令和７年度「出前講座（技術委員会）」報告

技術委員会 副委員長　菅野　孝美

１．はじめに

一般社団法人東北地質調査業協会では、地質、地盤全般について精通した技術集団として、地域に貢献すべく種々の活動を行っております。この活動の一環として技術委員会では、外部機関開催の講習会等への講師派遣を担当しております。ここでは、仙台工業高等学校で継続して開催している「地質調査講習会」と題した令和７年度の「出前講座」の実施について報告します。

本講座は従来と同じく講義と実習の２部構成で行いました。講義の講師は、菅野（技術委員会副委員長）が務めました。実習は７月の建築土木科においては株式会社東北地質（ボーリング）、11月の土木科においては株式会社東北地質（ボーリング）と応用地質株式会社（表面波探査）が担当しました。

２．仙台市立仙台工業高等学校での出前講座

「地質調査講習会」は、心豊かで創造性にあふれた地域の担い手の人材育成の一環として計画されており、７月15日（火）に定時制課程の建築土木科９名を対象に17：30～19：05、10月22日（水）に全日制課程の土木科27名を対象に9：00～11：30の２回実施しました。

両課程とも１学年を対象にしており、定時制は入学したばかり、全日制では土質力学は３年生で学ぶことになっており、１年生は地質と調査に関しては未習ということでした。

講義後は同校のグランドにおいて、定時制課程ではボーリングの実習を、全日制課程では、ボーリング及び表面波探査の実習を行いました。以上の流れで、学校が作成した講習会の実施要項の目的（下記参照）に沿って、本出前講座を進めました。

【建築土木科】地質調査について、実践的な知識や技術・技能の習得を目指す。また、地震などの災害に対する地質調査の重要性を理解する。

【土木科】地質について学び、企業の卓越した技術や高度熟練技能者による実践的な指導により、地質調査に関する確かな知識や技術・技能の習得を目指すものである。

（１）開講挨拶

講習会の開講にあたり、春日川校長の開催挨拶のあとに当協会橋本副理事長より東北地質調査業協会の紹介と挨拶がありました。

「日本は毎年、大規模な自然災害に見舞われています。九州のトカラ列島付近での群発地震、西日本の最短梅雨期間、関東近辺のゲリラ豪雨など、地球温暖化の影響で気象状況の振れ幅が大きくなり、災害の甚大化につながっています。こうした状況の中、減災を目的とした国土強靭化対策が各地で行われていますが、地質調査なしでは災害対策はできません。地質調査は、土木業の根幹です。地質調査がなければ、ビル、道路、ダム、橋梁などのインフラは建設できません。地質調査業は「インフラのインフラ」と呼ばれています。本日の講義で、その理由がわかるでしょう。皆さんは、今日から地質・地盤について学びます。初めて

知ることも多いかもしれません。これから３年間、様々なことを学び、体感し、自分の将来と向き合っていきます。今学んでいる土木の技術が活きる世界での活躍を願っています。災害からの復旧・復興の最前線には、「土木技術のスペシャリスト」が必要です。地質業界に来ていただければ嬉しいですが、今学んでいる技術・技能を忘れずに、土木業界と何かしら繋がりのある世界で活躍してください。土木業界は楽しくてワクワクするところです。この講義がそのきっかけになれば幸いです」。

講義開催の挨拶をする春日川校長先生と生徒達
（全日制10月）

開会挨拶をする橋本副理事長（全日制10月）

（2）講義内容

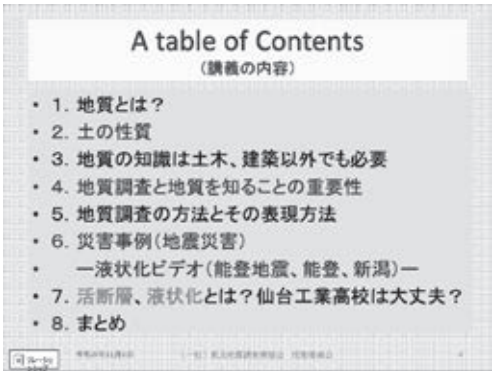
講義は、同校の講義室において、春日川校長先生の挨拶の後、生徒の皆さんに加え関係する教職員の方々も同席される中で行われました。その講義風景は、写真に示したとおりです。

