

第 11 回応用地質技術入門講座

「茨城県小山ダムにおけるボーリングコア観察および露頭観察」 実施報告

応用地質学教育普及委員会

応用地質学教育普及委員会では、主に初歩的な段階にある会員を対象として「応用地質技術入門講座」を平成 27 年度より開催しており、本年度も下記のように実施した。

本講座は、各地のダムや研究施設において、ボーリングコア観察と露頭観察を組み合わせた現地実習を主体として実施してきたものである。第 11 回目となる今回は、昨年度に引き続き、オンデマンド方式による事前講習、事前オンライン講義(オリエンテーション)、2 泊 3 日の現地実習の内容で開催した。

今回の講座は第 3 回、第 5 回、第 8 回、第 9 回、第 10 回に引き続き、小山ダムでの既往ボーリングコアを用いたコア観察、及び貯水池周辺露頭観察を行って柱状図の作成方法、スケッチの記載法を習得するとともに、観察対象である花崗岩類の表層風化の特徴や岩盤中の割れ目等の連続性を理解することを目的として実施した。

今年度の入門講座は上記のとおり過年度も実施した場所での開催となり、内容も類似している。過年度の実施状況についてはその詳細を報告済み(応用地質、第 65 卷、第 3 号、pp119-125)であることから、本報告では、昨年度との変更・改善点、実施概要、ならびに受講生から提出頂いた感想文を掲載することとした。また、これまでの応用地質技術入門講座の実施により見えてきた課題と、今後の計画について記す。

今回の講座の開催にあたっては、茨城県高萩工事事務所および同小山ダム管理事務所のご関係各位より、小山ダムの調査や設計・施工に関する資料提供やコアや露頭観察の了解など、多くのご支援ご協力を頂き、無事に全ての予定を終了することができた。この場を借りて厚くお礼を申し上げる。

表-1 応用地質技術入門講座の開催実績

実績 回数・名称 研修目的	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	
	ES2015	ES2016	ES2017-1	ES2017-2	ES2018	ES2019	ES2021	ES2022	ES2023	ES2024	ES2025	
	コア観察	コア観察	コア観察	室内試験	コア観察	コア観察	応用地質	コア観察	コア観察	コア観察	コア観察	
ボーリングコアおよび露頭(掘削面)観察			はじめての室内試験	ボーリングコアおよび露頭観察			コア観察・試験・図面作成	ボーリングコアおよび露頭観察			ボーリングコアおよび露頭観察	
概要・受講者	八つ場ダム	大谷石坑道	小山ダム	J/Power茅ヶ崎研究所	小山ダム	瑞浪超深地層研究所	オンライン・座学	オンライン+小山ダム	オンライン+小山ダム	オンライン+小山ダム	オンライン+小山ダム	
概要	開催日	2015(H27) 7/31~8/1	2016(H28) 9/1~2	2017(H29) 5/18~19	2017(H29) 11/21	2018(H30) 5/28~30	2019(R1) 5/21~23	2021(R3) 7/31 & 8/7	2022(R4) OL: 5/23~ 現地: 5/30~6/3	2023(R5) OD: 4/26~ OL: 5/8 現地: 5/15~17	2024(R6) OD: 4/25~ OL: 5/13 現地: 5/20~22	2025(R7) OD: 4/25~ OL: 5/15 現地: 5/21~23
受講者数	日 数	1泊2日	1泊2日	1泊2日	1日	2泊3日	2泊3日	0.5日*2回	OL&現地 2泊3日*2班	OD&OL& 現地 2泊3日	OD&OL& 現地 2泊3日	OD&OL& 現地 2泊3日
受講者数	コンサルタント	12	18	11	8	19	8	16	14	8	6	7
	調査・測量会社	9	8	12	3	5	19	19	10	16	16	17
	建設業	2	0	0	1	4	1	1	1	0	0	2
	研究・公益機関	2	5	4	2	4	1	1	2	1	11	3
	学生・教職員	1	3	5	0	0	0	5	0	0	0	0
	合計	26	34	32	14	32	29	42	27	25	33	29
CPD単位		12	11	9	6.5	16.5	19.5	8.5	17.7 (2.5+15.2)	19.33 (2.5+1.5+15.33)	19.42 (2.5+1.5+15.42)	20.22 (3.47+1.5+15.25)

