可能である。

●平成17年度の活動

<特別講演>

平成17年5月20日、総会時には、地震関連で大槻憲四郎教授（地殻変動学・東北大学）に「摩擦熱で自己制御された摩擦—摩擦溶融と地震性すべり—」と題した特別講演をいただいた。地震は地下深



平成17年度特別講演 大槻憲四郎氏

部のできごとで手にとることはできないが、その結果としてできた溶融した露頭、岩石のサンプルの検討からどのような考察が可能か、非常に興味深い内容であった。

<見学会・シンポジウムの予定>

宮城県沖地震防災関連の活動は今年度で3度目となり、一応の区切りとする予定である。これまでに蓄積した地震防災関連の知識レベルの統合を図り、より実用的な防災マップの作成に寄与できることを示したい。

9月10日実施の見学会では、2003年の

地震で崩壊した宮城県北部の中生界及び新第三系における斜面崩壊の実際を見学する。

11月11日のシンポジウムでは、参加者をいくつかのグループに分けてDIG（災害図上訓練）形式で地質を理解してもらう企画を検討している。すなわち、モデル地区を選定の上、地質情報を地域地震防災マップに反映し、「揺れ易さマップ」として活用できる可能性をゲーム感覚でイメージしてもらうというものである。

さらに、シンポジウムの開催に合わせて、過去2回行なってきたシンポジウムにて提供した説明資料などを分かりやすい形で電子ファイル化して公開する予定である。これは、例えば学校での授業や地域の防災関連の講習などに利用されることも念頭においている。

おわりに

一般の方にはなじみが薄く、判読が難しいと思われがちの地質図、地盤図を実際に目に触れ、自分たちの地域の地図に書き込むことにより、より親しみを持ってもらいたい。同時に、地域の強みや弱みを客観的に判断する有効な手段となることを理解してほしいと願っている。

防災マップは誰かが作成したものを受け取って、家の壁に貼り付けて終わりにしては、理解が浅いままである。実際にマップを持って自ら歩いて確かめ、状況に応じて改良を重ねていく過程で理解が深まる性格のものである。最終的にはマップの内容が各人の頭と体に刷り込まれ、「その時」には図面を見なくてもすみやかな避難行動から、的確な救援活動、応急復旧活動がとれるようになってこそ本物となる。

その際、応用地質学の知識・知恵が盛り込まれたマップがひろく活用され、地震防災・減災に役立ってもらえれば幸いである。

（文責 代表幹事 橋本 修一）

平成17年度(社)日本地すべり 学会東北支部第21回総会、 特別講演会および討論会



土木地質株式会社 高橋 克実

平成17年6月3日(金)、東北学院大学土樋キャンパス「押川記念ホール」にて標記の平成17年度(社)日本地すべり学会東北支部第21回総会、特別講演会および討論会が、110名の参加を得て盛会のうちに開催された。

—(社)日本地すべり学会東北支部21回総会—

幹事長・千葉則行氏の進行により支部長・宮城豊彦氏の挨拶から始まり、平成16年度事業報告、同収支決算・会計監査報告、平成17年度事業計画、同予算案の審議が進められ、各議案とも原案どおり満場一致で承認された。

支部長挨拶では、平成15年の2回の地震(三陸南地震、宮城県北部連続地震)、平成16年の北陸地方における集中豪雨、新潟県中越地震等により、相次いで自然災害が生じているとし、なかでも、地震による地盤災害は人工地盤や地すべり地形箇所でも再現性をもったかたちで発生しており、当支部が中心となってマニュアル化に取り組んできた「地すべり地形の

抽出とその危険度判定手法」によって、その検証を行いつつ、現在推し進めている「地すべり移動土塊の地表および地中の変形構造の研究」により、再現性を見抜くプロジェクトに発展させたいとの抱負を述べ、今回の特別講演会および討論会企画の主旨とされた。

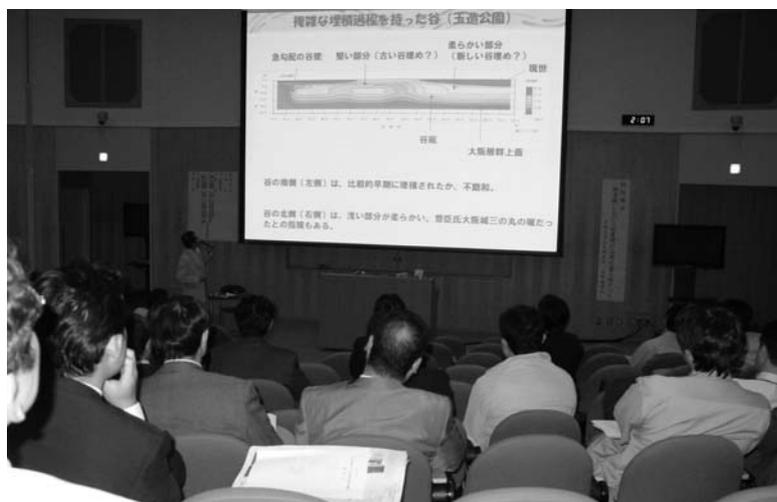
—特別講演会—

「都市域における地震時谷埋め盛土地すべり」
京都大学防災研究所地盤災害研究部門
傾斜地保全研究分野

助教授 釜井 俊孝氏

釜井氏は、「都市地盤防災論」をご専門とし、人工地形改変による危険斜面の斜面災害ハザードマップの作成等、ソフト的災害対策技術の開発に尽力されている。①都市域における不安定斜面の形成過程の解明および災害危険度の高い地域を予測するための地形・地質学および水文学的研究、②人工地形改変斜面を構成する土の材料物性、斜面不安定化メカニズムの解明に関する研究、③地震・豪雨時における都市域斜面災害ハザードマップの作成手法に関する研究、④人工地形改変斜面の長期的な維持・管理・補修に関する研究、⑤地圏環境を考慮した合理的で安全な都市計画および土地利用に関する研究を主要テーマに精力的に研究されている。身近なところでは、三陸南地震による宮城県築館町(現栗原市)の「館下地すべり」や宮城県北部連続地震による宮城県河南町(現石巻市)の「西猿田地すべり」に、いち早く現地に入り込み、地震災害の特徴・機構等を速報に





まとめられている。

講演は、「都市の下には凹凸がある」をキーワードに、地盤防災には人工地形改変に伴う谷埋め盛土が密接に関係するとし、各地に存在する大規模宅地盛土と過去における地震災害の事例や特徴等、豊富な研究資料をもとに紹介した。災害の発生予測に関しては、谷の地形（盛土の形状）によって変動したものと変動しないものの区別が必要で、揺れ方とすべり方の規定や側面の摩擦の影響をどうするかなど問題は多いが、導入したローラーライダーモデル、ニューラルネットワークモデルの予測手法で正解率95%の再現性を得ているとし、東京・横浜間の宅地（盛土）地盤にその予測モデルを適用した「地震時危険度予測マップ」を作成するまでに至っていると報告した。予測手法のさらなる高度化に向けては、強震動予測結果や宅地（盛土）地盤における間隙水圧観測結果をインプットすることの必要性を考えているとのことである。

まとめを、谷埋め盛土の災害予測は出来つつあるが、それに対する簡便で安価な対策工法の開発が必要不可欠であるとし、今後は、都市に存在する谷埋め盛土以外の他の種類の災害（大規模盛土での沈下問題、急斜面の崖崩れなど）も包含した広域、総合的災害危険度評価が必要であると問題提起した。

—地すべり発表討論会—

「東北地方の大規模地すべりからみた地表および地中の変形構造」

今回は標記課題に対するポスターセッション形式で行われた。平成15年度からの支部共同研究テーマ「地すべり移動土塊の地表および地中の変形構造」では、亀裂や陥没、地すべりブロックなどの地形形状から地すべり地の地中内部構造（すべり面や移動土塊深度、および破壊状況など）がどこまで読み取れるかを検討してきた。本ポスターセッションでは、これまでの研究成果と、平成16年度第43回地すべり学会研究発表会において東北支部が主体となって行った特別セッション「東北地方の大規模岩盤地すべり」の双方の成果を発表討論する場として企画された。

会場では、発表者11名によるポスターおよび準備された資料を前に、参加者との約90分の質疑応答の時間が用意され、後半は参加者全員による総合討論会となった。ポスター前では活発な意見が飛び交い、それを外巻きで聞き入りながら盛んにうなずく参加者も居て、会場全体が熱気に包まれていた。

総合討論会では、①なぜ東北地方の地すべりに大規模なものが多いのか、②移動土塊はどのようにして壊れていくのか、③地表の微地形形状は地中の内部構

造をどのように表わしているのかを締めくくりにして討論された。

最後に、副支部長・阿部真郎氏から、本共同研究の成果を地すべり発生の予知に生かしたいとの抱負が述べられ、閉会した。

発表題目および発表者ー

*** 東北地方の大規模岩盤地すべりにおけるブロック形成過程**

奥山ボーリング (株)
阿部 真郎・森屋 洋氏

*** 大規模地すべり地の集水井で観察された地質構造とその成因**

国際航業 (株)
高見 智之・阿部 大志氏、
奥山ボーリング (株)
羽沢 大樹・森屋 洋氏

*** 秋田県東成瀬地域における大規模地すべり地形形成の地質的素因と谷地すべりのすべり面**

奥山ボーリング (株)
森屋 洋・羽沢 大樹・阿部 真郎氏、
弘前大学 檜垣 大助氏

*** 地すべり地の微地形と内部構造についての研究**

弘前大学・院生 小原 嬢子氏、
弘前大学 檜垣 大助氏

*** 狼沢地すべりで観察された地すべり移動層の層内褶曲**

国土防災技術 (株)
小野 由起光・山崎 孝成氏
(株) ダイヤコンサルタント
高野 邦夫氏
秋田県雄勝地域振興局
村上 雅美氏



*** 地すべり地における地形・運動特性・物質特性のリンクー秋田県狼沢地すべりを例にー**

東北学院大学 宮城 豊彦氏、
(有)アドバンテクノロジー 濱崎 英作氏
防災科学技術研究所 内山 庄一郎氏、
東北学院大学・院生 林 一成氏

*** 東北地方グリーンタフ地域における大規模な地すべり地形の地形・地質条件**

東北工業大学 千葉 則行氏

*** 大規模風化岩地すべりとしての秋田県・砥沢地すべり**

奥山ボーリング (株) 高橋 明久氏
秋田県由利地域振興局
池田 光晴・田村 宏一・小林 英貴氏

*** 火砕流台地で発生した大規模地すべりー銅山川地すべりー**

国土防災技術 (株)
山科 真一・鈴木 亘・熊井 直也・
武藤 剛氏
東北森林管理局 江坂 文寿氏

*** 頭部陥没帯の堆積物が語る地すべり活動履歴**

基礎地盤コンサルタンツ (株)
平田 晴昭・西 俊憲・樽石 静氏

*** 大規模地すべり地内の小ブロックに関する考察**

奥山ボーリング (株)
山田 孝雄・張 馳氏

日本情報地質学会

日本情報地質学会会長 塩野 清治
(大阪市立大学大学院理学研究科・教授)



1. はじめに

地質情報は災害の予測・軽減、環境評価、土木・建設の計画・設計・施工、地下空間の開発、資源探査・開発など生活に密着する諸活動の基礎資料として不可欠なものです。地質図に代表されるように、地質情報には諸属性の空間分布に時間的關係が加味されている、あるいは空間や時間を分割して離散的に取り扱うなど様々な意味での特殊性があります。そのため、その情報処理には一般的な理論や技術を単純に応用するだけでは対処できない未解決の問題が数多く残されています。地質情報に関する基礎的研究から応用技術の開発にいたるまでの諸問題を、情報科学との境界領域の課題として研究する学問が「情報地質学」です。

日本情報地質学会 (Japan Society of Geoinformatics) は1990年4月に設立された比較的新しい学会です。学会設立の目的は、情報科学的観点から地質情報の特性を解明するとともに、その処理のための理論および技術の研究・開発を行い、地質情報の充実と活用はかることです。母体は1979年4月に発足した「情報地質研究会」です。情報地質研究会は、地質情報の収集・蓄積・検索および各種解析・利用に関する成果を会誌「情報地質」への投稿を通じて交流する有志の集まりとしてはじまりましたが、1980年代のパーソナルコンピュータの急速な普及に伴い、会員数が急増して、1986年からは研究発表会を開催するまでに成長しました。社会の急激な情報化に対応して、地質関連分野での情報処理を強力に推進できるように、研究会組織を学会組織に改

めました。

学会誌「情報地質」(英語名: Geoinformatics)の刊行(年4回)、総会・講演会Geoinforum(年1回、6月)やシンポジウム(年1回、秋)の開催などの活動を通じて、情報地質学に関わる研究者・技術者の交流を行っています。国際的にはIAMG (International Association for Mathematical Geology; 国際数理地質学会)と協力関係にあり、GIS-IDEAS (GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth & Allied Sciences)をはじめとする国際シンポジウムを積極的に支援しています。

2. 歩みと展望

学会発足にあたり、初代会長の弘原海清大阪市立大学教授(当時)は、情報地質学の歩みを振り返り、次のように展望しています(弘原海, 1990)。

(1)萌芽期(1978年以前:研究が始まったばかりで地質学分野では認知されない時代)から(2)少年期(1979年~1989年:情報地質研究会の活動が理解されはじめた時代)を経て、学会設立により(3)青年期(1990年~1999年)がスタートする。

- ① 個別的・専門的な分野での情報処理環境の整備
- ② 情報科学の知識を取り入れた地質学の知識の定式化
- ③ データベース、プログラムパッケージなど共有的な情報資源の体系化・組織化への組織的永続的取り組み
- ④ これらの活動をささえる人材の育成などの課題の解決にむけた10年間の蓄積があれば、次の(4)壮年期(2000年~

2009年)には情報化に対する取り立てた気負いもなく、ごく日常的に研究や業務が高度な情報環境によって支えられるようになるであろう。

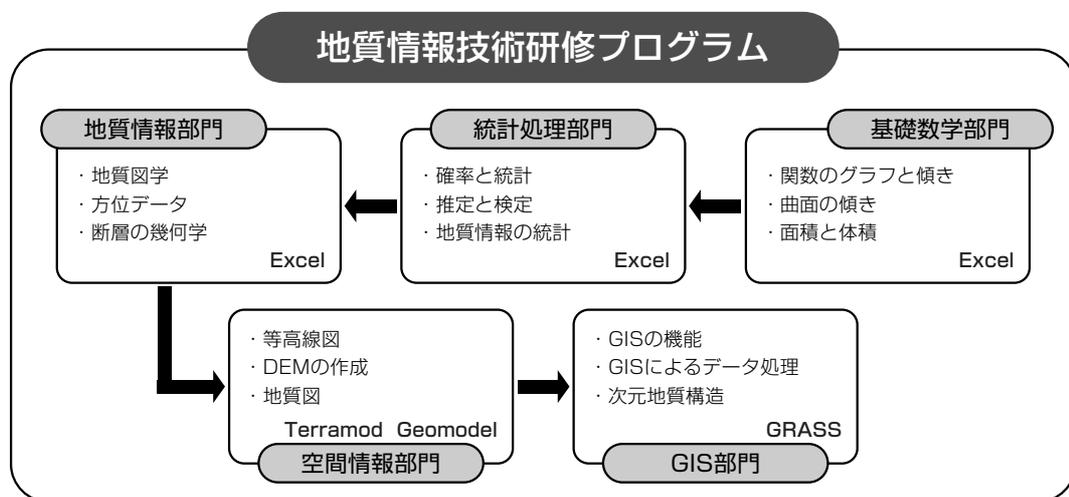
2005年現在から振り返ると、①～④の課題は概ね解決に向かっていているようです。①の情報環境は予想以上の速度で整備されてきました。特にインターネットの普及は情報の流通速度の面で革命的です。②の課題については、3次元地質モデリング(塩野ほか、2000)に代表されるように、地質情報の取り扱いについて一定の共通認識がえられました。③の課題についても、国土地理院の数値地図や産業技術総合研究所の数値地質図あるいはボーリングデータのデータベース化など、基盤的な情報の公開や蓄積が確実に進められています。さらに、1990年当時には予想できなかったことですが、

空間情報処理のプラットフォームとしてのGISが幅広い分野で活用されるようになりました。地質情報をGIS上にのせることにより、他分野と情報の共有や活用が無理なく行えるようになったことが特筆されます。

このように地質情報の特性が次第に解明され、災害の予測・軽減、環境評価、土木・建設の計画・設計・施工、地下空間の開発、資源探査・開発などの基礎資料として地質情報を有効に活用できる環境が整ってきました。現在は弘原海(1990)が展望した(4)壮年期に突入していることは確実です。

3. 技術者教育

地質学分野での情報化が進んだとはいえ、さらに発展させるには、それをささえる人材が不可欠です。地質情報を適切



第1図 地質情報処理技術研修プログラム

第1表 地質情報技術研修プログラム5部門で扱う課題

	基礎数学部門	統計処理部門	地質情報部門	空間情報部門	GIS部門
地質関連の課題	面の傾き (走向・傾斜) 面積・体積	観測データの 集計と分析	地質調査 地質図学 ステレオ投影	DEM 等高線図 地質図	地形図 主題図 リモートセンシング
コンピュータ 関連の課題	数値計算法 (数値微分・積分) Excelの活用	統計解析 (集計・分析) Excelの活用	数値計算法 (ベクトル演算) Excelの活用	空間情報の可視化 (2次元・3次元) 補完・平滑化	ソフトとハード GISの基礎概念 データ構造
数学関連の課題	微分・積分 最小二乗法	確率・統計 推定と検定	ベクトル 線形代数	曲面推定法 離散数学	点・線・領域の トポロジー

にコンピュータ処理するには、地質学とコンピュータ両面の知識や技術が要求されるため、学ぶ側と指導する側の双方で

- ・どの分野をどれだけ学べば
- ・どれだけのことのできるか

について確信が持てないようです。本学会では1998年から地質情報のコンピュータ処理法に関する基礎的教育カリキュラムの研究をはじめ、2000年に5部門からなる「地質情報技術研修プログラム」を提案しました(塩野、2000)。その後も、技術講習会を繰り返しながら、研修プログラムの内容に改良を加えています。

現在考えている「地質情報技術研修プログラム」の概要を第1図と第1表に示します。部門ごとに密接に関連する課題でまとまりをもたせるとともに、全体として最終目標である地質図とGISに収束するように体系づけています。基礎数学部門、統計処理部門、地質情報部門では、地質学と数学を結びつける基礎的概念が、Excelによる数値計算を通じて修得できます。空間情報部門では、3次元地質モデリングの基礎概念がVisual Basicプログラムを使いながら修得できます。GIS部門では、GISの基礎概念と3次元地質モデリングへの応用法がGRASS GISで修得できます。第1表に示すように、地質情報は多種多様で、そのコンピュータ処理には幅広い数学的基礎が要求されますが、この5部門で地質学とコンピュータを結びつける鍵となる基礎的素養をほぼ網羅できています。

上記の研修プログラムだけでなく、地質関連諸分野と協力して、技術者の継続教育を積極的に推進しています。たとえば、「土質・地質技術者生涯学習協議会」((社)全国地質調査業協会連合会、日本応用地質学会、日本地質学会、日本地下水学会、物理探査学会、(社)日本地すべり学会、日本情報地質学会)の一員として、土質・地質に関わる技術者のための関連情報を集中管理・提供を行うことを目的にした「ジオ・スクールングネッ

ト(GEO Schooling Net:土質・地質技術者の生涯学習ネット)」の運営に協力しています。ホームページ(<http://www.geo-schooling.jp/>)から登録すると、関連する学会や産業団体が提供する研修会、講習会などの検索・参加申込ができ、また「自己学習記録」を自ら管理できるシステムが利用できます。「技術士の継続教育」制度に対応し、技術者の生涯にわたる学習をサポートするための支援システムとして有効に機能しています。

また、(社)全国地質調査業協会連合会は電子納品した地質調査成果品の有効利用を念頭にWeb-GISを構築していますが、本学会はWeb-GISの基礎技術の習得を目指した「Web-GISサーバー構築実機使用講習会」にも協力しています。

4. おわりに

本学会は、急激に進歩する情報処理環境を生かして、地質情報の共有や活用を推進させる動きを行っていきたいと考えています。特に、Webを通じた地質情報の学会が貢献できることが多いと考えます。

本学会の活動につきましては、ホームページ(<http://www.jsgi.org/>)をご覧ください。また、ご意見やご希望がありましたら office@jsgi.org へお寄せ下さい。

文 献

塩野清治・升本眞二・坂本正徳・八尾 昭 (2000) 地質調査と地質図の論理ーコンピュータ処理の課題. 情報地質、vol.11, no.4, pp.241-252.

塩野清治 (2000) 地質情報技術研修プログラムの提案. 情報地質、vol.11, no.4, pp.253-256.

弘原海 清 (1990) 情報地質学の歩みと展望. 情報地質、vol.1, no.1, pp.25-29.

道具でわかる 地質調査入門

..... 第3回

広報委員会 佐藤道子 庄子夕里絵

— それゆけ地質調査探検隊 —

み：皆さん、こんにちは。今回から数回に分けて『サウンディング』を取り上げる事となりました！今回は、日本物理探鑛(株)さんのお庭で「スウェーデン式サウンディング」をさせて頂きました。

ゆ：そ~なんです。一口に『サウンディング』と言っても沢山あるじゃありませんか!?

支店長さん：えー、先ず静的と動的に分かれていて、静的というのはこれからやるスウェーデン式に始まって・・・(技術委員会の解説をご参照願います)、動的は標準貫入試験と簡易動的コーン貫入試験です。・・・云々」(実践前講習受けること30分?)

