

# 大地

DAICHI



東北地質調査業協会

第 51 号  
2011.2  
February

# 大地

DAICHI

第51号 2011.2 February

## C O N T E N T S

### 01 年頭のご挨拶

早坂 功

### 03 特集 宮城の地質

大槻憲四郎／永広昌之／布原啓史

### 17 講座 —「地質調査要領」を紐解く— 第4編 河川堤防・河川構造物 の地質調査

太田史朗

### 25 技術報告 ボーリングコア観察におけるすべり面 の認定指標について

原 勝宏／榊原信夫／三川憲一／福山 博

### 鉱化変質帯におけるトンネル掘削土判定の 妥当性向上への取り組み

佐保亮輔／門間聖子／佐藤貴之

### 地質リスクマネジメント手法による切土のり 面崩壊の分析事例

高野邦夫／大内 学／松岡豊広／佐藤武志

### 37 寄稿 女性からのひとこと

高橋みゆき

### 地質調査技士に合格して

阿部政治／酒井由美

### 若手技術者セミナーに参加して

高堂陶子／藤島由香里

### 43 みちのくだより

木村善和／平塚康子

### 45 報告 平成22年度・出前講義の紹介

高野邦夫

### 宮城県土木部との災害協定締結

大友秀夫

### みちのくGIDAS (ジーダス) 紹介

早坂 功

### 国土交通省 東北地方整備局／ 宮城県との意見交換会

高橋克実

平成22年度 (第33回)

### 「若手技術者セミナー」報告

佐藤春夫

### 57 人物往来 宮城県理事・広報委員長を拝命して

高橋克実

理事・広報副委員長に就任して

佐々木和彦

### 61 おらほの会社 東北開発コンサルタント (株) の巻

羽生田宏

### 63 現場シリーズ 現場のプロに聞く (蔵王エコラインの春期除雪)

佐竹誓次

### 65 文学エッセイ 『ゴールデンスランパー』

村上佳子

### 67 協会だより 協会事業報告 平成22年度通常総会 平成22年度 (2010年度) 地質調査技士合格者 平成22年度 (2010年度) 地質調査技士登録更新講習会 平成22年度 (2010年度) 地質情報管理士資格検定試験 平成23年新春講演会並びに賀詞交歓会 東北地質調査業協会親睦ゴルフ大会

### 75 東北地質調査業協会 会員名簿

正会員

賛助会員

準会員

### 編集後記

題 字 ● 長谷弘太郎 元理事長揮毫

表 表 紙 ● 唐桑半島 折石 (おれいし) 日本の地質百選のひとつ

裏 表 紙 ● 松島 日本の地質百選のひとつ

写真提供 応用地質株式会社 沖津 二郎

写真提供 応用地質株式会社 沖津 二郎

# 年頭のご挨拶

東北地質調査業協会 理事長 早坂 功



新年明けましておめでとうございます。

今年(西暦2011年、平成23年)であり、干支は「辛卯(かのとう)」にあたります。「辛」は「新」と同じで、草木が枯れ果てて、また新しくなろうとすること、「卯」は「茂」と同じで、草木が地面に茂る、すなわち覆う状態のことを意味しており、昨年「庚寅(かのえとら)」の意味する「新しく動き出したこと」が、「今年(西暦2011年、平成23年)は根を張り、枝を伸ばして拡がっていく様子」とされ、「物事が新しくなる変換の年」と言われております。

前回の「辛卯」年は、60年前の昭和26年で、「サンフランシスコ平和条約」が結ばれた年であり、第二次大戦敗戦後の日本再興の契機になった年でもあります。この60年間の日本経済は、戦後の復興期を経て高度成長期・インフレ経済を迎え、その後のバブル期を経てデフレ経済へと突入し、現在の長期不況経済に至っております。平成20年には「100年に一度」という世界的な金融危機に直面し、日本においても株価の急落、円高、雇用問題など不況が極めて深刻化し、現在まで続いております。政治的にも、戦後の米ソ冷戦時代から、ベルリンの壁の崩壊そしてテロ社会への突入と大きく変化しており、日本でも、戦後の自民・社会二大政党から長期自民党時代を経て、一昨年には民主党政権への交代がなされました。戦後66年を経た今日、経済、政治ともに、大きな変革期の真っ只中にある事を感じざるを得ません。私達を取り巻く環境が変化しつつある現在、この

「辛卯」の年である平成23年が、景気回復元年になることを期待して、出発したいと存じます。

(財)建設経済研究所によれば、平成22年度の名目建設投資は対前年比△6.9%の39兆2500億円となる見通しで、ピーク年度平成4年の83兆9700億円の46.7%という厳しい見通しがなされております。政府建設投資は平成22年度予算で国の公共事業費関係費が△18.3%、地方単独事業費が△3.3%などから、全体で△18.2%の13兆8200億円が予測され、ピーク年度平成7年の35兆2000億円の39.2%まで落ち込んでいます。

一方、平成23年度の名目建設投資は、対前年比1.0%増の39兆6600億円が見込まれるものの、政府建設投資は△8.8%の12兆6100億円と予想しております。

以上の事から、「建設投資は平成22年度を底に平成23年度は緩やかに回復すると予測する。政府建設投資は減少が続くが、民間建設投資は回復が遅れているものの回復基調。」とみなされております。

マクロ経済の推移についても、「平成22年度後半の一時的な景気回復の鈍化を経て、景気は穏やかな回復軌道に戻る見通し」がなされております。同様に、財務省東北財務局による経済情勢報告によれば、東北地方は「管内経済は、厳しい状況にあるものの、緩やかに持ち直してきている。」との判断がなされております。

このように経済状況は極めて厳しい状況下にはありますが、来年度は回復基調との見通しがなされているところであります。

ただし、政権交代により公共事業が見直され、地方への補助事業等も一括交付金として形を変えることになり、今後の見通しが立たなくなっているのが自治体の現状かと思われまます。この正月には、第二次菅内閣が発足し、国土交通大臣も代わり、東北地整局長も交代致しました。これからの国土行政がどうなるのかは分かりませんが、新幹線が昨年末にやっと青森にまで達しましたように、東北においてはインフラがまだまだ不十分であり、更なるインフラの整備と景気回復とが強く望まれているところであります。

当協会は、その名の示す通り、東北の地質調査業を営む企業の集まりで、会員数は、事業量の多かったときは100社を越しておりましたが、現在では実にその半分以下の48社にまで激減し、厳しさを物語っております。しかし、当協会には、50年以上の歴史、経験そして技術に裏づけされた「信用」と「人材」という財産がございます。

当協会は全地連と一緒に、新たな市場創出として、環境問題には土壌調査を、維持管理にはメンテナンス手法を、工事コストを低くする方法として地質リスクを、観光分野への取り組みの一つとしてジオパークをとりあげるなど、いろいろな取り組みをしているところであります。勿論、インフラ整備、自然災害防止、環境問題、資源開発、学問・技術分野など従来から行っている事業の拡大にも努めているところであります。

この厳しい状況の中、会員皆さまと一致団結して、「智恵」を出し「汗」を流して、東北地方に住む人たちのために「安全・安心で豊かで美しい東北」を築き上げたいと思っております。

なお、当協会は全地連と一緒に、地域の活性化を図るために、「地域活性化委員会」を立ち上げ、以下の8つの提

言と5つの行動指針をまとめ挙げ、積極的なPR活動を展開しておりますので、ここに紹介しておきます。

### 【地質調査を効果的に実施するための提案 ～地域の活性化を図るために～】

#### ＜地質調査技術の有効活用＞

提言1：地質調査技術者の計画・設計・施工段階への参画の促進

提言2：地元の地質調査業者の有効活用

#### ＜地質調査の適切な発注＞

提言3：地域要件を含む企業評価方式や業者選定方式での発注

提言4：測量・設計と分離した発注

提言5：研究開発業務における随意契約による発注

#### ＜適格業者の有効活用＞

提言6：国土交通省「地質調査業者登録規定」による登録業者の有効活用

提言7：地質調査関連技術者資格の活用  
＜協会事業所の活用＞

提言8：市場の要望に応える活動や市民レベルへの啓蒙活動を支援する協会事業所の評価と活用

### 【地質調査業者としての行動指針】

1. 積極的情報発信（発注機関、一般市民、小学生から大学生）
2. 社会貢献に繋がる活動（ジオパーク活動への協力、防災協定に基づく緊急時の対応）
3. 技術の伝承（現場技術、表彰制度）
4. 地質技術の維持・向上および地質技術者の確保
5. 円滑かつ活発な協会活動

『地域活性化』を図る『明るく活力のある元気な協会・会員』皆様各位のご多幸を祈念して、新年のご挨拶と致します。

## 宮城県の花崗岩類

東北大名誉教授(理・地学) 大槻憲四郎  
 東北大名誉教授(総合学術博物館) 永広昌之  
 (株)テクノ長谷 布原啓史

宮城県には、アジア大陸東縁に衝突した陸塊である南部北上帯の中・古生界と白亜紀の花崗岩類など、および現在に至る島弧テクトニクスに伴う新生界が広く分布する(図1)。

以下に、前者に関しては永広が、後者に関しては大槻と布原が分担して概要を紹介する。

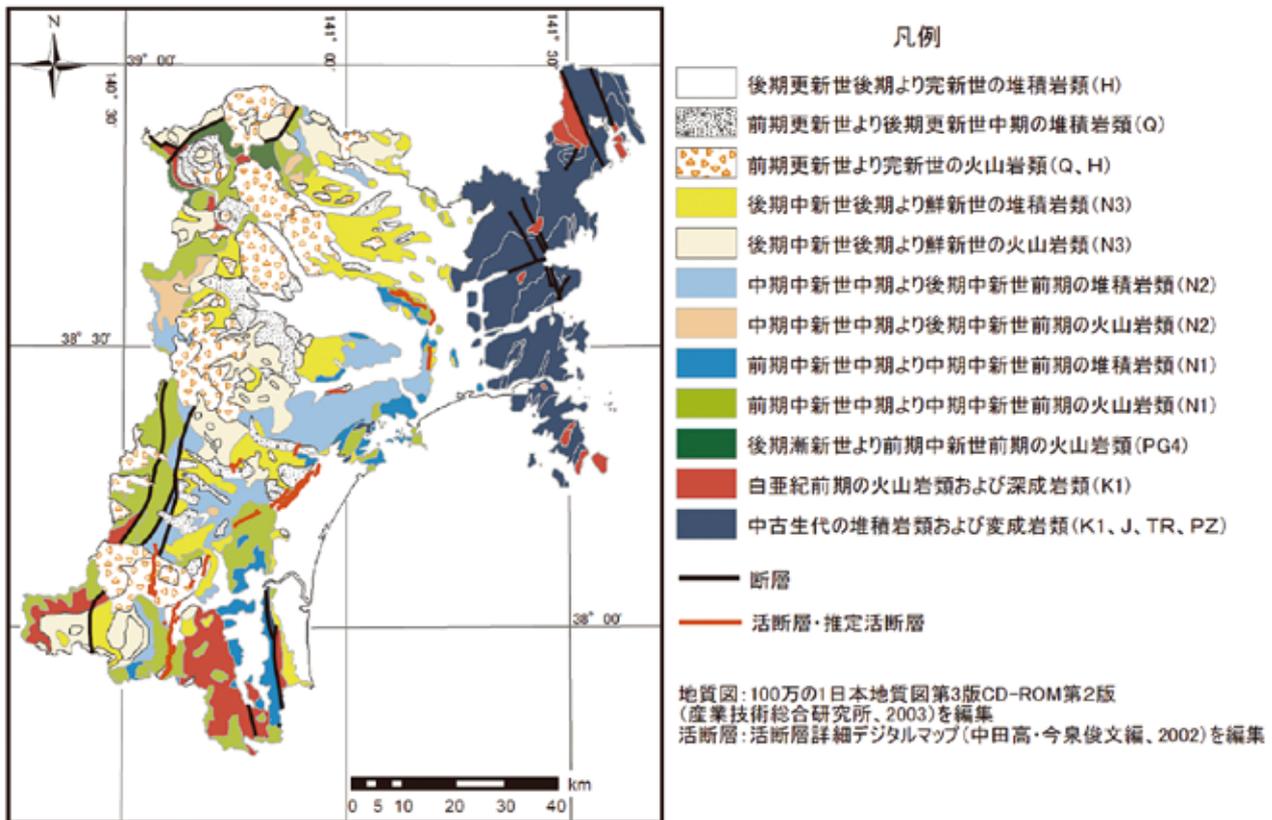


図1 宮城県の地質概略図。

### 1 中生界

#### 1.1 概説

宮城県の中古生界は、阿武隈山地の北端部や北上山地に広く分布するほか、奥羽脊梁山地の新第三系の基盤として点在する。これらは、畑川構造線を境に、西側の阿武隈帯と東側の南部北上帯に区分される。畑川構造線は、阿武隈山地の東縁から約8km西側をNNW-SSE方向に走り、宮城県内では丸森・角田の西方を北上し、新第三系におおわれて地表には露出しないが、仙台西方をとおり、鬼首-湯沢マイロナイト帯にのびる。阿武隈帯は、ジュラ

紀付加体を原岩とする高温型変成岩(御斎所・竹貫変成岩類)と最古期(130-110Ma)および古期・新时期(90-100Ma)の白亜紀花崗岩類で特徴づけられるが、御斎所・竹貫変成岩類は宮城県内には分布しない。南部北上帯は、先シルル紀の基盤岩類、その上に堆積した浅海成(一部陸成)のシルル系~下部白亜系、および前期白亜紀火山岩類・花崗岩類(120-110Ma)からなる(図2)。

#### 1.2 阿武隈山地

畑川構造線の東側の丸森町や角田市の東部から亘理町・山元町西部にかけての、阿武隈山地北東端~割山山

		阿武隈帯	南部北上帯 (阿武隈山地東縁, 利府地域)	南部北上帯 (北上山地)	
白亜紀	後期	花崗岩類			
	前期	花崗閃緑岩類	花崗閃緑岩類	花崗閃緑岩類	
ジュラ紀	後期			十三浜層群	山鳥層 大島層群
	中期			大和田層 小島層	鮎川層 磯草層 小々汐層
	前期			長尾層 中原層	萩の浜層 舞根層 綱木坂層
	前期			袖ノ浜層 荒戸層 荒砥崎層	月の浦層 小鯖層
三畳紀	後期			内の原層	皿貝層群
	中期	鹿狼山層 利府層		稲井層群	伊里前層
	前期			平磯層 大沢層	風越層
ペルム紀	後期			登米層 鍋越山層 黒沢層	田の浦層 末の崎層
	中期			Yz Tn	登米層 岩井崎石灰岩 大八景島層
	前期			錦織層 細尾層 中平層	小原木層 Os Iz 山谷層
石炭紀 オビ ルス ト紀				Yz : 山崎礫岩 Tn : 天神ノ木層	Os : 長部礫岩 Iz : 出山石灰岩
カーブ		割山変成岩 丸森変成岩			

図2 宮城県内に分布する中古生界の層序

地の中・古生界は南部北上帯に属する。割山山地の北端には宮城県内で最も古い地質、割山変成岩(黒田・小倉、1956)が分布する。泥質・砂質片岩を主体とするが、一部珪質あるいは石灰質な部分もある。一般に微褶曲が発達し、重複変形を受けている(図3)。割山変成岩は、相馬



図3 割山変成岩の泥質珪質片岩の研磨面。巨理町割山峠。

地域の松ヶ平変成岩・山上変成岩や一関東方の母体変成岩などとともに、松ヶ平-母体変成岩類(黒田、1963)と総称される、南部北上帯西縁部の基盤をなす高压型変成岩類のひとつである。これらは、カンブリア紀に当時の沈み込み帯で形成された付加体が、カンブリア紀末(約500Ma)に沈み込み帯深部に引きずり込まれ、高压変成作用を受けたものと考えられている(蟹澤・永広、1997; Ehiro and Kanisawa, 1999)。割山変成岩の北方延長は、仙台市街地で新第三系の基盤をなしていることが、愛宕橋での掘削資料で明らかにされている。

割山山塊には、割山変成岩のほか、年代未詳(三畳系?)の砂岩・泥岩からなる鹿狼山層(藤田ほか、1988)と、それらをつらぬく白亜紀花崗岩類が分布する。

割山山塊の西方、畑川構造線までの地帯には、南部北上帯の前期白亜紀花崗岩類が広く分布する。おもに花崗閃緑岩からなり、わずかにトーナール岩や石英閃緑岩をとまなう。一般に帯磁率が高く、磁鉄鉱系に属する。これらは、

捕獲岩やルフペンダントとして、丸森変成岩と呼ばれる堆積岩起源の片岩類、ザクロ石珪岩、角閃岩や超塩基性岩類を含んでいる(藤田ほか、1988;加納、1989)。畑川構造線に沿っては、南部北上帯の花崗閃緑岩類を原岩とするマイロナイト帯が幅数100mで発達する(図4)。



図4 畑川構造線沿いの花崗岩マイロナイト。丸森町四十妻東方。

畑川構造線の西側、丸森町・角田市西部から白石市東部地域は、阿武隈帯の古期花崗閃緑岩類と、淡紅色のカリ長石を含む新期の花崗岩・花崗閃緑岩類によって占められる。一般に帯磁率が低く、チタン鉄鉱系に属する。白石市白川では有色鉱物や斜長石が同心球状に配列した球状体を含む球状花崗岩(天然記念物「球状閃緑岩」)(図5)が分布する。

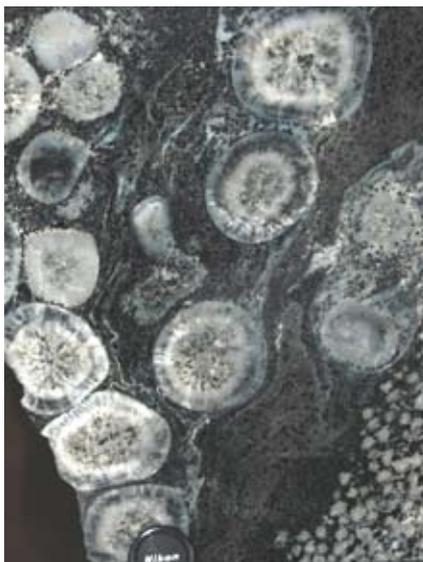


図5 白石市白川産球状閃緑岩。白石市いきいきプラザ

### ■ 1.3 奥羽脊梁山地

奥羽脊梁山地の基盤をなすものは、鬼首以南では七ヶ宿、蔵王周辺～奥新川などに点在し、阿武隈帯の花崗岩

類および片麻状花崗岩と片麻岩からなる。

### ■ 1.4 北上山地

北上山地には広く南部北上帯の古生界～中生界とそれらを貫く前期白亜紀花崗岩類が分布する。岩手県には先シルル紀基盤岩類、中部古生界や石炭系・ペルム系が広く分布するが、宮城県内の古生界はペルム系のみである(図2, 6)。ペルム系と中生界はNNE-SSW方向の2列の向斜構造、西側の志津川一橋浦向斜(西列)、東側の唐桑一牡鹿向斜(中列)をなしている。ペルム系は2つの向斜の間の背斜部と向斜の翼部に3列に分かれて分布し、地域ごとに岩相層序が異なる(永広、1989)。中生界は2つの向斜の軸部を占める。前期白亜紀火山岩類は向斜軸部に最上位層として分布するほか、気仙沼西方ではペルム系と接して露出する(図6)。

#### ■ 1.4.1 古生界(ペルム系)

志津川一橋浦向斜の西翼をなす登米～東和地域のペルム系は、石灰岩主体の下部ペルム系錦織層(層厚約200m)、砂岩泥岩互層と縞状泥岩からなる中部ペルム系下部の天神ノ木層(層厚約200m)、礫岩と砂岩・泥岩からなる中部ペルム系山崎礫岩(最大層厚800m)、厚い砂質泥岩と泥岩の中部～上部ペルム系登米層(最大層厚1,500m)に区分される。山崎礫岩は泥岩主体の登米層下部と指交関係にある。登米層の山崎礫岩よりも上位部分の層厚は約800mである。山崎礫岩はいわゆる薄衣式礫岩で、泥質基質中によく円磨された中礫～巨礫を含むもので、基質支持のものもある。普遍的に花崗岩類の礫を含む。本地域の泥岩や砂質泥岩、泥質石灰岩などの細粒の岩石にはスレート劈開が発達しており、登米層上部の細粒均質な部分はかつて屋根用スレートとして採掘され、近隣の民家だけでなく、東京駅の駅舎の屋根などにも用いられてきた。

背斜部をなす気仙沼地域のペルム系は、石灰岩主体の中平層(下部ペルム系:層厚約1,000m)、泥岩が卓越し、砂岩や礫岩をはさむ細尾層(下部～中部ペルム系:500-600m)、石灰質砂岩、石灰質泥岩、砂質石灰岩、石灰岩、礫岩などからなり、多様な化石を産する上八瀬層(中部ペルム系:150-250m)、泥岩からなる黒沢層(中部～上部ペルム系:1,000m+)、砂岩と泥岩からなる鍋越山層(最上部ペルム系:1,000m+)に区分される。中平層は岩手

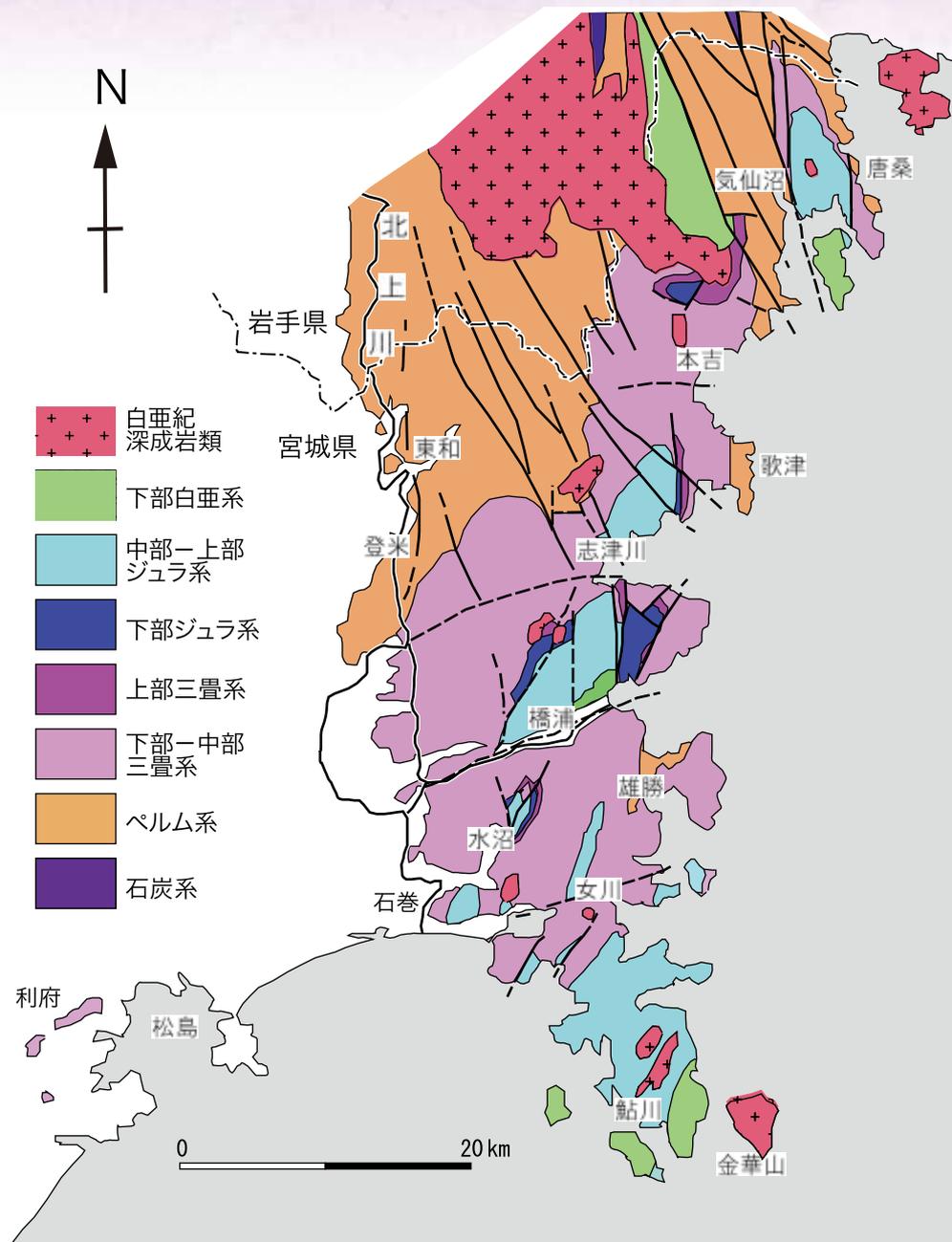


図6 北上山地の中古生界地質略図

県側では中部石炭系を不整合におおう。気仙沼上八瀬地域は、岩手県側の飯森地域とともに、わが国地質学の黎明期からペルム紀の化石産地として著名で、とくに中平層産の床板サンゴ“蛇体石”(Michelinia)、上八瀬層のフズリナ 松葉石(Monodioxodina matsubaishi)、腕足類 *Leptodus* はよく知られた化石である。また、黒沢層下部は渦巻状のサメの歯化石 *Helicoprion* を産する。

気仙沼南方の岩井崎には、上八瀬層とほぼ同層位の岩井崎石灰岩(層厚約200m)が分布する。岩井崎石灰岩はおもに厚い石灰岩からなる。石灰岩はウミユリや多

様なフズリナ・サンゴ化石を産し、中部には長さ2mを越す群体サンゴのコロニーがしばしば観察される(図7)。岬先端部では、石灰岩中に海蝕による洞窟が生じ、潮吹き岩となっており、岩井崎石灰岩は天然記念物指定をうけている。岩井崎石灰岩の上位には泥岩主体の登米層(層厚600m+)が重なる。

歌津地域の半島部には砂質泥岩主体のペルム系が分布し、下位の末の崎層(層厚800m+)と上位の田の浦層(約700m)に区分される。末の崎層の下部は中部ペルム系で、中部以上は上部ペルム系、田の浦層は気仙沼地域



図7 岩井崎石灰岩にふくまれる樹枝状サンゴ *Waagenophyllum*. 気仙沼市岩井崎.

の鍋越山層と同層位と考えられる。両者ともしばしば砂岩薄層をはさみ、田の浦層の最下部は砂岩泥岩互層からなる。燐灰石を含む石灰質ノジュールや薄層もはさまれる。

雄勝地域には中部ペルム系の大八景島層(層厚200m+)と上部ペルム系登米層(800m)が分布する。前者の下部-中部はおもに泥岩からなり、砂岩や礫岩をはさむ。最上部は石灰岩ないし石灰質砂岩である。後者の上部は細粒均質で、スレート劈開がよく発達し、建築用スレート、硯石の原料として現在唯一稼働されている。

唐桑-牡鹿向斜の東翼をなす唐桑地域には、おもに泥岩からなる中部～上部ペルム系小原木層(層厚2,000m+)が分布するが、上部には最大層厚60mの砂岩層をはさむ。また、小原木層の下部と同時異相の関係で、薄衣式礫岩からなる長部礫岩(最大層厚800m)や石灰岩の出山石灰岩(300m)がはさまれる。出山石灰岩の一部は大理石海岸や巨釜半造に露出するが、白亜紀花崗岩による接触変成作用をこうむり、結晶質となっている(図8)。



図8 出山石灰岩の結晶質石灰岩。気仙沼市唐桑町小原木、大理石海岸。

## ■ 1.4.2 三疊系

下部三疊系稲井層群は西列から中列にかけて広く分布し、下位より、礫岩・砂岩主体の平磯層(層厚200-300m)、縞状泥岩からなる大沢層(約350m)、砂岩と泥岩の厚い互層からなる風越層(150-250m)、縞状の砂質泥岩～泥質砂岩からなり、砂岩をはさむ伊里前層(1,500m+)に区分される。これら各層の岩相や層厚は全地域を通じてほぼ均質であるが、大沢層は唐桑半島御崎や登米地域では中部に砂岩や礫岩をとまなうスランプ層をはさんでいる(図9)。平磯層は下位のペルム系を



図9 大沢層の砂岩からなるスランプ層(手前)と砂岩泥岩薄互層(向こう側)。両者の境界は断層によって変位し、また、断層に沿ってひん岩が貫入している。唐桑半島御崎。

不整合におおうが、この不整合で下部三疊系の大半を欠いている。大沢層は多数のアンモノイドに加え、世界最古の魚竜ウタツザウルス(*Utatusaurus hataii*)を産する。伊里前層は最も厚く、稲井層群の分布の大半を占める。スレート劈開が発達するが、登米層にくらべ剥離性はやや低く、比較的大型の薄板状の石材として加工が可能であり、「井内石」、「仙台石」として、古来より石碑、石橋などに用いられてきている。ナウマンによって石巻市井内の伊里前層から採集されたアンモノイドは、モイソヴィッチにより1888年記載報告されたが、これはわが国のアンモノイドに関する最初の学術論文である。また、仙台東方の利府地域には、新第三系に覆われて、中部三疊系利府層(層厚500m+)が孤立して分布する。砂質泥岩や砂岩からなる。

上部三疊系は皿貝層群からなり、西列にのみ分布する。下部の新館層(層厚230-300m)は、薄い石炭層ないし炭質泥岩をはさむ、中粒～粗粒の砂岩からなる浅海～陸成層で、上部の泥岩・砂岩の薄互層からなる長の森層(200-250m)は浅海成層である。歌津皿貝坂からナウマンによって1881年に発見された *Monotis* はわが国に

おける初の三畳紀化石である。橋浦地域・水沼地域の皿貝層群内の原層(100-270m)はおもに無層理の砂岩からなるが、これをジュラ系とする考えもある。

### ■ 1.4.3 ジュラ系～最下部白亜系

下部ジュラ系の志津川層群も西列にのみ分布し、下位の砂岩・砂質泥岩からなる葦の浜層(60-250m)と上位の泥岩主体の細浦層(70-140m)に区分される。細浦層は多数のアンモノイドを産し、その上部はしばしば石灰質ノジュールを含む(図10)。



図10 ノジュールを含む細浦層上部の泥岩(下)と細浦層を不整合におおう荒砥崎層の礫質砂岩(上)。南三陸町荒砥崎。

西列の中部～上部ジュラ系は、砂岩主体の荒砥崎層(志津川地域:55m)、中原層(橋浦地域:30-100m)、小島層(水沼地域:200m)に始まり、その上位は泥岩主体の荒砥層(志津川地域)、長尾層(橋浦地域)、大和田層(水沼地域)が重なる。いずれも層厚は約400mである。志津川地域ではさらに上位に砂岩を主体とする袖ノ浜層(200m)がある。橋浦地域では、中原層を不整合に覆い、砂岩・泥岩からなる下部白亜系十三浜層群が分布する。十三浜層群は下位の月浜層(400m)と上位の立神層(130-200m)からなる。前者は斜交層理を示す粗粒砂岩、後者は砂岩優勢の砂岩泥岩互層からなる。

中列の唐桑地域には中部ジュラ系～最下部白亜系の唐桑層群と下部白亜系の大島層群が、南に開いた綱木坂向斜をなして分布する。唐桑層群は、伊里前層を不整合におおう砂岩主体の小鯖層(100-200m)に始まり、その上位に泥岩主体の綱木坂層(400m)がかさなる。綱木坂層からは多様なアンモノイドの産出が知られている。唐桑層群上部は花崗岩礫岩の石割峠層(130-190m)、砂岩・泥岩薄互層と泥岩からなる舞根層(120-340m)、砂岩が卓越する小々汐層(400-600m)で、その上位に最

下部白亜系のおもに泥岩からなる磯草層・長崎層(150m)が重なる。石割峠層は長径が1mを越える巨礫をふくむが、礫の8割以上が大船渡一陸前高田地域に露出する先シルル紀の氷上花崗岩類似の花崗岩礫からなるという特徴がある(加納、1959)。

