

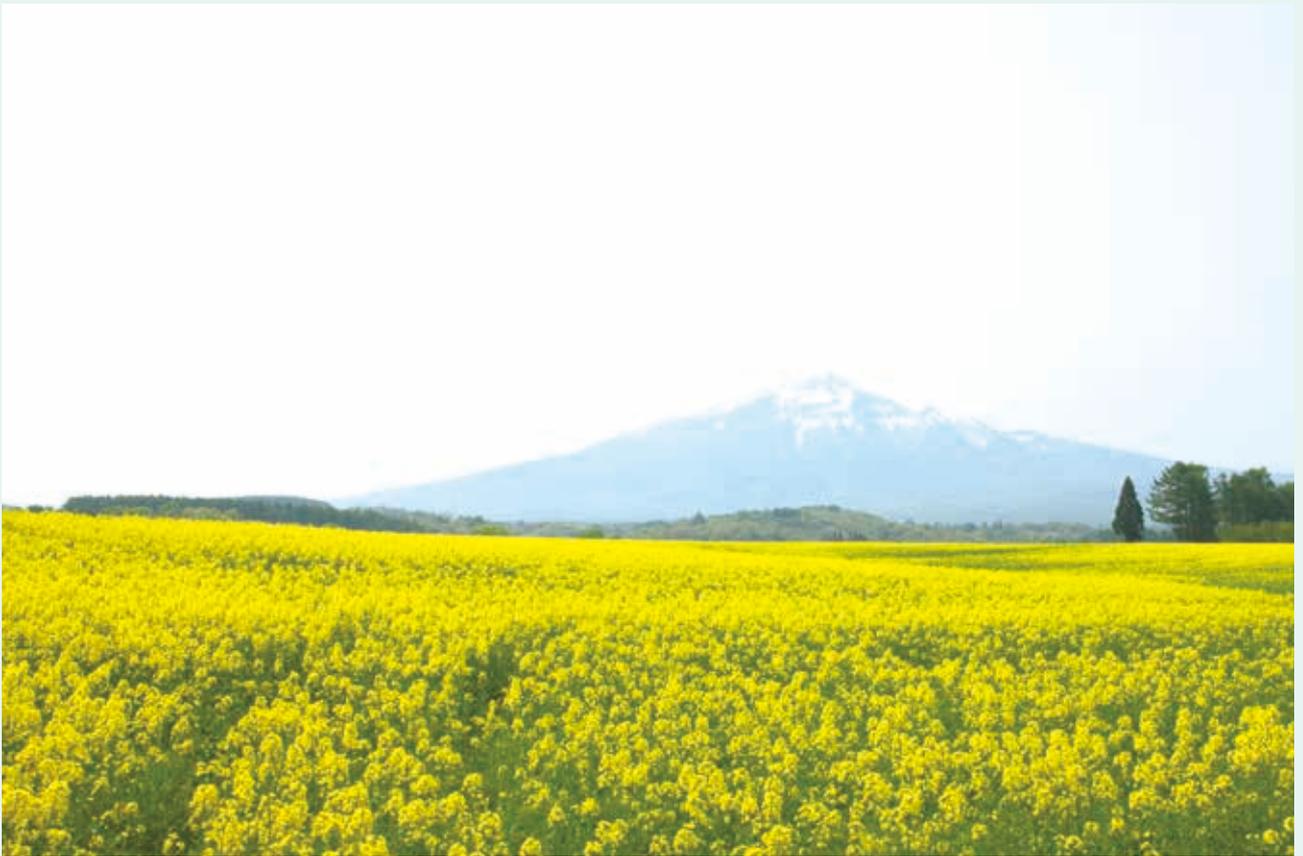
# 大地

DAICHI



(一社)東北地質調査業協会

第 61 号  
2021.3  
March



鱒ヶ沢町 岩木山麓 菜の花畑（青森県）



萱野高原（青森県）

# 大地

DAICHI

第 61 号 2021.3 March

## C O N T E N T S

01 巻頭言  
ご挨拶  
奥山清春

03 特別寄稿  
磨製石斧の生産と流通及び、  
円筒土器文化の地域性に関する考察  
高橋 哲

23 トピックス  
世界中でここだけ  
—2 万年前の氷河期の世界がよみがえる—  
身崎 尚/平塚幸人

31 講座  
地質調査での目の付けどころ  
—第 4 回 孔内水位と地下水位、地質時代の話—  
新田洋一

41 技術報告  
3Dモデルを利用したプロジェクションマッピング  
によるリスクコミュニケーションの一例  
柏原真太郎/杉山直人/西 俊憲/武田茂典/仲井勇夫  
地形地質的補填データを意識した  
3次元地質モデルの作成

千葉俊弥  
2019台風19号災害丸森地区  
阿武隈川流域における地質調査  
寺田正人

49 寄稿  
地質技術者セミナーに参加して  
小野寺慧斗/関口絢子/高津知也

52 報告  
ボーリングマイスター『匠』東北に  
認定されて  
斉藤修央  
令和2年度「出前講座(技術委員会)」報告  
秋山純一  
令和2年度 国土交通省東北地方整備局との  
意見交換会  
米川 康  
令和2年度 宮城県土木部との意見交換会  
米川 康

63 人物往来  
理事に就任して  
今村隆広/山浦昌之

67 おらほの会社  
旭ボーリング株式会社  
小瀬川慧  
株式会社新東京ジオ・システム  
梅津竜蔵

71 現場シリーズ  
現場のプロに聞く  
株式会社ロイヤルパークホテルズアンドリゾーツ 仙台ロイヤル  
パークホテル 仙台セールス&マーケティング部マーケティング・  
予約課 統括マネージャー 渡辺 利明さん  
内海 実

73 文学エッセイ  
井上ひさし没後 10 年記念展示によせて  
村上佳子

75 協会だより  
協会事業報告  
令和2年度定時社員総会  
令和2年度(2020年度)「地質調査技士登録更新講習会」報告  
令和2年度(第43回)「地質技術者セミナー」報告

85 (一社)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 元理事長長揮毫

表 表 紙 ● 千畳敷海岸(青森県:深浦町)

裏 表 紙 ● 睡蓮沼つつじ(青森県:十和田市)

## ご挨拶

(一社) 東北地質調査業協会 理事長 奥山 清春



日頃より当協会の事業運営に対しまして、格別のご理解、ご協力を賜り厚く御礼申し上げます。本年も引き続きご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

さて今年の冬は、去年の雪不足、暖冬といったことから一変し、各地豪雪などによる被害が出るほど大変な状況です。毎年の気象状況が極端な振れ幅で推移し、これからも異常気象とも思えるこのような状況も毎年覚悟していかなければ、と考えさせられます。

このような状況にて、毎年大きな災害が日本各地で起き、去年も日本各地、東北各地で豪雨により多くの甚大な被害が発生しました。当協会も災害協定に基づき対応させていただき、緊急施工した企業の皆様に改めて御礼申し上げます。被災された地域の皆様には、1日も早い復興・復旧をお祈り申し上げます。このように自然災害の脅威が毎年続き、社会資本整備や既存のインフラの維持管理、災

害復興・復旧等ますます我々の地域での役割の重要性が増し、会員各社の責任も増していると感じます。

昨年は新型コロナウイルス感染拡大の影響で世の中が一変いたしました。世界、日本各所でも多大な影響を受け、2020東京オリンピックも1年間の延期をはじめ、様々な行事や催しが延期、中止という状況になりました。私ども東北地質調査業協会でも5月に予定されておりました定時の総会が書面総会になり、また7月の地質調査技士などの検定試験、10月に岩手で行われる予定でありました臨時総会なども中止となり、本年の1月に予定しておりました賀詞交歓会も中止いたしました。

一方このような厳しい状況下でも感染拡大予防を徹底しながら、東北地方整備局との意見交換会、宮城県土木部との意見交換会、仙台工業高校への出前講座を2回実施し、技術者セミナーも関係各所のご協力のもと実施することが出来ました。

.....

また（一社）日本応用地質学会東北支部と今後の協力や災害個所の現地調査をはじめ、応用地質分野に関わる情報交換を綿密にできるよう協定を締結いたしました。改正品確法のもと、生産性の向上、工期の平準化など、我々地質調査業が明確に法律の対象となり責任も増しています。さらに昨今は地盤情報の把握不足による工事の手直しや瑕疵など地質リスクに対する実情を踏まえることが益々高まり、発注者様の期待に応えることがさらに重要となっております。また今後は経験したことの無いようなスピードで世の中はDX（デジタルトランスフォーメーション）も進み、我々業界も対応が迫られてくると考えられます。このような社会情勢をしっかりと把握したうえで、業界を通じて、協会員一丸となってより一層前進するよう取り組んでまいりたいと思います。

今後とも様々な情報や地域の諸問題を共有し、災害等への準備も常に心に留め、

またコロナ禍が収束し新しい年が会員皆様にとって良い年となるよう祈念いたしまして年頭のご挨拶に替えさせていただきます。本年もよろしくごお願い申し上げます。

# 磨製石斧の生産と流通及び、円筒土器文化の地域性に関する考察



三内丸山遺跡センター 高橋 哲

はじめに

三内丸山遺跡は、青森県青森市中心部から南西方向、陸奥湾より内陸に5kmほど、沖館川の右岸段丘上に位置する遺跡である。世界文化遺産候補の構成資産の一つであり、縄文時代前期中葉から中期後葉、紀元前3900年から紀元前2200年まで、約1700年間営まれた遺跡である。

江戸時代に三河国（現愛知県）出身の菅江真澄が三内丸山遺跡近隣を訪れた記録がある。昭和28年から小規模な発掘調査が行われたが、この遺跡が広く注目を浴びるきっかけは、平成4年から行われた野球場建設に伴い実施された緊急調査である。この調査によって大規模なムラの様子（写真1）、膨大な遺物、当時の

食料や有機質遺物、交易活動がわかる多くの資料が得られた。

このように、遺跡の規模が大きく、存続期間も長く、縄文文化の実態を総合的に解明する上で、きわめて高い学術的価値をもつと評価を受け、平成6年に保存が決定され、平成9年に国の史跡、平成12年には特別史跡に指定された。

保存が決定された後、平成7年から、縄文のムラのたたずまいを体感できる場所として、竪穴建物、掘立柱建物などの立体表示が整備された（写真2）。さらに縄文文化の情報発信として縄文時遊館、平成22年にさんまるミュージアムを縄文時遊館内に開館、平成30年には重要文化財が保存活用できるように新展示収蔵施設が竣工された。

さんまるミュージアムの中に「広域のネットワーク」として、遠方から持ち込まれた遺物が展示されている（写真3）。新潟県産ヒスイの玉、北海道・長野県産黒曜石のような、北は北海道から南は長野県まで、広範囲の地域からモノが三内丸山遺跡に持ち込まれたことが明らかと



写真1 発掘調査風景



写真2 史跡整備後



写真3 さんまるミュージアム展示の様子



写真4 磨製石斧

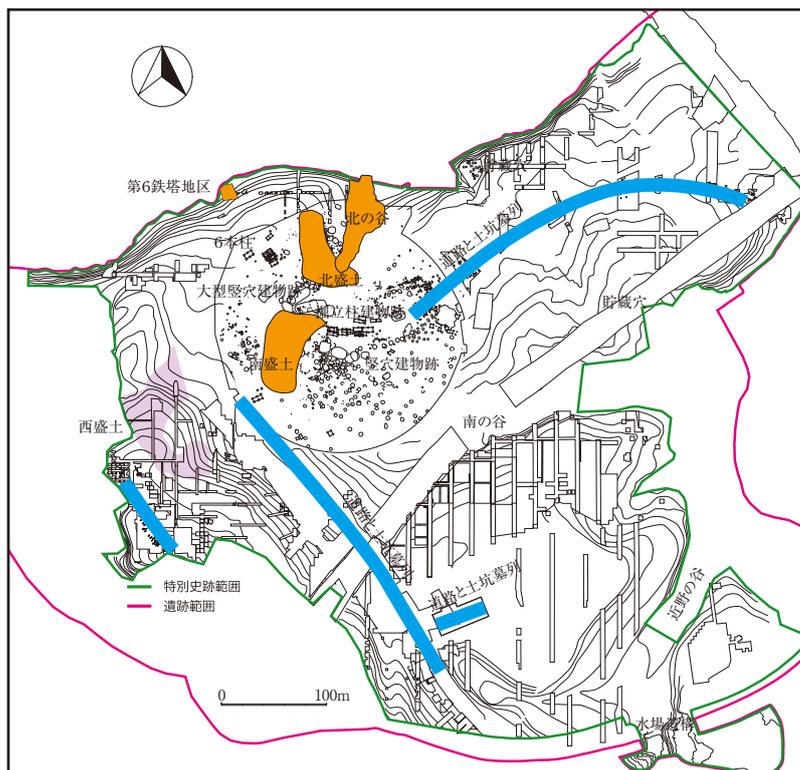
なった。このことから、三内丸山遺跡が交易・交流の拠点として機能していたと考えられている（斎藤2007など）。そのため、縄文時代は、自給自足という従来のイメージとは異なり、必要な物資を遠隔地から持ち込み、広範囲に人間関係のネットワークが形成されていたといえよう。

こうした広範囲に動く遺物の一つに磨製石斧（写真4）がある。磨製石斧は、研磨によって製作され、長軸一端に刃部を有する縦長の石器であり、木の伐採・加工具として用いられた道具である（註1）。縄文文化はさまざまな木製品を活用しており、磨製石斧の需要はかなり高かった

と考えられる。例えば、三内丸山遺跡では、針葉樹の樹皮を編んで製作した縄文ポシエットや、トチノミのアク抜き施設である水場遺構、通称6本柱と呼ばれる、直径1m弱のクリ材の柱などがみついている。この柱には磨製石斧で加工した痕跡もみついている。

縄文人は、必要な道具の材料は近隣から手に入れて製作しているが、磨製石斧の場合、材料は限定された地域で採取され、専門的な製作遺跡がみついている。そのため、磨製石斧は、縄文時代の交易を示す遺物の一つとして考えられている（林2004）。交易は単なるモノのやりとりの経済活動でなく、親族関係、社会慣習、宗教等さまざまな社会規約によって縛られていると考えられている（モース1973など）。

さらに、磨製石斧は、石材や製作技術に地域性がみられる（高橋2018）。三内丸山遺跡が属する円筒土器文化圏は、土器等の分析から、渡島、下北、津軽、南部の地域性が指摘されている（小笠原1974など）。渡島は地理的に分離してい



### 三内丸山遺跡の特徴

- ①各施設が場所を決めて計画的・規則的に配置
- ②集会施設・祭祀施設・集団墓地・食料貯蔵施設がある。
- ③居住期間が長い
- ④多様な生活の道具
- ⑤社会的宗教的の遺物が多い。

こうした特徴から、三内丸山遺跡は、陸奥湾沿岸一帯の拠点的な集落と考えられる。

図1 三内丸山遺跡遺跡遺構配置図

るので、地域性も容易に予測できるが、陸続きの南部と津軽は、これまでも文化的に異なることが経験的に把握されてきた。磨製石斧の地域性も、円筒土器文化圏の地域性と関連しているのではと考えられるが、地域性を発生させるメカニズムについてはよく分かっていない。

ここで、三内丸山遺跡の磨製石斧を中心に取り上げ、石材と、製作技術をもとに、磨製石斧の生産と流通について検討することで、円筒土器文化圏、特に津軽と南部の地域性の発生した原因について論じる。

## 第1章 磨製石斧の研究について

磨製石斧の生産と流通から、地域性を検証するため、磨製石斧の石材と製作技術の他に、地域性と交易という4つの視点を検討し、問題点を整理する。

### (1) 石材について

木の伐採・加工という用途から、磨製石斧の素材は、硬質であるが、衝撃に耐えられる粘りがあり、一定方向に結晶が並び緻密な構造をした石材が適してい

る。主に、緑色岩、青色片岩、角閃岩、花崗閃緑岩、ホルンフェルス、砂岩、安山岩、凝灰岩、蛇紋岩などが用いられている（註2）。

緑色岩（写真5）は、かつては輝緑凝灰岩、緑色ホルンフェルス、緑色泥岩、片岩などと記載されてきたが、青森県では、しだいに緑色細粒凝灰岩という名称に統一された。

三内丸山遺跡出土の磨製石斧を分析した合地信生（2004、2006、2009など）は、この岩石について、北海道日高地方、沙流川一帯で採取でき、粘りのある石材であり、高压低温の変成作用で成長した緑色を呈し、緑色片岩と呼称した。特に青色と緑色の濃淡で縞模様が形成されるところから「アオトラ石」とも呼ばれている。

その後、前川寛和（2007）は結晶構造などを分析した結果、岩石に片理構造が認められないので、緑色岩という呼称を用い、現在はこの名称が一般的に用いられている。

緑色岩は、これまで北海道・北東北を中心に流通していると考えられてきたが、宮城県・山形県まで広がっていることが確認され（斎藤2007）、近年では関東地方まで広がる可能性が指摘されている。

青色片岩（写真6）は、藍閃石を含む結晶片岩が、高压低温の変成作用で成長した濃い青色を呈する石材であり、北海道神居古潭構造帯で採取できる。緻密で硬いが、粘りがなく、緑色岩と比べるともろい性質がある（合地2004など）。この構造帯では角閃岩も採集できる。

他に磨製石斧の石材として、花崗閃緑岩（写真7）・閃緑岩・花崗岩、ホルンフェルス、砂岩、凝灰岩、安山岩、粗粒玄武岩、蛇紋岩（写真8）がある。青森県内では、種差海岸において粗粒玄武岩が、下北半島で花崗閃緑岩・閃緑岩・花崗岩が採取できる（斎藤2002）。岩手県に広がる北上山地でも同様に、各種磨製石斧に適した石材が採取でき、その中で



写真5 緑色岩



写真6 青色片岩



写真7 花崗閃緑岩



写真8 蛇紋岩

特に著名なのが早池峰山一帯で採取できる蛇紋岩である。

このように、地域毎に磨製石斧の石材は、異なっていることが判明している。

## (2) 製作技術について

磨製石斧は、強い衝撃に耐えられるよう、研磨によって角をとり、曲線状に加工する。製作はいくつかの工程を踏んでいく。

石器を作るため、石を加工する技術は、打ち割る剥離、叩いて表面の凹凸をなくす敲打、表面を磨く研磨がある。磨製石斧の製作には、ほぼそのすべての技術が用いられる。さらに磨製石斧には、石製の鋸のような道具（擦切具）で溝を切る、擦切技法（註3）も用いられている。

工程の詳細は後述するとして、磨製石斧は、石材によってこの4つの技術を使い分けながら、製作していることが指摘されている（斎藤2004、高橋2016など）。

また、製作工程の複雑さから、磨製石斧はどこでも製作されているわけではない。磨製石斧を製作した遺跡は、製作途上の資料や、製作工具の存在等をもとに

認識される。現時点で製作遺跡が確認されているのは、北海道、下北地域、陸奥湾沿岸、三八地域から岩手県北上山地、秋田・山形県境にかけてである。津軽から秋田県にかけての日本海側には製作遺跡はほぼみられない。

そして、製作技術は、後述するが、石材によって使い分けられており、石材同様に、地域毎に異なっていることが判明している。

## (3) 地域性について

生産と流通を考える際に整理しなければならないのが地域性の問題である。

考古学の地域性は、主に土器型式の分布で区分している。三内丸山遺跡の時代の東北地方は、秋田市・盛岡市を結ぶラインを境に、北の円筒土器文化圏と南の大木式土器文化圏に大きく分かれる。さらに、円筒土器文化圏内でも、渡島、下北、津軽、南部といった地域性がみられる（小笠原1974など）。

磨製石斧の生産と流通を考える際には文化圏以外に交易圏（八幡1938abc）の視点も必要である。原産地と消費地の距離が離れている場合、特定物資の原産地、当該物資の流通範囲から交易圏が設定されている。

社会的な分布である文化圏と、モノの流通を示す交易圏は必ずしも一致しないことが指摘されている（図2上段）。

八幡の考えをより整理したのが、林謙作（2004）である。林は地域を考えるうえで、等質地域と結節地域という地理学の概念（手塚1991）を導入した。

等質地域は、ある属性の存否のみが対象となる。つまり、まったく異なった性格をもつ空間が、境界線をはさんで接するもので、自給自足的に完結した生活を営む世界に有効な概念である。

等質地域は、特徴的な遺物の分布から文化圏・地域性等を区分しており、上記の円筒土器文化圏なども、円筒土器とい

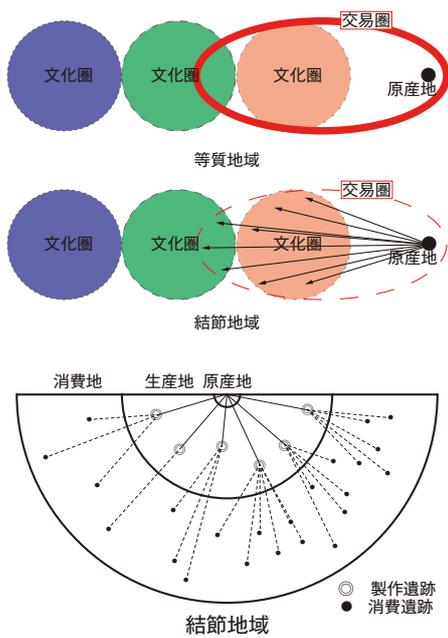


図2 地域の模式図

う土器の分布から導き出された等質地域の考えによっている。

一方の結節地域は、互いに性格の異なる地点が機能的に結びつくことで1つの地域を形成していることを示している。本来は工業、近代都市、観光や人口移動など、あわただしい人の動きを把握するために登場した概念である。具体的には生産地と消費地を結ぶことであり、磨製石斧の場合、原産地、製作遺跡、消費遺跡の関係を捉えることである（図2中段・下段）。

緑色岩のように、東北地方では入手がむずかしい物資は、非現地性物資（林前掲）と呼ばれている。縄文人は、非現地性物資を遠隔地の原産地から直接入手していたとは考えられない。交換して持ち込まれていたとすれば、流通は人間活動によって生み出される。地理学において、地域性を形成する一番の要因は人間関係とされている（手塚前掲）。そして、人間関係にはモノのやり取りが付随しており、これが地域性を発生させる一つの要因ではないかと考えられる。

#### （4）交換について

生産物が広域に流通すると、そこに交換が発生する。次にこの交換について整理する。

柄谷行人（2010、2015、2020）は、史的唯物論的生産様式では歴史は十分に説明ができないとし、交換様式から世界史の再構築を試みている。そして縄文文化を含む先史時代は、西田正規（1986）の定住革命をもとに、贈与という交換様式によって社会が規定されていると結論した。

しかし、柄谷は先史時代の交換の具体的な事例を用いて論じているわけではないため、交換様式ですべて説明できるかは今後の検証も必要である。また、柄谷が根拠としている西田の理論は、生態系に基づいた環境適応の視点、つまりその地域での自給自足をモデルとした等質地域の考え方である。西田が交換について論じているのは、共同体内での分配（相互扶助）である。共同体間で行われる交換についての議論はない。

ただ、柄谷が指摘した贈与、交換という人間活動が社会に大きな影響を与えていることについては注目に値する。この贈与についての古典的な業績がモース（1973）の『贈与論』である。

モースは、モノの流通は、経済関係のみでなく、さまざまな宗教・社会規範・親族構造・生活などが複雑にからみあっており、これを「全体的給付関係」と定義した。贈与社会における贈与とは、公権力をもたない社会における安全装置としても働いている。

贈与は3つの義務である「贈る」・「受け取る」・「お返し」で構成されている。モースは贈与関係において、贈与のメカニズムはお返しを強制させるメカニズムが説明できないと、互酬性や贈与の原理が見えてこない点を強調し、お返しを強いるメカニズムから、贈与社会について論じた。そして、メカニズムの原因は、

経済的な動機というよりも、モノに宿る霊的なものが返報を強いるとした。

この贈与は、モノのみでなく、結婚（女性の交換）、食事の提供、役務の従事、奉仕、踊り、芸能などもあり、こうした贈与を繰り返すことで、他者との関係を継続することが可能となる。

民族調査等において、贈る義務と返済の義務は詳細に論じられているが、受け取る義務についての言及はほぼない。受け取る義務を放棄することは、相手との敵対関係を示したと受け止められ、争いのもとになってしまうなど、これが全面にでるのは、人間関係の距離が開いた時である。

また、お返し割合は人間関係・親族関係の距離、均衡と不均衡で変化していることも指摘されている（サーリンズ1984、伊藤1996）。

しかし、上述のことを考古学的に証明することは難しい。とくに、考古学は受け取った結果は残るが、民族学で詳細に議論されたお返しの義務は、何を対価として返したかは証明できない上、相互間の直接のやりとりを明らかにできない。そのため、考古学では贈与か交易かを判断できないのである（林2004）。

ただ、その土地で産出されない物資、非現地性物資が空間的に離れた地域に継続的に出現することは、交換が継続的に行われていたことを示している。つまり分布が継続するか、断絶するかは地域間交流の濃淡の反映といえる。

贈る義務は生産地、受け取る義務は消費地から判断されるからこそ、先史時代の交換は、生産地と消費地の関係、つまり結節地域の分析が必要となる。

#### (5) 分析の視点

上記(1)から(4)についてそれぞれ検討を加えた。

磨製石斧の石材と製作技術をもとに、生産と流通を明らかにし、そこから地域

性を考えるには、石材が識別しやすく、製作技術が特徴的であり、原産地・製作地が明確で、そして広域に流通する資料が望ましい。これらの条件を満たすものとして、緑色岩の磨製石斧があげられる。そこで、この磨製石斧を結節地域、つまり原産地・生産地・消費地の観点から整理したうえで、地域ごとの生産と流通を明らかにしていく。

そして、三内丸山遺跡の磨製石斧を中心として、石材と製作技術を明らかにした上で、円筒土器文化圏全体そして、大木式土器文化圏と比較していき、地域性が生じた背景を論じる。

## 第2章 属性基準

磨製石斧は、研磨によって製作され、長軸一端に刃部を有する縦長の石器である。分析にあたり、以下の属性を設定した。

**器種分類**：磨製石斧、小形磨製石斧（長さ7cm以下）、転用、未製品、原石・残核、剥片に区分した。

**石材**：報告書に記載された石材名を、緑色岩、青色片岩、角閃岩、蛇紋岩、花崗閃緑岩（花崗岩、閃緑岩含む）、変成岩、火成岩、堆積岩に分類した。

**断面形態**（図3）：磨製石斧の器体中央もしくはそれに準ずる部分における断面形態を、A（正方形）、B（長方形）、C（レンズ形）に区分した。

**側面形態**（図3）：磨製石斧の器体中央もしくはそれに準ずる部分における側面形態を、a（定角）、b（有段）、c（丸い）に区分した。

以下、断面形態と側面形態は組み合わせて論じるが、断面形態Cは、側面関係と組み合わせられないので、単独で用いる。

**欠損**（図3欠損模式図）：完形、準完形（全体形状が理解できる程度の欠損）、刃部欠損、基部欠損、半割、基部断片、刃部断片、断片に区分した。

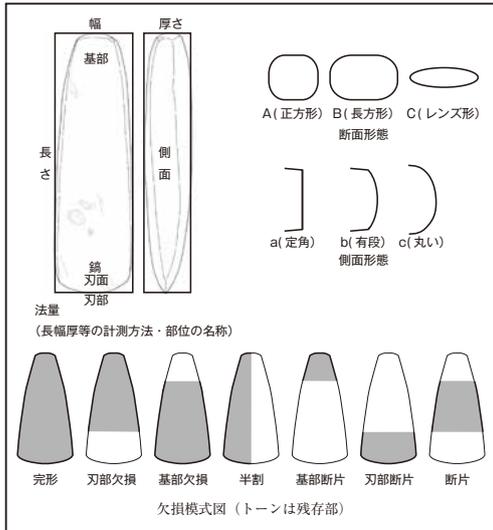


図3 磨製石斧の属性基準

製作技法（図4）：製作技法は、敲打技法、剥離技法、擦切技法に区分した。原石、製作（未製品）、製品に区分し、一連の工程に細分した。

敲打技法は、原石を剥離によって整形（第2・3工程）した後に、石器表面を敲石によって全体の形状を敲打で整え（第4工程）、研磨（第5工程）して仕上げる。

剥離技法は、敲打技法から、敲打（第4工程）を省略し、剥離のみで整形してから、研磨して仕上げる。

擦切技法は、擦切具によって、原石に溝を切り（第a工程）、その溝の部分から石を叩き折って（第b工程）成形し、最後に研磨で仕上げる。

第7工程の転用は、磨製石斧を敲石、楔など他の器種に作り替えることである。

### 第3章 三内丸山遺跡出土磨製石斧の分析

円筒土器文化圏の磨製石斧の特徴を把握するため、一定の出土量と、磨製石斧の時期が明確な三内丸山遺跡出土の磨製石斧を分析することで、磨製石斧の特徴、特に石材と製作技術を把握する。

#### 1 分析地点について（図1、表1）

三内丸山遺跡出土の磨製石斧から、時期が明確で一定の出土量がある地点から資料を選択した。選択した地点は、三内

丸山遺跡の第6鉄塔地区、北盛土、南盛土、北の谷、竪穴建物跡である。

北盛土は、東西80m、南北30～60mの規模であり、全体にL字形を呈している。堆積層は、厚いところで2m近くあり、前期の第Ⅲb層、中期の第Ⅲa層に区分できる。

南盛土は、北盛土の南側、南の谷の北西側にあり、縄文時代中期の2m近くの堆積が確認されている。その下には前期の層が広がる。盛土は、基本中期前葉から後葉にかけての遺物が主体である。

第6鉄塔地区は、三内丸山遺跡の北端部に位置している。縄文時代前期の捨て場が確認されている。

北の谷は、遺跡の北端部、北盛土の東側に位置し、縄文時代前期から中期にかけて形成された捨て場である。主に前期の資料が多い。

竪穴建物跡は、前期から中期にかけて確認されている。

#### 2 分析資料の選別

上述の地点から出土した磨製石斧関連資料は、1,015点であり、器種の細分類は、磨製石斧、小形磨製石斧、転用、未製品、原石、残核、剥片である（表2）。転用は石錘、敲石、楔などが確認されている。

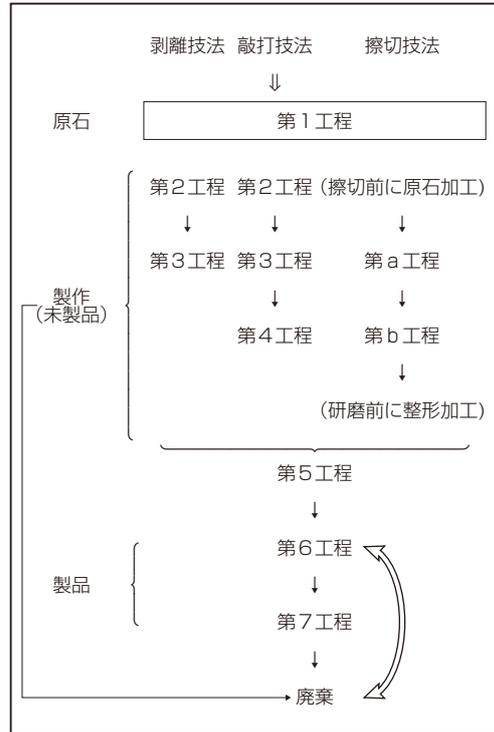
分析資料の選別として、研磨がみられるのみで、磨製石斧の形状をなさない剥片237点は分析資料から省く。

表1 三内丸山遺跡の基本層序と時期（青森県教育委員会2017から転用）

時代	土器型式	北地区					南地区	近野地区	
		段丘上	北盛土	北の谷	第6鉄塔地区	北東端(小三内) (遺跡跡)		段丘上	沢部分
縄文時代前期	I	第I層	第I層	第I層	第I層	第I層	第I層	1～6層	
		第IIa層				第IIa層	第II層		
		第IIb層	第IIb層	第IIb層	第IIb層	第IIb層	第II層		
縄文時代中期	II	第IIIa層				第IIIa層	7層		
		第IIIb層	第IIIb層	第IIIb層	第IIIb層	第IIIb層			
		第IIIc層				第IIIc層			
縄文時代後期	III	第IV層				第IV層	8～11層		
		第IVa層	第IVa層	第IVa層	第IVa層	第IVa層			
		第IVb層				第IVb層			
縄文時代終末期	IV	第V層				第V層	12～15層		
		第Va層	第Va層	第Va層	第Va層	第Va層			
		第Vb層				第Vb層			

作業	内容	高橋2016の分類
第1工程	原石・石核・素材剥片	第1類・第a類
第2工程	素材に対し、剥離が加えられる。 成形剥離(粗割)	第2類
第3工程	第2工程の剥離が進行し、より石斧の形状に近い状態。整形剥離	第3類
第4工程	敲打	第d類
	a 剥離の範囲が大きい	第4a類
	b 剥離と敲打の割合が等しい	第4b類
	c 敲打の範囲が大きい	第4c類
	d 全面敲打	第5類
第5工程	研磨整形が見られる。	第6類・第e類
第6工程	完成品	第7類・第f類
第7工程	磨製石斧の再加工や、転用。	第8類・第g類
第a工程	擦切	第b類
第b工程	擦切+叩き折り	第c類

※ Fl = 剥離  
Pe = 敲打  
Sa = 擦切  
Po = 研磨



This section provides detailed diagrams and photographs of the production techniques for stone axes. It is divided into two main parts: '敲打技法' (knapping technique) and '擦切技法' (pressure flaking technique).

**敲打技法 (Knapping Technique):** This part shows a sequence of five diagrams labeled '第1工程' through '第5工程'. The diagrams illustrate the progression from a raw stone to a more refined shape. A photograph shows a hand using a hammer to shape a stone, with the caption '敲打の状況 敲打技法'. Another photograph shows a finished stone axe with the caption '敲打痕(第4工程)'. A third photograph shows a stone axe with the caption '第7工程(転用[敲石])'. A diagram labeled '第6工程' shows a stone axe with a curved arrow indicating a transition from the '第5工程' diagram.

**擦切技法 (Pressure Flaking Technique):** This part shows a sequence of four diagrams labeled '第1工程', '第a工程', '第b工程', and '第5工程'. The diagrams illustrate the process of pressure flaking, showing the removal of flakes ('残片') from the stone. A photograph shows a stone axe with a red circle highlighting the '擦切痕(赤枠の範囲)' (pressure flaking marks). Another photograph shows a stone axe being worked on with a tool, with the caption '擦切具と擦切の状況(第a工程)'. A third photograph shows a stone axe with the caption '擦切具' (pressure flaking tool).