み：なーんだ、つまり前回学んだ標準貫入試験みたいなものの総称を『サウンディング』と言うのですね？

支店長さん：では、実践に移りましょう。

ゆ：あれ? 装置というか、道具はそれだ



けですか? 標準貫入試験みたいな大きな装置を想像していたもので・・・。

A氏：では、始めます。ロッドの先端にスクリーポイントを付け調査地点に垂直に立て、おもりを載せていきます。先ず0.05kN (ゆ：5kgと言ってしまい、ご注意を受けてしまいました、ハハ...) から。

B氏：はい、0.05kNで10cm沈みました。

み：え、おもりを載せるだけなんですか？

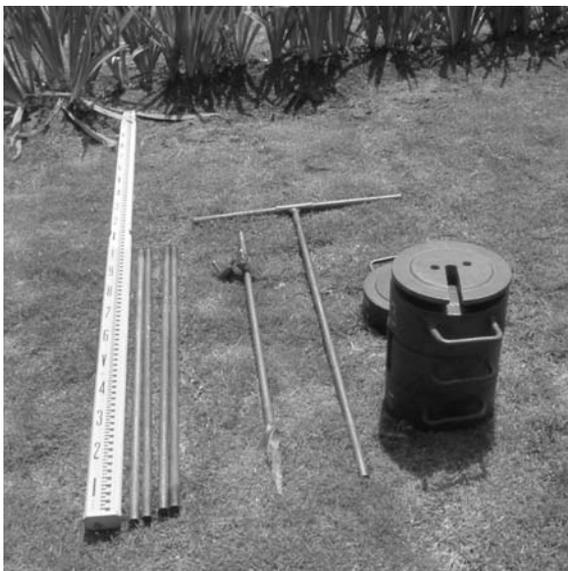
A氏：はい、先ずはこの様に0.15kN、0.25kN、0.50kN、0.75kN、と1kNまでおもりの荷重のみでの貫入を記録します。

ゆ：はい、確かに静的ですね。何て地味なお仕事。

み：なるほど、先ずはおもりの荷重のみで地盤の硬さを見るのですね？

A氏：はい、そうです。じゃあ、続けませぬ。

B氏：0.15kNで1cm沈んだので、トータル0.11m。次、0.25kNは変化なしで0.11m。次、0.50kNは1cm沈んだからトータル



0.12m・・・。1.00kNでは50cm沈んだと。

A氏：では、次はロッドの一メモリが25cm間隔なのですが、おもりを一度はずして何回転で1メモリまで沈むか数えます。ハンドルを水平に保ちながら、1,2,3・・・

B氏：ストップ!6回転半です。

A氏：更に次のメモリ（50cm）まで。1,2,3・・・

B氏：ストップ!12回転半です。

A氏：次、75cmまで。1,2,3,おっ

ゆ：わー、勝手に沈んでいきますね。今、スクリーポイントの辺りがかなり軟らかい土質という事ですね?

B氏：そうですね、自沈で1.25mまでいきましたね。止まったので、また、おもりを載せていきましょう。

B氏：0.05kN、0.15kN、・・・1kN。変化無いですね。

A氏とB氏がロッドが沈んで低くなったところで、ロッドを連結させてハンドルの位置が高くなると・・・

支店長さん：スウェーデン人が発明したから高いんでしょうねえ。

み：あはは・・・

A氏：又、回転させます。いーちっ。ん。

ゆ：又勝手に、いや自沈ですね。

B氏：36cm沈んだので、トータル1.61mですね。



A氏：止まったので回転させます。1,2,3・・・50回。

B氏：7cm沈んだのでトータル1.68mです。

A氏：これ以上は、変化が無いのでこれで終了となります。

み：最後まで地味でしたね。そう言えば事前講習でこれが一番古い、1917年に発明されたものだと習いましたもんね。

支店長さん：さあ、ロッドを抜いたので見て下さい。サンプリングはしませんが、スクリーポイントやロッドに付着した土を見たり、ハンドルの手応えで、砂音、礫音等を感じたりして、地質が分かるのです。それも、あればデータに加えるんですよ。

ゆ：なるほど、簡単そうに見えますが経験が必要そうですね。

み：この装置は簡易だから小規模向けという事でしょうか?

ゆ：流石、先輩!目の付け所が違いますねえ。

支店長さん：そうですね。地すべり地、狭い所や機械の上がらない所、最近では宅地の調査が増えて、こういう地盤だからこのようにした方が良いですよとアドバイスが出来ますし、連続的に出来て、時間の節約になるのも利点ですね。

み：原始的に見えましたが、そんな利点があったのですね。

ゆ：皆様、こんな暑い日に私達の為に、汗を流して下さって本当に有り難うございました!また一つ現場の苦労が分かりました!

そして、(株)建設技術センター 業務管理課 碓井 教光 氏にもご協力頂きました。誠に有り難うございます!

スウェーデン式サウンディング (東北地質調査業協会 技術委員会)

まずは、“サウンディング”に定義される各種試験を列記します。これには、前々号(第41号)で紹介した『標準貫入試験』も含まれています(参照:「地盤調査の方法と解説」(社)地盤工学会)。

方法	名称	測定値	適用地盤	可能深さ	規格・基準
静的	スウェーデン式サウンディング	各荷重による沈下量 貫入1m当りの半回転数	玉石・礫を除くあらゆる地盤	15m程度	JIS
	ポータブルコーン貫入試験	貫入抵抗	粘性土や腐植土地盤	5m程度	JGS
	オランダ式二重管コーン貫入試験	先端抵抗 間隙水圧	粘性土地盤や砂質土地盤	装置の容量による	JIS
	電気式コーン貫入試験				JGS
	原位置ベーンせん断試験	最大回転抵抗モーメント	軟弱な粘性土地盤	15m程度	JGS
	孔内水平載荷試験	圧力・孔壁変位量 クリープ量	孔壁が自立する地盤・岩盤	基本的に制限なし	JGS
動的	標準貫入試験	N値	玉石・礫を除くあらゆる地盤	基本的に制限なし	JIS
	簡易動的コーン貫入試験	Nd	玉石・礫を除くあらゆる地盤	15m程度	JGS

※ JIS:日本工業規格, JGS:地盤工学会基準

上表のとおり、JIS(日本工業規格)に則っている試験は、『標準貫入試験』『スウェーデン式サウンディング』『オランダ式二重管コーン貫入試験(通称:ダッチコーン)』の3種です。今回は、この中の『スウェーデン式サウンディング』について、以下に説明をします。

『スウェーデン式サウンディング』は、(実態としては)深さ10m程度以内の粘性土・砂質土地盤を対象に“概略調査”“補足調査”として広く普及しています。普及している要因としては、“ボーリング調査(標準貫入試験)よりも安価であること”“N値への換算式が確立していること”が挙げられます。構造物の支持力を判定(判断)する場合等には、『標準貫入試験』で得られるN値を用いることが多いことから「ボーリング調査:1~3箇所+スウェーデン式サウンディング:5~10箇所」等の組み合わせにより調査業務が発注されることがあります。

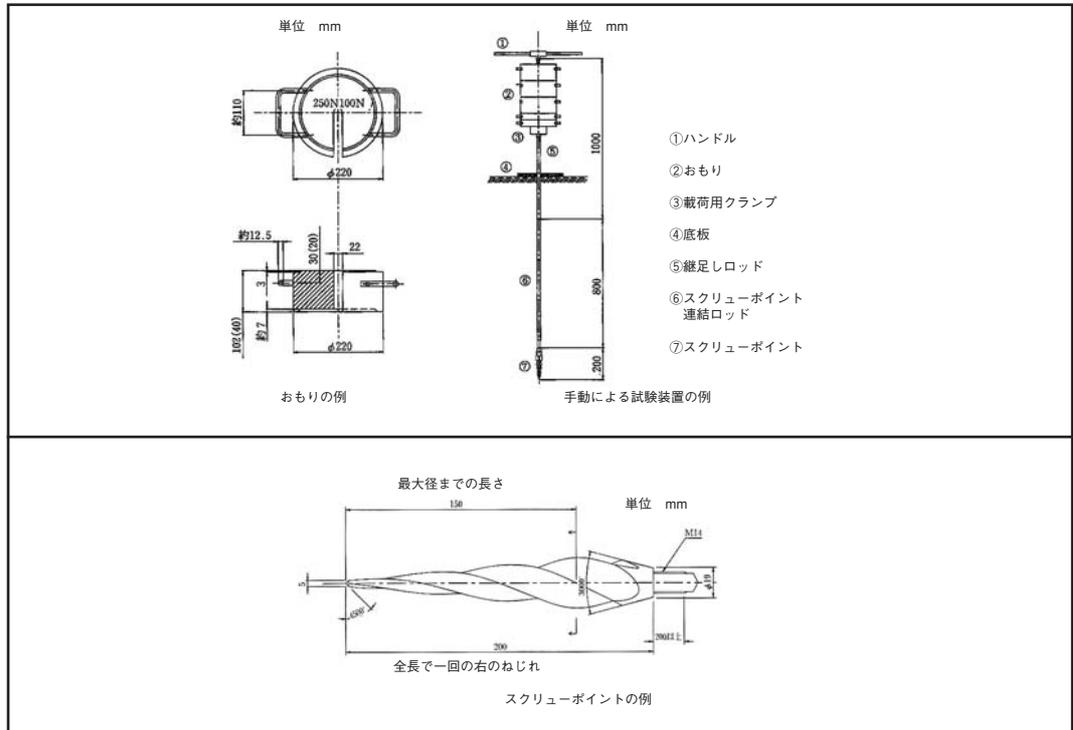
【試験装置および器具】

- ★スクリューポイント(先端部)→長さ200mm±2mm
- ★ロッド → スクリューポイント連結用:径19mm±0.2mm、長さ800mm±0.8mm
→継足し用:径19mm±0.2mm、長さ1000mm±0.8mm
- ★おもり→100N(10kg)×2個、250N(25kg)×3個<合計:950N(95kg)>
- ★ハンドル+載荷用クランプ(全おもりを載荷した場合に耐えるもの)
- ★引き抜き装置→三又+チェーンブロック、油圧ジャッキ等を使用する機会が多い。

【試験方法(概略)】

- ①スクリューポイント連結用ロッドの先端にスクリューポイントを取り付ける。次に、ロッドに載荷用クランプ+ハンドルを取り付け(この載荷用クランプ+ハンドルで50Nの載荷状態)、50N

技術資料



の状態での貫入量を記録する。

- ②荷重を増加させ、その時点での貫入量を記録する。荷重の段階は、「50N (5kg)→150N→250N→500N→750N→1000N」とする。
- ③1000Nでロッドの貫入が止まった場合は、その貫入量を記録した後に、鉛直方向に力が加わらないようにロッドを右回りに回転させ、次の目盛線 (25cmごと)まで貫入させるのに要する“半回転数”を記録する。それ以降の測定は、25cmごとに実施する。
- ④スクリーポイントが硬い層に達し、“貫入量5cm当たりの半回転数が50回以上”となった場合には、測定を終了する。

【記録整理】

- ①荷重のみによって貫入が進む場合には、荷重の大きさ (Wsw)と貫入深さ (D)を記録し、貫入量 (L)を求める。
- ②荷重1000Nで、回転によって貫入が進む場合には、半回転数 (Na)に対応する貫入深さ (D)を記録し、貫入量 (L)を求める。
- ③貫入量に対応する半回転数は、貫入量1m当たりの半回転数 (Nsw)に換算する。
→例)上記の終了基準を換算すると、「100cm/5cm=20、Nsw=20×50=1000」となる。

【結果の解釈と利用】

◎N値への換算 (稲田の式)

《礫・砂・砂質土の場合》

$$N値 = 0.002Wsw + 0.067Nsw \rightarrow 1000N荷重の場合: N値 = 2 + 0.067Nsw$$

《粘土・粘性土の場合》

$N値 = 0.003W_{sw} + 0.050N_{sw}$ → 1000N荷重の場合： $N値 = 3 + 0.050N_{sw}$

例) 粘性土地盤：1000N荷重で25cm貫入させるのに50半回転を要した場合の換算N値

$N_{sw} = 50 \times 100cm / 25cm = 200$ → $N値 = 3 + 0.050 \times 200 = 13$

◎一軸圧縮強度への換算

$qu <kN/m^2> = 0.045W_{sw} + 0.75N_{sw}$ → 1000N荷重の場合： $qu <kN/m^2> = 45 + 0.75N_{sw}$

◎許容支持力への換算

《平板載荷試験結果からの換算式》

$qa <kN/m^2> = 30 + 0.8N_{sw}$ ※ $W_{sw} = 1000N$ の場合

《国土交通省告示による換算式》

$qa <kN/m^2> = 30 + 0.6N_{sw}$

以上が概略の“試験方法”と“結果の利用方法”です。以下に留意点の一部を記載します。

【留意事項】

- ①スクリーポイントは劣化(スクリー部の磨耗)する。劣化したスクリーポイントを使用することにより測定値を過大評価する危険性が高いことから、極力新品および新品同様品を使用すること。
- ②基本的には単管を挿入することから、貫入深度が深くなると摩擦抵抗により測定値を過大評価する危険性があるため、ボーリング調査(標準貫入試験)結果との対比を必須とする。
- ③上記した換算式は、あくまでも過去の経験値によるものであることから、実際の現場でのボーリング調査(標準貫入試験)結果と対比し著しく差異が認められた場合には、現地での評価を優先すべきである。
- ④実施箇所が平地でなく山地の傾斜地であった場合には、ロッド貫入の鉛直性に関して十分な留意を必要とする。
- ⑤礫障害(先端部での抵抗感が無く空回りしている状況)による貫入不能となった場合には、実施箇所をズラして再度実施することが重要である。

最後に、前述のとおり『スウェーデン式サウンディング』は、『標準貫入試験』の補足調査として実施するパターンが多いのですが、軟弱地盤の細かい層区分を実施する観点からいえば、25cmごとに強度(換算N値等)が算出可能であることから『標準貫入試験』よりも『スウェーデン式サウンディング』『オランダ式二重管コーン貫入試験』等の方が優れている場合もあり、調査計画を立案する際には“目的”“現地の状況”“構成地盤”等を勘案する必要があります。

<出典：「地盤調査の方法と解説<(社)地盤工学会>」、文責：技術委員会 内藤祥志
(国土防災技術株式会社仙台支店) >

現場のプロに聞く（土壌・地下水汚染調査の巻）



エヌエス環境（株）仙台支店
第一環境調査室 室長
工藤 勝夫 氏

プロフィール

昭和43年6月1日生まれ
青森県むつ市出身 血液型 O型
趣味：フライフィッシング。
中学・高校時代からテニスも。

非常に温和でまじめな人柄の工藤さん。
ご趣味がアウトドアなのは、やはりフィールドエンジニアの証でしょうか。さらに温和な人柄の浅野支店長も同席されて、土壌汚染調査のあれこれをお聞きました。

ご経歴と今のお仕事に就かれたきっかけを教えてください

学生時代は、山形大学の理学部で、第三紀中新世の堆積岩を対象に、微化石層序をやっていました。

大学を卒業する際、当時社会問題化していた環境問題にすごく興味があったことが今の仕事に就いたきっかけです。あと、学生時代に学んだ純粋な地質学以外のことを是非ともやってみたかった。

入社して以来、他にも色々な調査を担当しましたが、現場での試料採取から分析、レポート作成まで、土壌・地下水汚染調査に携わってから早や15年目です。

現場で印象に残った出来事などがあれば教えてください。

土壌や地下水の汚染調査には、今の土壌汚染対策法（以下、土対法）施行以前から従事しています。

現場は様々ですが、やはり工場跡地などが多い。現場で苦勞する点は、えてして埋設物が多いことです。古い配管図等を必ず事前に調べますが、十分な記録はなかなか残っていないし、試掘を行っても瓦礫が多くて、試料採取中に結局古い配管等に当たってしまうことがある。

事前に調査地点の周囲をよく見て、引込み線の痕跡等にも注意するのですが、下に注意を払い過ぎると、可動式ボーリングマシンの直上に電線等の障害物があったりもします。市街区域や旧施設内の調査は、そういった諸々の障害物にまず苦勞します。ですから、現場で工夫することは、如何にしてこういった障害物を回避しながら、効率的かつ目的に応じた試料採取を行うかです。

土壌や地下水を採取する際の留意点などを教えてください。

マシンを使った試料採取ですが、地下水の二次汚染や、汚染物質の溶出などがありますから、泥水や掘削水を使わないφ88mmの無水掘削コアリングを行うことが多いです。ただし、特に揮発性物質の場合、コアが焼き付いて熱を持つとまずいので、きわめてゆっくりと掘削を進めることに留意します。

あと、採取した試料に対して、できる限りその場で、簡易なガス分析を行っておくこと（多成分の現場測定が短時間で可能な、現場用土壌汚染ガス測定器：ECOPROBE5を紹介していただきました）が、室内分析結果の妥当性を検証したり、

.....

現地での補足調査などを提案したりする上で重要だと思えます。

採取した試料の保管も重要です。専用容器等で密閉することはもちろんですが、適切な薬品処理を現地でやってしまうことが肝心な場合が多く、その辺りは、本来、専門家にまかせていただくとありがたいです。持ち込み試料の分析のみを依頼される場合もありますが、採取状況や保管状況のわからない試料は、分析結果が妥当なものかどうか、評価できないのでやはり怖いのが本音です。

————— 東北地区での土壌・地下水汚染調査の現状や今後などをお聞かせください。

土対法施行以来、確かに案件数は増えていますが、同法が適用されたものではなく、土地の所有者さんや管理者さんによる自主検査的な汚染調査が多いです。土地の使用履歴というのは意外とわかっていないもので、区画整理等をしていて、予想外に汚染された土地が見つかったというような例もあります。

あとはISO14000に関連して、大規模な工場を操業している民間会社さんが、環境管理システムの一環として、定期的な環境モニタリングを実施される例もあります。

土対法も施行されていますが、今後は、土壌・地下水汚染調査は、単なる現況調査ではなく、最終的に汚染対策を講ずることが目的だという意識を強くもつことが必要ですね。様々な対策を見据えた調査計画や提案、分析結果の評価が重要だと思います。

現場調査から、試料採取、分析、評価、対策検討までは一連のものですから、今後の業務の中では、元請・下請に関わらず、是非ともこれらの全てのプロセスに携われるようにしていきたいと思えます。

————— 汚染調査等に携わる若手の技術者に一言お願いします。

以前は、その案件の担当者が、現地調査（試料採取）、室内分析、レポート作成を通してやるが多かったです。現場のことがよくわかっていますから、『この試料に対してこんな分析値が出るのはおかしい。なぜだろう？』とか、色々評価ができました。

今は、現場は現場、分析は分析と分業化が進みつつあります。現場の状況はもちろん、試料がどのような場所で、どのように採られたものかがわからないまま分析を行ってしまうことが往々にしてある。

ですから、それぞれの担当者が、業務全体をよく見て、その目的とか、背景や経緯、自分の役割分担を十分に理解することが重要だと思います。汚染調査の大きな成果の一つは分析データですが、現場を含めた業務全体を見通すことができはじめ、データを見る目、評価する目が養われる。このことを、若手の皆さんに強く意識してもらいたいです。

【取材後記】

取材後、施設内を案内していただき、現場で使用する試料採取用の各種ツールや、ダイオキシン類などの調査に備えたエアーマスク等の装備の他に、様々な分析機器や試料の保管状況を紹介していただきました。

現場もさることながら、室内分析自体が非常に緻密で苦勞の多い作業内容であることをあらためて実感しました。

柔らかな口調でありながら、真剣な眼差しで汚染調査の話を語っていただいた工藤さん、浅野支店長、本当にありがとうございました。

「じしん」のはなし

住鉱コンサルタント(株)
仙台支店長

佐渡 耕一郎



この4月から、佐々木の後任として仙台支店に着任しました佐渡と申します。広報委員(大地編集委員)として協会活動にも参画させていただきます。今後ともよろしく願いいたします。紙面をお借りして、簡単な自己紹介をさせていただきますと思います。

1. 自身のはなし

(1) 生立ちなど

昭和39年8月、東京オリンピックが開催された年に、双葉百合子のナツメロ「岸壁の母」で有名な、引揚げと造船の町、京都府舞鶴市に生まれる。母親の遺伝子の影響で、物心ついた頃からの阪神ファンである。

舞鶴港は、日本海沿岸のリアス式海岸として有名な若狭湾の一部であり、実家から自転車に乗って5分で、アジやタコが釣れ、サザエが採れる埠頭や岩場に行くことができたし、同じ時間をかけて、カブトムシやミヤマクワガタが捕れる山林に行くこともできた。

高校を卒業するまで、舞鶴を出ることはなかった。中学・高校時代はバスケットボールに精を出す傍ら、自然科学全般が好きで、何かと興味を持ったものを、とことん収集する癖があった。この収集癖は、色々とかたちを変えながら、現在も進行形である。

大学時代、初めて実家を離れ、やはり日本海沿岸の金沢市に6年間住んだ。とても住みやすい街であった。理学部地学科に在席したが、卒論・修論のフィールドは沖縄県の宮古島近傍(伊良部島)であった。延べ1年半余り、伊良部島に滞在していたと思う。隆起サンゴ礁(琉球石灰岩)を研究テーマにしていたため、陸を歩くと同時に、しょっちゅう海に潜っていた。当時、同島で実施されていた調査ボーリングの助手アルバイトもやった。大学時

代の経験で、最も現在の仕事に役立っていることは、この頃のアルバイト経験であったことは間違いない。

(2) 経歴など

大学を卒業し、平成元年に住鉱コンサルタント(株)に入社、東京支店に配属された。社会経験17年目の、まだまだ若輩者である。就職内定後の1月頃、説明会か何かで東京を訪れた際、街角で、きれいな女性の方から『“平成”という新しい元号についてどう思われますか?』といったテレビインタビューを受け、「都会は違うなあ」と、ひどくカルチャーショックを受けた覚えがある。

余談であるが、入社当時から平成10年頃まで、当社の東京支店は新宿歌舞伎町の2丁目にあった(現在は上野)。再び大きなカルチャーショックを受け、多大な授業料を支払うはめになったことは言うまでもない。現在の仙台支店は国分町にある。当社のカラーが窺い知れるというものであるが、単身赴任で仙台に在住していることもあり、これまで以上に多大な授業料を支払うはめになるのではあるまいか。

入社後は、基本的に東京支店に席を置きながら、電力土木関係の会社に2年、国の研究機関に2年、合計4年間の出向を経験した。ダムや地下空洞を学び、防災を学んだこの4年間は、自分自身にとってきわめて貴重なものであった。

この時にお世話になった方達が、東北にもたくさん在住しておられる。あらためて、皆さんにご挨拶に伺わねばと思っている。

(3) 自身のルーツ

私の祖父は、商用船の船乗りであったが、もともとは秋田県大曲市に生まれ育った。当時交易のあった舞鶴で祖母に見初められ、婿入りして定住したそうである。したがって、「佐渡(さど)」という