1. 講座概要

- (1) 日 時：オンデマンド講習：令和7年4月25日(金)～5月9日(金)
：オンライン講義：令和7年5月15日(木)
：現地実習：令和7年5月21日(水)～23日(金) 2泊3日
- (2) 場 所：現地実習：茨城県高萩市横川 小山ダム
ボーリングコア，および貯水池周辺露頭
講義研修室：北茨城市茜平総合交流施設「マウントあかね」
- (3) 目 的：主に若手技術者の現場を中心としたボーリングコア観察や露頭観察，地質調査・解析技術能力の向上
- (4) 参加者：研修受講者 29名 講師(現地実習担当) 7名 計 36名(写真-1)
- (5) 実施内容：講義 「ボーリング柱状図作成要領の説明と実際」
◆実習 「ボーリングコア観察」
◆実習 「ボーリング柱状図の作成」
◆実習 「ボーリング柱状図の班内確認」
講義 「露頭観察」
◆実習 「露頭観察」
◆実習 「露頭観察図の作成」
講義(一部演習) 「ボーリング調査結果から断面図の作成」
見学 「小山ダムの地質と施工」
展望台からのダム全景視察
小山ダム関連ビデオ鑑賞
小山ダムの地質と設計・施工上の課題
- (6) 担当講師：
●現地実習およびオンライン講義担当
・金山健太郎：大日本ダイヤコンサルタント株
・佐々木和彦：佐々木技術士事務所
・清水 公二：株ニュージェック
・武田 和久：ハイテック株
・原 勝宏：川崎地質株
・東田 優記：株ニュージェック
・味野 晴佳：応用地質株
●オンライン講義担当
・大葉 勝裕：株J-POWER 設計コンサルタント
●オンデマンド講習担当
・金丸 龍夫：日本大学(外部講師)
・松澤 真：京都大学(前委員)
・山本 啓司：鹿児島大学(外部講師)
・横田修一郎：元島根大学(前委員)



写真-1 参加者写真、小山ダム露頭観察地点にて

2. 活動報告

2-1 オンデマンドおよびオンラインによる事前講義

本講座においては、令和4年度より新型コロナウィルス対策の一環として、オンデマンド講習およびオンライン講義を活用してきた。今年度は新型コロナウィルスの影響は無かったものの、現地でのボーリングコアや露頭での観察時間を確保することを目的として、引き続き、オンデマンド講習およびオンライン講義を現地実習に先立ち実施した。オンデマンド講習では、『応用地質学という分野の意義と社会的位置づけ』から始まり、『ボーリングコア観察と柱状図の作成方法』、『クリノメータの使い方』、『地形図の読み方、書き方に関する演習』、『地質図学の基礎演習』に至るまで、YouTubeを利用した9つの講義（計3時間28分）を全参加者が受講した。一方、オンライン講義は5月15日にZoomを利用してリアルタイムで実施した。その内容は現地実習のオリエンテーションが主体であったが、オンデマンド講習に関する参加者からの質問への回答も行った。

2-2 現地における講義および実習の実施

受講者は全国各地から集まることに配慮して、現地実習は1日目の昼にJR常磐線・磯原駅に集合し、3日目の昼に同駅解散としたため、実質的な研修時間は2日間となった。限られた時間の中で効率的に実習を進行して受講者に講義内容を習得して頂くため、参加者29名を5班に分けて、班ごとに担当講師による指導、および成果のレビューを行った。

現地実習1日目は、まず研修室内にてボーリング柱状図の作成方法について講義を行った。その後、地表での花崗閃緑岩の露頭観察を行うため、小山ダム上流左岸へ移動した。

現地に到着後、野外調査や屋外作業についての安全講話を行った。露頭観察においては、班ごとに岩盤性状、風化や割れ目の状態、マサ化部分やコアストーンの存在に留意し、基本的な露頭スケッチや、クリノメータによる割れ目の走向・傾斜の測定方法などを学習(写真-2、写真-3、写真-4)した。2時間程度の短い時間であったが、受講者は熱心に露頭スケッチに取り組み、さらに宿舎に戻ってスケッチの仕上げを行った。

2日目は、ボーリングコア観察および柱状図の作成を行った。小山ダムの天端においてボーリング調査地点や調査目的を確認(写真-5)した後、班ごとに異なるボーリングコアを対象として延長30m区間の観察を行った。当日は雨天であったため、小山ダム管理事務所のコア倉庫および屋内駐車場にボーリングコアを並べ、約5時間の観察(写真-6、写真-7)を行った。また、各班で観察したボーリングコアの概要を他の受講者に発表し、質疑応答する機会を設け、ボーリングコアごとの性状の違いや評価方法について議論を行った。ボーリングコア観察終了後は小山ダム管理事務所内において、ダム計画や調査・設計、施工の概要に関する下山田所長の講義(写真-8)を受講した。夕方に宿舎へ戻り、受講者は各自でボーリング柱状図の仕上げを行った。