図4 磨製石斧の製作工程について

表2 各地点の器種

細分類	SI	6鉄塔	北盛土	南盛土	北の谷	総計
磨製石斧	29	48	285	140	154	656
小形磨製石斧			22	16	6	44
転用	2	2	30	13	14	61
未製品			2	1	4	7
原石	1		2	1		4
残核			4	2		6
剥片	2	52	112	16	55	237
総計	34	102	457	189	233	1015

次に、古代以降に形成された第Ⅰ層、第Ⅱ層から出土した資料を除外し、さらに第1工程の原石・残核、未製品の第2～5工程を除外した。

最後に、最小個体数を算定するため、破損率を検討した。破損率が低い完形、準完形、刃部欠損、基部欠損、断片の361点を分析資料として取り上げた(表3)。

表3 細分類と欠損

細分類	完形	準完形	刃部欠損	基部欠損	断片	総計
磨製石斧	25	11	162	34	62	294
小形磨製石斧	5		10	4	8	27
転用	4	1	16	7	12	40
総計	34	12	188	45	82	361

### 3 分析

#### (1) 形態

磨製石斧の全体の形状は、基部と刃部の幅が同じ、もしくは基部幅が刃部幅よりも狭い形態が基本である。

形態的に特に変異が大きいのが、断面・側面形態である。断面・側面形態(註4)は、Bb有段が一番多い。次にBc丸い、そしてCが続く(表4)。

表4 断面・側面形態

断面・側面形態	集計	断面・側面形態	集計	断面・側面形態	集計
Aa定角	3	C	52	Aa定角	4
Ab有段	10	Xb有段	1	Ba定角	1
Ac丸い	2	Xc丸い	7	Bb有段	9
Ba定角	17	Xx不明	8	Bc丸い	4
Bb有段	154	総計	334	C	8
Bc丸い	80			Xx不明	1
				総計	27

(小形磨製石斧)

小形磨製石斧は、27点中9点、8点とBb有段とCが相対的に割合が高い。

#### (2) 石材

磨製石斧の石材構成は、全体の約6割が緑色岩である(表5)。次いで花崗閃緑岩、青色片岩、角閃岩である。

分析資料から漏れているが、蛇紋岩製も出土している。

表5 器種分類と石材

細分類	緑色岩	青色片岩	角閃岩	変成岩	花崗	火成岩	堆積岩	不明	総計
磨製石斧	171	11	27	6	53	10	10	6	294
小形磨製石斧	18	2	3	1	1		2		27
転用	22	1	4		10	2	1		40
総計	213	14	34	7	65	12	14	6	361

表6 石材と断面形態・側面形態

断面・側面形態	緑色岩	青色片岩	角閃岩	変成岩	花崗	火成岩	堆積岩	不明	総計
Aa定角	5			1					6
Ab有段	9	1						1	11
Ac丸い	1				1				2
Ba定角	15		1		2				18
Bb有段	112	5	14	2	17	4	7	2	163
Bc丸い	20	1	9	2	41	6	5		84
C	41	6	8	2		2	1		60
Xb有段	1								1
Xc丸い		1	1		3			3	8
Xx不明	7		1						8
総計	213	14	34	7	65	12	14	6	361

[石材と断面形態・側面形態] 上述のBb有段、Bc丸い、そしてCは、Bb有段が緑色岩、Bc丸いが花崗閃緑岩、Cが緑色岩、青色片岩や角閃岩と対応し、断面・側面形態が石材と関連している傾向がある(表6)。

#### (3) 製作技術

361点の製品に、16点の未製品を加えた377点について検討する。

器種分類と工程は(表7)、製品がほとんどであり、わずかに原石、擦切残核、敲打途上品等、製作途上の未製品、製作工具が確認されている。遺跡で磨製石斧の製作が行われていたことを示している。なお、工程を示す資料は縄文時代前期の層から出土している。

表7 工程

工程	1	3	4a	4d	6	7	総計
総計	9	2	4	1	305	56	377

〔石材と製作技術〕 石材ごとの主要な製作技法をみってみる。ほとんどが研磨によって前の工程が消されているが、残された製作痕跡から、以下の傾向がみられる（表8）。

擦切技法：緑色岩にみられる。

剥離技法：緑色岩、青色片岩、角閃岩に主にみられる。

敲打技法：基本は花崗閃緑岩である。一部緑色岩にもちいられるが、緑色岩では、敲打は、研磨よりも新しく、再加工と思われる。

各技法は、先の断面・側面形態も含めて、石材の種類と関連している。磨製石斧の形態は、石材と製作地に対応していることが明らかになった。

細分類と製作技術の関係（表9）は、小形磨製石斧は、敲打痕はなく、剥離で製作している（図6-4）。敲打技法は、強い力を石器に与えるため、小形磨製石斧には不向きな技法のためであろう。

特異な例として、側面に溝をいれた磨製石斧が確認されている（図6-3）。類例は北海道静川22遺跡や、岩手県芋田沢田IV遺跡でみられる。

表8 石材と製作技術

石材	Fl		Pe	Sa			Po	総計
	Pe,Po	Po	Po	Fl,Po	Pe,Po	Po		
緑色岩		52	6	2	1	59	91	211
青色片岩		10					4	14
角閃岩	2	16	1			1	14	34
変成岩		5					2	7
花閃	2	8	24				30	64
火成岩			3				9	12
堆積岩		2	2				9	13
不明			1				5	6
総計	4	95	37	2	1	60	166	361

表9 器種と製作技術

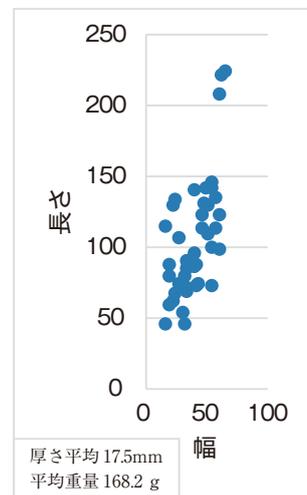
細分類	Fl		Pe	Sa			Po	総計
	Pe,Po	Po	Po	Fl,Po	Pe,Po	Po		
磨製石斧	3	87	30	1	1	47	125	294
小形磨製石斧		4				8	15	27
転用	1	2	7	1		5	24	40
総計	4	95	37	2	1	60	166	361

〔製作工具〕 擦切具（図6-6）は、主に縄文時代前期の層から出土している。未製品は縄文時代前期のみに見られるので、製作工具との相関関係が確認できた。

#### （4）法量

ほとんどが破損であるが、完形と準完形から大形品は224mmのヒン岩（写真4）、222mmの花崗閃緑岩製で、縄文時代中期（第Ⅲa層）から出土している。緑色岩では、145mmである。よって大形品は基本火成岩製である（表10）。

表10 長幅比（単位mm）



#### （5）時期ごとの動向

【石材】 縄文時代前期には、第6鉄塔地区・北盛土・北の谷は、緑色岩が圧倒的な割合を示している（表11）。

竪穴建物跡の場合は、竪穴建物跡の構築時期と竪穴建物跡の廃棄後の時期が異なり、両者を厳密に区分していないので、他の3地点と異なる結果となっている。

中期になると、第6鉄塔地区では緑色岩は6割であるが、北盛土・南盛土においては、緑色岩の割合は5割以下となり、石材構成から北海道の二風谷の他に、神居古潭、火成岩・堆積岩製磨製石斧を獲得するようになっており、青色片岩、火成岩・堆積岩の割合が相対的に高くなっている。

【製作技術】(表12) 前期において、第6鉄塔地区・北の谷・北盛土から綠色岩の割合に連動して、擦切技法が多い。さらに、製作工具である擦切具や、製作途上で生じた擦切残核(図6-5)が出土している。

敲打技法の磨製石斧は、第4工程等の未製品が北の谷から出土している。

このことから、遺跡内で擦切技法と敲打技法の磨製石斧を小規模ながら製作していたことが伺える。

中期になると、神居古潭や北上山地と推定される石材が増えることと連動し

て、剥離(図6-1)・敲打技法の割合が相対的に高くなり、製作技術と石材が連動していることが確認できた。

また、前期と異なり、遺跡内では製作技術を示す痕跡はみられないことから、基本的に磨製石斧はすべて搬入品と思われる。

次の章では、他地域を石材・製作技術の観点からみていきたい。

表11 時期と石材

時期	綠色岩	青色片岩	角閃岩	変成岩	花閃	火成岩	堆積岩	不明	総計
6鉄塔									
前期	19						1		20
中期	8	1	1		2				12
集計	27	1	1		2		1		32
北盛土									
前期	20	1			3	1	2	1	28
中期	62	6	15	1	34	5	1	5	129
集計	82	7	15	1	37	6	3	6	157
南盛土									
中期	26	4	14	6	15	3	4		72
北の谷									
前期	53		1		5				59
前・中期	12	2	2		2		1		19
中期					2				2
集計	65	2	3		9		1		80
竪穴建物跡									
前期	5				1	1	2		9
中期	6		1			2	2		11
集計	11		1		1	3	4		20
総計	211	14	34	7	64	12	13	6	361

表12 時期と製作技術

時期	Fl		Pe	Sa			Po	総計
	Pe,Po	Po	Po	Fl,Po	Pe,Po	Po		
前期		25	6	1		41	62	135
中期	4	68	31	1	1	19	102	226
総計	4	93	37	2	1	60	164	361

表13 分析地点ごとの石材構成(前期)

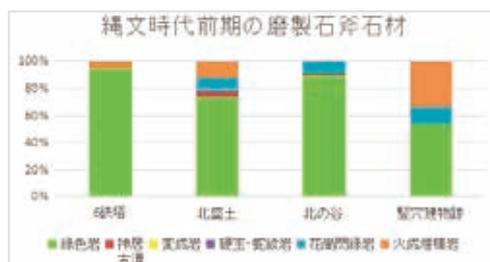


表14 分析地点ごとの石材構成(中期)

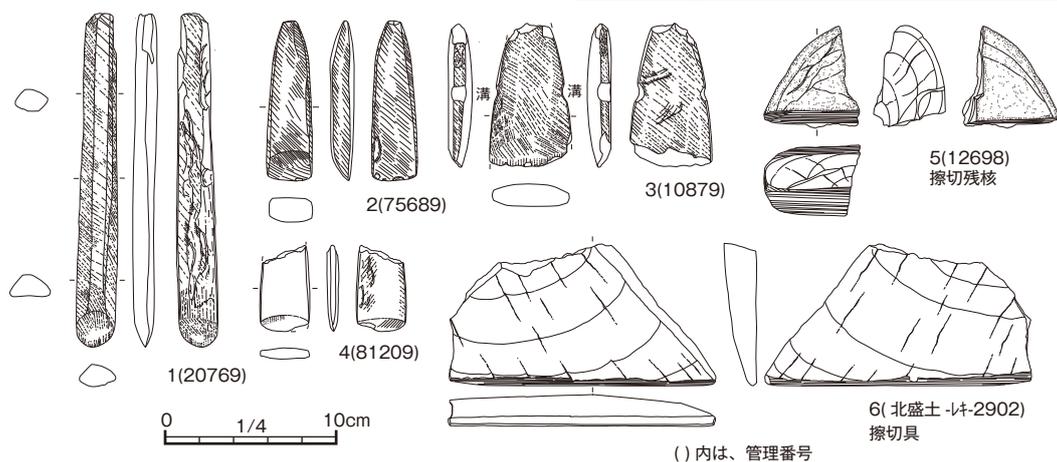
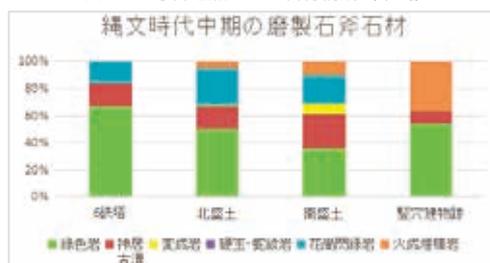
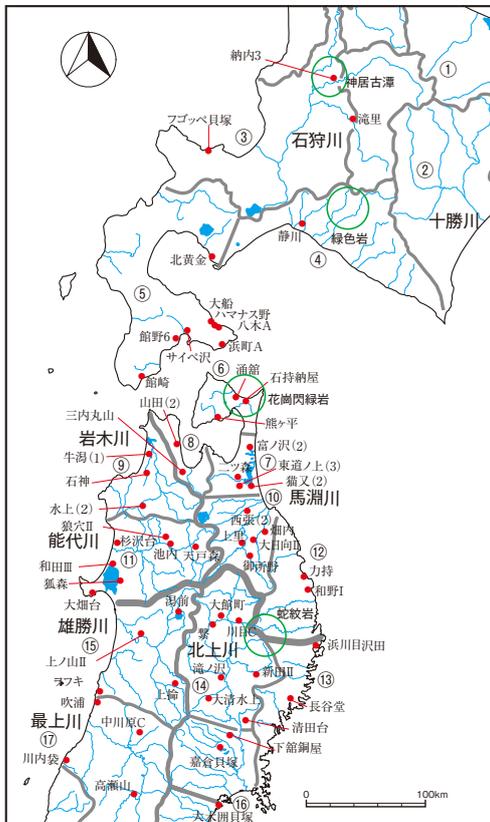


図6 三内丸山遺跡出土の磨製石斧

第4章 他地域との比較

前章で三内丸山遺跡の動向をみたが、この章では、他地域の動向を探ることで、円筒土器文化圏の磨製石斧の動きを把握する。

地域区分については、土器から津軽・南部・下北などに区分されているが（小笠原1974など）、この区域を地形の視点からみると、一級河川と分水嶺ごとに区分できるので（註5）、これを基準に①から⑰地域に区分した（図5）。



地区	地区
①：オホーツク沿岸	⑩：馬淵川流域
②：十勝川流域	⑪：米代川流域
③：石狩川流域	⑫：三陸海岸北部
④：苫小牧・日高地域	⑬：三陸海岸南部
⑤：渡島半島	⑭：北上川中上流域
⑥：下北地域	⑮：雄勝川流域
⑦：上北地域	⑯：北上川下流域
⑧：陸奥湾沿岸	⑰：最上川流域
⑨：岩木川流域	

図5 地域区分と代表的な遺跡

土器文化圏は、時代ごとに変化があるので、あくまで目安であるが、円筒土器文化圏は、⑤～⑫地域である。⑬～⑰地域及び、以南は大木式土器文化圏である。③④地域は緩衝地帯もしくは①②地域を

含め、北筒式土器文化圏となっており、北海道・東北地方の縄文時代前期・中期は、大きく3つの土器文化圏に分かれている。

小論は円筒土器文化圏の地域性、特に津軽と南部の差を、磨製石斧から検討するのが目的であるので、主に⑥から⑫地域の円筒土器文化圏の動向について検討する。また、円筒土器文化圏と隣接する大木式土器文化圏の⑭⑮地域を比較することで、円筒土器文化圏の地域性について、別の視点から検討したい。

主たる磨製石斧の生産地であり、地形的に分離している⑤地域の渡島半島など、他の地域は必要に応じて記載した。

そして、磨製石斧の石材の中でも特徴的であり、東北地方では入手がむずかしい非現地性物資である緑色岩の動向を中心に記述する。

なお、以下の記述における表15～18には前章で検討した三内丸山遺跡のデータは含まれていない。

(1) 円筒土器文化（表15～18）

ア ⑥地域

円筒土器文化圏の地域性における下北にあたる。

【前期】石材については、下北半島の尻屋崎を中心に、一帯で花崗閃緑岩が採集できる。緑色岩の原石も採取できるが、質が悪く、磨製石斧の素材としては適していない。

青森県むつ市涌館遺跡では、擦切技法の第a・b工程及び、敲打技法の第1～5工程の製作工程を示す資料が確認できた（表17）。さらに、擦切技法と敲打技法の磨製石斧を製作していた工房（竪穴建物跡）が確認されている。他に石持納屋遺跡、熊ヶ平遺跡で擦切具や第a・b工程の資料が出土している。

先で述べたように、この地域の緑色岩は質が悪いので、擦切痕を持つ緑色岩の原石は、北海道から搬入していたと考えられる。

【中期】分析した遺跡は少ないが、傾向としては、前期にあった製作遺跡がみられなくなることと、風間浦村沢ノ黒遺跡のように、緑色岩の割合が前期と比べ低下している。

#### イ ⑧地域

三内丸山遺跡のある地域であり、円筒土器文化圏の地域性における津軽にあたる。

【前期】小規模な製作遺跡が確認されている。擦切技法の製作遺跡を示す緑色岩の原石や、第 a・b 工程の資料及び、擦切具は青森県蓬田村山田（2）遺跡、青森市新町野遺跡、岩渡小谷（4）遺跡、熊平遺跡等、陸奥湾を取り囲むように確認されている。

また、前期後葉では、神居古潭産の青色片岩製磨製石斧が、わずかに確認できる。

【中期】⑥地域同様に、製作遺跡がみられなくなる。また、石材構成が、神居古潭や火成岩・堆積岩製の磨製石斧が増加してくる。

中期の末葉である大木10式併行期においても、青森市近野遺跡、三内丸山（6）遺跡、（9）遺跡のように北海道産が一定の割合を示している。

三内丸山遺跡も含め、⑧地域は、⑥地域とほぼ同じ動向である。陸奥湾を媒介とした両地域の交流が頻繁であったと思われる。

#### ウ ⑨⑩地域

円筒土器文化圏の地域性における津軽にあたる。

【前期】⑨⑩地域の日本海側は、青森県弘前市沢部（2）遺跡、大鰐町大面遺跡、秋田県大館市池内遺跡や狼穴遺跡等において、磨製石斧が火成岩・堆積岩製と緑色岩によって構成されており、特に、緑色岩の割合が高い。

つがる市牛潟（1）遺跡では擦切痕を

持つ大形の緑色岩の原石が出土しているが、磨製石斧の製作遺跡を示す未製品・工具の出土はほぼ確認できないので、この地域では磨製石斧はほぼ搬入品と考えられる。

【中期】⑨地域は、西目屋村水上（2）遺跡やつがる市石神遺跡などの大規模な遺跡がある。前期と比較して全体に緑色岩の割合が減少する。また、水上（2）遺跡では、蛇紋岩製の磨製石斧が出土している。大木10式併行期の鱈ヶ沢町餅ノ沢遺跡では北海道系の石材の割合は高い。

⑩地域は、鹿角市天戸森遺跡のように、中期には大木式土器文化圏になっている。緑色岩の割合は高いことが確認できた。文化圏は変化しても、磨製石斧の搬入は継続していたと思われる。

#### エ ⑦⑩地域

円筒土器文化圏の地域性における南部にあたる。

【前期】石材としては、北上山地において磨製石斧の石材が採取できる。そのため、緑色岩の占める割合が5割弱ほどである。石材として他に、東北町東道ノ上（3）遺跡で青色片岩、二戸市上里遺跡では、前期末葉に蛇紋岩製磨製石斧が確認されている。

製作については、八戸市畑内遺跡、岩手県軽米町大鳥 I 遺跡、大日向 II 遺跡では、敲打整形の磨製石斧の未製品と思われる第 3・4 工程の資料が確認されており、磨製石斧を製作していたと考えられる。

【中期】円筒上層 a 式期の八戸市笹ノ沢（3）遺跡、二戸市上里遺跡、中期中葉六ヶ所村富ノ沢（2）遺跡では、緑色岩の割合が低い。一戸町御所野遺跡では緑色岩は小形品が多いと言う特徴もある。

#### オ ⑫地域

この地域は、粗粒玄武岩等の、磨製石斧に適した石材が得られる。そのため、

前期前葉以前から（註6）、敲打技法の磨製石斧の製作遺跡が確認できる地域であり、青森県階上町道仏鹿糠遺跡などで製作工程の資料が確認されている。

岩手県普代村力持遺跡は、敲打技法の未製品出土し、緑色岩の磨製石斧が非常に少ない。一方で、田野畑村和野Ⅰ遺跡では、逆に緑色岩が多いなど、遺跡によって石材の様相が異なる。

⑩⑫地域の太平洋側は、同じ円筒土器文化圏でも⑥⑧⑨地域と比較し、緑色岩の割合が相対的に低いなど、石材構成が異なっているだけでなく、敲打技法の磨製石斧が多い特徴がある（斎藤2012）。

#### カ その他

北海道の④⑤地域では、緑色岩を素材とした未製品や製作工具などが確認されており、生産地の様相が見受けられる。ただ、④地域は原産地でもあり、敲打と擦切技法で緑色岩の磨製石斧が製作されている。円筒土器文化圏の地域性の渡島にあたる⑤地域では擦切技法を主体に緑色岩の磨製石斧が製作されているといった製作技法の地域差がみられる（斎藤2007）。

③地域では神居古潭溪谷付近の滝川市納内3遺跡で、青色片岩と角閃岩製の磨製石斧を製作する遺跡が縄文時代中期に出現する。この地域で製作された磨製石斧が⑥⑧地域あたりまで広がるのが確認されている（註7）。

### （2）大木式土器文化圏（表15～18）

#### ア ⑭地域

【前期】北上山地産と思われる火成岩・堆積岩の石材が用いられ、岩手県北上市滝ノ沢遺跡や奥州市大清水上遺跡でも製作途上の資料も見られる（表15）。また、遠野市綾織新田遺跡（新田Ⅱ遺跡）では蛇紋岩製磨製石斧が出現している。

緑色岩は滝ノ沢遺跡、大清水上遺跡などでは、3割程度と少なく、かつ小形品

が多い上、製作工程を示す資料はない。

【中期】石材傾向はほぼ同じであるが、⑫⑬地域を含め、岩手県北上市横町遺跡、花巻市観音堂遺跡、小瀬川Ⅰ遺跡、一関市清田台遺跡、山田町浜川目沢田Ⅰ遺跡などでは、緑色岩と擦切技法の磨製石斧がわずかに確認されている。

中期後葉の盛岡市繫遺跡で擦切技法と敲打技法の磨製石斧の製作を示す資料が確認されている。製作工具である擦切具は凝灰岩製で、下北地域などで発見されている擦切具とは石材が異なる。盛岡市芋田沢田Ⅳ遺跡などでは擦切痕を持つ蛇紋岩製磨製石斧が確認されている。緑色岩と擦切技法という磨製石斧の石材と製作の関係が崩れていることが確認できた（註8）。また繫同遺跡では希少なヒスイ製の磨製石斧が出土している。

#### イ ⑮地域

【前期】秋田県協和町上ノ山Ⅱ遺跡、にかほ市ヲフキ遺跡など、緑色岩が全体の5割程度をしめている。また、東成瀬村上掬遺跡の緑色岩製大形磨製石斧が確認されており（庄内1999）、北上川流域の⑭地域とは同じ大木式土器文化圏でも様相が異なる。

秋田県湯沢市白館跡では輝石安山岩を主体とした敲打技法の磨製石斧の製作遺跡が確認されているが、基本この地域には、製作遺跡は確認されていない。

【中期】基本緑色岩の割合は低い。また、製作遺跡は確認されていない。

#### ウ その他

大木式土器文化圏である⑯⑰地域の縄文時代前期では、宮城県栗原市嘉倉貝塚、山形県寒河江市高瀬山遺跡、朝日町川内袋遺跡、遊佐町吹浦遺跡で緑色岩がみられ、北上川下流、最上川水系にまで緑色岩が広がるのが確認されている。特に、吹浦遺跡は、円筒下層d式の南限であり、少なくとも当該期においては、このあた

りまでが円筒土器文化圏の影響を受けた地域となる。⑮地域で緑色岩の割合が北上川流域地域よりも比較的高いのは、円筒土器文化圏の影響が強いためと考えられる。

縄文時代中期になると、⑯地域では一関市下館銅屋遺跡、⑰地域の中川原C遺跡のように、緑色岩が少数もしくはみられない遺跡があり、供給はほぼないような状態になる。

### (3) まとめ

#### 1) 縄文時代前期

図7 縄文時代前期-1は磨製石斧の原産地と消費地を直接結び付けている。

緑色岩は北海道の日高一帯が産地である。縄文時代前期では、円筒土器文化圏のほぼ全地域に緑色岩が多数占めているが、特に下北から陸奥湾、津軽が多い。一方で、大木式土器文化圏では、太平洋側と日本海側で差はあるが、全体には円筒土器文化圏と比較して少ない。

図7 縄文時代前期-1に、生産地を中継させたのが図7 縄文時代前期-2である。

緑色岩製磨製石斧は、④地域の原産地では敲打技法で製作し、⑤地域の渡島半島では擦切技法で製作されている。⑥地域、及びわずかに⑧地域で磨製石斧が製作されている。製作技術の点で、⑤⑥⑧地域は、磨製石斧を擦切技法で製作する点で共通する。

それ以外の円筒土器文化圏では、擦切技法の磨製石斧はみられるが、製作遺跡はない。また、敲打技法の緑色岩製磨製石斧は確認できないので、④地域から直接でなく、製品を⑥⑧地域から搬入していたと考えられる。

大木式土器文化圏でも緑色岩は受け入れていたが、同じく敲打技法がないため、⑥⑧地域を経由して手に入れていたと考えられる。

こうしてみると、製作と石材の関係から、⑥⑧地域、特に三内丸山遺跡は、北

海道から搬入される磨製石斧が多数出土するので、物資を集積する拠点の一つとして機能していたと考えられる。

また、太平洋側と日本海側を比較すると、太平洋側は緑色岩の割合が低く、日本海側は高いことから、緑色岩は、北海道から、下北半島、陸奥湾、津軽地域を経由して、日本海側に広く流通していた。一方の太平洋側は、南部地域までは流通し、そこから先は流通量が少なくなることが分かった。その背景は、北上山地産の磨製石斧が流通していたと考えられる。

緑色岩以外では、下北半島の花崗閃緑岩については、⑧地域に資料が多いが、搬出先がどこまで広がるかは不明である。

北上山地については、火成岩・堆積岩を用いた明確な製作遺跡は少ないが、北上川流域の諸遺跡で、製作途上の資料が確認されており、一帯で製作が行われたと推定される。特に北上山地と接する⑩⑫地域は、円筒土器文化圏でも、火成岩・堆積岩系の石材製磨製石斧の割合が高い。

他にも、⑮と⑰地域の間に敲打技法の製作遺跡が確認されているが、搬出先の詳細は不明である。

#### 2) 縄文時代中期

この時期になると、緑色岩の割合が全体に低下するのに合わせて、北上山地の火成岩・堆積岩製や、神居古潭産磨製石斧が流通している。

円筒土器文化圏では、製作遺跡が確認できないことから、原産地と消費地の中間が不明である。ただ、図7 縄文時代前期-1と、図7 縄文時代中期は類似した流通形態であり、おそらく縄文時代中期においても、陸奥湾沿岸が主要な中継地点であったのではと考えられる。

蛇紋岩は流通範囲が広がる。特に大木式土器文化圏にみられることから供給源は、早池峰山水系と推定される。大木

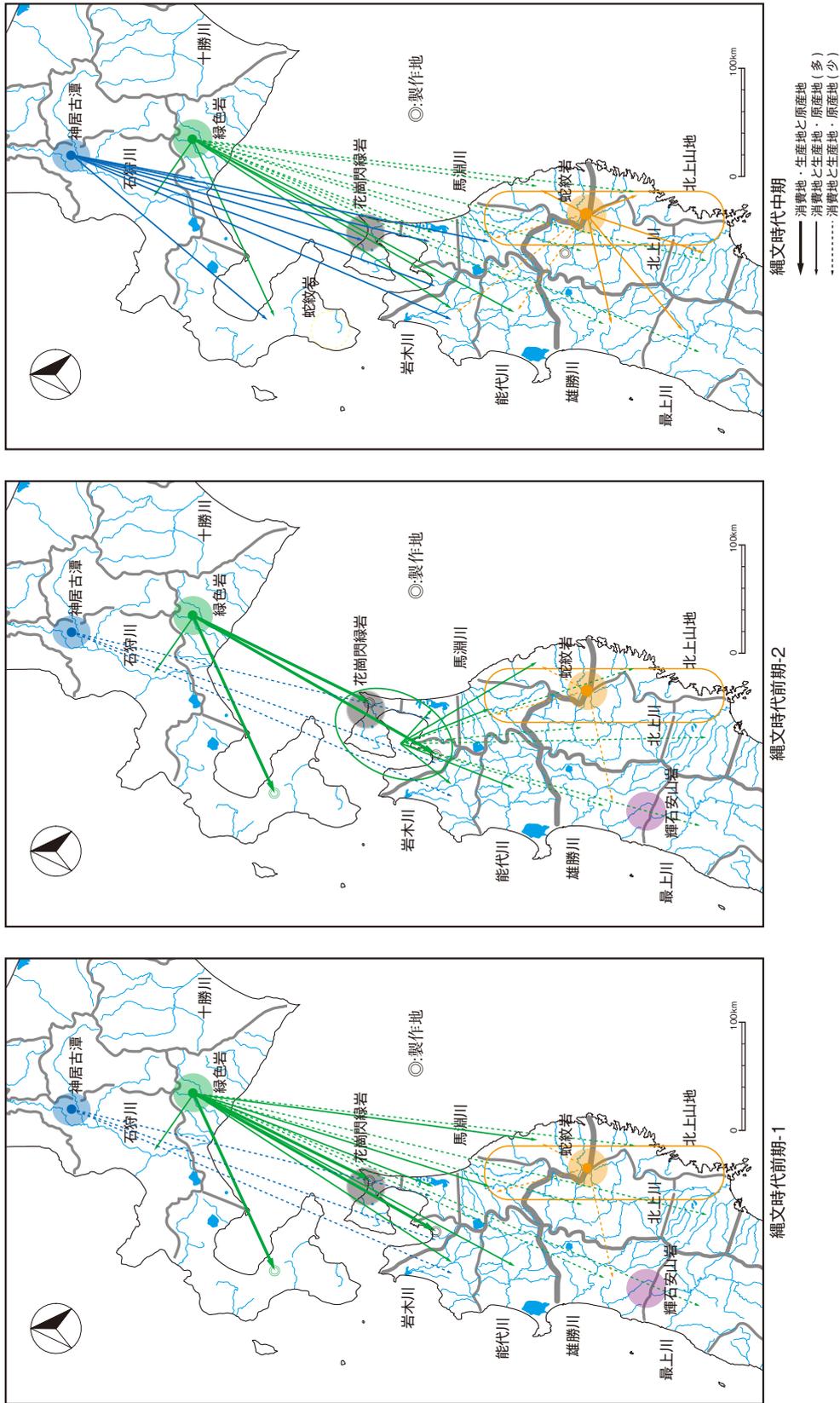


図7 磨製石斧の結節地域

表15 円筒土器文化圏の磨製石斧石材（時期別）

地域	時期	緑色岩	神居古潭	変成岩	硬玉・蛇紋岩	花崗閃緑岩	火成堆積岩	総計
⑥	前期	127	4	5		33	43	212
	中期	21		1		7	12	41
	集計	148	4	6		40	55	253
⑦	前期	41	1	16		14	33	105
	中期	181		66		89	98	434
	集計	222	1	82		103	131	539
⑧	前期	74		8		4	18	104
	中期	56	3	34		23	47	163
	集計	130	3	42		27	65	267
⑨	前期	57	1	3		1	10	72
	中期	80	4	27	3		26	140
	集計	137	5	30	3	1	36	212
⑩	前期	111		8	1	3	88	211
	中期	49	1	41		13	130	234
	集計	160	1	49	1	16	218	445
⑪	前期	43				1	6	50
	中期	35			1	1	38	75
	集計	78			1	2	44	125
⑫	前期	13		2		6	28	49
	中期	15		5	14	33	105	172
	集計	28		7	14	39	133	221
総計	903	14	216	19	228	682	2062	

表16 大木式土器文化圏の磨製石斧石材（時期別）

地域	時期	緑色岩	神居古潭	変成岩	硬玉・蛇紋岩	花崗閃緑岩	火成堆積岩	総計
⑭	前期	73		17	16	14	121	241
	中期	59		26	44	29	211	369
	集計	132		43	60	43	332	610
⑮	前期	22		1	1		40	64
	中期	4			4	1	35	44
	集計	26		1	5	1	75	108
総計	158		44	65	44	407	718	

表19 地域ごとの石材組成（前期）



表17 地域ごとの製作工程

時期	地域	1	2	3	4a	4b	4c	4d	5	6	7	a	b	総計	
前期	⑥			12	11		2	2		174	23	7	19	250	
	⑦			4	1					102	2			109	
	⑧									99	5	2		106	
	⑨		1	1		1				65	6			74	
	⑩			15	2			1		181	27			226	
	⑪								1	34	15			50	
	⑫			8	11						47	2		68	
	⑭		2	25	5	2		2	2	222	8			268	
	⑮	6	8	6	10		1	1		47	5			84	
	集計	6	19	74	29	3	3	6	3	971	93	9	19	1235	
	中期	⑥		1	3			1			40		6		51
		⑦			6		1			1	405	27			440
		⑧			2						157	6	2		167
		⑨				1				2	121	16	1		141
		⑩			2	5				3	210	14			234
⑪					1					65	9			75	
⑫			22	54	18	5	2	1	6	137	3			248	
⑭			1	14	20	4	7	1	6	302	29			384	
⑮										1	39	4		44	
集計			24	81	45	10	10	2	19	1476	108	9	19	1784	
総計	6	43	155	74	13	13	8	22	2447	201	18	19	3019		

表18 地域ごとの製作技術

時期	地域	Fl		Pe	Sa			Po	総計
		Pe,Po	Po	Po	Fl,Po	Pe,Po	Po		
前期	⑥	6	19	10	1	2	34	98	170
	⑦	1	2	3			16	82	104
	⑧		4	1			22	77	104
	⑨		9	3	2		25	32	71
	⑩		23	17	1	1	40	126	208
	⑪		6		1		16	27	50
	⑫				1		3	5	9
	⑭	5	42	6			16	134	203
	⑮	3	6	4			9	15	37
	集計		15	111	45	5	3	181	596
中期	⑥		3	5			2	30	40
	⑦	9	40	17	1		6	360	433
	⑧			5		1	9	148	163
	⑨	7	32	12			8	80	139
	⑩	1	5	8			19	122	155
	⑪	1	8	1				43	53
	⑫	4	13	9			3	20	49
	⑭	10	76	21			13	216	336
⑮	1	5	6				32	44	
集計		33	182	84	1	1	60	1051	1412
総計		48	293	129	6	4	241	1647	2368

表20 地域ごとの石材組成（中期）



式土器文化圏である盛岡市繫遺跡のように中期後葉に製作遺跡が確認できる場合もあるが、縄文時代前期に確認できた地域では、今のところ製作遺跡は確認できなかった。

### 3) 緑色岩の動向 (図8)

非現地性物資である緑色岩の製作遺跡、石材、製作技術等から、下北半島・陸奥湾沿岸は、北海道渡島半島との関係が強いことが分かった。

日本海側と太平洋側は、緑色岩に差がみられる。津軽は渡島と下北との関係が強く、緑色岩は搬入にたより、それが磨製石斧の組成の大きな割合を占める。磨製石斧の動きも、搬入に頼るため北から南へと一方向の動きである。

太平洋側は、北上山地の関係で南部は岩手県側との関係が強い。古くから敲打技法の磨製石斧の製作が盛んであり、緑色岩はなくとも、影響はない地域であるため、その量も日本海側と比較して少ない。希少性や、人間関係を維持するため

に、緑色岩を入手していたとも考えられる。また、北上山地の磨製石斧が流通しているので、磨製石斧の動きは多方面に向いている。

磨製石斧の流通から地域性をみると、津軽と南部の地域性は、それにかかわる人間関係の親疎も大きく影響していると思われる。縄文時代前期は、まだ大きな差ではなかったが、その関係が積み重なり、次第に地域性はより大きくなったと考えられる。

### さいごに

円筒土器文化圏における磨製石斧の生産と流通に関して地域性の観点から述べた。その成果を要約すると以下のとおりである。

- ・円筒土器文化圏内では、前期と中期とで石材の割合が異なる。前期では緑色岩が多く、中期では減少し、別の石材が増える。
- ・同時期でも、各地域で石材、製作遺跡の差がある。下北・陸奥湾から日本海側にかけて緑色岩は多く、太平洋側は比較的少ない。
- ・円筒土器文化圏と大木式土器文化圏とでは磨製石斧の石材構成の割合が異なる。
- ・大木式土器文化圏でも日本海側と太平洋側では異なる。
- ・円筒土器文化圏の日本海側は渡島・下北・津軽とつながり、南部地域は岩手県側との関係が強い。

各地域における磨製石斧の動向は、石材と製作技術に差がある。円筒土器文化圏における地域性ごとに、特に非現地性物資である緑色岩製磨製石斧は、その傾向が著しい。

分析の結果、下北半島・陸奥湾沿岸の⑥⑧地域は、緑色岩製磨製石斧を東北地方各地に搬出する経路地として機能していたと考えられる。特に三内丸山遺跡は

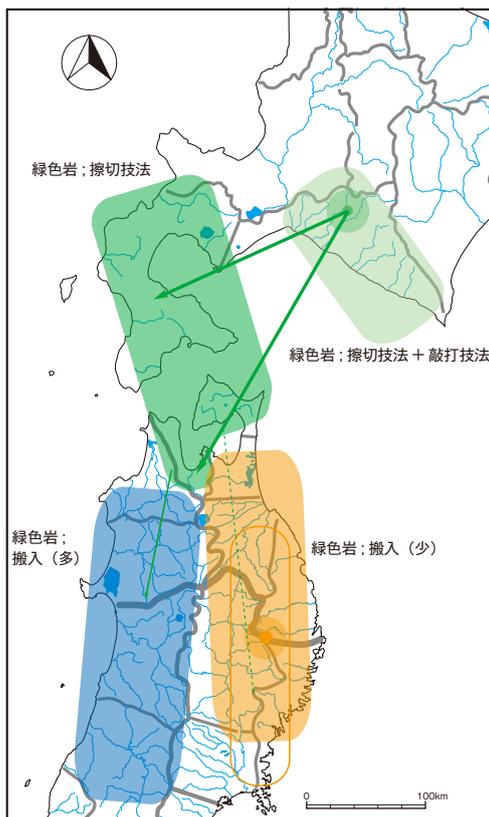


図8 緑色岩製磨製石斧の地域性

物資が集中することから、交易センターのような役割を果たしていた可能性も否定できない。

以上のことをより実証的に明らかにするには、緑色岩以外の石材の、原産地・生産地・消費地の関係を明らかにすることである。

また、磨製石斧以外の、黒曜石、アスファルト、ヒスイなど、広域に流通する多くの遺物のデータから流通範囲等を明らかにする必要がある。

今後、他のデータを組み合わせていくことで、三内丸山遺跡はじめ、円筒土器文化圏の交易及び、地域性がより具体的になるであろう。

#### 謝辞

執筆の機会を与えてくれた、東北地質調査業協会及び、以下の関係機関にお世話になった。三内丸山遺跡センター、青森県埋蔵文化財調査センター、青森県立郷土館、岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター、秋田県埋蔵文化財センター、八戸市教育委員会、むつ市教育委員会、三沢市教育委員会、青森市教育委員会、つがる市教育委員会、盛岡市教育委員会、北上市教育委員会、花巻市教育委員会、奥州市教育委員会、一関市教育委員会、鹿角市教育委員会、宮城県教育委員会、末筆ですが感謝します