大島層群は、磯草層を不整合におおう、安山岩質、一部玄武岩質の火山岩・火砕岩からなる鼎浦層(800-1200m)と砂岩、泥岩、泥質石灰岩、凝灰質砂岩・泥岩の横沼層(350-450m)からなるが、横沼層は鼎浦層上部と指交関係にある。気仙沼北西方には、鼎浦層と類似の新月層が独立して分布する。

中列牡鹿地域の中中部ジュラ系～最下部白亜系牡鹿層群は、下部が砂岩、主部が泥岩からなる月の浦層(中部ジュラ系:600-700m)、砂岩、泥岩、砂岩・泥岩互層からなる荻の浜層(上部ジュラ系:約1400m)、おなじく碎屑岩類よりなる鮎川層(上部ジュラ系～最下部白亜系:1900m)の順に重なる。浅海成層が多いが、後2者の一部は河川成と考えられている(図11)。牡鹿層群の海成層は大型のアンモノイドを産するが、前期白亜紀の構造運動により変形し、楕円形となっているものが多い。牡鹿地域では、最上部(半島の先端部)に火山岩主体の下部白亜系山鳥層(1,600m)が分布する。

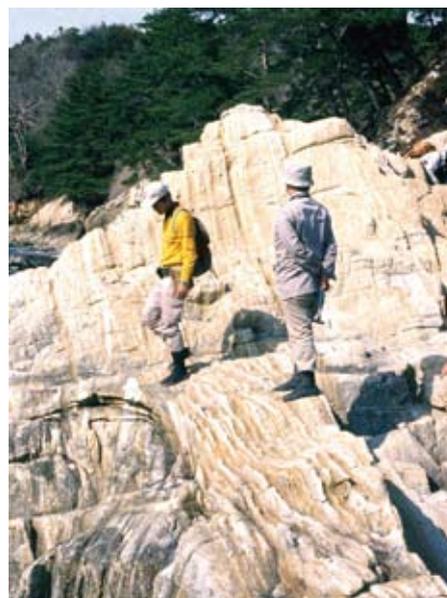


図11 大型の斜交層理をしめす鮎川層ドウメキ砂岩部層の砂岩。石巻市鮎川ドウメキ。

### ■ 1.4.4 白亜紀火成岩類

北上山地には古生界～中生界をおおう前期白亜紀の島弧火山岩類とそれらを貫く前期白亜紀花崗岩類が広く

分布する。宮城県内の花崗岩体は比較的小規模なものが多い。やや大きい気仙沼西方の折壁岩体や牡鹿半島の金華山岩体などは火山岩類と火山-深成岩複合体を構成する。牡鹿半島中部や半島東方の笠貝島には閃緑岩～斑禰岩が分布する。前期白亜紀火成岩類はアダカイト質のものを大量に含む(Tsuchiya and Kanisawa, 2004)。

## ■ 1.5 先新第三紀の構造発達史

前期古生代に赤道域にあった Gondwana 大陸北縁の沈み込み帯で付加体が形成され、約5億年前に高圧変成作用を受けた。また、オルドビス紀にはそれを島弧の塩基性～超塩基性岩類や花崗岩類が貫き、南部北上帯の大陸基盤が形成された(蟹澤ほか, 1992; Ehiro and Kanisawa, 1999)。南部北上帯の古生界～中生界はこの大陸基盤上の陸棚や海岸近傍に堆積したものである。石炭紀まで続いた島弧火成活動はペルム紀前にほぼ収束し、南部北上帯のペルム系～ジュラ系は碎屑岩類と石灰岩(ペルム系、一部ジュラ系)からなっている。前期～中期ペルム紀の堆積盆は起伏に富み、浅瀬では砂岩や石灰岩が堆積したが、そこからはなれたやや深い海底では泥岩が堆積した。中期ペルム紀の後期を中心に、西方にあった隆起帯から花崗岩をふくむ大量の礫岩(薄衣式礫岩)が土石流のような強い流れでこの堆積盆に運び込まれた(吉田・町山, 1998)、後期ペルム紀になるとやや静穏となり全域で主として泥岩が堆積した。

ペルム紀～三畳紀の南部北上帯は、アンモノイドなどの古生物地理によれば、いぜんとして低緯度にあり、南中国やインドシナに近接していたかそれらの一部であった(Ehiro, 1997, 2001)。



図12 前期白亜紀の構造運動により褶曲したジュラ系灰の浜層の砂岩泥岩互層。石巻市牧の崎。

前期～中期三畳紀の堆積盆は西列から中列にかけて均一に広がっていたが、後期三畳紀のそれは西列と東列の一部に限られ、前期ジュラ紀には西列にのみ浅海成層が形成された(滝沢, 1977; Takizawa, 1985)。中期ジュラ紀にはふたたび西列～中列に均質な堆積盆ができたが、後期ジュラ紀には堆積の中心は中列に移行し、中列に厚い浅海成～陸成層が形成された。前期白亜紀には、中列に加えて東列にも厚い下部白亜系が堆積した。

下部白亜系下部には再び始まった島弧火山活動による大量の火山岩・火砕岩がはさまれている。このころまでに北部北上帯のジュラ紀付加体と南部北上帯の中古生界はほぼ現在のような接合状態となり、両者を貫いて大量の花崗岩類が貫入した。前期白亜紀火成岩類にはアダカイト質のものが多く、若い高温の海洋プレート、おそらくは海嶺の沈み込みがあったものと考えられている(Tsuchiya and Kanisawa, 2004; Tsuchiya et al., 2005)。前期白亜紀には激しい構造運動もあり、下部白亜系以下の地層は強く褶曲し、現在牡鹿半島で見られるような褶曲が形成された(図12)。また、断層も数多くあらわれたが、とくに、畑川破碎帯、双葉破碎帯、日詰-気仙沼断層などに代表される、NNW-SSE 方向の左横ずれ断層が顕著で(大槻・永広, 1992)、この運動により南部北上帯は数100km 北上し、ほぼ現緯度に到達した。

この前期白亜紀の激しい構造運動以降、北上山地は比較的静穏な状態を保っている。前期白亜紀の後期や後期白亜紀には北上山地の主として沿岸部に海が入り込み、浅海成～河川成の宮古層群や久慈層群などが堆積した。現在の三陸沖にはこの時期の厚い堆積物があり、北海道の石狩低地帯からつづく広大な堆積盆が形成されていた。

阿武隈帯では、ジュラ紀に付加体が形成され、その後白亜紀前期に高温型変成作用(御斎所・竹貫変成作用)をうけた。変成岩類は最古期花崗岩類と調和的な構造をとり、境界部ではミグマタイトが形成されている。その後、前期白亜紀の末に大量の花崗岩類の貫入があったが、このころまでに畑川破碎帯の横ずれ運動はいったん収束し、南部北上帯と阿武隈帯はほぼ現在のような接合状態となった。阿武隈帯の変成岩・花崗岩類はその後上昇し、削剝を受け、いわき地域ではこれらを上部白亜系双葉層群と古第三系白水層群が不整合に覆っている。

後期白亜紀～古第三紀の北上・阿武隈山地は、ロシア

沿海州に接した大陸東縁をなしていた。その縁辺部以外はおそらくは常時陸上環境にあったが、ときおりデイサイト質～流紋岩質の火山岩類の貫入をうけ、あるいはそれらにともなう火砕岩類におおわれた。

## 2 新生界

### ■ 2.1 はじめに

以下に述べる宮城県内の第三系・第四系に関する概要は、北村信編(1986)「新生代東北本州弧地質資料集」島弧横断ルート No.20から No.25、北村信編(1989)地質学論集 no.32、社団法人東北建設協会監修(2006)「建設技術者のための東北地方の地質」の p.43-98、p.117-133などに基づいている。関連文献等はこれらを参照されたい。

図1には、宮城県の地質概略図を、図13には「新生代東北本州弧地質資料集」島弧横断ルート No.20-25から抜粋した各地の模式柱状図を掲げた。宮城県に分布する地層の特徴は、日本海の拡大、日本列島沈没、カルデラ群の活動、島弧造山運動などの事件とともに変化している。これらの地質事件を反映するように、図13にはIからVIまでの6つの時代区分を書き入れてある。各時代の境界線、とくにIとIIおよびIIとIIIの境界線は絶対年代を横切っているが、その原因の過半は年代に関する正確なデータが乏しいことによる。以下、カッコ内の数字は層厚を表す。

### ■ 2.2 陸弧の時代(I : 22-18Ma)

日本列島がまだ大陸の一部であった頃、その下にはフィリッピン海プレートが沈み込んでいて、陸弧を形成していた。30Ma頃の火山フロントは現在の日本海側にあったが、22Ma頃には太平洋沿岸部にまで急に前進した。日本海側では、22Ma以後で18Ma以前のある時期に半地溝(half-graben)の形成に代表される引張テクトニクスが始まった。

宮城県内に分布するIの時代の地層は、主に安山岩質の溶岩と火砕岩より成り、正規堆積物に乏しい。奥羽脊梁山脈に分布するのは、細倉・鳴子温泉地域の細倉層下部(300-400m)、奥新川川上流の四の沢層(260m)、青根温泉付近の岨々層(600 m)などである。いずれも緑泥石や緑簾石などの変質鉱物を伴っていて、“変朽安山

岩”あるいは“プロピライト”と称されて来た。水中での噴出相が見当たらない上、近傍の層準から植物化石が産出することがあり、陸上か陸水域での堆積物とみなされる。

阿武隈山地北端部で、双葉断層の西側にもIの時代の地層が分布する。それらは玄武岩の溶岩と火砕岩より成る天明山火山岩類(200 m、放射年代値 20.7 Ma)、およびそれら砂質再堆積層であると坂津田層(200 m)である。塩釜西方で三疊系利府層を覆う塩釜層(250m)もIの時代の安山岩火砕岩類で、K-Ar年代値は22.3 Maである。この上位の佐浦町層(240m)は安山岩質の凝灰質砂岩や火山円礫岩から成り、温帯～亜熱帯型の植物化石である台島型植物化石群が産出する。

以上の地層の多くは火山フロントが東進したときの安山岩類で、宮城県ではまだ引張テクトニクスは始まっていなかったようである。

### ■ 2.3 引張テクトニクスと日本海拡大の時代 (II : 18-14Ma)

18Ma頃、日本海側では主に玄武岩質の、奥羽脊梁山脈付近では主に流紋岩質の火山活動が始まった。それと同時に東西引張による半地溝の活動が各地で活発化し、沈降と海進が始まった。IIの時代の地層からは台島型植物化石群と暖海性の動物化石(八尾一門ノ沢動物群)が産出する。15Ma頃には日本海が拡大し終え、14Ma頃までには引張テクトニクスが終了したが、そのときには東北日本のほとんどが海底に沈んでしまっていた。

宮城県に分布するIIの時代の地層は、奥羽脊梁山脈北部に分布する細倉層上部と葛峰層下部、川渡の末沢層、同山脈中・南部に分布する奥新川層と荒沢層、青根層など、岩沼・角田などに分布する槻木層と高館層、松島・塩釜地域に分布する網尻層、松島層などである。

上記の地層の中、奥羽脊梁山脈に分布するものはいずれも主に流紋岩と軽石質凝灰岩より成る。変質によって緑泥石が生じ、緑色を呈するいわゆる“グリーンタフ”である。これらの典型的な産状は仙台西方に分布する奥新川層と荒沢層で観察される。奥新川層(500m)は珪長質細粒凝灰岩を挟む軽石質凝灰岩を主体とする。稀に黒色泥岩が挟まれるが、海成層である確証は得られていない。その上位の荒沢層(1000m)は流紋岩と軽石質凝灰岩を主体とし、上部に海成の石灰質黒色泥岩を挟む。流紋岩には小規模な溶岩ドーム(幅10数 m から数

100m 以下) を形成する粗鬆なもの、岩脈として産する緻密なものがある。両者は相伴って産し、北は作並温泉北方から南は笹谷街道古関南方まで、北北東-南南西方向の密集帯として20km にわたって追跡できる。軽石質凝灰岩には、厚さ数 m から20m 程度の中軽石流のフローユニットを成すもの、海流による運搬・再堆積してブーマシークエンス様の堆積構造を示すもの、砂質で数 cm 以下のリズムカルな葉理を示すもの、流紋岩海底火山体の斜面崩壊を示唆する水中岩屑流堆積物などが認められる。以上のような産状は、流紋岩質マグマが北北東-南南西方向の割れ目に沿って海底近くまで貫入し、小海底火山群を形成し、軽石質凝灰岩を噴出したことを示唆する。少量ながら玄武岩も認められるが、そのほとんどはシルとして産し、シルへと連続するフィーダー岩脈も観察される。

岩沼・角田付近の槻木層(170m) は軽石質凝灰岩およ

び同質の砂岩を主体とし、台島型植物化石群と八尾一門ノ沢動物群の化石を含む。奥羽脊梁山脈に分布するIIの時代の地層よりずっと薄い、厚い礫岩から成る関根礫岩部層は、双葉断層の西側に発達した半地溝を急速に埋積した堆積物である。

塩釜・松島周辺に分布する網尻層(250m) は軽石質砂岩と砂岩・シルト岩互層を主体とし、松島層(400m) は厚い軽石質凝灰岩より成る。網尻層からは台島型植物化石群と八尾一門ノ沢動物群の化石を産出する。旭山撓曲に直交する東西方向の反射法地震探査の結果によれば(Kato et al., 2004, 2006)、2003年宮城県北部連続地震の震源断層である須江断層はIIの時代の半地溝の東を限る正断層が逆断層として再活動したものであり、半地溝基底部に想定される厚い礫岩の一部が地表で見られる追戸層佳景山礫岩部層であるという。すなわち、石巻平野を通過して北北西-南南東に伸びる半地溝があ

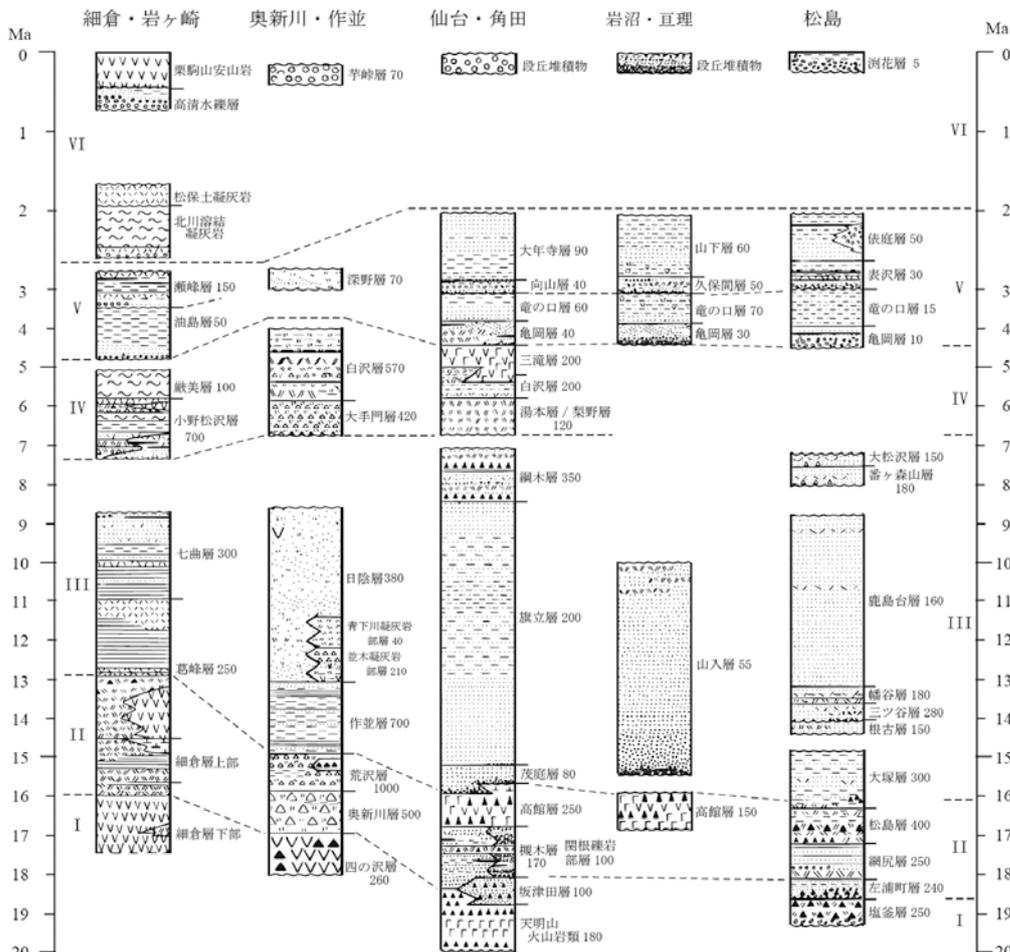


図 13 宮城県内の代表的地域の地質柱状図。

り、これがIIの時代に活動した。

IIの時代の後期には安山岩の活動が全域的に認められる。それらは葛峰層下部、荒沢層中の元木凝灰岩部層、涌谷の追戸層篋岳火砕岩部層、塩釜の大塚層最下部の鶴ヶ谷安山岩部層、仙台一岩沼の高館層(250m)、白石の鉢森山安山岩(700m)などである。なお、高館層堆積時には、双葉断層の半地溝の活動は終わっていた。

日本海が拡大し終え、引張テクトニクスが終了した15–14Ma頃は、火山活動が衰退するとともに、日本列島が海底深く沈没した時期で、泥岩や砂岩が広域的に堆積した。宮城県の奥羽山脈付近も漸深海帯中・上部と深くはなったが(大穴沢層・魚取沼層、作並層などの泥岩)、より東や南ではせいぜい300m以下の浅海であった(白石・小原温泉の赤井畑層下部、薬菜山の魚取沼層、仙台付近の茂庭層・旗立層最下部などの砂岩、塩釜・松島地域の塚層の泥岩など)。

## ■ 2.4 最大海進・海退の時期(III : 14–8Ma)

日本海拡大の後も、島弧下のマンツルの冷却とともに緩やかな沈降が続いた。そのため、海域が最も広がった“最大海進”の時期は13Ma頃である。ほぼ同じ時期に日本列島を支配していた海流が暖流系から寒流系に代わったため、細粒堆積物は石灰質から珪質に変化した。いわゆる“女川階の珪質頁岩”であり、日本海側では9Ma頃までこの頁岩の堆積が続いた。日本海側ではIIの時代の末期の最大沈降と13Ma頃の最大海進を識別できる。しかし、堆積深度がより浅く、珪質頁岩の発達が貧弱な太平洋側の宮城県では、両者を区別するのが困難であり、海退の傾向だけが認識できる。

細倉・岩ヶ崎地域では、葛峰層の上部から七曲層中部まで珪長質凝灰岩を伴うシルト岩より成り、堆積深度は200–300m程度である。七曲層上部は砂岩に変わる。より東方の金成地域では、10Ma頃に下黒沢層の砂質泥岩から津久毛砂岩部層に変化する。

鳴子・川渡・薬菜山一帯では、珪長質凝灰岩を主とし、砂質泥岩～砂岩を挟む蟹沢層(500m)または魚取沼層(300m)から安山岩質と珪長質の凝灰岩に砂岩を伴う宇津野層(350m)に変わる。宇津野層からは浅海性の貝化石を産する。七曲層と宇津野層の上限は9Ma程度である。より東の涌谷地域では追戸層(250m)と黄金迫層(70m)の浅海性砂岩が、松島地域でも14Ma頃から根

古層(150m)、三ッ谷層(280m)、幡谷層(180m)、鹿島台層(160m)などの砂岩を主とする浅海堆積物が堆積し続けた。

仙台西方では、漸深海帯中部で堆積した作並層の泥岩から浅海性砂岩の日陰層に変化するの13Ma頃である。より東の仙台近郊では旗立層の浅海性細粒砂岩が堆積し続けた。旗立層の中部(約11Ma)は一時的にシルト質になるが、それでも堆積深度は大陸棚外縁である。15Maから13Maの作並層の層厚は700mに達するが、同時代の旗立層はわずか100m程度である。日陰層の上限は8.5Ma程度で層厚は380mだが、同時期の旗立層の厚さは100m程度に過ぎない。その後、仙台とその周辺地域では綱木層(350m)、七北田層(150m)など、より粗粒で凝灰質の砂岩が7Ma頃まで堆積し続けた。

白石・小原温泉地域では、砂岩とシルト岩より成る赤井畑層上部から珪長質凝灰岩と凝灰質砂岩よりなる明戸層(400m)へと変化するが、両者とも生息深度が200m以下で浅の貝化石を産する。その東の大河原付近でも福田層(40m)や桜内層(20m)などの浅海性砂岩が堆積した。双葉断層より東側は非沈降域であり、そこに堆積した山入層は15–10Ma頃の地層だが、浅海性の貝化石を産する砂岩を主とし、厚さはわずか55mである。

以上のことは、奥羽脊梁山脈東縁より太平洋側では、最大海進期であつてさえ、浅海域に留まっていて、沈降量もわずかであったことを示している。IIIの時代においては、中間主応力軸が北東–南西方向で、主圧力軸が垂直の弱い引張応力場であり、地殻変動は穏やかであった。唯一目立つのは、松島・塩釜地域の塚層以下の地層に根古層から番ヶ森層までの一連の地層が順次アバットしている現象である。この奇妙な地層の配置は、14–8Maにわたって長町–利府断層が北西側落ちの正断層として活動していたことを示唆する。

## ■ 2.5 カルデラ群の時代(IV : 7–5Ma)

最大海進の後、日本海側では黒色泥岩が堆積する時代を迎えた。珪質頁岩から“黒色泥岩”に移り変わる時期は、日本海側では7Ma頃で現在の奥羽脊梁山脈寄りでは10Ma頃と早い。“黒色泥岩”は宮城県の奥羽脊梁山脈とその東には全く分布せず、代わって、バイアス型のカルデラの活動に関連した6–7Ma頃以後の堆積物が下位層を不整合に覆っている。この不整合に覆われ

る地層の中で最も若いのは七北田層(綱木層相当層)で、その下部からは *Globorotalia linguaensis*, *Grt. tumida praesiotumida* を、中部からは *Thalassionema schraderi* Zone に対比される珪藻化石を産出する。すなわち、7Ma 頃に奥羽脊梁山脈とその東側地域の大部分が陸化してカルデラ火山活動が起こり、その西側では浅海化が進行しつつ海が西と北に向かって退いて行った。カルデラ堆積物の特徴は、分厚い軽石質凝灰岩、カルデラを埋積したバーブ様の湖沼成堆積物、およびそこに挟まれるカルデラ壁崩壊に伴う水中岩屑流堆積物である。

秋田県雄勝地方にある巨大な三途川カルデラの南東部は宮城県にかかっている。一関西方の小野松沢層(珪長質凝灰岩と湖沼堆積物、700m)と巖美層(熔結凝灰岩、150m)もカルデラに関連した地層である。山形県の向町-赤倉地域も直径15 km のカルデラであり、異質岩角礫を含んだ軽石凝灰岩の奥羽山層(700 m)とカルデラを埋積した凝灰質シルト岩、砂質凝灰岩などの湖成層から成る管ノ平層(350-650 m)が下位層を不整合に覆う。薬葉山付近の永志田層(300 m)は下位の宇津野層を不整合に覆う非海成層で、塊状あるいは成層した軽石凝灰岩より成り、半円形の陥没構造を伴った分布を示している。

仙台西方根白石の定義層(50m)、白沢の大手門層(250-420m)、秋保温泉の湯本層(230m)は軽石質凝灰岩であり、大手門層を覆う白沢層(-570m)は湖沼堆積物である。川崎町の上石丸凝灰岩(80m)、遠刈田の遠刈田層(100m)もカルデラに関係した軽石質凝灰岩である。仙台西方秋保大滝付近に分布する秋保大滝熔結凝灰岩と湖沼堆積物より成る穴戸沢層はIIの時代の地層とみなされてきたが、これもIVの時代の地層である。秋保大滝熔結凝灰岩は本砂金川の宿付近に露出する湯本層の熔結凝灰岩に対比できる。

白石西方小原温泉付近の蝦夷倉層と大網層(合わせて250 m 以上)もIVの時代の地層で、蝦夷倉層はデイサイト~流紋岩質の溶岩(弥太郎流紋岩)、同質の火山角礫岩、細粒凝灰岩、軽石凝灰岩を主とし、大網層は礫岩、粗粒砂岩、凝灰質シルト岩、細粒凝灰岩などから成るカルデラ埋積層である。七ヶ宿の柏木山層軽石質凝灰岩、160m)、横川層(湖沼堆積物、150m)、鳥川層(軽石流堆積物と流紋岩、100m)も同様である。

IVの時代のカルデラの分布の東限は、第四紀の火山

フロントより約20km 東側にある。7-5Ma に活動したものが多く、この末期には三滝層(200m)、薬葉山安山岩類(30m)などの安山岩・玄武岩質の火山活動があった。カルデラを伴う珪長質マグマ活動は衰退しつつも2 Ma ころまで続いた。地殻応力場はIVの時代も時代も中立的であったので、7Ma 頃の奥羽脊梁山脈の隆起は、カルデラ活動をもたらした軽い珪長質マグマが地殻に付加したことによると思われる。

## ■ 2.6 内湾の時代(V : 5-2Ma)

カルデラの時代の後、鮮新世に入って、宮城県の太平洋側に2度の海進・海退があった。これに伴って堆積した地層は、仙台付近に典型的に発達していて、それらは珪長質凝灰岩、砂岩、亜炭などからなる亀岡層(~40 m)から浅海成泥質砂岩・砂質泥岩の竜の口層(~60 m)、そして再び礫岩・凝灰岩類・亜炭の向山層(30-40 m)から浅海性の泥岩・砂岩より成る大年寺層(30-90 m)である。

阿武隈山地東縁の双葉断層の東側には、仙台付近と同様の亀岡層(30 m)、竜ノ口層(50 m)、久保間層(50m、仙台付近の向山層に相当)、および山下層(50-100 m、仙台付近の大年寺層に相当)が順次重なって分布している。仙台付近より外洋に面した沿岸域に堆積し、山下層の坂本砂岩部層のように、斜交層理の発達した砂岩が卓越する。

これらの2度の海進・海退に伴う地層は塩釜-松島を経て、北上川低地帯の奥深くまで分布していて、地域毎に異なった地層名で呼ばれている。亀岡層と竜の口層は塩釜・松島、涌谷、古川などの地域まで広く分布し、岩相も似通っていることから、共通した名称で呼ばれているが、薬葉山付近では亀岡層と竜の口層を一括して切込層(砂岩、20 m)、古川・川渡地域では油島層(砂質泥岩、50m)などと呼ばれている。

2回目の海進・海退にともなう地層(仙台付近の向山層と大年寺層相当層)は、塩釜地域では笠神層と放森層と呼ばれ、松島地域では表沢層と俵庭層と呼ばれている。涌谷地域と古川地域ではこれらを一括して、それぞれ大貫層(50-80m) および小野田層(50-200m) と呼ばれている。宮床凝灰岩(30-150m)は小野田層相当の厚い水中火砕流堆積物で、富谷町西方の直径6 km の七ッ森カルデラから噴出したものである。このカルデラに関

係したデイサイト質の七ッ森溶岩の放射年代値は2.0Maである。

上に述べた2つの海進・海退はグローバルな気候変動に伴う海水準変動によるものである。宮城野平野での反射法地震探査によれば、これらの2回の海進に対応して西にオンラップする構造が明瞭である。なお、塩釜地域のこれらの海進・海退層はいずれも10m以下と薄く、この地域は当時も地形的高まりを作っていたことを示す。

Vの時期のものと思われる地層はより内陸部にも分布しているが、いずれも非海成層であり、確かな時代は不明のままである。それらは村田・川崎町の中西層(凝灰質砂岩、20m)とその上位の天神凝灰岩、沼田凝灰岩、深野層などと呼ばれている白色の軽石流凝灰岩(厚さ100m以下)であり、下位層を不整合で覆う。川崎・村田地域にはさらに上位に音無層(礫岩と細粒凝灰岩、70m)、薄木層(細粒凝灰岩と軽石質凝灰岩、100m)、および円田層(湖沼性の珪藻土層、60m)などが分布している。

## ■ 2.7 造山運動の時代(VI: 2Ma-現在)

東北日本の応力場は、2.6Ma頃に北西-南東方向の弱い引張から東西圧縮に変わり、造山運動が始まった。水平圧縮応力によって島弧の地殻は座屈褶曲し、波長50km弱の隆起帯と沈降帯が形成された。すなわち、北上・阿武隈山地、北上川・阿武隈川低地帯、奥羽脊梁山脈、内陸盆地列、出羽丘陵、日本海の海岸低地帯などである。隆起帯と沈降帯との境界に逆断層が形成され、沈降域と隆起域のコントラストが強調された。Vの時代のカルデラ火山活動は衰退しつつも2Ma頃まで続いたが、1.5Ma頃からは安山岩質の成層火山の活動に変わった。この変化は応力場の変化に対応しているようにみえるが、1Maほど遅れている。

宮城・山形県境付近の奥羽脊梁山脈も上記のようなメカニズムで上昇したが、地域毎に多様性がある。細倉一川渡付近には脊梁山脈東縁を画するような逆断層は無く、新庄盆地東縁には逆断層性活断層である経壇原断層(確実度I-II、活動度Bクラス)があつて、その東側の脊梁山脈を隆起させている。そのため、この地域の奥羽脊梁山脈は、非対称な隆起帯となっている。尾花沢から鍋越峠を経て中新田に至る一帯には、脊梁山脈の東にも西にもその縁を画する大逆断層を欠いていて、弱い隆起帯を成しているに過ぎない。

奥羽脊梁山脈東縁に逆断層が現れるのは舟形火山の南方、定義温泉の西方からで、作並温泉、秋保大滝、川崎町今宿、青根温泉へと続く活断層の作並-屋敷平断層である。幅10m程度の断層破碎帯が新川川と広瀬川に露出している。七ヶ宿ダムの北西に発達する基盤花崗岩の分布南限を画する断層の性格は分からないが、その南に発達するIVの時代のカルデラの北縁を限る断層であると思われる。作並-屋敷平断層付近の地層はほぼ垂直に急立し、最高位段丘堆積物の本砂金層も東に30~40度傾斜している。下盤側(東側)は緩く西に傾いている。垂直変位は1000mに近く、奥羽脊梁山脈の隆起量をまかなっている。

作並-屋敷平断層は青根温泉の南で終わり、その約15km東に白石断層・越河断層から福島盆地西縁断層へと続く別の逆断層性活断層が奥羽脊梁山脈東縁を画することになる。白石断層・越河断層では、1731年にM6.6の地震、1956年にはM6.0の地震が起きている。これらの活断層帯の北方延長部には、仙台市街地を通る長町-利府断層帯があつて、連動的活動が懸念される。

阿武隈山地東縁の双葉断層は幅1km程度の破碎帯を伴う大断層で、白亜紀に大規模な左横ずれ断層として活動した。IIの引張テクトニクスの時代には破碎帯西縁が西側落ちの正断層として活動し、半地溝を形成したことは、既に述べた。鮮新世には破碎帯東縁が活動し、東に急傾斜する撓曲帯を形成しつつ鮮新世の堆積盆を規制した。第四紀には破碎帯西縁が左横ずれ断層として活動しつつあり、特に相馬から鹿島にかけての西方では、確実度I・活動度Bである。

仙台市街地を通る北東-南西方向の長町-利府断層帯も活断層(確実度I、活動度Bクラス)である。この断層は北西に傾く逆断層であり、中新世には正断層として活動していたものが、第四紀に逆断層として再活動したものである。

旭山撓曲帯は石巻平野の西縁を画す南北方向で西側が隆起する活構造である。この北方は篔岳-加護坊山背斜の北東翼に続く。旭山撓曲帯の東に伏在する須江断層は、前期~中期中新世初期の引張テクトニクスの時代に形成された半地溝を作る正断層が、逆断層として再活動し、2003年の宮城県北部連続地震(M6.4)を起こした。

地殻応力場が東西圧縮に変化したことに対応するかのよう、鮮新世末から更新世初めに、バイアス型カルデ

ら形成を伴う珪長質火山活動から成層型の安山岩質火山活動に変わった。奥羽脊梁山脈には直径12 kmの鬼首カルデラがあり、南東側に池月凝灰岩、下山里凝灰岩などの大量の珪長質溶結凝灰岩を噴出した。これらの凝灰岩からは1.7–2.4Maと0.2–0.3Maの矛盾する放射年代値が得られているが、層序学的には前者が妥当である。鬼首カルデラ内は湖成層で埋積されている。カルデラ内の片山地獄では、地熱発電が行われている。鬼首カルデラ形成後の0.07Ma頃にデイサイトから流紋岩質の鳴子火山が活動した。

奥羽山脈には舟形山(0.9–0.5Ma?)、泉ヶ岳(1.5–1.1Ma)、面白山、大東岳(1Ma?)などのやや古い安山岩質成層火山、および栗駒山、神室岳・雁戸山、蔵王山など0.5Maより若い安山岩質成層火山が分布している。その中の栗駒火山(0.53Ma-)と蔵王火山(0.35Ma-)が活火山である。栗駒火山は紫蘇輝石質岩系の安山岩溶岩流の噴出が卓越した複合成層火山である。蔵王火山群は西側の瀧山火山、中央の蔵王火山、および南蔵王火山より成り、安山岩の溶岩と火砕岩を噴出した。東西両側には、泥流を含む火山性岩屑堆積物が広範に分布する。脊梁山脈の東側の遠刈田の南東にある青麻火山(0.4Ma)は、安山岩質～デイサイト質の溶岩、火砕岩、火砕流を噴出した。

## ■ 「1. 中生界」に関する引用文献

永広昌之、1989、2.1 北上山地、(2) 南部北上帯、(2)-5 ペルム系。日本の地質東北地方編集委員会編、日本の地質2 東北地方、4347、共立出版。

Ehiro, M., 1997, Ammonoid paleobiogeography of the South Kitakami Palaeoland and palaeogeography of eastern Asia during Permian to Triassic time. Proc. 30th Intern. Geol. Congr., 12, 18-28.