定時制における講義風景（講義：菅野理事）

定時制における講義風景

全日制における講義風景

講義は、土木工事に対して地質調査の重要性と自然災害に対するリスク評価と事前把握の重要性について、以下の内容で講義を進めました。



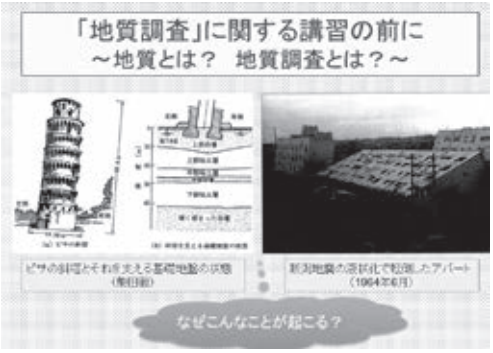
講義の流れ

講義のはじめに、地質調査の重要性を理解する上で２つの事例について紹介しました。

一つは、14世紀に完成したピサの斜塔がなぜ傾いてしまったのか、建物が建っている地盤が軟弱地盤と知っていたら、杭を固い地盤まで入れて補強したり、地盤改良して地盤を固くするなど事前に対策できたということを学習してもらいました。また事前に液状化する地盤と知っていたら建物の建築を回避できたかもしれません。

もう一つは、1964年の新潟地震で液状化により倒壊したアパートの事例で、当時は液状化対策がされておらずアパートが倒壊したことを説明しました。しかし、

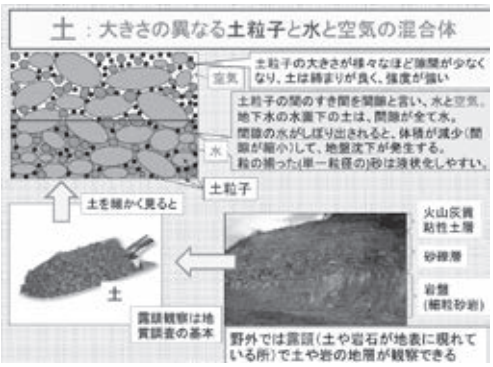
新潟地震から60年たった2024年１月１日に発生した能登地震では、液状化により構造物が倒壊し、傾いてしまった様を映像で目の当たりにしました。この教訓を私たちは土木の力で克服していかなければならないことを強調しました。



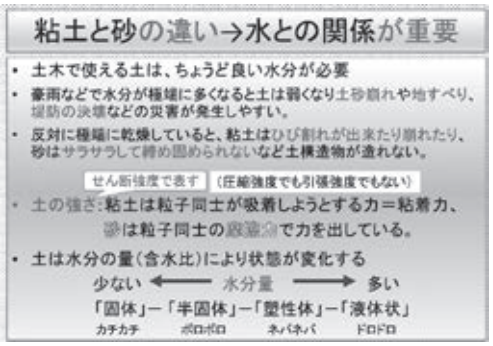
ピザの斜塔はなぜ傾いたか、新潟地震のアパートの倒壊はなぜ起きたか

私たちが暮らす現代では、地質が分からないと土木・建築の設計も工事もできないこと、近年多発する自然災害においては過去の災害履歴などを知ることによって、例えばハザードマップを作成するなどして土石流や地すべり、地盤沈下、液状化などの被害を回避し、事前に対策を施すことで被害の軽減ができる可能性があることなど、地質調査の意義と重要性を説明し、生徒達は真剣に講義を聴いていました。