#### 註

註1 アイヌ民謡では、オキクルミ サマインクルの2柱の神が、6本の斧で船を作り、交易へ繰り出す話がある。『今昔物語』の土佐国における兄妹の開墾の話でも何種類もの斧を携えて出発する話があるように、斧は生活必需品である。場合には、贈答物、財産としての価値も有していた(佐原1994)。

註2 磨製石斧の石材鑑定は、基本的に非破壊による肉眼鑑定であり、鑑定者に左右されることも大きい。ただ、これまで同定された石器の一部について、岩石標本を作製し、再鑑定された資料がある(杉野森2014、柴・諸星2015)。ただ、学術的な石材名と縄文人の石材の分類が一致しているとは限らないので、あまり詳細に石材名を分類しても、当時の分類に近づける保証はない。

註3 擦切技法自体は、磨製石斧以外にも、珧状耳飾などの石製品にも用いられている。

註4 有段としたものの中には定角式に近いものもある。

註5 アイヌ社会では、水系と分水嶺単位で、乙名と呼ばれる首長に分かれており、地位区分の参考とした。

註6 円筒土器文化以前の縄文時代草創期・早期における磨製石斧の動向は以下のとおりである。

草創期では、青森県八戸市櫛引遺跡や階上町滝端遺跡で、緑色岩(縞模様でない)製磨製石斧が出土している。ただ、擦切技法は用いられていない。

早期から前期前葉では、北海道函館市中野B遺跡、芦別市滝里遺跡群等で蛇紋岩製磨製石斧の擦切技法による製作遺跡が出現する。青森県でも緑色岩製磨製石斧が主に下北地域・上北地域で見られる。東通村下田代納屋B遺跡(吹切沢式)で擦切技法を持つ有孔磨製石斧出土し、類例は中野B遺跡にある。青森県三八地域では、早期中葉から敲打整形の磨製石斧が出現する。

早期後葉では、緑色岩製磨製石斧や、在地産の敲打成形の磨製石斧が多く確認される。三八地域では工程の第3・4段階の資料が増加する。また、日本海側にも緑色岩製磨製石斧が広がる。

磨製石斧の地域性は早期から生じていたと思われる。

註7 ①②地域は、白滝・置戸など黒曜石の産地であり、この地域の黒曜石が縄文時代中期に北東北地域へもたらされた。

註8 縄文時代後期及び晩期では、盛岡市川目A遺跡(須原2013)や手代森遺跡、宮城県気仙沼市田柄貝塚で磨製石斧の製作遺跡が確認されている。緑色岩の割合は低い状況は中期の延長である。磨製石斧の埋納遺構は後期初頭からみられる(小田内沼遺跡、笹子遺跡、館野遺跡、高屋館遺跡、秋大農場南遺跡など)。

#### 参考文献

- 伊藤幹治1995『贈与交換の人類学』筑摩書房  
 伊藤幹治1996「贈与交換の今日的課題」『贈与と市場の社会学』岩波書店 1-31頁  
 小笠原好彦1974「円筒式文化の崩壊とその意義」『東北の考古・歴史論集』55-77頁  
 柄谷行人2010『トランスクリティーク』岩波現代文庫/学術233  
 柄谷行人2015『世界史の構造』岩波現代文庫/学術323  
 柄谷行人2020『哲学の起源』岩波現代文庫/学術413  
 合地信生2004「三内丸山遺跡出土磨製石斧の産地について」『特別史跡三内丸山遺跡年報』7 16-20頁  
 合地信生2006「三内丸山遺跡出土石斧の産地と流通について」『特別史跡三内丸山遺跡年報』9 56-61頁  
 合地信生2009「石斧製作石材(原石・擦り石・石刀)の円筒土器文化圏における流通」『特別史跡三内丸山遺跡年報』12 53-60頁  
 齋藤岳2002「青森県における石器石材の研究について」『青森県考古学』第13号 63-81頁

- 齋藤岳2003「蛇紋岩製磨製石斧の製作と流通-渡島半島と本州北端の間で-」『北海道考古学』第39輯 17-28頁
- 齋藤岳2004「三内丸山遺跡の磨製石斧について」『特別史跡三内丸山遺跡年報』7 21-39頁
- 齋藤岳2006「三内丸山遺跡の磨製石斧の全体像の解明に向けて」『特別史跡三内丸山遺跡年報』9 36-47頁
- 齋藤岳2007「津軽海峡を越えたアオトラ石」～青森県三内丸山遺跡の研究報告から～」『沙流川歴史館年報』第8号 27-43頁
- 齋藤岳2012「本州北東端の磨製石斧製作-三陸の石材環境への適応と石斧製作の解明にむけて-」『青森県埋蔵文化財調査センター 研究紀要』第19号 19-30頁
- 佐原真1994『UP考古学選書6斧の文化史』東京大学出版会
- サーリンズ,M.D.(山内昶訳)1984『石器時代の経済学』財団法人法政大学出版局
- 柴正敏・諸星哲也2015「青森県埋蔵文化財調査センターにおける石材標本作成の意義」『青森県埋蔵文化財調査センター 研究紀要』第20号 1-16頁
- 庄内昭男1999「東成瀬村上掬遺跡における大型磨製石斧の発見状況」『秋田県立博物館研究報告』第24号 61-68頁
- 杉野森淳子2014「青森県埋蔵文化財調査センターにおける石材標本作製」『青森県埋蔵文化財調査センター 研究紀要』第19号 1-20頁
- 須原拓2013「川目A遺跡出土の磨製石斧にみる石斧生産について」『紀要』X X X II 59-68頁(公財)岩手県文化振興事業団埋蔵文化財センター
- 高橋哲2016「磨製石斧の生産と流通」『一般社団法人日本考古学協会2016年度弘前大会 第1分科会 津軽海峡圏の縄文文化研究報告資料集』日本考古学協会2016年度弘前大会実行委員会 57-110頁
- 高橋哲2018「円筒土器文化における磨製石斧の考察-三内丸山遺跡と水上(2)遺跡出土の磨製石斧の比較を通して-」『特別史跡三内丸山遺跡年報』21 青森県教育委員会 32-42頁
- 手塚章1991「地域的観点と地域構造」『地理学講座4 地域と景観』古今書院 107-184頁
- 西田正規1986『定住革命-遊動と定住の人類史』新曜社
- 林謙作2004『縄文時代史I』雄山閣
- 前川寛和2007「三内丸山遺跡出土の磨製石斧の岩石学的特徴と石材産地特定の可能性について」『特別史跡三内丸山遺跡年報』10 15-27頁
- モース,M.(有地亨、伊藤昌司、山口俊夫 共訳)1973「第二部 贈与論」『社会学と人類学』I 弘文堂 219-400頁
- 八幡一郎1938a「先史時代の交易(上)」『人類学・先史学講座』第2巻 1-28頁
- 八幡一郎1938b「先史時代の交易(中)」『人類学・先史学講座』第3巻 29-58頁
- 八幡一郎1938c「先史時代の交易(下)」『人類学・先史学講座』第5巻 59-73頁

# 世界中でここだけ —2万年前の氷河期の世界がよみがえる—

仙台市富沢遺跡保存館 館長 身崎 尚、学芸室長 平塚 幸人

## 1. はじめに

“世界中でここだけ”これが仙台市富沢遺跡保存館（地底の森ミュージアム）のキャッチフレーズです。

何が世界中でここだけなのか？

仙台市富沢遺跡保存館は、宮城県仙台市太白区長町南四丁目3-1に所在します。富沢長町区画整理事業（1973年～1983年）地内で、仙台市営地下鉄南北線長町南駅から西側約300mと近い場所にあり、周囲はマンションや住宅地となっています。

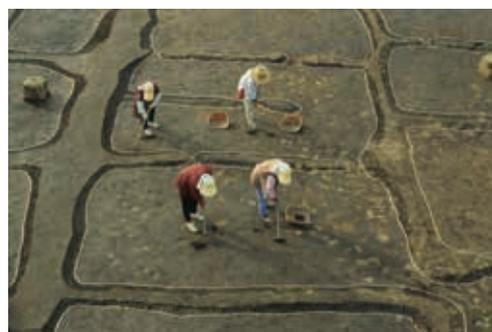
本館の呼称となっている富沢遺跡は面積約90haの広大な遺跡です。このあたりには、郡山低地という名取川と広瀬川に囲まれた沖積地が広がっており、遺跡はその中の後背湿地を中心に立地しています。

富沢遺跡は1982年（昭和57年）から発掘調査が行われ、その結果、弥生時代から江戸時代にかけての水田跡が広い範囲に何層もあることがわかり、大規模な水田遺跡として全国的に知られるようになりました。また、その後の調査では、縄文時代の層も確認されました。



1982年、富沢遺跡最初の発掘調査  
写真提供：仙台市教育委員会

1987～88年、小学校建設が計画されたことから、それに伴う富沢遺跡第30次調査が行われました。そこに現在あるのが本館です。



古墳時代の水田跡（富沢遺跡第30次調査）  
写真提供：仙台市教育委員会

浅い層からは近世、中世、平安時代、古墳時代、弥生時代合わせて12時期の水田跡が重なって見つかり、その下に厚い泥炭層を挟んで、縄文時代の大きい穴や倒木の跡が発見されました。調査面積が約5,000㎡と広がったことで、より深い地層まで発掘することが可能でしたので、さらに深くまで調査は進められました。縄文時代の層の2m下から旧石器時代（2万年前）の森の跡と、たき火を囲んで石器作りなどをしていたキャンプ跡と考えられる人類の生活跡が一緒に発見され、世界的に注目されることとなりました。

2万年前の樹木が腐らずに生々しい姿で地中に保存されてきたという驚嘆すべき事実と、その時代の人類の行動の痕跡が同じ箇所で見つかったのです。



旧石器時代の焼き火跡（富沢遺跡第30次調査）  
写真提供：仙台市教育委員会



焼き火跡の近くから出土した石器（富沢遺跡第30次調査）  
写真提供：仙台市教育委員会



出土した2万年前の森の跡（富沢遺跡第30次調査）  
写真提供：仙台市教育委員会



森の跡からみつかったシカのフン（富沢遺跡第30次調査）  
写真提供：仙台市教育委員会

このことから、仙台市では小学校を別の場所に建設することとし、この土地（約15,000㎡）を遺跡の保存と活用に供することに決定しました。また、当館敷地周辺では、マンションなどの建設に先立つ調査でも旧石器時代の森の跡が発見され、針葉樹を中心とする湿地林がこの一帯に広がっていたことが確認されています。

なお、森林跡の下層からは数箇所、鹿児島県の始良火山（現在の錦江湾）を源とする始良丹沢火山灰とみられる白色の火山灰が見つかっています。九州南端の火山の火山灰がここまで到達していたことにも驚かされます。

#### ・初めの問いの答え

遺跡の一般的な展示では、実物は埋め戻して保存し、その上に再現したもの（レプリカ）を見せるなどして活用するという方法も多くとられていますが、本館では発掘されたそのままを、実際に見てもらおうという展示方法をとっています。

ようやく初めの問いに答える時がやってきました。

何が世界中でここだけなのか？……旧石器時代（2万年前）の森が腐らずにそのまま残り、その一画に残された人類の生活跡も発見されたこと、そしてそれを発掘したままの状態でも保存・公開していること、でした。

## 2. 世界中でここだけを実現するために

発掘されたまま保存公開するということを実現するためには、解決すべき大きな2つの課題がありました。まず、地下5mにある樹木等と2万年前の地面を大地から切り離さず、どのように建物内で展示するか？ということ。また、土中に密封されていたことにより2万年の間、その姿を残していた樹木等をどう守っていくか？ということでした。

これらを解決するため、特殊な建築工

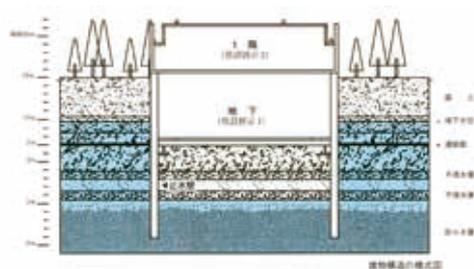
法と当館のために開発された保存処理方法を採用しています。

#### ・特殊な建築工法

地下5mにある樹木などの遺跡面を大地から切り離さず、建物内で展示することについては、その部分を建物で包み込むことが考えられます。ただ、底をどう処理するかは大変な難問です。また、この地域は地下水位が高いので、遺跡の保存と公開には地下水対策も大きな課題でした。

建物はそのため特殊な構造をしています。上部は厚さ80cmの連続した壁が長円形に廻らされ、その下部は地中連続壁となって建物の支持層（標高約-4m）に達しています。床は設けていません。それはちょうど、底の無いシリンダーを地中に埋め込んだ形となります。

深さ20mの止水壁が側面の地下水を遮り、下からの地下水の進入に対しては、下部にある不透水層（粘土層）に蓋の役目をさせています。



当館構造の断面模式図

遺跡面から8m下に支持層となる砂礫層があり、その上部には厚さ1m程度の不透水層が2層あることを利用して、建物は床を設けず、建物基礎を兼ねた連続地中壁と下部の不透水層で地下水を遮断するというものです。

平面が長円形なのは、内部空間に広がり感をもたせるためで、矩形構造等に比べ、建築物そのものの印象が強く前面に出ないという特質があり、構造的な連続性も確保されます。

公開する遺跡を傷めないために、通常なら遺跡を横断するはずの地中梁を一切設けず、天井上部の1階の床によって、左右の応力をバランスさせています。構造的には、遺跡展示室の外周壁と下部の地中連続壁とを一体化することにより、壁杭を構成させています。

そして、支持層上部の不透水層は下部からの地下水上昇阻止の蓋の役目をさせていますが、この方式では完全な止水を期待することが難しいことから、展示室壁沿いに3本の井戸を配置し、地下水位をモニターし、制御しています。

#### ・開発された保存処理方法

保存処理剤にはケイ素化合物であるポリシロキサン（シリコン・コポリマー）を使用しています。この薬品は、遺跡の土壌や樹木に含まれる水と置き換えることで、資料が安定化することを狙って開発されました。土壌用処理剤は、水の運動エネルギーを変化させ、微生物（黴、蘚苔類）の発生を抑制することで安定化を図っています。樹木用処理剤は数種類の薬剤を混合し、水の蒸発をコントロールすることで、形状が変わらないように安定化させています。

開館後も、遺跡には乾燥による土壌表面のひび割れ、硫酸カルシウムや硫酸マグネシウムの析出、藻類の発生など、いくつかの問題が生じています。これらに対しては、新たな薬剤の開発や地下水の調整を行うなど、継続して保存処理作業に取り組み対処しています。



保存処理した展示樹木（常設展示2）

### 3. 仙台市富沢遺跡保存館（地底の森ミュージアム）について

本館は旧石器時代を中心としたテーマミュージアムです。



敷地図



建物と野外展示「氷河期の森」

ここでは発掘された2万年前の遺跡を現地で保存し公開するとともに、発見された資料などから当時の環境と人類の活動を生き生きとよみがえらせた展示をしています。

展示は、地下の常設展示1（よみがえる2万年前）、1階の常設展示2（解き明かされる2万年前）、野外展示（氷河期の森）の3部構成となっています。

旧石器時代の森の跡は、本館周辺の10haほどの範囲に分布していると推測されています。この「地中に眠る遺跡を覗くための、大地にうがたれた穴」というイメージで建てられた長円形の保存館は、柔らかかにうねる盛土の上に建っています。

北側のメインゲートから入る来館者は、この建築物を見たとき、2万年の時を超えてやってきた「タイムカプセルの

船」のような印象を持つかもしれません。来館者はメインゲートからのゆるやかな斜路を上り、そして2万年前の世界に誘われるように、地下への階段を下りていきます。



建物外観

#### ・常設展示1（よみがえる2万年前）

地下の遺跡展示室は長円形の壁や柱のない広さ900㎡超の大空間になっています。

ほの暗い大空間に広がる、埋没林と人類の生活跡の「広がりをもった風景」は、音による演出とも相まって、現代から2万年前へとタイムスリップした感覚を体感できるかもしれません。自然を感じる音色とほの暗い広がりが、「森の静寂さ」を際立たせています。



遺跡展示室（常設展示1）

樹木が集中して出てきた南側部分と焚火跡のある北東側部分を観察した後、遺跡の上のスクリーンに映し出される再現映像により、2万年前のある時、ここで起きたであろう状況を想像して行うことができます。

焚火跡の近くの外周壁に開いた出口からは上り勾配の曲線の斜路が、2万年前から現代へと戻るタイムトンネルであるかのように続いています。斜路途中にはスリットがあり、時の経過の中の一瞬の記憶を思い起こさせるかのように地下の遺跡を望むことができます。斜路を上りきった中地下には遺跡を俯瞰できるスペースがあり、2万年前の世界の名残を惜しむ場所となっています。

#### ・常設展示2（解き明かされる2万年前）

1階の展示室では、焚火跡周囲の発掘調査から、ここで起きたであろうことをどのようにして推測することができたか、を当館キャラクター富沢博士とともに謎解きをしながら理解していくような展示をしています。また、森の中からみつけた動・植物遺存体の科学的分析からわかった当時の自然環境についても解説しています。



1階常設展示（常設展示2）

#### ・野外展示（氷河期の森）

野外には、2万年前にこの地に広がっていた森を再現しています。

2万年前は最終氷期最寒冷期にあたり、この地の気候は今よりも年平均気温が7～8度ほど低く、夏と冬の気温差が大きく雨が比較的少ない大陸性の気候だったようです。このような気候環境は、現在の北海道北部やサハリン南部あたりに該当します。また、当時の土地の状況は、2つの沢が形成する扇状地のちょう



北海道上川町浮島湿原の現在の風景  
写真提供：仙台市教育委員会



野外展示「氷河期の森」

ど中間にあり、そのため周りよりは低く、水のたまりやすい湿潤な土地でした。

このことから、針葉樹を主体とする寒冷地性の植生で構成された湿地林が、湿原の中に点在する景観を想定しました。このような風景は、現在、北海道上川郡上川町の浮島湿原などに見ることができます。

野外展示「氷河期の森」は、絶滅したトミザワトウヒによく似たアカエゾマツを中心に、遺跡から出土した根株や球果、葉、種子、花粉の分析結果をもとに植生を再現しました。グイマツやチョウセンゴヨウなどの針葉樹、シラカンバやハンノキなどの広葉樹、キャラボクやハシバミなどの低木類、アキカラマツ、ワレモコウ、湿地や沼のほとりにはヨシ、ミツガシワ、ミズバショウなどの草本類も植

裁しています。

現在の仙台周辺で見られる自然とは異なる、2万年前の自然を彷彿させる風景を鑑賞することができます。

#### 4. 課題

このように、2万年前の世界を保存しながら公開し、また、その当時の自然環境を再現していますが、これを維持していくには課題もあります。

##### ・遺跡展示の課題

世界でも例のない保存・公開法を採用した当館には、文化財や遺跡の保存処理を専門的に研究されている世界各地の専門家も来館されます。皆さん質問をまじえながら大変熱心に見学され、概ね高い評価をいただいています。ただし遺跡の保存は、土地環境や条件にあわせたオーダーメイドとなる上、万能な薬剤も完璧な処理方法もありません。ですから、当館の遺跡保存も決して完全ではありません。というよりも開館以来、遺跡の状態が安定し、これで大丈夫と思ったことはありません。常に問題が生じ、その対応をすると、新たな問題が生じることの繰り返しでした。なかでも、乾燥と藻類の発生が大きな問題です。

開館以前は、豊富な地下水が遺跡にダメージを与える危険性が強く懸念されていました。そのため当初、夏期は室温 $26\pm 2^{\circ}\text{C}$ ・相対湿度 $50\pm 5\%$ 、冬期 $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ ・ $45\pm 5\%$ に空調を設定して遺跡展示室内を管理する、除湿を重視した保存環境の整備を行いました。

ところが、遺跡全面の保存処理作業が終わった頃から、土壌表面には乾燥によるひび割れが発生し、塩類の析出もみられるようになりました。開館後もその傾向が続いたため、自動ドアや扉の追加設置、土壌用保存処理剤の追加施工などを行いました。その結果、ひび割れは抑えられたものの、塩類の析出を止めること

はできませんでした。

開館10年を迎える頃には、遺跡土壌のほぼ全面が析出物によって白色となり、地元新聞にも取り上げられました。私たちもただ手をこまねいていたわけではありません。この間、析出物の同定や地下水の分析調査などを行い、発生メカニズムの解明に取り組んでいました。その結果、①連続地中壁で囲った内部（建物の地下）には恒常的に相当量の地下水が入ってきていること、②地下水にも土壌にも析出物の原因成分が含まれていること、③遺跡土壌が乾燥収縮し、毛細管現象によって移動してきた地下水が遺跡展示室内で蒸発していること、などが分かってきました。土壌にもともと含まれ、地下水に溶存している成分が遺跡表面に蓄積し、結晶となっているメカニズムを想定しました。

地下水が建物内に入ってくることを止めることは不可能ですから、地下水の蒸発量になるべく小さくなるような対処を考えることとしました。具体的には、「展示室内の高湿度環境の維持」「地下水位の高レベル維持」です。開館前とはほぼ正反対の方向に、保存環境を整備し直すことにしたのです。しかし、800㎡の遺跡に生じる変化は、遅々としています。1つの変更や調整を行うたびに、およそ1年間の経過観察（季節による地下水位変動の影響などを見ながら進めるため）が必要でした。遺跡保存環境の調整に加え、新薬剤の開発などを並行して行った結果、徐々に塩類析出範囲は減少していききました。残念ながら現在も塩類の析出は続いています。析出量はだいぶ減ってきたと感じています。



析出している塩類（硫酸マグネシウム）

乾燥（塩類析出）への対処を行うなかで、土壌表面では新たに緑色物が発生する問題も起こりました。緑色物は最初、点的に発生したのですが、徐々に拡散し始めました。携帯用顕微鏡で観察したところ、生物らしいことは確認できたのですが、それ以上のことは分かりません。大学や研究所など多くの機関に協力を求めましたが、なかなか同定には至らず大変苦労しました。最終的にDNA分析を行い、藻類であることが確認できました。遺跡土壌に含まれる水分量が増えたことで、藻類が生育できる環境がスポット的に生じたようです。さらに一部の藻類にはトビムシ類の生息も確認されました。藻類を核とした生態系ができることで、遺跡に生物被害が生じることも懸念されたため、藻類の発生を抑制する処理と環境整備を図ることとなりました。数年間、薬剤処理を中心とした作業を継続しましたが、その効果は限定的でした。



藻類の加熱処理実験（東北芸術工科大学学生と一緒に作業）

そこで、4年ほど前から家庭用スチーム機器を導入し、藻類を加熱処理する実験をはじめました。この実験では良好な結果が得られており、現在は実際に処理に取り組んでいます。さらに、東北芸術工科大学文化財保存修復センター（山形県）と共同研究も行い、より効果を高める方法も検討しているところです。

塩類の析出も藻類も完全な解決には至っていませんが、試行錯誤しながら、より良い遺跡状態を維持するために（劣化速度をできるだけ遅くするために）日々、取り組んでいます。ですが、館職員だけではとても立ち向かえないような問題が多く、遺跡の保存方法や環境整備などについては、専門家に助言や指導をいただく保存処理検討会を開館後も継続して開催してきました。上記した析出物発生メカニズムの解明、乾燥に対応するための環境整備の方向性、藻類に対するスチーム処理など、数多くの問題に対して的確かつ有益な助言・指導をいただくことができたからこそ、遺跡をここまで保存できたと思っています。

塩類の析出と藻類の発生は、日本あるいは世界各地の遺跡保存でも問題となっており、当館に限った問題ではありません。それぞれの施設が、さまざまな手法や発想のもとに新たな保存処理作業に挑戦しており、より良い遺跡保存のあり方を考えています。



保存処理検討会

### 「氷河期の森」の課題

「氷河期の森」に植栽した樹木・草本などは、本来の植生環境とは異なる環境の中にあります。そのため、気候の違いによる生育への影響が懸念され、実際、環境にあわず枯死する例も見られます。

また、樹木への穿穴性昆虫による被害や周辺からの侵入植物が植栽した樹木・草本などを浸食していくことも懸念されます。

このようなことから、維持管理の徹底を図りながら、専門家による現地確認及び検討会を年2回開催し、当地の環境に適応する氷河期の森にふさわしい植生景観の再現を目指しています。



植生検討会

## 5. さいごに

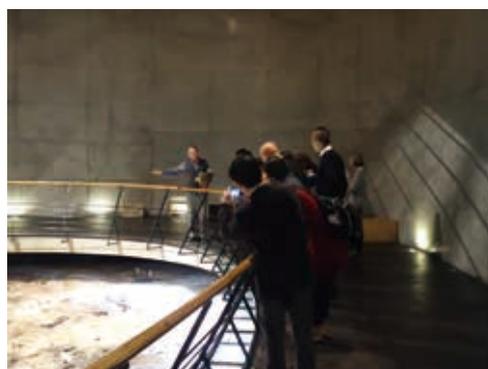
博物館や美術館など全般に言えることですが、展示物などをじっくり見ても、何がすごいのか、すばらしいのかがわかるのは大変なことだと思います。

本館においても、前知識もなく地下の遺跡展示を見たときに、ちょっとミステリアスな雰囲気はあるものの、ただ樹木の根などがあるだけの風景にしか見えなないかもしれません。理解を助けるための映像や表示はありますが、それのみで、この遺跡展示のすごさを十分に伝えることには限界があります。

人による解説は、聞く人の反応を見ながら展示物のすごさやすばらしさを伝えることのできる優れたツールであり、来

館者に深い理解や驚きを味わっていただくことができます。

当館では、通常、解説をボランティアスタッフの方々が行っています。ボランティアスタッフの方々は、幅広い来館者に対応した興味深く楽しい解説が行えるよう、関連する文献を読み、各地の遺跡や博物館を巡るなど見聞を広め、石器や土器を作り使う体験をするなど日々研鑽に努めています。



ボランティアスタッフによる展示解説

いつもいるとは限りませんが、機会がありましたら解説していただくことをお勧めします。（現在は新型コロナの影響で、ボランティアスタッフによる解説は実施しておりません。解説希望の方は、学芸員が解説しますので、受付でお申し出ください。）

館員一同、多くの方々に、このミュージアムの魅力を伝えられるよう、様々なことに日々取り組みながら、模索し実行しているところです。その成果や如何に。それを来館された方々に評価していただきたく思っております。みなさまのご来館を、心よりお待ちしております。

# 地質調査での目の付けどころ

—第4回 孔内水位と地下水位、地質時代の話—

(株) アサノ大成基礎エンジニアリング

新田 洋一



## まえがき

この原稿を書いている2020年7月下旬の豪雨災害時にテレビからこんな話が流れてきました。「東北は西日本に比べて降雨量が少ない状況にあります。そのため大雨による自然災害に弱いのです。気を付けてください。」えっ？ 分かったような、分からないような話だな、大雨の経験が多いと自然災害に強くなるの？ 雨が多いと強度増加でもするの、と思いましたが、最上川中流域で氾濫が発生したとの報せを聞き、災害の拡大が無いことを願いました。

たぶん、自然斜面で不安定な地山や地盤は、雨の多い地方では既に崩壊、あるいは対策しているが、雨の少ない地方ではそのまま残っているところが多いので、と言うことかな、と思いましたが……。とは言っても人家裏山の斜面災害のニュースが無くならないことにいら立ちます。

今回は我々の仕事の対象の一つ、地下水について初歩的で大事なことについてまとめました。また、地質時代について最近の話題と歴史的な事を紹介したいと思います。

## 1. 地質調査の定義と実業務での地下水について

「地質調査」について全地連では、次のように定義しています。

地質、土質、基礎地盤、地下水など地下の不可視部分について、地質学、地球物理学、土質工学などの知識や理論をベースに、地表地質踏査、物理探査、ボーリング、各種計測・試験などの手法を用いて、その「形」、「質」、「量」を明らかにする。

この中で地質、土質、基礎地盤などについては、ボーリングコアやボアホールカメラなどの助けを借り、点情報として見ることはできます。地表に近いところでは露頭やトレンチ掘削調査などで、狭い範囲ですが、面的に観察する事も可能です。

地下水に関してはどうでしょう。特に地下水位や地下水面を直接認識することはちょっと厳しいかと思えます。露頭や掘削面などで、にじみ出ている所や湧水している状態を見ることはあります。

これが地下水位線だ、と言うようながっちりとした「線」はなかなか見られません。湿潤していても必ずしも地下水位以下ではないのです（飽和、不飽和）。

地すべりや円弧すべり、液状化、矢板締切の底盤掘削などの数値計算の他、対策工の検討に当たっても地下水位を設定しなければなりません。水位の高さによって安全率が変化します。地下水位の設定如何で工事費が変わる、と言うことになってしまいます。

地質の評価に加えて、地下水位の評価に関する地質リスクを意識した仕事をしなければなりません。

今回の原稿は、「分かっているようで分かっていない事」として、「地下水」に関する事と、「地質時代」について考えてみました。

## 2. 地下水位について

### 2.1 地下水位の定義

「地下水」とはなんですか。地下水とは「飽和状態での地層中の水」です。では、「地下水面」とはなんですか。

不飽和状態での土中水を土壤水などと言い、毛管水や吸着水のことを言います。この土壤水と飽和した地層中の地下水の境界を地下水面と言います。

ただし、不飽和域と飽和域との境界を「この深さ、あるいは高さ」と判断できたとして、理論的、あるいは厳密に説明することは難しいものと思います。

もう一つの定義として、地下水の圧力と気圧がつり合う水平面のことを地下水面と言います（高気圧、低気圧で地下水面が変化？）。観測孔仕上げのボーリング孔や井戸などの地点で観測するときは地下水面です。えっ、地下水位ではないの、と思いましたか。

我々地質調査の技術者にとって大事なことは、「地下水」、「地下水面」、「地下水位」の違いと、更に地層（土層）を含めた話をする事です。特に地下水面と地下水位の違いは何か、と言われるとちょっと困るかもしれません。

地下水面と地下水位の違いは、「地下水面」は「地下水位」の一つの状態のことで、ある地点において地下水面は一つの値を表すものですが、地下水位は深さに応じて様々な値を持つと言うことです。

地下水位に関しては、状態によって次の二通りの言い方をします。

- ・「揚水していない状態」・・・静水位、または自然水位
- ・「揚水している状態」・・・動水位

皆さんは水位観測業務で「地下水位が下がる」の言い方をする時があると思いますが、「動水位が低下している」ことなのか、「静水位が広域的に低下している」ことなのかを区別する事が必要ですので、気を付けて報告書をまとめると良いと思います。

### 2.2 被圧水と不圧水について

地下水には、被圧水と不圧水が存在します。被圧水はキャップロック層などと言われるような加圧層（主として粘土層）で覆われているような帯水層内の地下水の事です。被圧帯水層の水の圧力と加圧粘土層内の水の圧力がつり合っている場合には地下水面は無い、と言うことになります。

間違った報告書の文面の例を示すと次の行のような表現です。

『調査地内の地下水は被圧地下水です。地下水位はGL - 〇〇mです。』

不圧水は自由地下水とも言います。被圧地下水と違って地表面近くに透水性の良い砂や砂礫層が直接分布し、加圧層と言われる粘性土層の分布が無いような堆積環境の地盤に認められるものです。

被圧地下水が加圧層の底よりさらに低下した場合、帯水層は被圧状態ではなくなり、地下水面が現れると言うことになります。ボーリング孔や井戸のスクリーンを通して地表から空気が流入すると、水で満たされていない部分が広がる。この現象を被圧帯水層の不圧化と言います。

地質調査報告書で地下水位を報告する場合、その高さが不圧地下水としての高さなのか、被圧地下水としての高さなのかを報告しなければなりません。設計・施工の条件に大きく関与する場合がありますからです。

ここで、「高さ」と書きましたが、正確には「ポテンシャル」と言う概念で考えなければなりません。ちょっと難しい話ですが、「地下水ポテンシャル」と言うものを考えます。

「水頭」という言葉を聞いた事があるでしょうか。水頭とは、ポテンシャルを長さの次元で表したものと云えます。

$$\boxed{\text{地下水ポテンシャル}} = \boxed{\text{水理水頭}}$$

地下水ポテンシャルを測定するものとして、ピエゾメータが挙げられます。実際の仕事において、ピエゾメータとは、地中に細い管を設置するわけではなく、ボーリング（または井戸）内で測定する水位で判断します。ただし、測定しようとする地下水位を有する帯水層にスクリーンを有する事、直径が小さい事が条件です。

高さを考える基準面に海面を用いる場合は、次のように表されます。

$$\boxed{\text{ピエゾメータ地下水位}} = \boxed{\text{標高水位}}$$

一般に水は高い所から低い所へ流れる、と言います。地下水に関しては、定義されたポテンシャルの高い所から低い所へと流れる、と言います。

地下水ポテンシャルとは、図2.1.1に示したように次式で表せます。

$$\boxed{\text{地下水ポテンシャル}} = \boxed{\text{圧力ポテンシャル}} + \boxed{\text{重力ポテンシャル}}$$

なぜポテンシャルの概念を用いるのか、それは、「地下水の地下水圧は深さとともに増加するのに、地下水は圧力の高い方へと向かって動く」と言う現象（圧力の高い方から低い方へ流れるの逆）を説明するためです。

地下水の存在状態の物理量とは、速度、密度、圧力、高度で、これらの変化の仕事量が水のポテンシャルの差と言うことです。

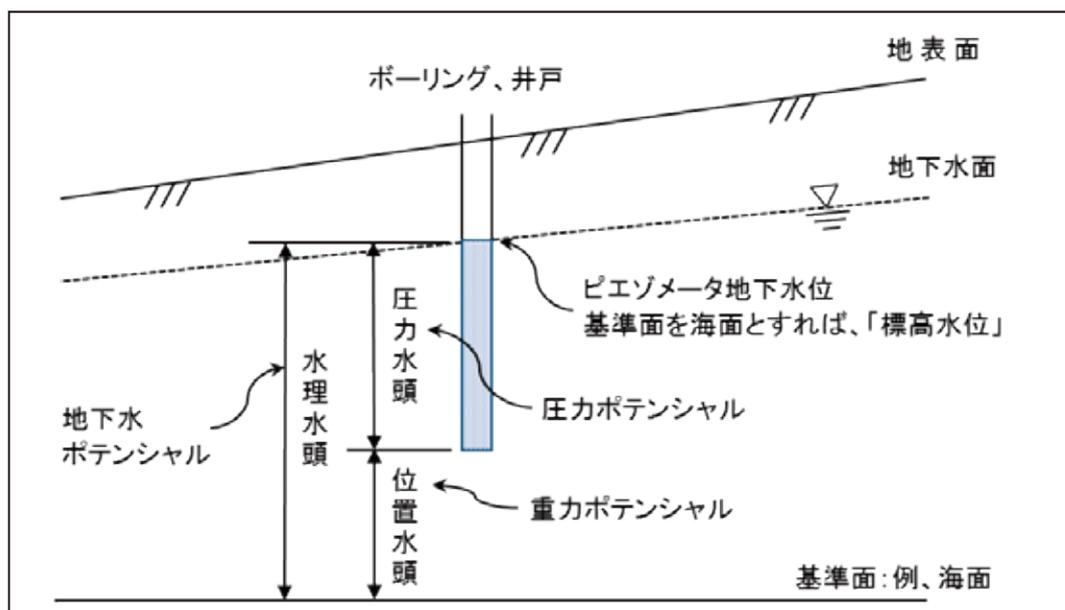


図2.2.1 簡易なモデルでの地下水ポテンシャルの説明図

### 2.3 地下水と酸欠作業に関する話

被圧帯水層の不圧化について前記しましたが、時として帯水層中で無酸素の還元状態にあった鉄分が酸化することによって酸欠状態になることが起きる場合があります。

地下での作業に関する事故原因になるため注意が必要なケースです。被圧地下水を確認した現場では、地下の工事中に不圧化が起きる可能性のある場合、報告書に記載しておきましょう。