Ehiro, M., 2001, Origin and drift histories of some microcontinents distributed in the eastern margin of Asian Continent. Earth Sci. (Chikyu Kagaku), 55, 71-81.

Ehiro, M.・Kanisawa, S., 1999, Origin and evolution of the South Kitakami Microcontinent during the Early-Middle Palaeozoic. In Metcalfe, I., ed., Gondwana dispersion and

Asian accretion: IGCP 321 Final results volume, A.A. Balkema, Rotterdam, 283-295.

藤田至則・加納 博・滝沢文教・八島隆一、1988、角田地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1図幅)、地質調査所、99p。

蟹澤聰史・永広昌之、1997、南部北上帯西縁部の先デボン紀正法寺閃緑岩—その岩石学とK-Ar年代—。岩鉱、92、195204。

蟹澤聰史・永広昌之・大上和良、1992、松ヶ平・母体変成岩類中の角閃岩類のK-Ar年代とその意義。岩鉱、87、412-419。

加納 博、1959、鹿折層群(上部ユラ系)の花崗質岩礫とその起源。地質雑、65、750-759。

加納 博、1989、2.2. 阿武隈山地、(2) 南部北上帯、2. 松ヶ平・母体変成岩類。日本の地質東北地方編集委員会編、日本の地質2 東北地方、56-58、共立書店。

黒田吉益、1963、東北日本の変成・深成岩類の相互関係。地球科学、67、21-29。

黒田吉益・小倉義雄、1960、北部阿武隈山地における点紋片岩の発見とその意義。岩鉱、44、287-291。

大槻憲四郎・永広昌之、1992、東北日本の大規模左横ずれ断層系と日本の地体構造の成り立ち。地質雑、98、1087-1112。

滝沢文教、1977、南部北上帯中生代堆積盆に関する二、三の問題。地団研専報、20、61-73。

Takizawa, F., 1985, Jurassic sedimentation in the South Kitakami Belt, Northeast Japan. Bull. Geol. Surv. Japan, 36, 203-320.

Tsuchiya, N. and Kanisawa, S., 1994, Early Cretaceous Sr-rich silicic magmatism by slab melting in the Kitakami Mountains, northeast Japan. Jour. Geophys. Res., 99, 22205-22220.

Tsuchiya, N., Suzuki, S., Kimura, J. and Kagami, H., 2005, Evidence for slab melt/mantle reaction: petrogenesis of Early Cretaceous and Eocene high-Mg andesites from the Kitakami Mountains, Japan. Lithos, 79, 179-206.

吉田孝紀・町山栄章、1998、南部北上帯西縁部における中部ペルム系粗粒碎屑岩相。地質雑、104、71-89。

## ■ 「2.新生界」に関する参考文献

### ・地質図幅類

「岩ヶ崎地域」：土谷ほか(1997)、「吉岡地域」：北村ほか(1983)、「石巻地域」：滝沢ほか(1984)、「松島地域」：石井ほか(1982)、「塩釜地域」：石井ほか(1983)、「仙台地域」：北村ほか(1986)、「白石地域」：宮城県(1970)、「桑折地域」：宮城県(1970)、「関地域」：宮城県(1970)、「岩沼地域」：生出・藤田(1975)、「角田地域」：藤田ほか(1988)、「相馬中村地域」：柳沢ほか(1996)。

・北村 信編、1986、「新生代東北本州弧地質資料集」全3巻、宝文堂：島弧横断ルート No.20、北村ほか、同ルート No.21、佐藤ほか、同ルート No.22、佐藤ほか、同ルート No.23、山路ほか、同ルート No.24、大槻ほか、同ルート No.25、島津ほか。

・「新生代東北本州弧地質資料集」と「建設技術者のための東北地方の地質」で掲げなかった参考文献

第四紀火山カタログ委員会編、2000、「日本の第四紀火山カタログ」、火山データベース WEB 版。

藤縄明彦・藤田浩司・高橋美保子・梅田浩司・林信太郎、2001、栗駒火山の形成史。火山、46, 269-284。

Kato, N., Sato, H., Imaizumi, T., Ikeda, Y., Okada, S., Kagohara, K., Kawanaka, T. and Kasahara, K., 2004, Seismic reflection profiling across the source fault of the 2003 Northern Miyagi earthquake (Mj6.4), NE Japan: basin inversion of Miocene back-arc rift, Earth Planets Space, 56, 1255-1261.

Kato, N., Sato, H. and Umino, N., 2006, Fault reactivation and active tectonics on the fore-arc side of the back-arc rift system, NE Japan, J. Struct. Geol., 28, 2011-2022.

産業技術総合研究所, 2010, 「日本の第四紀火山」, website [http://roidb02.ibase.aist.go.jp/strata/VOL\\_JP/index.htm](http://roidb02.ibase.aist.go.jp/strata/VOL_JP/index.htm)

Sato, H., Imaizumi, T., Yoshida, T., Ito, H. and Hasegawa, A., 2002, Tectonic evolution and deep to shallow geometry of Nagamachi-Rifu active fault system, NE Japan. Earth Planets Space, 54, 1039-1043.

# 「地質調査要領」を紐解くー

## 第4編 河川堤防・河川構造物の地質調査



川崎地質(株) 太田 史朗

本講座は、(社)全国地質調査業協会連合会「地質調査要領」(2003年発刊、2009年改訂(財)経済調査会)の内容を紹介する目的で第47号から連載を開始した。4編目を迎える今号では、河川堤防・河川構造物の地質調査について紐解いてみる。

### 1. 河川堤防を対象とした調査

#### (1) 調査目的

##### 1) 調査目的・求める地盤情報・土質定数

河川堤防は洪水時に河川水の流出を防止するために河川沿いに築造される土構造物(盛土)であり、地盤条件や施工条件に応じて、次の内容の調査が実施される。

- ① 軟弱地盤の調査
- ② 透水性地盤の調査(耐浸透調査)
- ③ 液状化地盤の調査(耐震調査)
- ④ 堤体材料の調査

近年では、新設の堤防が少なく、既設堤防を対象とした質的強化対策や維持管理に関する調査に重点が移っているが、内容は大きく変わらない。

次に、各調査目的の背景を要約した。

##### ① 軟弱地盤調査

軟弱地盤上に築堤する場合は、すべり破壊が発生し施工が困難になったり、対策を講じて築堤が完了しても、軟弱層の圧密沈下により堤防高不足の恐れがある。したがって、地質調査を行い地盤状況に応じた適切な施工方法を検討する。

##### ② 透水性地盤の調査(耐浸透調査)

洪水時の河川水位上昇に伴い、堤体内水位の上昇による堤体すべりや基礎地盤のパイピングが発生し、破堤に至る危険性があることから、地質調査ならびに安全性照査を行い、必要に応じて堤防強化対策の検討を行う。

##### ③ 液状化地盤の調査(耐震調査)

地下水位以下に分布する緩い砂層は、地

震時に液状化が発生し、液状化に伴う地盤の側方流動などで、堤体の沈下が生ずることがある。その結果、特に河川の下流区間では、堤防高が潮位や津波の影響で上昇した河川水位より低くなり、浸水被害のリスクが増加する。これら一連の被害予防や対策検討において地質調査が必要である。

##### ④ 堤体材料の調査

主に堤体材料の締固め特性、強度特性、透水性を把握し、堤防の断面形や構造を決定する目的で実施される。従来、築堤材料は主に土取場から難透水性の材料を確保するのが一般的であったが、近年ではリサイクルの観点から、河道掘削土を適切な粒度組成や含水比に改善して堤体材料に流用する事例も増えており、綿密な調査を要する。要領には記載されていないが、堤防の設計施工において必要不可欠な調査である。

以上、堤防の設計・施工における各種検討項目ならびに検討に必要な地盤情報・土質定数を表-1.1示にした。

表-1.1 求める地盤情報・土質定数(堤防)

すべり破壊の検討 (軟弱地盤調査)	地盤の成層状態、N値、 地盤強度、単位体積重量
圧密沈下の検討 (軟弱地盤調査)	地盤の成層状態、圧密特性、 単位体積重量
透水性地盤の検討 (耐浸透調査)	地盤の成層状態、透水性、間隙水圧、 堤体の構造(築堤履歴)・強度・透水性、
液状化の検討 (耐震調査)	地下水位、N値、粒度特性、 塑性指数、単位体積重量 堤体の変形係数(剛性)
堤体材料の検討 (盛土材料調査)	締固め特性、強度(c、φ)、透水 係数、コーン指数

### 2) 留意すべき地盤に関する課題

次に、堤防の設計・施工において留意すべき地盤に関する課題を、項目毎に整理した。

①計画対象地域の地形・地質的特徴

i) 軟弱地盤の存在する場所

- ・平坦な湿地帯、湿田帯
- ・台地や丘陵地に平坦な水田が入組む地域
- ・自然堤防や海岸、砂丘などの後背地
- ・既往資料で軟弱地盤が確認される地域

ii) 透水性地盤の存在する場所

- ・扇状地、自然堤防、三角州地域
- ・旧河道の締切り箇所
- ・洪水時の河川水位の上昇により堤内地に湧水又は地下水上昇が認められる箇所
- ・既往資料から砂礫層などの透水地盤が確認されている地域、漏水などの被災箇所

②堤体のすべり破壊

- ・軟弱な基礎地盤の分布
- ・締固め不十分又は空隙の多い堤体盛土では、降雨や浸水時の強度低下が大きい
- ・浸透が問題となる堤体の土質構成

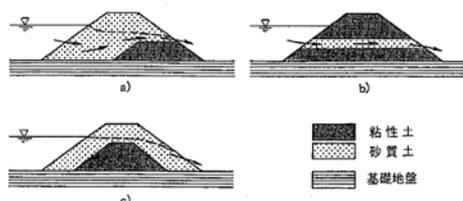


図-1.2 浸透が問題となる堤体の土質構成 1)

③基礎地盤の圧密沈下

- ・軟弱地盤の分布や地下水汲上げによる広域沈下が、堤防高不足を発生させる。
- ・杭基礎構造物の周辺が空洞化して、水みちとなり、漏水の危険性が生ずる。

④透水性地盤について

- ・基礎地盤のパイピングによる破壊
- ・湧水による堤体湿潤化とすべり破壊

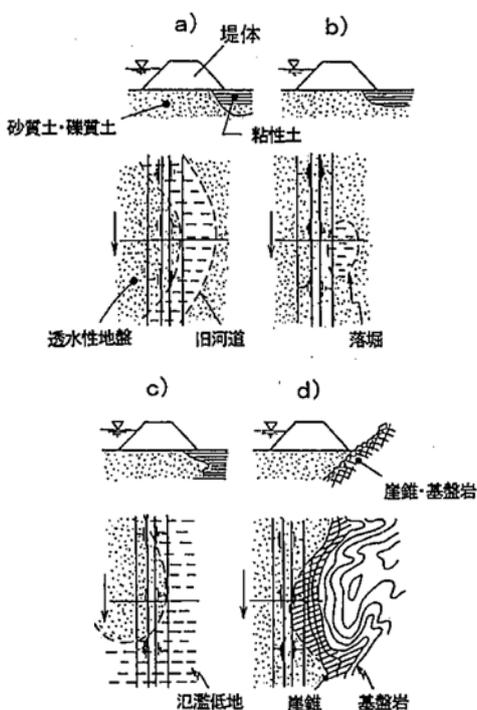
⑤基礎地盤の地震時液状化

- ・緩い砂層の分布、既往の被災履歴の有無
- ・堤体のすべり破壊や沈下、側方流動
- ・変形・クラック発生に伴う堤体内の弱部（水みち）発生

3) 環境に対する配慮事項

堤防の設計・施工における環境への配慮事項として、次に示す内容があげられる。

- ・軟弱地盤上の堤体築造により周辺地盤に側方変位や引込み沈下等の影響が発生する。
- ・透水性地盤に浸透対策として止水矢板を打設する場合に、止水矢板が地下水流動を阻害し、堤内地盤の地下水が上昇し湿潤化が発生したり、逆に、地下水が低下して井戸などが枯渇したりする。



	堤外側の地形	堤内側の地形
a	旧河道・自然堤防・旧川微高地	埋積された旧河道
b	旧河道・自然堤防・旧川微高地	落堀(破堤跡)
c	旧河道・自然堤防・旧川微高地	氾濫平野
d	河床・自然堤防	崖錐・基盤岩

図-1.1 浸透が問題となる地形と土質状況<sup>1)</sup>

## (2) 調査計画

### 1) 調査すべき項目と調査手法

河川堤防の設計施工に先立ち、治水地形分類図や既存調査資料の分析を行い、軟弱地盤及び透水性地盤の判定を行う。なお、既往データが無く判定困難の場合は、代表箇所にてボーリング調査やサウンディング調査を行うことが望ましい。

#### ①軟弱地盤の判定

・粘土地盤の場合

・N 値が3以下の地盤
・オランダ式二重管コーン貫入値 qc=300kN/m <sup>2</sup> 以下の地盤
・スウェーデン式サウンディング試験で 1kN以下の荷重で沈下する地盤
・一軸圧縮強さ qu=60kN/m <sup>2</sup> 以下の地盤
・自然含水比が40%以上の沖積粘土地盤

・砂地盤の場合

・N 値が10以下の地盤
・粒径のそろった細砂の地盤

#### ii) 透水性地盤の判定

・表層が砂礫または粗砂の地盤
・不透水性の薄い表層の下位に連続した砂礫層または粗砂層が存在

軟弱地盤あるいは透水性地盤と判定された場合には詳細調査を行い、設計、施工上遺漏のないようにしておく必要がある。

次に、河川堤防の設計・施工に必要な検討項目毎に、必要な地盤情報と調査・試験方法について示す。

#### ②堤体のすべり破壊

#### ③基礎地盤の圧密沈下

軟弱地盤上に盛土を行う場合の検討項目は、本誌第49号「盛土構造物の地質調査」に記述されている。本号では、河川水の浸透に起因する堤体すべりを対象として、④に調査方法を要約した。

#### ④透水性地盤の検討、堤体材料調査

透水性地盤では、堤体のすべり破壊と基礎地盤のパイピングについて浸透流解析と安定解析に基づき、安定性を照査する。

このため、堤体、地盤のモデル化を行うためのボーリング調査や強度・透水試験が必要となる。更に、新設堤防では締固め管理や施工性把握のための試験が必要となる。

河川堤防構造検討の手引き<sup>1)</sup>ならびに河川土工マニュアル<sup>2)</sup>の内容も反映した調査手法を表-1.2にまとめた。

表-1.2 透水性地盤の検討に必要な調査手法

検討に必要な情報		必要な調査・試験
基礎地盤	地盤の成層状態	ボーリング、物理探査 サウンディング
	地盤強度	標準貫入試験(粗粒土) サンプリング、湿潤密度試験、 力学試験(粘性土)
	透水係数	粒度試験、現場透水試験 室内透水試験(地下水位以浅の 地盤)
	地下水位の分布	ボーリング、周辺井戸調査
堤体	堤体の成層状態	ボーリング、物理探査
	強度・透水係数	サンプリング、湿潤密度試験、 せん断試験、室内透水試験、粒 度試験
	強度・透水係数 (新設堤防)	粒度試験、締固め試験、せん断 試験、室内透水試験、コーン指 数試験

#### ⑤液状化の検討

液状化検討は、河川構造物の耐震性能照査<sup>3)</sup>の一環として、潮位変動や津波遡上の影響を強く受け、液状化に伴う堤防の沈下により浸水被害が懸念される区間で実施する。

液状化による堤防の沈下量は、液状化判定と静的変形解析を組合せて算出するため、表-1.3に示すように、液状化判定用の調査項目に加え、変形解析を行うた

めの調査項目を必要とする。なお、耐震性能照査に必要な調査項目は、透水性地盤調査の項目と重複するため、既存データを活用することで効果的な調査が行える。

表 -1.3 液状化地盤の検討に必要な調査手法

検討に必要な情報		必要な調査・試験
液状化の検討	地盤の成層状態 N 値	ボーリング、物理探査 標準貫入試験
	地下水位の分布	ボーリング
	粒度特性	粒度試験
	塑性指数	液性限界・塑性限界試験
	単位体積重量	一般値、湿潤密度試験
FL法	液状化強度	N値、粒度から推定 (液状化強度試験)
	弾性波速度	N値から推定 (PS 検層)
変形解析	地層の成層状態特 に地盤傾斜	ボーリング サウンディング
	単位体積重量	湿潤密度試験
	変形係数	N値から推定 (PS 検層、孔内水平載荷試験、 室内力学試験)

( ) : 一般値が適用困難あるいは重要構造物の近接箇所等、精度が要求される場合の方法

## 2) 調査手法の合理的な組合せによる調査計画

河川砂防技術基準(案)<sup>4)</sup>では、地質調査の進め方として、①予備調査及び現地踏査、②概略調査、③軟弱地盤や透水性地盤の詳細調査の各段階を示し、ボーリング調査間隔は概略調査で1箇所/200m、詳細調査では1箇所/100mを推奨している。この概念に基づき、堤防点検などの実務では、次の内容で合理的な調査を進めている<sup>1)</sup>。

### ①予備調査

- ・対象区間を、地形、地盤、築堤履歴、変状有無などを踏まえた一連区間に区分
- ・区間毎に危険度評価を行い調査間隔を決定

表 -1.4 耐浸透調査における調査頻度<sup>1)</sup>

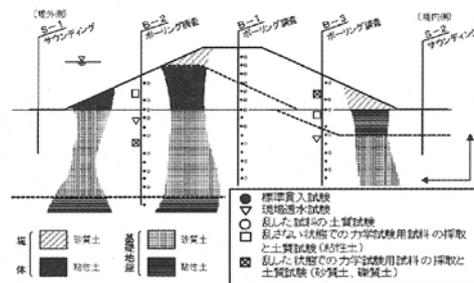
安全性の概略評価ランク		調査地点の間隔
A	相対的に安全性が高い	最低でも 1断面/2km
B	相対的に安全性がやや高い	
C	相対的に安全性がやや低い	最低でも
D	相対的に安全性が低い	1断面/1km

### ②概略調査

- ・縦断方向の代表箇所、ボーリング調査、サウンディング調査などを組合せて、堤体構造や地盤状況を把握する。
- ・堤体構造や強度分布が複雑な場合は、物理探査を併用して延長方向の調査を行う。

### ③詳細調査

- ・概略調査結果を踏まえ、相対的に危険な箇所を選定し横断方向の調査を行う。
- ・横断方向の調査は、ボーリング2～3本を基本とし、堤防の断面規模や築堤履歴に応じて決定する。
- ・調査深度は原地盤から20mを上限とし、難透水層の分布状況に応じて決定する。



横断方向の調査は3箇所のボーリングと法尻部でのサウンディング調査が基本であるが、築堤履歴が単純又は新設堤防の場合は、ボーリング調査を減じてサウンディングで代用するなどして、合理的な調査遂行に努める必要がある。

また、新設堤防では、採取予定あるいは残土受入予定(建設発生土)の土を対

象に、締固め試験、せん断試験、透水試験の各試験を行い、現場で確実に確保できる物性値を把握し、堤防の断面設計に反映させることが、堤防の安全性向上や施工の合理化の観点で望ましいと考えられる。

## 2. 河川構造物を対象とした調査

### (1) 調査目的

#### 1) 調査目的・求める地盤情報・土質定数

河川構造物には、堰、樋門・樋管、水門などがあり、設計施工に際しては、次に示す各構造物の特徴を踏まえて地質調査を行う。

#### ①堰：河道を横断して設けられる構造物

- ・目的：取水、分流、潮止めなど
  - ・特徴：固定堰、可道堰、両者の複合構造河川を横断して河床部に設置
- 河川横断方向の地盤状況把握が重要



写真-1 堰の事例（鳴瀬川）

#### ②樋門・樋管：堤防を横断する管渠構造物

- ・目的：取水、排水、本川からの逆流防止
  - ・特徴：一時的に堤防を掘削して設置されることが多く、比較的小規模。
- 調査は限定した地点で実施



写真-2 樋門の事例（北上川）

#### ③水門：堤防を分断するが、ゲートを有し、一連の堤防機能を確保出来る構造。

- ・目的：河口部の高潮の影響軽減、支川合流部の本川背水の影響軽減、舟運
  - ・特徴：樋門、樋管より規模が大きい
- 確実な支持層選定を要する。

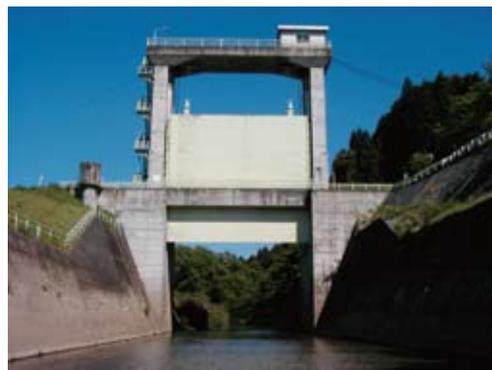


写真-2 水門の事例（北上川）

河川構造物では、構造物の種類によって、基礎の考え方が異なる。堰及び水門では橋梁・高架構造物と同様に基礎の沈下を許容しない「剛支持基礎」が基本であるが、樋門・樋管では、沈下を許容する「柔支持基礎」が基本であり、空洞化の要因になる杭基礎は現在では原則として採用出来ない。

柔支持（柔構造）基礎では、通常、残留沈下30cmを許容限度（キャンバー盛土併用の場合は50cm）として、許容限度以下の場合は無処理、それ以上の場合にはプレロード工法や地盤改良との併用を要する<sup>5)</sup>。

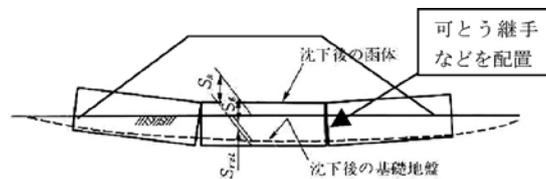


図-2.1 柔支持基礎の概念図<sup>5)</sup>

堰・水門の調査内容は、橋梁・高架橋に準ずるものとし、表-2.1には、「柔支持基礎」の樋門・樋管を対象として、設計施工に必要な地盤情報・土質定数を示した。

表-2.1 求める地盤情報・土質定数(樋門・樋管)

地盤支持力の検討	地盤の成層状態、N値、地盤強度
残留沈下量の検討	地盤の成層状態、圧密特性、単位体積重量
構造物周辺の透水性	透水係数、間隙水圧

## 2) 留意すべき地盤に関する課題

樋門・樋管の設計・施工で留意すべき地盤に関する課題には、次の項目がある。

### ①基礎地盤の支持力・変形性

- ・長期的に圧密沈下が問題にならない地盤
  - 支持力・変形量の照査を行った上で、直接基礎とする。
  - 設計で考慮する即時沈下量(弾性変形)を適切に算出するために、横断方向の地層の成層状態と強度の把握が重要。

### ②残留沈下量について

- ・長期的に圧密沈下が問題となる地盤
  - 柔構造基礎(柔支持基礎)とする。
- ・長期間継続する基礎地盤の残留沈下
  - 本体の変位・断面力への影響大。地盤改良併用などで、残留沈下量を一定値以下に低減する必要がある。

### ③構造物周辺の透水性地盤

- ・樋門樋管構造物周辺に透水性地盤分布
  - 漏水やパイピングが懸念されるため、基礎底面下や側面に遮水工を設置。

## 3) 環境に対する配慮事項

- ・構造物施工(開削)時の地下水汲み上げや矢板の打設が、周辺地盤や地下水利用

- に与える影響について配慮を要する。
- ・ボーリング調査孔の適切な充填

## (2) 調査計画

### 1) 調査すべき項目と調査手法

樋門・樋管は、既設堤防を開削して設置される場合が多いため、仮設構造物の設計も考慮して調査計画を立案することが重要である。

次に各検討項目毎に、求めるべき地盤情報と必要な調査・試験項目を示す。

#### ①基礎地盤の支持力と変形

圧密が問題とならない地盤(既設堤防の開削など)では、支持力と変形量の照査を行った上で直接基礎とする。構造設計では即時沈下量の横断分布が重要であり、地盤の成層状態や強度分布を精度よく把握する必要がある。

表-2.2 支持力と変形の検討に必要な調査手法

検討に必要な情報		必要な調査・試験
支持力・変形の検討	地盤の成層状態	ボーリング、サウンディング
	地盤強度 変形係数	標準貫入試験、孔内水平載荷試験、サンプリング及び土の一軸又は三軸圧縮試験(UU)
	粒度特性 (液状化判定)	一連の物理試験
	単位体積重量	一般値、湿潤密度試験

#### ②残留沈下

基礎構造の選定や地盤対策工の検討を行うためには、堤防新設による圧密沈下量あるいは既設堤防下での現況の圧密状態を把握した上で、構造物施工後に発生する残留沈下量を予測する必要がある。

表-2.3 残留沈下の検討に必要な調査手法

検討に必要な情報		必要な調査・試験
残留沈下の検討	地盤の成層状態	ボーリング、サウンディング 標準貫入試験
	現在の圧密状態 圧密特性	サンプリング、土の圧密試験 間隙水圧測定
	単位体積重量	一般値、湿潤密度試験

③ 構造物周辺の透水性地盤

構造物周辺に砂礫層や粗砂層で構成される透水性地盤が分布する場合は、河川水の浸透やパイピングが問題となるため遮水工の設置を検討する。表-2.4に必要な調査方法を示す。

新設構造物の場合は、支持層の調査と併せて粒度試験を行い、遮水工の仕様を決定するのが一般的である。

ボーリングや現場透水試験などの詳細調査は、設置年度が古く適切な遮水構造を有していない既存施設に対して、対策工設計（遮水工の設置やグラウト）を行う場合に実施される。なお、既設構造物下の空洞や水みちの連続性や平面分布を調査する場合は、地中レーダー探査や連通試験等の方法も効果的である。

表-2.4 透水性地盤の検討に必要な調査手法

検討に必要な情報		必要な調査・試験
透水性地盤の検討	地盤の成層状態	ボーリング、サウンディング 標準貫入試験
	N値	サンプリング、土の圧密試験 間隙水圧測定
	透水係数	現場透水試験
	粒度塑性	粒度試験
	地下水位の分布	ボーリング、周辺井戸調査

2) 調査手法の合理的な組合せによる調査計画

河川砂防技術基準（案）<sup>4)</sup>では、河川構造物を新設する場合の地質調査の進め方として、建設地点の選定あるいは概略設計のための予備調査と、実施設計のための調査が本調査に区分している。ここでは、建設地点が決まったあとの本調査について述べる。

① 調査地点

堰や水門などは、原則として独立した

基礎1基毎にボーリング調査を行うが、幅5m以下の1連からなる樋門・樋管では、管軸に沿う2～3点の調査で代表出来る。

樋門樋管の設計指針である「柔構造樋門設計の手引き」<sup>5)</sup>では、横断方向3箇所以上行うことを基本とし、成層状態が明らかな場合には、ボーリングを減らしてサウンディングを併用しても良いと記載されている。

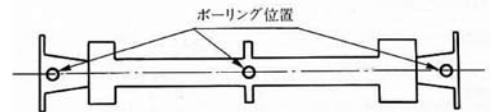


図-2.1 ボーリング地点の配置<sup>5)</sup>

なお、既設構造物を開削したり腹付盛土を併用して樋門・樋管を構築する場合は、横断方向で地盤強度や圧密特性が変化し即時沈下量や圧密沈下量の算定に多大な影響を及ぼす。したがって、上記の記載によらず適切な位置において調査を行う必要がある。

② 調査深度

「柔構造樋門設計の手引き」<sup>5)</sup>による調査深度は、支持層の目安を参考に表-2.5に示した。

表-2.5 調査深度の目安（樋門・樋管）

地盤の種類	調査終了の目安
砂層、砂礫層	N値30以上で3～5mの層厚が連続している。
粘性土	N値20以上で3～5mの層厚が連続している。

なお、砂礫層については礫あたりによる過大N値が懸念されるため、慎重に調査深度を決定する必要がある。また、支持層が沖積層となる場合は、軟弱層の有無や耐震基盤の深度を把握する意味で、

.....