講義の中で、地質と土質の定義、そして土とは土粒子、水、空気の混合体であることを説明し、これらの状態の違いによって強度や地盤性状が大きく異なることなど土質力学の基本となる事項について説明しました。そして土は、土の中に含まれる水によって土の状態や強さが変化することを強調しました。

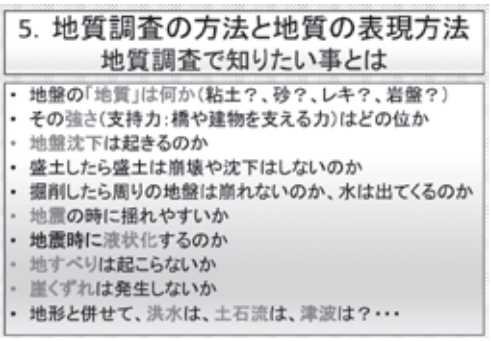


土の基本的な説明



土の性質は含まれる水分量で決まる

そして、地質調査の方法や地質調査では何を知るためにやるのかなど、基本的なことについて説明しました。



地質調査で知りたいこと、わかること

講義の中で毎年お話しさせていただいているのが「活断層、液状化とは？仙台工業高校は大丈夫？」の部分であります。

これまでは、仙台を含む東北地方の人々が経験した東日本大震災の被害について講義を行ってきましたが、東日本大震災が発生して14年の月日が経過しており、講義を聴いている生徒の皆さんは発災当時１～２歳ということもあって記憶にない世代となっています。

したがって、本年は一昨年のお正月に発生した能登地震を取り上げ、能登や新潟で液状化災害が発生して大きな災害をもたらした液状化被害についての講義を詳しく行い、ビデオにより液状化災害の実態を見て頂きました。昨年は、模型実験を行って、振動を与えると水を含んだ砂地盤の上に建っている建物の模型が傾く様子を見て頂きましたが、今年は時間の関係上ビデオやパワーポイントの映像のみの視聴とさせていただきました。

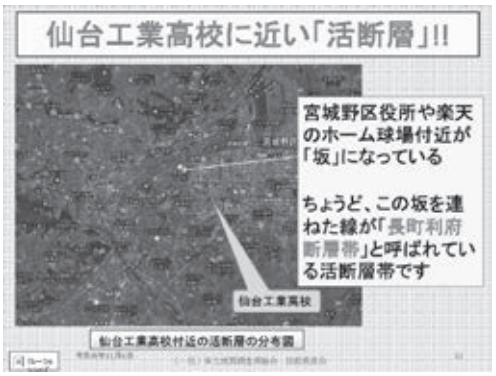
また、能登地震で発生した液状化現象を捉えたビデオ視聴では、地震直後にアスファルトの亀裂から湧き上がってくる泥水が液状化現象だと知り、自分たちが住むところの地盤を確認しておくことの重要性を認識していました。また、液状化によって構造物がリアルタイムに変状していく様子に驚いている様子でした。

地震災害で話題に上がる液状化ですが、地形と地盤との関係が大きく関与していることを説明し、皆さんの住む仙台も大きなリスクがあることを理解いただけかと思います。

能登地震において発生した液状化現象による被災状況
（新潟市内）

また、能登地震は海岸沿いの逆断層が動いて陸側が最大で約5.5mも隆起したことがわかっています。宮城県でも活断層はたくさん存在し、例えば宮城郡利府町から仙台市を経て柴田郡村田町にかけて概ね北東－南西方向に延びている「長町利府断層帯」と呼ばれる活断層が存在します。この活断層は、全体としての長さが21～40km、西側が東側に対して相対的に隆起する逆断層であり活断層と評価されています。仙台工業高等学校はそこから約１km未満と近い位置にあります。この活断層に伴う地震が発生した場合、仙台工業高等学校周辺の震度は「６強」、「液状化の危険が極めて高い」と想定されており、身近なところに災害リスクが潜んでいることを学んでいただきました。