「酸素欠乏症等防止規則第二章一般的防止処置の内、（圧気工法に係る処置）第二十四条」には「令別表第六第一号イ若しくはロに掲げる地層が存在する箇所にて圧気工法に

よる作業を行うときは、適時、当該作業により酸素欠乏の空気が漏出するおそれのある井戸又は配管について、空気の漏出の有無、その程度及び空気中の酸素の濃度を調査しなければならない。」ここで、別表第六には次のように書かれています。

別表第六 酸素欠乏危険箇所

- 一 次の地層に接し、又は通ずる井戸等（井戸、井筒、たて坑、ずい道、潜函、ピットその他これらに類するものをいう。次号にて同じ。）の内部（次号に掲げる場所を除く。）
  - イ 上層に不透水層がある砂礫層のうち含水若しくは湧水がなく、又は少ない部分
  - ロ 第一鉄塩類又は第一マンガン塩類を含有している地層

ここで、言っているのはキャップロック層としての不透水層がある砂礫層、つまり被圧地下水が分布していて、湧水が無いというのは上記の「不圧化」していない状態の地層から取水している井戸、あるいはたて坑、トンネルなどの構造物の工事を行う場合、と解釈します。（上記中「次号」の内容は割愛しますが、検討対象外の場所や構造物について記述されています）

第一鉄塩類とは、 $Fe^{2+}$ 二価鉄化合物で、一般的に「還元帯」における物質で、酸素と反応して第二鉄 $Fe^{3+}$ へと変化します。この過程で酸素を消費して酸欠になります。

不圧化によって酸欠になった空気が砂礫層中を移動し、井戸や立て坑、トンネルなどへと流入し、そこで工事などの作業に当たっている作業員へ影響がでる事を言っています。実際に過去には生活用水を得る井戸内に酸欠空気が流れ込む事故が発生した、という事例がありました。

ここでのポイントは、地質調査の目的、工事の対象となる地層について、被圧地下水の帯水層で、還元帯の地層かどうかです。還元帯の場合は色調が「青灰色」が目安です。「褐色」の場合は既に酸化していると判断できます。ただし、コア採取後すぐに色調を観察しないと、酸化が進み、青灰色だったものが褐色になってしまいますので注意しましょう。以前の原稿で色調について記述しましたが、主任技術者や現場代理人が、試料採取後数日経って観察したものは、状態が変化していると心得ましょう。ボーリング作業の機長や助手の方が見た日報が重要です。

## 2.4 孔内水位と地下水位について

地下水位の評価を間違えることが工事費用に影響を与えるだけでなく、人命に関わるような事故につながる事もあると言う話を上記しました。地下水位の報告は大事な報告事項です。

我々の仕事で「地下水位」を報告書に記述する必要があるのはほぼ全ての現場と思います。皆さんは地下水位を報告するときは何に気を付けますか。

「ボーリング柱状図作成およびボーリングコア取扱い・保管要領（案）・同解説」の岩盤、土質ボーリング柱状図では、次のように記載されています。

孔内水位は、毎日の作業開始時の孔内水位を孔口からの深度（m）によって記入し、測定月日を併記する。異なる測定日でほぼ孔内水位が同じであった場合には、最初の測定日の日付と水位のみを記入しその他の測定日の日付と水位は別紙に記入しておく。

ファクトデータとして、柱状図に記入するための孔内水位の測定について書かれています。地下水位は更に技術的な判断が必要な推定数値とを考えてください。

地すべりボーリング柱状図では次のように記載されています。

孔内水位は、削孔月日の削孔作業前と作業後の孔内水位及び全作業完了後の安定水位を記入する。作業後の孔内水位は削孔後直ちに計測することが望ましい。削孔作業開始前の孔内水位は自然地下水位の測定を行うほか、汲上げを行った後に孔内水位を測定し孔内水位の回復状況から地下水の流入の有無の把握を行うことが望ましい。

地すべり調査の場合、地下水位の評価は安定計算や対策工の検討に極めて重要なため、それを検討するための孔内水位の測定に関する条件が付け加えられています。

よく言われることの一つとして、「孔内水位」≠「地下水位」が挙げられます。なぜでしょうか。

- ・掘進に泥水を用いることで、作業中は孔内に不透水幕が形成されて地下水が流入しにくいため
- ・ロッド・コアチューブの上げ下げ作業で孔内水の汲み上げ・送水が繰り返されるため
- ・ケーシングを設置しているため帯水層からの地下水の流入が塞がれているため

などなどの理由があると思います。掘進作業の影響が少しでも少なくなる翌日の作業開始前に孔内水位を観測する事としているものです。

地下水には、被圧水と不圧水（自由水とも言う）があることを前記しました。被圧水の場合には、1つの帯水層だけでなく数層の帯水層と加圧層の分布があって、それぞれ異なった圧力水頭を持つような地域もあります。

#### ※コーヒーブレイク、その1

断面図には柱状図の隣に地下水位マークを表記します。特に解析断面図や地層モデルでは地下水位を決めなければなりません。

孔内水位と地下水位は違う？と言うことになると、柱状図データで作成した断面図には自動的に孔内水位マークが印字されますが、これを繋いでも地下水位線（地下水面）ではない、と言う事？

断面図を作成するためには柱状図データファイルに孔内水位の他に別途地下水位も入力しておく必要があるの？

柱状図データがちょっと煩雑になり、ミスにつながるようなリスクを持つことにならないかな。

断面図は調査目的によって変わる、と言うことが言われます。

例えば、地質学的断面図、地盤工学的断面図、水理学的断面図、数値解析モデル（断面図）など、仕事の目的によって必要なまとめ方があるのではないかと思います。更に設計・施工条件、時期によって断面図に描かれる地下水位線は変わるもので、技術的評価が大事になります。

#### 2.5 地下水面と地下水位について

「孔内水位」＝「地下水位」と判断しても良い場合もあります。どのように判断すれば良いのでしょうか。我々は地質調査の技術者ですから、調査地と周辺の地形・地質条件に着目しましょう。

報告書に地形・地質概要を書きますが、これがその後に続く調査結果や考察の前提となるものです。地形・地質概要をまとめるときの文言として次のような特徴、性質などを書くことによって帯水層や地下水位を特徴付けることができるのではないのでしょうか。

- ・透水性の良い地層が広く分布しているような地形、例えば扇状地、三角州など

- ・ 後背湿地性の粘性土と自然堤防性の粗粒土が複雑に分布する旧河道や海浜背後地など
- ・ 河岸段丘面で玉石を含む砂礫層主体の地層が優勢など
- ・ 背後に分布する山地面や丘陵地面に接している埋没谷沖積低地面など
- ・ 火山性泥流堆積物や地すべり土塊などによる塞き止め湖沼性堆積環境の地形など

これ以外にも様々な状態がありますが、調査地の地形的特徴と分布する地層が何か、これが判断材料の一つで、条件によっては孔内水位を地下水位と判断しても良いと思います。地形・地質概要を記述するときは、調査結果を設計・施工に引き継ぐために必要な工学的評価の基本的な事項としてまとめることが大事です。

また、地下水位は常に変化します。報告書にまとめるときに気を付けてください。

「地下水面」は「地下水位」の一つの状態と言う事を前述しました。二次元断面図で考えた場合、地下水位が深さに関わらず一定の時を静水圧状態と言い、この状態の時地下水は水平方向にだけ流れ鉛直方向の流れは存在しない前提ですが、実地盤は三次元なので、複雑な流れを有していると言えます。

報告書に「地下水位」に関する文言を記述するときには、どのような状態、条件の時のことなのかを忘れずに併記してください。

## 2.6 不飽和土と飽和土についてのおまけ

### (1) 不飽和土のサクシオン効果と強度

一般に不飽和土は地下水面の上部に分布し、毛管現象によって水を吸上げる力が作用しています。この吸上げる力をサクシオン（負の圧力水頭）と言います。

土粒子が水によって互いに引かれている力とも言えます。不飽和土はサクシオン効果を持ち、飽和土よりも大きい強度を持つとも言えるのです。完全乾燥土や飽和土はサクシオン効果が無く、強度が小さいかまたは無くなるとも言えます。

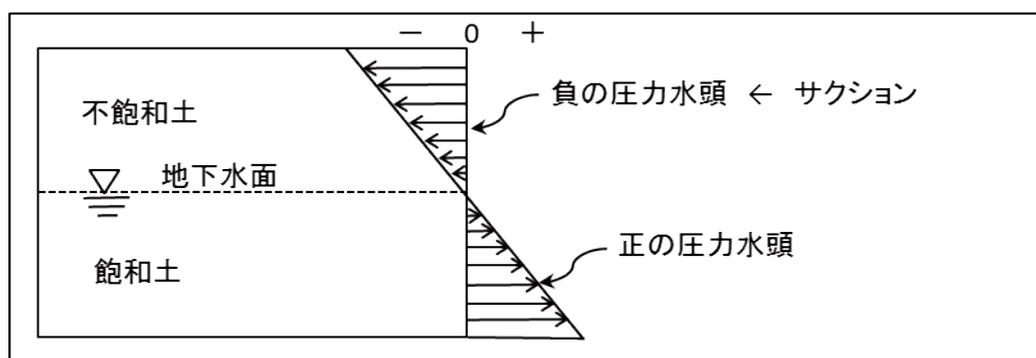


図2.6.1 地下水面と不飽和・飽和と圧力水頭の関係概念図

### (2) 不飽和盛土内に地下水位の上昇を想定した安定解析の一例

盛土の円弧すべり安定計算を行う場合を例に盛土材の強度について考えてみましょう。安定計算では降雨時に盛土内地下水位が上昇した危険側での条件で行うこととしました。

#### ※コーヒーブレイク、その2

盛土材料の乱さない試料、または締固めた試料は、不飽和土でした。降雨により地下水位が上昇した時のすべり安定性を評価するためには、盛土内の地下水位を上昇させた解析モデルの設定だけで良いのでしょうか。盛土材の強度定数はどうすれば良いのでしょうか。

一つの考え方として、飽和土としての盛土材の強度を用いることを考えてはどうでしょうか。供試体を水浸させて飽和度100%にして三軸圧縮試験に供すると言うことです（不飽和土は飽和土より強度が大きい）。

なお、安定計算を全応力法で行うこととすれば、せん断試験の条件はUU（非圧密・非排水）です。盛土材の土質（粘性土系か砂質土系か）によってC材か $\phi$ 材かの問題については別の場で考えることとします。C、 $\phi$ の両方を有する材料として考えます。

$\phi$ に関しては、盛土内地下水位が上昇すれば、 $\phi$ にかかる鉛直応力（土被り圧）が浮力により減少するため、 $\phi$ に関する抵抗力は減少するので不飽和土の供試体を用いた試験で得られた $\phi$ を用いても良いのでは無いか、と言う点です。

Cに関する土の強度は土被り圧に関係しませんが、不飽和と飽和で強度が変わります。サクシオン効果が変わるからです。

不飽和土の場合は、一軸圧縮試験でも良いかと思いますが、水浸させた飽和土は圧縮試験中に供試体から水分が浸出してしまう（圧密・排水試験に近い状態になる）事を考えて三軸UU試験を行った方が良いでしょうか、考えてみてください。

### (3) 不飽和土のサクシオンの計測

不飽和土の土中の負圧（水分吸引圧力とも言う）を測定する機器として、「土壤水分計」と言うものがあります。地下水位計と逆の測定をしている、とも言えます。負圧が0になった状態は理論的に地下水で飽和した瞬間（地下水面）で、更に地下水位が上昇すると負圧から正圧へと変化するのが計測されます。

トンネル工事などの動態観測で、地下水位の低下が懸念されるような現場では、地下水位の観測の他に、希少植物などへの影響把握を目的に土壤水分計を設置して観測する事例もあります。

## 3. 地質時代について

### 3.1 「洪積」と「沖積」

#### (1) 洪積について

地下水に関して、調査地の地形・地質は大事です、と話しましたが、ここで地質時代についてちょっと触れておきたいと思います。

先ず「水」に関する部首「さんずい」の付いた地質時代を表していた（いた、過去形）「洪積」と「沖積」について見てみましょう。

かつて「洪積」と言う言葉が使われ、地質時代の第四紀の中で約200万年前から約1万年前までの期間を洪積世と言っていました。今は約258万8000年前から約1万1700年前までの時代を「更新世」、それ以降の現在に至るまでの時代を「完新世」と呼んでいます。洪積は現在では使われない用語です。2009年の国際地質科学連合で「第四紀は約258万年前から現在」と定義されました。

ヨーロッパなどでは、台地を造って広範囲に分布する砂礫層を洪積層と言っていたとの記述もあります。氷河堆積物のことを示しているとも言われています。また、「自然神学」では、ノアの大洪水の堆積物と言う意味もあったようです。科学的事実が明らかになって自然神学から脱却し、洪積世（Diluvium）を更新世（Pleistocene）に変えて、洪積世（Diluvium）は学術用語ではなくなりました。現在では神話に結びつけることは望ましくないとの理由から、この区分名は使われなくなりました。

今は正確に言うと更新世の堆積物を「更新統」と言います。

日本では、更新世に形成された地層全般を洪積層と呼び、「洪積台地」の名称として長い間用いられてきました。第四紀は氷河時代に当たります。完新世は最後の間氷期で後氷期とも言われています。

沖積層（Alluvium）と対比して用いられることが多く、地盤沈下、洪水、地震時の液化などの被害を受ける事が少なく、洪積層の地盤は安定していると評価されることが多かった。日本では「洪積台地」と「沖積平野」と言う地形的かつ地層の堆積環境的な概念が長く定着していました。ただ、ヨーロッパ、特にイギリスにおいては「洪積台地」Diluvial Uplandと言う言葉に対して、Upland（台地）なのにDiluvial（洪水につかる）のはおかしいと言われたそうです。

では「洪積台地」と言う言葉は使ってはいけないのでしょうか。日本における洪積台地としての台地は諸外国と比べると規模がかなり小さく、平野の一部のようにみられるようで、日本と外国での文化的違いが地形・地質の分野にもあるようです。

地形の表現に使う場合、河岸段丘、海岸段丘、溶岩台地、扇状地性台地などの表現が良いのではないかと思います。国際的、学術的な場では洪積世、洪積台地は使わない方が良いでしょう。

大地59号で地質図などに関する日本工業規格JISが制定されている事を紹介しました。JISでは「沖積世」「洪積世」を公式名として認めていないのです。これに対応した「洪積層」や「沖積層」も使用しない方が良いでしょう。「沖積層」に関しては「完新統」と同義語では無く、平野部の最終氷期最盛期以降に堆積した地層を指す一般的な用語として使用されているようです。

## (2) 沖積について

沖積世と言う言葉も地質時代区分として使われなくなりました。洪積台地と対照的に「沖積平野」とは沖積世の時代に堆積して形成された平野の意味で使われてきました。

沖積平野や海岸平野の地形・地質に関しては、「沖積」の語に地質時代的な意味合いを含めて、完新世に堆積した地層を指すものとして使われていました。ただし、前記したように最終氷期最盛期以降に堆積した地層として使用する事はダメではないようです。

沖積平野や海岸平野を構成する堆積物は、第四紀末期の地球規模の環境変動に大きく関わっています。沖積層は約2万年前の最終氷期での最大海面低下期以降の堆積物と考えられてきました。沖積層の基底は、最終氷期の最大海面低下期に形成された谷地形の基底にほぼ相当しており、その下位の更新世の堆積物（更新統）との間に不整合を有しています。

沖積層で形成される沖積低地は、一般的に河川の堆積作用を主体とした地形面を沖積平野、海的作用を主体とした地形面を海岸平野と呼ぶことが多いのですが、実際にはその両者の組み合わせた地形面としての平野も多く見られます。沖積層は更新世の堆積物に比べて一般に軟らかく、軟弱地盤を形成していることも多く、私たちの生活や建設事業に当たっては様々な問題点を有しています。調査報告書では「沖積層」です、と記述することは必要な事ではないかな、と私はと思いますが、どうでしょうか。

## 3.2 地質時代に第一紀や第二紀は無いの？

地質時代の内、第四紀について話してきました。では、四があるなら一や二は無いのかと疑問に思った方はいませんか。今は数字が入った地質時代は「第四紀」だけになりました。「第三紀」と言う名称は非公式用語となり、「古第三紀」と「新第三紀」の2垂

紀に区分されました。

地質時代の区分に関しては、18世紀に北イタリアの地層を、古い方から初源層、第二層、第三層と区分していたようです。初源層は変成岩類からなる地層で第一層としての意味合いを持っています。第二層は主として中生界に相当し、第三層はそれらを覆う軟らかい泥岩や砂岩の地層で、この時代が第三紀と言うことでした。

2009年に国際地質科学連合（IUGS）により「第四紀は約258.8万年前から現在」と再定義されことを前記しました。前年の2008年には、これまで古第三紀（Paleogene）と新第三紀（Neogene）の総称であった第三紀は非公式用語となり、地質時代の名前のうち順番を表すものは、最後の第四紀のみが残りました。

なお、慣用的に「だいよんき」と読んでいますが、正しくは「だいしき」と読む、との文面を見ることがあります。ただ、日本第四紀学会公式サイトでの読み方とし、どちらでも間違いではないとされていますが「だいよんき」と表記されているようです。

#### 4. 地層の堆積に関する法則と日本の地質

大地59号で、地層の堆積に関する3つの法則を紹介しました。水平堆積、側方連続、地層墨重です。これらは地層の堆積環境として「堆積盆」の存在を前提としています。この堆積盆の存在は、「静的な地質環境」とでも言えば良いのでしょうか。

この堆積に関する法則では地層の説明が厳しい場合があったようです。きわめて遠く離れた所に分布する地層を無理に繋ぐ必要がある場合や、地層が逆転している場合などです。

1960年代後半以降に地球科学の学説として、「プレートテクトニクス」の理論が発表されました。

その後、1976年に海洋起源の堆積岩や変成岩について「付加体（Accretionary wedge or prism）」と言う概念が九州大学の勘米良亀齡先生によって系統的な説明がされました（欧米でもほぼ同時期に論文が出されたそうです）。付加体の考えには、1980年代の「微化石の生層序学的研究」による成果の寄与も大きかったようです。

海洋プレート上に様々な土砂や岩石、多くの生物の死骸、サンゴ礁などが堆積し、時には地下からの熱水の影響などを受けながら運ばれて行き、大陸プレートの下に沈み込む際に、これらの堆積物やタービタイトが海洋プレートから剥ぎ取られて大陸プレートに付加したものを付加体と呼びます。

付加体の成因からは、恐竜の化石は出ないと言う事になりそうですが、化石が発見されている福井県周辺は飛騨帯の地質で、約2.3億万年前に南・北中国地塊の衝突型山脈からの土砂による手取層群の堆積時が恐竜の生息時期のようです。はっきりしたことはもう少し研究が必要みたいです。

付加される時には古い地層の下に新しい地層が潜り込む逆転現象や、圧力や熱による変成作用を受けたりします。付加体は様々な岩石、地層によって複雑に構成されていて、これを付加コンプレックス（complex：複合体）と言います。

日本列島の周辺では、約3億年前から断続的に海洋プレートが沈み込んでおり、古生代、中生代、古第三紀、新第三紀など各年代において付加コンプレックスによる長い年月の間に蓄積されて出来た基盤の上に火山の堆積物、河川の堆積物などが載ってできたものと言われます。

付加コンプレックスの地層は、蛇紋岩や石灰岩などの動植物の特異性に関わる地質が含まれ、チャートや玄武岩、海底堆積岩の他に海底火山の噴出物や時に火山本体も含ま

れているとされています。

前記した18世紀に北イタリアの地層を初層、第二層、第三層に区分した事を紹介しましたが、それから200年が経過した20世紀後半にプレートテクトニクスや付加体の研究成果により地層や地質、岩石などの見方に変化があり、現在ではこの考え方が地質、地層に関する主体となっています。

今から100数年前の1912年ドイツのウエゲナーによる大陸移動説は一笑に付せられた歴史があります。これがプレートテクトニクスや付加体理論へと発展するのは、キューリー夫妻の夫が発見（1895年）したキューリー温度で説明された溶岩（中央海嶺から海中へ噴出したマグマ）の残留磁気による地磁気逆転で裏付けされ、大陸が移動したとの理論が今の主流となりました。

3.11東日本大震災はプレート型地震だ、と簡単に言いますが、大陸移動説で笑いものになったウエゲナーは大陸移動の原因となるプレートの存在を知る前に亡くなってしまったそうです。

「チバニアン」を聞いた事があると思いますが、これには「地磁気逆転」の謎にも関係しています。

私が大学で受けた地質の授業や北上山地の地表踏査では、付加体、付加コンプレックスの語彙は無かったように思います。プレートテクトニクスの理論からまだ50有余年なのです。

## おわりに

日本の名水100選のように美味しい水が紹介される場面を時々見かけます。ほとんどは湧水、つまり地下水のようです。美味しいお酒造りには水が重要です。水害が減少し、美味しく安全な水とお酒が引続き手に入る事を願っております。

お酒と言えば、酒造りには、洗米時に使われる水、原酒の製造過程で使われる仕込み水、原酒のアルコール濃度をある程度薄めるための加水、などがあります。

仕込み水では硬度が香や味を大きく変化させるようで、硬水は輪郭のはっきりしたキレのある日本酒になる傾向、軟水ではやわらかくまろやかな口あたりになる傾向があると言われています。

日本での硬水の代表は兵庫・灘の宮水で硬度100mg/L位。軟水の代表は京都・伏見の御香水。「灘の男酒、伏見の女酒」と言われているようです。

今年度はコロナ禍で大地の原稿集めに苦勞している、との話を小耳にはさんだので、ちょっと長めの原稿を書いてしまいました。

さて、今日はお酒にしましょうか。途中、飲みながら原稿を書いた事をお詫びいたします。

－以上－

# 3D模型を利用したプロジェクションマッピングによるリスクコミュニケーションの一例

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

○柏原 真太郎、杉山 直人、西 俊憲、武田 茂典、仲井 勇夫

## 1. はじめに

国土交通省は2025年までにBIM/CIM原則導入を目指し、適用業務を拡大させている。これは計画・調査・設計の各段階において3Dモデルを連携・発展させ、事業全体にわたる関係者間の情報共有・生産性の向上を目指すものである<sup>1)</sup>。地質調査業界においても、調査結果を設計・施工段階へ引き継ぐためには地形地質情報の3D化を推進することが不可欠である。今後BIM/CIM化への動きが活発化するにしたいが、地形地質情報の3D化のみではなく、3D化した情報の効果的な表現手法の模索も同時に進めなければならない。

ここでは、道路斜面を対象に3D模型を作成し博物館やジオパーク、商業施設の広告・企画・展示・演出、地理学習等で広く活用されているプロジェクションマッピング技術<sup>2) 3)</sup>を援用することで、急斜面上に散在する落石源から予想される災害現象を効果的に伝達する試みを紹介する。

## 2. プロジェクションマッピング技術の援用

プロジェクションマッピング技術で投影できる情報は画像や動画、音楽など多岐にわたり、工夫次第で様々な演出が可能であることから、GISデータや時間的な変化を3D模型に映し出し、従来の3D表現から4D表現への発展が可能となる。これらをBIM/CIM業務の地質リスク伝達や各種ハザードリスクの周知手法とし

て導入し活用することで、より効果的なリスクコミュニケーション手法となることが期待される。

## 3. 対象事例の紹介

落石発生履歴のある道路斜面において、自費施工により航空レーザ測量を実施した。空中写真等の画像データ(図-1)および数値標高モデル(DEM)を取得し、DEMの解析から斜面の傾斜量を算出し傾斜量図(図-2)を作成した。現地踏査に先立ち傾斜量図の判読を実施し、落石発生源を抽出した。抽出した落石発生源から、不連続変形法(DDA)による落石岩盤・崩落解析により落石シミュレーションを実施し、落石軌跡を平面図上にプロットした(図-3)。

これらの情報は平面図上で示されており、地形判読に不慣れな専門外の方たちには落石源および落石軌跡と保全対象構造物である道路との地形的関係が読み取りにくく、リスク伝達として不十分であった。

## 4. プロジェクションマッピングシステムの紹介

### (1) 3D模型の造型

プロジェクションマッピングの基礎となる3D模型はDEMから地形面モデルを作成し3Dプリンター(UP300 Tier Time Technology社製:熱溶解積層(MEM)方式、PLA樹脂)を用いて造型した。本機種種の最大造型サイズが幅25cm、奥行き20cm程度であることから、今回造型



図-1 対象斜面の空中写真

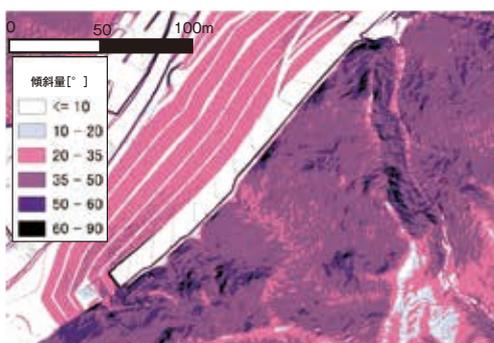


図-2 対象斜面の傾斜量図

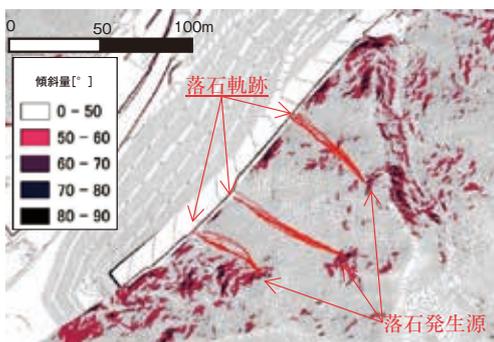


図-3 落石シミュレーション結果図

したモデルはモデルを3分割で出力し、3つのモデルを組み合わせて1つのモデルとしている。

## (2) 展示ブースの作成

今回、試作したマッピングシステムは博物館やジオパークの展示のような大掛かりなものではなく、短期間での小スペース展示あるいは、事業計画・成果の



図-4 試作したマッピングシステムの外観図

プレゼンテーションのような比較的小規模なものを想定している。そのため、運搬面を考慮し、折り畳み式で軽量の専用の展示ブースを作成した。試作したマッピングシステムを図-4に示す。プロジェクションマッピングは周囲の照明量に大きく依存する。作成した展示ブースは遮光性の確保および反射を抑えるため両面に黒布を貼り付けて対応している。展示ブースの上面にプロジェクターを固定する雲台を取り付け、その下方に置いた模型に向かって投影している。3D模型と投影する情報を取り換えることで別の地域における地質リスクの表現も可能である。

## (3) 投影画像の制御

今回投影した投影画像はプロジェクションマッピング専用ソフトであるMadMapper ver3.7; GarageCUBE社を使用し、位置合わせ、加工等を行っている。

写真-1～4に実際投影した状況を示す。投影した画像は、左から対象斜面の空中写真、DEMから作成した等高線図、傾斜量図、落石シミュレーション解析結果である。解析結果は落石軌跡が連続的



写真-1 空中写真投影



写真-2 等高線図投影



写真-3 傾斜量図投影



写真-4 解析結果投影

に表現されるように動画データを投影している。

#### (4) プロジェクションマッピング技術援用の効果

3Dモデルに情報を投影することにより、平面図のみからでは読み取りにくかった斜面の傾斜度合を連続的に把握し、予想される落石源と保全対象である道路との関係をその間の地形的条件をふまえて判断できるようになった。このことから、急斜面を「点」としてではなく周囲の斜面状況を含めた3D的な「面」として、認識を拡大させる効果が期待できる。また、落石軌跡を追うと道路に飛び出すものも確認され、既存の落石対策工の規模や設置箇所の見直し・検討にも活用できる。

このようなリスクコミュニケーションにより、落石の発生しやすい地形や、落石軌跡が集中して分布する地形を視覚的に理解でき、予期される災害リスクを効果的に伝達できるようになった。

## 5. 今後の展望

今回試作したプロジェクションマッピングシステムにより、ヘッドマウントディスプレイ等の機材を使用せずとも、地形判読能力をもたない専門外の方に対

して、複数人同時にリスクコミュニケーションが可能となった。

最近頻発する豪雨災害においては、事前に公表されていたハザードマップと実際の被災箇所とが一致している事例が確認されている<sup>4)</sup>。ハザードマップで危険箇所として指摘されているにも関わらず災害時に大勢の犠牲者が出ているということは、一般市民に対するリスクの周知には、既存の平面的なマップだけでなく、さらにわかりやすいリスクコミュニケーションの必要があるということである。このプロジェクションマッピングシステムを活用し、ハザードマップを4D的に発展させることで、より効果的なリスクコミュニケーションが可能となることが期待できる。

#### 《引用・参考文献》

- 1) 国土交通省編：BIM/CIM活用ガイドライン(案) p4, 2020.3.
- 2) 萬年一剛：「新しい箱根地質立体モデル」, 神奈川県温泉地学研究所観測だより, 第60号, p5-10, 2010.
- 3) 芝原暁彦、木村克己、西山昭一：「積層型精密立体地質模型：3D造型とプロジェクションマッピングを用いた地下構造の新規可視化法とその応用」, 地図, vol.53, No.1, p36-46, 2015.
- 4) 山本晴彦、野村和輝、坂本京子、渡邊薫乃、原田陽子：「2015年9月10日に茨城県常総市で発生した洪水被害の特徴」, 自然災害科学[JJSNDS 34-3 p171-187, 2015.

# 地形地質的補填データを意識した 3次元地質モデルの作成

株式会社テクノ長谷  
○千葉 俊弥

## 1. はじめに

精度の高い3次元地質解析モデル作成のためには、多くのボーリングによるグリット調査が必要である。しかしながら実際には、限られたデータ数で作成せざる得ない場合が多く、ボーリングデータが少ない状態で単純に作成されたモデルは、補填データを追加しないと現実の地質分布と矛盾する結果となることが多い。

本報告では、地形地質を意識したネットワークグリットでの3次元地質解析と、作成した地層面のチェックなどモデルの精度を上げる手法について報告する。

## 2. 3次元地質モデルの作成手順

3次元地質解析モデルの作成には、ソフトウェアによる一般的な手順として、①ボーリングデータの配置、②推定断面の作成・配置、③ソフトウェアによる空間データの推定となる。この場合、①②は、調査計画の段階で十分に検討する必要があり、以下記述する地形地質を意識した3次元地質モデルの作成準備の項目について、留意する必要がある。

## 3. 地形地質を意識した3次元地質モデルの作成準備

広さ30000m<sup>2</sup>、ボーリング9本で基盤面の分布確認を目的とするモデルを作成する。(図-1)

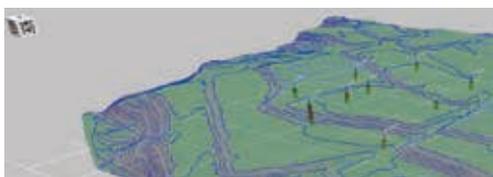


図-1 地形イメージ

### (1) 地形地質を意識した調査グリットとボーリング選点

十分なデータ量を見込めるダム調査などでは、グリット調査により3次元データ(2次元断面による準3元)が作成され、精度の高いモデルが作成される。

一方、限られたボーリングデータでの3次元地質モデル作成では、地質技術者が、地形地質情報の中から面的に重要な地点を判断し、限定されたグリットの一部となる推定断面を作成することで、ソフトウェアによる推定のための基礎資料となる断面を作成することになる。この場合、グリットは直角と直線の配置にこだわらず、地形要素を考慮した断面を配置したネットワーク型のグリット(図-3)が適当である。安易に設定される幾何学的なグリット(図-2)を優先して作成しても、地形地質的なコントロールポイントを反映することができなければ、精度の高いモデル作成をおこなうことができない。

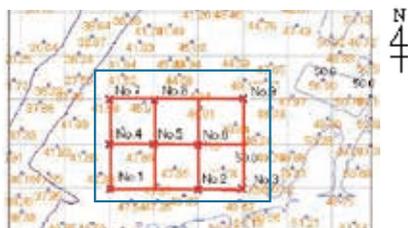
### (2) 地形地質を意識した補填データ

崖錐や埋没谷の中央部、地すべりブロック中央部や尾根地形頂部など、風化や堆積、ブロックの層厚を考慮すべき場所や、埋没谷の谷勾配、地すべりブロックのすべり面の連続性、一方向への標高の様な低下などを考慮すべき場所では、グリットの1部として、地質技術者の判断で、地質分布を推定することが重要である。

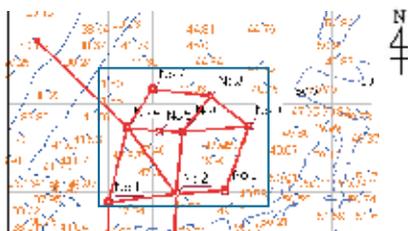
この作業自体が、推定上のキーポイントとなり、結果的に補填データとなる。

今回モデルでは、旧地形図の谷地形を補填データの断面とした。(図-4)

ネットワークグリットの作成では、指定の調査範囲より外側の地点に地質をコントロールする露頭や、旧地形の谷などが存在し、広域的に地質を推定するのに有意義な地点があるため、グリットの一部の断面を延長している。この延長部は、補填データ断面の谷の勾配の参考としているが、3次元の成果を推定する範囲外であるため、あえて閉じたグリットにはしていない。



□：精度の求められる範囲  
図-2 幾何学的なグリット



・旧谷や、尾根にボーリングを配置  
図-3 地形地質を意識したネットワークグリット

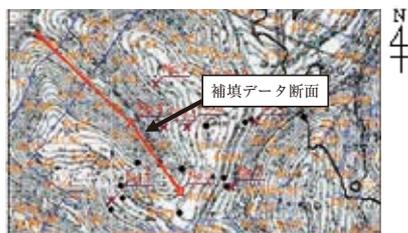


図-4 旧地形図と補填データ断面

#### 4. 作成モデル

##### (1) 3次元地質解析結果

図-3のネットワークグリットで各断面を作成し、図-5のような解析結果を得た。本稿は、補填データの重要性を示すことが目的であるため、補填データなしの解析も実施した。

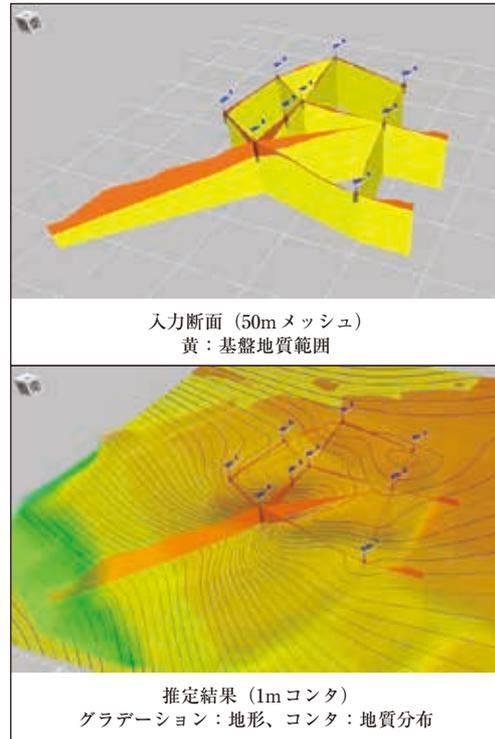


図-5 使用断面と推定基盤面

補填データを使用したグリットから推定した3次元モデル(図-5)は、補填データを使用しないグリットから推定した3次元モデル(図-3)に比較し、当然のことではあるが、旧谷地形による基盤の凹凸は存在しない。

したがって、十分な補填データがない場合は、情報が足りずに、意図した仕上がりになっていない。

##### (2) 推定面のコンタ確認

作成した平面データは、コンタ図(図-7)に変換して、平坦や一様の傾斜を意図した場所が、意図通りの作図になっているか確認する必要がある。

今回は、旧谷地形について、補填データの有無による違いを解釈するものであり、その確認目的を達しているが、その他、3次元モデルの推定面では、グリットに挟まれた中央部に意図しない凹凸が発生している場合がある。このため、できるだけ細かなコンタ表示で凹凸の目玉を確認し、地形地質的に整合のある現象であるか確認する必要がある。この意図しない凹凸が生じた場合は、その妥当性

を検討し、平坦であるべき場合は、ソフトウェア上で、コントロールし修正しなければならない。

## 5. おわりに

本稿は、筆者が経験してきた3次元地質モデルの作成手順の一部を紹介したものである。昨今のソフトウェアの発達、低価格化により誰もがモデルを作成できる環境になってきているが、地質解析データの素材（地質判断、層序、既存柱状図の整合調整、地質構造の情報）作成は、技術者判断によるものが多く、入力段階で吟味しなければ、精度の高い3次元モデルはできないといえる。