代表箇所にて沖積層全層の調査を行うことが望ましい。

### ③原位置試験ならびに室内試験の頻度

試験頻度は、最低でも各層1回（試料）とし、層厚が厚い場合は、深度方向の強度増加や圧密特性の相違を設計に反映させるため、3～5 mに1回（試料）の割合で実施する。

### 参考文献

- 1) (財)国土技術研究センター：河川堤防の構造検討の手引き、2002
- 2) (財)国土技術研究センター：河川土工マニュアル、2009
- 3) 国土交通省河川局治水課：河川構造物の耐震性能照査指針(案)・同解説、2007
- 4) 建設省河川局監修：改訂新版建設省河川砂防技術基準(案)同解説調査編、1997
- 5) (財)国土技術研究センター：柔構造樋門設計の手引き、1998

# ボーリングコア観察におけるすべり面の認定指標について

川崎地質（株）

○原 勝宏／榊原 信夫／三川 憲一／福山 博

## 1. はじめに

地すべり土塊の下底面を規定するすべり面は、一般的に地層境界や変質などに起因して形成された粘性土層であり、流れ盤方向に5～30度程度の低角な傾斜を持つ面である場合が多い。

断層破碎帯や変質粘土層が多数分布する地すべり土塊の場合、コア観察のみでは、それらがすべり面なのか、断層に起因するものなのか、変質に起因するものなのかの判別が困難なケースが多い。

粘土層の傾斜方向、条線の有無、せん断方向のデータは、すべり面の絞り込みを行ううえで、非常に良い指標になると考えられる。ここではこれらの指標より、すべり面を絞り込む考え方について述べる。

## 2. すべり面の特定方法

一般的には、地すべり観測のデータによらない場合には、ボーリングコア観察結果からすべり面を決定することがほとんどである。ここでは、コアを観察する際にすべり面の候補を絞り込む指標について述べる。

次に、すべり面の絞りこみにおけるポアホールスキャナ孔内観察の有効性について述べる。

### (1) ボーリングコアに見られるすべり面の特徴

ボーリングコアでは、表-1、図-1に示すような特徴をもつ不連続面がすべり面の候補として挙げられる。

まず、すべり面は周囲と比べて強度の低い粘性土を挟んでいる。粘土層が無い箇所についてはすべり面候補箇所から除外する。

また、すべり面の傾斜は比較的に低角なので、高角なものは候補から外すことができる（ただし地すべり頭部は急傾斜の開口亀裂が分布する可能性があることに注意）。

地すべりや断層に起因する変位がある場合、粘土層面上には、土塊のすべりによって形成された鏡肌や条線が発達する。単なる変質に起因する粘土では、変位がなく、条線と鏡肌が発達しないため、すべり面との区別ができる。

条線が発達している粘土層の場合には、条線方向が粘土層面の最大傾斜方向に発達しているかが重要である<sup>1)</sup>。地すべり主測線上で条線の方向（レイク）が、面の最大傾斜方向でない場合は、単なる破碎帯（横ずれ、斜めずれ断層）と考えられ、すべり面候補から除外できる。

表-1 すべり面が想定される不連続面の特徴

①粘性土層を挟む。
②5～30度程度の比較的lowな流れ盤傾斜をもつ。
③面上に鏡肌、条線が見られる（条線方向が面の最大傾斜方向に一致）。
④周囲にせん断による変形が見られる（上盤が下方に移動する微細構造を示す）。
⑤劣化領域の下限に位置する

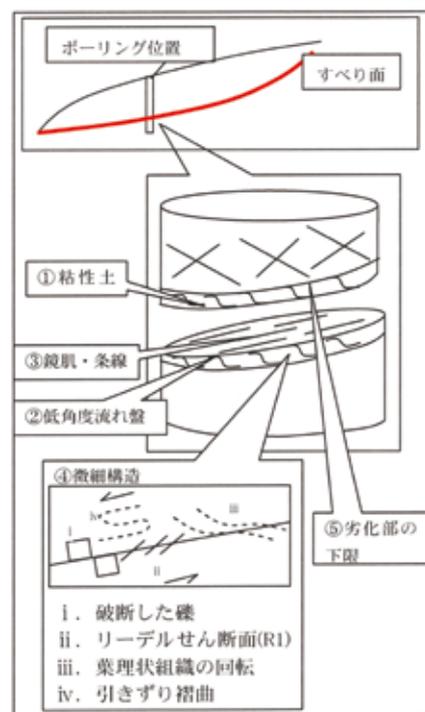


図-1 ボーリングコアに見られるすべり面の模式図

また、条線が最大傾斜方向に発達している場合、粘性土層中やその周囲のせん断による移動センス（地すべりの場合上盤側が滑り落ちる正断層センス）の認定からすべり面候補を絞り込むことができる。地すべり末端部の衝上部を除き、逆断層センスを示す場合は、断層と認定し、すべり面候補から除外できる。

これらの移動センスの判定方法としては、①粗滑法、②リーデルせん断面（特にR1面 図-2）、③引きずり褶曲、④葉理状組織の回転、⑤礫等のマーカーの破断によるずれのセンス、などがある<sup>2)</sup>。この場合、コアを条線方向（運動方向）に平行に半割し、観察することで判定を容易にできるが、コアを乱さないよう半割にする作業には、細心の配慮が必要である。

また、不連続面を挟む上下部の破碎状況にも注目する必要がある。以上のような特徴をもつ不連続面が、表層部から続く劣化領域の下限に位置し、それ以深では健全な岩盤となっている場合は、すべり面である可能性が高いと考えられる。

**(2) ボアホールスキャナ観察によるすべり面の絞り込み**

すべり面の候補として挙げられた粘土層の原位置での方向（走向・傾斜）を特定し、地すべり斜面方向と粘土層の傾斜方向の不一致を確認することができれば、コアに見られる粘土層がすべり面の特徴をもっていた場合でも、候補から除外することができ、すべり面の絞り込みが可能である。このように、ボアホールスキャナによるボーリング孔壁の観察は、すべり面の絞り込みに有効な方法である。

**(3) すべり面を認定するための指標と手法および留意点**

(1)、(2) より、候補として挙げた不連続面を絞り込んですべり面として認定す

る際にチェックすべき項目と有効な手法、留意点について述べる。

すべり面の絞り込みにおいては、コア観察を詳細に行うことが最も重要であるが、場合によってはボアホールスキャナ孔壁観察による粘土層の走向・傾斜の把握が有効な手段となる（表-2）。



図-2 すべり面粘土の微細剪断構造の事例（拡大写真）

表-2 すべり面を認定するための指標と手法

すべり面を示す指標	判定するために有効な手法
粘土層の傾斜方向が流れ盤方向	ボアホールスキャナ孔壁画像より判定 (堆積構造との斜交関係よりコアで判定できる場合もある)
粘土層面上に鏡肌・条線があり、条線方向が面の最大傾斜方向に一致	コア観察により判定
剪断方向が上盤の傾斜方向への移動を示す。	コア観察により判定 ・条線の粗滑方向 (条線に沿って指を動かした時滑らかに動く方向) ・条線方向に半割し断面を観察(せん断方向を示す微細構造)
風化状況	コア観察により判定

地すべり斜面の傾斜方向に対して流れ盤であればすべり面の可能性が高く、受け盤であれば候補からは除外できる。コアに見られる層理や葉理などの堆積構造の走向傾斜が既知の場合は、それらとの斜交関係から、ボアホールスキャナ孔壁観察のデータが無い場合であっても、原位置での粘土面の走向傾斜が推定できる場合がある。

一方、地すべり面の特徴を示す条線や微細構造のない粘性土層の場合にも、地すべり斜面の傾斜方向に対して流れ盤で連続性が高い場合には、切土や末端部の侵食・崩壊により、今後すべり面として活動する可能性があり、潜在すべり面としての認識が必要である。

また、これらの指標を満たした場合でも、地すべり斜面の傾斜方向に対して流れ盤で最大傾斜方向の条線を有し、正断層センスの微細構造をもつ粘土層が、すべり面ではなく断層破碎帯である可能性

は、全くゼロではないことに、注意する必要がある。

### 3. まとめ

ボーリングコア観察により、複数の粘土層からすべり面を絞り込む方法としては、従来言われている条線の有無や方向だけでなく、移動センスの認定も有効な方法であると考えられる。ボアホールスキャナ観察による粘土層の走向傾斜の把握も、絞り込ツールとして有効である。

### 《引用・参考文献》

- 1) (社) 地すべり学会東北支部：地すべり安定解析用強度決定法 - 実務における新たな展開をめざして -, pp.1 ~ 79, 2001.10.,
- 2) 狩野・村田：構造地質学, pp.1 ~ 298, 1998.2.

# 鉍化変質帯におけるトンネル掘削土判定の妥当性向上への取り組み

応用地質(株) ○佐保 亮輔 / 門間 聖子  
国土交通省 能代河川国道事務所 佐藤 貴之

## 1. はじめに

現在施工されている国道バイパス区間(自動車専用道路)のAトンネル周辺地域は、古くから鉍山事業が盛んな地域であり、自動車道の計画にあたっては、鉍山の分布箇所を踏まえた環境リスクの比較的小さい路線が選定された。しかし、鉍化変質帯を完全に避けることは出来ず、トンネル施工に伴い重金属を含んだ掘削土の発生が懸念された。このため、有識者、専門家の指導・助言、事前調査の結果から判明した事項を踏まえ、「土壌汚染対策法(平成15年2月施行)」に準じ、Aトンネルを対象とした「トンネル掘削土判定・処理・管理マニュアル(以下、マニュアルと呼ぶ)」がまとめられ、このマニュアルに基づいて施工が進められた。

このマニュアルにおいては、一部区間で鉍化変質の程度を切羽観察において肉眼で判別することとされており、現場の限られた条件下での確に観察・判断することが求められた。

本報は、変質程度をよりの確に把握するための観察・判定手法の改善及びその結果について報告するものである。

## 2. 掘削土判定方法

### (1) 掘削土判定システム

Aトンネルでは、延長が3000mを超えることなどから、避難坑が計画されている。掘削土の判定は、図-1に示すとおり、先行して掘削する避難坑において判定を行い、後から掘削する本坑の掘削土は、避難坑の地質状況と対比し、処理方法を決定している。

避難坑での対策要否の判定方法はリスクの程度に応じて異なり、このうち今回の検討区間であるB区間については、肉眼で鉍化変質が認められた場合に分析を行い判定することとマニュアルで定められている。

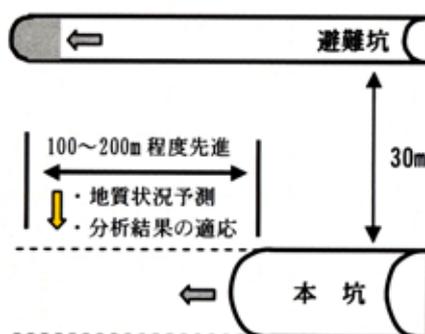


図-1 掘削土判定の基本システム

### (2) 分布地質概要とリスク状況

トンネルルートに分布する地質は、新生代新第三紀中新世の前期から中期の安山岩溶岩・安山岩質火山礫凝灰岩と泥岩・玄武岩質火山礫凝灰岩を主体としている。その中で重金属リスク(鉍化変質)が最も高い地質は、旧鉍山の鉍脈の延長部に当たる終点側坑口付近であることが事前調査結果から判明していた。同地質の重金属リスクは、熱水変質により生成された硫化鉍物に起因しており、代表的な鉍物に黄鉄鉍が挙げられる。また、マニュアルでは表-1に示すように、事前調査によりトンネル計画ルート上の分布地質に応じて重金属リスクを3段階に区分している。

表-1 掘削土判定パターン

名称	リスクの程度	鉍化変質の出現想定	分析頻度(避難坑)	本検討区間
A区間	低い	出現なし	未知の地質が出現した場合に分析	
B区間	中位	局所的な出現	鉍化変質あるいは未知の岩種が出現した場合に分析	○
C区間	高い	鉍化変質帯	原則として毎日分析	

## 3. 観察・判定手法の改善

### (1) 改善の経緯

図-2には当初マニュアルに基づいたB区間における判定フローを示す。B区間での掘削土判定の判定基準は、鉍化変質の出現を切羽での肉眼観察で判定することとされているが、鉍化変質の有無の判定は観察者の主観に委ねられることから、判断基準がばらつくことが懸念された。また、切羽観察は鏡吹きを行う直前

のわずかな時間に限られ、かつ、照明による人工的な光の下では自然光とは見え方も異なることから、的確な判断には困難を伴った。そのため、第三者からみても妥当とされる判定を行うためには、鉍化変質の出現をより客観的なデータで示し、かつ、現場で簡易にできる手法が必要となった。

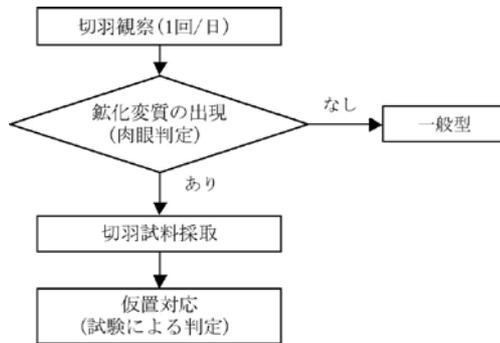


図-2 B区間における掘削土判定フロー

(2) 課題解決への取組み

前述の課題を解決するために、当初マニュアルでの判定フローに新たに図-3に示す事項を追加した。

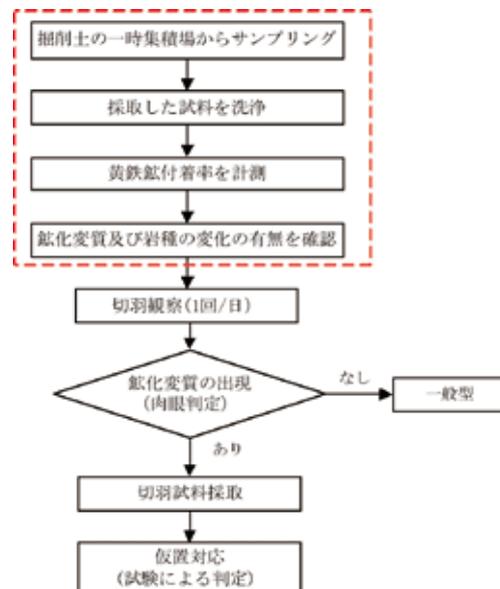


図-3 B区間の判定フローに新たに追加した事項 (破線部で囲まれた箇所)

毎日の切羽観察を行う前に、ズリ集積場に行き前日の夜方に搬出されたズリを観察する工程を新たに付け加え、その地質情報をもとに切羽観察に臨む流れとした。

本トンネルの避難坑では、ズリ出しをトロッコにて行っており、碎石サイズに破碎されたズリが高所から落下して円錐形に堆積し、ズリ山全体が比較的均質となる状況にあった。このようなズリ集積場の状況、ならびに対象地の鉍化変質部に特徴的に出現する黄鉄鉍に着目し、鉍化変質の推移状況を数値化するために、多数のズリをサンプリングして黄鉄鉍の出現状況をカウントすることとした。以下にズリ観察手法の概要を示す。

①採取場所及び採取方法

【採取場所】掘削土の一時集積場

【採取方法】切羽観察の前に掘削発生分を集積したズリ山から平均的な分析値を得るため試料採取はランダムサンプリングとし、図-4に示すようにらせん状に回り採取する。

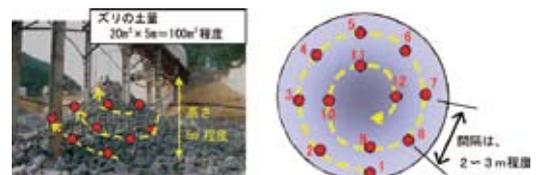


図-4 採取方法の概要 (避難坑) (左図:ズリ集積場 右図:ズリ集積場を上から見た図)

②計測方法

【計測方法】2cm大の岩片を100個採取し、黄鉄鉍が付着した岩片の個数を肉眼で計測する。図-5に黄鉄鉍付着率計測の概要を示す。図-5の場合、100個中33個(破線内)に黄鉄鉍の付着が認められ、黄鉄鉍付着率は33%となる。

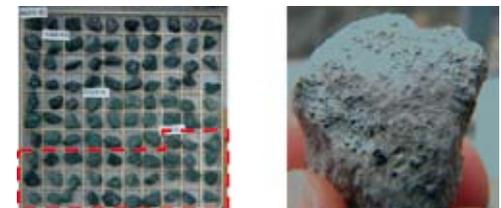


図-5 黄鉄鉍付着率計測の概要 (左図:計測結果整理 右図:黄鉄鉍付着試料)

#### 4. 計測結果

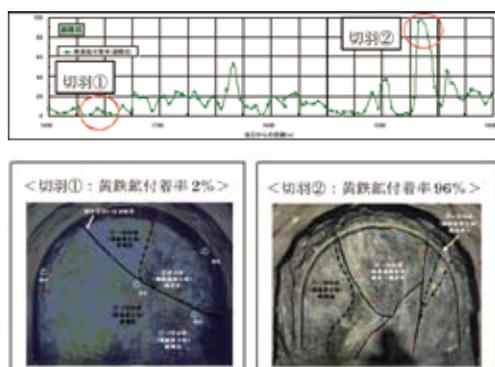


図-6 切羽の進行に伴う黄鉄鉱付着率の推移状況

図-6には黄鉄鉱付着率の計測結果を示す。計測結果より、継続的に測定を行った結果、黄鉄鉱付着率の増減傾向を明瞭に確認することができ、黄鉄鉱付着率と切羽状況との関連性についても、顕著に増加する区間では実際の切羽においても肉眼的に鉍化変質が強まる傾向を確認することができた。

また、先行する避難坑切羽で確認した地質構造(変質脈の延びの方向や角度)から本坑における鉍化変質部の出現予測位置を推定した結果、概ねその推定した出現予測位置で黄鉄鉱付着率が増加する傾向が確認された。これより、鉍化変質程度の推移状況に関する情報を現場で実施可能な方法で得ることができ、切羽観察との組み合わせで鉍化変質の程度をよりの確に判断することができた。

#### 5. おわりに

毎日、早朝の切羽観察のさらに1時間前に現場に向かうという大変な作業が続いたが、結果的に低コストで判定の妥当性向上を図ることができた。今後も、調査段階・施工段階の様々な場面で、現場条件に応じた調査手法等の改善について常に考える姿勢を忘れないようにしたい。

# 地質リスクマネジメント手法による切土のり面崩壊の分析事例

(株) ダイヤコンサルタント 高野 邦夫<sup>※1</sup> / 大内 学<sup>※3</sup>  
松岡 豊広<sup>※2</sup> / 佐藤 武志<sup>※3</sup>

(※1 東北支社、※2 砂防防災事業部、※3 秋田支店)

## 1. はじめに

本稿は地質リスクが発現した事例として、東北地方の丘陵を横断する新設道路施工中に発生した切土のり面崩壊に対して地質リスクマネジメント手法の観点で分析した事例を紹介する(第1回地質リスクマネジメント事例研究発表会:2010年発表)。

分析の対象とした切土のり面崩壊は新第三系中新統船川層の泥岩よりなる切土区間の施工中に3回発生し、崩壊範囲は幅約120m、長さ約50m、高さ約25mの規模に達し、最終的には切土のり面全体に拡大した(図-1)。

### ① 平成12年10月25日～28日の崩壊:

上から2段目のり面施工中に施工業者が1段目小段コンクリートにクラックの発生を確認した。その後、クラックが徐々に開口し、幅約28m、長さ約20mの規模で切土面が滑落した(写真-1)。当時は、地山の岩質に対してのり面勾配(1:1.0)が

急であったことが原因とされ、のり面勾配を1:1.5で切り直す設計変更がなされている。

### ② 平成12年12月8日～13日の崩壊:

のり面勾配1:1.5で施工基面付近まで切土した段階で、幅約30m、長さ約20mの規模で2回目の崩壊が発生した(写真-2)。その後、背後に落差約2mのクラックが発生し、地すべり性崩壊の拡大が懸念されたため、当該区間の工事を中断し、地すべり調査が開始された。

### ③ 平成13年2月21日～3月6日の崩壊:

2月下旬に確認された亀裂が徐々に拡大し、起点側の幅45mの範囲が3月5～6日に大きく滑落し、頭部滑落崖の落差は最大約6mに達した(写真-3)。その後は地すべり活動は小康状態となったが、切土面下部に湧水が認められたため、地すべりが背後に拡大する危険性が高いと判断され、地下水を排除するための応急対策として、横ボーリング工が施工された。



図-1 地すべり発生区間の平面図

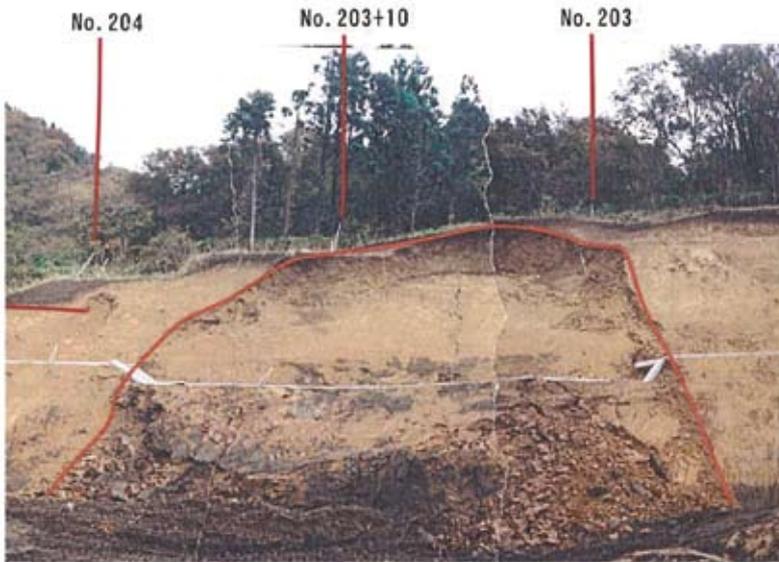


写真-1 平成12年10月28日の崩壊状況



写真-2 平成12年12月13日の崩壊状況



写真-3 平成13年3月6日の崩壊状況

2. 地質リスクマネジメント手法による検討

(1) 地質リスクの特定

2回目の崩壊直後の平成13年1月15日から平成14年8月30日の期間に切土のり面崩壊対策のための地質調査が行われ、当該区間の工事が約1年10ヶ月中断し、その後の対策工施工に約半年を要した。

これらの経緯から切土施工中の崩壊対策費用を地質リスク事象(損失)とし、この地質リスク(損失)を回避あるいは低減するために事前に行われるべきであった地質リスクマネジメントの検討を行った。工期遅延については経費の算定が困難なことから今回は対象としなかった。

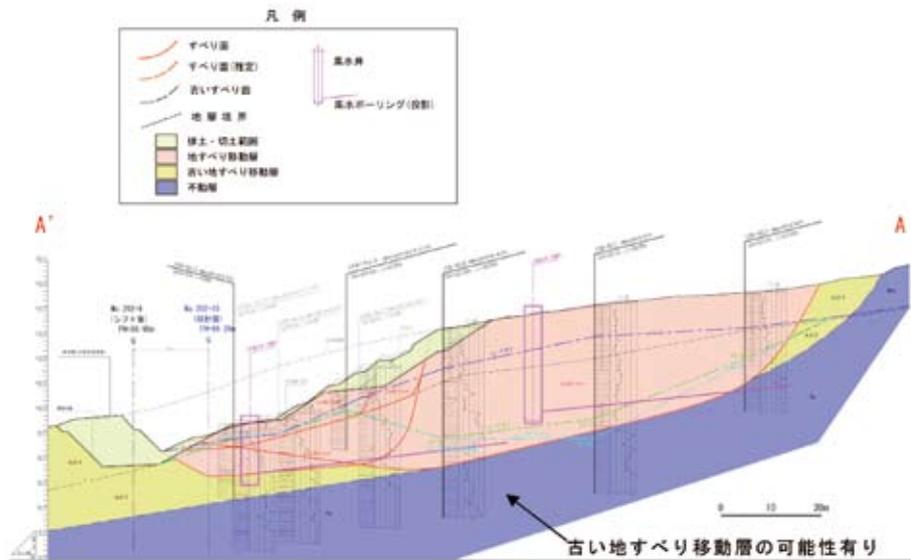


図-2 地質断面図

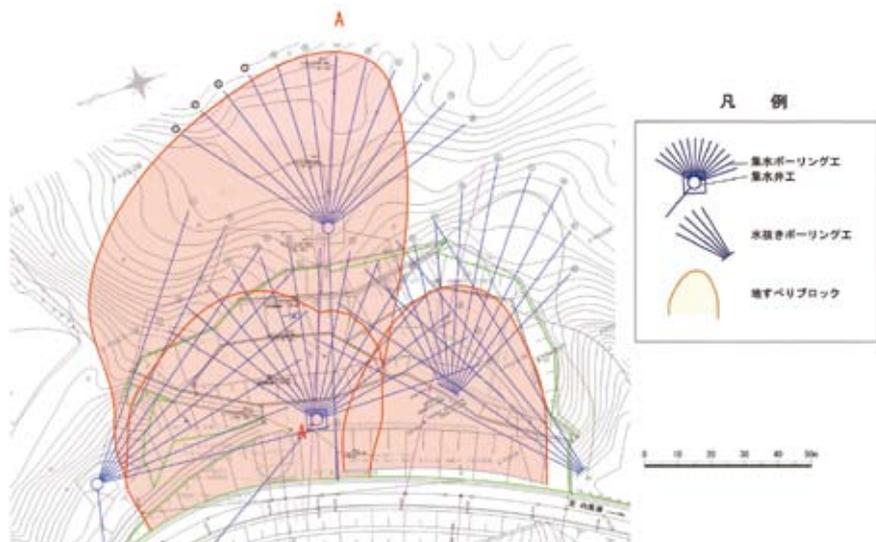


図-3 対策工平面図

## (2) リスク発現の原因

地質リスクが顕在化した新設道路は計画・設計段階で地表地質踏査によるルート周辺の不安定地形の検討が十分になされていなかった。また、切土区間はボーリング調査が行われなかったため、通常の風化～弱風化軟岩より構成される地山と判断され、のり面勾配を1:1.0として設計・施工が行われたものと推察される。

2度目の崩壊発生直後の平成13年1月から実施された地すべり調査によって、①崩壊箇所の周辺斜面に滑落崖状のやや急な斜面と平坦面が繰り返す古い地すべり地形が分布すること、②新規に形成されたすべり面よりさらに深部まで風化、破碎した泥岩が分布すること、③地下水位が高いこと等が確認された。これらの調査結果から、切土区間の地すべり性崩壊の発生原因は、地下水位が高い脆弱な古い地すべり移動層から構成される低強度の地山を無対策で切土したためであると判断された。

## (3) 実際に行われたリスク対応

地すべり調査結果から、のり面崩壊区間の工事再開には地すべり対策工を行う必要があると結論された。地すべり対策工としては、地すべり性崩壊で形成された新規のすべり面より下位に古い地すべり移動層が存在し、健岩の分布が深いことが予想されたことから、アンカー工や杭工等の抑止工は不適と判断された。このことから、応急的な地下水排除工(横ボーリング工)によって安定化しつつある低強度の地すべり移動層の土工を最小限とするために、道路を谷側に最大約15m程度シフトし、小規模な末端の押え盛土工、背後斜面を不安定化させない程度の頭部排土工を行い、不足する安全率を集水井工(3基)、集排水ボーリング工

による地下水排除工で補う抑制工が計画、施工された。

## (4) 事前に行われるべきであったリスクマネジメントの想定

のり面崩壊地の地形、地質、実際に行われた対策工等から、計画・設計段階における適切な地質リスクマネジメントによって、施工中の切土のり面崩壊という地質リスクを回避するためには以下の地質リスクマネジメントが行われるべきであったと考えられる。

### (1) リスク回避案

のり面崩壊箇所周辺に古い地すべり地形が認められたことから、道路計画段階で、ルート周辺の空中写真判読、地表地質踏査を実施し、古い地すべり等の不安定地形の抽出を行った場合には、切土のり面崩壊として発現した地質リスクを予測し、リスクを回避するためのルート変更が可能であったと考えられる。

### (2) リスク低減案

ルート変更が困難であった場合には、切土箇所のボーリング調査を行い、地すべり範囲、地山の劣化程度、強度特性、地下水位等を把握し、切土のり面の安定解析を行うことにより、道路縦断勾配、線形の微調整等で切土高を極力低くし、地下水を排除する等のリスク低減が可能であったと考えられる。

工事中の切土のり面崩壊という地質リスクを回避あるいは低減するために事前に行われるべきであった地質リスクマネジメントに必要なと考えられる計画・設計段階の地質調査内容の検討結果を表-1に示す。

表-1 事前に行われるべきであった調査内容の想定

リスク対策	必要な調査	調査目的
リスク回避 (ルート変更の提案)	地表地質踏査 (縮尺1:5,000): 面積=1.5km <sup>2</sup> (丘陵区間延長約3km × 約0.5km)	ルート周辺の古い地すべり地形を抽出
リスク低減 (切土高を極力低くし、切土前に地下水排除工の施工等の提案)	ボーリング調査: 3孔、延べ90m 標準貫入試験: 3孔、延べ90回 パイプ歪計・地下水位観測: 3孔、5ヶ月 機構・安定解析・対策工検討: 1式、1断面	古い地すべり移動層の分布、強度、地下水位、安定度等を把握

### 3. 地質リスクマネジメントを適用した場合の効果の検証

本崩壊は計画設計段階で地質リスクマネジメントが適切に行われなかったために発生したのり面崩壊によって、追加調査、対策工事の費用が発生したと考えられることから、マネジメントの効果としては、実際に要した崩壊対策費用から計画設計段階で地質リスクの発現を防止するために必要な想定事前地質調査費(前掲表-1)を減ずることにより推定した。

#### マネジメント効果(推定)

$$= \text{崩壊対策費}^{*1} - \text{想定事前地質調査費}^{*2}$$

\*1 崩壊対策費=地すべり調査、解析、設計費+対策工事費など

\*2 想定事前地質調査費=表-1の想定地質調査数量から算定

以上の手法により、計画段階で適切な地質リスクマネジメントを行った場合のマネジメント効果を推定した結果を表-2に示す。

崩壊対策費は実際に要した地質調査費、対策工設計費及び対策工事費を合わせた総額約195,050千円(表-2中の①)であり、計画設計段階で地すべりを回避あるいは低減するために必要な地質調査・解析費は約12,190千円(表-2中の②)と想定されることから、この差額である約182,860千円がリスクを回避あるいは低減した場合のマネジメント効果と試算される。なお、当初工事費は、崩壊発生時に

切土工がほぼ完了していたことから、マネジメント効果の算定には考慮しなかった。

### 4. おわりに

本稿で紹介した地すべり発生区間に隣接する切土面に確認されていた古い地すべりのすべり面を写真-4に示す。この区間は植生工のみで供用されたが、供用後約12年後の平成19年に崩壊し、対策工が施工されている。このように、切土のり面等では供用後に残留地質リスクが顕在化する事例が多いことから、今後は、計画・設計段階や施工段階で地質リスクマネジメントを行うことにより、社会資本のライフサイクルコストの低減化、安全化を図る必要があると考えられる。

ダムの基礎掘削面や長大なトンネルの切羽については、施工中に地質技術者が観察する業務が発注されることが多いが、道路工事中の切土面や構造物基礎の掘削面については同様の業務が発注されることは少ないと思われる。しかしながら、道路の切土面等を地質技術者が観察し、地質リスクの有無、対策工検討等を行う業務が発注され、適切な地質リスクマネジメントを実施することができれば、施工中や供用後の事故、コスト等の増加を減少させることが可能であると考えられる。また、早期に地質リスクを把握して対策を行う地質リスクマネジメントは、社会資本の施工時や供用後の安全管理にも大きく寄与するものと考えられる。

表-2 マネジメント効果の想定

費 目			費用 (千円)	工 期
【 実 際 】 崩壊対策費	調査設計	調査ボーリング等	14孔、延べ321m	約1年8ヶ月
		歪計、地下水位計	14孔	
		地表伸縮計観測	2基	
		機構・安定解析	2断面×2回	
		防止工法検討・設計	斜面整形工、地下水排除工他	
	対策工事	土工・のり面工等	切土工：18,186m <sup>3</sup> 他	61,550
地下水排除工		集水井3基：ΣH=46.5m 集水ボーリング工：ΣL=1,770m 排水ボーリング工：ΣL=194m 横断ボーリング工：ΣL=1,000m	104,600	
合計①			195,050	
【 想 定 】 事前地質 調査費	調査解析	地表地質踏査	1.5km <sup>2</sup>	約5ヶ月 (想定)
		調査ボーリング他	3孔、延べ90m	
		機構・安定解析	1断面	
	合計②			
想定マネジメント効果(①-②)			182,860	



写真-4 古い地すべりのすべり面  
(この区間は無対策であったため供用12年後に崩壊した)

# 女性からのひとこと

(株) テクノ長谷  
高橋 みゆき



私は柴田町（宮城県柴田郡）に住んでおります。小さな町ですが、この町には名所と言われる桜をはじめ、農村部には地域資源（自然、景観、歴史、伝統文化など）がたくさんあります。これから、この町の名所等を紹介したいと思います。

柴田町は宮城県の仙南にあり、伊達騒動で知られる原田甲斐と名門柴田家の城下町として栄えた「船岡」と、奥州街道の宿場町として栄えた「槻木」の2つの町が合併して誕生した町です。

仙台市から約25km南に位置し、白石川が町の中心部を流れ、町の東南部を流れる阿武隈川と合流して太平洋に注いでいます。気候も温暖で、四季を通して過ごしやすいところです。



桜といえば、日本さくら名所100選に選ばれた、「白石川堤一目千本桜」と「船岡城址公園」が、東北有数の桜の名所として知られています。毎年4月上旬から下旬にかけて「しばた桜まつり」が行われ、大勢の方が花見に訪れます。

「白石川堤一目千本桜」は、柴田町船岡土手内から、隣町の大河原金ヶ瀬にかけて、約8kmに渡り、染井吉野の桜が並んでいます。また、ここの白石川に架かる「さくら歩道橋」からの一目千本桜と船岡城址公園の眺望が新名所となっています。蔵王をバックにした白石川と桜