比較的珍しい名字は、実は大曲産である。であるにも関わらず、私自身は祖父の実家を訪れたことがない。有名な大曲の花火大会に胸躍らせつつ、雄物川を遡り、双子の息子達と妻を連れて、自身のルーツを訪ねることが、現在のささやかな目標である。

2. 地震のはなし

(1) 阪神大震災のとき

舞鶴時代の友人や親戚の中には、大阪や神戸方面に在住の者が少なくない。阪神大震災があった平成7年1月17日の前日まで、私の妻は友人の結婚式に出席したついで、神戸の三宮付近にいた。

妻が帰宅した翌朝、とても信じられない、常識を超えた映像が延々とテレビに映し出されていた。昨日まで一緒にいた友人、親戚、同僚、誰とも全く連絡がとれず、遠方においてどうすることもできないもどかしさ。それきり2度と連絡がとれなくなってしまった知人もいる。所々でビルが倒壊・圧壊し、高速道路までもが横転している。堤防や護岸は破断し、波打ち、崖は各所で崩れ落ちている。

現在は東北在住の技術者の方も、多くの方が何らかのかたちでこの震災に関わられたのではないかと思う。莫大な犠牲を払い、地震国日本に住む私達は、多くの教訓を得た。震災後、河川・道路共に、土木分野の多くの基準や指針の見直しがなされたことは周知の通りである。

(2) 中越地震

あれからちょうど10年の月日が経とうとする昨年10月、新潟地区を中心とする中越地震が発生した。山間部での局所的な強震が、多くの土砂災害をもたらし、再び、かけがえのない多くの人命や、社会資本が損なわれたことは記憶に新しい。

地震調査委員会によれば、M7.5以上の宮城県沖地震が今後30年間のうちに発生する確率は99%とのこと。それは今日・明日にでも間違いなく起こり得るのである。

日頃から地質調査や土木設計に携わっている私達は、少なからず地震をはじめとする自然災害に対する専門家集団である。私達だからこそできること、やるべきことがまだまだあるのではあるまいかとつくづく思う。

それは一般の方への啓蒙であり、携わった業務や、公の場での防災に関する主張であるかもしれない。そして何よりも、

地震のような自然災害が発生した際に、組織的かつ速やかな対応ができることが重要であり、当協会のような技術系団体の存在意義の一つではないかと、個人的には思う次第である。

3. 自信のはなし

(1) 自信の源

これまでの16年余の業務経験の中で、地下深部に建設される地下発電所や、備蓄型の岩盤タンクといった大規模地下空洞から、一般的な平野・河川、台地・丘陵、山岳地の峡谷・斜面を経て、富士山頂付近の大規模崩壊地まで、機会に恵まれ、比較的あらゆる分野の現場を経験することができた。

本来、技術者として確固とした専門分野があるべきであろうと考えるが、浅くとも幅広い経験も、同様に技術者としてかけがえのないものである。ゆえに、このことは大変に幸運であったと思うし、技術者としての多少の自負・自信の源ともなっている。

これまでの経験の中で、あえて自分自身の専門分野を上げるとすれば、トンネルに関わる調査分野であろうか。思い起こしてみれば、毎年、必ず1~3件の現場を経験してきた。軟弱地盤中の推進や都市トンネルから、軟岩・中硬岩を掘り抜く山岳トンネルまで。施工中のトラブルや事故にも、比較的多く携わることができた。

(2) 現場好きの抱負

幸い現場好きであることには自信がある。どのような分野であれ、現場で自ら培った経験は、何ものにも変えがたく貴重である。体にもよいし、タバコも美味しい。いまや、アナログ的な発想かもしれないが、調査マンは、年齢に関係なく、やはり現場で考え判断し、現場で学び、現場で育つことが重要であると実感している。

この4~7月にかけて、週の半分以上を出張に費やした(東京方面も多かったが)。今後、東北六県の隅々までを訪れ、様々な土地柄に触れ、様々な人に出会い、様々な経験をすることを楽しみにしている。

もしも、どこかの現場や事務所、もしくは飲み屋街などで、この拙文をお読みになった方と出会うことができたならば、是非とも気軽に声をかけていただければ幸いです。

第7回 ☆◇○☆◇○☆
おらほの会社



応用地質(株)東北支社 の会社

応用地質(株)山形支店 四戸 恒一

1. 会社概要

当社は、1957年に株式会社応用地質調査事務所として設立されました。地質工学の創造を企業理念とし、理学の地質学と工学である土木との境界領域に着目した地盤に関する総合コンサルタント会社です。東北地方では、1968年(昭和43年)に仙台事務所が開設され、1976年(昭和52年)に現在の地(仙台市宮城野区萩野町3-21-2)に事務所ビルを建設しております。1985年に社名を応用地質株式会社に改めるとともに、仙台事務所も東北支社として東北各県の支店を統合する部署となりました。



東北支社

2. 現在の取組

当社は、地盤にかかわるさまざまな問題に対して「総合コンサルタント」として社会に貢献することが使命であると考えています。さらに「地球のドクター」としていっそうの技術研鑽に努め、みなさまから専門化集団として信頼されること、他方で高度な技術サービスを安価で提供することの実現に全社員が努めています。

また、「地元化と国際化」は、当社のキャッチフレーズになっています。全

国の支社・支店・営業所を通して地域に密着した技術サービスを提供するとともに、国内外のグループ会社の総力を挙げて、国際的な総合科学サービス企業に発展することをめざして努力しています。次に東北支社の近況を紹介します。

3. 東北支社の近況

(1) 環境事業

当社では、生態学と土木工学の融合による自然共生の技術開発も行っております。1999年に東北支社管内にある福島県三春町のさくら湖周辺地域を研究フィールドとする「応用生態工学研究所」を設置し、人間が自然と共生していくための新たな工学分野を開発することに取り組み、ダム建設前後の周辺の環境変化を「生態」「地象」「水象」「気象」とともに科学的にかつ長期的にモニタリングしています。

応用生態工学研究所の研究成果は、広く公表するとともに、全国的に技術提案を行い、事業に役立ててもらっています。また、「さくら湖自然教室」や「さくら湖自然環境フォーラム」等地域に開かれた研究所として地元の方々との交流も積極的に進めています。



さくら湖



応用生態工学研究所

(2) 防災事業

当社では、地震、崩壊・地すべり、火山噴火、洪水など、地盤にかかわる多くの防災事業に取り組んでいます。

地震防災事業では、1964年に発生した新潟地震を皮切りに、地震被害の現地調査を国内外で実施しており、その結果を地震地盤災害図や報告書にまとめ、地震被害対策に役立ててもらっております。東北地方でも1978年の宮城県沖地震、1985年の日本海中部地震でも地盤被害状況をいち早く調査し、その結果を公表しております。

そして東北支社では昨年、河北新報出版センターより「宮城県沖地震の再来に備えよ」を出版しました。これは1978年に発生した宮城県沖地震について、発生直後の詳細な被災状況と地震時の職員とその家族の生々しい体験を分かり易く整理し、広く一般の方々にもご理解いただけるようまとめた図書です。向こう30年間の地震発生確率が99%という非常に切迫した状況に一般の方々の関心も高く、図書出版の反響は職員の当初予想を大きく上回るものでした。



(3) 社会貢献活動

最近の環境保全活動は、前述した三春町と応用生態工学研究所の関係に代表されるように、地域住民との連携が非常に重要になってきています。当社では、地域環境整備に対し、地域住民の方々が積極的に参画できるようサポートしています。さらに、義務教育における総合学習などの場を活用し、環境教育を積極的に支援しています。

一例として、山形県内の小学校では長期間にわたる総合学習支援を行っています。「森の達人」「植物の達人」などと呼ばれる専門知識をもつ方々とともに、当社も「土の達人」として参加し、子供たちと一緒に自然の不思議を学んでいます。



総合学習の様子

4. 最後に

当社は、全国に9支社を持ち、地域に密着した技術サービスを展開していますが、常に全社での知識経験の共有を心がけ、全国的視野からの技術サービスを展開しています。

東北支社でも、今回紹介した活動に代表されるような「地域社会や一般の方々と密接に関わる業務」が増えてきました。今後とも「総合コンサルタント」として、「安全と安心」を地域社会にお届けしたいと思っています。

次は、山形県の
 「新和設計（株）」さんを
 紹介いたします。

おらほの会社

明治コンサルタント(株) の巻



技術部調査課 小笠原 幸栄

まずは、おきまりの会社紹介をさせて頂きます。私ども明治コンサルタント株式会社の創立は、昭和40年4月28日でありまして今年でちょうど40周年の節目に当たります。

弊社の前身は、当時、石炭大手八社の一員として明治41年に発足した明治鉱業株式会社の中で、国内外の地下資源調査・開発事業を手がけてきた地質部であり、その後昭和36年8月設立の明治建設興業株式会社地質部を経て、今現在の建設コンサルタント会社として形を変えて、新たに明治コンサルタント株式会社がスタートしました。

今回紹介させて頂く東北支店は、創立当時より開設された秋田営業所を母体としておりますが、東北圏のニーズの変化に伴って幾多の支店、営業所の設立、統廃合を経て現在のような、南東北を営業エリアとする仙台支店（仙台市）と、北東北を営業エリアとする東北支店（秋田市）という組織構成になったのが、平成15年4月であります。

・社章は大地、水、緑をモチーフにしたもので、人と自然が共生する豊かな環境作りを目指すという思いを表したものです。

東北支店の立地環境は、旧市街の南端、つまり、旧雄物川河口付近で国道七号線沿いにありますので、交通の便は比較的良好なのですが、夜の繁華街からは離れているため、日常、アフター8（一般的には、アフター5でしょうが、この業界では7~9時が退社時間の平均？）のお酒、その他？（←なんでしょう？）の誘惑に駆られることはあまりありません。でも、

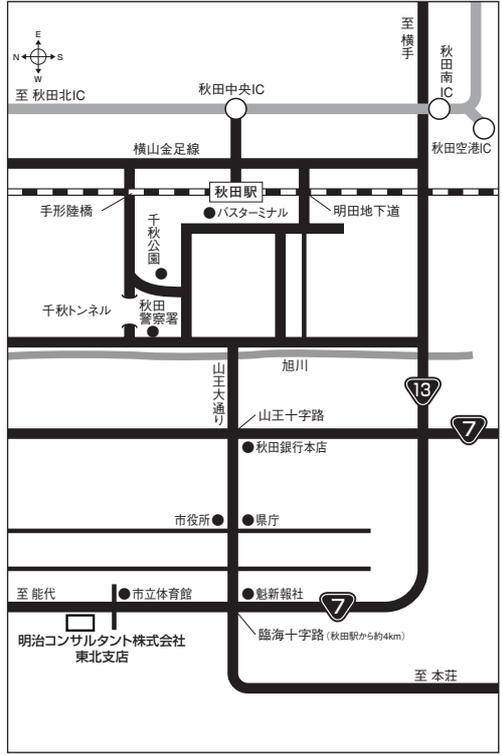


その分、たまに大挙して繁華街に繰り出して行く飲み会のときは、普段飲めない分を取り返して余りあるほど飲めや歌えやで大いに盛り上がります。いい気持ちで2次会3次会に移動中、同業者の一团と遭遇することも多々ありますが、県庁をはじめとして官公庁関連の事務所が比較的近いせいもありお役所さんの一团に遭遇して、お互い緊張する場面もたまにあります。

秋田は、平成19年に第62回の国民体育大会、別名、秋田若杉国体が開催されることになっております。そのため、各地でスポーツ関連施設が整備されて来ますが、我が明治コンサルタント東北支店が位置する旧雄物川の対岸にも、県立の、野球場、屋内プール、武道館等の施設が完成し、既に通常運営が行われ一般にも開放されております。私は、最近では、出っ張ったお腹をへこますために、なるべくプールに行って2km以上泳ぐようにしていますが、その分ビールがうまくなるという悪循環にも陥っています。

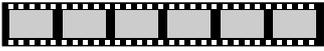
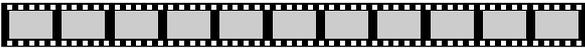
「早く脂肪燃焼効率の高い体質になれば」と、それだけを頼りに、プールに通っているわけです。我が娘も、武道館では、少林寺の大会やスポーツチャンバラ教室等で、たびたびお世話になっておまして、だんだんと国体に向けてスポーツに対する気運が高まっているような気がします。

秋田は、今、こうしたひとつ国体に向けた社会資本整備が進む一方で、御他聞に漏れず平成の大合併によってかつての69市町村が42市町村に統合されたことで、事業の管轄変え、予算修正等や、電子入札制度の導入も含めて、いろんな面で官民双方に多少のとまどいを感じている昨今ではありますが、そんなことにはお構いなく、引きも切らさず発生する各種災害への迅速な対応や、そうした災害を未然に防ぐための防災業務を始めとして、社会資本整備や維持補修、環境問題等の調査、測量、設計、工事等、日夜業務に励む明治コンサルタント(株)東北支店であります。これからも、住民の安全で快適な生活、環境を確保する為の一助となるべく、技術の研鑽に努め日頃業務に邁進して参りますので、今後とも明治コンサルタント株式会社を宜しくお願い致します。



次は、岩手県の
「日鉄鉱コンサルタント」さんを
紹介いたします。

連載第8回

Between Cinema 
 & Geology

by ロッキー鈴木

May the Force be with me!
『スター・ウォーズ』シリーズがついに完成しましたね。全6話のうち後半3話を先に公開し、20年を置いて前半の3話を発表するという例のないスケールを持つこのシリーズ、監督ジョージ・ルーカスの名とともに映画界に不滅の記憶を残しました。

全体では第4話にあたる『スター・ウォーズ』が発表されたのは77年、僕は翌年の日本公開の時、1ヶ月で19回も観てしまいました。帝国の巨大衛星「デス・スター」の表面のミゾに共和国軍の戦闘機が飛び込む瞬間、それまでの映画では体験したことがないジェットコースター感覚に、映画館全体が大きくどよめいたことが思い出されます。その後、コンピューターを使った映像技術革新の成果を取り入れたデジタル・リマスター版も観にいったので、20回以上も観たことになり、これはもちろん僕がひとつの映画を観に映画館に通った最多記録で、もう2度とこんなことはないわけですが、これはもう映画の善し悪しではなくいわゆる青春というヤツで、まあ青春の1ページを飾る映画のひとつが『スター・ウォーズ』というのは僕の世代にとって幸せなことだと思っわけです。

何よりの証拠に、新しい『スター・ウォーズ』が公開されるたびにペプシのペットボトルのキャップに『スター・ウォーズ』のフィギアがオマケにつきますが（こういうのを玩具といいますね）、深夜のスーパーにいったらごらん下さい。中年のオッサンたちが真剣にオマケの袋を指先でイジリまくり、中身を探っている光景に出

くわします。これを「キモイ」と蔑んではいけません、例えば彼らの狙いは母アミダラよりは娘のレイア、つまり旧キャラクターに青春の残滓を求めているんだから。え？僕はコーラのオマケのフィギアを集めるようなまねはしませんよ、絶対に。コークのルパン3世シリーズを別にすれば。それからペプシではチャーリー・ブラウンのハンドベルのシリーズを唯一の例外として。

さて最終作『エピソード3』には『シスの復讐』というサブタイトルが付けられています。そのため、封切時『ジェダイの復讐』と名付けられていた第3作（つまり第6話ってヤヤコシイね）はこのたび『ジェダイの帰還』という指輪物語風サブタイトルに改名されました。お陰でTV放映のタイトルなどは混乱してしまいましたが、この辺を見てもシリーズの行く末を配給側も見通していなかったことが判ります。そういえば第1作（つまり第4話、クドいけど）は、封切時は単に『スター・ウォーズ』と呼ばれていましたが、いつの間にやら『新たなる希望』という大層なサブタイトルがつけられてしまいました。

もっとも第1作のヒットはルーカス自身もまったく信じていなかったそう（?）、不入りを覚悟した彼は公開時ハワイに潜伏しており、偶然『未知との遭遇』を撮り終えてハワイ滞在中のスピルバーグと意気投合して一緒に練った企画が『インディ・ジョーンズ』シリーズ、と聞くと出来すぎた話のような気もしますが、『S・W』『I・J』の2大シリーズは映画史に残る大ヒットを記録するとともに

に、ハリソン・フォードという世紀末を代表するスターを生んだのです。

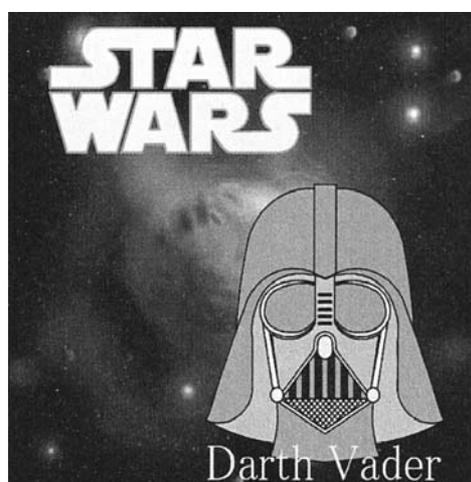
ルーカス、スピルバーグに代表される現代ハリウッドのエンタテインメントに批判的な向きもあるでしょう。人間が描けていないという声もよく聞くし、言えていると思います。しかし徹底して「面白さ」を追求する姿勢には、本当に感心します。例えばTVから生まれ、続々編が公開された邦画『踊る大捜査線』シリーズ。でも、映画館で観る映画としてはどうか？単なるエンタテインメントではないかという批判は当然です。そうではなく、映画館で料金をとるに足りる、真剣なエンタテインメントであるかどうかが問題です。

制作費のことを言っているのではありません。第一そういう面ではこの映画は邦画では恵まれている方でしょう。それ以前に基本的な部分が、仮にTVでは許されるとしても映画ではベケなのです。例えば1昨年大ヒットした『レインボー・ブリッジを封鎖せよ！』、深津絵里の恩田刑事が負傷、手術するにあたり、織田裕二の青島刑事がTVを通して献血を呼びかけるシーン。医学的にも社会的にも、ありえないでしょうが。妙に細部にリアリティーを感じさせるのが『踊る』の魅力ではなかったのですか。脚本ひどすぎ。多分、こんなことを言うのは大人げないのでしょう。しかし、TVの『踊る』や、織田タケ、深ツチャンの大ファンであるからこそ、こういういい加減さが残念なのです。

TVでは許される、と書きましたが、もちろんTVを蔑視しているわけではなく、選択の幅が広く料金も無料もしくは月額で設定されるTVには色々な番組があってしかるべき、という意味です。しかし！wowowで月曜夜に放映の始まった『コールド・ケース』を観てビックリ！脚本も演出も音楽も最高、役者もうまく、何より映像が抜群にカッコよく、このまま映画館にかけても見劣りしない

出来。前々からアメリカのTVドラマはよく出来ていたとはいえ、『北の国から』など和製にも名作がたくさんあり、どちらがいいということではないのですが、手を抜くことを知らない『コールド・ケース』を見ると、少なくとも最近の和製や韓流にいかにか安直なドラマが多いか、考えさせられます。今後の視聴者の要求水準に影響しそうな、いやぜひ影響を与えて欲しいドラマです。

いったいどんな人が作っているの？と思ったら、何のことはない、ハリウッドの人気プロデューサー、ジェリー・ブラッカイマーでした。売れセン狙いと言わば言え、売れセン狙いも徹底すれば感動を呼ぶのです。ルーカス、スピルバーグ、ブラッカイマーが恵まれた特別の人たちだとは思いません。彼らはそれぞれ、周囲から変人と思われていた無名の時代から、スピルバーグの制作会社が「ドリーム・ワークス」を名乗っていることに示される通り、夢の映像化のためにすべてを賭けて手を抜かない姿勢を貫いた結果、今日の立場を築いたのです。そういえば、森田芳光は資金があればCGを駆使したエンタテインメントを撮ってみたい、と言っていました。誰か森田監督のスポンサーになってくれい。



(イラストレーション：古川幸恵)

医者の常識は世間の非常識

岩手県立磐井病院外科

大江 洋文



前回の最後に、皆さんからの質問を募集しました。いくつか集まりましたのでそれについてはおいおいお答えしていきますが、何せ野外科医者なもので、あまり専門的なことは勘弁してください。

さて、表題は、僕の母校仙台一高で長年言い伝えられた格言を参考にしたものです。田舎の進学校の高校生が恥知らずにも自分を一角の人物と思い込み、実は周囲からは響きを買っている世間知らずをいさめた言葉と、当時は自分なりに理解していました。これから書くことは多分に自戒の念も込めてあります。あるいは自分だけこうなのかもしれませんし、医師の悪事ばかりが取りざたされる昨今においても、立派な医師が僕の身の回りにもたくさんいることも確かです。

今回は皆さんには余りなじみのない医者の作られ方というより、僕の医学生生活を書いてみます。いわば大江版“ヒポクラテスたち”（注1）のようなものです。当時と現在では医学部のカリキュラムに大分変化がありますが、できるだけわかりやすくいきたいと思いますのでしばしお付き合いください。

僕が大学に入学したときは医学部の6年間（注2）のカリキュラムのうち、最初の2年は教養部で他学部の人たちと交流がありました。この2年間は医師としての教育という意味ではまったく無意味な期間でしたが、受験勉強ばかりで味気ない高校生活から開放されて、ようやく世間に目が向けられ、人格形成の面では非常に有意義な期間だったと思います。

ただ、やはりたがが外れてしまうことで、マージャンやパチンコに入れ込んで留年する者、いかがわしい宗教にのめりこみそのまま退学していった者、医学部には大分少なかったのですが学生運動に参加して学校に来なくなる者など、同級生にも何人かいました。

東北大学は学生運動のメッカで、入学の年（1978年）に三里塚空港（当時の学生は成田空港とは言いませんでした）管制塔占拠闘争があり、実力闘争で開港を阻止したということで、川内のキャンパスはヘルメット学生で意気が上がり騒然としていました。僕は運動にはつかず離れずで、集会などには付き合いでたまに顔を出すものの、高校時代からやりたかった山登りのサークルに入り、山のほうに夢中でした。