したがって、調査計画の段階で、既存データ等（旧地形図、物理探査、ルートマップ）を十分に検討し、補填データを収集検討することが重要である。

また、3次元地質解析については、弊社も参加する「3次元地質解析技術コンソーシアム」<sup>1)</sup>でのマニュアル化が進む中、それぞれの課題や解決法が整理されつつあるため、これらを参考とすることが望まれる。

### 《引用・参考文献》

- 1) 3次元地質解析技術コンソーシアムホームページ  
<https://www.3dgeoteccon.com/cont1/main.html>  
 (確認日：2020.7.25)

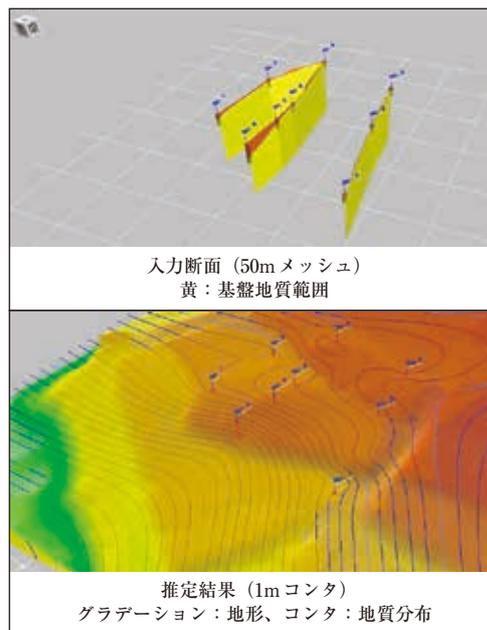


図-6 補填データを使用しない3次元モデル

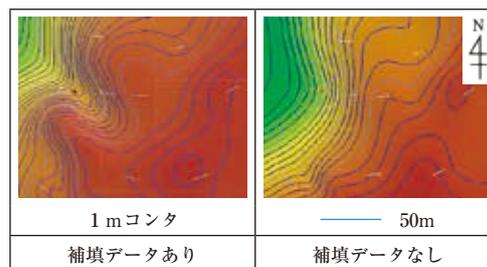


図-7 基盤コンタ図

# 2019台風19号災害丸森地区 阿武隈川流域における地質調査

技術委員長 寺田 正人

## 1. はじめに

2019年10月の台風19号は、東日本で記録的な大雨となり、各地で甚大な被害をもたらした。

国は、宮城県知事からの要請を受け、権限代行により阿武隈川水系内川流域（丸森町）での堤防決壊に伴う洪水氾濫や、土石流等の土砂災害及び国道349号のり面崩壊、路肩流出等の災害復旧を行うために、国土交通省東北地方整備局宮城南部復興出張所（現・宮城南部復興事務所）を設置し、災害復旧事業を進めている。

東北地質調査業協会は、東北地方整備局との災害協定により災害発生当初から迅速な対応を行うことで、地質リスクの面から社会貢献を果たした。

## 2. 災害協定の内容

東北地質調査業協会と東北地方整備局は「地震・大雨などによる災害の発生に際して、所管施設などにかかわる被害の拡大防止と被災施設の早期復旧を期すことを目的に、あらかじめ業務に必要な建設機械、資材及び労力等の確保及び動員の方法を定め、災害時の迅速かつ的確な実施体制を確保するもの」とし、2004年に「災害応急対策業務に関する協定」を締結している。

## 3. 災害協定による要請内容とその対応

本件の災害協定要請内容は下記のとおりである。

- ・丸森町内の阿武隈川支川で発生した土



写真-1 被災地の状況



写真-2 被災地の状況

石流災害（写真-1、写真-2）に対する対策施設となる4基の砂防堰堤設計に必要な地質調査を実施できる企業の推薦（1～2社）

- ・砂防堰堤の調査実績があり、12月中旬に業務着手できる企業
- ・2020年6月の工事着手に向け、調査・設計の速やかな実施の必要性により、緊急随意契約とする

以上の条件に、協会独自の選定基準を設け協会員に広く募集を行い、(株)アサノ大成基礎エンジニアリングと中央開発(株)の2社を選定・推薦し、それぞれ内川工区・五福谷川工区を担当した。

#### 4. 現地の被災状況と調査結果

被災箇所の地質は、基盤の花崗岩類と土石流堆積物から構成され、土石流堆積物は今回の災害による崩積土と以前の旧土石流堆積物に区分される。

五福谷川工区では、計画堰堤の右岸側の沢から供給された旧土石堆積物は、巨石を多く含む締まりの良い堆積物であり、砂防堰堤の支持層として評価できるのに対し、堰堤左岸側の沢では、巨石の少ないルーズな堆積物で構成されており、旧土石流堆積物の地盤特性に違いがみられた。そのため、施工時には巨石混入状況と締まり具合に留意する必要があるとの考察を行った。(写真-3)



写真-3 現地調査の状況

#### 5. その他

本件では、協会員2社という強みを活かし、発注者との2社合同打合せによる情報の共有化や、協会員同士の意見交換による技術レベルの底上げにより、業務の迅速化と品質向上につながった。

本協会と協会員は、その災害対応が評価され2020年3月に感謝状、同7月に国土交通行政関係者功労者賞を、東北地方整備局長より授与された(写真-4、写真-5)。

2020年11月開催の「地質技術者セミナー」では、台風19号からの復興をテーマとしてこの丸森町の被災箇所の現場見学会を行った。これは、本件をきっかけとした、宮城南部復興事務所の全面ご協

力のもと実現したものである。事務所職員の皆様には、ご多忙にもかかわらず、複数箇所の現場案内と被災状況及び復旧対策工の説明をしていただいた。この書面を借りて感謝申し上げたい。

#### 6. おわりに

近年では、本件以外にも台風19号災害時の北上下流事務所(吉田川)、福島河川国道事務所(阿武隈川)、2020年8月豪雨災害時の新庄河川事務所(最上川)で、災害協定に基づき会員各社の迅速な対応を行った。近年経験したことのない自然災害による甚大な被害が全国各所で起こるなか、我々地質技術者の役割は重要な位置づけとなっている。今後も業界全体の技術力の底上げを行いながら社会に貢献していきたい。



写真-4 東北地整局から協会に贈られた感謝状(2020年3月16日)



写真-5 東北地整局から協会に贈られた国土交通行政関係者功労者賞(2020年7月16日)

# 地質技術者セミナーに参加して

株式会社北杜地質センター 小野寺 隼斗



この度、令和2年11月27日に開催された、第43回地質技術者セミナーに参加させていただきました。

今回のセミナーは、令和元年台風19号により被災した宮城県伊具郡丸森町の復興事業についての現場見学を行いました。また、宮城南部復興事務所の尾形様が来てくださり、説明をしていただきました。以下にその内容と感想を述べます。

・丸森町鳥屋（雨水調整池付近）（事業概要）

最初の見学地では復興事業の概要を被災状況とともに説明していただきました。令和元年台風19号では、丸森町で日雨量約600mmもの豪雨が合ったことやその雨により堤防の決壊および浸水があったことを説明していただきました。また、今回の災害は河川からの氾濫による堤防の決壊ではなく、山から出てきた水により、堤内地が浸水してその水が河川に流れ込むことによる堤防の決壊が起きたことを聞きました。堤防の決壊は河川からの氾濫により起こるイメージがあったため、新たな知識となり、勉強になりました。

・丸森町上林南（内川）（河道掘削現場）

次の見学地では河道掘削を行った現場を見学しました。ここは災害により河道の流下能力が低下していた場所であり、現在は河道を掘削することにより元の流下能力に戻したと説明を受けました。ただし、計画では現段階よりももっと下げる予定があり、既設護岸工の根入れの問題で、まだこれからの作業となることを説明していただきました。私はこれまでこのような業務に携わっていなかったた

め、河道掘削等を知るのは初めてでしたが、わかりやすく説明していただき、新たに学ぶことができました。

・丸森町不動（内川）（被災現場）

次は被災したキャンプ場を見学しました。ここでは上流部にあった砂防堰堤の、堰堤袖から土石流が越流し、河川沿いの歩道や道路に面しているテールアルメ工に被害を与えた場所でした。被災直後の写真を見せてもらい、説明してもらいましたが、砂防堰堤の袖部から越流した土砂でさえ、歩道、擁壁に大きな被害をもたらすことを再認することができました。

・丸森町薄平（五福谷川）（土石流被災現場）

最後に土石流の被災現場を見学しました。ここでは本来土石流危険渓流となっている沢の隣から土石流が発生した現場であり、堰堤を作る予定だと説明を受けました。この箇所は沢の傾斜が急勾配であるため、待受け擁壁のような特殊な堰堤を作る予定であることを説明していただきましたが、このような特殊な堰堤はこれまで聞いたことが無かったため、今後業務を行う上での糧となりました。

最後に、今年はコロナ禍の影響の中、このような機会を設けていただき、ありがとうございました。私は今回二度目の参加でしたが、前回、今回ともに多くのことを学ばせていただきました。今後の業務に活かし、日々精進したいと思います。

以上

## 株式会社東北開発コンサルタント 関口 絢子



令和2年11月27日（金）に開催された第43回地質技術者セミナーに参加させていただきました。本セミナーへの参加は初めてです。例年は一泊二日で実施し、セミナーや懇親会を通して若手技術者の技術力向上や親睦を深める場であると伺っております。今年は新型コロナウイルスの影響により、人数を絞り屋外での現場見学を主体とした、約半日での開催でした。はじめに、このような状況下、本セミナーの開催にあたり尽力してくださった方々に深く御礼申し上げます。

今回のセミナーでは、昨年の台風19号に伴う豪雨で被災した宮城県丸森町の被災箇所および復興工事現場の見学を行いました。本災害発生時、私は仙台市内の自宅から被災地の状況をテレビで見えていましたが、市街地付近で堤防が決壊し、町が広範囲にわたり洪水氾濫する映像に大変驚いたことを覚えています。現場見学にあたっては、宮城南部復興事務所の尾形建設専門官にご同行いただき、被災状況や復旧にかかる河川・砂防事業についてご説明賜りました。普段の業務では、施主側の視点から見たお話を聞くことができる機会はなかなかありませんので、今回このような貴重な場を設けていただき大変ありがとうございました。以下に、現地見学を通して感じたことを述べたく思います。

鳥屋の雨水調整池付近や上林南（内川）の河道掘削現場では、市街地の氾濫

状況や堤防決壊に至る経緯、人的被害等をお聞きし、現場を広い視点で見ることの重要性を改めて感じました。というのも、河川水位の上昇により堤防が河川側から決壊し、その結果市街地が氾濫したとばかり考えていましたが、本災害では堤内の水位が上昇し、越流・堤防決壊に至るケースがありました。実際に災害現場で災害発生の原因や経緯を調査する際には、今回のような河川災害であれば堤防の決壊の仕方や広域的な地形の特徴等を総合して検討することを念頭に置き、今後の業務に生かしたいと思います。

薄平（五福谷川）の土石流災害現場では、右岸に過去の土石流堆積物が露頭しており、繰り返し土石流が発生している場所であることがわかりました。また、現場に向かう道路沿いの斜面には風化花崗岩のコアストーンが露岩し、転石・落石リスクもありました。このような現場で観察できる諸現象を見逃さないことは、現場の地質リスクを検討する上で重要であると感じました。

近年、毎年のように全国各地で想定外の気象による災害が発生する中で、地質リスクを検討できる地質技術者は、今後ますます必要な存在になると思います。まだ知識・経験ともに浅い若輩者ではありますが、広い知見を身に付けて広い視野で現場を見ることのできる技術者を目指し、日々精進して参ります。

## 株式会社ダイヤコンサルタント 高津 知也



今回で第43回目となった地質技術者セミナーが宮城県伊具郡丸森町にて開催されました。例年では、2日間に分けて開催されるということでしたが、今回は新型コロナウイルスの影響で、1日での開催でした。会社に入社してから約半年ほど経ちましたが、同業他社の方との交流の機会というのはなかったので、緊張しつつ、楽しみにも思いつつの参加となりました。

今回は、マイクロバスを用いて、台風19号によって被災し、現在災害復旧工事中の4つの現場で国土交通省所属の専門官のご説明を頂けるという、大変充実したプログラムでした。

最初に集合してから、一つ目の現場に移動するまでの間には、今回見学を行う現場の説明が行われました。私は入社してから、約半年間トンネル点検に関するを中心に業務に携わっていたので、聞きなれない専門用語が多かったのですが、頂いた資料や、専門用語もしっかりと説明して下さったため、分からないということはありませんでした。

一つ目の現場では、堤防が決壊し、市街地まで浸水してしまった、丸森町鳥屋の現場の見学を行いました。ここでは、川の堤防内の水位が大雨により増加し、増加した雨水を堤防外の川（新川）へとポンプを用いて排水できるようになっていたのですが、増水量が多すぎて、排水が間に合わず、越流してしまったとのことでした。見学を行った際の新川の流れは穏やかで、とても排水が間に合わなくなるとは想像できませんでした。改めて災害の規模の大きさを知りました。

二つ目の現場では、内川という、堤防のない上流側で越流、決壊してしまった

現場の見学を行いました。この現場は現在被災前の状況に復旧している最中で、将来的には河床を1, 2m程掘削し、流下能力の向上を図るとのことで、非常に勉強になりました。

3つ目の被災現場では、自由時間として、少し現場の探索を行いました。探索中に流されてきたのかは分かりませんが、破断した道路や、巨大なコンクリート片があって、こんな大きなものまで流れてきたのかと驚きました。

4つ目の現場は土石流によって被災したとのことでした。当時は家がすべて流されてしまったとの話や、将来的には土石流が発生したところにコの字型の待ち受けを作って被害を抑える予定であるとの話を聞くことができ、非常に勉強になりました。

最後の現場からバスでの移動中、技術委員の方々が、私たちの様々な質問に対して回答を行ってくださるという時間がありました。どの回答も今の私にとって非常に参考となる回答でした。

今回のセミナーは、普段トンネル関係を中心に業務を行っている自分にとって、非常に勉強になることが多かったです。今後、もし災害復旧の現場に携わることがありましたら、今回のセミナーで得た知識も生かして、お客様の為になる提案をしていける技術者になれたらなと思いました。

最後になりますが、今回のセミナーを開催して下さった東北地質調査業協会、現地で説明をして下さいました国土交通省の専門官の方、並びに参加者の皆様には心よりお礼申し上げます。

ありがとうございました。

# ボーリングマイスター 『匠』東北に認定されて

有限会社サンワーク 齊藤 修央



この度は、株式会社ダイヤコンサルタント様の推薦によりボーリングマイスター（匠）東北に認定していただきましてありがとうございます。

私のような若輩者が、このような身に余る栄誉を賜り心より感謝いたします。

これもひとえに一から仕事を教えてくださった諸先輩方、現場で苦勞を共にした同僚達そして現場管理の方々のお陰と思っております。

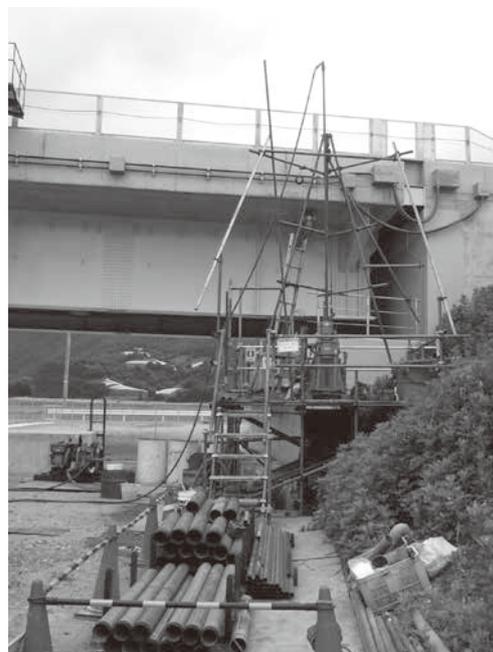
この場を借りて深くお礼申し上げます。

振り返ってみるとうまくいかない現場も数多くありました。その多くの失敗の経験が糧となって今の私があると思います。

私は、日頃心掛けていることがあります。まず何よりも事故がないこと、そして品質が良いこと、最後に効率の良さ（早さ）。

正直に言えば早さを優先したいのが本音です。しかし早さを求めているからこそあえて無事故を最優先にすることを忘れないように肝に銘じております。

最後に今回の認定をお受けして、自身の技術の向上はもとより後進の育成にも努めていくよう取り組んでまいりたいと思います。



# 令和2年度 「出前講座（技術委員会）」報告

技術委員会副委員長 秋山 純一

## 1. はじめに

一般社団法人東北地質調査業協会では、地質、地盤について精通し、また知ることができる技術集団として、地域に貢献すべく種々の活動を行っております。この活動の一環として技術委員会では、外部機関開催の講習会等への講師派遣を担当しております。

仙台工業高等学校で近年継続して実施している「地質調査講習会」と題して行っている令和2年度の「出前講座」を報告します。講座は昨年と同じく講義と実習の2部構成で行いました。

講義の講師は、私、秋山純一（技術委員会副委員長）が務めました。実習は、7月の建築土木科に対しては株式会社テクノ長谷、11月の土木科に対しては株式会社東北地質と応用地質株式会社が担当しました。

## 2. 仙台市立仙台工業高等学校での出前講座

「地質調査講習会」は、心豊かで創造性にあふれた地域の担い手の人材育成の一環として計画されており、7月1日に定時制課程の建築土木科6名を対象に17:30～18:55、11月27日に全日制課程の土木科30名を対象に9:00～11:30の2回行いました。

両課程とも1学年を対象にしており、定時制は入学したばかり、全日制は11月になっていましたが、土質力学は3年生に学ぶことになっており、1年生は未習ということでした。

従いまして、生徒たちは地質調査について白紙状態という前提で講義を行いました。

講義後に、定時制課程ではボーリング

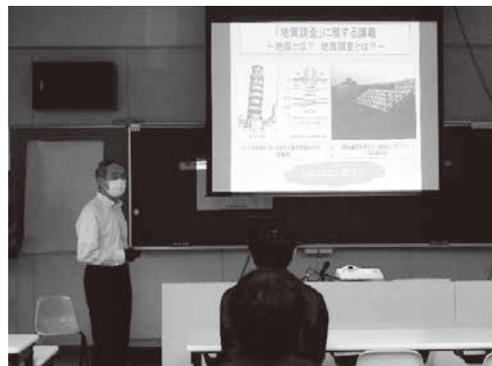
実習を、全日制課程では、ボーリング及び表面波探査の実習を行いました。

### (1) 開講挨拶

開講にあたり、7月の講義では当協会早坂顧問、10月の講義では橋本副理事長より、「近年の地震、土砂災害や洪水等災害が頻発しておりますが、皆さんが安心して暮らすためには地質調査は欠くことのできないものです。」と挨拶し、「地質調査は達成感の得られる仕事ですから、この講習会で興味を持ってもらい、一人でも地質調査業に進んでもらえれば」と呼びかけました。

### (2) 講義内容

講義の入口は、地質が分らないと土木・建築の設計も工事もできないこと、近年自然災害が多いが、土石流や地すべり、地盤沈下、液状化が起こることを知っていたら、そこにボーッと住んでいるだろうか？、と言う問い掛けをして、「地質って何？、地質調査って何？」というテーマから入りました。



令和2年7月1日 土木科1年 講義

今年は、講義の内容と流れを次のように整えて説明しました。

### A table of Contents

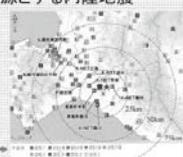
(講義の流れ)

- 1. 地質とは?
- 2. 土の性質
- 3. 地質の知識は土木、建築以外でも必要
- 4. 地質調査と地質を知ることの重要性
- 5. 地質調査の方法とその表現方法
- 6. 災害事例(地震)
- 7. 活断層、液状化とは? 仙台工業高校は大丈夫?
- 8. 地震と地球の内部・表面との関係
- 9. まとめ

### 北海道胆振東部地震 (2018.9.6)

※「地震による地すべり災害-2018年北海道胆振東部地震-」/資料提供:東北大学防災

- 胆振東部地方の深さ37kmを震源とする内陸地震
- 【震源直上域】  
厚真町鹿沼: 震度7  
むかわ町・安平町: 震度6強
- 【震源西側】石狩・勇払  
低地一帯: 震度5弱~6弱



震源域の震度分布図

- 【札幌市周辺】震央距離50km~80kmで震度5弱~5強、同距離の他地域では震度4 →地盤構造影響
- 札幌市清田区の住宅地では液状化による大規模な地盤流動が発生

地質とは自分達が立っている大地が何でできているかなど、その性質のことであり、大きくは岩と土からなり、それぞれ様々な種類があることを説明しました。土は「土粒子」、「水」、「空気」の三相からなること、特に粘土と砂の性質の違い、土の力は擦切れる力が最も大きいから、コンクリートのような圧縮力や鉄筋のような引張力ではなく、せん断強度で表すことなどを解説しました。

余談として、圧縮に強いコンクリートと引張りに強い鉄筋の出会いは、人類にとって大発見だったことを話しました。お互いの弱点を補うと言うことだけでなく、熱膨張率が同じものを見つけたと言うことが、人類の社会資本整備を格段に発展させたと思います。

調査方法の説明に先立ち、「調査をしたらどういうことができるのか?」と題し次のようなことなどを提示しました。

- ・自然災害の起こらない所に家を建てられる。
- ・地震が来ても倒れない、月日が経っても傾かない家屋、ビル、橋が造れる。
- ・液状化しない地盤を造ることができる。

調査方法は、主なものとして、ボーリングと標準貫入試験を説明し、採取したコア写真と調査結果の表現としての柱状図、土層想定断面図の説明をしました。物理探査の主なものとして、弾性波探査と電気探査について解析結果図を示して解説しました。

例年説明している熊本地震のほかに、今年は北海道胆振東部地震の被害事例を加えて紹介し、地震のメカニズムと断層の仕組みを説明しました。

長町利府断層帯に近い仙台工業高等学校周辺で想定される震度が「6強」、「液状化の危険が極めて高い」と想定されていることを紹介し、3年生になって土木地質のことを学んだら、高校建築時のボーリングデータもありますから、本当に液状化の可能性が高いのか自分で調べてみるように勧めました。

液状化は近年普通に使われるようになりましたが、液状化はどうして起こるのか?を全地連の「日本ってどんな国」より液状化のメカニズムの漫画を利用して説明しました。

長町利府断層帯による地震規模 (M7.0~7.5程度)、発生確率 (30年以内に1%)、平均活動間隔 (3000年以上)などを紹介し、何時この断層が動いてもおかしくないことを説明し、いざという時の心構えと準備をしておくよう勧めました。

最後に、調査不足や調査ミスがあると、橋は落ち、建物は傾き、斜面は崩れ、道路は沈下する等を述べ、社会資本を支えている地質調査の大切さを強調して講義のまとめとしました。

### 9. まとめ

- ・自然災害が起こるような地盤の上で生活していて被災する人もいる。地形・地質がどうなっているか知らないから(見えないから)。
- ・「地質調査」は地盤を知って、生活に活かし、生活を守るもの。
- ・私達は地盤を知ることができ、知る方法を「しかし」知っている。
- ・社会資本を支えているのは地質調査と言っても過言ではない。
- ・石油やガス、鉄やガラス、水(地下水)、温泉など生活に必要な資源を得るためにも地質調査は必要。
- ・地震災害の発生メカニズムと地質を知ることにより、事前に対策を考えることができる。



地質調査不足や調査ミスがあると

- 建物に傾き
- 橋は落ちる
- 斜面は崩れる
- 道路は陥没や沈下や崩壊する
- 堤防が決壊する

つまり

### (3) 実習内容

実習は土木科の場合はボーリング班と表面波探査班の2班に分かれ交互に行いました。

ボーリング実習は、グラウンドにおいて、トップドライブ方式のボーリングマシンによるオールコア掘削及び標準貫入試験を見学してもらいました。



令和2年 土木科1年 ボーリング実習

自分たちのグラウンドの地下から採取した実際のコアを触って観察してもらいながら、土質名を解説し、標準貫入試験の記録と土質を柱状図への記入方法を説明しました。さらに、実際の業務現場で行われる掘削、残尺、検尺の写真撮影を体験してもらいました。

表面波探査は、同じくグラウンドにて、仕組み、原理、測定方法等を説明した後、生徒に受振器を1m間隔に地面に刺してもらい、テイクアウトケーブルに接続してもらって測線を設定しました。

起震は板たたき法で行い、各生徒にカケヤで板をたたいてもらい、受振した波形を外の生徒が確認してOKを出すという本番さながらの実習を行いました。



令和2年 土木科1年 表面波探査実習

### (4) 生徒からの質問

講義後、生徒から次の質問がありました。

- ・地質調査をしていて最も辛かったことは？
- ・地質調査でやりがいを感じたことは？
- ・液状化しない地盤を造る事はできますか？

### 3. おわりに

昨年の生徒からの質問は、資格に関するものが数件あり、回答は明確なものでした。今年の質問は意外なところを突かれたと思いましたし、業界を代表しての回答になるので、いささか緊張しました。最初の質問に対しては、「興味があり、楽しいばかりで辛いと思ったことはない。」と本心で回答しました。

二番目の質問は、業界を代表してと言う訳に行かないので自分の経験の一端を回答しましたが、生徒がそれなら「地質調査」をやってみたいと思えるような回答であったか、やや不安ですがアンケートの回答にその答えがあると思います。

仙台工業高等学校で今年度の出前講座について生徒にアンケートを実施され、その結果を協会に送って下さいました。アンケート結果を要約してここに紹介します。

1. 講義を聞きたいと思った	93%	2. 講義内容によりイメージを持っていた	70%
3. 講義は期待通りだった	97%	4. 講義はわかりやすかった	90%
5. 講義の全体的な内容に満足	100%	6. 続きがあればもっと聞きたい	87%
7. 進路選択やものづくりに役立	97%	8. ものづくりに興味が増した	87%
9. 国家資格などを取得したい	73%	講義が今後の学校生活に影響を与えると思う	60%



令和2年度土木科1年 密を避けての受講

## 生徒からの感想（要約）

仙台工業は、液状化マップで赤色のエリアにあることや利府長町活断層が意外と近くにあることが分かりました。講義では、地質とは何か、土の強さをせん断強度で表すこと、地質調査をすることで何処をどの位掘ったら温泉や井戸水が出るか分かることを知ることが出来ました。もし、利府長町断層で地震が起きたら震度6強が想定されていることも分かりました。

実習の表面波探査では、近くを普通に歩くだけでモニターに揺れが伝わってしまうことに驚きました。ボーリングマシンを使い孔を掘るときにあんなに振動が来ることにとても驚きました。

この仙台工業が活断層に近いということは地震が来たときに危険なので対策をねることが出来るという意味では自分のためになりました。この地域で仙台工業が一番液状化しやすいことも教えてもらってよかったです。

表面波探査実習では、かけやで板を叩いた時は失敗して何度もやり直しましたが、いい経験をさせてもらってうれしいです。ボーリング実習では、他の場所で採取したボーリングコアをトンカチで叩いたら、鉄みたいな音がした物（グレー）と割れてしまった物（褐色）とでは色が全然違ったのでびっくりしました。

今回自分が経験したことを就職先の選択に活かしたいと思います。

地質調査について知らなかったことを沢山教えていただきました。僕が一番印象に残っているのは、地質調査にミスがあると建物が倒れたり、橋が落ちたりなど危ないので、地質調査という仕事は責任感があり、人の命に関わっているなあと感じました。学校で勉強するのはまだ先ですが楽しみになりました。

ボーリング実習では、自分たちがいつも歩いている地面の下がこんな風になっていて（軟らかかったり硬かったり）、建物を土が支えていると思うとすごいなと思いました。



令和2年 土木科 ボーリング実習

自分が知らなかった土木工事のことについて深く知ることが出来ました。土粒子の大きさによって名前が変わること、土は幅広いところで活用されることも分かりました。地質調査はとてもやりがいのある仕事だと思いました。理由は、自然災害の起こらない所に家を建てられたり、地震が来ても倒れない・年月が経っても傾かない・不同沈下しない家屋、ビル、橋が造れると言う人々の暮らしを守るために必要不可欠だと思ったからです。

ボーリング実習では、掘り進めるうちに色々な層が出てきて、自分をもっと掘り進めてみたいと思いました。ボーリングの後に柱状図に纏める作業もありとても大変な作業があることが分かりました。液状化による危険度予測が出来たりとても技術が発展していることもわかりました。

日本は4つのプレートに囲まれていて地震が多いから、地質調査は日本にとって、とても重要な仕事だと言うことが分かりました。

将来どのような仕事をやらせていただくのか、どのような技術が要るのかも理解しました。今回初めて現場で働く様子を想像できたり、さまざまな機械があり使用するのに資格がいること、どのような仕事を何のためにしているのかも分かりました。

ボーリングは面白いし、すごいなと思いました。土を孔の形・長さそのままに取れるのは、かっこいいなと思いました。

講話でも日常に起きる災害と土木の関係性や土木技術者としての責任を学ぶことが出来、将来を見据えることが出来ました。プロの方々に講話や実演に来ていただくと将来に一步近づくことが出来、いい方向に進んでいけるから、これからもプロの方々に来ていただきたいと思いました。

これからも土木に向き合って学び、人の役に立てるように勉強し、土木技術者として立派になりたいと思いました。私にとっていい勉強になりましたし、とても楽しくしっかりと学ぶことができました。

最初は地質を調べるのは人力で掘って断層を見て調べたり、レーザーで調べたりするのがかと思っていましたが、ボーリング調査など色々な調査で調べたということを知って驚きました。

ボーリング調査では、機械に鉄の筒が付いているのを見たとき、取り出すのに土が混ざったりするのではないかと思いましたが、あんなに簡単に取り出すことが出来るとは本当に凄いと思いました。

将来こういう仕事に就くことになったら今回の講義で学んだことを色々な場面に活かされるようにしたいです。家を買うときは地質を調べてからにしたいです。

以上のように、近年豪雨による土砂災害や洪水が多く発生しているせいか、今年度の生徒たちは地質調査や土木技術者に関心を持っていることを感じました。

今回の講習で、地質調査をすればどういうことができるかという観点から、その重要性を知っていただくことが出来たと思います。

通常のカリキュラムにはない地質調査の講義と調査法の演習は、第一に知らなかったことを知ることが出来たと思いますし、生徒たちにとって新鮮で、大変印象的で貴重な体験ができたようです。

今回受講した生徒は、これから、CIMやi-constructionなど最先端の土木、建築技術を学ぶことと思います。地質調査はこういった最先端技術を支える技術でもあります。冒頭に述べたように、私たちは地質を知っており、また知ることができる技術集団です。社会資本整備の根幹を担い、公益の安全を維持する技術集団であることを、私達地質調査業協会は改めて自覚し、日々研鑽しなくてはならないことを肝に銘じなければなりません。

〈以上〉

# 令和2年度 国土交通省東北地方整備局との意見交換会

広報委員会 渉外部会長 米川 康

## 1. はじめに

東北地方整備局と東北地質調査業協会の意見交換会が、令和2年6月24日(水) 16:00～17:30 ハーネル仙台3階会議室蔵王にて開催されましたので以下にご報告いたします。

## 2. 出席者

東北地方整備局からは、企画部長 西尾 崇様、技術調整管理官 畠山浩晃様、技術開発調整官 赤森 充様、河川情報管理官 佐藤正明様、特定道路工事対策官 古川哲治様、技術管理課建設専門官 鳴海芳紀様、技術管理課工事品質確保係長 門脇匡哉様、技術管理課工事品質確保係 吉田拓馬様の8名がご出席されました。

当協会側からは、全地連 須見専務理事、東北地質調査業協会 奥山理事長、太田副理事長、橋本副理事長、寺田理事、坂本理事、高橋理事、奥山(信)理事、熊谷理事、江本理事、三浦理事、山浦理事、早坂顧問、東海林事務局長と米川の15名と、記録係として坂下渉外部会委員、上野渉外部会委員の2名が出席しました。

## 3. 主な内容

発注状況の現状や地元企業の活用などをテーマとして、発注量が減少して受注競争が激化している現状を踏まえ、地質リスクマネジメント業務の発注や分離発注などの推進を要望しました。また直轄実績のない企業も入札に参加できるように土木コンサル業務を対象としている「チャレンジ型」を地質調査業務にも適用するように要望しました。

奥山理事長からは、近年の日本各地を襲っている大規模災害などのリスクに備えていく必要を訴え、地盤情報不足による工事の手直しも生じているので、われわれが事業の初期段階で参画することで発注者の期待に応えたいと伝えました。

意見交換の内容は、以下の通りです。

- ・地質調査業務発注状況の現状
- ・新型コロナウイルス感染症への対応
- ・地質専門資格者と地元企業の活用
- ・担い手の確保
- ・地盤情報の活用
- ・地質調査業の魅力発信

具体的要望として、発注状況に関しては、特に総合評価落札方式による成績について、自治体実績による成績については72点より高く設定してほしいと訴えました。加えて、直轄実績の無い企業が参加できるようにチャレンジ型の地質調査業務での適用や、複数の業務を一括して発注する一括審査方式の推進を求めました。

これに対して、東北地方整備局からは、専門性の観点から地質調査業務と設計業務の

.....

分離発注は望ましいと理解を示され、急遽地質調査業務が必要となった場合を除いて分離発注を推進するよう各事務所に指導していくと回答。チャレンジ型に関しては土木コンサル業務を対象としているが、他の業種への拡大も検討していると現状を説明され、自治体の実績については、現在の業務成績の平均点の動向を勘案しながら引き上げも検討していくとの姿勢を示したほか、一括審査方式に関しては一括審査で参加意欲が高まったとの声が寄せられているので、本年度も積極的に活用していくと回答がありました。

担い手の確保については、業務の早期発注と繰越業務の採用、週休2日制の導入、若手・女性技術者の活用などについて、こうした取り組みを推進していくと回答がありました。

コロナ感染症の対応では、現場作業で東北各地域を移動せざるを得ないので、場合によっては待機を余儀なくされる場合もあり、工期の延長などについては、受発注者間で協議した上で適切に対応すると回答がありました。打合せに関しては本年度から全業務を対象に原則1回以上web会議を開くように特記仕様書に記載していると回答がありました。

西尾企画部長からは、特に生産性向上を非常に重要と考えており、復興の中で得た多くのデータを積極的に活用していきたいと話されました。

#### 4. 謝 辞

感染症対策が必要なコロナ禍において、当協会との意見交換会は不要不急ではなく、とても重要であると快く承諾して頂き、司会進行や資料の作成など多大なご協力を頂いた東北地方整備局の関係各位に厚く御礼申し上げます。また、記録・写真係と資料作成準備を担当された坂下委員、上野委員、佐藤委員に感謝いたします。



写真 東北地方整備局との意見交換会の様子

以 上

# 令和2年度 宮城県土木部との意見交換会

広報委員会 渉外部会長 米川 康

## 1. はじめに

宮城県土木部と（一社）東北地質調査業協会の意見交換会が、令和2年11月12日（木）10:00～11:30 宮城県庁 第一会議室にて開催されましたので以下にご報告いたします。

## 2. 出席者

宮城県土木部からは、土木部次長（技術担当）菅野洋一様、土木部事業管理課課長木村嘉雄様、土木部事業管理課 技術副参事兼課長補佐（総括担当）板橋 治様、土木部事業管理課 技術補佐（班長）千葉祐二様、土木部事業管理課 技術補佐（班長）小山昌宏様、土木部事業管理課 主任主査（副班長）藤村和弘様の6名がご出席されました。

当協会からは、奥山理事長、橋本副理事長・広報委員長、太田副理事長・総務委員長、寺田理事・技術委員長、熊谷理事、今村理事、江本理事、仲井理事、山浦理事、三浦理事、加藤監事、白鳥監事、早坂顧問、東海林事務局長、記録として米川渉外部会長、佐藤渉外部会委員、坂下渉外部会委員、上野渉外部会員の18名が出席しました。

## 3. 主な内容

### 議題Ⅰ 担い手確保・育成のための環境整備

#### (1) 安定的かつ継続的な予算の確保

「宮城県地方創生総合戦略」「宮城県国土強靱化計画」「宮城県公共施設等総合管理方針」に欠かせない存在である建設関連業界の維持・発展のための継続的な予算確保についての要望を行いました。また、若手技術者のために将来を見通した経営を行うために中長期的な見通しと構想についても尋ねました。

宮城県からは、防災・減災国土強靱化のための3カ年緊急対策事業が終了した後も同様の予算確保について知事が直接国に要望しており着実に確保できるよう努めると回答がありました。

また、地質調査業務が土木コンサルタント業務に含まれて発注されているケースも散見されているため、地質調査業務の分離発注を要望しました。

宮城県からは、極力分離発注に努めると回答がありました。

#### (2) 入札契約制度の改善

低入札を抑制するための失格基準などの制度導入の要望、総合評価における業務実績を担当者として従事した場合も認めるよう改善を要望、設計JV制度の活用促進の要望、国土交通省に準じた担当業務数10件への変更の要望を行いました。

宮城県からは、担当技術者としての実績評価については今後の検討課題とさせて頂きたい、管理補助技術者制度の活用を検討してほしい、これまでやってきた制度の効果を見極めたうえで、低入札失格制度の導入の是非を検討して参りたいと回答がありました。

.....