の写真は、よく雑誌などにもとりあげられています。桜まつりが行われている期間中、電車は徐行運転をし、車窓から桜を眺めることもできます。私も毎年、白石川堤の一目千本桜を見に行っていますが、土手を歩いていると、子供の頃、いつもこの土手や川原で遊んでいたことが思い出されます。川でメダカをとったり、土筆や草花を摘んだりしていました。夏は花火大会も行われていました。

「船岡城址公園」は、船岡駅より歩いて15分位のところにあります。こちらにも数多くの染井吉野桜やしだれ桜があり、満開時には、山全体が桜色に染まります。山頂へは公園の駐車場からスロープカーが桜のトンネルの中を案内してくれます。



山頂には、船岡平和観音と昭和45年NHK大河ドラマ「樫の木は残った」で有名になった樫の木があり、柴田町の町並みが一望でき、蔵王の山々や太平洋の眺望を楽しむことができます。ドラマがテレビで放映された時は、船岡城址公園に残るゆかりの樫の木を一目見ようと、多くの人が訪れました。

その他に、「太陽の村」は、標高130mの丘陵にあり、こちらも蔵王と太平洋を望むことができ、町並みを見下ろしながら静かに花見を楽しむのに最適な場所

です。開花は船岡城址公園より5日ほど遅くなります。

「陸上自衛隊船岡駐屯地」も隠れた桜の名所になっており、毎年桜まつりが開催されます。一般にも開放され、広い芝生で花見が楽しめます。

柴田町役場の近くには、「麴屋コレクション」があります。山本周五郎の小説「樅の木は残った」に出てくる麴屋又左エ門の家で、伊達家・原田家及び柴田家に仕えた御用商人であり、伊達家から流出した美術工芸品を買い止めたものが多数展示されています。また、江戸・大阪・京都に出向いた時に調達した貴重な武器、工芸品、生活用具をコレクションした民間博物館として一般公開しています。

秋になると、「しばたの菊」として菊の生産も盛んであることから、数年前までは「菊人形まつり」が行われており、毎年大勢の方が訪れていました。現在は秋の歳時として、大菊花展が開催されています。冬は、「雨乞のユズ」が特産品となっております。ユズといえば暖かい南国で栽培されているイメージがありますが、ここでは、入間田雨乞地区の南斜面で日当たりのいい山に栽培されています。樹齢何百年という老木をはじめ、30～40年ほど前に植樹したものも含めると約300本あります。このユズは、皮が厚く香りが良いことで定評があり、辺り一目に爽やかな香りを漂わせています。

雨乞地区には、国の天然記念物（植物）に指定されている「雨乞のイチヨウ」という巨木があります。このイチヨウは、推定樹齢600年、樹高31m、幹回11mの雄株です。案内板には、「乳柱の発達著しく、長さ4m直径50cmに達するものをはじめ、16本の乳柱を数える。樹勢が旺盛で樹容も美しく、イチヨウの巨

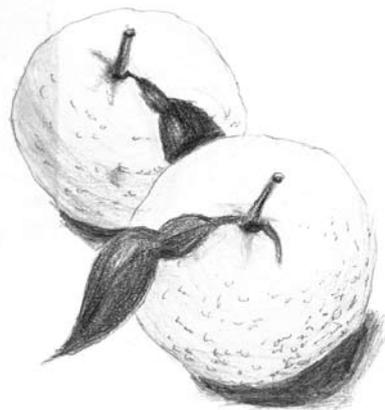
樹として全国屈指のものであると記されています。

槻木富沢地区には、県指定史跡となっている「富沢磨崖仏群」があります。鎌倉時代に彫られた阿弥陀如来裸大仏がお堂の中にあり、像高は2.4m。像の側面には嘉元4年（1306年）などの刻字がみられます。お堂の周囲には六地藏、虚空蔵菩薩などの石仏があります。

12月に入ると、白石川のあちらこちらに白鳥なども飛来してきます。また、船岡・槻木駅前では、毎冬、けやきやメタセコイア（槻木駅のシンボルの木）の木にイルミネーションが飾られています。

最近、柴田町では、農村部の神社仏閣や名所旧跡を巡るハイキングなども行われており、ふるさと柴田再発見ができ大変好評のようです。私も今回、町の情報を収集しながら、新たな柴田町を発見することができました。

ぜひ、こちらに来られた際には、桜をはじめ、さまざまな名所等も訪れていただきたいと思います。



# 地質調査技士に合格して

旭ボーリング（株） 阿部 政治



今回、地質調査技士の合格通知を頂いた時、飛び上がるほど嬉しく思いました。3度目の挑戦で、ようやく合格する事が出来ました。

私の会社では、試験の1ヶ月前から、仕事が終わった後に部長が講師となり勉強会を開いてくれます。

地質調査技士試験の出題範囲は、とても広くテキストや過去問題を見ても難しく、はじめのうちは理解できないものが、多くありました。

例えば、ルジオンテストや天気図の事は、それまで、見た事も聞いた事もなかったからです。

それでも、社内の勉強会では、噛み砕いて解るまで教えてもらえたので、徐々に理解できるようになりました。

試験当日は、勉強会のおかげで、過去問題に類似した問題は、比較的簡単に解く事が出来ました。

しかし、過去問題とは全く違う問題は、自分の知識や経験から、振り絞って何とか解答したものの、答え合わせをするまで、自信が持てませんでした。

筆記試験終了後、自分で答え合わせをして、少し手ごたえを感じました。

次の面接もかなり不安でしたが、ここまできたからには、自信をもって普段通りの自分を出そうと、面接に挑みました。すべての事はやりきりました。

合格発表当日、会社から「合格したよ。」と、電話をもらいましたが、自分の目で確認するまでは不安で、仕事が終わって会社に戻り協会のホームページで確認し、そこに自分の番号を見つけて、本当に良かったと思えました。

今回、私の会社からは、「現場技術・現場調査部門」で、3名が合格する事が出来ました。

私が合格する事が出来たのは、講習会での講師のアドバイス、日常業務での会社の先輩等のご指導、仕事が終わってからの部長の勉強会、そして何度も受験させてくれた社長のおかげです。私ひとりでは、何年経っても試験に合格する事は出来なかったでしょう…。

本当に、お世話になった方々に、感謝いたします。ありがとうございました。

これからは、自分の仕事の成果はもちろんのこと、失敗も、地質調査技士としての評価を受けることになるので、今まで以上に努力と勉強を続けていかなければならないと考えています。

公共事業の入札条件では地質調査技士の資格を有する者となっていることもあるので、この資格で発注者に満足して頂ける仕事を心掛け、学んだことをフォアマンとして現場に活かしていきたいと思えます。

## 国土防災技術（株）福島支店 酒井 由美



現在、地すべりの調査及び設計業務に主に携わっていますが、学生時代から土壌汚染に興味があったため、今回地質調査技士「土壌・地下水汚染部門」を受験することにしました。

受験対策として、まず気になったのは土壌汚染対策法がH22.4.1に改正されたことでした。改正内容をすべて解読することは困難なので、東北地質調査業協会主催の事前講習会に申し込むことにしましたが、受験者が少ないとのことで開催されていませんでした。そのため、e-learningに登録し、これを基に改正法のポイントをつかみました。

次に不安だったのが、記述式問題でした。土壌汚染に興味はあるものの、実際の業務として携わったことがあるのはほんのわずか…。試験までに業務経験を急激に増やすことはできないので、今ある知識を基にとにかく過去問の記述式問題を解いてみました。一度文章として整理

してみると、自分に足りない知識が見えてくるので、それを補ってまた文章にしてみる…という作業の繰り返しを何度か行いました。また、経験論文は事前に用意することが出来たので、事前に上司に添削してもらい、それを試験日まで繰り返し書いて覚えました。

その他地質調査分野については、過去門をまず解いて知らない事を覚えていきました。

実際の試験では電子納品や、第3紀層と第4紀層の境界年代等最新の事柄についての問題もありましたが、業務で扱っていたこともあり何とか回答することができました。

正直、土壌汚染の知識についてはまだ業務で活用することは少ないと思いますが、今回の試験対策で得た知識を基に、今後さらに様々な業務に携われていければと思います。

# 若手技術者セミナーに参加して

奥山ボーリング（株）防災部 高堂 陶子



若手技術者セミナーは2009年12月3日（木）～4日（金）に開催されました。1日目に地下鉄トンネル建設現場見学、2日目に講義とグループディスカッションが行われました。

私事ですが、入社後初めて県外で行われた研修に参加しました。参加前まで少々不安でしたが、研修中は他の参加者の皆さんに助けて頂き、充実した時間を過ごすことができました。

1日目の研修では地下鉄トンネル建設現場を見学しました。地下鉄トンネル建設現場の見学は初めてで、見るもの全て新鮮で刺激になりました。ただ専門用語が全くわからなかったため、質問もせず、講師の方に申し訳なく思いました。今回普段簡単に立ち入ることのできない場所に入ることができ、貴重な経験になりました。将来このトンネルが完成し、地下鉄に乗る機会があれば、ここで見たことを思い出しつつ乗ろうと思います。

トンネル見学後、意見交流会がありました。私は普段内勤中心で他社の方々と交流する機会があまり無かったため、面白かったです。特に他社の同年代の女性と話せたことをとても嬉しく思いました。

2日目はトンネルに関する基礎講義とグループディスカッションが行われました。講義では講師の方からトンネルに関する用語や工法について説明して頂きました。前日のトンネル見学の際わからなかった専門用語は、この講義を聞いて大体把握することができました。頂いた資料もわかりやすく、個人的にはこの講義を聞いた後資料を参照しながらトンネル見学をしたかったなと思いました。

講義後のグループディスカッションでは地質と土質の2グループに分かれて討論しました。私は土質グループに参加しました。前半に事前に集められた技術的な質問について、後半にグループ構成員から提供された話題について議論しました。

土質グループでは討論の最後に若手技術者が一人ずつ今後の展望を語り、それに対して先輩技術者が後輩たちにアドバイスを送りました。今回は若手から熟練技術者までいろんな年代の人が参加していたように思います。今後も幅広い年代から参加者を募り、世代間交流が行われるとよいのではないかと思います。次回のセミナーにも多くの方々に参加して頂き、セミナーがますます盛り上がりませうお祈りします。

応用地質（株）東北支社 藤島 由香里



本年度の若手技術者セミナーは、平成22年10月7日～8日の2日間で開催された。7日は、現地研修会として、仙台市高速鉄道東西線の内、現在施工中の

亀岡トンネルおよび竜の口橋梁を見学した。8日は、日常業務を進める中で感じる技術的な課題、問題をテーマにグループディスカッションを行った。

<1日目>仙台市高速鉄道東西線では、平成27年の開業を目指して各工区で施工が進められており、その内の亀岡トンネルおよび竜の口橋梁を見学した。

■亀岡トンネル：本トンネルは、標準工法（NATM）で施工されている。57%と非常に急勾配の区間があること、トンネル掘削土は自然由来の重金属の溶出が懸念される竜の口層を含むこと等が特徴である。施工中のトンネル内に入ること自体が初めてであった私には、見るもの全て（狭い坑内を規則正しく走行する多くの重機、忙しく排土する巨大なクラムシェル等）が新鮮で、非常に貴重な経験となった。なお、重金属の含有が懸念される竜の口層を含む掘削発生土は分別されて盛土処理が行われるとのことであった。



亀岡トンネル切羽状況  
(川内側坑口から800m付近)

■竜の口橋梁：本橋梁は、延長124m（18m×8パネル）と非常に長大な鋼構造トラス桁を起終点の2方向から架設することが特徴である。見学当日時点では、起終点付近の橋台の施工段階（写真参照）であったが、今後はトラバークレーンによるトラス桁の架設等大規模な工事が予定されている。



竜の口橋梁施工状況  
(川青葉山トンネル側から臨む)

<2日目>日常業務において、土質（軟弱地盤）と地質（岩盤）の各分野に分かれ、日々感じる技術的な課題、問題等をテーマにグループディスカッション

を行った。私は土質グループに入り、以下のような具体的な内容について討論した。全員同じ分野に携わるだけあり、自分と同じような技術的な悩みを抱えていることが分かった。それらの課題・問題点に対して、皆で知恵を出し合い、その解決策、あるいは解決へ向かう方向性を議論できた。普段は社外の方との技術的な交流の機会が少ないので、実りのある討論となったと考えている。主な討議内容を以下に示す。

- ・中間土（シルト質細砂～砂質シルト）の判定方法について
- ・スウェーデン式サウンディング試験の試験深度の限界について
- ・地質断面図の作成方法について（技術委員の方から「最近の若手技術者は最初からCADで断面図を描こうとする。まずは紙に鉛筆で手描きするべきだ。そうすることで、自分の描いた地質境界線を全体的に見渡すことができ、何か不自然な点に気づくことができる。そして修正を重ねて断面図を完成させていくべきだ。」というご指摘をいただいた。私も最初からCADで断面図を描こうとする技術者の一人であり、深く反省したともに、この日以降断面図はまずは手描きするよう心掛けている。）

最後に、今後の若手技術者セミナーについての要望を述べさせていただく。施工現場の見学の後に、それに関する講義（地形地質や施工上の問題点に関する内容について）等があると良いと考える。

我々地質調査に携わる技術者こそ、設計・施工の知識が必要であると常々感じている。普段馴染みの無い施工現場を見て施工方法や施工機械に関する知識を得るとともに、日常業務で接している地質・土質調査結果が設計・施工に対してどのような影響があるのか、設計者、施工者が必要としている地形・地質情報を提供するためにはどのような調査を実施すべきか、理解を深めたいと考えており、今後の若手技術者セミナーがそのような知識を得、理解を深めるための良い機会となることを期待したい。

## みちのくだより 秋田

## 私の趣味

奥山ボーリング(株) 防災部  
木村 善和

## 1. はじめに

この写真を見て、「落石対策が必要」と思ったあなたは急傾斜対策の技術者です。

「登りたい」と思ったあなたは立派なロッククライマーです。登ってみたいと思わせる現場に出会うと嬉しくなってしまいます。



写真.1 落石対策の調査中

私がロッククライミングを始めてから丁度10年経ちました。始めたきっかけは、テレビでオシャレな格好で岩登りをする人々を見て単純に「格好良い!」と思ったからです。必要なのはクライミングシューズ、ロープ(命綱)だけで、あとは何を着ても良いのです。

## 2. ロッククライミングって?

ロッククライミングはクライマー(登る人)とビレイヤー(クライマーが装着したロープを保持する人)の二人がいて初めて出来るスポーツです。多くの場合、登る岩(高さ10m~25m程度)には3mピッチ程度でボルト(命綱を掛ける支点)が設置されており、それにロープを掛けながら登ります。また、人工的に作られた壁を登る「クライミングジム」も増えています。

ロープを使わずに高さ3m程度の岩や人工壁を登るボルダリングを楽しむ人達も増えています。ボルダリングはクライミングシューズさえあれば1人でも出来ることから、より簡単に誰でも楽しめます。

「危険」というイメージを持たれていたロッククライミングは「誰もが楽しめるスポーツやエクササイズの一つ」に変わってきているように思います。

## 3. ロッククライミングのおかげで

今から8年前、就職を機に初めて横手市に来ました。新しい土地での生活に慣れることなど手探りの時期が3ヶ月ほど続きました。でもこの間クライミングの情報を集めることも続けていました。横手市にも規模は小さいものの、ボルダリングの人工壁があることや日本10大岩場の一つである三崎海岸が近いことを知りました(といっても片道90km)。

三崎海岸に行ってみると横手市在住のクライマーと知り合う事ができ、その次の週からは一緒に登るようになりました。さらに通い続けることで多くのクライマーと知り合うことが出来ました。

このようにロッククライミングのおかげで初めての土地でも趣味仲間が出来たことがとても嬉しかったのを覚えています。また、オン・オフの切り替えが出来、メリハリのある生活を送れるようになりました。しかし、体はボロボロです。



写真.2 三崎海岸(安山岩)でロッククライミングをする筆者

## 4. おわりに

クライミングは自分にあった難しさの岩や人工壁を選べば子供からお年寄りまで誰でも楽しむことが出来ます。私の仲間にも56歳現役バリバリのクライマーがいます。クライミングは続けることで少しずつ上手くなり更に面白くなっていくスポーツです。

私にとって、大自然の中で生涯出来るスポーツに出会えたことはとてもラッキーです。  
~これからも登ろうっ~

# みちのくだより 岩手 みちのくだより



旭ボーリング（株）  
平塚 康子

天気予報も軒並み氷点下に雪マークと、とうとう本格的な冬の到来だ。

岩手生まれの岩手育ちであるが、この冬の寒さに慣れるということはない。

中学・高校の頃には、親に暖かい所へ引越してはどうかと真剣に掛け合っていたほどだ（全く相手にされなかったが）。

小学校低学年の頃までは、親が止めるのも聞かず、「子供は風の子、元気な子!!」とか何とかいいながら雪の降り積もる外へ飛び出し、かまくらを作ったり、雪合戦をしたりと元気に駆け回っていたはずなのだが。

高校卒業後、岩手を離れて数年間関東で暮らしたが、雪のない冬の何と快適だったことか…。

そこで出会った人たちが持つ岩手のイメージは、「食べ物が美味しい」という声もあったが、悲しいことに「だだっ広い」やら「何もない」などという散々な声が圧倒的だった。私自身、岩手はどんなところか尋ねられた時、何もないつまらないところだと返答していたような気がする。大失敗である。もっと岩手を売り込んでおけば良かったと今頃反省である。しかし当時は本当にそのように思っていたのだ。岩手に来たことがあるという人に対し、思わず「何しに？」と聞いてしまったことさえある…。

地元に戻ったある日、出勤時に朝日に照らされた北上山地を見、帰宅時に夕日に燃える栗駒山脈を見た時はまさにダブルパンチを食らったようだった。岩手って素敵!と思えた瞬間だった。

私の場合、一度地元を離れたからこそ、いつも目の前に広がっていた自然を素晴らしいと感じることが出来たのかもしれない。

今まで地元の自然や文化をみていたつもりでいたが、全然みえてはいなかったのだ。そして、「何もない」と言ってきたのは単に「何も知らない」だけだったのだと思う。

何もないなどと言っていたが勿論そんなことはない。岩手には見所や特産品が盛りだくさんなのだ。

まずは観光スポットであるが

- ・何とんでも世界遺産登録が待ち遠しい平泉の中尊寺
  - ・NHK朝の連続テレビ小説で有名になった小岩井農場の一本桜と石割桜
  - ・第4地底湖の探索が始まった岩泉町の龍泉洞は日本三大鍾乳洞の一つに数えられている
  - ・国内外の琥珀や、学術的にも貴重な虫入り琥珀の展示が見られる久慈琥珀博物館
  - ・猊鼻溪の舟下りは船頭さんの歌が盛り上がる
  - ・海のアルプスといわれる北山崎は国内唯一の特A級で一見の価値ありだ
- その他にも温泉やスキー場など、年中楽しめるスポットが数多くある。

観光の楽しみの一つでもあるグルメや特産品も

- ・盛岡三大麺（冷麺、じゃじゃ麺、わんこそば）因みに私は40杯が最高である
- ・今や日本一の呼び声高い前沢牛
- ・全国ブランドの白金豚（プラチナポーク）
- ・三陸の海の幸うに、あわび、ほたて、そしてほや
- ・宮古のさんまは毎年目黒まで行っている
- ・知る人ぞ知る遠野の生ジンギスカン
- ・南部せんべいにかもめの玉子

と、枚挙に暇がない。

やはり、岩手を訪れた人のハートを掴むには美味しい食べ物が一番ではなかるうか。

最近では県外へ出かけることが多かった私だが、今年はまだ行ったことのない県内も巡ってみようと思う。

春になったら…。

# 平成 22 年度・出前講義の紹介

東北地質調査業協会  
技術委員長 高野 邦夫

## 1. はじめに

東北地質調査業協会技術委員会は、地域の地質に精通した技術者集団を目指して、会員の技術力向上、対外的な地質調査の広報等の分野を担当しており、毎年、地質調査技士資格制度の運用、技術の伝承プロジェクト（若手セミナー）、外部の講習会への講師派遣等の活動を行っている。本稿では、平成 22 年度に地質調査に関する理解を深めていただく目的で行った土木を専攻する高校生や宮城県土木部職員を対象とした 3 回の「出前講義」について紹介する。

業生である（株）テクノ長谷の日野氏他 2 名により、グラウンドでのコア採取、検尺、土質コア観察等についての実習が行われた（表-1）。



講義「地質調査業とは」を聴講する高校生

## 2. デュアルシステム地域ものづくり人材育成事業に係る技術指導者派遣

仙台工業高校からの御依頼により、定時制課程と全日制課程の高校生を対象として 2 回の出前講義、実習を行った。

### (1) 仙台工業高校土木科定時制課程

建築土木科土木コースの 2 年生 8 名、3 年生 4 名を対象として 7 月 14 日に行われた地質調査に関する講義、実習に講師 4 名を派遣した。

講義は、「①地質調査への興味を喚起する、②地下を探る方法を理解してもらう、③地質調査業を知ってもらう」等の内容について筆者がパワーポイントを使用して行った。講義の後、グラウンドに移動し、（株）テクノ長谷の日野氏他 2 名によりボーリング調査の実習を行った（表-1）。

### (2) 仙台工業高校土木科

土木科 1 学年 30 名を対象に、10 月 5 日に行われた講義、ボーリング調査、表面波探査の実習に講師 7 名を派遣した。講義は定時制課程と同じ内容で筆者が担当し、ボーリング調査は（株）テクノ長谷、浅層反射法は応用地質（株）が担当した。

ボーリング調査は、仙台工業高校の卒



土質コアの観察を行う高校生

表面波探査は、応用地質（株）の佐々木氏他 2 名により、グラウンドに測線を設定し、探査の原理、方法、解析法等についての実習が行われた（表-1）。



表面波探査の測定に参加する高校生

定時制、全日制のいずれの学生さん達も講義、実習を熱心な態度で受講され、彼らの中から地質調査業界に就職する人材が輩出することが期待できそうな手応えを感じた。

### 3. 宮城県土木部「地質・土質講習会」への講師派遣

宮城県土木部より講師派遣の御依頼により、11月5日に20～30代の若手職員24名を対象とした「地質・土質講習会」に8名の中堅技術者を講師として派遣し、地質調査法、土質調査法、土質試験法、設計用地盤定数の設定等に関する講義とボーリングコア観察の実習を行った(表-1参照)。

宮城県事業管理課より頂いた受講者のアンケート結果では、土木部職員の皆さんより、講義、実習いずれも高い評価を頂いた。特に、発注者としての業務では体験できないボーリングコア観察法、柱状図の見方等の実習が非常に有意義であったとの御意見が多かった。

### 4. おわりに

ここで紹介した出前講義は、会員企業の御協力により、実現できたものである。

地質調査業務は年々発注量が減少し、会員企業は厳しい経営環境下にあるにも関わらず、講師派遣について快く承諾していただいた企業、講師の皆様、すべての出前講義で協会代表として挨拶を担当された早坂理事長に厚く御礼申し上げます。



地質調査の意義等の講義を聴講する宮城県職員



土質ボーリングを熱心に観察する宮城県職員  
奥は岩盤ボーリングの観察を行っている

表-1 平成22年度 東北地質調査業協会 出前講義 記録

対象組織	聴講者	実施日	講義名	講師 <sup>※1</sup>
仙台市立 仙台工業高校	定時制課程 建築土木科 土木コース 2・3年生	7月14日 (水曜日) 17:30～19:20	挨拶	テクノ長谷：早坂理事長
			地質調査業の紹介	ダイヤコンサル：高野邦夫
			ボーリング	テクノ長谷：日野友則 他2名
仙台市立 仙台工業高校	土木科 1年生	10月5日 (水曜日) 9:50～12:30	挨拶	テクノ長谷：早坂理事長
			地質調査業の紹介	ダイヤコンサル：高野邦夫
			ボーリング実習	テクノ長谷：日野友則 他2名
宮城県 土木部	宮城県職員	11月5日 (金曜日) 10:00～16:30	表面波探査実習	応用地質：佐々木利明 他2名
			挨拶(協会の紹介)	テクノ長谷：早坂理事長
			地質調査の意義	ダイヤコンサル：高野邦夫
			地質調査(岩盤編)	大成基礎：遠藤則夫
			地質調査(土質編)	応用地質：橋口 稔
			土質試験・設計用地盤定数	復建技術：小原茂樹
			実習：岩盤コアの見方	テクノ長谷：本田仁宏他1名
実習：土質コアの見方	復建技術：沖島 剛他1名			

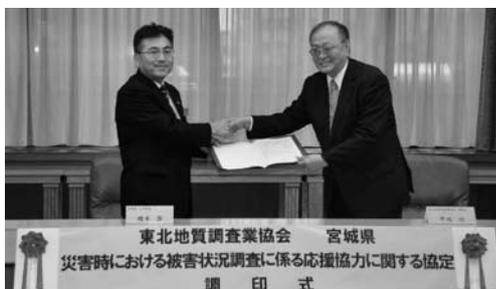
※1：社名は略称

# 宮城県土木部との災害協定締結

東北地質調査業協会

総務委員長 大友 秀夫

東北地質調査業協会は宮城県土木部と「災害時における被害状況調査に係る応援協力に関する協定書」を締結することになり、平成22年10月28日に宮城県庁会議室にてその調印式が執り行われました。



協定書に調印を終え、握手する橋本 潔 宮城県土木部長 (左) と早坂 功 東北地質調査業協会理事長

その協定書のコピーを掲載します。

この協定書を締結したことにより、今後、宮城県内で地震や風水害などの自然災害が発生し、宮城県が管理する建築物や道路などの構造物に被害が発生した場合には、宮城県土木部あるいはその出先機関からの要請を受けて、当協会会員会社が宮城県の職員に代わって現地へ赴き、被害調査を行い、その結果を要請先に報告するという対応が必要になります。協定書には明記されておきませんが、協会会員が無償で被害調査に従事する期間は最大2日間です。東北地質調査業協会としては、災害発生時の社会貢献活動の一環として、このような災害協定を締結することを決めました。

実際に自然災害が

生じた場合には、災害発生場所に近い場所に事務所を構えている宮城県の会員会社に最初に要請が行くと予想されます。しかしながら、その会員会社自体が被害に遭い出動要請に応じられない事態も考えられます。したがって、宮城県の会員会社だけでなく宮城県以外の会員会社も含めた東北地質調査業協会の全ての会員会社が、出動要請に応える心積もりがある旨を宮城県土木部にお伝えしました。このことを何卒ご理解下さるよう、お願いいたします。

宮城県土木部との災害協定締結後、宮城県土木部および出先機関の緊急時連絡体制表が協会事務局に届けられました。また、当協会から全会員会社に問い合わせを行い、各社の総括責任者、連絡責任者、副責任者の氏名と会社内の職位、勤務時間内の連絡先電話番号とメールアドレス、勤務時間外の連絡先(携帯電話番号)といった情報を収集し、当協会の緊急時連絡体制表を作成し宮城県土木部に提出しました。

今後、自然災害が発生した場合の具体的な対応策を協会としても準備する必要があると考えております。

また、会員各社でも自然災害発生時の事業継続プランの策定とともに、災害発生時の社会貢献活動プランも策定いただき、その中で宮城県から要請があった場合の対応策についても是非検討され、それがいつでも機能できるようにご準備をお願いする次第です。



協定書調印式に出席した宮城県土木部と東北地質調査業協会関係者の記念写真



# みちのく GIDAS (ジーダス) 紹介

東北地質調査業協会

理事長 早坂 功

(公)地盤工学会東北支部と(社)東北建設協会とが共同開発した「とうほく地盤情報システム『みちのく GIDAS (ジーダス)』」の運営協議会が、平成 22 年 12 月 13 日に設立されました。当協会も協議会の構成会員として、準備会及び設立総会に参加しております。

## 【『みちのく GIDAS』とは】

東北地域においてこれまで蓄積された地盤・地質・地盤災害データを広く収集・電子化し、GIS(地理情報システム)上にデジタル地盤情報データベースとしてインターネット上に構築したものです。

また、これまで国・自治体・企業等が独自に保有していた情報の共有化を図ることにより、情報の有効活用を目的としています。

## 【『みちのく GIDAS』で、出来ること(無料閲覧)】

インターネット上にシステムが構築されているため、特別なソフトウェアをインストールしなくても、無料で閲覧することが出来ます(ボーリング柱状図は、フリーウェアをインストールすることにより閲覧できます)。

また、地図上に、各情報(地盤情報・災害情報)を重ねて表示することができるため、視覚的にわかりやすい表示が出来ます。

例：地質情報の上に、災害情報を重ねて表示することで、地質と被害の関係をより分かりやすく表示することができます。

## 【ユーザー独自のレイヤー(有料オプション)】

収容データの他に、有料会員として登録をすれば、独自に公開・非公開レイヤーを持つことができ、独自の GIS データベースとして安価に利活用できます。レイヤー上の座標ポイントには PDF ファイルをリンクすることができるため、写真・図面・データ等各種の情報を登録することができます。

なお、レイヤーとは、重ねることができ

る透明フィルムのようなもので、何も描かれていない部分は透明として扱われるため、何枚も重ねたり取り替えたりすることができます。

## 【現在、収容されているデータ】

1. 地質情報(ボーリング柱状図)
  - ① 国土地盤情報検索サイト「Kunijiban」(抜粋)
2. 建設技術者のための東北地方の地質
  - ① 東北地方デジタル地質図エリア
  - ② 東北地方デジタル地質図ライン
  - ③ N 値等深度分布図
3. 災害情報
  - ① 宮城県沖地震(1978年)
  - ② 日本海中部地震(1983年)
  - ③ 岩手・宮城内陸地震被害情報(2008年)

## 【運営協議会の構成】

1. 会長：(公)地盤工学会東北支部長
2. 会員(学会・業界団体等)：(公)地盤工学会東北支部、(社)東北建設協会、(社)全国地質調査業協会連合会東北地質調査業協会、(社)建設コンサルタンツ協会東北支部、(社)宮城県宅地建物取引業協会、ほか業団体
3. 会員(国・地方公共団体、公共企業体等)：国土交通省東北地方整備局、東北各県(宮城県ほか)、東北各市町村、東北電力(株)、東日本高速道路(株)東北支社、エヌ・ティ・ティ・インフラネット(株)東北支店、ほか公共企業体など



# 国土交通省 東北地方整備局／ 宮城県との意見交換会

東北地質調査業協会

広報委員長 高橋 克実

## 一国土交通省 東北地方整備局一

東北地方整備局と当協会の意見交換会が、平成23年1月19日(水) 13:30～15:00に東北地方整備局大会議室にて開催されました。その内容を以下にご報告いたします。

### 「出席者」

東北地方整備局からは企画部長 川嶋直樹様、技術調整管理官 宮田忠明様、技術開発調整官 小関賢次様、河川情報管理官 村上和夫様、道路調査官 林崎吉克様、技術管理課長 加藤信行様、技術管理課長補佐 槻山敏昭様の7名がご出席されました。

当協会側からは早坂理事長、奥山副理事長、大友理事、高野理事、佐々木理事、明道理事、坂本理事、高橋理事、奥山理事、谷藤理事、西山事務局長、高橋の12名と記録係として真坂広報委員、羽生田広報委員、大沼広報委員が出席しました。



ご臨席いただいた東北地方整備局各位



意見交換の会場の様子

### 「主な内容」

槻山技術管理課長補佐に司会をご担当していただき、川嶋企画部長、早坂理事長の開会のご挨拶、出席者の紹介の後、早坂理事長と高野理事が全地連・当協会の主な活動内容を紹介し、意見交換に入りました。意見交換は以下の議事に沿って行われました。

- ①地質調査技術の有効活用について
- ②地質調査の適切な発注について

### ③低価格入札について

### ④その他

議事内容の概要は以下のとおりです。

地質調査技術の有効活用については、計画・設計・施工の各段階やJVに参加できる仕組みを要望したほか、地質調査が含まれる測量や設計業務での分離発注を要請しました。これに対しては、設計と施工という観点では原則として分離発注であるが、調査・計画・設計の段階でJVを適用した方がいいと考える場合は提案してほしいとのご理解をいただきました。また、測量や設計業務での分離発注はケースバイケースで運用しているとのことご回答をいただきました。