現在もそうですが、医学部には全学の部活動とは独立した形で独自のサークルがあり、ほとんどの運動部が揃っていました。他学部とはカリキュラムが違うためという表向きの理由でしたが、高校時代勉強だけしかしていなかった者や、長期の浪人（注3）で体力的に自信のない者が集まる2軍の集団というのが本当のところ、他学部の学生にはあまり評判が良くなかったような気がします。僕の所属した登山のサークルは、看護婦・放射線技師・検査技師の卵の学ぶ医療技術短期大学（現在は4年制の医学部の保健学科になりました。）と一緒に活動しており、危険の少ない無雪期のハイキングが中心でした。それだけではあきたらない僕は高校山岳部のOB会にも入れてもらい岩や雪にも手を出すようになり、い

くら言っても聞かない息子を親があきらめ始めた教2の時は年間60日近く山に出かけていました。

現在のカリキュラムはこの教養部の2年間に学部の講義を持ってきて、人体解剖実習も1年生から開始します。鉄は熱いうちに打て、暇を与えて医師になるというモチベーションが下がる前に専門教育を導入しようというわけです。これを称して教養部改革やアーリー・エクスポージャーといわれました。後輩に聞くとカリキュラムはきつきつとなり、サークル活動も時間的に余裕がなくなったようです。確かに覚えるべき知識の量は当時と現在では雲泥の差があり、現在では6年間でも足りないのかもしれませんが。しかし他学部の学生との付き合いも更に希薄になり、まるで医師養成の専門学校のようにになりました。僕は教養部では当初の意気込みでは一般教養を身につけて人間性の豊かな医師を目指すために、法学などの文科系の授業も学び、高校時代苦手だった物理や数学も克服しようとたくさん履修カードを出しましたが、もともとまぐれで入ったような大学ですし、シュレジンガーの波動方程式などちんぷんかんぷん、微分積分はお決まりの微かに分かる、分かった積もりになるなどで履修放棄を重ね、低空飛行でようやく学部に進学、大学病院のある星陵町での生活が始まりました。

この年の1月、大人になるのが嫌だった僕は山の会の仲間と早池峰に3泊こもって成人式を欠席、足の指に軽い凍傷を負う厳しい冬山で現実逃避をしていました。ふもとの集落に何日も放置してある宮城ナンバーの乗用車を心配した地元の方がわざわざ警察に連絡をしてくれたため、仙台に戻ったら大騒ぎになっていたことを覚えています。

学部にあがると医学部名物の人体解剖実習が始まります。僕たちは4人で実習用のテーブルを囲み、痩せたおじいさんと半年にわたってずっとお付き合いする

ことになりました。最初は食事ものども通らない同級生もいましたが、次第に慣れてくると遅れを取り戻すために実習室に一人で夜遅くまで残る者も出てきました。腕の神経の解剖の際は、ご遺体の腕を自分の肩に乗せて視野を展開していた者もいました。実習後も学食で平気で飯を食いますし、体に染み付いた防腐剤の匂いは他人に指摘されても気がつかないくらい体が慣れてきます。骨学の実習のために各自に一体分の実際の人骨の箱が渡されました。これを家に持って行って、手にとって勉強するのは。ご遺体の中には、首に縄の跡のついているものもありましたし、骨はどこか発展途上国の身元不明の遺体を処理して売買されているということも噂で聞きましたがそのような詮索をしてはいけないような厳かな雰囲気解剖学実習にはありました。今でも解剖実習室の入り口には“ここでは死が生に手助けすることを喜んでいる”という意味のラテン語で書かれたプレートがかかっています。すべて一般の人が決して目にすることはない異様な体験でした。すでにここで医学生は一般社会と隔絶されるのです。

解剖学実習と並行して、生化学や生理学の実習も行われたはずなのですが、解剖学実習の強烈さに埋もれてほとんど記憶がありません。カメの甲羅をはずして心臓の実験をしたのはおぼろげながら覚えています。学1のうちに解剖、生化学、放射線基礎、生理学などの基礎系の試験がありますが、再々試までのうちに通ればいいので、1回目は出席、2回目は様子見、3回目ですらようやく勉強して合格というパターンでした。優等生の約2.8倍くらいは試験を受けたと思います。追試・再試は土曜の午前に行われることが多く、このころは近場の日帰りの山にしか行けませんでした。できんボーイたちは土曜クラブと称して、試験後学食で答えあわせをして一喜一憂するのが常でした。このときの仲間からも優秀な医者が誕生しているのですから、不思議なものです。

学2になると病理学や後半には臨床系の講義も出てきて俄然医学部らしい内容になります。他学部が就職活動や卒論などと忙しいのとはうらはらに、医学部では花の学2とって授業をサボりさえすればいくらかでも自由を謳歌できる期間が訪れます。(当時は講義の出席を取るなどということはほとんどありませんでしたから。)先輩の中には山に100日近く行くつわものもいました。僕は留年勧告を振り切って進級したので、前年の試験の単位を取るのにあいかわず汲汲としており、授業には専念できませんでした。このため学2で取るべき病理学の単位は翌年、なんと5回目の試験で通るというありさまでした。京都から来た新任の教授に、こんなに勉強しない学生は初めてだといわれたのは僕らのグループです。最後まで試験に残った学生にはその教授が“立派な医師になってください”と一人一人の教科書にサインしてくれました。病理学の試験は筆記もありますが、顕微鏡で病的な組織の診断をつけるものもありました。顕微鏡を見ると目が回るので病理学の実習は苦手です。ほとんどサボっていた僕ですが、試験の際は実習に使ったプレパラートで出題され、しかもノート持込が可だったので、プレパラートの形を記憶して解答したこともありました。いわく、マヌケ犬は臍臓がん、クジラのあくびは悪性リンパ腫などです。

この学年のときはクラブの部長をさせられました。医学部にも厳しい山登りを追及したいというグループがあらわれ、僕の部からも大量のメンバーが脱退していったことがあり、悲しい思いをしました。女性パーティーのリーダーで短大の可愛い後輩達と夏に南アルプスに合宿に行ったのがいい思い出です。

学3・4のいわゆる医者の卵らしい実習生活を経て、研修病院時代のことについては、怠け医者の回顧録など読みたくもないと皆様からのプーイングで連載中止

にでもならなければ次回にすることにいたしましょう。

注1：自身が医学生だった大森一樹監督が医学生生活を描いた1980年のデビュー作、若くして自ら命を絶った古尾谷雅人、個性派俳優の柄本明、元キャンディーズのランちゃん伊藤蘭などが出演、古いですね。

注2：ご存知の通り医学部は6年制です。当時は教養部の2年間を教1、教2学部にあがっての4年間を学1、学2、学3、学4と読んでいました。もちろん教養部1,2年、医学部1,2,3,4年の略です。

注3：医学部は長期浪人が多く、2浪、3浪は当たり前、僕の学年では6浪が最高でしたが、他大学卒業後社会人を経て再入学した方などもいました。僕の下には11浪という猛者も居たそうです。彼らは長老会というのを作り、医学部のご意見番として若手には一目置かれていました。僕はこっそり出身地で八幡四郎とか築館六郎とか呼んでいました。



協会事業報告

平成17年2月1日～平成17年7月31日現在

<行事経過報告>

平成17年5月14日	技術委員会	第1回「地質調査技士資格取得実践セミナー」 (仙台市内)
5月18日	総務委員会	平成17年度定期総会 (仙台市内)
5月19日	総務委員会	春季親睦ゴルフ大会 (仙台市内)
6月4日	総務委員会	地質協会・建コン協会合同釣り大会 (仙台湾)
6月4日	技術委員会	第2回「地質調査技士資格取得実践セミナー」 (仙台市内)
6月11日	技術委員会	全地連「技術e-フォーラム2005」仙台 フォーラム論文の査読 (仙台市内)
6月13日～14日	技術委員会	平成17年度地質調査技士資格検定試験 事前講習会 (仙台市内)
7月2日	技術委員会	第3回「地質調査技士資格取得実践セミナー」 (仙台市内)
7月9日	技術委員会	平成17年度地質調査技士資格検定試験 (仙台市内)

<今後の行事予定>

平成17年9月8日～9日	協会	全地連「技術e-フォーラム2005」仙台 (仙台市内)
10月17日	総務委員会	平成17年度臨時総会 (北上市内)
10月18日	総務委員会	秋季親睦ゴルフ大会 (岩手県内)
11月25日	総務委員会	独占禁止法研修会 (仙台市内)
11月25日	技術委員会	地質調査技士登録更新講習会 (盛岡市内)
12月9日	技術委員会	地質調査技士登録更新講習会 (仙台市内)
平成18年1月26日	総務委員会	「中小企業会計啓発・普及セミナー」講習会 並びに賀詞交歓会 (仙台市内)

平成17年度定期総会

総務委員会

東北地質調査業協会の平成17年度定期総会は、平成17年5月18日(水)に仙台市内の「国際ホテル」に於いて開催されました。会員総数86社の内、出席56社と委任状28社で過半数以上の出席が得られ、ここに総会成立を併せて報告致します。

定期総会は平成16年度の事業活動と収支報告、平成17年度の事業計画案と予算案の審議及び役員改選が主な内容であり、以下に概要を報告致します。

開会に先立ち、当協会及び全地連に多大な功績を残された故奥山諒蔵氏(奥山ボーリング株式会社会長)の逝去報告と出席者一同による黙祷があり、これに対しての奥山和彦社長からの謝辞がありました。

1. 奥山紘一理事長挨拶要旨

平成15年度に理事長に就任して以来、厳しい環境の中2年間尽力してきました。東北地整や宮城県との意見交換会でも当協会からの要望や陳情を行ってきており、国では「美しい国土づくりや安全・安心の国土づくり」を目指しているものの公共予算が厳しく、苦しい状況下であることの報告を受けています。このような状況下ではありますが、業界活動を活

性化するためにも頑張っていきたい。特に、地方公共団体は予算が極めて厳しい状況にあり、これらを認識して企業の存続発展に努力していただきたい。

平成16年度に計画した事業は、会員各位の協力の下、ほぼ計画どおりに実施できましたことを感謝申し上げます。

平成17年度は通常の実業計画のほかに、仙台で「技術eフォーラム2005」が開催されます。実行委員会も昨年からの活動しており、発表論文等の募集に対して順調な応募状況であることが報告されていますが、この大会を成功させるべく、会員各社のご協力をお願いします。

今年も例年以上のご協力をお願いして、挨拶に代えさせていただきます。

2. 議 事

議 長：奥山理事長

議事録署名人：

協和地下開発株式会社 久我哲郎氏

株式会社日さく 朝倉孝夫氏

第1号議案 平成16年度事業報告

「全国地質調査協会連合会に関する事項」、「対外関係に関する事項」については総務委員長が報告し、「東北地質調査業協会に関する事項」については担当の各委員長が報告を行った。

これらの報告に対して、意見交換会は土木関係の機関とだけ実施しているが、今後は農政関係の機関とも交換会を持つべきではないか、との質疑があった。担当している広報部会から、今後検討していくので提案をお願いしたいとの回答があった。その他は、特に問題なく、承認された。

第2号議案 平成16年度収支決算及び監査報告

収支決算は事務局が、監査結果を監事が報告して、承認された。



第3号議案 平成17年度事業計画（案）

事業計画は、総務・技術・広報・情報化の各委員長が計画を報告して、承認された。

第4号議案 平成17年度予算（案）

総額44,500千円の予算案を総務委員長が報告した。

事業計画・予算に関連して、平成17年度の特徴を質疑された。厳しい予算の中で、各委員長には予算作成時に前年に拘わることなく見直し査定を実施したことや、重点実施項目については予算を一律減額しないような弾力的な処置を講じたことを報告した。

その他は、特に問題なく、承認された。

第5号議案 「技術eフォーラム2005」

仙台の経過及び特別会計予算（案）

平成17年9月8日（木）～9日（金）、および10日（土）に実施される見学会等のフォーラムについての経過報告と今後の取り組み、併せて予算等について提案し、承認された。

第6号議案 役員の改選

今年は役員改選の時期に当たり、表-1に示す方々が新役員に選出され、承認されました。

〈その他〉

役員の改選にあたり、役員を勇退された次の方々に金一封が贈呈されました。

吉川謙造氏

株式会社復建技術コンサルタント

高田信一氏

株式会社高田技研

また、各種委員会等に功労され、協会活動に尽力された次の方が表彰されました。

井戸和彦氏 日本工営株式会社

総会終了後は、懇親会に席を移して和やかに開催された。奥山理事長挨拶の後、橋本副理事長の乾杯発声で宴会となり、各県の代表者が挨拶を行った。最後は今年度の臨時総会開催となる岩手県を代表して湯沢理事の1本締めでお開きとなりました。

文責：伊藤 賢一

表-1 平成17年度 役員

	県別	役員名	氏名	会社名
1	山形	理事長	奥山 紘一	(株)新東京ジオ・システム
2	宮城	副理事長	橋本 良忠	土地地質(株)
3	宮城	副理事長 総務委員長	土生田政之	中央開発(株)東北支店
4	青森	理事	阿部 七郎	東北地下工業(株)
5	秋田	理事	奥山 和彦	奥山ボーリング(株)
6	岩手	理事	湯沢 功	(株)北杜地質センター
7	福島	理事	角谷紀元二	地質基礎工業(株)
8	宮城	理事	倉持 隆	東北ボーリング(株)
9	宮城	理事	工藤 良廣	(株)東健ジオテック東北支店
10	宮城	理事 技術委員長	五十嵐 勝	(株)ダイヤコンサルタント東北支社
11	宮城	理事 情報化委員長	岡田 進	基礎地盤コンサルタンツ(株)東北支社
12	宮城	理事 広報委員長	金井 亮	日本物理探査(株)東北支店
13	宮城	理事	岩崎 恒明	応用地質(株)東北支社
14	宮城	理事	早坂 功	(株)テクノ長谷
15	宮城	監事	青砥 澄夫	川崎地質(株)北日本支社
16	秋田	監事	藤岡千代志	基礎工学(株)

平成17年度地質調査技士検定試験 事前講習会・検定試験

技術委員会

地質調査技士資格検定は、昨年から「土壌・地下水汚染部門」が加わり、「現場調査部門」「現場技術・管理部門」と合わせて合計3部門での受験が可能となっております。地質調査業務における品質の確保や信頼度、社会的ニーズなどにより、地質調査技士資格が担当技術者の要件に加えられる場合が増えており、今後ますます重要性が増すものと思われています。

また、新設された「土壌・地下水汚染部門」についても、各地で汚染事例が顕在化する中で、今後は地質調査業務との関係からも、資格の必要性が高まっていくものと思われまます。

事前講習会

6月13日(月)14日(火)の両日、ハーネル仙台を会場に「平成17年度資格検定試験事前講習会」を開催しました。今年の受講者数は現場調査部門39名、現場技術・管理部門15名、土壌・地下水汚染部門4名の合計60名と、受講者数が大きく減少した昨年(92名)をも下回る結果となりました。部門毎の参加率は53~55%と各部門ともほぼ同率でした。

講習は各部門ともにテキストに沿って進められ、昨年出題された問題の解説も含めて行いました。また、協会技術委員会で作成した過去3年分の問題に対する解説集を、受講者全員に無料で配布し、受験勉強の一助となるようにしました。人数が減った分、受講者の方と講師の距離が近くなり、居眠りをする人もほとんどなく盛会のうちに終了致しました。また、検定試験後に実施したアンケートでは、事前講習会に次のような感想が寄せられました。

- ・受験の役に立った
(現場管理68%、現場調査76%、土壌汚染40%)
- ・現場管理部門専用の例題集を作って欲しい
- ・記述式試験の講習を行って欲しい
- ・解説集にミスプリントがあった など



現場技術管理、土壌汚染部門受験風景

検定試験

検定試験は7月9日(土)に行われました。試験受験者数はここ数年で最も少なく、欠席者も全体の約1割ほどあり、場調査部門31名、現場技術・管理部門86名、土壌・地下水汚染部門9名の合計126名となりました。当日はさしたるトラブルもなく、無事試験は行われましたが、全体としてやや寂しい検定試験となりました。

試験問題を見ると、各部門ともに、昨年にも増して専門的な問題が増えてきているように感じられました。特に、技術・管理部門ではよりコンサルタント的な要素が多くなっており、選択式、記述式ともに問題が高度になっている印象があります。

試験後に行ったアンケートでは、一部を除けば、全体に試験問題が「易しい」「やや難しい」「難しい」と答えた割合がほぼ同程度であったことから考えると、「妥当な出題内容であった」と言えるものと思われまます。

技術委員会では、アンケートの結果も踏まえて、より分かり易い講習会を行い、一人でも多くの合格者を出せるようにお手伝いしていきたいと考えております。



現場調査部門受験風景

「平成17年度 地質調査技士資格取得実践セミナー」報告

技術委員会 研修部会 部会長 秋山 純一

1. セミナーの趣旨

当該セミナーは、オペレーターの方々の地質調査技士試験の合格を目的に、平成14年度から開催しました。以来、平成15年度、平成16年度と継続して参り、受講者の合格率は60%強という実績を上げております。これも受講者の努力と会員各社の支援の賜物と感謝しております。

平成15年度からは、地質調査技士の部門制の導入など、試験制度が変わり、新設された「現場・技術管理部門」および「土壌・地下水汚染部門」においては、午後の部に記述試験が行われるようになりました。これを受けまして、今年度の当該セミナーは、記述式問題の添削指導

も含めて行うよう企画し、受講対象者を全部門に拡大して実施しました。



開講挨拶

表1 地質調査技士資格取得実践セミナーの日程とカリキュラム

開催日		主な内容	場所
第1回	平成17年5月14日 13:00~17:00	A 社会一般、建設行政等の知識	(協会) やまふくビル
		B 地質、土木・建築等の知識	
		C 現場技術の知識	
		[I] ボーリング技術	
第2回	平成17年6月4日 13:00~17:00	[II] サンプリング、原位置試験、孔内検層	(協会) やまふくビル
		[III] 試料の判別分類	
		D 調査技術の理解度	
		E 解析手法、設計・施工への適用	
		F 管理技法	
		G 入札・契約制度、仕様書等の知識	
第3回	平成17年7月2日 13:00~19:00	H 記述式問題	ハーネル仙台
		口頭試験対策（現場調査部門受験者） 記述式問題（午後）の書き方、同添削指導 試験直前補強（弱点問題の補強） 意見交換会（17:00~19:00）	

2. セミナーの内容

受講者は、現場調査部門（土質コース）4名、同（岩盤コース）1名、現場・技術管理部門12名、土壌・地下水汚染部門1名の合計18名でした。

セミナーは、受講者を部門別に4～5名ずつの5班に分け、各班に1名の担当講師を決めて指導するという形態で実施しました。セミナーの日程とカリキュラムは表1のとおりで、問題の演習と解説を中心に実施しました。

最終日の第3回は、会場を実際の試験地であるハーネル仙台に移し、現場調査部門の受験者については模擬口頭試験、現場・技術管理受験者は記述問題の添削指導を中心に行いました。引き続いて、17:00より、意見交換会を設け、今回のセミナーの感想、受験に向けての各自の取り組み方、普段の調査業務について意見を交換したほか、講師を務めた技術委員からのアドバイスや受験のノウハウなどの話をさせていただきました。



演習状況

3. 受講者の感想・意見

最終日の第3回セミナーの意見交換会の場で、今回の受講者の感想を聞かせて頂きました。要約すると次のとおりです。

- ① 今まで問題を解いて答えを見ても、良く理解できなかったが、今回は問題と解答の解説をしてもらったので、理解できるようになった。
- ② 今回のセミナーで過去出題問題の解説集をいただいたが、この問題の解説集が非常に役にたった。
- ③ 問題と解答について、調べても分からなかったことや、今まで教わることができなかったようなことを解説していただき、大変勉強になったし、理解できるようになった。

- ④ 記述式問題を甘く見ていたことが分かり、さらに、添削指導してもらったので良かった。
- ⑤ 記述試験問題をどうやって書いたら良いのか分からなかったが、今回のセミナーで書き方が解った。
- ⑥ 口頭試験対策や模擬口頭試験をやってもらったお陰で、今までの答え方が良くなかったことが今回初めて分かった。どのように答えるのが良いのかが分かったのでよかった。
- ⑦ 模擬口頭試験では、他の人の答え方も参考になり大変良かった。
- ⑧ はじめは、口頭試験でどう答えてよいか分からず緊張したが、1回模擬口頭試験をしたので、落ちついて受験に望めそうだ。
- ⑨ 講師が懇切丁寧に説明してくれたので、良く理解できた。

4. セミナーを終えて

地質調査事業量の低迷が続く中、こうして熱心に地質調査技士の資格取得に取り組んでいる方々がいることは、誠に頼もしい限りです。反面、私たち地質調査業協会のあり方として、資格は取得しているが実力・知識が伴わないような技術者を出さないようにすることも大切と考えます。この観点から、このようなセミナーを通して地質調査技術について正しい理解と知識・実力を身につけた地質調査技士が誕生していくことを切に願います。

地質調査技士として十分な力を持ちながら、正しい知識として定着していない人、口頭試験で緊張してうまく答えられなかった人、記述試験の問題の趣旨を良く理解できずにうまく記述できなかった人、汚染物質分析は解っているがボーリング技術が今ひとつという人も少なからずいるように見えます。このような人の資格取得の一助として、当該セミナーが今後も役に立つことができればと思っています。

今回の受講者の合否はこの報告を書いている時点では分かりませんが、みなさんの真剣な取り組みを見ていますと、必ずや合格できるものと信じています。

春季ゴルフ大会

平成17年6月1日（水）

総務委員会

平成17年度、春の大会は定期総会の翌日5月19日（木）泉パークタウンゴルフクラブにて開催されました。

今回の参加者は総勢21名の参加人数であり、初参加の方が3名と多かった感がありました。

参加者の日頃の心掛けが良かったとみられ開催日のみ好天にも恵まれ、練習の成果を存分に発揮された事と思います。

今回体調を回復されました土木地質の橋本社長が久々の参加となり、大会後の懇親パーティーにおかれまして次回上位入賞を目指すべく力強い決意と抱負をのべられました。

優勝は、上位3名が1打差を争う接戦となりましたが、旭ボーリングの高橋謙二さんがネット75.0、準優勝はバスグロ賞も併せて獲得されましたダイヤモンドの五十嵐勝さんでネット76.0（ローハンデ上位）、3位には明間ボーリングの明間高遠さんで76.0となりました。