全体を通じた感想として、定時制と全日制に分かれて講義を行いましたが、定時制では年々志願者が減少しているとのことで昨年は僅か３名の参加でしたが、今年は９名が参加してくれました。また、全日制では27名もの参加者があり、皆さんが真剣に講義を聴講していました。今年は例年になく質問時間がなかったことが残念でした。



仙台工業高校周辺に位置する長町利府断層帯（活断層）の位置関係

（３）実習内容

定時制の建築土木科のボーリング実習は、グランドにおいてボーリングマシンによるオールコア掘削を見学してもらいました。例年梅雨の時期ということもあり、今年も雨がふる中での実習となりました。生徒達にはグランドの地下から採取した実際の土砂状のコアを触って観察してもらいながら、（株）東北地質様が土質名を解説し、柱状図への記入方法の講義をしていました。

全日制の土木科の場合は、ボーリング実習と表面波探査実習を行いました。ボーリング実習では、オールコア掘削の見学に加え、標準貫入試験も見学してもらうことができ、柱状図に記載されるＮ値に関する理解を深めることができたと思います。例年なのですが、担当会社の（株）東北地質様には時間制約がある中、迅速な準備をしていただき、ご尽力いただきましたことにこの場をお借りしまして御礼を申し上げたいと思います。

定時制建築土木科のボーリング実習の様子

全日制土木科のボーリング実習の様子

全日制の土木科では表面波探査の実習も併せて行いました。応用地質（株）の担当の方から測定原理、測定方法等について説明を聞いた後、実際にカケヤで板をたたいてもらい、たたきかたの違いによる測定結果の違いが出ることを体験してもらいました。カケヤで板をたたいた後にモニターに映し出される波形を生徒達は興味深く見学していました。一発ではなかなかよい波形は得られない生徒もいて、何度か繰り返し実施していました。担当者様による実習は懇切丁寧に対応されていました。この場を借りて御礼申し上げたいと思います。

表面波探査の説明を受ける全日制土木科の生徒達

板たたき法で行う表面波探査の説明を受ける全日制土木科の生徒達

３．おわりに

毎年おなじなのですが、土木を学ぶ高校生にとって地質調査って何？、何をやっているの？、と感じているに違いないという思いから、できる限りわかりやすい講義にしようと考えております。東北地質調査業協会の先人達が作成したテキストはよくできていて、なるべく手を加えずに講義を行いましたが、能登地震など最近の災害などのトピックも取り入れながら講義を行いました。

基礎的な講義では、土は土粒子と水と空気からなっていること、土の強さは水が大きく関係していることなど基本的な土の性質を説明しました。そのような基本的な性質がわかってくると、この地質調査業の基礎となる学問が面白いものに感じるだろうと思います。また、対象が高校生ということもあって、地震や災害など興味深いと感じるエピソードなども盛り込みながらの講義でした。

例年ですと質問時間もあり、非常に多くの生徒さんたちから質問があったのですが、残念ながら本年は時間の関係上質問時間を設けることができませんでした。従来多かった質問では、「この業界に入って良かったことは何か？」私は迷わず「自分の学んだことが少しでも人のためになっていると感じること」と答えました。また、「仙台近郊で安全でリスクのない土地はどこか？　災害に対して安全な場所はどこか？」というのがありました。後者の質問が多くでるということは、災害に対する興味の深さを感じました。そして、少しでも興味を持ってくれる生徒さんたちが、私たちの地質調査業業界や土木に関わる業界に入ってくれることを心から願っております。

従来は学校側で出前講座終了後にアンケートをとっていたようですが、今回はないとのことでした。私たち講師陣もアンケート結果は大変参考になる生徒さん達の意見ですし、講義内容を含めて改善をしていく上で重要なことだと思っておりますので、次回以降も続けて頂けたらありがたいと感じました。