地質調査の適切な発注、低価格入札については、今年度の発注実績や来年度の方針、受注増につながる地域用件の設定や地域精通度の評価などの取り組みを求めました。事前に準備された資料をもとに現状を詳しくご説明いただきましたが、今後は、低入札対策として試行中の履行確実評価型入札を1,000万円以上の業務にも拡大する方針であることを示されました。受注機会

の確保に関しては、地域精通度や地域貢献度などを客観的に評価できる指標を提案して欲しいとのご提言でした。

その他では、災害協定にもとづく会員の活用、地質調査技士・地質情報管理士の活用、作業能率に応じた割増単価の検討などについて、フリートーキング形式で前向きなご見解とご意見をいただきました。

#### 「謝辞」

当協会との意見交換会を快く承諾され、司会や会場の提供、資料作成などの多大のご協力をいただ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・写真係を担当された真坂委員、羽生田委員、大沼委員の広報委員各位に心より感謝いたします。

#### —宮城県—

宮城県土木部と当協会の意見交換会が、平成22年11月16日(水) 13:30～15:00に宮城県建設産業会館にて開催されました。その内容を以下にご報告いたします。

#### 「出席者」

宮城県土木部からは技術担当次長 伊藤文男様、事業管理課長 佐々木 源様、事業管理課建設業振興専門監 主藤孝二様、事業管理課技術補佐(総括) 加藤鎌之様、事業管理課技術補佐(工事管理班班長) 齋藤隆宏様、事業管理課技術補佐(技術企画班班長) 大宮 敦様の6名がご出席されました。

当協会側からは早坂理事長、大友理事・総務委員長、高野理事・技術委員長、佐々木宮城県理事、西山事務局長、高橋の6名、記録係として真坂広報委員、羽生田広報委員、大沼広報委員が出席しました。

#### 「主な内容」

大友総務委員長が司会を担当し、冒頭挨拶と出席者の紹介の後、伊藤次長から「みやぎの社会資本について」と題して、「次世代に豊かさを引き継ぐことのできる持続可

能なみやぎの県土づくり」の基本理念に基づき県土木部が積極的に取り組んでいる公共事業の特徴や事業予算などが紹介されました。また、早坂理事長、高野技術委員長から当協会が、会員の技術力向上のための活動や「地質調査」を正しく理解してもらうために取り組んでいる対外的な講習会の開催・機関誌発行による啓発活動などを紹介した後、意見交換に移った。

テーマは、当協会が提示した①地質調査技術の有効活用②地質調査の適切な発注③低価格入札対策の3項目を中心にして率直な討議がなされました。当協会の提示と県側の回答は以下のとおりです。

①有効活用については、当協会がJV発注や三者協議への参画を要望したのに対して、県側から、土木部では三者会議を平成21年度から試行をはじめ10件実施し、22年度にも28件予定していること、JV発注については実績はないが、今後多方面に亘り機会を広げていきたいとの回答をいただきました。

②発注方式として、当協会が地域要件を含む企業評価方式や業者選定方式での発注、地域精通度を考慮した業務評価をもとにした発注方式の導入を要望。県側から、4年間試行した公募型を平成21年度で取り

やめ一般競争入札に移行したこと、平成21年度より総合評価落札方式を実施しており、平成21年度の実績は18件で内1件が地質調査であった事が報告されました。さらに発注形式については、平成22年度(9月時点)では、発注件数30件のうち一般入札が1件、指名競争が26件、随意契約が3件であることが示されました。また、地域限定方式は、県内に業務可能な業者が最低10社以上必要なこと、地域精通度に関しては、総合評価において「同種業務の過去5年間の当該業務箇所周辺での実績」や「過去2年の地域ボランティア実績」を加点対象としていることが示されました。総合評価においては価格と技術の比率が、簡易型の場合は1:1であるが標準型は1:2で技術の比率を高くしているとの回答でした。分離発注については、ケースバイケースであり、県では、単独の地質調査も多く発注しているとのことでした。

③低価格入札対策については、当協会が現状報告と基準見直しや厳格対応などの対応策が要望されたのに対し、県側は、昨年9月改正の低入札価格調査制度導入以降は低価格入札に歯止めがかかったとの認識を示した。改正により対策効果も出ているところから、この制度を継続しながら状況を見極めたいとの回答でした。

④その他として、災害協定活用、地質調査技士資格者・地質情報管理士資格者の活用、設計積算、オールコアボーリングの積算見直しなどについても討議されました。最後に、早坂理事長が県側に対し、当協会は県と一緒に今後宮城県の社会資本整備について取り組んでいきたいと挨拶し、閉会となりました。

「謝辞」

当協会との意見交換会を快く承諾され、資料作成など意見交換会当日までに多大の準備と意見集約にご協力をいただいた宮城県土木部の関係各位に厚く御礼申し上げます。また、記録・写真係を担当していただいた真坂委員、羽生田委員、大沼委員の広報委員各位に心より感謝いたします。



ご臨席いただいた宮城県土木部各位



会場での意見交換の様子

# 平成22年度（第33回） 「若手技術者セミナー」報告

東北地質調査業協会  
技術委員会 佐藤 春夫

平成22年度「若手技術者セミナー」は今年度で33回目を迎えました。今回は、現在施工中である仙台市地下鉄東西線の建設現場における現地研修および「技術の伝承」を主題とした「若手技術者セミナー」を行いました。

研修場所は、独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構の協力により、「仙台市地下鉄東西線建設現場」を選定し、恒例となりました若手技術者のディスカッション・親睦の集いを行いました。

## 1. セミナーの主題・目的

仙台市地下鉄東西線建設現場の青葉山地区内に建設中の亀岡トンネル、竜の口橋梁現場を視察し、地形・地質・調査内容等の概要や設計方法について研修を行いました。

トンネル切り羽の地質状況を確認し、調査手法や建設中の苦労話を見聞することで、若手技術者の技術力向上を目的としました。また、建設現場での安全管理においても、今後の調査現場で、今回研修を行った体験が役に立つものと期待します。

ディスカッションでは現在地質調査業に携わっている若手技術者の率直な意見・要望・疑問点を聞く機会をもって、技術者相互の向上と今後の協会活動の参考にすることを目的としました。また、地質調査業界では、技術者の高齢化に伴い「ベテラン技術者」が培ってきた技術やノウハウの伝承が問題となっており、技術の伝承についても主題としました。今回は、協会より技術士が多く参加し、若手に対しての技術の伝承を行えたと思っています

## 2. 実施行程・内容

●場所：宮城県仙台市内

「亀岡トンネル、竜の口橋梁」

（独）鉄道建設・運輸施設整備支援機構  
：建設現場

## ●セミナーの内容

### 一日目

#### ●現地研修会

亀岡トンネル

トンネル建設現場の見学

トンネル切羽の地質観察

の口橋梁

の見学

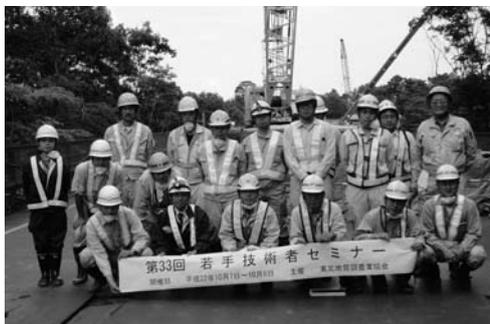
#### ●意見交換会

### 二日目

#### ●「秋保温泉」にて

#### ●ディスカッション

#### ●全体のまとめ



## 3. 研修内容(1日目)

### 「現地研修会」

以下に実施した研修の内容を簡単に記述します。

#### ①亀岡トンネル

集合場所を出発し始めに亀岡トンネル建設現場を見学しました。坑口から800m地点まで、掘削が完了していることから、切羽まで、片道徒歩で約15分程度時間を要しました。中堅以上の技術者には、かなり良い運動になったかと思います。

トンネル建設は、狭所の作業区間で施工機械が錯綜しており、その中での移動であり、作業期間との接触等の危険から見学者の安全を確保するため、現場監督さんの指示等の安全管理の面で良い研修となったと

思います。切羽では、竜の口層の泥岩を観察し、参加者には貴重な経験となりました。



## ②竜の口橋梁

次に、竜の口渓谷を通過する竜の口橋梁の建設現場を、全体が見通せる作業鋼台から見学しました。橋梁下部工施工における施工での貴重なお話を現場担当者から聞くことができ、今後の業務の参考になったのではないかと思います。



現場研修全体での活発な質疑応答があり、技術力の向上に寄与したものと思っています。

以下に研修の状況を写真で報告します。



## 「意見交流会」

参加者は、“仙台市地下鉄東西線建設現場”の見学を終えた後、「秋保グランドホテル：秋保温泉」に戻り食事を兼ねた『意見交流会』に参加しました。

本年度は、例年よりも若干参加者数が少なかったことから、どのような『意見交流会』になるのか不安でしたが、“早坂理事長の挨拶”を号令として、例年通りの活発な交流

会となりました。

隣室での“延長線”にも全員が参加し、“仕事の話”“会社の話”“プライベートな話”等々で盛り上がりが見られました。除々に日常の疲れが出始めた人から脱落しましたが、一部では“地質調査業の今後”に関する話題等で熱い議論となり、噂では日付を跨いでいたとのことでした。

普段は接する機会が少ない他社技術者や女性技術者と本音で話げできた有意義な時間であったと思われ、この光景をみると『若手セミナーの意見交流会』の意義を感じ、次年度以降も継続すべきイベントであることを再認識しました。



## 4. グループディスカッション(2日目)

### (1) 第1班(土質グループ)

(報告 小原委員)

土質(軟弱地盤)グループでは、前夜のアルコール不足のためか、なかなか共通の話題に入れない状況の中、改めて自己紹介を行った上で①土質名の当てっこクイズ、②女性技術者の会、③スレーキングし易い岩の取り扱い等について話し合いました。①は中間土(シルト質砂～砂質シルト)の判定方法をクイズ形式で実践し、理解を深めようというもの、②は女性技術者で唯一参加された「藤島さん」からの活動報告と参加者募集です。③は土質グループでは歯が立たないため、高野技術委員長をはじめとする岩盤グループの貴重な助言を頂き、改めて岩盤知識の重要性を痛感しました。

真剣な議論が続いた後半、グループ内がうちとけてからは「現場で見つけた昼飯の旨い店と不味い店」が大きな話題になりました。このような共通の話題を前日の意見交換会でグループ毎にディスカッションして、事前に職種や経験の垣根を取り除いて親睦を深めておくことが重要と考えます。

短い時間でしたが、年齢や作業環境の異なる技術者がお互いの立場を尊重しつつ、

本音で話し合えたことは貴重な討論であったと思います。

**(2) 第2班(地質グループ)**

第2班は橋本座長のもと岩盤ボーリングを主題に地質調査技術は元より、会社の上司に聞けない悩みや、地質調査、物理探査方法についての熱い討論、意見交換を行いました。また、地質調査に欠かせない出張先での名旅館を各自紹介し、東北各県の宿泊先での経験談に参加全員で意気投合し、議論を交わしておりました。

参加された技術者は、経験年数が新入社員から10年程度の現場管理技術者と、経験年数10年以上の技術の伝承者である技術員とで幅広い討論を行い、経験が浅い人は中堅技術者、伝承者の高い技術の習得と、中堅技術者は、伝承者のノウハウ(経験)吸収出来たのではないかと思います。

各討論の内容は、若手の技術者が実務で抱える疑問や会社の上司に相談できない

ような悩みが多く上げられ、それに対して活発な議論、伝承者のアドバイスがなされました。

討論に参加された若手技術者の皆様は、他の参加者や伝承者の意見を聞くことで、今後の業務の参考になったかと思います。

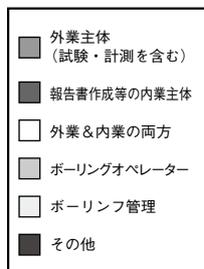
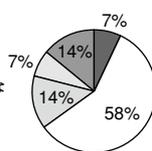
今回参加された若手技術者の皆様は、今回のセミナーで行った研修・討論を機会に技術の向上と今後の糧となるように願っております。



**5. アンケート集計**

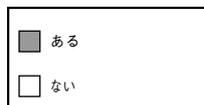
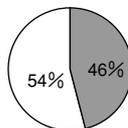
1. あなたは、主にどのような業務に従事していますか？	
	回答数
・外業主体 (試験・計測を含む)	0
・報告書作成等の内業主体	1
・外業&内業の両方	8
・ボーリングオペレーター	2
・ボーリング管理	1
・その他	2
・その他	
土木工事の現場代理人：1名、営業：1名	

1. あなたは、主にどのような業務に従事していますか？



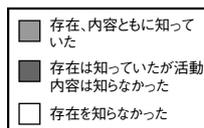
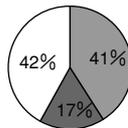
2. あなたは過去の「若手技術者セミナー」に参加したことはありますか？	
	回答数
・ある	6
・ない	7

2. あなたは過去の「若手技術者セミナー」に参加したことはありますか？



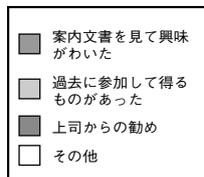
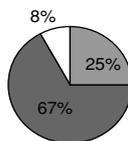
3. あなたは、東北地質調査業協会が主催する「若手技術者セミナー」の存在を知っていましたか？	
	回答数
・存在、内容ともに知っていた	5
・存在は知っていたが活動内容は知らなかった	2
・存在を知らなかった	5

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



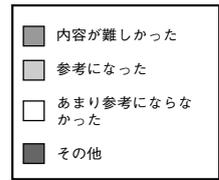
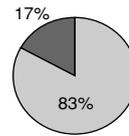
4. あなたは、今回なぜ「若手技術者セミナー」に参加しましたか？	
	回答数
・案内文書を見て興味がわいた	3
・過去に参加して得るものがあった	0
・上司からの勧め	8
・その他	1
・その他主な意見	
・社長からの薦め、若手に会ってみたいと思った。	

4. あなたは、今回なぜ「若手技術者セミナー」に参加しましたか？



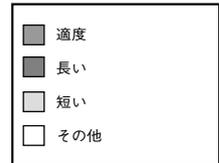
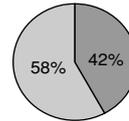
5. 第一日目の「現地見学会」について	
(1)内容について	回答数
・内容が難しかった	0
・参考になった	10
・あまり参考にならなかった	0
・その他	2
・その他主な意見	
・個人的に亀岡トンネルの現場にお世話になっていた時期があったので、工事が進んでいるのを見ることができて以前のことを思い出しました。 ・実際に稼働中の現場（一時ストップも含め）の状況をもう少し長く（その日の工事内容にも応じるが）見てみたかった。 ・施工方法に至る調査～設計のプロセスの説明を詳しく聞きたかった。	

5. 第一日目の「現地見学会」について  
(1)内容について



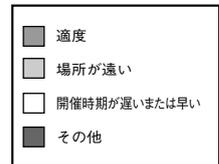
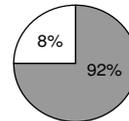
5. (2) 現地見学の時間について	
(2)現地見学の時間について	回答数
・適度	5
・長い	0
・短い	7
・その他	0
・その他主な意見	
・時間に余裕があったので、もう少し、じっくり現場見学しても良かった。 ・施工中のため、長居できないのはやむを得ないが、もう少しゆっくり見学したかった。なかなか入れない現場だったので……。	

5. (2) 現地見学の時間について



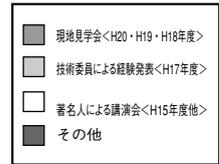
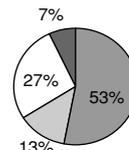
5. (3) 場所および開催時期について	
(3)場所および開催時期について	回答数
・適度	11
・場所が遠い	0
・開催時期が遅いまたは早い	1
・その他	0
・その他主な意見	
・開催時期は春または秋が良いのではないかと。	

5. (3) 場所および開催時期について



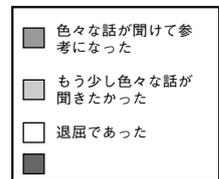
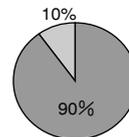
5. (4) 実施形態について【複数回答あり】	
(4)実施形態について【複数回答あり】	回答数
・現地見学会<H20・H19・H18年度>	8
・技術委員による経験発表<H17年度>	2
・著名人による講演会<H15年度他>	4
・その他	1
・その他主な意見	
・調査から設計・施工に係わる説明を発注者から行う。	

5. (4) 実施形態について



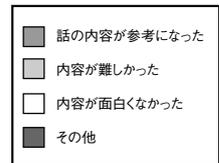
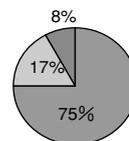
6. 第1日目の「意見交流会」について	
(1)内容について	回答数
・色々な話が聞けて参考になった	10
・もう少し色々な話が聞きたかった	1
・退屈であった	0
・その他	0
・その他主な意見	
(回答なし 1)	

6. 第1日目の「意見交流会」について



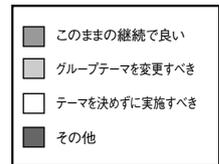
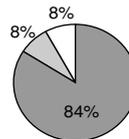
7. 第2日目の「グループディスカッション」について	
(1)内容について	回答数
・話の内容が参考になった	8
・内容が難しかった	2
・内容が面白くなかった	0
・その他	1
・その他主な意見	
・職種、職歴がバラバラなので面白くはあったが、わからないこともあった。 ・不勉強な部分が多くあることが実感できました。	

7. 第2日目の「グループディスカッション」について



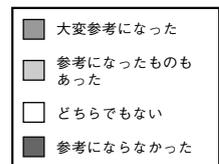
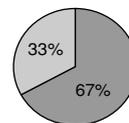
7. (3) 「グループディスカッション」についてどのように考えますか	
(2)「グループディスカッション」についてどのように考えますか	回答数
・このままの継続が良い	10
・グループテーマを変更すべき	1
・テーマを決めずに実施すべき	1
・その他	0
・その他主な意見	

7. (3) 「グループディスカッション」についてどのように考えますか



8. この「若手技術者セミナー」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	4
・どちらでもない	0
・参考にならなかった	0

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



(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	11
・まあまあよくやっている	1
・対応に不満な点があった	0
・十分な対応ではなかった	0

8. (2) 協会委員の対応はいかがでしたか？



(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	12
・内容を変更して継続してほしい	0
・特に継続の必要性はない	0
・その他	0
・その他主な意見	

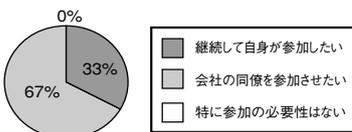
8. (3) 今後（次年度以降）について



(4)本年度は「仙台市地下鉄東西線トンネル建設現場」を対象とした現地研修を実施しましたが、どのような印象を受けましたか？
<ul style="list-style-type: none"> <li>・なかなか見る機会のないトンネル工事現場を見学でき、非常に良かったと思っています。もし可能であれば、山岳トンネル以外の現場（平野部の工事現場）もあわせて見るとより良い研修になると思いました。</li> <li>・道路下の駅舎、シールドの現場も見えた。</li> <li>・なかなか入れない現場で貴重な体験ができた。今後も調査の先の設計、施工を見据えることができる現地研修を計画してもらいたい。</li> <li>・土木技術（NATM）のすごさを感じられた。</li> <li>・施工中のトンネルは、初めて見学したので非常に勉強になった。但し、もう少しゆっくり見たい。</li> <li>・施工現場を見ることは調査側にとって貴重な経験であった。但し、ただ見学で終わったことは残念で、実際施工担当者から調査側に対する意見、要望等を聞ける機会があれば良かったのでは。</li> <li>・トンネル建設の現場という普段立ち入ることができない現場へ行くことができ、非常に貴重な体験をしました。出来ればもう少し長い時間を色々見て回りたかったです。</li> <li>・施工条件は良いところと考えられた。</li> <li>・昨年、お世話になった場所だったので、懐かしかったです。</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	4
・会社の同僚を参加させたい	8
・特に参加の意義を感じない	0
・その他	0
・その他主な意見	

8. (5) 次年度以降の参加について



9. この「若手技術者セミナー」全般に関する意見など
<ul style="list-style-type: none"> <li>・是非継続されたい。</li> <li>・各人の職種や経歴などから、テーマをしばり込むのが難しいと感じ、昨今の話題などからテーマを与えても良かったと考える。</li> <li>・多くの方々と出会うこと出来、なかなか聞けない色々な経験を聞かせていただき、非常に有意義な時間を過ごせました。</li> <li>また機会があれば、参加したいです。</li> <li>・今後も現場見学は続けていくようにお願いします。</li> <li>・同業他社の色々な話が聞けて参考になりました。</li> <li>・最初に自己紹介をすべきである。</li> <li>・同世代が何を考えているか、何を問題としているかを感じ取り、意見交換することに意味があると思っています。</li> <li>・30人程度いると、良いと思う。</li> </ul>

以上ご協力ありがとうございました。

## 6. おわりに

今年度の研修テーマは仙台市地下鉄東西線地下鉄建設現場での現地研修および「技術の伝承」を目的として、近年にない活発な研修であったと思います。

アンケート結果からも有意義な技術の伝承があり、良い研修であったと思います。また、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、各社ともに業務多忙の時期での開催であり、直前のキャンセル等で参加人数が少なかった様に思います。この若手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借りてお願い致します。

また、この「若手セミナー」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ようお願い致します。

最後に、今回のセミナーの開催にあたり、全地連様からの助成、さらに（独）鉄道建設・運輸施設整備支援機構様、早坂理事長を始め技術委員各位には多大なるご協力をいただき、ここに謝意を表します。

## 宮城県理事・広報委員長を拝命して

土木地質（株）代表取締役社長

高橋 克実



昨年5月の定期総会において、宮城県理事及び広報委員長を拝命しました。当協会の対外窓口と協会誌「大地」編集・発行を広報の主な役割とし、早坂理事長始め各理事の方々の暖かいご支援をいただきながら、委員長会の重責まで担わせていただいています。

私は1950年寅年の生まれで、実家は今も宮城県遠田郡南郷町（現美里町）にあります。高校は古川市（現大崎市古川）に通学しましたので、宮城県のなかでは県北生まれの県北育ちでしょうか。その後、大学時代からはずっと仙台市にお世話になっています。教育系の大学でしたが、“教員にならなくとも地質の勉強を生かす仕事がたくさんあるぞ”という大学教授の薦めで、卒業後は電気工事会社の調査部門で送電線ルート踏査選点・鉄塔基礎調査に5年ほど従事しました。新潟県を含む東北7県を仕事で巡り歩き、東北各県の地質を知ることの面白さを実感しました。この時期には、大学出掛けの頃に囁かれた“なぜ教員にならなかったのか”という周囲からの呪縛が解かれ、地質・コンサルに専念することを決意したものです。これを機に、弊社に移り30余年になります。

近々のこととして防災に関わる者としての宿命らしきことを感じております。生まれ故郷南郷町の隣町、矢本町（現東松島市）周辺を震源とする平成15年宮城県北部連続地震がそれです。家中の家具やテレビが吹き飛んだという一人暮らしの父親をそのままに、隣町に詰めているながら仕事を優先させ、災害調査・設計の陣頭指揮に明け暮れた日々を思い出します。昨年11月、この父を86才で亡くしましたが、親不孝を承知で私を現場に送り出してくれたことに今でも感謝して

います。告別式で拝聴した弔辞のなかに、農業土木技術者として多くの方々に慕われた父を知り、私も同じ技術者の血を受け継いでいたことに気づかされたところでした。

話題を変えて、今の住まいである青葉区国見ヶ丘に移り住んで2年になります。国見ヶ丘は高台にあるため、市街地よりは約1～2度気温が低く、夏は涼しいが冬は寒いといわれています。雪が多い今冬は前庭の雪がなかなか消えそうにもなく、その寒さを今もって体感しているところです。お気に入りは、団地内にその特徴を名付けた「——の丘」と称する公園が散歩コースとして随所に整備されていることです。そのひとつ「みはらしの丘」からは眼下に仙台湾や仙台市街地が望めます。写真は、仙台湾に昇る日の出をとらえたものです。また、自宅では手作りのバードフィーダーを庭木に吊し野



我が家のバードフィーダー群



メジロの飛来

鳥たちを寄せています。今のところ、スズメ、メジロ、キジバト、シジュウカラ、ヤマガラ、ヒヨドリを見かけます。時折、カワラヒワやジョウビタキも侵入してきます。遊び心のなかに、ささやかな“癒し”を求めているところです。

おわりに、広報委員長という要職を拝命し、新たな気持ちで2011年を迎えました。大げさかもしれませんが、私たちの周りには暗黙の“順番、順送り”が

存在していると考えています。これまでに受けたご恩やご指導・ご鞭撻に対して真摯に報いること、そして次世代に順送りすることが課せられているとの想いです。その意味で、昨年設立50周年の節目を迎えた当東北地質調査業協会の明日に向かい、微力ながらお役に立ちたいと考えています。精一杯取り組んで参りますのでよろしく願いいたします。



「みはらしの丘」からの日の出(2011.1.3撮影)

## 理事・広報副委員長に就任して

応用地質（株）常務執行役員東北支社長  
佐々木 和彦



### ●はじめに

昨年4月に、曾根好徳（本協会 前総務委員長兼技術委員長）の後任の支社長として仙台に赴任して参りました。そして、昨年5月の定期総会において、理事に選任され、広報委員会の副委員長を仰せつかりました。

政治・経済の状況を予測しづらい今日では、公共事業の要である国土交通省の動向など関連する情報を収集し伝達することは大変重要なことです。私は、高橋克実理事・広報委員長をサポートして、広報委員会活動がさらに活発化するよう努力する所存です。また、理事として本協会発展のために、微力ではありますが尽力いたしますので、皆様のご指導、ご鞭撻をお願い申し上げます。

### ●生い立ち

私は、昭和29年に岡山県で生まれました。父の仕事の関係で中国地方を転々とし、小学校、中学校、高等学校のいずれもが入学と卒業とが異なる学校でした。定年近くになった最近、クラスや学年の同窓会の話題が多く出ますが、私は転校ばかりしていたことと帰省先が異なることから、当時のクラス仲間との交流も少なくなり、ほとんど参加していません。

一方、卒業した高校の部活仲間や大学の教室仲間のように、少ない人数ではありますが「濃い」付き合いをした連中とは、学年を越えて現在でも大変親しく付き合っています。機会ある毎に、同窓会というか飲み会を頻繁に行っています。昨秋も九州に在住する大学の後輩が、学会関係の用務に引っ掛けて仙台に来てくれ、「文化横丁」で昔話に花を咲かせた次第です。

### ●会社生活

大学では地質学を専攻し、せっかくなら専門性を生かした就職をと考え、現在の会

社を受験しました。当時は、第一次オイルショックの影響で、多くの地質調査会社は募集を行っておらず、とても厳しい就職戦線でした。留年し、卒業までの単位を多く残した自分が入社できたことは大変ラッキーだったと思っています。

昭和52年に入社してしばらくは、ダム、道路、トンネル等の地質調査に従事していました。昭和59年に東京の事業所に転勤し、主に青森県の下北半島で電力・エネルギー関連の業務に専念することになりました。以来およそ20年間仙台の上空を飛翔したり、仙台駅を通り過ぎたりすることは頻繁でしたが、仙台に住んだのは今回が初めてです。

平成3年からは、弊社の本社で、主に人事、社長室、広報、IRなどの業務を担当しました。事業所勤務の時と異なり、労務や法律、経済、財務の話題ばかりで、自分の知識のなさこれまでの不勉強を大いに反省しました。

そして、昨年4月仙台に赴任してきました。単身赴任であり、食事はできるだけ自炊をしています。料理を作るのは以前から好きで、結構楽しんでます。

東北地方なので夏は過ごしやすくだらうと期待していましたが、現実には「暑い!」の一言でした。異常気象でしたのでやむを得ませんが、今年は仙台らしい涼しい夏を迎えたいものです。一方、冬場はうわさ以上の寒さと雪が、「寒冷地仕様」でない私を大歓迎してくれました。年末年始の挨拶回りでは、東北地方の厳しい自然を目の当たりにしてきました。

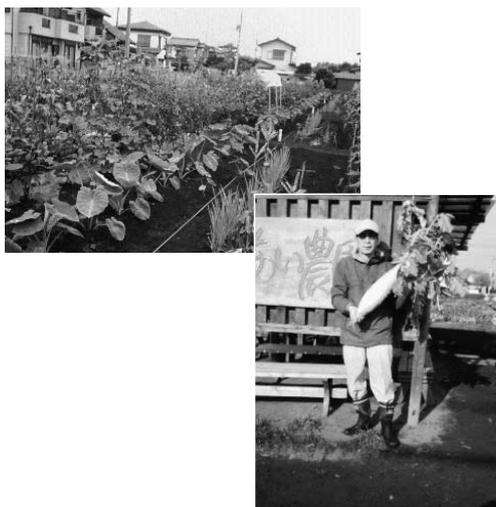
### ●楽しみ

定年後の楽しみにと、実家がある所沢で4年前から菜園をやっています。農家の方と農協とが協力する指導付の体験型農園

に参加しています。20坪弱の区画が50区画あり、毎年抽選で区画が決まり、50人全員が同じ野菜を植え、同じように管理していくものです。そうしないと連作障害などが生じます。堆肥づくりも皆でやります。年末落ち葉を2トン車何杯分も集め、春まで定期的に水掛をして発酵させます。これを50区画で1年間使うのです。

野菜づくりは、その年の気候で成長や収穫が大きく左右され大変ですが、それゆえ収穫時の嬉しさ、楽しさは言葉では言い尽くせません。夏には、朝早く畑に行き、とうもろこしやきゅうり、トマトをごっそり収穫してきて、自然の恵みを堪能しています。

また、畑の仲間との飲み会も楽しさのひとつです。畑仕事をしなければ、全くお付き合いしないであろう皆さんと、畑や野菜を共通項に飲んで語ることは素晴らしいことです。



現在は単身赴任していますので、私が帰省したときを除き、日常の世話は妻と畑仲間がやってくれます。年末、煮物用に「おふくろ大根」を収穫しました。写真のように大きい大根で5キロ以上の重さがあります。手をかけた分、応えてくれる野菜づくりを、今後も「楽しみ」としてずっと続けるつもりです。

#### ●おわりに

公共事業の長期にわたる縮減の影響で、地質調査業界は大変厳しい経営環境に置かれています。本協会の会員数も減少を続け、現在は50社を下回る状況となっています。

公共事業予算が少なくなっている今こそ、効率的な設計・施工をするために地質調査が必要なのです。そのためには、協会活動を通じて、地質調査の有用性や必要性を社会やお客様にもっともっと積極的にアピールしていくことが肝要です。

広報委員会では、本協会の活動状況や我々の地質調査技術、手法などを、お客様に紹介し、アピールするとともに、会員間の情報交換の場となる活動を行いたいと思っております。

高橋委員長を支え、より活発な委員会活動を行うとともに、本協会の発展に尽力する所存でございます。皆様方のご指導、ご鞭撻をお願いいたしまして、私のご挨拶とさせていただきます。

# おらほの会社

## (株)東北開発コンサルタント の巻



### 羽生田 宏

#### 会社概要

弊社は、昭和43年11月30日に創業し、おかげ様で、平成23年1月末現在で営業年数が42年2ヶ月となりました。これも、ひとえに皆様の暖かいご支援の賜物と、この誌面をお借りし、感謝申し上げます。

現在の資本金は6800万円、コンサルタント登録は、測量業者、地質業者、補償コンサルタント、建設コンサルタント、建築士事務所の合計5部門となっております。

本社は、仙台市青葉区大町二丁目の仙台西道路の出入り口付近にあり、仙台七夕の前夜祭では、打ち上げ花火の見物客で非常ににぎわう場所に位置しております(残念ながらきれいな打ち上げ花火は見

られません)。

社内組織は、取締役社長の小野塚弘を筆頭に総務部、調査部、土木設計部、建築設計部、営業部の5部門で構成されております。また、弊社は、主要株主が、東北電力(株)と東日本興業(株)であり、東北電力(株)のグループ企業の一員となっております。

#### 事業内容

コンサルタント登録は、会社概要で述べた通りですが、各部毎にもう少し具体的に紹介して行きたいと思います。

#### 調査部の業務内容

調査部では、地質調査・測量・環境調査業務を担当しております。業務は、水力・火力・原子力発電所、地中送電線・変電所等の電力施設に関する調査が主となり、設計部門との連携により、電力施設の設計・施工計画に応じた調査計画立案・調査データ取得を得意としております。

#### 土木設計部の業務内容

土木設計部では、コンサルタント登録部門の電力土木・河川砂防及び海岸海洋・道路・鋼構造及びコンクリートを担当しております。その中でも特に電線共同溝の設計、電力土木に係る水力発電所の設計、また、既設導水路の調査・解析・設計などを得意としております。更に、近年は地球温暖化防止対策の観点から、新エネルギービジョンとして、小水力発電や太陽光発電に関する調査検討業務なども増加傾向にあります。



.....