次回は場所を岩手に移し臨時総会後の開催となりますので、是非とも多数の方々のご参加をいただけますようお願い申し上げます。

詳しい成績は下記の通りです。

ランク	氏名	所属	スコア		グロス	ハンディキャップ	ネット	次回ハンディキャップ
			OUT	IN				
優勝	高橋 謙二	旭ボーリング	42	43	85	10.0	75.0	8.0
準優勝	五十嵐 勝	ダイヤモンド	42	42	84	8.0	76.0	7.0
第3位	明間 高遠	明間ボーリング	46	42	88	12.0	76.0	11.0
4	宮川 和志	東北ボーリング	46	46	92	13.0	79.0	13.0
5	菊地 昭	日本試錐工業	50	49	99	20.0	79.0	20.0
6	橋本 良忠	土木地質	55	60	115	36.0	79.0	30.0
7	藤岡 千代志	基礎工学	43	46	89	9.0	80.0	9.0
8	白鳥 文彦	東北地質	50	61	111	30.0	81.0	30.0
9	佐野 又道	興亜開発	59	58	117	36.0	81.0	36.0
10	片山 勝仁	日本基礎技術	48	50	98	16.0	82.0	16.0
11	菅野 隆幸	東北ボーリング	54	52	106	24.0	82.0	24.0
12	飯野 敬三	中央開発	47	46	93	10.0	83.0	10.0
13	奥山 紘一	新東京ジオシステム	48	48	96	13.0	83.0	改正検討
14	工藤 良廣	東建ジオテック	45	50	95	11.0	84.0	11.0
15	鈴木 栄次郎	奥山ボーリング	57	51	108	23.0	85.0	23.0
16	和田 久男	和田工業所	54	57	111	26.0	85.0	26.0
17	奥山 信吾	奥山ボーリング	56	62	118	32.0	86.0	32.0
18	奥山 和彦	奥山ボーリング	52	53	105	18.0	87.0	18.0
19	阿部 七郎	東北地下工業	47	52	99	11.0	88.0	改正検討
フービー	金井 亮	日本物理探検	54	60	114	20.0	94.0	20.0
フービーメーカー	笹 雅人	興 和	83	77	160	36.0	124.0	36.0



建コン協・地質協・合同釣り大会 結果報告

平成17年6月

総務委員会

恒例の両協会合同釣り大会は、6月4日(土)に仙台湾大型漁礁でのカレイ釣りを開催し、好天にも恵まれ、無事に終了しました。

当日の参加者は32名となり、第15やまさ丸、第5昇進丸、第7昇進丸の3艘に分乗して釣果を競いました。昨年に続きカレイの釣果も好調であり、期待の大きな大会となりました。

優勝は日本工営の中村輝三氏が8.25kg、準優勝は東建工営の森井健治氏が7.70kg、3位は東北地質の八巻知志氏が6.90kgでした。

カレイ釣り全体の釣果としては、優勝の8.50kgを筆頭に5.0kg以上が10名、3.0kg以上は22名と過半数が大漁となりました。当日の天候は、前夜の雨が心配されましたが曇天となり、うねりや波も穏やかな状況でした。カレイの喰いも活発で、手のひら以上の良型がそろい枚数の割りには目方がありました。

大会成績

優勝	中村 輝三	日本工営	8.25kg
準優勝	森井 健治	東北地質	7.70kg
第3位	八巻 知志	東北地質	6.90kg
第5位	阿部 純也	東北地質	6.45kg
ラッキー7賞	岩淵 啓一	国際航業	5.70kg
第10位	朝倉 孝夫	日さく	5.15kg
第15位	中嶋 千寿	千代田C	4.15kg
第20位	高橋 克美	土木地質	3.20kg
第25位	佐藤 勇	東建工営	2.55kg
B.B賞	福士 武	長大	1.65kg
特別賞(大物賞)	土岐 義孝	土木地質	カレイ(34.5cm)
(珍無責)	青野 光伸	復建技術C	ボッケ(ギスカジカ)
(当日賞)	佐藤 典夫	新構造技術	4位
やまさ丸賞(釣船券)	石川 澄子	東北地質	8位

次回は来春5月頃の開催を予定していますので、多数の参加を期待したいと思います。

以上で今回の報告といたします。

大会幹事

新構造技術(株)

佐藤 典夫

(株)復建技術コンサルタント

伊藤 賢一 中川 昇



平成17年度春季 建設コン協・地質調査協合同親睦釣り大会に参加して

日本工営（株）仙台支店 中村 輝三

平成17年6月4日恒例の建コン協・地質調査協合同親睦釣り大会が開催された。

参加者は、32人、船宿はやまさ丸、釣り場は仙台湾大型漁礁周辺で、獲物はカレイである。

多少曇りがちで、風は弱く波1.5m前後と、釣の条件としては上であった。船が要害港をスタートし50分程度で釣り場に到着した。いつもより20分程度速い、冬場よりかなり仙台よりと思われる。

船頭の合図とともに仕掛けを投入する。早速船のへさきに陣取った人がカレイを釣り上げた、20cm前後か？まあまあの形である。今日はカレイの活性が高く釣果にかなり期待を持ってそうだ等考えながら盛んに誘いをかけるが、小さなアタリはあるもののなかなか針掛かりをしてくれない、ようやく釣り上げたカレイは15cmに満たない放流サイズであった。最初の場所は、全体に引きが弱いようで15分くらいで移動した。

船の移動後すぐ大きなアタリがあり30cmオーバーかと期待しながらあげたところ20cm前後のカレイが2匹釣り上がってきた。周りの人たちもそれぞれマイペースでしかも忙しそうに、また楽しげに釣に興じている。

しばらくして魚信が遠のいたところで船が小移動した。船頭さんは実にこまめに状況を観察しているようだ、魚信が遠のいたり、魚体が小振りになると移動を繰り返し、釣り客を十分楽しませるよう操船している。

楽しい時間はたつのが早く船頭さんより残りあと5分の宣告がなされた、もう帰港の時間となったが実に楽しい釣行であった。さらに楽しさを倍加させてくれたのが、最後の計量で8kgオーバーとなり優勝させてもらったことである。

幹事さんありがとうございました。

平成17年6月20日

「技術e-フォーラム2005仙台」のお知らせ

広報委員会

9月8(木)～9日(金)の2日間にわたり仙台国際ホテルで全地連「技術e-フォーラム2005」が開催されます。この「技術e-フォーラム」の参加に関しては既に全地連から各協会の皆様に案内があり、8月10日に申し込みが締め切られています。この紙面を使用して「技術e-フォーラム2005」仙台の概要を説明し、より多くの協会員並びに関係各位の参加を希望しております。仙台での技術e-フォーラムは1996年にホテルメトロポリタン仙台で開催されて以来、9年ぶりとなります。今回のメインテーマは“災害に備える!! 地質調査業の役割”です。技術e-フォーラムは従来から若手の技術発表会・交流会の場となっていますが、この他にテレビ、ラジオ等の災害解説でお馴染みの前NHK解説委員の伊藤和明氏を特別講演会の講師に予定しております。また、東北地質調査業協会・宮城県沖地震対策研究協議会共催で「地震・津波に備えて—防災教育と地域活動—」をテーマにした大変関心度の高いシンポジウムも開催します。パネリストには「地震災害」で東北大学源栄正人教授、「津波災害」で東北大学越村俊一助教授、「地域活動」として地域で活躍されている池田春哉氏(パークタウン茅ヶ崎・自主防災組織)にそれぞれ基調講演をお願いしています。

2階ロビーでは国土交通省、協会各社、関連団体の防災に関する展示会を行います。その他に全地連の活動状況を報告するフォーラムシアターや、オープン技術発表会として計28編のハザードマップ、自然・地盤災害の研究発表があります。さらに、協賛学会の日本応用地質学会、日本情報地質学会、NPO地質情報整備機構等の研究発表等も同時に行います。特別講演会、「シンポジウム」「オープン技術発表会」、「展示会」「協賛学会の研究発表」はエリア1



国道4号(東二番丁通り)より見える仙台国際ホテルとSS30ビル

として事前申し込みの必要が無く、入場無料です。以下に主な日程を掲載しておきます。

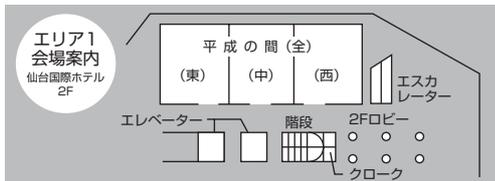
エリア1 仙台国際ホテル2階 無料

9月8日(木) 平成の間

- 開会式 10:00～10:15
- 特別講演会 10:15～12:00
「必ずくる大地震!!」講師 伊藤 和明氏
平成(東)
- シンポジウム 13:00～16:00
「地震・津波に備えて—防災教育と地域活動—」
- フォーラムシアター 16:10～16:40
全地連活動報告(1)“土地地質図のJIS化へ向けて” 平野 勇氏(独立行政法人土木研究所 地質官)
平成(中) 発表会A会場
- オープン技術発表会 13:00～16:15
A-1 ハザードマップ関西地区 発表9編
A-2 地域地盤(1) 発表4編
2Fロビー 12:00～17:00 展示会



仙台国際ホテル所在地ご案内



エリア2 (B~D会場)
仙台国際ホテル3~4階
事前登録制：有料

9月8日 (木)
技術発表会 (技術発表総数130編)

- ◆第1日目 午後
- B会場 (3階 桜)
- B-1 原位置試験 (1)
- B-2 原位置試験 (2)
- B-3 室内試験
- C会場 (4階 広瀬-東)
- C-1 地下水 (1)
- C-2 地下水 (2)
- C-3 地下水 (3)
- D会場 (4階 広瀬-西)
- D-1 斜面 (1)
- D-2 斜面 (2)
- D-3 トンネル調査

技術者交流懇親会18:00~19:30 2F平成の間

9月9日 (金)

○フォーラムシアター平成 (東)

- 全地連活動報告 (2) 9:30~10:00
- 「土木地質図のJIS化利用のための解説書の発行について」 坂森 計則氏
- 全地連活動報告 (3) 10:00~11:00
- 「Web-GISの構築へ向けて」 中田 文雄氏
- 全地連活動報告 (4) 11:00~12:00
- 「地質調査協会40年の歩み」 矢島 壮一氏
- 特別企画 (1) 13:00~13:45
- 「公共事業を取り巻く最近の動向」
- 国土交通省 東北地方整備局
- 企画部技術管理課長 村上 和夫氏
- 特別企画 (2) 13:45~14:30
- 「建設コンサルタントから見た地質調査業のあり方」 吉川 謙造氏

○オープン技術発表会平成 (中・西)

- 9:00~10:15 A-4 地域地盤 (2) 発表5編
- 10:30~11:45 A-5 自然災害 (1) 発表5編
- 14:30~15:45 A-7 自然災害 (2) 発表5編
- 9:30~15:00 日本応用地質学会「研究発表会」
- 2Fロビー 9:00~15:00 展示会

9月9日 (金)

技術発表会

- ◆第2日目 午前
- B会場 (3階 桜)
- B-4 サンプルング・サウンディング
- B-5 ボーリング掘削
- C会場 (4階 広瀬-東)
- C-4 情報化 (1)
- C-5 情報化 (2)
- D会場 (4階 広瀬-西)
- D-4 地すべり (1)
- D-5 地すべり (2)
- ◆第2日目 午後
- B会場 (3階 桜)
- B-7 メンテナンス
- C会場 (4階 広瀬-東)
- C-7 ケーススタディ・動態観測
- D会場 (4階 広瀬-西)
- D-6 物理探査
- D-7 環境

なお、詳しいプログラムは全地連、東北地質調査業協会等に問い合わせてください。

道路切土による温泉源泉への影響調査

(株) 新東京ジオ・システム

瀬野 孝浩・中臺 直之

1. はじめに

温泉源泉の給水経路と指摘された箇所において、道路切土が予定されている。この切土による源泉への影響を評価する目的で、切土箇所と温泉源泉の中間において、調査ボーリング及び各種孔内試験、水質試験を実施した。調査ボーリングでは岩盤は亀裂が少ない点が、各種孔内試験では透水性が低いことが判明した。また、水質試験より、切土箇所より供給される地下水と、温泉源泉の水質は異なることが判明した。以上より、切土による温泉源泉への影響は少ないと考えられた。

2. 源泉の状況

温泉源泉は本線西側約200mの丘陵地にあり、東向き斜面の中腹部(標高34.66m)に位置している(図.1参照)。詳細には、同源泉は沢底より比高差5mほどにある笹岡層シルト岩露頭の水平亀裂より湧出している。湧水量は毎分6L程度であり、水量や水温は一定している。同源泉の湧出口には褐色の沈着物が付着しており、源泉周辺のシルト岩は褐色に変色している。同源泉より下流数10m程度までの沢底の湧水点には、同様の褐色の沈着物が見られる。

聞込によれば、湧出開始時期は古く、詳細は不明である。また、源泉の水量は天候に関係なく、ほぼ一定である。温泉源泉の水温(1月測定)は概ね11~13℃であり、平均12.5℃程度である。

3. 調査概要

切土やトンネルを掘削することによって周辺の地山の地下水位は低下する。この時に流出するのは掘削面より上部に自由面水として分布する地下水や被圧層を除去することによる下位の被圧水あるいは開放面とつながる割れ目に存在する地



図.1 調査位置平面図

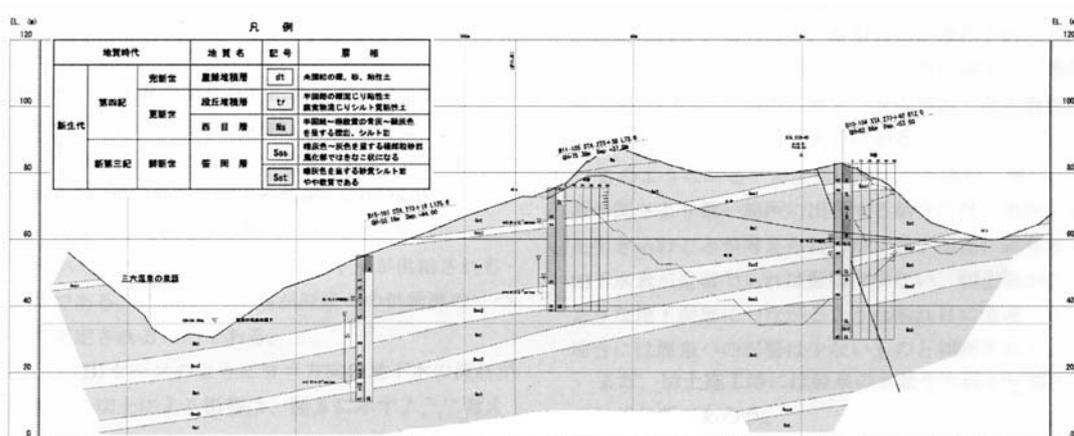


図.2 地層推定断面図

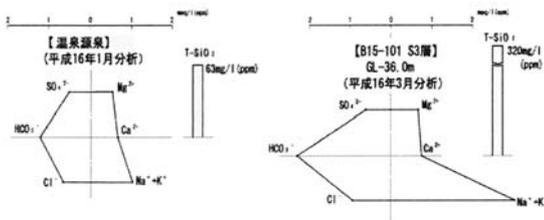


図3 水質試験結果（ヘキサダイアグラム）

下水などである。従って、切土による影響を評価する上で源泉へどのような状態で地下水が到達するのかという湧出経路の検討が必要となる。

調査ボーリングや地表踏査から、温泉周辺には、砂質シルト岩と極細粒砂岩（シルト質砂岩）からなる笹岡層が分布している。これらは全体に漸移しており、数m単位で互層状となり、層内部でも数cm～数mm単位でも互層状をなす。笹岡層の一般的な構造は、走向が南北～北北西～南南東方向で西側へ10～20°傾斜するとされている。切土箇所と温泉源泉間の地質構成は、砂質シルト岩を主体とし、極細粒砂岩層を3層挟在する（図.2参照）。

湧水圧試験等より、源泉～切土間の地層の透水性は概ね低いことが判明した。また、水質試験結果より、源泉水と源泉～切土間の地層中の水とは、水質が異なる結果となった（図.3参照）。

4. 考 察

調査結果より、源泉への地下水供給源は、図.4に示す3ケースが考えられる。

図.4の源泉への湧出経路概念図に示すように、源泉への湧出経路にはヨコ方向が主体をなすという見方(A,B)とタテ方向が主体をなすという見方(C)に分けられる。

ケース（A）は、地山全体に分布する

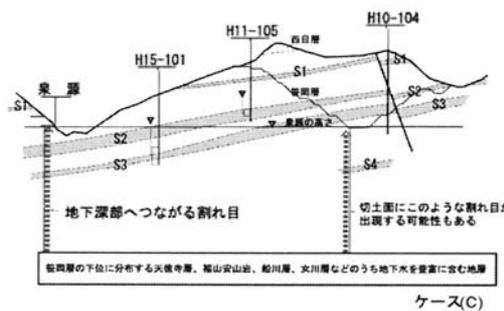
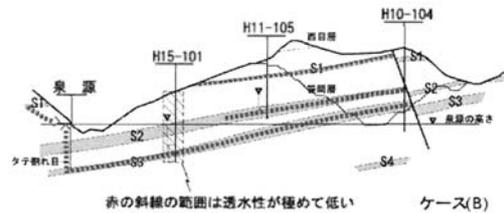
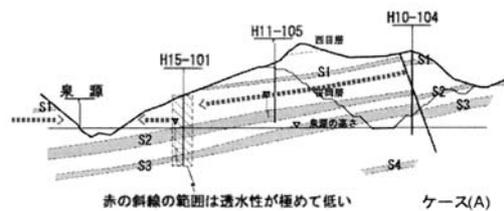


図4 源泉への湧出経路概念図

クラック（節理、断層、その他地層の割れ目）に胚胎する地下水から供給されるケースである。これは、笹岡層の透水性が低いという事実から、クラック（節理、断層、その他地層の割れ目）に胚胎する地下水を源泉への供給源の一つと想定されるためである。

ケース（B）は、砂岩層を通じて地下水が供給されるケースである。これは、S1層が源泉への供給源の一つとして想定されるためである。

（A）・（B）ケースのようにヨコ方向の地下水の流れがある場合の切土による影響は、図.5に示すように考えられる。

切土を行うと一般的に切土部周辺の地山の地下水位は低下する。しかし、B15-101孔付近の地盤は極めて難透水的であ

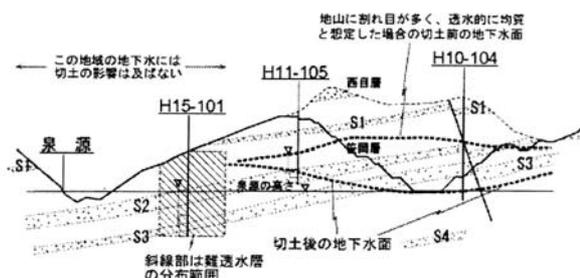


図5 ケース(A)・(B)における切土による地下水への影響

り、またコア状況からも割れ目が極く少なく、天然の止水壁が形成されているところから、この箇所より西側の源泉付近には切土による地下水位の低下は及ぶことはほとんどないものと考えられる。したがって、地下水がヨコ方向に流動する場合には、切土による源泉への影響はほとんどないものと考えられる。

ケース(C)は、地下深部につながる割れ目を通じて深部の地下水が供給されるケースである。温泉の源泉は水平の開口割れ目より地表部に流出している。このような水平割れ目は、成因から連続性は短いものと考えられ、タテの割れ目とつながって、特に地下深部から多量の地下水を引き込むことが考えられる。調査結果から、笹岡層は難透水性であることが判明しており、層内全体の地下水流動は活発ではなく、むしろ地下水の動きを遮断するような役割を果たしている可能性がある。この場合、笹岡層の下位の地層に含まれる地下水は被圧されたかたちとなる。そして、断層のような地下深部につながる割れ目がある場合には被圧された地下水が上昇する水みちとなる可能性が高いものと考えられる。

5. まとめ

地下深部につながる割れ目を通じて源泉がもたらされる可能性が最も高いものと考えられるが、既往調査結果及び本調査結果より、源泉周辺には湧水経路とみなせるような断層や開口した状態のタテ方向の割れ目は確認されない。既往調査結果では切土部付近に断層が推定されているものの、断層露頭が確認されたわけではない。しかし、路線東側の丘陵地に地すべり地形が指摘されることから、地すべりの素因となる断層が何本か分布する可能性は十分にある。

このような断層が切土部に出現する場合、特に、源泉の高さより低い箇所に出現する場合には、源泉の水を引き込むことが考えられるが、地下深部に賦存する地下水量が豊富であれば影響は少ない。切土部がこのような地下深部につながるような割れ目に遭遇しない場合には源泉への影響は少ないものと判断される。

また、切土施工時には源泉の水量や水温を把握することが必要であろう。

SD-FPTの粘性土地盤への適用性試験

基礎地盤コンサルタンツ(株) 鈴木 功修・酒井 運雄・井上 雅裕
 日本道路公団松阪工事事務所 堀江 悟
 ワイ・ティージオメカニック 豊岡 義則

1. はじめに

設計時に必要となる地盤定数を求めるには、軟弱な粘性土地盤では不攪乱試料を採取して室内土質試験を行う方法が一般的である。しかし、最近では施工費の低減を目的に、地盤情報の信頼性をより高めるため、室内試験のほかに原位置で直接地盤定数が得られる孔内せん断・水平載荷試験などが行われている。

本報告は、セルフボーリング式の孔内せん断・水平載荷試験SD-FPTの試験内容について紹介すると共に、粘性土地盤を対象に実施したSD-FPTの試験値と室内土質試験値(一軸、三軸UU、三軸CU)とを比較検討したものである。

2. SD-FPTの概要

(1) 特徴

SD-FPTは、通常行われているプレボーリング式の孔内載荷試験とは異なり、孔

壁の乱れの影響をなくしたセルフボーリング式で孔内せん断試験と水平載荷試験を同時に行うことができる試験である。

さらに、高い削孔機能と保孔機能を備えており、砂質・礫質地盤や崩壊性地盤等の乱さない試料採取が困難な地盤に対して有効であることが確認され、孔壁保持の困難な粘性土地盤への適用性についても検討されている。