また、管理技術者としての手持ち業務数は国が運用している技術者を含み10件までとした場合との比較検討を進めているところです。県としては担当技術者としての位置づけが制度改善における重要なポイントと考えております。引き続き各団体との意見交換会等で情報を共有させていただきながら手持ち業務数の検討をしてまいりますと回答がありました。

### (3) 業務の早期発注と繰り越し業務の採用

発注工期の分散のために早期発注と繰越制度採用業務を増やすよう要望しました。またボーリング等の現場作業の積雪期を避ける年度初期の発注を要望しました。

宮城県からは、発注時期の分散に努めるとともに平準化を目的とした債務負担行為の設計や、積極的な繰越制度の活用についても関係機関との調整を図り検討すること、また本県の豪雪地帯におけるボーリング等の現場作業を伴う業務について、積雪期の作業を避けるような発注に心がけて参りたいと回答がありました。

## 議題Ⅱ 要望事項

### (1) 地質調査業務の講習会開催

地質の基本から応用までの説明や地質調査業務の積算について、宮城県職員向けの地質調査研修会の再開の要望を行いました。

宮城県からは、講習会、研修会を委託している（公財）建設センターの方と研修会のあり方、開催の仕方の中で貴協会から講師を派遣して頂くように、我々としても調整をしたいと回答がありました。

### (2) 災害協定に基づく東北地質調査業協会への対応要請および会員の活用について

今後の災害発生時における東北地質調査業協会への災害対応要請と協会員各社の活用を要望しました。

宮城県からは、防災協定を踏まえた、今後の災害対応にかかる要請のあり方について、庁内関係課を交えて改めて検討して参りたいと回答がありました。

## 全体質疑

- 多くの質疑・意見交換がなされました。その中から宮城県から以下の回答がありました。
- ・災害復旧で、その原因を調査するということが非常に重要だと考えており、今後大規模な災害があったときには要請させていただきます。
  - ・BIM/CIM等の三次元化やICT技術について、成績評定とか総合評価の中での加点適用を地質においても対象として検討していきたい。

.....

#### 4. おわりに

昨年度までは建設コンサルタンツ協会東北支部、宮城県測量設計業協会との三協会合同での宮城県への働きかけを行っていましたが、今年度は当協会単独での意見交換会を行いました。

当協会との意見交換会を快く承諾して頂き、司会進行や資料の作成など多大なご協力を頂いた宮城県土木部事業管理課の関係各位に厚く御礼申し上げます。また、当協会の渉外部会員ほか記録・写真係を担当された方々に深く感謝いたします。

以 上

# 理事に就任して

株式会社復建技術コンサルタント

今村 隆広



## はじめに

令和2年度より、遠藤敏雄の後任として東北地質調査業協会の理事に就任しました株式会社復建技術コンサルタントの今村です。

平成23年に発生した東日本大震災も10年目を経過し復興事業の終焉と言われていますが、人手不足や工事費高騰による工事の不調が頻発し、実際には未整備区域がまだまだ多く残っており、建設コンサルタントとしての地質調査技術者が参画しなければならない状況にあります。今後も復興加速化に向け最適な事業展開を実現するため、我々ジオドクターの役割は重要と感じています。そのためにも協会を通じて努力していきたいと思っていますので何卒よろしくお願いします。

## 1. 自己紹介

出生地：秋田県秋田市

年齢：1961年生59才

### 1) 小学時代

夏野球、冬バスケットボールと二刀流みたいにして年中スポーツをしておりました。自分にとって最盛期かも知れないと思えるほどです。対外試合での移動はみんなで自転車・バス・電車を使うのが普通で、今のような車での送り迎えは考えられませんでした。また、試合で神戸に行った時のことになりますが、宿泊先の旅館でうるさくしていたのは悪かったのですが関西弁での注意は田舎者の私には脅威だったことも忘れられない思い出です。

### 2) 中学～高校時代

この頃はバスケットボールに、ただ、当時県内の能代工業高校の黄金時代で、あまりの力の差に優勝を目指すというよりも、もはや同好会感覚でした。勉強の方は、地質と地理の科目が好きでしたが、今思うと古典と化学がまるでダメで消去

法の好きだったかもしれません。

### 3) 大学時代

進学先を東京か地元かで迷いましたが、外へ出る勇気なく、地元の大学へ。土木学部に入り担当教授の専門から土質分野に目覚めたのもこの頃です。

### 4) 就職

誰もが思う大学で専攻した土質分野を生かした仕事をしたいと考え、就職先として大手地質調査会社に応募。しかし、あえなく不合格。面接の時、転勤に対する後ろ向きの発言をしたのが理由かと自己弁解、とは言うものの会社が求めているスキルやモチベーションが無かった結果だと思っています。

その後、就職担当の教授に相談し「会社に入っても自分の好きなことができるとは限らない。どんな職種でも自分を生かす道はある。」の言葉で心機一転、施工会社へ就職。これが社会人の始まりです。

教授からのこの一言が仕事に対する考え方の基礎になったと思っています。自分に言い聞かせるように「好きなこと、得意なことを仕事にできれば最高だけどそれは稀。本意と違って自分もどう適性させていくかの方が大切。」

そこでは7年勤めましたが、地質調査関係の仕事に少し未練があり、チャレンジのつもりで建設コンサルタント会社に応募し念願の地質調査部門へ転職しました。その頃はバブル景気で、偶然会社が30才前後の若い技術者を募っていたことで入社する運びに、今に思えば全くもってラッキーとしか言いようがありません。

その後、地質調査グループへ配属、土質に関する知識を生かして、軟弱地盤解析や防災関係を主として従事することになりました。この分野でも、施工会社での経験は無関係でなく役立っていることもあらためて実感するようになりました。

今の会社で勤続28年を迎え、現在、技

術部門の統括本部長として、主に技術・人材等の調整役をしています。

## 2. 地質調査業の将来について考えること

ICT、AI、IoTといった技術革新を背景に、測量・地質調査・設計・施工間の垣根は低くなっている状況を考えれば、今の部分委託で対応するのではなく、計画段階から調査・設計・施工管理・維持管理に至る全過程において発注者のパートナーとなり技術の支援・代行ができる責任と役割が求められる時代になっていくと考えられます。また、調整会議等そのような機会が多くなってきました。

したがって、地質調査業はその専門性を高めるだけでなく、設計・施工管理分野についても関与し、手戻りのない効率的な設計・施工または維持管理に参画できる技術者へと成長していくことが必要だと考えています。

## 3. 理事として携わりたいこと

宮城県との意見交換会でも要望事項の中で挙げておりましたが、特に、私は以下の2点を重要課題としています。

### ①担い手の育成

地質調査業における「担い手」とは、ボーリングオペレータと分析・評価する若手技術者の2つを指しています。

特に、ボーリングオペレータについては、事業量減少が最大の要因ではあるものの3Kのイメージによる就業者の敬遠が拍車をかけている状況にあります。いくら可視化技術が発達しても、ボーリングコアにより実際採取した土・岩の観察は省くことはできません。地質調査・解析技術者を増しただけでは肝心の現場試料が無ければ技術者本来の力を発揮することができない場合が多くなります。そのような状況に陥らないためにも、ボーリングオペレータを育成し一定数を確保する必要がありますが、さすがに一個人一会社で難しく、協会がリードしていくべきで、私自身もこれに携わっていきたいと考えています。

### ②地質調査の重要性を進言

施工時におけるトラブルは、地質調査不足が原因となるケースが多く大幅な工期変更や工事費増大が強いられることがあります。また、完成後の変状や周辺地盤への影響となれば新聞沙汰になったり

して社会問題に発展することも少なくなく、「地質リスク分野」が注目されています。ただし、地質に係る危険性や不測の挙動を予測することは容易ではなく、その専門性や経験が必要で、地質調査結果を踏まえて専門技術者が計画・設計段階から入ることで多くの課題を抽出できることが可能と考えています。これは、対象物の品質確保の観点からも貢献できるものです。そのためにも協会として、今以上に技術力向上のための支援や初期段階から参画できるような仕組みの導入に向け、発注者側に働きかけが必要と考えております。

## 4. その他～もう一人家族

自宅で飼っているワンちゃん（メス、1年8ヶ月）を紹介します。

ペットでも色々な種類がありますが、その中で大勢を占める犬派・猫派があり、うちは少し押され気味に



なった犬派で、かれこれ30年近く犬有り生活です。写真は4代目のチワワです。正統派の顔形なのかは分かりませんが、性格は非常に大人しく誰にでも懐くので家族は溺愛しています。ちなみに、下の座布団は、今流行りの模様で実家のばあさんに作ってもらったものです。ただ、見てのとおりは無関心。

### おわりに

以上、とりとめのないお話になってしまったことをお詫びします。

今後、地質調査業が事業を進める上で不可欠な分野であることはまちがいありませんが、担い手・品質確保の観点から、まだまだ解決していかなければならない問題があることは確かです。

今回仲間に入れてもらった協会活動を通じて、魅力ある地質調査業にしていかななくてはならないし、また、地質調査技術者があらゆる場面で事業に参画することが有益であることを知ってもらうための活動をしていきたいと思っています。

ご指導・ご鞭撻のほど宜しくお願い致します。

# 理事に就任して

株式会社ダイヤコンサルタント 東北支社長

山浦 昌之



## はじめに

令和2年4月に齋藤勝の後任として、東北地質調査業協会の理事に就任いたしました株式会社ダイヤコンサルタント東北支社の山浦です。

東北での勤務は初めてで、東日本大震災から来年で10年を迎える中で様々な活動に関わらせて頂けるものと胸を膨らませながら赴任して参りました。まさか、4月早々の緊急事態宣言発令で暫く仙台市からも出ることもできない日々を過ごすことになるとは想像さえもしておりませんでした。

今年はコロナ禍で協会活動への参加もままならない状況ではありますが、協会活動を通して地域貢献に取り組んで参る所存ですので何卒よろしくお願い致します。

## 自己紹介

出身は長野県松本市になります。山登りをされる方であれば訪れたことがあるかもしれませんが、「北アルプスの玄関口」ともいわれている場所です。国宝松本城をシンボルに上高地や美ヶ原高原を望み、蔵造りやレトロな和洋折衷様式の建物が随所に残るノスタルジックな町並みが魅力的な城下町です。



松本城（松本城HPより）

松本の郷土料理のひとつに「とうじ蕎麦」があります。「とうじ」とは「投じ」と書き、汁に浸して温めることを意味します。小盛りしたそばをとうじ籠に入れ、旬の山菜やきのこ、野菜を煮たてた大鍋の中に浸し、さっと湯がいていただきます。蕎麦アレルギーでさえなければ、季節を問

わずに楽しむことができる料理です。私のおすすめは「野麦路」というお店です。松本に足を運ぶ機会がありましたら、お店をググって、是非ご堪能ください。



とうじ蕎麦（日本アルプス観光連盟HPより）

高校生までは3,000m級の山に囲まれながらの生活で、「あの山の向こうには、どんな華やかな街があるのだろう……」と思いを馳せながら過ごしていました。

海なし県であったにも関わらず泳ぐことが大好きで小学2年生の頃にスイミング・クラブに入ってから高校卒業までは水泳に没頭する毎日でした。最盛期には1日8時間以上泳ぐ日々を過ごしていました。その頃は歩くような感覚で泳いでいて、ある程度のスピードであれば、いつまでも泳ぎ続けていられたことを今でも覚えています（今は、25m泳いただけで息が上がってしまいますが……）。

大学からは東京で生活することになりました（……と言うか、何としても東京でキャンパスライフを送りたいという野望を果たしました）。右も左も分らない中で選んだアパートが、偶然にも白百合女子大という超お嬢様学校の目の前で（住み始めてから気付いたのですが）、突然、別世界の人達を目の当たりにしたように思いました。入学試験の日には、黒塗りのベンツが学校の前にずらっと並んでいて圧巻だった様子を今でも鮮明に覚えています。学園祭の際には大学の悪友と共にキャンパス内に潜入してお嬢様とお近づきになろうとしましたが、残念ながら縁遠いままに終わってしまいました。

大学時代は土木工学を専攻していました。研究室では、1980年代当時では珍

しい「数値シミュレーション」を専門に扱っていました。今では一般的に使われている有限要素法(FEM)という手法を使って、河川の河床洗掘問題を一生懸命(だったかな?)計算していました。当時のPCの性能は、現在の電卓ほどの能力も無かったため、大型コンピューター(今でいう「富岳」というようなコンピューターの部類)を使って「数値シミュレーション」をすることが主流でした。



大型コンピューターの例 (CDC)

当時は、「パンチカード」という紙のカードにタイプライターのような機械を使って一枚一行に相当する計算プログラムとデータを打ち込み、カードリーダーを使って読み込ませるといった方法で計算を実行していました(こんな説明でイメージが伝わりましたでしょうか……)。とにかく、ちょっとした計算にも途方もない時間を要した時代でした。



パンチカード (オープンメディアブログより)

その後、平成の幕開けと共に社会生活が始まり、気が付けば今の会社に三十年以上もお世話になっています。入社当初は、地質屋さんとの時間スケールの感覚の違いに新鮮な驚きを感じていました(土木工学で、何十万年という時間スケールを議論する機会はありませんでしたので……)。入社してからは、「阪神淡路大震災」後には斜面防災関連業務、「東日本大震災」後には津波や液状化を対象とした防災関連業務と、防災絡みの業務に関わることが多かったように思います。

その間にIT(情報技術)は目まぐるしい進歩を遂げ、“Windows95の出現によるPCの普及”、“インターネットとスマートフォンの普及”、“AI技術の実用化”と今やICT(情報通信技術)と総称される

までに至りました。私が入社した頃は、ごく限られた職員がPCを扱っていましたが、今は、一人一台どころか複数台のPCやタブレット端末を扱うのが当たり前になっています。

### これからの業界の発展に向けて

これからの地質調査業界の発展に向けて思う事としては、「技術の確実な伝承」と「より効率的で分かり易い成果品の提供」があります。前者については「AI技術の活用」が挙げられ、後者については「デジタルツインの創出」が挙げられます。このような技術革新を一刻も早く実現する必要があると感じています。また、これらの技術革新を単独の企業で推し進めるのには限界があり、地質調査業界としての取り組みが必要と感じています。

紙面の都合から具体的な考えを記すことはできませんが、またの機会にお伝えできればと思います。地質調査業界においても社会の変革に応じて、常に技術革新に取り組むことが必要と感じています。

### おわりに

「時間外労働の上限規制」、「有給休暇の消化義務」、「同一労働同一賃金制度の推進」といった一連の働き方改革関連法案の施行により、労務管理のスタイルも大きな変革時期を迎えています。私のような古いタイプの間人は(それでも、入社当初は「新人類」と揶揄されていた世代ですが……)、今までの働き方を顧みて、このような制度改革は非現実的なものではないかと考えてしまいがちです。

一方で、私が新入社員だった三十数年前と今との喫煙環境を比べた時に、世の中は常に変革するものとしみじみ実感します。当時は、オフィス内の自席での喫煙はおろか、駅のホームでも飛行機や電車の中でも普通に喫煙が許されていました。それが今のような状況になるとは想像さえできませんでした。そう考えると、このような新たな労務管理の中で仕事を進めて行くことが当たり前になって行くのだと素直に受け入れられます。技術に関しても常に変革が求められていて、それを受け入れて行く必要があると感じています。

2020年の流行語大賞が「三密」であったように密接になることが避けられる世の中ではありますが、地質調査業協会としては密接に協力し合いながら発展していければと願う次第です。微力ではありますが、協会の発展に貢献できるよう努力する所存ですので、ご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願い致します。

# おらほの会社

## 旭ボーリング株式会社 の部



小瀬川 慧

はじめに

55<sup>th</sup>  
Anniversary

旭ボーリング（株）は、今年3月、創立55周年という節目を迎えることができました。これもひとえに皆様のご支援、ご厚情の賜物と深く感謝いたします。

### 会社概要

当社は社員が常に目指すべき心構えとして「感謝・工夫・高品質」の3Kを企業理念として掲げ、業務に励んでおります。

昭和42年（1967年）に岩手県北上市に本社を設立し、平成28年（2016年）に創立50周年を迎えました。会社設立当初から地質調査業務と水井戸事業を2本の大きな柱とし、トンネル水平ボーリングや土木工事など新たな分野への進出を経ながら今日に至っています。本社を含む営業所は岩手県内のみですが、県内の仕事だけではなく、全国各地や海外まで仕事の間を設けさせていただいております。



【北上本社家屋】

### 部門と業務内容

当社は、主に調査部、技術部、試錐部、工事部の4つの部署に分かれて仕事をしており、様々な分野の仕事を行っております。

今回は、試錐部の仕事内容を簡単にご紹介させていただきます。

#### ① さく井工事

一般の家庭で利用する飲雑用、法人様が利用する業務用など、様々な用途に利用される井戸を弊社では毎年100件以上施工しております。RPD-150C、RPD-160Cというボーリングマシンを用いて、二重管で掘削する工法のため、岩盤などの硬い地層でも掘削可能となっております。



【RPD-160C】

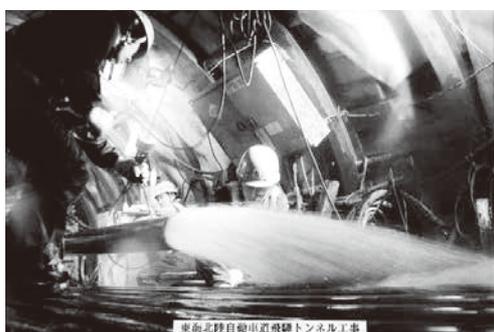
#### ② 温泉掘削工事

当社では井戸掘削だけでなく、温泉掘削工事も施工しております。岩手県内、県外含めて40箇所以上の温泉を掘削しております。

#### ③ トンネル水平ボーリング

トンネル掘削現場では、岩盤状況や水の量を確認するために切羽よりも先行し、水平ボーリングを行います。当社では、TOPLS-21というボーリングマシン

を使用し、ダブルリバース工法という全国でも当社しか行っていない工法でボーリングを行います。ダブルリバース工法には、帯水層の位置を精度よく把握できる・コア採取により地質状況の把握が可能となるといった利点があります。今まで飛騨トンネルを始めとし、東北から九州まで、全国各地のトンネルで水平ボーリングを行ってきた実績がございます。



【飛騨トンネル水平ボーリング工事】

### CSR活動

当社では、地域貢献活動にも力を入れており、会社近辺のゴミ拾い、河川の清掃等のボランティア活動のほか、実際に北上市内の高校へ訪問し、測量実習を行うなど技術面でも地域貢献活動に取り組んでおります。



【ゴミ拾いボランティア】

### 社内行事

当社では会社行事として、毎年研修旅行があります。研修旅行では国内だけではなく、グアムや台湾など普段中々行く機会のない海外に行く年もあり、会社全体として交流を深める機会が数多くあります。若い社員からベテランの社員ま

で、上下関係を重んじすぎず、全員がオンとオフの切り替えが上手くできる職場の雰囲気があるのは、こういった行事によって社員全体の交流が深まり、コミュニケーションをうまくとることができるからだと思います。



【金沢社員旅行集合写真】

### 資格取得の奨励

当社は、地質調査や水井戸事業、様々な工種の土木工事など多種多様な工事や業務に対応するため、資格取得を奨励しています。資格の受験料は会社の負担、社内外での資格取得に向けた講習会、資格取得の手当てなど資格取得に対するバックアップも充実しており、様々な分野の資格取得者が在籍しております。

### おわりに

55年に渡って積み重ねてきたノウハウと技術力、そして常に挑戦する気持ちを持って、弊社はこれからもお客様に信頼され続ける企業を目指して前進してまいります。

今後とも皆様のご支援・ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

# おらほの会社



## 株式会社新東京ジオ・システム の巻

梅津 竜蔵

### 1. 会社概要

当社は昭和41年5月に創業し、『信頼と技術で未来を拓く』を社是として、技術力と競争力の強化に努め、お客様から信頼される仕事を社員一丸となって進めてまいりました。これもひとえにお客様や地域の方々、協力会社の皆様のご協力の賜物と感謝申し上げます。

#### 沿革

昭和41年5月 株式会社 新東京ボーリング創設  
 昭和59年4月 代表取締役社長に奥山紘一 就任  
 平成10年5月 創立30周年を迎える  
 株式会社 新東京ジオ・システム  
 に名称変更  
 平成28年6月 代表取締役会長に奥山紘一 就任  
 代表取締役社長に奥山清春 就任  
 平成30年5月 創立50周年を迎える



本社

創業から54年を迎えます。創業当時から県内外各地の地質調査や地すべり地帯の調査・工事、さく井工事を行っており、その地質情報やノウハウが現在の業務に活用され、地質のスペシャリストとして受け継がれております。

本社を山形県天童市に置き、北海道札幌市に支店を配置しています。現在の従業員数は52名です。

建設業部門では地すべり・急傾斜対策工事・一般建設工事、さく井工事や温泉掘削を手掛け、建設コンサル部門として地質調査、土質試験、森林土木設計等の業務を行っております。

業務の大半が公共事業であり、国及び県市町村からの受注と民間の建設会社や設計会社からの受注で事業を行っております。

### 2. 山地災害への対応

森林土木分野への本格参入は平成20年の岩手宮城内陸地震以降になります。この災害では大規模な河道閉塞が発生した市野々原地区の地すべり災害をはじめ、多くの山地災害の現場に携わり、復旧計画の立案、測量から設計まで約1年半にわたり現地で業務を行ないました。



市野々原地区 (左：発災直後 右：復旧後)

また、平成30年8月には山形県北部の最上地方において集中豪雨による災害が二度発生し、公共土木施設をはじめ山地も多数被災しました。当社では山腹崩壊3地区、溪間対策8溪流、林道災害4地区13箇所について発災後、速やかな現地調査に入り被災原因を特定し、多面的な検討により効果的な対策工を提案し、無事査定を終了しております。

### 3. 地すべり施設のメンテナンス・長寿命化

#### 3.1 集排水ボーリングの洗浄工事

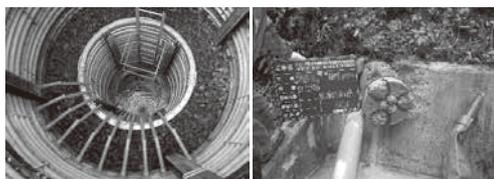
当社では集水ボーリングの目詰まりによる機能低下に着目し、昭和50年代から機能回復手段として「超高压水フィルター洗浄工」を開発し、4工程による集水孔の洗浄工事を全国で幅広く手掛けております。これまでの施工総延長は150万mを超え、実績では全国一を自負しております。

また、スケール付着により正確な水位観測ができない調査ボーリング孔の洗浄や、水田暗渠の機能回復など洗浄工の技術を応用した工事も行っています。

#### 3.2 集水井工の長寿命化

近年、酸性水による集水井本体やトラップの腐食、穿孔による安定性や機能低下が指摘される事例が多くあります。当社ではせん断や大きな変形、集水ボー

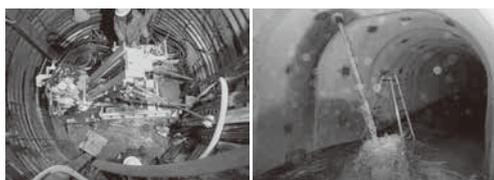
リングの破断等がある場合を除き、施設集水井内に小径の集水井を構築し、施設の長寿命化を図る提案をし、これまで10基余りの補修工事と設計を手掛け、施設の延命と建設コストの削減をはかっています。また、排水ボーリングでは、小口径推進による大口径排水ボーリング工の施工も増加しており、集水ボーリングの洗浄を含めた総合的な集水井工の長寿命化対策を推進しております。



二重集水井工と大口径排水ボーリング工

### 3.3 日本初の排水ボーリング工

最近のトピックとしては、強制排水を行っていた既設集水井内と排水トンネルを接続する高角度排水ボーリングです。ボーリング角度は俯角 $-70^{\circ}$ 、延長 $70\sim 96\text{m}$ であり、到達許容誤差は $-0.4^{\circ}\sim +0.8^{\circ}$ と非常に厳しく、国内ではこれまで例のない工事となりました。精度を確保するために社内でも多角的な検討を行い、2本とも無事にトンネルに到達し、自然流下による排水が可能となりました。



高角度排水ボーリングとトンネル内排水状況

## 4. ボランティア活動

里山クリーンクラブとして毎年2回、河川愛護活動を行っております。

場所は平成7年3月に地すべりを発生させ、住宅、県道、市道等が損壊・陥没し、避難勧告が発令され、現在は地すべり対策工により安定している山形市の滝の平地区と地元天童市に位置し、大正11年～昭和2年にかけて築かれ、築造後90年以上経過しても機能を発揮し、登録有形文化財にも登録されている石造り堰堤29施設の正法寺川砂防施設です。

回数を重ねるごとに雑木が少なくなり、活動の効果が目に見えられ、地元の方々より感謝とお礼の言葉をいただいております。また、森林の整備として植栽・枝打ち・下刈り等を行う「やまがた絆の森プロジェクト」や「森の感謝祭・

社会貢献の森づくり活動」への参加、山地災害発生及び平常時の情報収集・提供を行う「山地防災ヘルパー」なども行っております。

ボランティアの継続性の大切さを自覚し今後とも活動を通じて、地域の安全と砂防・森林の整備と森づくり・地すべり施設の維持管理を行ってまいります。



地すべり施設（滝の平地区）集水井



砂防施設（正法寺川）石造堰堤

## 5. 終わりに

近年は岩手・宮城内陸地震や東日本大震災などといった大規模地震や多発する異常気象による豪雨災害などが多発し、災害リスクに対する社会的情勢が大きく変化しております。

このような環境下、今後の防災・減災への対応が非常に重要になり、当社が永年培ってきた技術を提供し、今まで以上に地域の皆様に貢献できるよう、また地域の安全・安心の担い手として今後も『存在感のある会社』を目指して、社員一同精進してまいりたいと思っております。今後ともよろしく申し上げます。



### 【社名・シンボル】

社名は“信頼と技術で未来を拓く”のスローガンをベースにGEO、地球をモチーフとした水、大地、太陽が未来への無限の可能性を意味しています。シンボルは飛躍、地球環境を意味する楕円形を重ね、未来に躍動する企業のカタチとして表現、カラーは無限の可能性に向かう情熱と太陽をレッド。自然と大地を鮮やかなグリーン。空気、水を清潔なブルー。それぞれをコンセプトとしています。

## 現場のプロに聞く

株式会社ロイヤルパークホテルズアンドリゾーツ

仙台ロイヤルパークホテル 仙台セールス&マーケティング部マーケティング・予約課  
統括マネージャー 渡辺 利明さん

広報委員会 内海 実



仙台ロイヤルパークホテル 仙台セールス&  
マーケティング部マーケティング・予約課

統括マネージャー **渡辺 利明**さん

インタビュー場所

宮城県仙台市泉区寺岡6丁目2-1

仙台ロイヤルパークホテル

今回の“現場のプロに聞く”は、いつもの現場から離れて、利用するのに少し緊張する「仙台ロイヤルパークホテル」に伺いました。郊外住宅地に位置する全国的にも珍しい立地のホテルです。仙台セールス&マーケティング部マーケティング・予約課 統括マネージャーの渡辺利明さんにお話をお聞きしました。

◆「仙台ロイヤルパークホテル」さんは、1995年の開業から26年目とのことですが、開業当時から変わらないゆったりとしたエントランス、英国調ガーデンが素敵ですね。

おかげさまで、多くの方にご利用いただいております。開業当時のリピーター様も多くいらっしゃいまして大変ありがたく思っております。また、最近では若い方のご利用も増えてきております。

◆現在、ガーデンにはテントや透明のドームが据えられていますね。

私どもでは、この郊外である立地と環境を生かして「リゾートホテル」として皆様をおもてなししたいと考えています。春-夏はアウトドア気分を楽しめる「グランピング」や秋-冬はドーム型「ガーデンイグルー」の中でお食事を楽しんだりできます。

また、自然を楽しむアクティビティとして星空観察「<sup>ソラ</sup>宙ネタリウム」や冬ならではの「焚き火バー」等もおこなっています。

◆こういったアクティビティ企画はどなたが考えるのですか。

役職や部署に関係なくスタッフ全員でアイデアや意見を出し合います。特に最近では若い方の意見や感性を尊重することが多いですね。というのも、より多くの若い方に当ホテルに来ていただきたいという思いもあります。また、提案した企画が実現するということで若手のモチベーション



アップにつながっているような気がします。

◆先ほど部署に関わらずとありましたが、仙台ロイヤルパークホテルさんはどのような組織となっているのですか。

従業員はアルバイトを含めて約200名、大きく四つの部門に分かれています。まずはお客様に最も近いところにいるゲスト部門、こちらはフロントやレストラン宴会の接客などを担当しています。私どもでは食事にも力を入れておりますので調理部門、企画や営業活動を行うセールス部門、そして組織をマネジメントする管理部門から構成されています。

◆結構大きな組織ですね。

開業当時からの長く勤めているスタッフもおりますが、若いスタッフも多いですね。

ホテルは「人」というのが一番大切ですので、私どもでは、「チームビルディング」という手法で人財育成を行っています。「チームワーク」はメンバー同士で協力して目標達成するという考え方に対して、チームビルディングはメンバー一人ひとりの成長も加味しているといった点に特徴があります。ともに成長しながら仕事にあたっていきたいですね。

◆ホテルというと24時間365日休みがなく、中々大変な仕事と思いますが実際のところはどんなんでしょうか。

確かにローテーション勤務とはいえ、早番・遅番・夜勤といった勤務時間の不規則さや、どうしても準備や内部の仕事も多く、世の中のお休みの時が繁忙期となるため辛いかなと言われれば大変だと感じることもありますね。

ですが、それをも上回る楽しさ喜びを味わえることも多い仕事だと思います。

◆最後になりますが、ホテルの仕事をする上で一番大切に思っていることや、仕事の喜びとはどんな点でしょうか。

私どものホテルでは、チェックインの後にお部屋までご案内するのですが、その際に、お客様の目的やどんなことを望んでいるのかを察して、それぞれのお客様にあわせた接客をすることですね。

また、当ホテルの特色として結婚式をはじめ様々な記念日でお越し頂くお客様が多いのですが、ありきたりにならず、お客様と一緒に作り上げる、お客様の思いを上回る何かをお伝えすることが、ホテルの仕事“現場”の醍醐味だと思っています。楽しいですよ。「どうすればお客様に喜んでいただけるか」を考えるのが一番の喜びです。

ホテルの仕事は、ダイレクトにお客様に接する厳しさと喜びが感じられる仕事であることがわかりました。

新型コロナ対策で、館内でマスクを外すことはできないとのことで、渡辺さんのお顔をお見せできないのが残念ですが、楽天の三木谷会長にちょっと似ております。

渡辺さんにはホテル内ガーデンで週末に開催されている星空観察「宙ネタリウム」でお会いできるそうですよ。

お忙しいところご対応いただきありがとうございます。この場をお借りしてお礼申し上げます。



# 井上ひさし没後10年 記念展示によせて

宮城野区文化センター  
村上 佳子



昨年は各地の文学館で、井上ひさし没後10年を記念する企画展が開催されました。本誌でもしばしば紹介させていただいた作家・劇作家の井上ひさしは、私がかつて勤務していた仙台文学館の初代館長を務め、2010年4月、満75歳で永眠いたしました。

今も続く世界的な新型コロナウイルス感染症の流行により、国内といえども移動がためられる状況もありましたが、比較的落ち着いていた時期に足を運んだ数館をご紹介します。

井上ひさしは、昭和9（1034）年に山形県川西町に生まれ、やがて家庭の事情により、中学3年から高校を卒業するまでを仙台市の孤児院「ラサール天使園」で暮らします。大学進学を機に東京に出て、卒業後は放送作家として様々な台本を手がけ、人形劇「ひよっこりひょうたん島」で世に知られるようになりました。その後は、作家・劇作家として『吉里吉里人』『父と暮せば』等をはじめ数々の作品を手がけ、今も出版や上演が続いています。

今回の企画展は、仙台文学館のほか、東京の世田谷文学館、30代から40代の頃に住んだ市川市の文学ミュージアム、50代から晩年までの住まいがある鎌倉の文学館、そして故郷の川西町フレンドリープラザ等、それぞれの切り口によるとても興味深いものでした。



各館の展示図録

仙台文学館の企画展「井上ひさしの劇列車」では、宮沢賢治、太宰治、樋口一葉、林芙美子、小林多喜二など、評伝劇に描かれた作家たちが列車のコンパートメントに仕立てられた展示室に立ち現れ、井上ひさしの言葉を通して現代の私たちに語りかけます。

…彼は息を引き取る瞬間まで祈り続けるだろう、「どうか人びとが明るく生きていくことができますように」と。賢治のこの祈りは、いまでもわたしたちを励まし、そして振り立たせずにはおかない。（「賢治の祈り」から）

世田谷文学館の「井上ひさし展—希望へ橋渡しする人」は、作家の生涯と作品を読み解くスケール感のある展示でした。小林多喜二の評伝劇「組曲虐殺」を大きく取り上げるとともに、小説や戯曲のほか憲法をめぐる著作、都市の理想を見たというイタリアのボローニャへの旅の記録、多彩なテーマのエッセイや創作の作法など、広がりや深みのある充実した展示でした。その中で、目にとまった本の読み方十箇条のひとつをご紹介します。

本はゆっくり読むと、速く読める。つまり、どんな本でも最初は、丁寧に丁寧に読んでいくんです。最初の十ページくらいはとくに丁寧に、登場人物の名前、関係などをしっかり押さえながら読んでいく。そうすると、自然に速くなるんですね。最初いいかげんに読んでいると、いつまでたってもわからないし、速くはならない。でも、本の基本的なことが頭に入ってくると、もう自然に、えっというぐらいに速く読めるようになるんです。

千葉県市川市は、昭和42（1967）年、33歳の井上ひさしが初めて自分の家を持った街です。その地で作家として精力的に仕事をし、3人の子どもたちを育てますが、20年後の離婚、翌年の再婚を機に、鎌倉に転居することになります。その転居の際に、生まれ故郷の山形県川西町に、市川市の自宅にあった蔵書が寄贈され、「遅筆堂文庫」が誕生します。地元の井上ファンの青年たちの熱意に応じて故郷での講演会を引き受けたことから、川西町と作家とのつながりは深まり、「小さな図書館」の構想のもとに7万冊の蔵書がやってくることになったのです。

現在の「遅筆堂文庫」は蔵書22万冊を数え、劇場と町立図書館を併設する複合施設「川西町フレンドリープラザ」として、町の拠点施設になっています。館内

には、井上ひさしの著作や蔵書が手に取れるように展示されており、作家の仕事の現場に入り込んだような気がして、在りし日の井上館長が偲ばれました。

最後に、井上ひさしが作詩した川西町立第一中学校の校歌の一節を紹介します。

…めあては一つ人らしき人／空よりも  
こころの広さをめざして

…めあては一つ人らしき人／花よりも  
心の清きをめざして

…めあては一つ人らしき人／山よりも  
こころの強きをめざして

作者は、この3行が生徒諸君の記憶に残ってくれば、それでいい、と記しているとのことですが、かつての人情劇「ひょっこりひょうたん島」挿入歌の歌詞「人間らしい人間 人間になるため勉強なさい」を思い出し、未来の子もたちにこめた思いを感じました。



川西町フレンドリープラザ内「遅筆堂文庫」入り口

山形県といえば好物のお蕎麦。帰りに山形市内中心部の「御殿塚」にできた老舗蕎麦屋の支店に立ち寄りました。趣のある街並みの中で山形ならではの昼会席と美味しい更科蕎麦をいただてきました。