## 建築設計部の業務内容

建築設計部では、現在13名の一級建築士が在籍しております。業務は、水力・火力・原子力の建物の設計や耐震診断及び設計、また事務所や物販・宿泊等の商業施設も設計しております。

## 最後に

私事で大変恐縮ですが、業界誌の執筆は今回で2回目です。1回目は、水コン協東北支部からの依頼で、今から十数年前に、題名は忘れましたが、確か徳島県の阿波踊りについて書いたと記憶しております。私の妻の実家が徳島県にあり、毎年夏には、それにあわせて帰省しておりました。

私は、宮城県塩釜生まれで、2007年8月の第47号で東建ジオテック東北支店の土屋さんが塩竈みなとまつりの紹介との題名で紹介されてたと思いますが、それまでは、塩竈みなと祭りと仙台七夕しか知りませんでした。どちらの祭りもどちらかといえば、静かなお祭りで、阿波踊りのように動きのある踊りは初めての体験で、踊りの醍醐味というか面白さに惹きつけられた記憶があります。みなさんも、もし機会がありましたら、是非、阿波踊りを体験することをお勧めいたします。

## 現場のプロに聞く (蔵王エコーラインの春期除雪)



(株) 斎藤工務店 工事主任

佐竹 誓次 氏

プロフィール

昭和 50 年 6 月 1 日

B 型 宮城県白石市

趣味：バイク、スノーモービル、小型  
船舶他 モータースポーツ

予てから疑問に思っているのですが、大雪原に深く埋もれている道路、それもヘアピンが連続する道路にピタリと除雪ラインを一致させるのは、どうやっているのか？

蔵王エコーラインは雪の深い所で10m以上の雪の壁ができます。道路まで掘下げる途中で位置変更などは容易では無いはず。

早春に雪の壁を縫って走るエコーラインのドライブは爽快ですが、今回はこの道路の除雪に携わっていらっしゃる「現場のプロ」佐竹様にお話を伺いました。

●ご苦労話をお聞かせ下さい。

————— 道路の位置出しは

通常の測量、GPS、地形・巨木・鉄塔等ランドマークとの照合で行います。

————— 昔と今では違いがあるかと思いますが

現在はGPS測量をメインで行っているが、昔ながらの測量方法も活用しています。特に経験者によるランドマークとの照合は欠かせません。機器による位置出しは便利ではあるけれど、誤作動・故障のリスクを抱えています。GPSや液晶パネルは、天候・気温(-15℃)によって使用不

可となる場合があります。

————— 除雪はどのようにして行うのですか

21t級ブル5台で先陣、押し出し、仕上げに分かれて作業を行います。ロータリーは最後に、路面まで1.5m付近まで掘り下がったところで稼働します。下は氷になっているので砕いて飛ばす。概ね一日当たり200m、高さ4~5m位の進捗です。

————— 除雪ラインがずれることは無いのでしょうか

あります。もっともズレは1m以下ですが・・・

積雪の深いところでは12m程度の壁ができます。掘直しはできないので除雪は一発勝負。従って位置出しには非常に気を遣います。

————— 春の戻り冬将軍でせっかくの除雪が殆ど元に戻ってしまったとか

折角除雪を終えた箇所が風雪で、あっという間に吹き溜まることは珍しくない。いたちごっこで、「3歩進んで2歩下がる」の状況です。

————— 危険な目に遭ったことはありますか

あります。4月は春の嵐があって、辺り

一面真っ白な「ホワイトアウト」状態になり、自分の位置が判らなくなる。携帯電話の他、万が一に備えて衛星電話、食料と水を積んで除雪に当たっています。



#### ————— 除雪後、開通後の管理は

エコーラインは両側通行で、一般車両も通るので、警察の許可が下りないと開通できない。暖かくなると雪の壁が崩れるので、週2回パトロールを行う。雪の壁に亀裂等が発生し、危険と判断される場合は夜のうちに排除するようにしています。

#### ————— エコーラインの利用者に注意して欲しいことはありますか。

雪の壁で前方の見通しが効きません、特にカーブ付近で停車しての写真撮影は非常に危険ですから、絶対にしないでください。

また一般道でも言えることですが、風雪が激しい時は短時間に吹き溜まりができます。吹き溜まりに突っ込んで動けなくなる車が結構多いです。手助けはしますが、車を傷つける場合があるため状況に応じて対応しています。JAFではないので……

#### ————— 最近、「温暖化」という言葉を

よく聞かれます。積雪状況に変化は見られますか？

最近は、以前と比べて全体的に1～2m程度積雪量が少なくなっています。

————— 山形側が有名ですが宮城側にも樹氷はありますか。除雪の頃は樹氷は名残しか残っていないかも知れませんが、樹氷に変化はありますか。

除雪期間は樹氷も終わりの時期ではあるが、頂上付近はしっかり樹氷が残っています。ただ温暖化のせいなのか、樹氷も小さくなってきており、数も少なくなってもきている。名物の「エビの尻尾」も見かけなくなっています。

#### ————— 今の職業における“やり甲斐・今後の工夫”などは？

「道路利用者の安全を陰で支えている。」という自負でしょうか。雪が降り積もる時は、皆が寝ている間に徹夜で除雪している。皆が当たり前に円滑に安全に走れば嬉しい。

また、今後除雪作業を効率的にするために、路肩に位置出し用の発信器を埋込んでみたらどうかな、なんて考えています。

#### ●最後にこの記事を読まれている皆様へ……

————— 春の蔵王の「良さ」をお教え下さい。

春の蔵王の良さは、新緑の芽吹きが美しい。雪の壁の頃には霧氷も見られる。雪だけではないですよ。

————— 春山の「怖さ」も教えて下さい。

蔵王の怖さは、車で簡単にいけるが、山は山である。天候の変化が怖い。山をあまく見ないで欲しい。装備を十分に整えてきて欲しい。

除雪作業のお忙しい中、インタビューに対応頂き有り難うございました。

厳しい作業に当たっている佐竹さんですが非常に穏やかな感じの方でした。

## 小説に描かれた仙台の下水道～ 『ゴールデンスランバー』

仙台市太白図書館  
村上 佳子



しばらくお休みさせていただいておりました。その間に、仙台文学館から太白図書館に勤務先がかわり、多くの本とそれを利用される方々の中にぎやかな毎日を過ごしております。久しぶりの寄稿は、仙台の下水道が登場する作品をご紹介します。ご存知の方も多と思いますが、仙台市在住の作家・伊坂幸太郎さんの『ゴールデンスランバー』です。2007年秋に出版され、その年の本屋大賞（全国の書店員によって選ばれます）と山本周五郎賞を受賞、さらに直木賞をご本人が辞退するといった話題もあり、全国の書店でベストセラーにランクされました。当図書館でも大変な人気で常に順番待ちの状況です。



伊坂幸太郎『ゴールデンスランバー』新潮社  
2007年11月

出版から2年を経て昨年公開された映画は、オール仙台ロケで1000人を超える市民エキストラが活躍したことなどから、地元仙台で大いに盛り上がりました。ご記憶の方もいらっしゃるかと思います

が、主人公が仙台市内を走る下水道を逃げるシーンがクライマックスとなり、本物の下水管でロケが行われました。

地質調査業協会の皆さまはご専門の方も多いかと存じますが、この下水道について少し触れてみたいと思います。作者の伊坂さんは、作品を書くにあたり実際の下水道を取材されています。仙台市の下水道事業担当者の協力を得て、懐中電灯をたすきに掛けてマンホールを降りていったそうです。長町付近の雨水管の中を歩きその暗闇と湿気を体験されたとのこと、主人公が逃げ切る最後の場面はその体験からイメージをふくらませていったのでしょう。

映画のロケに使われたのは、伊坂さんがもぐった下水管ともうひとつ別のれんが下水道です。中村義洋監督が、明治30年代から現在も使われているこの歴史ある下水道のことを知り、そこでの撮影を熱望され実現したとのこと。



映画の撮影に使われた「馬蹄形煉瓦下水道」

昨年11月に、歴史的に重要な土木構造物の保存などを目的に創設された「土木学会選奨土木遺産」に認定されたこのれんが下水道は、西公園から定禅寺通を東に進む延長540mの「馬蹄形煉瓦下水道」で、大人ひとりがやや腰をかがめて通れるくらいの広さです。

仙台市内にはこのほかに同時期に作ら

れ、いずれも現役の「矩形煉瓦下水道」(青葉区一番町)と「卵形煉瓦下水道」(青葉区片平)があり、ともに今回の土木遺産認定を受けています。

さて『ゴールデンランバー』は、就任したての金田首相が仙台市内をオープンカーで凱旋パレードをるところからはじまります。そして突然の爆発音、続く車の炎上、主人公の青柳雅春は周到に計画された首相暗殺の容疑者にしたあげられ、逃亡劇が幕を開けます。

ここで主な登場人物を紹介してみましょう。

青柳雅春：

首相暗殺の濡れ衣を着せられ逃亡を続ける主人公。元宅配ドライバー。

樋口晴子：

青柳の学生時代の仲間で元恋人。現在は別の男性と結婚し女の子の母。

森田森吾：

青柳の学生時代の仲間。妻が作った借金に苦しみ危ない取引に応じる。

小野一夫：

通称カズ、青柳たちの後輩。青柳をかまくまい切れずに危険な目に合う。

轟親子：

花火工場を経営する父とその息子。青柳たちが学生時代にアルバイトをする。

キルオ：

連続通り魔と思われるなぞの男。青柳の逃亡をなぜか助ける。

岩崎英二郎：

青柳が勤めていた宅配の先輩ドライバー。

保土ヶ谷康志：

骨折で入院中の裏稼業の人物。下水のマンホールのレプリカを持つ。

凜香：

アイドル女優、かつて宅配ドライバーの青柳に助けられる。

物語は、大きな国家的陰謀が見え隠れする中、これまで関わってきた人物たちとのエピソードをちりばめつつひたすら逃げる主人公・青柳の姿を追って進んでいきます。

「人間の最大の武器は、習慣と信頼だ」  
「俺にとって残っている武器は、人を信頼することくらいなんだ」

信頼という言葉がひとつのキーワード

ともなり、超一級手配中の犯罪者は逃げる先々で助けてくれる人物に出会います。やがて夜の勾当台公園で警察とのバトルの後、マンホールにもぐる青柳、そして夜空に大輪の花火というクライマックスを迎えます。

ハリウッド映画を意識して書いたというこの作品は、まさに映画と同時進行で私の記憶に残っています。

伊坂さんの原作では、仙台市内の実際の場所は確定させていませんが、映画では仙台市内のあちこちが登場し、「ここは家の近く!」とか「あの店はいったことがある」といった興味が先にたち、ストーリーを楽しみそびれたといった声もきかれました。

私も本を読み、劇場に出向き、さらにDVDも購入して再度楽しみました。宮城県内で発売されたDVDには、「宮城特典」として映画撮影の現場風景や仙台市内の様々な様子、市民エキストラのエピソードなどが満載の付録DVDがつけました。パッケージが宅配用封筒のデザインになっているのも納得です。

下水道は、あまり日の目を見ることのない地下のライフラインですが、各種マスコミにも取り上げられ、昨年の仙台市では大いに見直されたようです。映画の撮影で使われたマンホールの蓋は実際に仙台市のデザインそのままに精巧なレプリカが作られ、下水道フェアなどのイベントでも紹介されました。また、仙台文学館の常設展示室にも展示しておりますので、是非ごらんいただければと存じます。



DVD「ゴールデンランバー」  
アミューズソフトエンタテインメント 2010年8月

## 協会事業報告 (平成 22 年 4 月 1 日～平成 23 年 1 月 31 日)

### 〈行事経過報告〉

平成 22 年 5 月 20 日	総務委員会	平成 22 年度定期総会	(仙台市内)
5 月 21 日	総務委員会	春季ゴルフ大会	(仙台市内)
5 月 31 日	総務委員会	平成 22 年度災害復旧事業技術講習会	(仙台市内)
6 月 10 日～ 11 日	技術委員会	平成 22 年度地質調査技士資格検定試験事前講習会	(仙台市内)
7 月 10 日	技術委員会	平成 22 年度第 45 回地質調査技士資格検定試験	(仙台市内)
7 月	協会	東北地方整備局との「災害」に関する協定」提出	(仙台市内)
10 月 5 日	協会	仙台工業高校出前授業	(仙台市内)
10 月 7 日～ 8 日	技術委員会	若手セミナー開催	(仙台市内)
10 月 28 日	協会	宮城県土木部との災害協定締結	(仙台市内)
11 月 4 日	技術委員会	平成 22 年度地質調査技士登録更新講習会	(仙台市内)
11 月 5 日	協会	平成 22 年度宮城県土木部職員研修	(仙台市内)
11 月 11 日～ 12 日	全地連	技術フォーラム 2010 那覇	(那覇市内)
11 月 16 日	協会	宮城県との意見交換会	(仙台市内)
11 月 16 日	全地連・地盤環境技術研究センター	土壌汚染調査技術管理者試験事前講習会	(仙台市内)
11 月 26 日	全地連	地質情報管理技士資格検定試験	(仙台市内)
11 月 30 日	総務委員会	独占禁止法講習会	(仙台市内)
12 月 19 日	全地連・地盤環境技術研究センター	土壌汚染調査技術管理者資格試験	(仙台市内)
12 月	協会	宮城県との「災害に関する協定」提出	
平成 23 年 1 月 19 日	協会	東北地方整備局との意見交換会	(仙台市内)
1 月 20 日	総務委員会	新春講演会並びに賀詞交歓会	(仙台市内)

# 平成 22 年度通常総会

## 総務委員会

東北地質調査業協会の平成 22 年度通常総会は、平成 22 年 5 月 20 日に仙台市宮城野区の「仙台ガーデンパレス」に於いて開催されました。会員総数 49 社の内、出席 32 社、委任状 17 社で過半数以上の出席が得られ、ここに総会成立を併せて報告致します。

通常総会は、平成 21 年 11 月 5 日に開催された 50 周年記念式典行事を含めた平成 21 年度の事業報告と収支報告、平成 22 年度事業計画案と予算案、役員変更の審議が主な内容であり、以下に概要を報告致します。

### 1. 早坂理事長挨拶

本日はお忙しい中、東北地質調査業協会の平成 22 年度通常総会に出席していただき、大変ありがたく思っております。

建設経済研究会によれば、「日本経済は海外経済の改善や経済対策の効果などを背景に持ち直してきているが、設備投資の建設分野までの波及がすぐには見込めない中で、住宅投資も低水準にとどまり、公共投資が大幅減少となることから、建設産業にとっては、一層厳しい経営環境に直面すると見込まれる。」と、されております。

この厳しい状況の中、昨年度は、当協会の設立 50 周年にあたりましたが、会員皆様の力を結集して、記念行事を盛大に且つ有意義に無事執り行うことが出来ました。まず 11 月 1 日に協会誌「大地 50 号」を 50 周年記念特集号として発刊し、11 月 5 日に国土交通省様をはじめとする関係諸官庁や関係学会をお招きしての記念式典、伊奈かつぺい氏の記念講演会、そして仙台雀躍りと津軽三味線のアトラクションを取り入れた記念祝賀会を行いました。更には、これらの記念行事の内容を収めた記念誌を本年 1 月 15 日に発行いたしました。

その他の一般事業としては、総会資料に示してあるとおりですが、全地連主催の松

江市での技術 e フォーラム、地質調査技士講習会と試験、地質情報管理士試験、産学官連携技術講習会、岩手県での積算資料説明会、東北地整局、宮城県、岩手県との意見交換会、災害復旧事業講習会、東北地整局との災害協定、青森県での地整局の河川・道路管理講習会、工業高校への講習会、3 協会合同賀詞交歓会と新春セミナー、32 回若手技術者セミナー、道路設計ノウハウ集改定作業、独占禁止法関係研修会、親睦行事、HP の更新など多くのことを実施いたしました。更に、事務局は、会費についての会員ランク見直し作業を行って、今年度からの会費の基礎資料といたしました。

今年度の事業は沖縄での技術フォーラムのほか、昨年度とほぼ同様の事業を計画しております。機関誌「大地」51 号の発刊も予定しております。

また、全地連の取り組みは、昨年も「資格」「積算」「フォーラム」「講習」「刊行物の発刊」に加えて、「地質リスク」「メンテナンス」「ジオパーク」「新マーケット」「技術の継承」などへの積極的な取り組みが行われたほか、国土交通省、土木研究所、産業技術総合研究所との意見交換会を行って、現状を打破しようと努力されております。更に、「地質調査技士」の管理技術者への格上げ、「地質情報管理士」の登用実現化、「地域活性化委員会」の立ち上げなどもおこなわれており、業界の活性化へ一歩ずつですが、確実に進みつつあります。

ただ今から、各種議案を検討していただきますが、当協会の生き残りを懸けて、これからの 51 年目をどう取り組んでいくのか、さらには、将来を見据えてどのような展望の下に、私達『東北の地質調査業』を進めていくのか、会員皆様のお知恵を是非拝借したいものと存じます。

地域経済会では、「観光」と「産業創出・育成」が鍵であるとの話もあります。地質調査業は、本来、サービス産業である事を

もう一度かみしめて、この東北の地、自然が豊かで、資源が多い一方で災害も多いこのみちのくから、新しいサービス産業を自ら興すべく、各会員の叡智が必要とされております。安全安心で美しい東北をこれからも継承し続けていくには、当協会並びに会員各位が担い手にならなければなりません。

『明るく活力のある元気な協会・会員による今後の50年』を目指すとともに、会員皆様のご多幸を祈念して、簡単ではありますが総会開催の挨拶といたします。

## 2. 議事

議長：早坂理事長  
議事録署名人：基礎地盤コンサルタンツ株式会社 新田 洋一氏  
株式会社テクノ長谷 小野寺 公教氏

**第1号議案** 平成21年度事業報告承認  
西山事務局長から「会員・役員・委員会に関する事項」、早坂理事長から「全地連に関する事項」、曾根総務・技術委員長と高野広報委員長から「対外関係に関する事項」および「50周年記念式典」と「東北地質調査業協会に関する事項」の報告を行った。

**第2号議案** 平成21年度収支会計報告および監査報告承認  
事務局から50周年記念式典および平成21年度の収支決算報告、監事から監査報告があり、第1号議案、第2号議案ともに異議なく承認された。

**第3号議案** 平成22年度事業計画(案)  
事業計画(案)について各委員長より報告があり、異議なく事業計画として承認された。

### 第4号議案 会員ランク見直し

本総会において平成18年から平成20年の営業収入により、会員ランクを見直した結果を報告し、承認された。

### 第5号議案 平成22年度収支予算(案)承認

事務局長から、総額27,589,051円の提案説明があり、異議なく承認された。

### 第6号議案 役員変更について

事務局長から、下記役員変更の報告があり、異議なく承認された。

#### 委員長の変更

新総務委員長(理事)

宮城県 大友 秀夫

「東北ボーリング(株)」

新技術委員長(理事)

宮城県 高野 邦夫

「(株)ダイヤコンサルタント東北支社」

新広報委員長(理事)

宮城県 高橋 克実

「土地地質(株)」

#### 理事の変更(新任)

青森県 坂本 和記

「大泉開発(株)」

宮城県 大友 秀夫

「東北ボーリング(株)」

宮城県 佐々木 和彦

「応用地質(株)東北支社」

#### 監事の変更(新任)

宮城県 鈴木 益夫

「中央開発(株)東北支店」

総会の最後に、新委員長・理事の挨拶を行いました。

総会終了後は、懇親会に席を移し、早坂理事長挨拶の後、大友理事の乾杯発声で宴会となり、各テーブルでは、大いに盛り上がりを見せ会員相互の親睦を図った。最後に奥山副理事長の締めでお開きとなりました。

# 平成22年度(2010年度) 地質調査技士合格者

## 技術委員会

平成22年度地質調査技士資格検定試験合格者です。おめでとうございます。  
なお、本年度は東北地区の全合格者の内、氏名と所属会社の掲載を希望された方を以下に発表致しました。

各部門ごとの合格者数は東北地区での全合格者数です。掲載した合格者の氏名の人数とは一致していません。

### 〈現場調査部門〉 合格者数14名(受験者数33名)(内、書類審査1名)

及川 一也	旭ボーリング(株)
勝倉 正行	地質基礎工業(株)
阿部 政治	旭ボーリング(株)
佐藤 創	(株)福央ソイル
阿萬 和也	北上試錐(株)
小野 健一	(株)中央技研
田端 巧光	(有)八戸地下開発工業
松本 純	旭ボーリング(株)
矢巻 良平	(株)東北地質

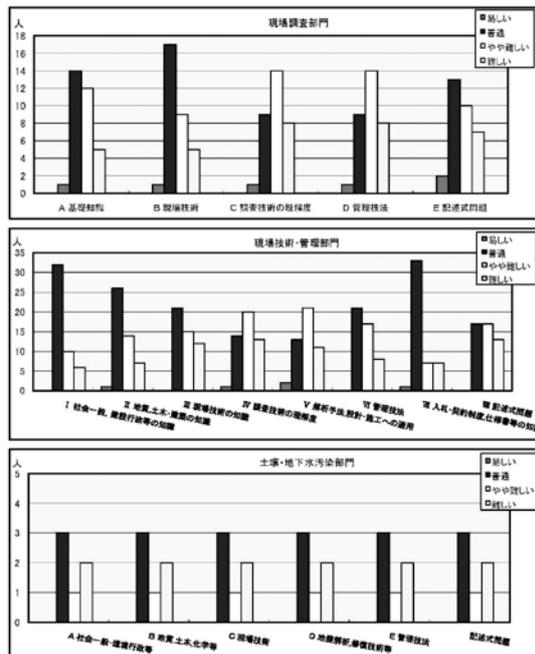
### 〈現場技術・管理部門〉 合格者数16名(受験者数93名)

大坪 智博	川崎地質(株)
赤石 浩史	(株)大成コンサル
青木 宏之	日栄地質測量設計(株)
高橋 剛	(株)春秋
赤川 重伸	(株)自然科学調査事務所
新井 孝志	(株)大和地質研究所
木村 善和	奥山ボーリング(株)
中野 秀訓	日栄地質測量設計(株)
齊藤 晃	(株)大和地質研究所
藤田 貴行	千秋ボーリング(株)

### 〈土壌・地下水汚染部門〉 合格者数4名(受験者数8名)

酒井 由美	国土防災技術(株)福島支店
-------	---------------

検定試験の終了直後に行いました出口アンケートの内、各部門別の問題内容の難易程度に関する集計結果を右記にまとめました。



# 平成22年度(2010年度) 地質調査技士登録更新講習会

## 技術委員会

登録更新講習会は、平成22年11月4日(木)に「仙台国際センター」で開催されました。東北地区の登録更新講習会は、受講者数238名でした。

登録更新講習は、平成25年度から①従来どおり、登録更新講習会を受講し更新する方法と、②登録更新講習会を受講する代わりに、更新に必要なCPDの取得記録を報告する方法に変わるため、今回は改正まで残り3回となった登録更新講習会です。

第1章では、産業特性や技術的バックグラウンドを踏まえた「地質調査・地質調査技術者の役割」について再確認しました。また、地質調査の資格制度では、地質情報の電子化・利用に係る能力を有する技術者の育成と、情報化社会における地質調査業の社会的地位向上を目指し、平成18年度に発足した「地質情報管理士」資格制度が紹介されました。この資格は、国土交通省が平成21年度に改定した電子納品運用ガイドライン(案)【土木工事編】【業務編】において、電子納品に関する有資格者の活用として明記されています。

第2章の「地質調査の現況と環境変化」では、2009年度の地質調査業務の事業量が総額でピーク時(1995年)の約41%となったことが報告され、「地質調査業務に関する入策・契約制度等」、「地質調査業の情報化」、「地質調査業と環境関連分野」、そして「地質調査業の展開可能領域」について学び、環境変化への対応が求められていることを再確認しました。

第3章の「調査基本技術と安全管理・

現場管理のレビュー」では、ボーリング調査に関する基本技術・留意点などの講習に加えて、「調査・計測方法の国際標準化の動き」の中で、現在、地盤工学会で検討を進めている調査方法(標準貫入試験・オランダ式二重管コーン貫入試験)の改正について報告されました。

第4章の「地質調査に係る技術動向」では、「物理探査技術の動向」、「新しい現場計測の動向」について学びました。さらに、平成22年4月に施工された「土壌汚染対策法」については、「土壌汚染調査技術管理者試験対応 事前講習会」テキストを配付して確認しました。

以上、4章からなるテキストでの講習に加え、『「地質調査技士登録更新講習会」に係わるCPD制度について(お知らせ)』を配付し、新制度の概要を報告しました。

登録更新講習会は昭和59年度から導入され、平成25年度から新方式に変わりますが、地質調査業の業務量が減少し、周辺分野への対応や情報化の推進、さらに国際化が求められている「地質調査・地質調査技士」にとって、技術の研鑽、技術の伝承、技術者交流の場として益々重要になります。そのため、登録更新講習会は今後も地質調査業協会を主体に関係機関と連携を取りながら実施していくことが必要です。

最後に、丸1日という長時間にわたる講習会が、受講者の皆様のご協力のおかげで無事に終わることができましたことに対し、技術委員会・事務局一同心より感謝申し上げます。



登録更新講習会の受講状況(その1)



登録更新講習会の受講状況(その2)

# 平成22年度(2010年度) 地質情報管理士資格検定試験

## 技術委員会

地質情報管理士は、地質情報の新しい利用形態の環境を見据え、地質情報の電子化・利用に係わる能力(IT関連、CALS/EC、座標情報、電子認証など)を有する地質調査技術者の育成を目的として、平成18年度に資格制度が創設され、今年で5年目を迎えます。

東北地区(仙台会場)における平成22年度の地質情報管理士試験は、平成22年11月26日(金)に「仙台市戦災復興記念館」で開催されました。受験申込者数13名に対して受験者は9名でした。

試験は以下の内容で実施されましたが、幅広い範囲・内容で出題され、比較的難易度が高いと感じられました。

### (1) 試験時間および試験方法

試験時間：午前－90分、午後－90分  
試験方法：午前－択一式、午後－記述式

### (2) 試験内容および配点

◆午前の部(10:30－12:00(90分))  
第1部 情報技術、GIS、測量、地盤情

報などに関する基礎知識 20問40点  
第2部 電子納品、JIS、コンプライアンスなどに関する基礎知識 20問40点  
◆午後の部(13:00－14:30(90分))  
第3部 電子情報全般と地質情報公開計 30点  
第4部 電子納品実務 計 30点

東北地区では、年々、受験者数が減少していることから、来年以降は、資格の重要性について、啓蒙活動をより一層行ってゆく必要があると感じられました。

また、受験資格の制限があり、実際の実務担当者が受験しづらいような側面もあることから、資格制度の継続性を考えた場合、改善の余地があるとの印象を持ちました。

最後に、長時間にわたる試験が、受験者の皆様のご協力のおかげで無事に終えることができましたことに対し、技術委員会と事務局一同、心より感謝申し上げます。



## 平成 23 年 新春講演会並びに賀詞交歓会

総務委員会

去る平成 23 年 1 月 20 日(木)、仙台ガーデンパレスにて東北地質調査業協会、社団法人全国さく井協会東北支部、社団法人斜面防災対策技術協会東北支部の 3 協会合同による恒例の新春講演会が開催されました。



早坂理事長による新春講演会での挨拶



海野徳仁教授による新春講演

引き続いて行われた賀詞交換会では、直前まで行われた新春講演会で講師として熱弁を揮われた東北大学大学院理学研究科地震・噴火予知研究観測センター長の海野徳仁教授にもご参加頂き、3 協会総勢 81 名の参加者と報道関係者も加わり、大変な賑わいとなりました。

開会に際し、3 協会を代表して当協会理事長の早坂功氏が挨拶に立ち、「厳しい時代だが、卯年にあやかり参加者各位の更なる飛躍を」との力強いメッセージが発せられ、続いて社団法人斜面防災対策技術協会東北支部長（当協会副理事長）奥山和彦氏による乾杯の発声で宴席がス

タートしました。

久々の再会に互いの近況を確認し合う姿や、東北各県から集まった会員による各地の積雪状況の話題を肴に酒を酌み交わす姿が見られ、終始和やかな賀詞交歓会となりました。

締め括りは、社団法人全国さく井協会東北支部長（当協会理事総務委員長）の大友秀夫氏が、3 協会員及びその御家族の健康と健勝を祈念した手締めを行い、盛会のうちにお開きとなりました。



東北地質調査業協会 早坂理事長による年頭の挨拶



斜面防災対策技術協会 奥山支部長による乾杯のご発声



全国さく井協会 大友支部長による閉会の挨拶

# 東北地質調査業協会親睦ゴルフ大会

## 総務委員会

恒例となりました、東北地質調査業協会親睦ゴルフ大会が、定期総会翌日の平成22年5月21日（金）、仙台ヒルズゴルフ倶楽部で開催されました。当日は晴れ。気温はこの時期では珍しい26度まで上がり、夏日となりました。

参加者は8名2パーティーと、大変ごんまりとしたものになりましたが、当大会の主旨である会員間の親睦は十二分に図れました。



奥山副理事長（奥山ボーリング）による開会挨拶の後、橋本前副理事長（土木地質）の始球式でスタートしました。



表彰式の模様。  
圧倒的なスコアで優勝に輝いた高橋和幸氏（旭ボーリング）



高橋和幸氏の勝者挨拶



奥山副理事長による講評

炎天下のもと、アクシデントもなく無事表彰式を迎えました。結果は以下の通りです。（入賞者：上位3名）

	氏名	OUT	IN	GROSS	HDCP	NET
優勝	高橋和幸（旭ボーリング）	40	44	84	15	69
準優勝	小田桐勝義（大泉開発）	44	47	91	18	73
第3位	奥山真吾（奥山ボーリング）	50	49	99	25	74

※ 次回 HDCP 高橋和幸氏10、小田桐勝義氏16、奥山真吾氏24（当大会規定による）

今後も、会員間の親睦をより一層深めるために、本大会の継続開催を目指します。そのためには会員各位の多くのご参加を心よりお待ちしております。

# 東北地質調査業協会

●正会員(47社)

青  
森  
県

(株)コサカ技研	代表：田村 泰弘	〒039-1103 青森県八戸市大字長苗代字上碓田56-2	0178-27-3444 0178-27-3496
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

秋  
田  
県

(株)明間ボーリング	代表：明間 高遠	〒017-0005 秋田県大館市花岡町字鳥内110	0186-46-2855 0186-46-2437
(有)伊藤地質調査事務所	代表：田村 正明	〒010-0062 秋田県秋田市牛島東4-7-10	018-832-5375 018-836-7438
(株)伊藤ボーリング	代表：伊藤 虎雄	〒011-0946 秋田県秋田市土崎港中央5-1-12	018-845-0573 018-845-8508
奥山ボーリング(株)	代表：奥山 和彦	〒013-0046 秋田県横手市神明町10-39	0182-32-3475 0182-33-1447
(有)加賀伊ボーリング	代表：加賀谷祐子	〒010-1434 秋田県秋田市仁井田落見町10-18	018-839-7770 018-839-5036
(株)鹿渡工業	代表：鎌田 明德	〒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：藤岡千代志	〒010-0061 秋田県秋田市卸町1-6-26	018-864-7355 018-864-6212
柴田工事調査(株)	代表：柴田 勝男	〒012-0801 秋田県湯沢市岩崎字南五条61-1	0183-73-7171 0183-73-5133
千秋ボーリング(株)	代表：泉部 行男	〒010-0013 秋田県秋田市南通築地4-21	018-832-2093 018-835-3379
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
日さく秋田支店	代表：伊藤 握	〒010-0953 秋田県秋田市三王中園町1-4	018-823-8021 018-865-1947