(2) 試験方法

試験装置を図-1、写真-1に示す。また、試験手順を図-2に、概略の試験方法を下記に示した。

① 加圧せん断部(測定管部)をSDケーシング下端に装備し、その先端のビットをビット回転用ロッドで回転させ試験深度まで削孔する。

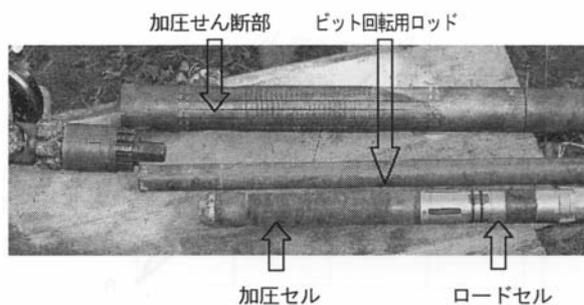


写真-1 加圧せん断部の構造

② ビット回転用ロッドで供給される循環流体はSDケーシング内を通して地上に排水する方式のため、試験深度区間の孔壁の緩み、乱れが少なく、加圧せん断部は孔壁により密着した状態になる。



写真-2 シユウ先行型ビット

③ その状態で、5ステップの注水による加圧力(1mm/min)を孔壁に与え、ステップ毎に一定速度で油圧ジャッキにより引き上げ、加

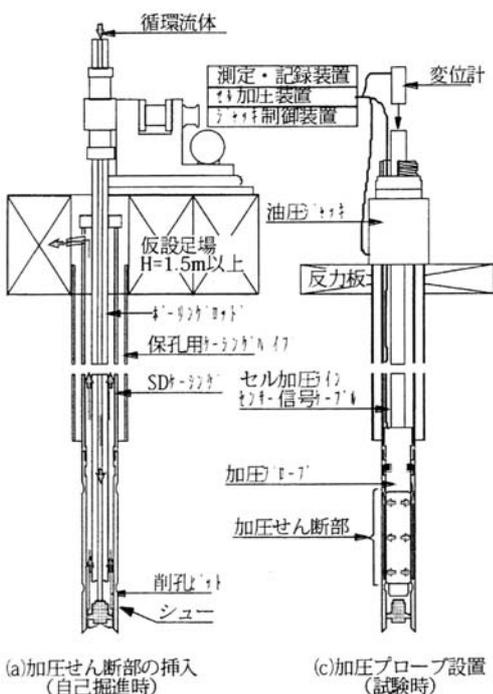


図-1 SD-FPT装置概念図

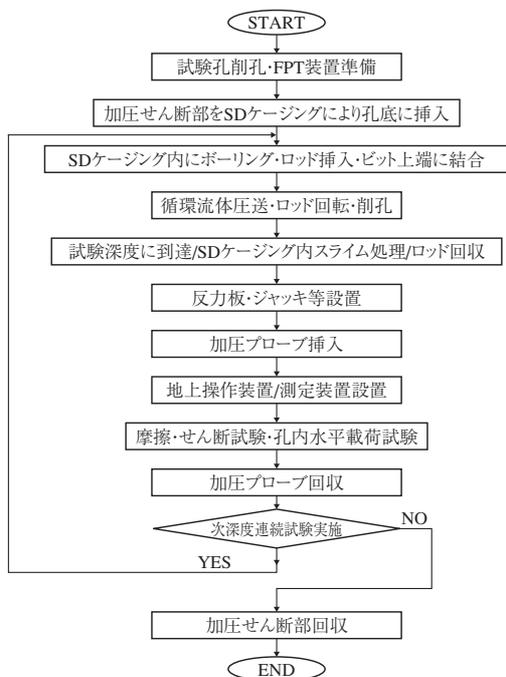


図-2 試験手順

圧せん断部外周に作用するせん断強度を求める。

④ 変形係数 E_{sd} は、各ステップ毎の加圧試験結果および最後の連続加圧試験結果から求めることができるので、多様な応力・ひずみ状態での値がえられる。

3. 測定結果

試験盛土(高さ5.9m)下の軟弱な粘性土が厚く堆積する地盤(図-3)に対して、強度増加確認のためにチェックボーリング(一軸、三軸UU、三軸CU)およびSD-FPTを実施した。

試験は盛土荷重による地中への影響範囲を考慮して、在来地盤面からGL-18m(盛土上からはGL-24m)付近までの代表地層の6深度で実施した。各地層は粘性土主体の地盤であるが非常に不均質な地盤で、例えば含水比 W_n は同一層内であっても50%以上もばらつく場合もある。一方、

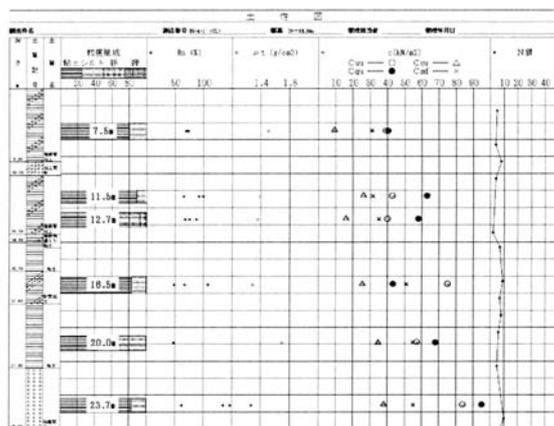


図-3 調査地点の代表土性図

強度的には粘着力 C は、 $40 \sim 95 \text{ kN/m}^2$ の範囲にある。

(1) 強度特性

図-4はSD-FPTから得られた粘着力と内部摩擦角相当値 C_{sd} 、 ϕ_{sd} と三軸圧縮試験(CU試験、UU試験)から得られた粘着力 C_{cu} 、 C_{uu} 、内部摩擦角 ϕ_{cu} 、 ϕ_{uu} から試験深度の地中応力に対応するせん断強度 τ_{sd} 、 τ_{labo} を求めて対比している($\tau_{uu} = \text{一軸圧縮試験}qu/2$)。

この図から τ_{sd} は τ_{labo} と同じか2倍の範囲にあることがわかる。前述したように対象地盤が不均質なこともあり、せん断強度 τ のばらつきは大きいですが、全体としては室内試験(または供試体)によるバラツキに対してSD-FPTの結果のバラツキは小さい傾向にある。

(2) 変形係数

図-5はSD-FPTから得られた変形係数 E_{sd} と一軸圧縮試験から得られた E_{50} との関係を示したものである。

変形係数についても強度特性と同様にばらついた関係を示しているが、 E_{sd} は E_{50} の1から3倍の範囲にあることがわかる

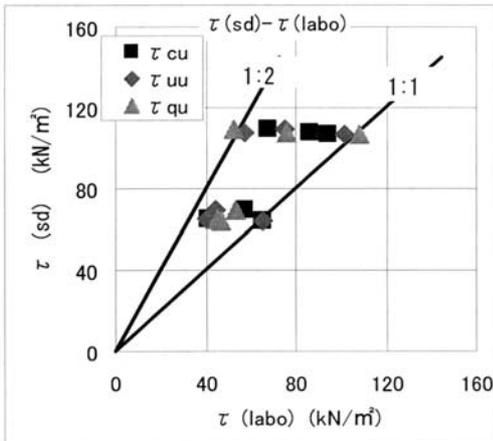


図-4 τ_{sd} τ_{labo} の関係

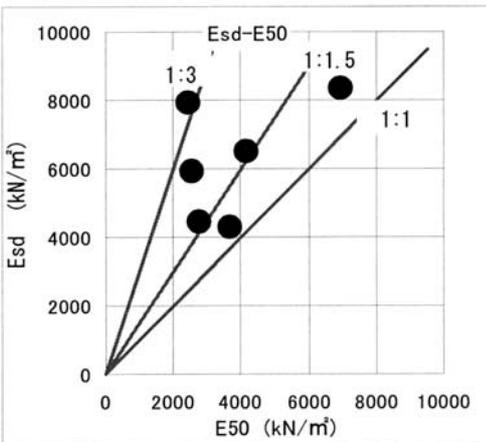


図-5 E_{sd} と E_{50} の関係

(但し、一軸圧縮試験のEを破壊ひずみの50%での割線勾配ではなく、微小ひずみレベルの E_i で対比すると E_{sd} に近似した値になる)。

4. まとめ

SD-FPTは、粘性土に対する室内試験結果と比較すると、せん断強度は室内試験結果に対してSD-FPTの方が大きく、1から2倍の範囲になった。また、変形係数も E_{50} に対しては E_{sd} の方が大きく、1から3倍の範囲になった。

これらの対比結果は一事例であるので、

今後は各種の地盤について、SD-FPT試験結果と通常行われている室内試験結果との対比事例を増やすことで、地盤によっては避けられないサンプリング時の乱れの影響などを考慮したせん断強度や変形係数を原位置試験で確認することで地盤情報の信頼性を高め、工費の低減に役立つようにしたい。

《引用・参考文献》

- 1) 豊岡、湯川、酒井、前：SD-FPTから得られる地盤情報に関する考察、第39回地盤工学研究発表会(2004)
- 2) 山本、酒井、田上、白井、豊岡：孔内摩擦・せん断・水平載荷試験(SD-FPT)の開発とその利用法、第39回地盤工学研究発表会(2004)

浅層地中熱の熱応答試験 (TRT) 方法

日本地下水開発 (株) 秋山 純一・大沼 隆

日本環境科学(株) 土屋 睦

1. はじめに

近年、地球温暖化ガスの一つである二酸化炭素の削減や都市でのヒートアイランド現象などの環境問題がクローズアップされ、未利用エネルギーの有効利用・クリーンな熱源として、地中熱が注目されている¹⁾。ここでの浅層地中熱とは、深度100m前後の地中熱を熱源とし、冷暖房や消雪等に利用されるものを言う。浅層地中熱の利用にあたり、採熱能力、蓄熱能力などの熱特性を把握・設計する手法が確立されているとは未だに言い難い現況である。ここでは、地中熱交換坑(ボーリング孔)に一定熱量を供給するTRT試験と呼ばれる試験方法と試験結果に基づく数値解析により、熱交換坑の熱供給能力を予測する方法とその実施事例を紹介する。

2. 浅層地中熱利用の概要

地中熱交換坑は、ボーリング孔にパイプ状の採熱管を挿入し、地上との間を循環液を媒体として熱を運ぶシステムである。採取熱は、直接あるいはヒートポンプを介して冷暖房・給湯・消雪等に使用する。熱交換坑は一般に二重管方式とU字管方式が使用される。浅層地中熱利用の概念図を、図-1に示す。

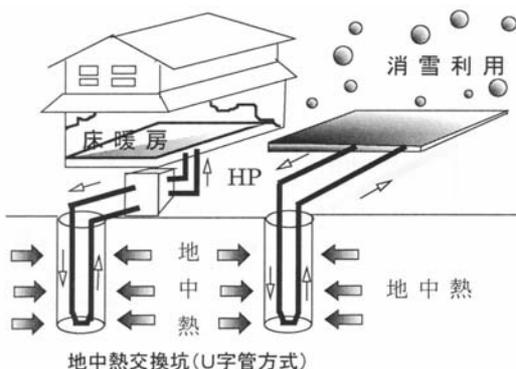


図-1 浅層地中熱利用概念図

3. 試験方法

(1) TRT試験方法

TRT試験は、一定熱量を供給する試験方法で、図-2に示すように、地中熱交換坑からの環水 (t °C) を発熱ヒーターを用いて加温し、一定温度 (Δt) 上昇した水 ($t + \Delta t$) を地中熱交換坑に送る。送水量は一定とする。地中熱交換坑内部で熱交換して戻ってきた循環液 (t' °C) は、さらに電熱ヒーターで一定加温され ($t' + \Delta t$) 坑内に送水する。この温度変化を地中熱交換坑の出入り口温度やケーシング壁温度を測定し、自動記録する。このときの温度上昇曲線は、その地盤特有の物性値と密接に関係することが知られており、地中熱交換坑周辺の地盤の熱伝導率を求めることができる。

[主要使用機材]

- ①電熱ヒーター：3kW (200V) ×1本、10kW (200V) ×1本
- ②水槽：300 (リットル)、③循環ポンプ、
- ④流量計、
- ⑤T型シース熱電対、⑥自動記録ロガー、
- ⑦発電機 (200V)

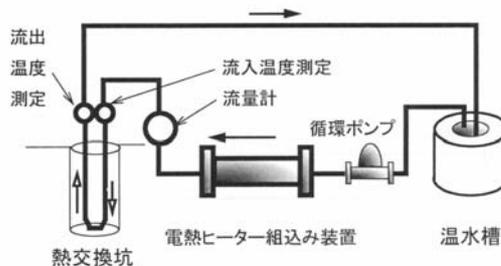


図-2 TRT試験概略図

(2) 数値解析方法

TRT試験及び数値解析方法の基調となる理論式は、式-1に示すとおりである。

$$T_r = \frac{Q}{4\pi\lambda L} Q_n(t) + m + T_{sur} \dots (\text{式-1})^2$$

記号

Tf: 循環液温度 = (流入温度 + 流出温度) / 2 [°C]、
 Q: 供給熱量 [W]、λ: 熱伝導率 [W / (m · K)]、
 L: 熱交換坑の深さ (長さ) [m]、t: 経過時間、
 m: 坑径・熱抵抗などから決まる定数、Tsur: 地中初期温度 [°C]

数値解析は、山形大学工学部横山が開発したUチューブ解析プログラムを用いた。試験結果との適合性を検証するため、TRT試験のほか、連続採熱試験を実施し、数値解析が試験値と適合することを確認した上で、実際の稼働における熱交換坑の熱供給能力を予測した。

(3) 地中垂直温度分布の測定

数値解析に必要な地中の初期温度を確認するため、熱交換坑壁面に熱電対を設置し、深度別地温を測定した。

4. 試験地及び地中熱交換坑の概要

試験地は、秋田県平賀郡地内の山岳・丘陵地で、深度2.2mまで砂礫、その下位は安山岩質岩石からなる。

地中熱交換坑は、深度100m、採熱方式はU字管方式、採熱管 (Uチューブ) 口径は20A、Uチューブ周りの充填材は珪砂である。

5. TRT試験結果

TRT試験用の循環液温度を均一にするため、熱交換坑内の循環液温度と同じ温度に調整した循環液を1時間程度循環した後、13kWの電熱ヒーターで加温し、一定温度 (6°C) 上昇した循環液を地中熱交換坑に送水した。送水量は30.52ℓ/分 (平

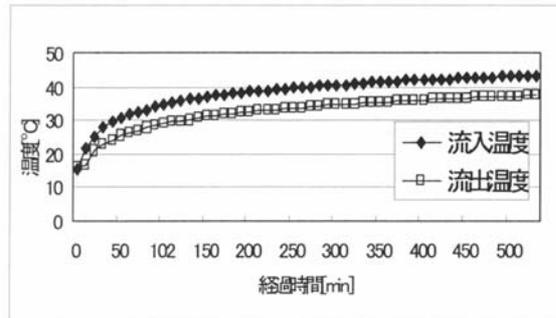


図-3 TRT試験結果図

均值) とした。TRT試験結果を、図-3に示す。

試験結果より、温度変化量と経過時間曲線を片対数 (常用) グラフに作図し、図-4に示す。この場合の温度変化量T (°C) とは、次のとおりである。

$T = (\text{流入温度} - \text{流出温度}) / 2 - \text{坑内初期温度}$

坑内初期温度は15.55°Cであった。図-4より、単位対数時間当たりの温度変化量を読み取り、式-2を用いて熱伝導率を求める。

$$\lambda = \frac{Q_h}{4\pi L} \Bigg/ \left[\frac{dT}{d\ln(t)} \right] \dots (\text{式-2})$$

記号

Qh: 供給熱量 [kW]、λ: 熱伝導率 [W / (m · K)]、
 L: 発熱体 (熱交換坑) 長さ [m]、dT / dln(t): 単位対数時間当たりの発熱体温度変化量 [K]

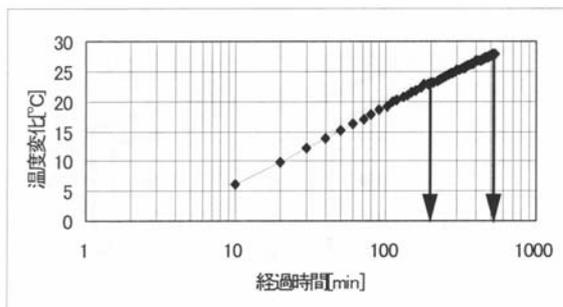


図-4 経過時間-温度変化線図

式-2において、 $L=100\text{m}$ 、TRT試験結果より得られた $Q_h=12.624\text{ [kW]}$ 、図-4の解析で得られた $dT/d\ln(t)=5.231\text{ [K]}$ より、熱伝導率 $\lambda=1.92\text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ と算出される。

6. 数値解析とその妥当性の確認

数値解析に用いた物性値は、TRT試験結果から得られた熱伝導率 $\lambda=1.92\text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$ 、地中垂直温度分布の測定から得られた平均地中初期温度 13.3°C のほか、表-1に示すとおりである。

表-1 数値解析に用いた熱物性値

熱伝導体	熱容量 [KJ/m ³ ·K]	熱伝導率 [W/m·K]
循環液(42%プロピレングリコール)	4034	0.502
U-Tube(カーボンブラック2層管)	1995	0.46
充填材(珪砂)	2390	1.40
土 壤	2670	1.92

連続採熱試験は、 36°C の一定温度、流量 30 L/min を連続24時間、地中熱交換坑に供給する方法で実施した。この採熱試験結果と数値解析結果を比較して、図-5に示す。図の縦軸の採熱量[W/m]は、地中熱交換坑長1mあたりに換算した採熱量である。

流入温度 36.0°C での連続採熱試験で得られた採熱量 69.5 [W/m] に対し、数値解析で予測される採熱量は 68.8 [W/m]

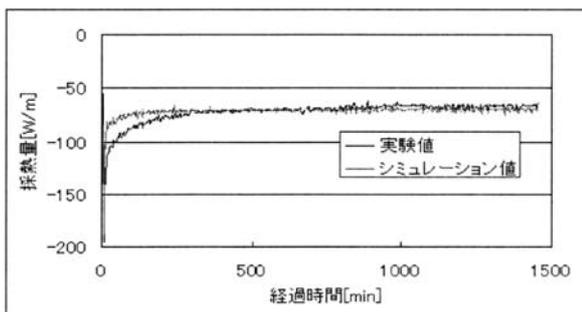


図-5 連続採熱試験結果と数値解析値の比較

と試験値に近似していることから、数値解析の妥当性は確認できた。

7. 連続稼働時の採熱量の予測

冬期間の消雪熱源として連続稼働した場合の採熱量を予測した。消雪した後の循環液の熱交換坑への流入温度を 3.7°C 、流量 30 L/min とした時の採熱量をシミュレーションした結果を、図-6に示す。結果は、温度差 $=1.27^\circ\text{C}$ 、採熱量 $=26.62\text{ [W/m]}$ 、Uチューブからの距離 3cm の地点での平均地中温度は 8.85°C と予測される。

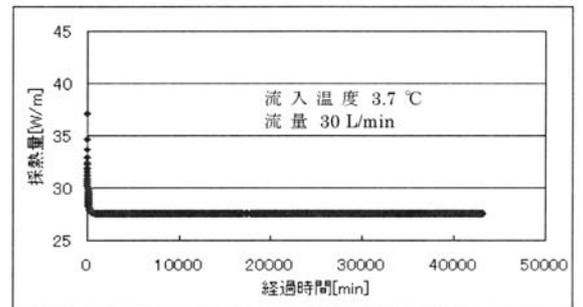


図-6 連続稼働時の採熱量シミュレーション結果

8. まとめ

・今回紹介したTRT試験は、数値解析と併用することにより、実稼働時における採熱量を設計できる。

・TRT試験のほかに一定温度で一定流量の供給を数段階実施する段階採熱試験がある。この段階採熱試験と「TRT試験+数値解析」の適合性も確認されているので、今後の機会に紹介したい。

《引用・参考文献》

- 1) 全国地質調査業協会連合会編：ボーリングポケットブック、pp.410, 2003.08.
- 2) SIGHILD GEHLIN, Lulea University of Technology: Thermal Response Test, pp.10, 1998.