# 協会事業報告

令和2年4月1日～令和3年3月31日

## 《行事経過報告》

令和2年5月19日	協会事務局	令和2年度定時社員総会（書面決議）		（仙台市内）
5月20日	総務委員会	三協会合同ゴルフコンペ	→中止	（利府町内）
6月1日	技術委員会	令和2年度地質調査技士資格検定試験事前講習会	→中止	（仙台市内）
6月24日	広報委員会	東北地方整備局との意見交換会		（仙台市内）
7月1日	技術委員会	仙台工業高校出前講座（定時制）		（仙台市内）
7月3日	技術委員会	令和2年度第55回地質調査技士資格検定試験	} →中止	（仙台市内）
	技術委員会	令和2年度第9回応用地形判読士資格検定試験		（仙台市内）
	技術委員会	令和2年度第14回地質情報管理士資格検定試験		（仙台市内）
8月7日	協会事務局	東北地方整備局へ「災害に関する協定」提出		（仙台市内）
	協会事務局	宮城県土木部へ「災害に関する協定」提出		（仙台市内）
10月1日	協会事務局	一般社団法人日本応用地質学会東北支部との協定を締結		（仙台市内）
10月6日	協会事務局	独占禁止法研修会	→中止	（仙台市内）
10月8日	協会事務局	令和2年度役員会		（仙台市内）
10月8日	総務委員会	令和2年度臨時社員総会（三協会合同）	} →中止	（北上市内）
10月9日	総務委員会	三協会合同ゴルフコンペ		（北上市内）
11月12日	広報委員会	宮城県土木部との意見交換会		（仙台市内）
11月27日	技術委員会	仙台工業高校出前講座（全日制）		（仙台市内）
11月27日	技術委員会	第43回地質技術者セミナー		（丸森町内）
12月1日	協会事務局	令和2年度地質調査技士登録更新 [DVDによる受講者対応]		（仙台市内）
令和3年1月22日	総務委員会	新春講演会並びに賀詞交歓会	→中止	（仙台市内）
令和3年1月29日	協会事務局	ネクスコ東日本との意見交換会（斜面協会東北支部と合同）		（仙台市内）

# 令和2年度定時社員総会報告

事務局

(一社)東北地質調査業協会の令和2年度総会は、新型コロナウイルスの感染拡大防止の観点から、書面決議によるものとししました。手続きとしては事前に理事の確認を得た総会議案書を会員に送付し、5月19日を同封の書面表決書の返信期限とし、賛成が過半数を超えた場合に可決とししました。結果、会員全員から賛成の表決を得て提出議案は可決となりました。以下に概要を報告します。

開催日：令和2年5月19日（火）

開催形態：書面決議（議案書を事前に会員に送付）

## 1. 理事長挨拶（議案書より）

日ごとに暖かい日が増え、すっかり春らしくなってきました。今年の冬は記録的に雪が少なく、平年より早く桜の開花が東北各地でも観測されました。

新型コロナウイルス感染症は、国内での感染が拡大を続けており、予断を許さない状況であります。こういったことから、東北地質調査業協会では各種の行事を延期または中止とさせていただいております。今回5月19日に仙台で予定されておりました三協会（斜面防災対策技術協会、さく井協会、東北地質調査業協会）同日開催の総会も中止（書面にて対応）とさせていただくことといたしました。大事な年度初めの総会ではありますが、皆さまの安全と健康を確保することが最優先と考え、このような決定となりましたこと何卒御理解を賜りますようお願い申し上げます。

新型コロナウイルス感染症への対応につきましては、引き続き関係機関等と連携しながら安全確保に努める所存です。皆さまにおかれましても、手洗いの徹底や不要不急の外出、三つの密と呼ばれる状況を回避しながら感染防止に努められると共に、拡大防止に御協力くださいますようお願いいたします。

さて、令和2年度は、昨年度改正品確法による地質調査業が明確に法律の対象となり本年度は成果を求められる年であります。また、近年の地盤情報不足による工事の手直しなど地質リスクに対する実情を踏まえ業界としても積極的に市場領域の拡大を図り、発注者の期待に更に応えるよう協会員一同充実を図ってまいります。また、残念ながら毎年のように発生する災害対応に対しましても、我々協会員も災害に備え積極的に発注者である関係機関と当協会が綿密に連携しながら対応してまいりたいと考えております。

最後になりますが、皆さまの健康と安全を祈念いたしましてごあいさつとさせていただきます。この度の書面对応による総会につきまして、何卒御理解と御協力のほどよろしくお願い申し上げます。

## 2. 議事

### 第1号議案 令和元年度事業報告

- ・会員、賛助会員報告
- ・全国地質調査業協会連合会に関する報告
- ・対外関係（意見交換会、講演会、出前講座）に関する報告
- ・総会、役員会、委員会、関連会議に関する報告

第2号議案 令和元年度収支会計報告及び監査報告

- ・ 正味財産増減計算書、貸借対照表、財産目録
- ・ 監査報告書

報告事項1 令和2年度事業計画（案）

- ・ 令和2年度 主要行事予定

報告事項2 令和2年度収支予算（案）

- ・ 令和2年度正味財産増減予算書

報告事項3 理事交代の件

以下は会員に報告した書面議決結果です。

令和2年 5月 19日

会員各位

一般社団法人 東北地質調査業協会  
理事長 奥山 清春



令和2年度（一社）東北地質調査業協会定時社員総会書面議決について

日頃より、協会活動にご理解とご協力を賜りありがとうございます。  
さて、本年度の総会は書面での議決とし、令和2年5月19日までに書面表決書をご提出いただきました。  
その結果について下記のとおりご報告いたします。

記

令和2年度（一社）東北地質調査業協会定時社員総会 書面議決結果

【集計】

第1号議案 令和元年度事業報告	賛成48、反対0、未回答0
第2号議案 令和元年度収支会計及び監査報告	賛成48、反対0、未回答0

【結果】

第1号議案、第2号議案について、議決権を有する会員(48社)の全員の賛成をもって可決されました。

以上

# 令和2年度（2020年度） 「地質調査技士登録更新講習会」報告

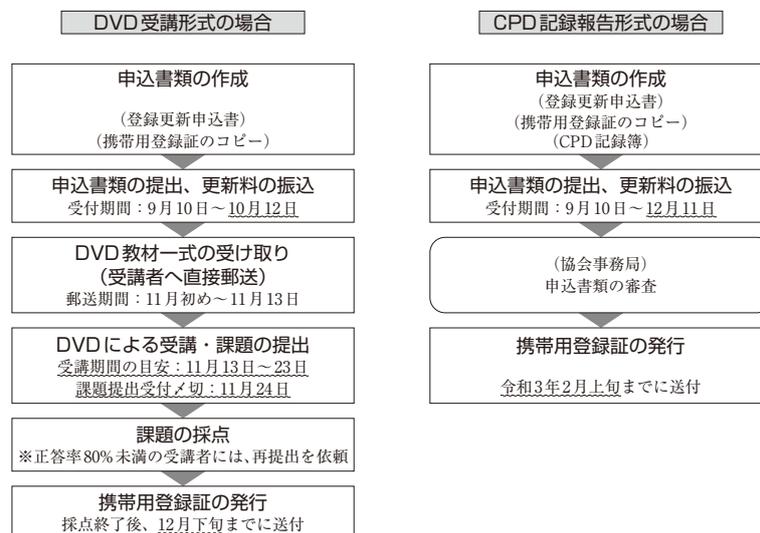
事務局

令和2年度の地質調査技士登録更新講習会は、新型コロナウイルス感染防止の観点より、通常開催している登録更新講習会を実施せず、DVDによる講習の受講、又はCPD記録報告形式によって、登録更新を実施しました。

DVD受講形式は従来の講習会形受講形式に代わる更新手続き方法で、CPD記録報告形式は従来からの更新手続き方法（単位数の緩和措置あり）です。

下図に登録更新手続きのながれを示します。

## 令和2年度（2020年度）登録更新手続きのながれ（概要）



### ① DVD受講形式

- ・受講者にDVD教材一式（テキスト、DVD、課題解答用紙等）を郵送。
- ・各自、DVDによる講習を受講し、課題を解答の上、課題解答用紙を地区協会へ郵送。

#### 【講習内容】

- ・地質調査業について
- ・地質調査技術者について
- ・調査ボーリングの基本技術と安全
- ・現場管理のレビュー
- ・調査ボーリングの周辺技術動向
- \* 課題30問（三肢択一式）

### ② CPD記録報告形式

- ・CPD記録報告形式による更新手続きを行う場合、申込書類はDVD受講形式で必要となる書類のほか、CPD記録簿が必要。
- ・CPD記録は今回のみの報告単位数の軽減措置として所定のCPDを100単位以上（2部門以上の資格を有する場合は140単位以上）報告。  
\*従来はCPD125単位以上、2部門以上の資格を有する場合は175単位以上。

以上のとおり、今回は新型コロナウイルス感染対応のため、集合形式を避けてのDVD受講形式という初めてのスタイルで更新講習を実施しましたが、特に問題なく更新作業を終えることができました。東北地区の登録更新者はDVD受講が236名、CPD記録報告が16名でした。

以上

# 令和2年度（第43回） 「地質技術者セミナー」報告

技術委員会 岩田 賢

令和2年度「地質技術者セミナー」（旧若手技術者セミナー）は、お陰様で第43回を迎えました。

国土交通省 東北地方整備局 宮城南  
部復興事務所様にご協力頂き、令和元年  
の台風19号による宮城県丸森町の主に河  
川の被災現場を見学しました。

今回は新型コロナウイルス感染防止の  
ため、約半日の開催とし、恒例の宿泊に  
よる地質技術者の意見交換・親睦の集い  
は開催しませんでした。11名の参加  
者と7名の技術委員の計18名で行いま  
した。

なお、今年度は感染予防しながら仙台  
駅から、バスで現地まで移動・見学し、  
仙台駅まで帰り、バス内でもディスカッ  
ションを行いました。

## 1. セミナーの主題・目的

（報告 岩田委員）

宮城県丸森町地内の内川や五福谷川の  
被災箇所を河道掘削や緊急砂防事業箇所  
などを見学し、宮城南部復興事務所の役  
割、災害発生メカニズムや過去の災害  
状況等の説明を宮城南部復興事務所の尾  
形建設専門官様から丁寧かつ分かりやす  
く説明して頂きました。18名の参加者全  
員が貴重な体験を経験し、一層、見聞が  
広がったのではないかと考えております。

バス内のディスカッションは、限られ  
た時間でしたが、自己紹介、見学会の感  
想、参加者から事前に取り上げてほしい  
テーマについて、技術委員と一緒に討論  
しました。

今回は、開催が心配される中、参加者

（特に若手の技術者）たちの交流の場が、  
少しでも持てたことが良かったと考えて  
います。

## 2. 実施行程・内容

・場所：宮城県丸森町地内

・セミナーの内容

(11/27) 13:30～16:00

・現地研修会

①丸森町鳥屋（雨水調整池付近）（事  
業概要）

②丸森町上林南（内川）（河道掘削  
現場）

③丸森町不動（内川）（被災現場）

④丸森町薄平（五福谷川）（土石流  
被災現場）

・意見交換会

(11/27) 16:00～17:00

・バス内でのディスカッション

①見学会の感想（参加者全員）

②討論会（参加者及び技術委員）

③全体のまとめ（寺田技術委員長、  
東海林事務局長）

## 3. 研修内容（13:30～16:00）

（報告 菊地委員）

「現場研修会」

以下に実施した研修の内容を簡単に記  
述します。

①丸森町鳥谷（雨水調整池付近）

国土交通省 宮城南部復興事務所 尾  
形建設専門官様より、令和元年東日本台  
風（台風19号）による記録的な大雨によ  
る被害状況と復興事業の概要および南部  
復興事務所の役割について、資料と現地

で対応されたご経験をもとに詳しくご説明を頂きました。

今回の災害の特徴は、山間部から集積された雨と市街地に降った雨による内水氾濫（土砂洪水氾濫）によるものであり、堤内地側からの越水による破堤であったこと。このような破堤のメカニズムは中国地方などではみられるが、東北地方では珍しいケースであるなどの説明を頂きました。

また、丸森は伊達藩の時代から水害が多い地域であることや、復興工事実施にあたっては、工事の必要性などを地元住民に丁寧に説明をすることの重要性などのお話を聞きました。



写真-1 stop1 丸森町鳥谷  
尾形建設専門官による事業概要を熱心に聞く参加者

#### ②丸森町上林南（内川、河道掘削現場）

流域を確保するために河道掘削を行っている現場。河道掘削に伴い、既存の樋管・樋門の基礎まで掘削するため、新たな樋管・樋門を施工する必要があるとのこと。

破堤は、道路（民地側）からの流水によるものであり、地元は河川の増水には気を付けていたが、内水氾濫に対しては対応が遅れたことなどの説明を受けました。

#### ③丸森町不動（内川）（被災現場）

土石流によって被災した橋脚や遊歩道が残されており、周辺に点在する巨礫とともに土石流の威力の大きさを伺わせ

ます。

一方、隣接するキャンプ場では施設の修復工事が行われ、家族連れがバーベキューなどをする姿もあり、復旧が進んでいる様子も見る事ができました。



写真-2 stop3 丸森町不動  
巨石が点在する内川と被災した遊歩道

#### ④丸森町薄平（五福谷川、土石流被災現場）

見学地である薄平地区には、土石流危険渓流が指定されていましたが、指定渓流に隣接する非指定渓流で土石流が発生したとのことでした。

周辺には、過去の土石流により形成された地形が認められます。周辺地形を形成する堆積物は、 $C^{14}$ による年代測定を行ったところ、伊達藩の時代の堆積物であったとのことでした。現地では、3Dプリンターで作成した3次元地形モデルなどによる説明があり、土石流被害が発生した地形の特徴を理解する助けとなりました。



写真-3 3D地形モデルで説明する尾形建設専門官

#### 4. 意見交流会（16：00～17：00）

（報告 蜂谷委員）

「バスでの意見交流会」

バス内のディスカッションは、若手技術者ならでの悩み等について、技術委員が可能な限り答えた形となりました。ディスカッションの内容の一部は以下のとおりです。

Q1：岩盤ボーリングの掘進中に留意することは何か。

A1：一般にビットの適切な選定、給圧をなるべくかけず給水を絞って行うことなど。

Q2：災害現場での現場管理で留意することは何か。

A2：地域住民への配慮と作業員の安全確保（二次災害）等に留意するなど。

Q3：台風19号等の災害復旧現場において、地質調査業務の今後の展望として必要な技術は何か。

A3：近年多くの台風や豪雨災害が発生していることから、災害に対する予防と保全技術と、地質リスクに対するリスクの低減、回避等を判断できる技術者など。

Q4：若手の地質技術者が覚えるべき基本技術とは何か。

A4：上司、先輩との報・連・相を基本に、地質基礎技術を身につけてほしい。

Q5：現場代理人を担当するにあたり留意すべきことは何か。

A5：人の命を最優先に考える（現場での安全第一主義である）べきなど。更に作業員ならびに地域住民とのコミュニケーションと発注者への説明力など。

Q6：仕事を効率的に行うための事前の心構えは何か。

A6：仕事を効率的に行う上で、ボーリング調査であれば、柱状図・断面図作成、コア写真の撮影・整理など、現場でできることを現場稼働中に完了させることで、内業に関わる時間も増え、業務の効率化にもつながる。また、業務全般として技術者自身が仕事の効率化を真剣に考える必要があるなど。

Q7：五福谷川で災害発生箇所が多かったことについて、地質・地形的に他の支流（新川や内川）との違いがあるのか。

A7：五福谷川の集水域が急傾斜ですり鉢状を呈しており、河川勾配の変化が大きい等の地形的な要因、また内水氾濫による災害形態、地域住民の防災の意識の違いもあるかもしれないなど。

Q8：最高の地質技術者とは（目指すべきところは）何か。

A8：市民の安全と安心を守れる技術者、またサービス業である我々技術者としての姿勢として、相手の立場になって対応すること。自然を相手にしているため、常に謙虚な姿勢で、色々な人の意見も参考にする必要があるので。

今回は、残念ながら会社間の垣根を超えた意見交流の時間は少なかったですが、限られた短い時間内で中身の濃いディスカッションが出来たと思います。

このセミナーで出会った仲間と今後も繋がって行って頂ければ、嬉しい限りです。

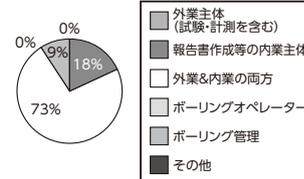
5. アンケート集計 (報告 蜂谷委員)

令和2年度(第43回)地質技術者セミナーアンケート結果

回答数 11 (複数回答あり)

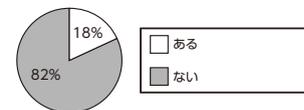
1. あなたは、主にどのような業務に従事していますか？	
複数回答	回答数
・外業主体 (試験・計測を含む)	0
・報告書作成等の内業主体	2
・外業&内業の両方	8
・ボーリングオペレーター	0
・ボーリング管理	1
・その他	0
・その他	

1. あなたは、主にどのような業務に従事していますか？



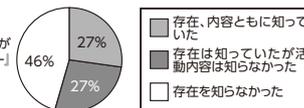
2. あなたは、過去の「地質技術者セミナー」に参加したことがありますか？	
	回答数
・ある	2
・ない	9

2. あなたは過去の「地質技術者セミナー」に参加したことはありますか？



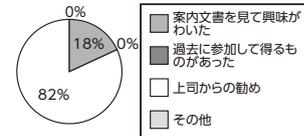
3. あなたは、東北地質調査業協会が主催する「地質技術者セミナー」の存在を知っていましたか？	
	回答数
・存在、内容とも知っていた	3
・存在は知っていたが活動内容は知らなかった	3
・存在を知らなかった	5

3. あなたは、東北地質調査業協会が主催する「地質技術者セミナー」の存在を知っていましたか？



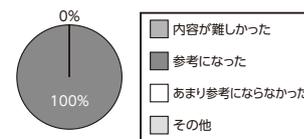
4. あなたは、今回なぜ「地質技術者セミナー」に参加しましたか？	
	回答数
・案内文書を見て興味がわいた	2
・過去に参加して得るものがあった	0
・上司からの勧め	9
・その他	0
・その他	

4. あなたは、今回なぜ「地質技術者セミナー」に参加しましたか？



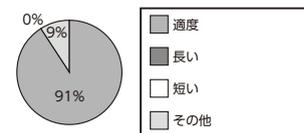
5. 「現場見学会」について	
(1) 内容について	回答数
・内容が難しかった	0
・参考になった	11
・あまり参考にならなかった	0
・その他	0
・その他主な意見	
・講師の方のお話が分かり易くてよかった ・資料にページ数をふって頂き、「次は〇〇ページを見てください」などの言葉があれば、なおよかった。	

5. 「現場見学」について (1) 内容について



(2) バス内での討議会・話題提供の時間について	
	回答数
・適度	10
・長い	0
・短い	0
・その他	1
・その他主な意見	

5. (2) バス内での討議会・話題提供の時間について



(3) バス内での討議会・話題提供の内容について	
	回答数
・色々な話が聞けて参考になった	8
・もう少し色々な話が聞きたかった	1
・退屈であった	0
・その他	1
・その他主な意見	

5. (3) バス内での討議会・話題提供の内容について



(4) 場所および開催時期について	回答数
・適度	10
・場所が遠い	0
・開催時期が遅いまたは早い	1
・その他	0
・その他主な意見	

5. (4) 場所および開催時期について



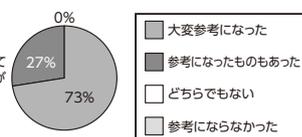
(5) 実施形態について	回答数
・現地見学会< H31、H30、H24～H18 年度 >	7
・ボーリングマスター(匠)東北話題提供< H29 年度 >	0
・技術委員による経験発表< H25～28、17 年度 >	0
・その他	0
・その他主な意見	

5. (5) 実施形態について

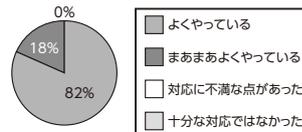


6. この「地質技術者セミナー」について	
(1) 今回のセミナーの印象はいかがでしたか？	回答数
・大変参考になった	8
・参考になったものもあった	3
・どちらでもない	0
・参考にならなかった	0
(2) 協会委員の対応はいかがでしたか？	回答数
・よくやっている	9
・まあまあよくやっている	2
・対応に不満な点があった	0
・十分な対応ではなかった	0
(3) 今後(次年度以降)について	回答数
・このまま継続してほしい	8
・内容を変更して継続してほしい	1
・特に継続の必要性はない	1
・その他	1
・その他主な意見	
・親睦会をやりたかった	

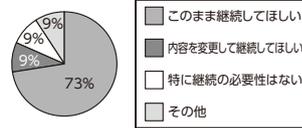
6. この「地質技術者セミナー」について (1) 今回のセミナーの印象はいかがでしたか？



6. (2) 協会委員の対応はいかがでしたか？



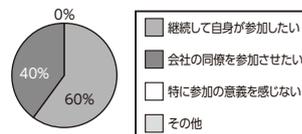
6. (3) 今後(次年度以降)について



(4) 本年度は、新型コロナウイルス感染防止のため、約半日の現場見学会、バス内での討議会等を実施しましたが、どのような印象を受けましたか
<ul style="list-style-type: none"> <li>・復興の現場を知ることができ、有意義でした。</li> <li>・過去のセミナー(一泊)とは比較はできませんが、半日でも十分勉強になりましたし、楽しかったです。尾形様の説明が分かり易く、多岐にわたり勉強させていただきました。</li> <li>・半日の分、気軽に参加できるので、その点はいいと思います。</li> <li>・短い時間でしたが、計4箇所の災害現場を案内してもらい、内容の詰まったセミナーだったと思いました。</li> <li>・約半日のセミナーのため、じか限られていたと思うが、内容は充実しており、勉強になったと思う。</li> <li>・感染拡大防止策を徹底しながらも、できる範囲で内容の充実したセミナーであったと感じました。</li> <li>・短いが内容が濃縮された半日だった。しかし、同業の人との交流を深められなかったのは少し残念。</li> <li>・コロナ対策をしており、参加しやすかった。</li> <li>・感染対策がよくされていたと思った。</li> <li>・参加者同士の親睦を深める、という点では物足りなさを少し感じた。現地見学会はできているので、十分良い経験はできたと思う。</li> </ul>

(5) 次年度以降の参加について	回答数
・継続して自身が参加したい	6
・会社の同僚を参加させたい	4
・特に参加の意義を感じない	0
・その他(回答なし)	0
・その他主な意見	

6. (5) 次年度以降の参加について



7. この「地質技術者セミナー」全般に関する意見など
<ul style="list-style-type: none"> <li>・新型コロナウイルスが心配される中で、技術者の交流と国土省事業担当者の方を交えた現地見学会を企画・実施していただき、大変ありがとうございました。例年がない対策や準備が必要となり、大変であったと思います。本当にありがとうございました。</li> <li>・ぜひ、このまま頑張って下さい。</li> <li>・周りの社員と接しやすかった。今後も続けてほしい。</li> <li>・もっと現場を見て回りたい。</li> <li>・機会があればまた参加したいです。</li> </ul>

## 6. おわりに (報告 佐藤委員)

今年度の研修は、令和元年10月の台風19号による豪雨災害現場の被災状況と復旧状況の現場研修と討論会を実施しました。

例年は、一泊二日で実施されるセミナーが、新型コロナ対策として日帰りによる現場見学となってしまいましたが、現地では活発な質問や議論が交わされて、有意義な研修であったと思います。

アンケート結果で「復興の現場を知ることができ、有意義でした。」「新型コロナウイルスが心配される中で、技術者の交流と国土交通省事業担当者の方を交えた現地見学会を企画・実施して頂き、大変ありがとうございました。」「例年がない対策や準備が必要となり、大変であったと思います。本当にありがとうございました。」等多数のご感想を頂きました。難しい状況下でありましたが開催した甲斐があり、技術委員として非常に嬉しく思いました。

アンケートの内容・意見については今後の協会活動の参考とさせていただきます。

今回は、各社ともに災害等により業務多忙の時期に加え、コロナ禍での開催でありながら、例年同様の参加人数（18名）ではなかったかと思えます。

また、近年から入社3年以下の若手の参加が多くなり、女性技術者も3名参加して頂き、技術の伝承が体言化されたと実感致しました。

この地質技術者セミナーは回を重ねて参加することで、技術力が向上し人脈も構築されるものと思っており、会員各社の方々にはこの点をご理解の上、若手、中堅社員をこのセミナーに今後とも参加させて頂きたく紙面をお借りして、お願い致します。

今回は、例年通りに一泊二日で充実したセミナーが開催出来る事を願っております。

この「地質技術者セミナー」に対するご意見や企画が有りましたら、協会にお寄せ下さる様お願い致します。



写真-4 参加者集合写真(マスクが今年度を表していますね)

最後に、今回のセミナー開催にあたり、現場見学を行わせて頂きました国土交通省東北地方整備局宮城南部復興事務所様、助成頂きました(一社)東北地質調査業協会、現場研修の準備を頂きました技術委員長及び技術委員各位に多大なるご協力を頂きましたことに謝意を表します。

# (一社) 東北地質調査業協会

## ●正会員 (47社)

青森県	(有) 三陽技研	代表：渡辺 秀寿	〒038-0013 青森県青森市久須志4-19-33	017-766-9912 017-782-0843
	大泉開発 (株)	代表：坂本 興平	〒038-0024 青森県青森市浪館前田4-10-25	017-781-6111 017-781-6070
岩手県	旭ボーリング (株)	代表：高橋 和幸	〒024-0056 岩手県北上市鬼柳町都鳥186-1	0197-67-3121 0197-67-3143
	(株) 共同地質コンパニオン	代表：田村 元伸	〒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：森川 光善	〒020-0851 岩手県盛岡市向中野2-3-1	019-635-1178 019-623-5001
	(株) 北社地質センター	代表：湯沢 健一	〒020-0402 岩手県盛岡市黒川9地割22-11	019-696-3431 019-696-3441
	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング東北支社	代表：寺田 正人	〒981- 3133 宮城県仙台市泉区泉中央2-25-6	022-343-8166 022-343-8179
宮城県	応用地質 (株) 東北事務所	代表：江本 満	〒983-0043 宮城県仙台市宮城野区萩野町3-21-2	022-237-0471 022-283-1801
	川崎地質 (株) 北日本支社	代表：太田 史朗	〒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：仲井 勇夫	〒983-0842 宮城県仙台市宮城野区五輪2-9-23	022-291-4191 022-291-4195
	(株) キタック仙台事務所	代表：相田 義徳	〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉1-1-37 キタックビル	022-265-1051 022-265-1023
	(株) 興和 東北支店	代表：石崎 則昭	〒982-0032 宮城県仙台市太白区富沢4-4-2-5F	022-743-1680 022-743-1686
	国際航業 (株) 東北支社	代表：坂井 健也	〒984-0051 宮城県仙台市若林区新寺1-3-45	022-299-2801 022-299-2815
	国土防災技術(株)東北支社	代表：高橋 裕明	084-0075 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：加藤 一也	〒984-0816 宮城県仙台市若林区河原町1-6-1	022-262-3535 022-266-7271
	(株)ダイヤコンサルタント東北支社	代表：山浦 昌之	〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町2-4-1 読売仙台一番町ビル11F	022-263-5121 022-264-3239
	(株)地圏総合コンサルタント仙台支店	代表：諏訪 喬祐	〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町4-1-25-10F	022-261-6466 022-261-6483
	中央開発 (株) 東北支店	代表：三浦 正人	〒984-0016 宮城県仙台市若林区蒲町東20-6	022-766-9121 022-766-9122
	(株) テクノ長谷	代表：長谷 裕	〒980-0824 宮城県仙台市青葉区支倉町2-10	022-222-6457 022-222-3859
	(株)東京ソイルリサーチ東北支店	代表：佐藤 豊彦	〒981-3135 宮城県仙台市泉区八乙女中央2-1-36	022-374-7510 022-374-7707
	(株)東北開発コンサルタント	代表：千釜 章	〒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

※下段FAX番号

宮 城 県	東北ボーリング (株)	代表：熊谷 茂一	〒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
	土木地質 (株)	代表：橋本 岳祉	〒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：八鍬 健	〒982-0011 宮城県仙台市太白区長町6-4-47-3F	022-208-7531 022-208-7532
	(株) 復建技術コンサルタント	代表：菅原 稔郎	〒980-0012 宮城県仙台市青葉区錦町1-7-25	022-262-1234 022-265-9309
	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
	明治コンサルタント(株)仙台支店	代表：米川 康	〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央1-14-1	022-374-1191 022-374-0769
	(株) 和田工業所	代表：和田 隆	〒981-3201 宮城県仙台市泉区泉ヶ丘2-11-6	022-342-1810 022-218-7650
秋 田 県	(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 弘紀	〒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 信吾	〒013-0046 秋田県横手市神明町10-39	0182-32-3475 0182-33-1447
	(株) 加賀伊ボーリング	代表：加賀谷 亨	〒010-1434 秋田県秋田市仁井田露見町10-18	018-839-7770 018-839-5036
	(株) 鹿渡工業	代表：鎌田 明徳	〒018-2104 秋田県山本郡三種町鹿渡字二本柳2-5	0185-87-2270 0185-87-3036
	基礎工学 (有)	代表：藤岡 八重子	〒010-0061 秋田県秋田市卸町1-6-26	018-864-7355 018-864-6212
	(株) 自然科学調査事務所	代表：鈴木 建一	〒014-0044 秋田県大仙市戸崎字谷地添102-1	0187-63-3424 0187-63-6601
	柴田工事調査 (株)	代表：五十嵐 誠	〒012-0801 秋田県湯沢市岩崎字南五条61-1	0183-73-7171 0183-72-5133
	千秋ボーリング (株)	代表：泉部 洋	〒010-0013 秋田県秋田市南通築地4-21	018-832-2093 018-835-3379
	東邦技術 (株)	代表：石塚 三雄	〒014-0041 秋田県大仙市大曲丸子町2-13	0187-62-3511 0187-62-3482
山 形 県	(株) 新東京ジオ・システム	代表：奥山 清春	〒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：湯澤洋一郎	〒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 誠	〒991-0049 山形県寒河江市本楯3-160	0237-84-4355 0237-86-8400
	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

※下段FAX番号

福島県	新協地水(株)	代表：佐藤 正基	〒963-1311 福島県郡山市上伊豆島1-27	024-973-6800 024-973-6817
	(株)地質基礎	代表：平山 清重	〒972-8311 福島県いわき市常磐水野谷町亀ノ尾171	0246-88-8810 0246-88-8860
	日栄地質測量設計(株)	代表：高橋 肇	〒970-8026 福島県いわき市平字作町1-3-2	0246-21-3111 0246-21-3693
	(株)福島地下開発	代表：須藤 明德	〒963-0725 福島県郡山市田村町金屋字新家110	024-943-2298 024-943-3453

※下段FAX番号

●準会員(1社)

福島県	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
-----	--------------	----------	----------------------------------	------------------------------

※下段FAX番号

●賛助会員(10社)

宮城県	(株)建設技術センター	代表：鈴木 淳司	〒984-0016 宮城県仙台市若林区蒲町東20-12	022-287-4011 022-287-4010
	(株)東亜利根ボーリング東北営業所	代表：井内 克則	〒984-0038 宮城県仙台市若林区伊在2-22-17-101	022-762-5402 022-762-5421
	東邦地下工機(株)仙台営業所	代表：田中 敬悦	〒983-0034 宮城県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：伊澤 徹	〒984-0001 宮城県仙台市若林区鶴代町5-16	022-782-3133 022-782-3135
	(株)扶桑工業東北支店	代表：佐藤 英雄	〒983-0034 宮城県仙台市宮城野区扇町1-7-1	022-236-5101 022-782-7720
	(株)メガダイソ仙台営業所	代表：加藤 伸	〒983-0043 宮城県仙台市宮城野区萩野町2-11-1 加藤マンション	022-231-6141 022-231-3545
	(有)遠藤印刷所	代表：遠藤 正美	〒984-0046 宮城県仙台市若林区二軒茶屋15-31	022-291-4000 022-291-8488
	ハリウコミュニケーションズ(株)	代表：針生 英一	〒984-0011 宮城県仙台市若林区六丁の目西町2-12	022-288-5011 022-288-7600

その他	(株)神谷製作所	代表：神谷 浩美	〒352-0016 埼玉県新座市馬場2-6-5	048-481-3337 048-481-2335
	(株)マスダ商店	代表：増田 幸司	〒733-0032 広島県広島市西区東観音町4-21	082-231-4842 082-292-9882

※下段FAX番号



チームの心をついに  
ひたすら前へ進む。  
今を超える突破力、  
大地へのトライは続く。

# TRY EARTH 旭

岩手から全国へはばたく、水と地盤のプロ集団。

WE ARE  
BORING  
PIONEER

特定建設業  
**旭** 旭ボーリング株式会社

〒024-0056 岩手県北上市鬼柳町都鳥186番地1 TEL.0197-67-3121 FAX.0197-67-3143

[業務内容]◎水源調査およびさく井工事◎地質調査◎特殊土木工事◎測量◎一般土木工事◎上下水道施設工事◎管工事◎法面工事◎各種地すべり対策工事

正社員募集中!お気軽にお問い合わせください。詳しい仕事の内容などはホームページをチェック!



<http://www.asabo.co.jp>

OYO

応用地質

## 人と地球の未来にベストアンサーを。

穏やかな海、木々の間にそよぐ風、そして人と人の暮らしを支える大地…。

人々に恵みをもたらす自然は傷つきやすく、それでいて時に災いを招きます。

私たちはもっと、地球のことを知らなければなりません。

応用地質は、地球科学に関わる深い知見と豊富な技術、  
さらにはデジタル技術のイノベーションを通じて、自然の本質に迫ります。

安全で安心な社会を築くソリューションを、導くために。



地球の話しよう。

**応用地質株式会社**

東北事務所 所長 江本 満

**東北事務所**

〒983-0043 仙台市宮城野区萩野町3-21-2

TEL: 022-237-0471 FAX: 022-283-1801



"We Conserve nature  
for the future"

豊かな大地を未来へ

<http://www.okuyama.co.jp/>

■ 業務概要 Business Outline

○ 計 画 Planning

○ 測 量 Survey

○ 調査設計 Research Design-

地すべり調査 Landslide Research

一般調査 General Research

数値解析 Numerical Analysis

土質試験 Soil Test

環境調査 Environmental Research

温泉探査 Hot Spring Exploration

河川・砂防・治山 River・Erosion Control・Forestry Conservation

各種調査 Miscellaneous Research

○ 施 工 Operation

地すべり対策工事 Landslide Countermeasure Works

法面工事 Slope Works

さく井工事 Water Well Drilling Works

大口径ボーリング工事 Large-Diameter Boring Works

グラウト工事 Grouting Works

地盤改良工事 Foundation Improvement Works

アンカー工事 Anchoring Works

○ 付帯サービス Servicing



**OKUYAMA BORING CO.,LTD.**

Geoengineering Consultants ㊟ 奥山ボーリング株式会社

代表取締役会長 奥山 和彦 代表取締役社長 奥山 信吾

本社 / 〒013-0046 秋田県横手市神明町10番39号 TEL 0182-32-3475 FAX 0182-33-1447

支店・営業所 / 青森・福島・秋田・盛岡・山形・仙台・北秋田・大館・東京



# 未来を育むワンピース

独自技術で未来を育むベストソリューションを提供します。

## ●環境・水

- 土壌・地下水汚染調査、自然由来重金属分析
- 多層多孔電気伝導度計測システムを用いた水みちモニタリング
- 地下水挙動解析(二次元・準三次元・三次元浸透流解析)

## ●防災・減災

- 災害調査・対策設計(道路盛土、堤防、切土斜面、地すべり)
- 地盤解析(安定・変形・液状化)、被害予測解析(土砂移動)
- 地震応答解析(二次元、三次元)による耐震照査・耐震設計

## ●海洋・エネルギー

- マルチチャンネル音波探査(2D・3D)による地下構造調査
- 水上三次元音響測深による河道・湖底・海底地形測量
- 海底地震計を用いた海域部における屈折法地震探査

## ●メンテナンス

- 各種レーダ探査を用いた土木施設健全度診断・補修設計
- GoTEN-tk(孔内局部載荷試験)を用いたコンクリート劣化診断
- SAAMジャッキを用いたアンカー健全度診断・補修設計

Doctor of the Earth

Sincerely, Speedy, and best Solution.



**川崎地質株式会社**

北日本支社長 太田 史朗

Kawasaki Geological Engineering Co., Ltd.