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)長内水源工業	代表：長内 信平	〒020-0061 岩手県盛岡市北山2-27-1	019-662-2201 019-684-2664
(株)共同地質コンパニオン	代表：吉田 明夫	〒020-0812 岩手県盛岡市川目11地割4-2	019-653-2050 019-623-0819
日鉄鉱コンサルタント(株)東北支店	代表：高橋 信一	〒020-0851 岩手県盛岡市向中野2-3-1	019-635-1178 019-635-5001
(株)北杜地質センター	代表：方波見和彦	〒020-0402 岩手県盛岡市黒川9地割22-11	019-696-3431 019-696-3441

宮  
城  
県

応用地質(株)東北支社	代表：佐々木和彦	〒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：明道 啓太	〒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ト(株)東北支社	代表：片山 晴雅	〒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：縮 幸一	〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉1-1-37	022-265-1051 022-265-1023

※下段FAX番号

国際航業(株)東北支社	代表：梅原 亮介	〒984-0051 宮城県仙台市若林区新寺1丁目3-45 ( Al.Premium8F)	022-299-2801 022-299-2815
国土防災技術(株)東北支社	代表：広瀬 伸二	〒984-0075 宮城県仙台市若林区清水小路6-1	022-216-2586 022-216-8586
(株)サトー技建	代表：菅井 一男	〒984-0816 宮城県仙台市若林区河原町1-6-1	022-262-3535 022-266-7271
サンコーコンサルタント(株)東北支店	代表：大沼 孝明	〒981-0933 宮城県仙台市青葉区柏木1-2-38	022-273-4448 022-273-6511
セントラルポーリング(株)	代表：川崎 良司	〒984-0821 宮城県仙台市若林区中倉3-11-13	022-231-8803 022-231-8805
大成基礎設計(株)東北支社	代表：根本 剛	〒984-0051 宮城県仙台市若林区新寺3-13-10	022-295-5768 022-295-5725
(株)地圏総合コンサルタント仙台支店	代表：永野 統宏	〒980-0803 宮城県仙台市青葉区国分町1-2-1	022-261-6466 022-261-6483
(株)ダイヤコンサルタント東北支社	代表：高野 邦夫	〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町二丁目4-1	022-263-5121 022-264-3239
中央開発(株)東北支店	代表：鈴木 益夫	〒984-0042 宮城県仙台市若林区大和町3-2-34	022-235-4374 022-235-4377
(株)テクノ長谷	代表：早坂 功	〒980-0824 宮城県仙台市青葉区支倉町2-10	022-222-6457 022-222-3859
(株)東京ソイルリサーチ東北営業所	代表：勝連 隆平	〒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：小野塚 弘	〒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
東北ポーリング(株)	代表：大友 秀夫	〒984-0014 宮城県仙台市若林区六丁の目元町6-8	022-288-0321 022-288-0318
土地地質(株)	代表：高橋 克実	〒981-3107 宮城県仙台市泉区本田町13-31	022-375-2626 022-375-2950
(株)日本総合地質	代表：宮内 敏郎	〒981-3352 宮城県黒川郡富谷町富ヶ丘2-41-24	022-358-8688 022-358-8682
(株)復建技術コンサルタント	代表：速藤 敏雄	〒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
(株)和田工業所	代表：和田 久男	〒981-3201 宮城県仙台市泉区泉ヶ丘2-11-6	022-342-1810 022-218-7650

※下段FAX番号

山形県	(株)新東京ジオ・システム	代表：奥山 紘一	〒994-0011 山形県天童市北久野本3-7-19	023-653-7711 023-653-4237
	新和設計(株)	代表：伊藤 篤	〒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 山形県寒河江市本橋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
福島県	新協地水(株)	代表：佐藤 正基	〒963-0204 福島県郡山市土瓜1-13-6	024-951-4180 024-951-4324
	地質基礎工業(株)	代表：菅野 昭夫	〒973-8402 福島県いわき市内郷御殿町3-163-1	0246-27-4880 0246-27-4849

●賛助会員(10社)

宮城県	(株)扶桑工業東北支店	代表：中村ひで子	〒983-0034 宮城県仙台市宮城野区扇町1-7-1	022-236-5101 022-782-7720
	東邦地下工機(株)仙台営業所	代表：山田 茂	〒983-0034 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：吾妻 孝則	〒983-0044 宮城県仙台市宮城野区宮千代3-9-9	022-231-6341 022-231-6339
	(株)東亜利根ボーリング東北営業所	代表：長崎 武彦	〒985-0833 宮城県多賀城市栄3-5-5	022-366-6260 022-366-6659
	日本建設機械商事(株)東北支店	代表：菊池 一成	〒984-0014 宮城県仙台市若林区六丁の目元町2-13	022-286-5719 022-286-5684
	リコー東北(株)	代表：佐藤 憲一	〒980-0022 宮城県仙台市青葉区五橋1-5-3 (アーバンネット五橋ビル1F~5F)	022-726-3333 022-216-5567
	(株)メガダイン 仙台営業所	代表：加藤 伸	〒983-0044 宮城県仙台市宮城野区宮千代1-24-7	022-231-6141 022-231-3545
その他	(株)神谷製作所	代表：神谷 仁	〒352-0016 埼玉県新座市馬場2-6-5	048-481-3337 048-481-2335
	(株)ワイビーエム東京支社	代表：熊本 俊雄	〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町16-5 (新日本橋長岡ビル4F)	03-5643-7593 03-5643-6205
	(株)マスタダ商店	代表：増田 幸司	〒733-0032 広島市西区東観音町4-21	082-231-4842 082-292-9882

●準会員(1社)

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

※下段FAX番号

"We keep a clean nature for the future"

豊かな大地を未来へ

■ 業務概要 Business Outline

○ 計 画 Plan

○ 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

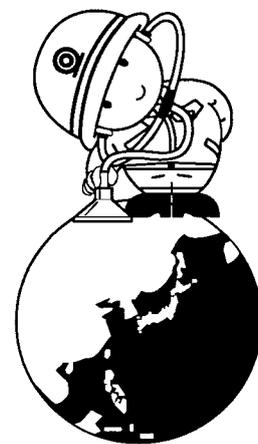
土質試験 Soil Test

環境調査 Environmental Research

温泉探査 Hot Spring Exploration

河川・砂防・治山 River・Erosion Control

各種調査 Miscellaneous Research



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

○ 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



代表取締役社長 奥山 和彦 代表取締役 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 / 東京・仙台・福島・山形・盛岡・青森・秋田

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
営	業	所	・ 弘前市大字川合字浅田27-1	TEL0172-27-3635



JQA-QM4754



CM009

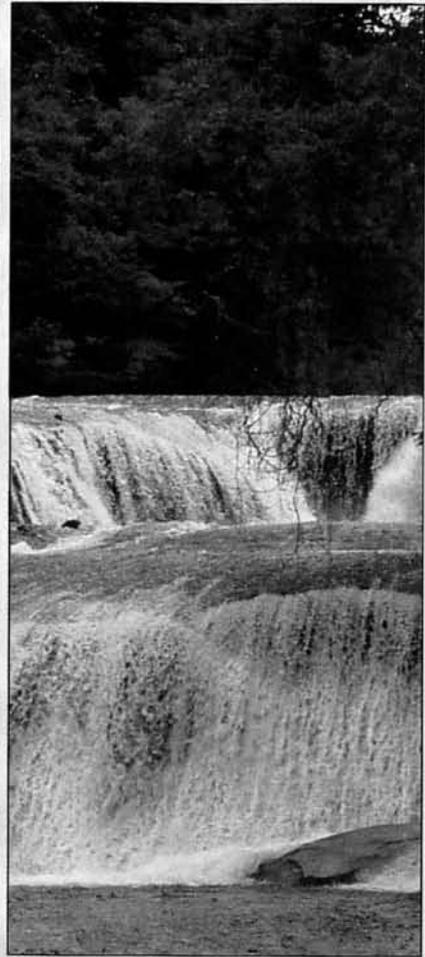


RINRI 17000



ground

sky



water

## 人と自然のかけ橋に・・・

【土質試験・地質調査および環境調査】  
Soil geological & Environmental  
Investigations

【室内試験および原位試験】  
Laboratory tests & Tests in site



【測量および設計】  
Land surveying & Design

【工事および管理】  
Construction works & Managements

**TECHNO HASE** 総合建設コンサルタント  
株式会社 **テクノ長谷**

(旧) 株式会社 長谷地質調査事務所

本 社 仙台市青葉区支倉町2番10号 〒980-0824  
TEL 022-222-6457(代)  
FAX 022-222-3859(代)  
e-mail hase@t-hase.co.jp  
HP <http://www.t-hase.co.jp/>

# 日本地下水開発の土壌・地下水汚染対策事業

## 調査

- ・土壌汚染対策法に対応〔(指定調査機関)環2003-1-587〕
- ・水理地質に関する知識と経験を活かしたコンサルティング
- ・各種環境影響調査・分析(残留農薬・大気・水質・騒音／振動等)



■MIPを用いた汚染調査



■SCSCによるサンプリング



■ジオプローブによるサンプリング



■ポータブルGCによる現地分析

## 土壌・地下水汚染の原位置浄化技術

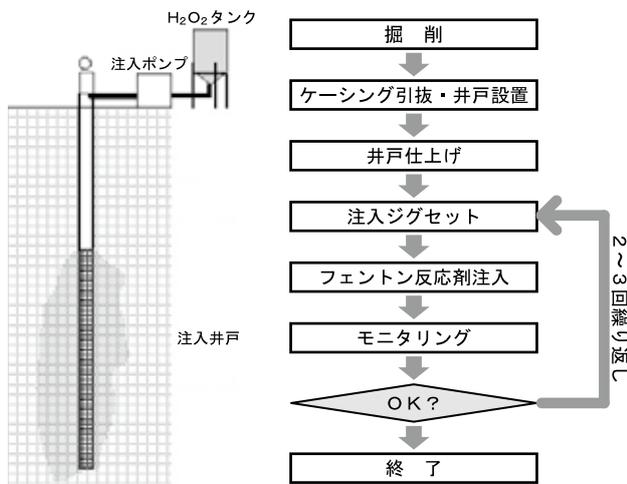
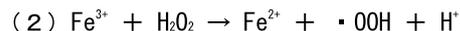
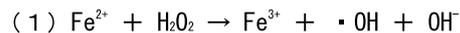
浄化対象エリアに注入井戸を設置し、そこにフェントン反応剤を注入することで、VOCや軽質油を化学的酸化分解します。土壌を入れ替える必要がないため、稼働中の工場や営業中のガソリンスタンドでの浄化対策が可能であるだけでなく、低コストかつ短期間で浄化対策が完了します。

### 化学酸化処理（フェントン法）

- ・VOC・油類の汚染に対して有効
- ・汚染物質は無害な水・炭酸ガスにまで分解
- ・掘削・外部処理が不要
- ・稼働中の工場やガソリンスタンドでも対応可能

#### ●浄化原理

フェントン反応剤は、酸化剤として使用される過酸化水素、および触媒として使用される二価鉄から構成されます。フェントン反応の主反応は、下記(1)及び(2)式からなります。ヒドロキシルラジカル(・OH)は強力な酸化剤で、有機化合物の化学結合を切断して無差別に酸化分解し、最終生成物として炭酸ガスと水を生成します。



▲注入井戸設置



▲注入ジグセット



▲フェントン反応剤注入

**JGD 日本地下水開発株式会社**

www.jgd.co.jp 本社/山形市松原777 TEL(023)688-6000 (代表)

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

# OYO

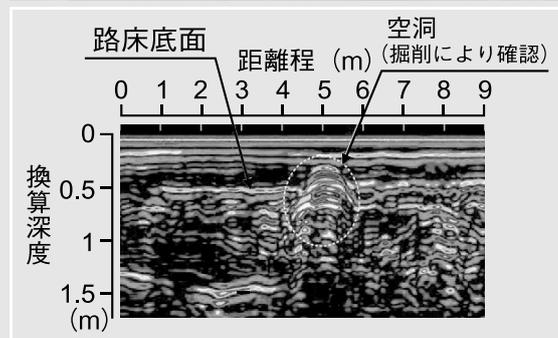
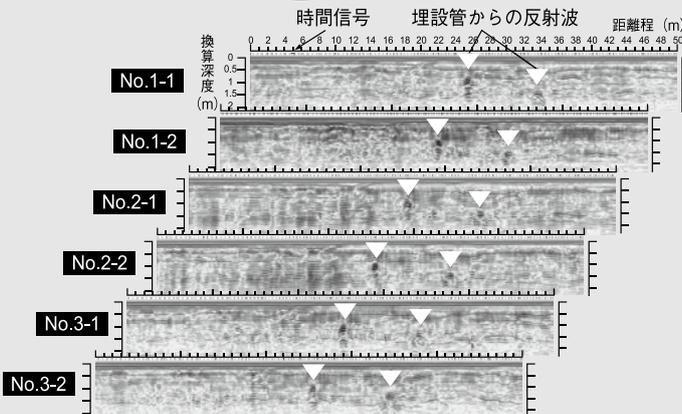
安全と安心の創造

## 路面下探査車ロード・ビジュアライザーは 非破壊で地下の埋設物や空洞を探査します

# 路面の下を視る



## Road Visualizer



- 最高時速80kmで舗装下2m程度までの埋設物・空洞を探査します
- 通行規制の必要がありません
- 探査記録の位置を精度良く記録します
- 探査結果を三次元的に分かり易く整理します

### ■ 道路の維持管理に活用 ■

レーダによる探査で、空洞、埋設管、地中構造物、舗装厚を把握します。

探査結果を正確な位置情報と併せてデータベース化し、過去の結果と比較することで空洞等の経過観察ができ、探査後の詳細調査地点の選定も効率的に実施できます。

### ■ 埋設管の維持管理、道路工事の予備調査に活用 ■

敷設されている埋設管の位置、深度、方向が把握でき、探査結果の三次元的に、複数の埋設管の位置関係を把握できます。



## 応用地質株式会社

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

〒102-0073 東京都千代田区九段北4-2-6

常務執行役員東北支社長 佐々木 和彦

〒983-0043 仙台市宮城野区萩野町3-21-2

路面下探査サービスのご相談・ご依頼

サービス開発部 / 児玉・多田 TEL 022-237-0471

# 東北の大地と水とともに六十四年

うちの井戸もとなりの井戸も東北ボーリングだっちゃんあ  
おらいの町の井戸も東北ボーリングでほったんだでば  
むかしうちの近所のいいちゃんばあちゃん東北ボーリング  
に入社した私にいいました。  
わたしたちはこれからも伝統を守り、日々進歩する努力を  
つづけ、みなさまの身近でお役にたてる企業をめざします。

## 業務案内

### ■地下水開発・井戸改修

- ・地下水開発
- ・井戸掘削
- ・井戸改修工事（アクアフリード工法）
- ・温泉開発
- ・水質浄化

### ■地質調査

- ・構造物基礎調査
- ・土木地質調査
- ・耐震調査
- ・地下水調査
- ・原位置試験
- ・孔内試験
- ・サウンディング
- ・ミニラム
- ・環境調査

### ■土木設計

### ■地すべり対策工事

地下水開発・地質調査等お気軽に  
ご相談ください。各専門技術者が  
精一杯対応させていただきます。



EARTH & WATER

## 東北ボーリング株式会社

〒984-0014 仙台市若林区六丁の目元町 6-8

TEL 022-288-0321 Fax 022-288-0325

URL <http://www.tb.or.co.jp>



特定建設業

# 旭ボーリング株式会社

代表取締役 **高橋 和幸** Asahi Boring Corporation

当社は、昭和42年3月に設立し、地質調査・土質試験・地下水調査・さく井・温泉掘削・地すべり防止・上下水道等の推進工事・地下杭基礎工事（BH工事）等を営業品目として営業しています。他に、源泉掛け流しの温泉旅館を2軒と老健施設1軒を営業しております。



地質調査・土質調査・さく井工事・一般土木工事・温泉井工事  
トンネル先進ボーリング・測量設計・管工事・各種推進工事

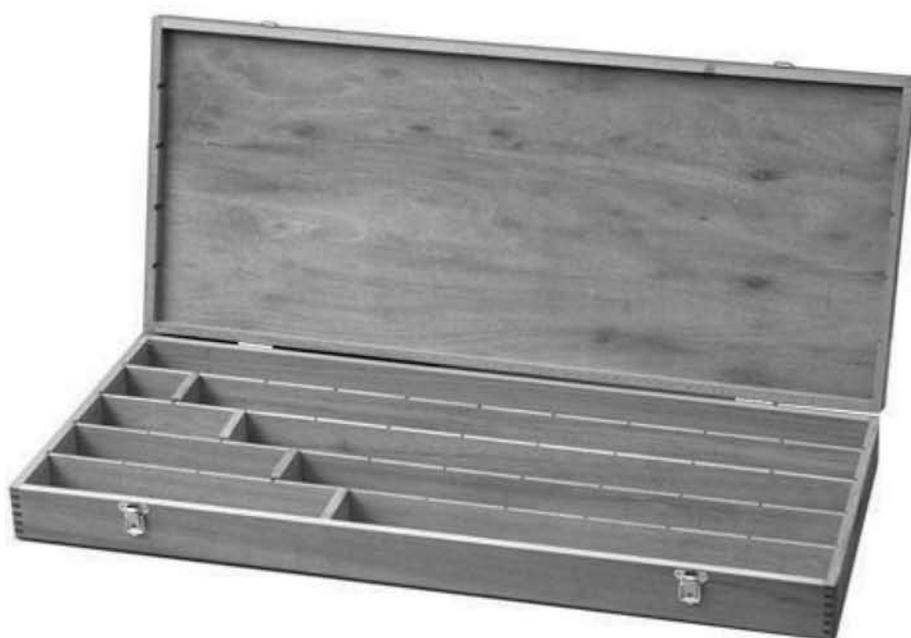
本 社 岩手県北上市鬼柳町都鳥186-1 TEL 0197-67-3121 FAX 0197-67-3143

盛岡営業所 岩手県盛岡市梨木町2-10 TEL 019-624-6501 FAX 019-624-6501

一関営業所 岩手県一関市釣山28-28 TEL 0191-26-3233 FAX 0191-26-3233

## コア箱／標本箱／土質標本びん

- 社は『少しをもっと!!』を製品に反映させてきました  
これからも信頼される神谷でありたいと願っています
- 特注品・見本品の試作など 1 個から承ります



創業昭和 27 年

〒352-0016 埼玉県新座市馬場 2-6-5

TEL 048-481-3337 Fax 048-481-2335

ホームページ [コア箱神谷](#) でご検索ください

YHP-1



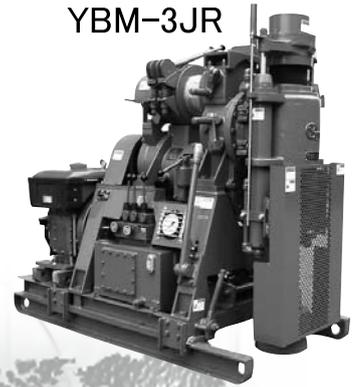
(ニッケル鉱調査 フィリピン)



YBM-05DA-2



YBM-3JR



# 資源探査、環境調査、土木建設の基礎調査 世界で活躍するYBMのボーリングマシンとツールズ

大口径ボーリングマシンから、超軽量ボーリングマシンまで、  
幅広いニーズを満たす製品を取り揃えております。

(ニッケル鉱山調査 ニューカレドニア)



ワイヤーライン工法用削孔機  
TYW-50



地熱開発用コンパクトリグ  
HC-2000R



(鉱物資源調査  
マラウイ)

トラックマウントドリリングリグ  
YSD-500BV

ワイヤーライン  
工法調査機

YWL-200

スピンドル回転数  
2速切替の為、  
低速回転での口元  
ケーシング掘削も  
可能。



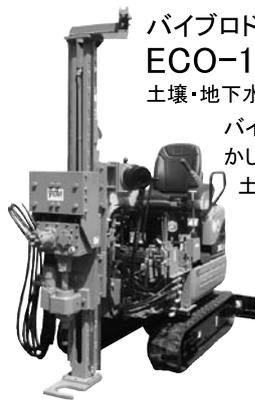
標準貫入試験作業風景

パイプロドリル

ECO-1VⅡ

土壌・地下水汚染調査 など

パイプロ機能を活  
かして回転せずに  
土中に貫入可能。



ポータブル  
表層土壌調査機  
ハンディECO  
表層土壌汚染調査 など

# YBM 株式会社 ワイビーエム

本 社 / 〒847-0031 佐賀県唐津市原1534 TEL (0955) 77-1121

<http://www.ybm.jp/>

東京支社 〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町16-5新日本橋長岡ビル4F TEL (03) 5643-7593  
東京支店 〒342-0005 埼玉県吉川市川藤 3 0 6 2 TEL (048) 982-7558  
大阪支店 〒578-0964 大阪府東大阪市新庄西 5 - 4 TEL (06) 4309-2921

名古屋営業所 〒468-0043 愛知県名古屋市天白区菅田1丁目1208 TEL (052) 804-4841  
広島営業所 〒732-0802 広島県広島市南区大州1丁目1-25第一ふじビル1F TEL (082) 285-3824  
ハノイ駐在員事務所 Room No. 23.5 Vimcco Bldg. Block E9. Pham Hung Trung Hoa. Cau Gay, Hanoi, Vietnam TEL (+84) 4-3782-0132

美しい国土は、わたしたちの技術が支えます

総合建設コンサルタント

(土木設計・地質調査・補償コンサル・測量・GIS)



株式会社 **サト一技建**

代表取締役 **菅井 一男**

〒984-0816

仙台市若林区河原町1丁目6番1号

TEL: 022-262-3535 (代)

FAX: 022-266-7271



株式会社  
**ダイヤコンサルタント**

東北支社  
〒980-0811  
宮城県仙台市青葉区一番町2-4-1 仙台興和ビル13F  
TEL: 022-263-5121 FAX: 022-264-3239  
支社長 高野 邦夫

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

**DIA EYE.**

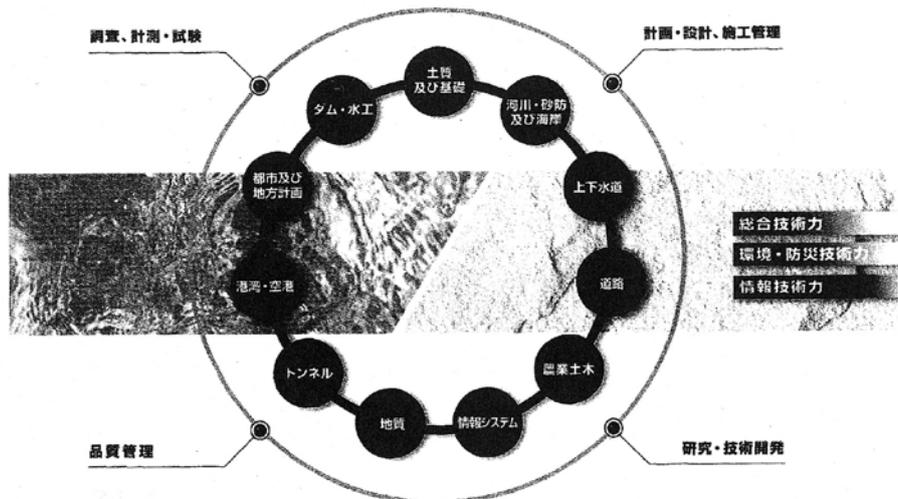
私たちの目は、あらゆる物事を見つめています。  
ひとつは足元を、ひとつは遠い未来を、ひとつはシビアな課題を、  
ひとつは熱い理想を、ひとつは人間を、ひとつは地球を...  
私たちは、常に複眼の思想を胸に、プロジェクトを推進する 建設総合コンサルタントです。

**ダイヤアイ。**

— 複眼の思想 —



## 創発と複合と協働(ECC)で拓くオンリーワン



未来を拓く建設総合コンサルタント(地盤調査と土木設計)

 **中央開発株式会社**

取締役社長 瀬古 一郎  
 本社 / 〒169-8612 東京都新宿区西早稲田三丁目13-5  
 TEL 03-3208-3111 Fax03-3208-3127  
<http://www.ckcnet.co.jp>

東北支店 / 〒984-0042 仙台市若林区大和町三丁目2-34  
 TEL 022-235-4374 Fax022-235-4377

管内営業所 / 青森・秋田・盛岡・山形

東北支店長 鈴木 益夫  
 支社 東京・関西・九州  
 支店・営業所 札幌・さいたま・栃木・千葉・茨城・北陸・中部・神戸・中国  
 四国・佐賀・大分・熊本・宮崎・鹿児島・沖縄



## アースドクター

自然と人間社会のインターフェース



地質調査・応用物理探査・環境調査  
 遺跡調査・測量・設計・特殊基礎工事

**川崎地質株式会社**

Kawasaki Geological Engineering Co.,LTD.

代表取締役社長 内 藤 正  
 北日本支社長 明 道 啓 太



本 社 〒108-8337 東京都港区三田二丁目11番15号  
 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番16号  
 電話 022-792-6330 FAX 022-792-6331

確かな技術と豊かな探求心で未来を拓く。

# Heart & Hand



## 土木地質株式会社

〈総合建設コンサルタント〉



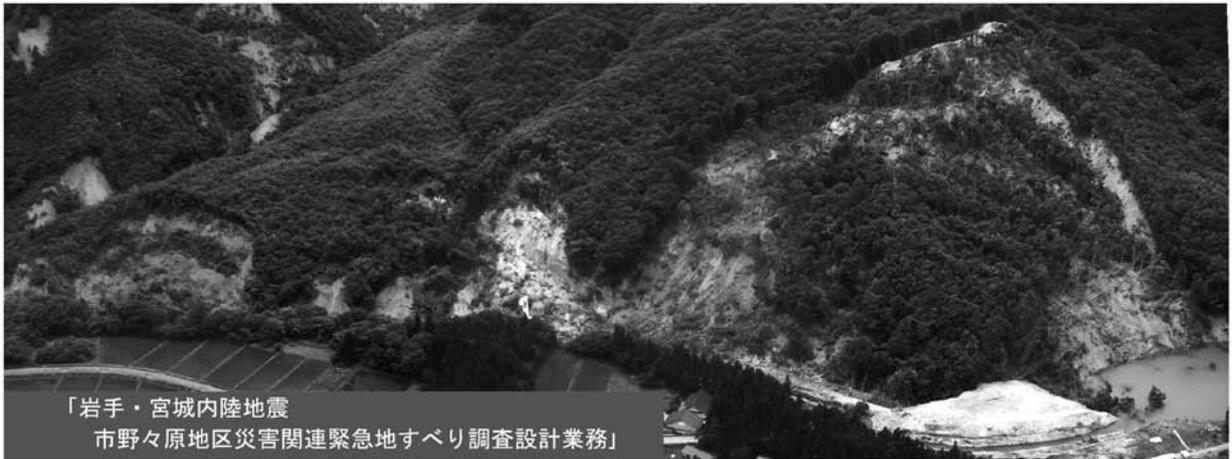
地質調査 | 測量・土木設計 | 地すべり対策

大地を診る 水を観る 山を見る 自然を視る

【住所】〒981-3107 仙台市泉区本田町 13-31

【電話】022-375-2626 【Fax】022-375-2950

【代表取締役】高橋 克実



「岩手・宮城内陸地震  
市野々原地区災害関連緊急地すべり調査設計業務」

- 〈営業種目〉【調査】土質及び地質調査、土質試験、地すべり総合調査、急傾斜調査、環境調査、地下水調査、温泉調査  
【測量設計】森林土木設計、防災設計、土木設計  
【コンサル】河川、砂防及び海岸・海洋、森林土木、地質、土質及び基礎、施工計画、施工設備及び積算  
【工事】地すべり・急傾斜対策、超高压洗浄フィルター工事、さく井、温泉掘削、アンカー工事  
一般土木、小口径推進、農業土木暗渠管洗浄工事  
【販売】ワンロックシュウスイ(印ろう型継ぎ手)、シュウスイ<SYUSUI>、鋼製孔口止

JQA品質マネジメント登録証番号 JQA-QM5216



しんとうきょう

## 株式会社 新東京ジオシステム

代表取締役 奥山 紘一

URL:<http://www.shintokyo-gs.co.jp> E-mail:[eig@shintokyo-gs.co.jp](mailto:eig@shintokyo-gs.co.jp)

本社/〒994-0011 山形県天童市北久野本三丁目7-19 TEL 023-653-7711 FAX 023-653-7712



土と水と環境の総合コンサルタント

# 新協地水株式会社

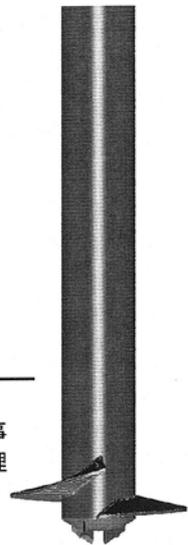
代表取締役 社長 **佐藤 正基**

**本社** 〒963-0204 郡山市土瓜一丁目13番地の6  
営業部・総務部 電話 (024)951-4180 F A X (024)951-4252  
技術部・工事部 電話 (024)951-5850 F A X (024)951-4324

**会津支店** 〒965-0853 会津若松市材木町350-4  
電話 (0242)27-3395 F A X (0242)27-8539

## 営業のご案内

- 地質・土質・地下水調査
- 物理探査及び検層
- 土壌・地下水汚染調査
- 環境測定、水質検査
- 回転埋設鋼管杭「アルファ・ウイングパイル」(認定取得中)
- さく井・集水井工事
- 井戸、温泉の回春及び改造工事
- 井戸、温泉の点検及び保守管理
- 特殊土工工事



アルファ・ウイング  
パイル

新協地水のホームページ <http://www.media-yoshida.co.jp/tisui>

広報誌「土と水」(福島県の湧水シリーズ連載中)がホームページで  
ご覧になれます。オールカラーの迫力をお楽しみください。

# THE earth DIRECTION

大地のもとに

地質調査 測量・土木設計 地すべり対策工事 土壌汚染調査  
地下水開発 橋梁点検補修設計

環境・資源・インフラメンテナンス コンサルタント

## 地質基礎工業株式会社

代表取締役 菅野 昭夫

本社 〒973-8402 福島県いわき市内郷御厩町 3-163-1 TEL 0246-27-4880 FAX 0246-27-4849  
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  
山形支店 〒990-2463 山形県山形市富の中 1-9-23 TEL 023-647-7422 FAX 023-647-7445

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

# 東北地質調査業協会頒布図書のご案内

発行・編集(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		平成15年 10月発行	7,350円	
ボーリング 計測マニュアル		平成5年 5月発行	2,630円	
報告書作成 マニュアル	土質編	平成6年 11月発行	2,630円	
ボーリング野帳 記入マニュアル	土質編 (改訂版)	平成12年 9月発行	2,100円	
〃	岩盤編	平成12年 9月発行	2,630円	
ボーリング野帳	土質用		350円	
〃	岩盤用	平成12年 9月発行	420円	
ボーリング作業日報			370円	
ボーリング日報	岩盤用	平成12年 9月発行	470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	3,675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	平成20年度	6,300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	6,300円	
<b>●試験関係</b>				
地質調査技士資格検定試験 問題ならびに模範解答	第41回	平成18年度	1,050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	一般価格 2,940 会員価格 2,800	

○上の申込部数欄にご希望の部数をご記入下さい。

合計 冊数	冊	合計 金額	円
----------	---	----------	---

## 図書購入申込書

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  
パルンティ仙台1F  
電話番号(022)299-9470  
FAX番号(022)298-6260

〒  
郵便番号・住所  
\_\_\_\_\_  
会社名  
\_\_\_\_\_  
担当者  
\_\_\_\_\_  
電話番号  
\_\_\_\_\_

本紙をコピーし、郵送又はFAXにてお申し込み下さい。