丘陵に分布するN値50の凝灰岩における杭の支持力について

日本地下水開発(株)

黒沼 覚・山谷 睦・秋山 純一

1. はじめに

山形県の尾花沢盆地周縁に発達する新第三系の凝灰岩・凝灰質砂岩からなる丘陵において、施設の建設工事に先立ち、ボーリング調査を実施した結果、丘陵の基盤として分布する凝灰岩・凝灰質砂岩はN値50以上を示した。当該建物の基礎工は、本層を支持層としたプレボーリング最終打撃工法による杭基礎（PHC杭）で設計された。試験杭で支持力確認した結果、支持力公式で求めた支持力よりも著しく小さくなる現象が発生した。本報告ではN値より算定する支持力と杭打ち記録から求める支持力を比較・検討した事例を紹介する。

2. 土層構成

本調査では、機械ボーリングを深度12m～18mまで計3孔実施し、1m毎に標準貫入試験を実施した。機械ボーリング結果から作成した土層構成を一覧して表2.1に、土層想定断面図を図2.1に示した。

本調査地の土層構成は、深度13m～16m付近まで第四系の堆積物（火山灰質粘性土・砂、凝灰質粘性土・砂）よりなる。軟岩層は、暗緑灰色を呈する凝灰岩および砂質凝灰岩の軟岩である。本層上部は強風化を受けている。風化部以深は比較的硬質であり、コアは棒状に採取される

表2.1 土層構成一覧表

土層構成区分		柱状図	深度 (m)	N値		概要
土層名	記号			分布	平均	
表土層	FS		0.40 ～ 1.20	—	—	粘性土および砂質粘性土よりなる。
第四系 粘土・砂 層など	V S C		13.60 ～ 15.90	3 ～ 50	14	火山灰質粘性土や凝灰質砂などからなり所々固結している。
新第三系 軟岩層	WR		16.41～ 18.35 以深	20 ～ 50	45	風化した塊状の凝灰岩。上部は風化が強い。

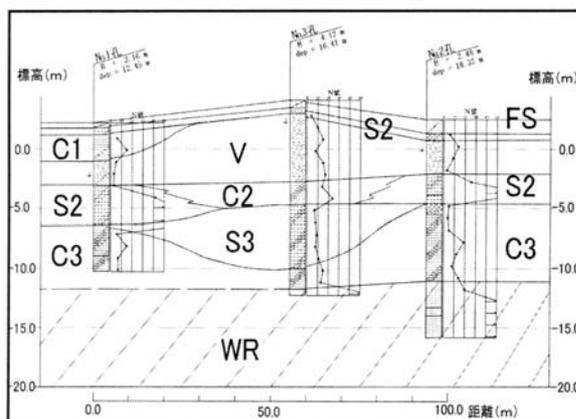


図2.1 土層想定断面図

3. 支持力公式

ここでは、No3孔で支持層を軟岩（砂質凝灰岩）とした支持力を算定する。建築基礎構造設計指針、道路橋示方書・同解説については、軟岩についての規定がないため、支持層の砂質凝灰岩を砂質土として取り扱う。比較に用いた支持力公式は以下に示す式である。

①建築基礎構造設計指針、②道路橋示方書・同解説

$$Ra = \frac{1}{3} \times \{ (300 \times \bar{N} \times Ap) + (2N \times Ls \times \phi) \} \quad \dots \text{式3.1}$$

③鉄道構造物等設計標準・同解説

$$Ra = 0.3 \times \{ (100 \times \bar{N} \times Ap) + (2N \times Ls \times \phi) \} \quad \dots \text{式3.2}$$

以下に、a) 杭長16mで先端支持力のみの場合と、b) 杭長21mで、5m摩擦を考慮する場合の各算定式で求めた支持力算定結果を表3.1に示した。ここで、a)は当初設計の杭基礎で支持層に1m程度根入れしたもの、b)は試験杭の結果、所定の支持力が出なかったことから、杭基礎の見直し資料とするため、暫定的に5m程度支持層に根入れした試験杭に対応するものである。

表3.1 支持力公式による支持力算定結果表

諸条件		算定式	①建築式3.1	②道路橋式3.2	③鉄道式3.3
		a) 設定条件	杭径(mm)	350	350
	杭長(m)	16	16	16	
杭先端の平均N値 \bar{N}			30	30	50
支持力Ra(kN)先端のみ			288	288	144
b) 設定条件	杭径(mm)		350	350	350
	杭長(m)		21	21	21
杭先端の平均N値 \bar{N}			50	40	50
摩擦を考慮する長さLs(m)			5	5	5
支持力Ra(kN)摩擦考慮			663	531	309

4. 杭打ち記録から求める支持力との比較・検討

ここでは、実施した試験杭の杭打ち記録から求めた支持力と、N値より推定する支持力を比較・検討する。

杭打ち記録から求めた支持力公式は、以下に示す式である。

④建築基準法施工令式

$$Ra = \frac{F}{5S + 0.1} = \frac{2WH}{5S + 0.1} \dots \text{式4.1}$$

ここに、

Ra：長期応力に対する杭の許容支持力、

F：ハンマーの打撃エネルギー、

S：杭の貫入量

W：ハンマーの重量、

H：ハンマーの落下高さ

4.1 先端支持力のみでの比較・検討

試験杭の杭長16mの支持力を支持力公式による支持力と比較して図4.1に示す。

図4.1より、先端支持力だけで比較すると、杭打ち記録から求めた試験杭の支持力の平均値は197kN、標準偏差が64kNで、

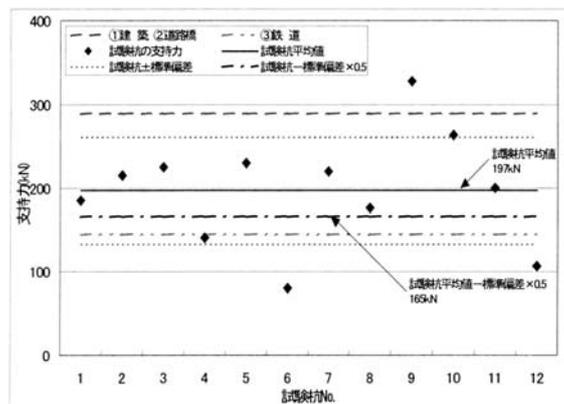


図4.1 杭長16mでの支持力比較図

①建築および②道路橋で算出した288kNと③鉄道で算出した144kNの値の中間値に多く分布する傾向がみられた。建築基礎構造設計指針を参考に、試験杭支持力平均値－標準偏差×0.5=165kNから、当該地に分布する新第三系の凝灰岩・凝灰質砂岩の支持力公式は以下に示す式が提唱される。

⑤当該地に適応する支持力公式

$$Ra = \frac{1}{3} \times \{(103 \times \bar{N} \times Ap) + (2N \times Ls \times \phi)\} \dots \text{式4.1}$$

4.2 周面摩擦力を考慮した根入れ長ごとの比較・検討

支持層に1mから5mまで根入れした場合の試験杭の支持力を周面摩擦力を考慮した支持力公式による支持力と比較して図4.2に示す。

図4.2より、周面摩擦力を考慮すると、杭打ち記録から求めた試験杭の支持力は、①建築で算出した値より小さい値を示し、②道路橋で算出した値と③鉄道で算出した値の中間値に多く分布する傾向がみられた。

試験杭支持力平均値で比較すると、周

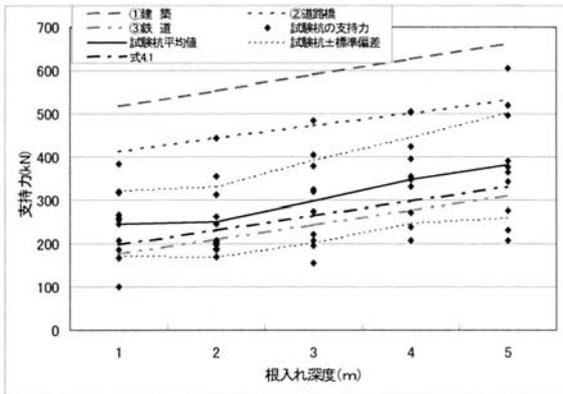


図4.2 根入れ長ごとの比較図

面摩擦力による支持力増加率は、支持力公式による支持力増加率とほぼ同じであることがわかる。

前項で推定した式4.1と比較すると、式4.1は試験杭支持力平均値－標準偏差×(0.25～0.65)であった。以上のことから、前項で提唱した式4.1を当該地に分布する新第三系の凝灰岩・凝灰質砂岩の杭周面摩擦力を考慮した支持力公式として採用することが出来る可能性が高い結果であった。

5. まとめ

以上の結果より、以下に示すことが推察された。

①新第三系の凝灰岩・凝灰質砂岩を支持層とする場合、建築基礎構造設計指針で推奨する支持力公式で算定する支持力は、実際には支持力不足となるケースが多いことに留意が必要である。

②このようにローカルソイル的な軟岩については、基準書に示されている支持力公式は適合しないことがある。

③今後の課題として、他地域に分布する同様な凝灰岩における比較・検討することにより、今回の比較・検討で導き出した式4.1の整合性を確認、検討を加え

ることが必要であろう。

④今回は、支持力公式の見直しを中心に検討したが、当該地のような凝灰岩質の軟岩のN値の評価についても今後検討したい。

《引用・参考文献》

- 1) 日本建築学会：建築基礎構造設計指針、p.173～326、2001。
- 2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説「I 共通編 IV 下部構造物編」、p.348～433、2002。
- 3) 鉄道総合技術研究所編：鉄道構造物等設計標準・同解説「基礎構造物・抗土圧構造物」、p.201～263、1997。

オランダ式二重管コーン貫入試験を用いた地盤定数設定に関する一考察

～宮城県石巻地方に広がる沖積平野を例として～

(株) 復建技術コンサルタント 千葉 太介・佐藤 信宏・市川 健

1. はじめに

一般に、沖積粘性土地盤の粘着力Cの推定に際しては、「N値（標準貫入試験）」、「室内土質試験」および「各種サウンディング試験」等により推定されることが多い。

特にN値<4の軟らかい粘性土に対しては、N値による推定に問題があることが報告されている¹⁾。

今回、東北地方を代表とする宮城県石巻地方の沖積平野を例として、これまでに実施された調査データを基に、主にN値、一軸圧縮強度 q_u 、オランダ式二重管コーン貫入試験によるコーン指数 q_c に着目し、各推定方法の比較検討を行った。特に、コーン指数 q_c と一軸圧縮強度 q_u に特徴的な傾向が認められたので報告する。

2. 調査地の概要

宮城県石巻地方に広がる石巻平野は、岩手県北部に端を発した北上川が太平洋に流れこむ合流付近に発達した沖積平野であり²⁾、含水比60~100%を示すN値0~4程度の粘性土が広範囲に厚く（最大で70mにも達する）堆積しているのが特徴である（図-1）。

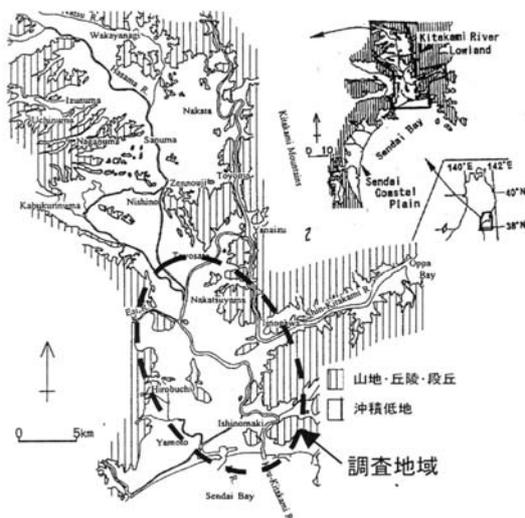


図-1 宮城県石巻地方の概略的な地形区分図

3. オランダ式二重管コーン貫入試験

図-2にオランダ式二重管コーン貫入試験の略図を示す。地盤に貫入させるロッドは、先端にコーンが付いた内管とそれを覆う外管との二重管構造となっており、図-3に示すようにロッド側面に作用するフリクションの影響を受けずに、深さ方向に連続した貫入抵抗が測定できるのが大きな特徴である。また、その他としては、「操作が容易かつ単純で個人誤差が少ない」、「深さ方向の適用限界は40m（経験値）」、「 q_u との相関がある $q_u = (1/10 \sim 1/15) q_c$ 」等が挙げられる。なお、標準貫入試験および一軸圧縮試験方法は一般的に良く知られているので、ここでの説明は割愛し、他の文献を参照されたい。

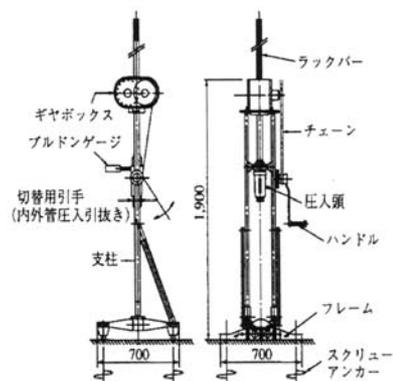


図-2 オランダ式二重管コーン貫入試験 略図

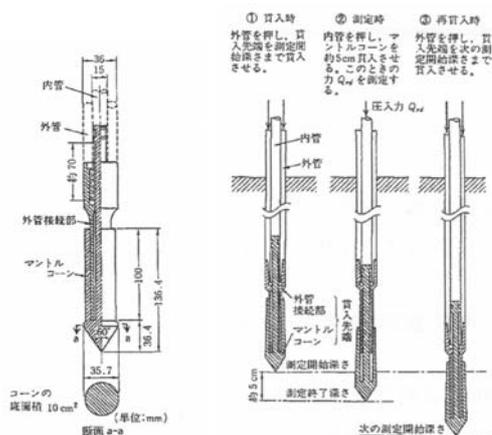


図-3 貫入先端部⁴⁾

図-4 貫入及び測定方法⁴⁾

4. 粘性土の地盤強度の推定手法

粘性土の地盤強度(粘着力C)の推定には、一般に次の3つの方法がある。

① 室内土質試験による方法

一軸圧縮試験、三軸圧縮試験等

② N値による方法

$$qu = 12.5N \quad (\text{kN/m}^2) \quad \dots\dots (\text{式-1})^5$$

③ サウンディングによる方法

$$qu = (1/10 \sim 1/15) qc \quad \dots\dots (\text{式-2})^3$$

これらのうち①による推定が最も望ましいと考えられるが、経済的、時間的制約から、②による推定が多く用いられる傾向にある。

5. 石巻地方における各推定法の比較

5.1 quとN値

図-5に本地域におけるquと式-1によるN値からの推定値との関係を示す。この図より、一軸圧縮試験でのqu値に対し、N値による推定値は過小な値を示すことが認められる。特にN=0(自沈)の場合は、N値による推定値が0となり、問題である。

5.2 quとqc

quとqcの関係について示したのが図-6である。同図では、砂分含有率ならびに、

深度との概略的な関係についても示している。この図より以下の特徴が認められる。

① quとqcの関係は概ね式-2の範囲もしくはそれ以上の値を示し、深度に関わらず平均「 $qu = 0.097qc$ ($\approx 1/10qc$)」の関係が得られた。

② 砂分含有率に着目すると砂分 $\geq 15\%$ では「 $qu = 0.081qc$ ($\approx 1/12qc$)」とやや低下傾向にある。

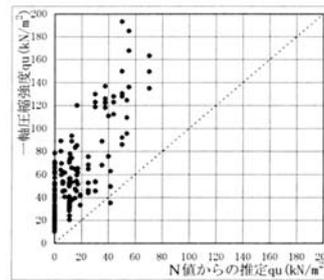


図-5 quとN値(推定値)の関係

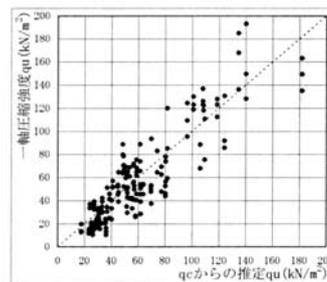


図-7 quとqc(推定値)の関係

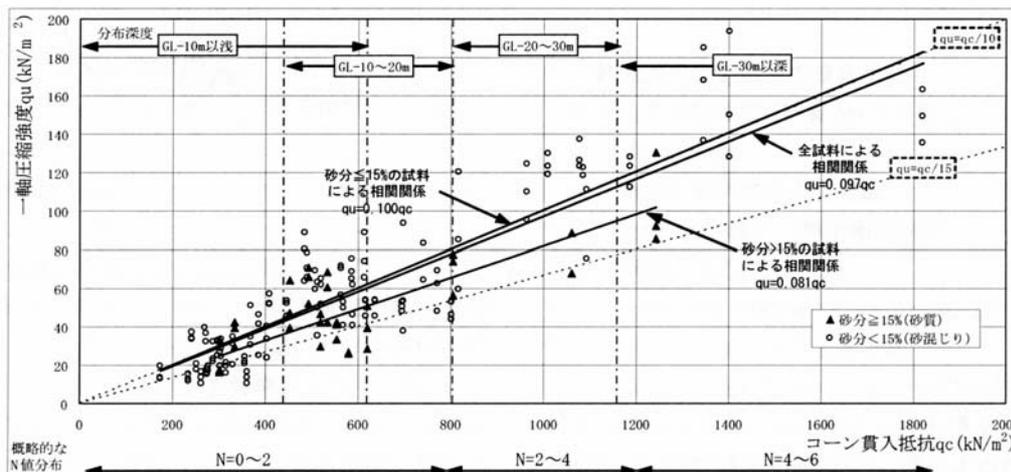


図-6 本地域におけるqc-qu相関図

図-7には本地域で確認された「 $qu \div 1/10qc$ 」とした場合の qu と qc からの推定値の関係を示した。この図より qu と qc は良好な関係があることが認められる。

6. まとめ

本論においては石巻地方の特徴として以下のことが認められた。

①N値と qu の関係について整理した結果、N値からの推定は強度を過少評価してしまう傾向にある。

② qu と qc の関係について深さ方向によらず、一般的な関係(式-2)の上限值に近似する値を示す。

オランダ式二重管コーン貫入試験の特徴と地盤構成ならびにN値等の評価を行うことで、サウンディングを地盤構成の補完のみならず、地盤定数の設定に用いる有効性が確認された。このことは、本地域の効率的な設計に貢献できると考える。

7. おわりに

現行の設計は依然N値に頼った地盤定数を用いる傾向が強いと思われる。標準貫入試験は全ての地盤に万能ではなく、N値により推定した強度はときに真の地盤強度をとらえていない場合がある。今後は性能設計に移行していくにあたり、精度の高い地盤定数を得るために、より効率的な調査を実施していくことが重要と考えられる。

現況で得ることのできる数少ないデータをより有効的に活用し、今後も地盤定数の設定手法について考察していきたい。

《引用・参考文献》

1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説
IV 下部構造編、2002.3

- 2) 伊藤ら：「北上川低値における沖積層の堆積環境および堆積年代について」第36回地盤工学研究発表会論文集、2001.6
- 3) 日本道路協会：道路土工 軟弱地盤対策工指針、1985.11
- 4) 地盤工学会：ジオテクノート11 地盤を探る、2000.11
- 5) 地盤工学会：地盤調査の方法と解説、2004.6

ボーリングコア観察の定量化への試み

～コアの帯磁率測定による地層区分・風化度指標～

川崎地質(株) 青砥 澄夫・菊山 浩喜

1. はじめに

ボーリングコア観察の結果は、地質調査業務において最も重要な基礎データの一つである。しかしその観察項目の多くは定性的評価手法によるため、観察者の技術的能力の差や主観が入りやすい。このため報告書に記されたデータは再現性に乏しく、比較や対比がしにくい。ボーリングコア観察結果から導かれる地層区分や岩級区分も、結果として技術者の能力差や主観が入り込みやすい。コア観察により地層、岩級区分等の境界深度を決定する際、判断に迷った経験はどのような技術者でも一度はあるのではないだろうか。

本研究は、定性的評価手法が主体であるボーリングコア観察に、より定量的な指標を加えることを目的として、ボーリングコアの帯磁率を深度方向に連続的に測定したものである。測定結果について、ボーリングコア観察による風化程度や地層区分、岩級区分との対応を検討し、定量的指標としての有効性を検討した。

2. 岩石・堆積物の帯磁率が持つ意味

全ての物質には、基本的に磁性がある。岩石や堆積物に外部磁場を与えると誘導磁化が生じる。強さFの外部磁場中に置かれた岩石や堆積物の誘導磁化の強度は、 kF となる。このときのkを、帯磁率または磁化率と呼ぶ。つまり、外部磁場をかけた際の磁化のしやすさを帯磁率と呼ぶ。岩石や堆積物の帯磁率は、基本的に構成する鉱物の量比と、各鉱物のもつ帯磁率の強さ(表-1)で決定される。但し、同じ鉱物でも粒径が小さいほど、帯磁率は強い値を示す。

一般的に岩石・堆積物に含まれる鉱物のうち、特に強磁性鉱物であるマグネ

イト(磁鉄鉱) Fe_3O_4 が含まれる場合、他の鉱物とは桁違いに高い帯磁率を有するため、マグネタイトの量比が岩石・堆積物全体の帯磁率を規制する。マグネタイトから、熱水作用などでヘマタイト Fe_2O_3 が形成された場合、帯磁率は大きく低下する。2次的に形成された鉱物がパイライト(黄鉄鉱) FeS_2 である場合、帯磁率はさらに低下する。また風化作用により、非晶質水酸化鉄やゲーサイト $FeOOH$ が形成された場合も大きく帯磁率が低下する。このように帯磁率は、風化、変質程度が高いほど、低下することを示している。

これらのことから、岩盤の場合は岩種、風化・変質程度により、帯磁率は異なると考えられる。いっぽう、堆積物の場合は堆積物の供給源となる母岩の岩種、風化状態、堆積環境によって帯磁率は異なると考えられる。

従って岩石や堆積物のもつこのような帯磁率の特性を用いれば、ボーリングコアの帯磁率によって、深度方向の相対的な変化を検討することにより、客観的な地層区分、風化区分等の為の基礎資料の一つとすることが可能であると考えられる。

表-1 鉱物の帯磁率¹⁾

鉱物	成分	帯磁率 ($\times 10^5 SI$)	飽和磁化 ($\times 10^4 A/m$)
強磁性鉱物(常温で)			
磁鉄鉱(magnetite)	α 相 Fe_3O_4	~1000000	480
マグヘマイト(maghemite)	γ 相 Fe_3O_4	~860000	380
チタン磁鉄鉱(titanomagnetite $x=0.6$)	$Fe_{2.4}Ti_{0.6}O_4$		125
赤鉄鉱(hematite)	α 相 Fe_2O_3	2000~50000	2.5~
ゲーサイト(goethite)	γ 相 $FeOOH$	1300~5000	2~
等軸水酸化鉄鉱(greigite)	Fe_3S_4		125
磁硫鉄鉱(pyrrhotite)	FeS	50000~300000	80
常磁性鉱物(常温で)			
チタン鉄鉱(ilmenite)	$FeTiO_3$		
黒雲母(biotite)		900~1400	
角閃石類(amphibole)		500~8920	
輝石類(pyroxene)		500~5000	
ガーネット(garnet)		3000	
蘆青石(cordierite)		600	
シダライト(siderite)		3800~4200	
陽起石(actinolite)		3560~8920	
反磁性鉱物(常温で)			
石英(quartz)	SiO_2	-13 ~ -16	
方解石(calcite)	$CaCO_3$	-13 ~ -14	
ドロマイト(dolomite)	$MgCO_3$	-38	



写真-1
ZH instruments
社製 SM20型携
帯型帯磁率計

3. 帯磁率測定方法

本研究では、測定にZH instruments社製のSM20型携帯型帯磁率計(写真-1)を使用した。測定は、コア箱に入った状態のボーリングコア表面に測定器をあて、帯磁率の測定を行った。測定間隔は原則として10cmとし、コアの状態によりコア表面に測定器を十分にあてることができない深度の場合は、測定深度をややずらすか、欠測とした。