本社

〒108-8337 東京都港区三田二丁目11-15

電話 03-5445-2071 FAX 03-5445-2073

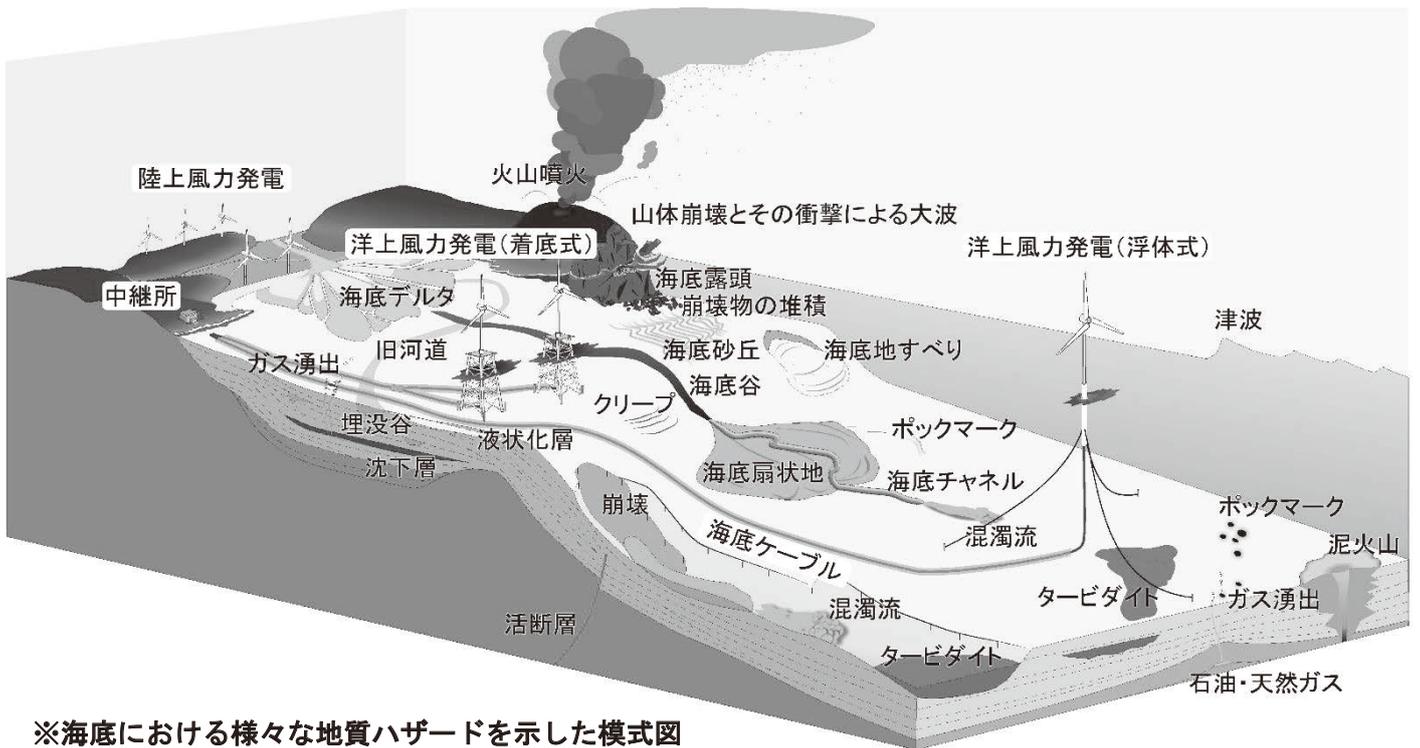
北日本支社

〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡三丁目4-16

電話 022-792-6330 FAX 022-792-6331

<http://www.kge.co.jp/> E-mail. [post-master@kge.co.jp](mailto:post-master@kge.co.jp)

# 基礎地盤コンサルタンツの洋上風力発電事業における 海底地質リスク評価



※海底における様々な地質ハザードを示した模式図

海底には様々なハザードが存在することが分かってきましたが、国内では海底地質リスクについての研究が殆ど行われておりません。現在、日本では洋上風力発電開発事業が活発化していますが、計画・設計・建設・維持管理に極めて大きな事業リスクとなりうるため、開発に際しては海底地盤が持つ地質リスクを正しく評価することが重要です。

基礎地盤コンサルタンツ株式会社は、海底地盤が持つ地質リスクの評価方法について研究し、この分野の国内外へ発信していくことを目的とした「海底地質リスク評価研究会（会長：山口大学准教授 川村喜一郎）」を設立しました。

「EE 東北'21」（6月2日・3日 夢メッセみやぎ）に出展予定

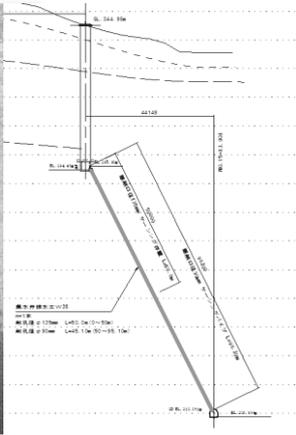
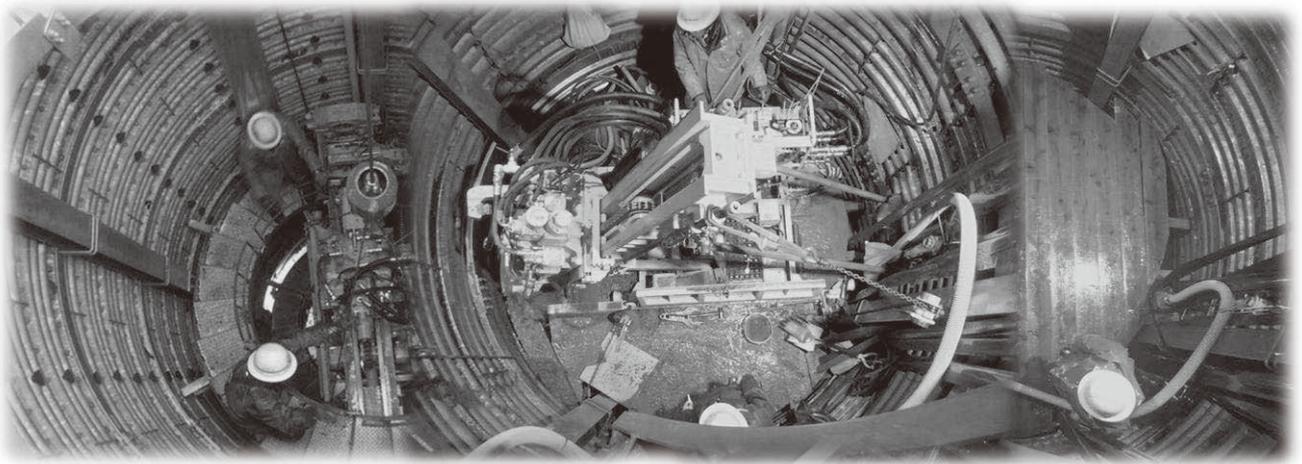
地盤に強い総合コンサルタント

# Kisojiban

TEL 022-291-4191

FAX 022-291-4195





## ふるさとの川愛護活動



株式  
会社

ひら  
信頼と技術で未来を拓く  
**新東京ジブ・システム**

代表取締役 奥山清春

本社 / 〒994-0011 山形県天童市北久野本三丁目7-19  
TEL (023)653-7711(代) FAX (023)653-4237



HPへのアクセス  
はコチラ

### 【営業案内】

調査：地質・土質調査、土質試験、地すべり・急傾斜調査解析  
コンサルタント：森林土木設計、土質及び基礎、河川、砂防  
工事：地すべり・急傾斜対策、超高压洗浄フィルター  
さく井、温泉掘削、一般土木

Think Globally,  
Act Locally.

# 15℃ で、

とっっても暖かい。

とっっても涼しい。

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

JGDが取り組んでいるSDGsの課題

<p><b>7</b> エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>  <p>再生可能な熱エネルギーである「地下水熱・地中熱」の有効利用に取り組んでいます。</p>	<p><b>9</b> 産業と技術革新の革命をつくらう</p>  <p>2014～2018年の5か年にわたり、秋田大学・産業技術総合研究所と共同で、NEEDの再生可能エネルギー熱利用技術開発事業に取り組み、高効率帯水層蓄熱システムの開発に成功しました。</p>	<p><b>11</b> 住み続けられるまちづくりを</p>  <p>地下水の熱エネルギーを利用した無散水蓄熱システムの開発・普及を働き、高効率な地中における快適な足元空間の創造に取り組んでいます。</p>	<p><b>13</b> 気候変動に具体的な対策を</p>  <p>本社社屋に帯水層蓄熱システムを導入することにより、CO2排出量を従来の冷暖房システムと比較して50%以上低減することに成功しています。</p>	<p><b>17</b> パートナリシップで目標を達成しよう</p>  <p>これからも、産官学のパートナーシップを構築することで、持続可能な社会を実現するための課題解決に取り組んでまいります。</p>
--	---	--	--	--

### 帯水層蓄熱冷暖房システム

帯水層蓄熱冷暖房システムは、地下水を熱エネルギーとして地下に広がる帯水層に蓄熱して、建物の冷暖房を効率的に行う技術です。夏季冷房時に排出される温熱を冬季の暖房熱源に、冬季暖房時に排出される冷熱を夏季の冷房熱源として利用することができるため、他のシステムと比較して効率の高いエネルギー利用が可能となります。JGDは、高効率帯水層蓄熱冷暖房システムを開発し、省エネルギーと温室効果ガス排出量の大幅削減を実現させることに成功しました。



2020年10月、JGDは経済産業省が脱炭素社会の実現をイノベーションで切り拓く企業として全国からリストアップした、「ゼロエミ・チャレンジ企業」320社の一つに選ばれました。

**JGD JAPAN GROUND WATER DEVELOPMENT CO., LTD.**  
**日本地下水開発株式会社**

本社 / 〒990-2313 山形県山形市松原777 TEL.023-688-6000 FAX.023-688-4122

営業所

青森営業所・岩手営業所・秋田営業所・庄内営業所・福島営業所・富山営業所・長野営業所・鳥取営業所・島根営業所・東京営業所・仙台営業所

関連会社

日本環境科学株式会社・日本水資源開発株式会社

私達は自然と共生し、地域との輪を大切にします



社是：技術・人格・社会貢献



株式  
会社

**復建技術コンサルタント**

代表取締役 菅原 稔郎

ISO9001・ISO14001・ISO27001・ISO55001 認証登録

※橋梁・上下水道のアセット



2020

健康経営優良法人  
Health and productivity

本 社 / 〒980-0012 仙台市青葉区錦町1丁目7番25号  
TEL (022) 262-1234 (大代表) FAX (022) 265-9309  
URL <http://www.fgc.jp/>

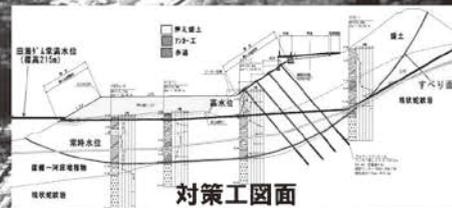
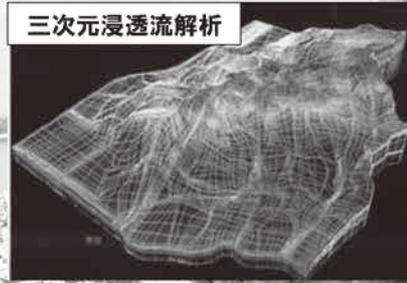
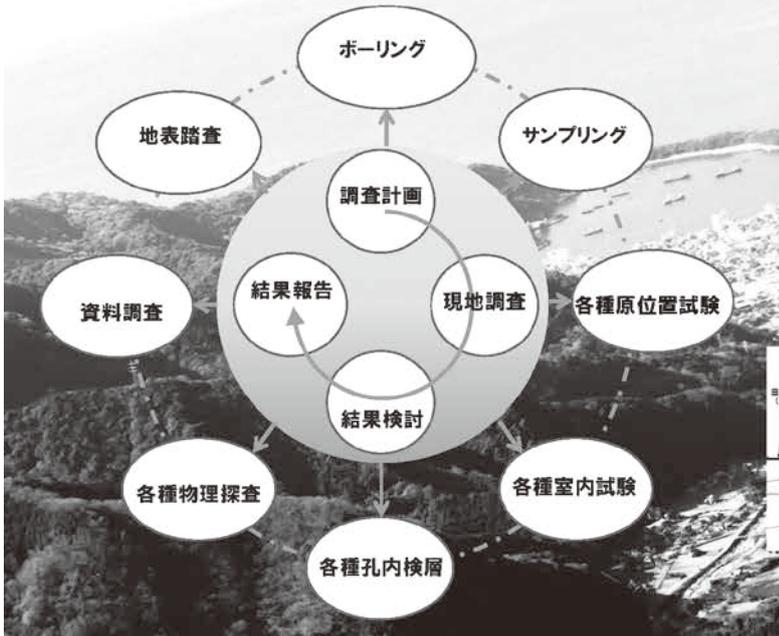
支 店 / 青森支店、盛岡支店、秋田支店、仙台支店、山形支店、福島支店、東京支店、関西支店  
事務所 / 函館事務所、五輪事務所、福島浜通り事務所、北陸事務所、千葉事務所、埼玉事務所  
神奈川事務所、名古屋事務所、三重事務所、滋賀事務所、奈良事務所、熊本事務所  
営業所 / 札幌営業所

技術士168名 RCCM115名

地質調査技士41名 土壤汚染調査技術管理者2名

地域のホームドクターを目指し、防災や安全・安心な地域、社会づくりに貢献します

地盤・地下水解析、土木設計のスペシャリストとして  
最適なソリューションをご提供いたします



株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング  
ASANO TAISEIKISO ENGINEERING Co.,Ltd.

<http://www.atk-eng.jp/>

本社：〒110-0014 東京都台東区北上野2丁目8番7号  
TEL (03) 5246-4175 FAX (03) 5246-4199  
東北支社：〒981-3133 仙台市泉区泉中央2丁目25番6号  
TEL (022) 343-8166 FAX (022) 343-8179  
代表取締役 平山 光信  
東北支社長 寺田 正人



新技術で社会に貢献  
次世代の地球環境保全へ向けて展開

コンサルティング

斜面防災／河川・砂防・海岸／治山・林道  
地盤環境／環境・緑化／維持管理／海外事業

工事・施工管理

地すべり防止工事／斜面・法面工事

技術・開発

斜面防災技術／土質試験技術／緑化関連技術  
防災情報管理技術／GIS 関連技術  
シミュレーション技術／防災教育教材



国土防災技術株式会社  
ISO 9001 登録 URL:<https://www.jce.co.jp/>

本社：〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番5号  
TEL (03) 3436-3673(代) FAX (03) 3432-3787

東北支社：〒984-0075 仙台市若林区清水小路6番1号  
TEL (022) 216-2586(代) FAX (022) 216-8586



営業種目

- 地盤調査  
機械ボーリング/各種原位試験  
物理探査/地下水観測
- 室内土質試験  
物理試験/力学試験/配合試験
- 品質管理試験  
平板載荷試験/現場密度試験  
現場CBR試験
- 測量業務
- さく井工事

人に優しく、自然に優しい地盤のコンサルティングアドバイザー



# 有限会社 三陽技研

本社：  
青森県青森市久須志四丁目19-33  
TEL 017-766-9912  
FAX 017-782-0843

東部事務所：  
青森県青森市馬屋尻字清水流156-1  
TEL 017-763-5353  
FAX 017-763-5354



【環境・土木設計・土と基礎・水と温泉】

## 建設コンサルタント

- ◆各種建設コンサルタント業務
- ◆環境調査・アセスメント
- ◆地質・土質調査業務
- ◆地下水及び温泉開発
- ◆地すべり・斜面防災対策業務
- ◆各種測量



## 株式会社 自然科学調査事務所

代表取締役 鈴木 建一  
専務取締役 嵯峨 智広  
常務取締役 櫻田 裕之

【本社】〒014-0044 秋田県大仙市戸蔭字谷地添102番地1  
TEL : 0187-63-3424 FAX : 0187-63-6601

【支店・営業所】秋田支店・横手営業所



土と水の総合コンサルタント

# 新協地水株式会社

代表取締役 佐藤正基



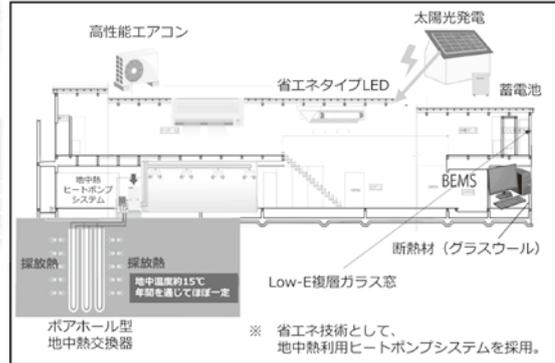
- ・地質調査、さく井工事、特殊土木工事、お客様の「土と水」の困りごとはお任せください。
- ・東北地方で民間初の『ZEB』となる「本社・再生可能エネルギー研究開発施設」を建築。再生可能エネルギー利用のさらなる普及と省エネルギー化社会の実現に取り組みます。

本社・再生可能エネルギー研究開発施設 〒963-1311 郡山市上伊豆島一丁目27番 TEL (024) 973-6800 FAX (024) 973-6817

本施設は年間の一次エネルギー消費量を正味(ネット)でゼロ以下とする完全ZEB化を達成。  
『ZEB』として認定されました。



施設全景 (弊社所有ドローンでの空撮)



### <営業種目のご案内>

- ※ 地質、土質、地下水調査
- ※ さく井、集水井工事
- ※ 土壌、地下水汚染調査
- ※ 井戸、温泉の改修、点検、保守管理
- ※ 回転埋設鋼管杭 (アルファウイングパイル工法)
- ※ Σ工法 (杭状地盤補強工法)
- ※ 地中熱利用に関する設計・施工
- ※ その他(お問合せ下さい)

「本社・再生可能エネルギー研究開発施設」『ZEB』化事業概要

URL : <http://www.sinkyo-tisui.co.jp/>

感動がしごとです。



Taisen Development Co.,Ltd

水・温泉・土のコンサルタント

# 大泉開発株式会社

代表取締役 坂本興平

本 社 ・ 青森県青森市浪館前田四丁目10-25 TEL017-781-6111  
 事 業 本 部 ・ 北津軽郡鶴田町大字鶴田字相原87-1 TEL0173-22-3335  
 弘 前 営 業 所 ・ 弘前市大字川合字浅田27-1 TEL0172-27-3635



JQA-QM4754



MS JAB CM009



RINRI 17000

# 人と社会と地球の持続的発展に貢献するために



今、私たちは地球規模の諸問題に直面しています。

地球温暖化を始めとする環境問題。

大規模地震、異常気象等に伴う災害問題。

化石燃料の枯渇化等のエネルギー問題。

・  
・  
・

私たちは「地球と人の調和を考える」をミッションとして  
安全・安心・快適な社会の実現に貢献してまいります。



 株式会社 ダイアコンサルタント

調査から維持管理までのトータルサポートで社会のニーズにお応えします。 <http://www.diaconsult.jp>

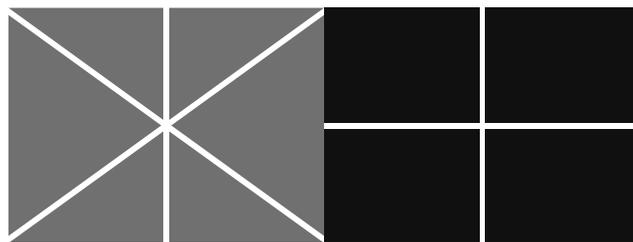
□東北支社

〒980-0811

仙台市青葉区一番町二丁目4番1号

Tel: 022-263-5121 Fax: 022-264-3239

水と土の総合コンサルタント企業として<sup>きら</sup>煌めく価値をプラスしていきたい



## 高田地研

代表取締役 高田 誠

専務取締役 高田 厚

株式会社 高田地研

山形県寒河江市本楯三丁目160番地

TEL 0237-84-4355 FAX 0237-86-8400



地質・地盤調査 各種測量・申請業務 土木設計  
地すべり対策工事 地下水・温泉開発 構造物点検補修設計

“環境・資源・地域インフラを護る”

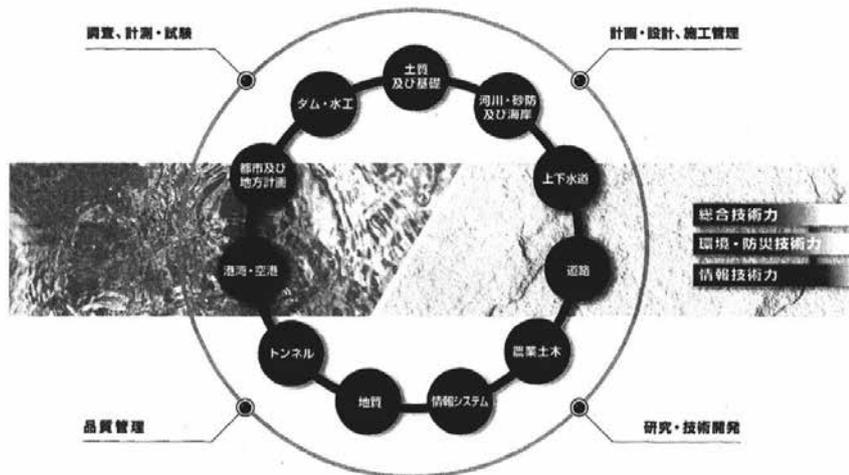
# 株式会社 地質基礎

代表取締役 平山 清重

本社 〒972-8311 福島県いわき市常磐水野谷町亀ノ尾 171 TEL 0246-88-8810 FAX 0246-88-8860  
郡山支店 〒963-0105 福島県郡山市安積町長久保 1-17-19 TEL 024-937-1101 FAX 024-937-1102  
水戸支店 〒310-0805 茨城県水戸市中央 2-8-8 (アシスト第2ビル) TEL 029-228-3838 FAX 029-228-3839  
会津営業所 〒965-0052 福島県会津若松市町北町大字始字中ノ明 942 TEL 0242-23-7002 FAX 0242-23-7003

## 人と土と水の調和したエンジニアリング

品質を追求し未来を創造するオンリーワンカンパニー



## 中央開発株式会社

代表取締役会長 瀬古 一郎  
代表取締役社長 田中 誠

北日本事業部長 鈴木 益夫  
東北支店長 三浦 正人

本社 / 〒169-8612 東京都新宿区西早稲田三丁目 13-5

TEL 03-3208-3111 Fax 03-3208-3127

<https://www.ckcnet.co.jp>

東北支店 / 〒984-0016 仙台市若林区蒲町東 20-6

TEL 022-766-9121 Fax 022-766-9122

事業部・支社 北日本・東日本・西日本・南日本・東京・関西・九州

支店・営業所 札幌・関東・栃木・千葉・茨城・北陸・中部・神戸・岡山  
中国・四国・佐賀・大分・熊本・宮崎・鹿児島・沖縄

管内営業所 青森・秋田・盛岡・山形・福島

創業70年

豊富な経験と技術で

地域に貢献する企業

当社には、昭和22年の創業以来、70年以上にわたり東北の大地を見つめ続けて、積み重ねてきた豊富な地盤情報と調査経験があります。

この地盤情報と経験、多様な技術力を駆使して、各種事業の計画から施工管理に至るまで、お客様のニーズに合わせた最適な調査をご提案いたします。



Earth & Water  
TOUHOKU BORING CO.,LTD.

東北ボーリング株式会社

〒984-0014  
宮城県仙台市若林区六丁の目元町6番8号  
TEL : 022-288-0321 (代) FAX : 022-288-0318

▶▶ URL:<http://www.tbor.co.jp>

大地を診る・水を観る・山を見る

3つの「みる」で共生への道しるべを拓きます



総合建設コンサルタント

土木地質株式会社

代表取締役 橋本 岳社

本社 / 〒981-3107 宮城県仙台市泉区本田町13-31

Tel: 022-375-2626 Fax: 022-375-2950

URL: <http://www.geoce.co.jp>

営業種目

調査: 土質・地質調査、地すべり総合調査、急傾斜地調査、環境調査、施設機能診断調査  
地下水調査、物理探査・検層、土壌・地下水汚染調査、土質試験、土壌・水質分析  
測量設計: 土木設計、農業水利施設設計、森林土木設計、防災・急傾斜地設計  
工事: さく井、アンカー工、杭工、地下水開発、管更生工  
研究開発: 耐酸性コンクリート用混和材(ハイデガス) NETIS登録番号 TH-120020-A  
地中熱利用システム、非破壊コンクリート診断装置

環境省指定調査機関 環2003-2-1013

— 堅実に、ダイナミックに —

ISO9001 認証取得

総合建設コンサルタント



# 日栄地質測量設計株式会社

代表取締役社長 高橋 肇



○本社 〒970-8026 いわき市平字作町一丁目3番地の2  
☎(0246)21-3111(代) FAX(0246)21-3693  
<http://www.nitiei.co.jp>

○郡山支社 〒963-0206 郡山市中野一丁目54番2号  
☎(024)983-1090(代) FAX(024)983-1091

○福島営業所 ☎(024)522-4115(代) ○会津若松営業所 ☎(0242)28-3222 ○原町営業所 ☎(0244)24-2321  
○白河営業所 ☎(0248)21-8345(代) ○喜多方営業所 ☎(0241)42-7330  
○仙台営業所 ☎(022)397-9332 ○茨城営業所 ☎(029)304-6230

## 〔営業品目〕

- ・地質調査部門 / 土質・地質・地下水・温泉調査、地すべり解析、軟弱地盤解析、赤外線調査
- ・測量部門 / 基準点・水準・地形・路線・河川・用地・鉄道測量、各種GIS、UAV、3Dスキャナー
- ・設計部門 / 道路・河川・橋梁・上下水道・砂防・急傾斜地・都市計画設計、許認可申請

## 水と大地の総合エンジニアリング企業



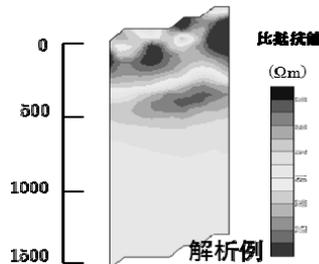
創業明治45年

株式会社 日さく

WATER&GEO-TECH ENGINEERS, NISSAKU

## 1500mの地下を探查する 日さくのCSMT法

CSMTとは、Controlled Source Magneto Telluricの頭文字をとったもので、人工信号源を用いた電磁探査法です。温泉開発調査、深部地盤調査、深部地下水調査に有効です。



日さくのCSMT法は・・・

- ①ノイズが少ない：GPSからの時刻信号を送受信間で同期するので、測定時間の差によるノイズを無くしました
- ②地下を細分化する：日さくのCSMT探査機は最大26周波数を用いて探査するため、従来（14周波数）より緻密な構造を把握できます。
- ③最良のデータを得る：受信点では、測定地点の接地抵抗を測定して信号を受信します

本社 〒330-0854 埼玉県さいたま市大宮区桜木町四丁目199番地3 TEL 048-644-3911(代) FAX 048-644-3958  
URL <https://www.nissaku.co.jp/>  
仙台支店 〒982-0011 仙台市太白区長町六丁目4番47号 TEL 022-208-7531 FAX 022-208-7532

# 高度な技術で地域社会へ貢献

測量業登録

地質調査業登録

建設コンサルタント業登録

登録第(5)-23940号

質29第1032号

建01第10664号



## 株式会社 北杜地質センター

代表取締役社長 湯沢 健一

〒020-0402

本社：岩手県盛岡市黒川9地割22番11号 TEL 019-696-3431

E-mail info@hokuto-geo.co.jp FAX 019-696-3441

会社ホームページ <http://www.hokuto-geo.co.jp/>

### 地すべり観測機器に新たな選択肢を。



#### 2点間の変位量を 自動計測

- 雨・雪・粉じんに強い。
- 道路・河川を挟んでの計測。
- 測定可能距離は7m~140m。

計測が困難な場所ほど威力を発揮する

## Merex-D<sup>®</sup>

拡散レーザー変位計



#### 孔内傾斜と地下水位を ボーリング孔1つで 自動計測

- センサ部が薄型なので、パイプ内に空間があり、水位計等を同孔に設置可能。

## Dr.Clip<sup>™</sup>

detailed recording inclinometer pipe  
パイプ傾斜計



#### 傾斜した方角・ 角度を自動計測

- 加速度センサ・電子コンパスでどの方角に何度傾いたかを計測。
- 立てた単管パイプの上のせるだけの簡単な設置。

## Merex-CR<sup>®</sup>

Area net 傾斜計



気になるワードがありましたら遠慮なくお問い合わせ下さい。



Japan Asia Group  
明治コンサルタント

上記商品のお問い合わせ先：

〒064-0807 札幌市中央区南7条西1丁目21番地1

[本店営業課] TEL:011-562-3066 FAX:011-562-3199 <https://www.meicon.co.jp/>

地質調査用安全デッキ

# FSD-2

Safety Deck



巾木なし標準仕様  
組立質量：21.2Kg  
サイズ (L×W×H)：645×580×995 (mm)

三脚ヤグラ上の作業を  
より安全に

軽量・コンパクト

ステージが  
10Kg以下になり、  
ヤグラへの取付が  
更に楽になりました

QRコードにて **YouTube** をご覧ください

# 標準貫入試験時の 安全対策に：

標準貫入試験用ガイドロッド

# SWT TOOLS



手で軽く締めるだけで  
緩みにくい構造

折れにくく寿命が長い

交換時期が  
目視でわかるので  
安全です！



**FUSO**

株式会社扶桑工業 東北支店

〒983-0034 宮城県仙台市宮城野区扇町1-7-1  
TEL. (022) 236-5101 FAX. (022) 782-7720  
<http://www.kk-fuso.co.jp>

# 大切な資料を守るため、わたしたちは作ります。

特注品も  
お任せください。



## 製造・加工・販売品目名

### 地質部門

木製特注品箱  
地質調査用標本箱（木製・レザークロス製）  
標本ビン各種、コア箱収納箱、運搬箱  
資材全般、エンビパイプ、ライナー管

### 漆部門

五月人形用木札、桐箱  
各種うるし塗り箱、ウレタン塗り箱

地質調査用品 販売・製造・開発会社

**Kamiya** 株式会社 **神谷製作所**

代表取締役 神谷 浩美

〒352-0016 埼玉県新座市馬場2-6-5  
TEL 048-481-3337 FAX 048-481-2335  
<http://www.kamiya-mfg.co.jp>

## 地中熱開発用高速振動掘削機

### スーパープローブ

これまで培われたソニックドリルの技術を、当社独自の技術に応用し開発された高速振動掘削機です。コンパクトな本体ながらも、強力な起振力を有し効率良い掘削が可能です。

#### コンパクト型高速掘削機 スーパープローブ SP-50

仕様	単位	SP-50
スピンドル回転数	min <sup>-1</sup>	0-62
スピンドルトルク	KN-m	LOW 4.2 HIGH 2.1
給圧力	KN	20
バランス力	KN	93.2
起振力	KN	64
ストローク長	mm	1,600
エンジン出力*	kw	19.8+16.8
重量	kg	約4,450

\*補助パワーユニット含む



SP-50

#### 本機の特徴

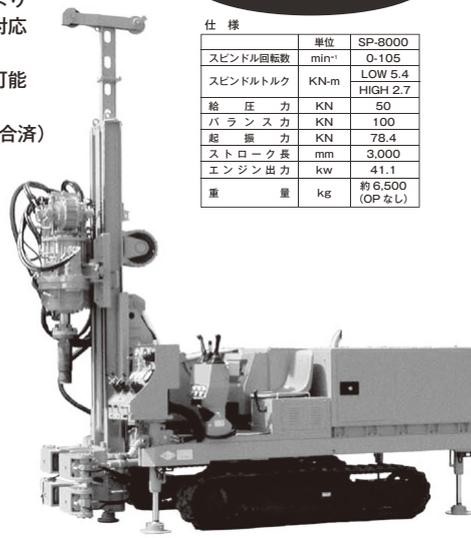
- ◇特殊振動機構によりあらゆる地層に対応
- ◇無水掘削も可能
- ◇サンプル採取も可能
- ◇低騒音・低振動（オフロード法適合済）

#### 本機の使用用途

- ◇地中熱工事
- ◇土壌汚染調査・土壌浄化
- ◇水井戸工事 他

#### コンパクト型高速掘削機 スーパープローブ SP-8000

仕様	単位	SP-8000
スピンドル回転数	min <sup>-1</sup>	0-105
スピンドルトルク	KN-m	LOW 5.4 HIGH 2.7
給圧力	KN	50
バランス力	KN	100
起振力	KN	78.4
ストローク長	mm	3,000
エンジン出力	kw	41.1
重量	kg	約6,500 (OPなし)



SP-8000



**東亜利根ボーリング**

〒106-0032 東京都港区六本木 7-3-7  
営業部 TEL. 03-5775-3939 FAX. 03-5775-3967  
URL: <http://www.toa-tone.jp>

札幌営業所 TEL.011-666-2131

東北営業所 TEL.022-788-2522

大阪営業所 TEL.06-6636-4728

福岡営業所 TEL.092-935-3969



# (一社) 東北地質調査業協会頒布図書のご案内

発行・編集 (一社) 全国地質調査業協会連合会

図書名	摘要	発行	頒布価格 (税込み)	申込 部数
<b>●実務関係</b>				
ボーリング ポケットブック	第5版	平成25年 9月発行	7,700円	
ボーリング 計測マニュアル		平成5年 5月発行	2,750円	
報告書作成 マニュアル	土質編 第2版	平成29年 3月発行	3,300円	
土壌・地下水汚染のための 地質調査実務の知識		平成16年 2月発行	3,850円	

図書名	摘要	発行	頒布価格 (税込み)	申込 部数
<b>●積算資料関係</b>				
全国標準積算資料	土質調査 地質調査	令和2年度	9,350円	
〃	グラウト工事・大孔径工事 アンカー工事・集水井工事	平成14年度	6,600円	
<b>●その他</b>				
日本列島ジオサイト 地質百選		平成19年 10月発行	3,080円	

○上の申込部数欄にご希望の部数をご記入下さい。

※価格は非会員価格です。

会員価格は異なりますので、下記事務局までお問合せ下さい。

合計 冊数	冊	合計 金額	円
----------	---	----------	---

※別途送料650円がかかります。

## 図書購入申込書

(一社) 東北地質調査業協会御中

〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡4-1-8

パルシティ仙台1F

電話番号 (022) 299-9470

FAX番号 (022) 298-6260

E-mail:tohoku-geo@nifty.ne.jp

〒  
郵便番号・住所

会社名

担当者

電話番号

本紙をコピーし、FAXまたはメールにてお申し込み下さい。



西目屋村 白神山地 暗門の滝（青森県）

## 編集後記

昨年は新型コロナウイルスに振り回された1年でした。今年になっても、感染拡大が止まらず、2度目の緊急事態宣言が発出されています。

「本日の新規感染者は〇〇名、重症者数は〇〇名、いずれも過去最多となっております。」毎日、このようなニュースを聞いていると、気持ちが減入ってきます。

当初は「大地61号」の編集会議においても、コロナの影響で、毎年実施している技術フォーラム、地質調査技士検定試験、地質技術者セミナーの開催が危ぶまれ、大地の台割も見通しが見えない状況でした。

さらに、会食の自粛ということで、広報委員の懇親会も中止とせざるを得ず、委員長の楽しみの1つがなくなりました。

このような逆境の中でも、みんなで知恵を出し合い、何とか今までの大地と遜色ないものが出来たと思います。

これも、原稿執筆に御協力いただいた皆様のお陰です。心より御礼申し上げます。

最近、やっと新型コロナウイルスに対するワクチン接種のニュースが報じられるようになり、トンネルの出口が見えてきたような気がします。広報委員一同、感染防止に努めながら、今後も皆様のお役に立つ大地発行に努めてまいります。よろしくお願い致します。

（広報委員会 佐藤喜一郎）

## 協会誌『大地』発行・編集

『大地』61号 令和3年3月10日発行

一般社団法人東北地質調査業協会 広報委員会

編集責任者 橋本 岳社 庄子夕里絵

内海 実 野田 牧人

米川 康 佐藤喜一郎

坂下 尚樹 上野 圭祐

〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡4丁目1番8号

（パルシティ仙台1階）

TEL 022-299-9470 FAX 022-298-6260

e-mail:tohoku-geo@nifty.ne.jp

<https://tohoku-geo.ne.jp>

印刷 ハリウコミュニケーションズ（株）

TEL 022-288-5011 FAX 022-288-7600