4. 帯磁率測定結果

図-1に新第三紀鮮新世の安山岩自破碎溶岩(ab)および凝灰角礫岩(Tb)のボーリングコア(φ66mm)の測定例を示す。凝灰角礫岩層は、一部に径数ミリメートル~1m以上の泥岩礫を多数含む層(tb(m))があり、泥岩礫を含まない層とは区分した。図-1は、GL-36.0m以深の岩盤部分の帯磁率を片対数で表し、肉眼観察による地層区分と岩級区分を右側に示す。

測定対象としたボーリングコアは、GL-62.60mまで泥岩礫を含む凝灰角礫岩(tb(m))層、以深は凝灰角礫岩(tb)層、安山岩自破碎溶岩(ab)層の互層となっている。各層はそれぞれ漸移関係にあり、肉眼では境界が不明瞭で層区分が難しい。各層の帯磁率はtb(m)層では $0 \sim 15 \times 10^{-3}$ (SI units)であるのに対して、tb,ab層では

概ね $8 \sim 20 \times 10^{-3}$ (SI units)と、比較的大きな値を示している。

以下に各地層毎の特徴を示す。

A. GL-36.0~62.60m区間 泥岩礫を含む凝灰角礫岩層(tb(m))

Tb(m)層では比較的值のばらつきが大きい。本層は全体に風化が進行しており、下位層と比較して低い帯磁率を示している。同じtb(m)層でも、泥岩礫の含有量が減少するGL-53.0m付近以深では、値のばらつきは小さくなる。帯磁率はこのGL-53.0m付近からtb(m)層基底部のGL-62.6m付近にかけて徐々に値が大きくなっており、風化の程度に対応した傾向と考えられる。

B. GL-62.60~77.90m区間 凝灰角礫岩・安山岩自破碎溶岩層(tb, ab)

この区間の帯磁率は、前後の区間と比較して高い値を示している。肉眼観察では、この区間に分布するtb,ab層は比較的亀裂も少なく、新鮮なCM級岩盤が主体と判断されており、この区間の帯磁率の傾向と対応していると考えられる。

C. GL-77.90~120.80m区間 凝灰角礫岩・安山岩自破碎溶岩層(tb, ab)

この区間の帯磁率は、前後の区間より値が低い部分が多く、ばらつきが大きい。本区間は全体に亀裂が卓越し、亀裂周辺は破碎が進行している。これに伴い全体にやや風化が進行し、帯磁率が低くなっている。いっぽう帯磁率が高い部分があるのは、岩片自体は新鮮であるためであると考えられる。

D. GL-120.80~130.00m区間 安山岩自破碎溶岩層(ab)

この区間の帯磁率は、安定して高い値

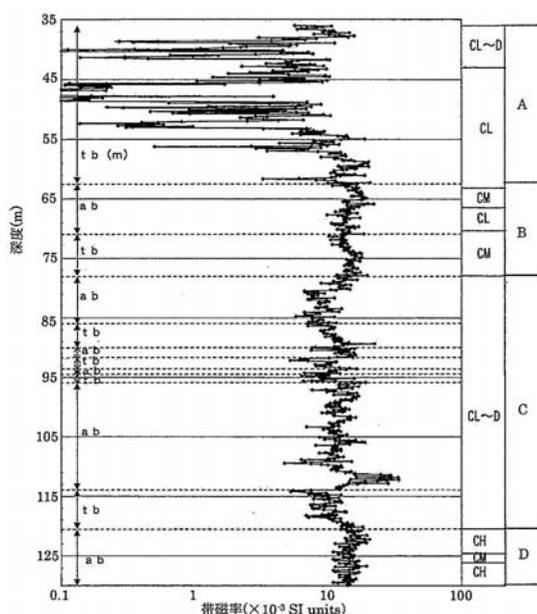


図-1 ボーリングコアの帯磁率測定結果

いて、岩級区分ごとに測定値を整理した。
各岩級区分における値のばらつきは $10 \sim 15 \times 10^3$ (SI units) 程度である。tb,ab層ともCL級とCM級の岩級区分間には、平均値で 4×10^3 (SI units) 程度の値の変化が認められる。ab層のCL~D級・CL級間とCM・CH級間には、岩級区分に対応した帯磁率の変化は認められなかった。これは亀裂程度の差などはあるものの、CL・CM級間と比較して、化学的な風化程度の差が少ないためであると考えられる。tb層、ab層間には、平均値で 1×10^3 (SI units) 程度の差が認められた。

6. まとめ

ボーリングコアの帯磁率には、地層や風化程度を反映した変化が認められた。今後コア観察結果の定量的指標の一つとして用いられるよう、測定データを蓄積、検証してゆきたい。

《引用・参考文献》

- 1) 中井睦美：地学双書34 ジオロジストのための岩石磁気学 帯磁率・古地磁気からAMSまで、地学団体研究会、pp.5, 2004.1.

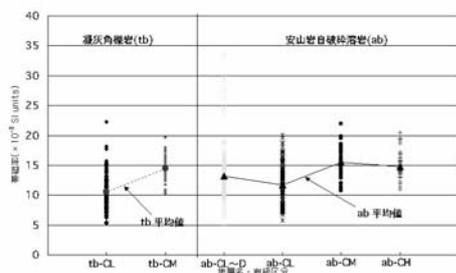


図-2 各地層・岩級区分別の帯磁率測定値

を示している。この帯磁率の傾向は、同区間では肉眼観察において、亀裂の少ない、CM~CH級岩盤を主体とした未風化で硬質な安山岩自破碎溶岩であることと対応すると考えられる。

5. 地層・岩級区分と帯磁率

図-2には、図-1に示したボーリングコアの帯磁率測定結果のうち、tb,ab層につ

東北地質調査業協会

●正会員 (83社)

青
森
県

エイコウコンサルタンツ(株)	代表：山内 英夫	〒039-1103 青森県八戸市大字長苗代字下亀子谷地11-1	0178-28-6802 0178-28-6803
(株)キタコン	代表：佐藤 和昭	〒036-8051 青森県弘前市大字宮川1-1-1	0172-34-1758 0172-36-3339
(株)コサカ技研	代表：横山 伸明	〒039-1103 青森県八戸市大字長苗代字上碓田56-2	0178-27-3444 0178-27-3496
(株)コンテック東日本	代表：風晴 晃	〒030-0122 青森県青森市大字野尻字今田91-3	017-738-9346 017-738-1611
佐藤技術(株)	代表：佐藤 富夫	〒031-0072 青森県八戸市城下2-9-10	0178-47-2121 0178-46-3939
大泉開発(株)	代表：坂本 和彦	〒038-0024 青森県青森市浪館前田4-10-25	017-781-6111 017-781-6070
東北建設コンサルタント(株)	代表：蒔苗 龍一	〒036-8095 青森県弘前市大字城東5-7-5	0172-27-6621 0172-27-6623
東北地下工業(株)	代表：阿部 七郎	〒030-0142 青森県青森市大字野木字野尻37-142	017-739-0222 017-739-0945
(有)みちのくボーリング	代表：高橋 晃	〒036-0412 青森県黒石市大字袋字富山60-49	0172-54-8630 0172-54-8576

秋
田
県

(株)秋さく	代表：照井 巖	〒014-0046 秋田県大仙市大曲田町21-10	0187-62-1719 0187-62-6719
秋田ボーリング(株)	代表：福岡 政弘	〒010-0065 秋田県秋田市茨島2-1-27	018-862-4691 018-862-4719
(株)明間ボーリング	代表：明間 高遠	〒017-0005 秋田県大館市花岡町字鳥内110	0186-46-2855 0186-46-2437
(有)伊藤地質調査事務所	代表：田村 正明	〒010-0062 秋田県秋田市牛島東4-7-10	018-832-5375 018-836-7438
(株)伊藤ボーリング	代表：伊藤 虎雄	〒011-0946 秋田県秋田市土崎港中央5-1-12	018-845-0573 018-845-8508
奥山ボーリング(株)	代表：奥山 和彦	〒013-0046 秋田県横手市神明町10-39	0182-32-3475 0182-33-1447
尾去沢コンサルタント(株)	代表：櫻庭 正雄	〒010-0951 秋田県秋田市山王3-1-13	018-864-6558 018-864-6568
(有)加賀伊ボーリング	代表：加賀谷祐子	〒010-1434 秋田県秋田市仁井田路見町10-18	018-839-7770 018-839-5036
(株)鹿渡工業	代表：鎌田 一男	〒018-2104 秋田県山本郡琴丘町鹿渡字二本柳2-5	0185-87-2270 0185-87-3036
基礎工学(有)	代表：藤岡千代志	〒010-0061 秋田県秋田市卸町1-6-17	018-864-7355 018-864-6212
(株)シーグ	代表：佐藤 力哉	〒014-0801 秋田県仙北市戸地谷字川前366-1	0187-63-7731 0187-63-4077
(株)自然科学調査事務所	代表：鈴木 建一	〒014-0044 秋田県大仙市戸蔭字谷地添102-1	0187-63-3424 0187-63-6601
柴田工事調査(株)	代表：柴田 勝男	〒012-0801 秋田県湯沢市岩崎字南五条61-1	0183-73-7171 0183-73-5133

注:太ゴシック体は変更及び新規加入会員

秋 田 県

千秋ポーリング(株)	代表：泉部 行男	〒010-0013 秋田県秋田市南通築地4-21	018-832-2093 018-835-3379
(株)創研コンサルタント	代表：太田 規	〒010-0951 秋田県秋田市山王1-9-22	018-863-7121 018-865-2949
東邦技術(株)	代表：石塚 旗雄	〒014-0041 秋田県大仙市大曲丸子町2-13	0187-62-3511 0187-62-3482
明治コンサルタント(株)東北支店	代表：六坂 明夫	〒010-0975 秋田県秋田市八橋字下八橋191-11	018-865-3855 018-865-3866

岩 手 県

旭ポーリング(株)	代表：高橋 幸輝	〒024-0056 岩手県北上市鬼柳町都鳥186-1	0197-67-3121 0197-67-3143
(株)長内水源工業	代表：長内 信平	〒020-0061 岩手県盛岡市北山2-27-1	019-662-2201 019-684-2664
(株)菊池技研コンサルタント	代表：菊池 喜清	〒022-0007 岩手県大船渡市赤崎町字石橋前6-8	0192-27-0835 0192-26-3972
(株)共同地質コンパニオン	代表：吉田 明夫	〒020-0812 岩手県盛岡市川目11地割4-2	019-653-2050 019-623-0819
日鉄鉱コンサルタント(株)東北支店	代表：齋藤 民明	〒020-0851 岩手県盛岡市向中野2-3-1	019-635-1178 019-635-5001
日本地下水(資)	代表：古館 章	〒025-0079 岩手県花巻市末広町9-3	0198-22-3611 0198-22-2840
(株)北社地質センター	代表：高橋 薫	〒020-0402 岩手県盛岡市黒川9地割22-11	019-696-3431 019-696-3441

宮 城 県

(株)栄和技术コンサルタント	代表：土屋 壽夫	〒989-6143 宮城県古川市中里5-15-10	0229-23-1518 0229-23-1536
応用地質(株)東北支社	代表：岩崎 恒明	〒983-0043 宮城県仙台市宮城野区萩野町3-21-2	022-237-0471 022-283-1801
(株)岡田商会	代表：岡田 正博	〒983-0841 宮城県仙台市宮城野区原町1-2-10	022-291-1271 022-291-1272
川崎地質(株)北日本支社	代表：青砥 澄夫	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡3-4-16	022-792-6330 022-792-6331
基礎地盤コンサルタンツ(株)東北支社	代表：岡田 進	〒983-0842 宮城県仙台市宮城野区五輪2-9-23	022-291-4191 022-291-4195
(株)キタック仙台支店	代表：相田 裕介	〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-1-37	022-265-1050 022-265-1051
協和地下開発(株)仙台支店	代表：久我 哲郎	〒984-0805 宮城県仙台市若林区南材木町19	022-267-2770 022-267-3584
興亜開発(株)東北支店	代表：佐野 又道	〒983-0014 宮城県仙台市宮城野区高砂1-1-11	022-388-7866 022-388-7865
(株)興和東北支店	代表：塩尻 誠作	〒982-0075 宮城県仙台市太白区富沢4-4-2	022-743-1680 022-743-1686
国際航業(株)東北支社	代表：小山伸一郎	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡5-1-23	022-299-2801 022-299-2815
国土防災技術(株)東北支社	代表：及川 照義	〒984-0075 宮城県仙台市若林区清水小路6-1	022-216-2586 022-216-8586

(株)サトー技建	代表：菅井 一男	〒984-0816 宮城県仙台市若林区河原町1-6-1	022-262-3535 022-266-7271
サンココンサルタンツ(株)東北支店	代表：八木澤 浄	〒981-0933 宮城県仙台市青葉区柏木1-2-38	022-273-4448 022-273-6511
住鉱コンサルタンツ(株)仙台支店	代表：佐渡耕一郎	〒980-0803 宮城県仙台市青葉区国分町1-2-1	022-261-6466 022-261-6483
(株)仙台技術サービス	代表：佐藤 一夫	〒983-0842 宮城県仙台市宮城野区五輪1-8-3	022-298-9113 022-296-3448
セントラルボーリング(株)	代表：川崎 良司	〒983-0045 宮城県仙台市宮城野区宮城野1-2-5	022-256-8803 022-256-8804
大成基礎設計(株)東北支社	代表：遠藤 則夫	〒984-0051 宮城県仙台市若林区新寺3-13-10	022-295-5768 022-295-5725
(株)ダイヤコンサルタンツ東北支社	代表：五十嵐 勝	〒980-0802 宮城県仙台市青葉区二日町12-30	022-263-5121 022-264-3239
中央開発(株)東北支店	代表：土生田政之	〒984-0042 宮城県仙台市若林区大和町3-2-34	022-235-4374 022-235-4377
(株)テクノ長谷	代表：早坂 功	〒980-0824 宮城県仙台市青葉区支倉町2-10	022-222-6457 022-222-3859
(株)東開基礎コンサルタンツ	代表：遊佐 政雄	〒981-3117 宮城県仙台市泉区市名坂字御釜田145-2	022-372-7656 022-372-7642
(株)東京ソイルリサーチ東北支店	代表：谷口 義澄	〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央1-10-6	022-374-7510 022-374-7707
(株)東建ジオテック東北支店	代表：工藤 良廣	〒981-0905 宮城県仙台市青葉区小松島1-7-20	022-275-7111 022-274-1543
(株)東北開発コンサルタンツ	代表：多田省一郎	〒980-0804 宮城県仙台市青葉区大町2-15-33	022-225-5661 022-225-5694
(株)東北試錐	代表：皆川 武美	〒981-8002 宮城県仙台市泉区南光台南3-5-7	022-251-2127 022-251-2128
(株)東北地質	代表：白鳥 文彦	〒981-3131 宮城県仙台市泉区七北田字大沢柏56-3	022-373-5025 022-373-5008
東北ボーリング(株)	代表：倉持 隆	〒984-0014 宮城県仙台市若林区六丁の目元町6-8	022-288-0321 022-288-0318
土地地質(株)	代表：橋本 良忠	〒981-3107 宮城県仙台市泉区本田町13-31	022-375-2626 022-375-2950
(株)日さく仙台支店	代表：朝倉 孝夫	〒981-1104 宮城県仙台市太白区中田5-4-20	022-306-7311 022-306-7313
日特建設(株)東北支店	代表：千葉 正樹	〒982-0036 宮城県仙台市太白区富沢南1-18-8	022-243-4439 022-243-4438
日本基礎技術(株)東北支店	代表：小坂 望	〒984-0032 宮城県仙台市若林区荒井字畑中36-9	022-287-5221 022-390-1263
日本工営(株)仙台支店	代表：小林 佳嗣	〒980-0803 宮城県仙台市青葉区国分町3-1-11	022-227-3525 022-263-7189
日本試錐工業(株)仙台営業所	代表：菊地 昭	〒983-0038 宮城県仙台市宮城野区新田1-5-43	022-284-4031 022-284-4091

注：太ゴシック体は変更及び新規加入会員

宮城 県

(株)日本総合地質	代表：宮内 敏郎	〒981-3352 宮城県黒川郡富谷町富ヶ丘2-41-24	022-358-8688 022-358-8682
日本物理探査(株)東北支店	代表：金井 亮	〒981-3213 宮城県仙台市泉区南中山1-27-371	022-348-4656 022-376-1071
(株)復建技術コンサルタント	代表：藤島 芳男	〒980-0012 宮城県仙台市青葉区錦町1-7-25	022-262-1234 022-265-9309
不二ボーリング工業(株)仙台支店	代表：西野 博貴	〒984-0838 宮城県仙台市若林区上飯田2-5-16	022-286-9020 022-282-0968
北光ジオリサーチ(株)	代表：菅 公男	〒981-3212 宮城県仙台市泉区長命ヶ丘6-15-37	022-377-3744 022-377-3746
三菱マテリアル資源開発(株)東日本支店	代表：佐々木健司	〒984-0815 宮城県仙台市若林区文化町17-25	022-282-7331 022-294-1238
(株)和田工業所	代表：和田 久男	〒980-0012 宮城県仙台市青葉区錦町2-4-46	022-261-0426 022-223-2205

山形 県

昭さく地質(株)	代表：菅原 秀明	〒998-0102 山形県酒田市京田1-2-1	0234-31-3088 0234-31-4457
新栄エンジニア(株)	代表：平 亮一	〒992-0021 山形県米沢市大字花沢2930	0238-21-2140 0238-24-5652
(株)新東京ジオ・システム	代表：奥山 紘一	〒994-0011 山形県天童市北久野本3-7-19	023-653-7711 023-653-4237
新和設計(株)	代表：溝江 徹也	〒992-0021 山形県米沢市大字花沢880	0238-22-1170 0238-24-4814
(株)高田地研	代表：高田 信一	〒991-0013 山形県寒河江市大字寒河江字高田160	0237-84-4355 0237-86-8400
(株)日新技術コンサルタント	代表：山口 彰一	〒992-0044 山形県米沢市春日1-2-29	0238-22-8119 0238-22-6540
日本地下水開発(株)	代表：桂木 宣均	〒990-2313 山形県山形市大字松原777	023-688-6000 023-688-4122

福島 県

新協地水(株)	代表：佐藤 正基	〒963-0204 福島県郡山市土瓜1-13-6	024-951-4180 024-951-4324
地質基礎工業(株)	代表：角谷紀元二	〒973-8402 福島県いわき市内郷御殿町3-163-1	0246-27-4880 0246-27-4849
フタバコンサルタント(株)	代表：阿部 好則	〒970-1153 福島県いわき市好間町上好間字岸12-3	0246-36-6781 0246-36-6670

●賛助会員(12社)

宮 城 県	(株) 扶桑工業東北支店	代表：中村ひで子	〒983-0034 仙台市宮城野区扇町1-7-1	022-236-5101 022-782-7720
	東邦地下工機(株) 仙台営業所	代表：山田 茂	〒983-0034 仙台市宮城野区扇町1-8-12	022-235-0821 022-235-0826
	東陽商事(株) 仙台支店	代表：吾妻 孝則	〒983-0044 仙台市宮城野区宮千代3-9-9	022-231-6341 022-231-6339
	(株) 東亜利根ボーリング東北営業所	代表：上野 昭三	〒985-0833 多賀城市栄3-5-5	022-366-6260 022-366-6659
	日本建設機械商事(株) 東北支店	代表：菊池 一成	〒984-0014 仙台市若林区六丁の目元町2-13	022-286-5719 022-286-5684
	(有) 日本計測サービス	代表：半田 郁夫	〒983-0005 仙台市宮城野区福室境3-99 (小幡事務所101)	022-253-5731 022-253-5732
	リコー東北(株)	代表：松石 秀隆	〒980-0022 仙台市青葉区五橋1-5-3 (アーバンネット五橋ビル1F~5F)	022-726-3333 022-216-5567
	(株) メイキ	代表：長尾 資宴	〒980-0021 仙台市青葉区中央4-4-31	022-262-8171 022-262-8172
	(株) メガダイン 仙台営業所	代表：加藤 伸	〒983-0044 仙台市宮城野区宮千代1-24-7	022-231-6141 022-231-3545
	そ の 他	(株) 神谷製作所	代表：神谷 仁	〒352-0016 埼玉県新座市馬場2-6-5
(株) ワイビーエム東京支社		代表：熊本 俊雄	〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町16-5 (新日本橋長岡ビル4F)	03-5643-7593 03-5643-6205
(株) マスタダ商店		代表：増田 幸衛	〒733-0032 広島市西区東観音町4-21	082-231-4842 082-292-9882

●準会員(1社)

白河井戸ボーリング(株)	代表：鈴木 邦廣	〒961-8091 福島県西白河郡西郷村大字熊倉字風吹63	0248-25-1317 0248-25-1319
--------------	----------	----------------------------------	------------------------------

注:太ゴシック体は変更及び新規加入会員



象潟の夕景 (写真提供 国際航業(株) 庄司 浩)

編集後記

昨年、思いがけず広報委員を命ぜられてから、早いもので今号で3号目となりました。

顔合わせでの失言により、入門コーナーを新設されてしまい、佐藤さんにもご迷惑をおかけしております(汗)。

しかし、取材を重ねるにつれて、人の為、環境の為、地球の為になる誇りある仕事なのだという実感が湧いて参りました。内勤等で現場を知らない方や、他業界の方の一助になる事が出来ればと思います。(敢えてブームの韓国の諺で)「書堂の犬 3年して風月を詠む」(=門前の小僧~)とはいきませんが(笑)。「今更聞けない」や「これは是非知って欲しい」等ございましたらドンドン取材させて頂きたいと思いますので、お寄せ下さいませ。最後に現場の皆様、暑い日も寒い日も本当にお疲れ様です!

(広報委員会 庄子 夕里絵)

協会誌『大地』発行・編集

『大地』43号 平成17年8月31日発行
社団法人 全国地質調査業協会連合会
東北地質調査業協会 広報委員会
編集責任者 金井 亮
佐渡耕一郎
東海林明憲
高田 誠
佐藤 道子
庄子夕里絵

〒980-0014 仙台市青葉区本町3-1-17(やまふくビル)
TEL 022-268-1033 FAX 022-221-6803
e-mail:tohoku-geo@nifty.ne.jp
<http://www.tohoku-geo.ne.jp>

印刷 ハリウ コミュニケーションズ(株)
〒980-0014 仙台市若林区六丁の目西町2-12
TEL 022-288-5011 FAX 022-288-7600