3日目は、柱状図作成のグループワーク(写真-9)を行い、各自作成したボーリング柱状図を班ごとに確認し合い、さらに柱状図作成に対する理解を深めた。その後、ボーリング柱状図を活用した断面図作成に関する講義、質疑応答、技術者マッピングに関する説明と作成依頼、ならびに受講証明書の授与を行い、予定していた全ての研修を終了した。

なお、技術者マッピングは、若年技術者が中堅へ、そして専門技術者へ育っていく過程を、より具体的に技術の体系化という形で「見える化」することを目的としたもので、本委員会で継続的にデータの収集や分析に取り組んでいるものである。



写真-2 ダム上流左岸の林道における露頭観察状況①



写真-3 ダム上流左岸の林道における露頭観察状況②



写真-4 ダム上流左岸の林道における露頭観察状況③



写真-5 ポーリング調査地点の確認状況



写真-6 ポーリングコア観察状況①

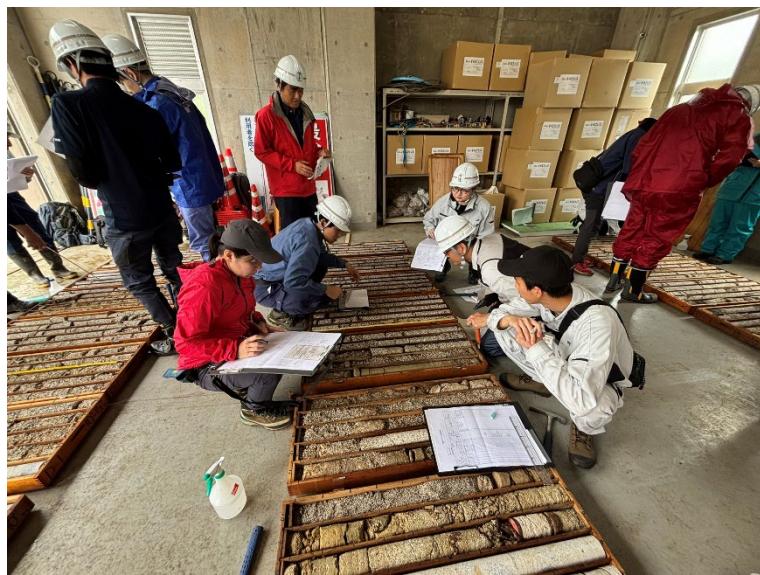


写真-7 ボーリングコア観察状況②



写真-8 小山ダム管理事務所 下山田所長によるダム概要のご説明



写真-9 柱状図作成のグループワークの状況

2-3 入門講座の成果

本入門講座の目標は、①露頭およびボーリングコアを自ら観察し記録をとり、②その結果を露頭スケッチおよび柱状図として仕上げ、③露頭とボーリングコアでの比較を行って、④地質断面図を作成し三次元的な地質分布を理解する、ということである。これらの目標に対して、今回の成果を振り返ると露頭スケッチやボーリング柱状図の完成度が高かったことから、①～③については十分に目標を達成したと判断される。なお、④については研修時間の都合で講義のみとなつたが、今回の研修で学んだ知識を生かし、今後、業務を通じてさらに理解を深めて頂きたい。

各受講者の作成した露頭スケッチおよびボーリング柱状図については、各班の担当講師によりレビューを行い、コメントをつけて各受講者に返却しており、各自の成果に関する良い点や改善点などを理解して頂けたと考える。

また、本講座に参加された応用地質に携わる技術者間の交流を深めることを目的として、1日目の夕食時に懇親会を行ったり、3日目の研修の合間に名刺交換の時間を設けたりした。本講座への参加により繋がった人脈が今後広がりを見せ、技術者間の交流が活性化するとともに、本学会や応用地質学を取り巻く業界全体の発展に寄与していくことを期待する。

3. アンケート結果

アンケートは23名から回答を得た。アンケート結果について、過年度の入門講座と比較したグラフを図-1に示す。参加者は8割ほど地質系の業種であった。参加者の内訳は、若手地質技術者、地質技術者以外、地質業界への転職後の基礎技術習得を目的とした方であり、昨年度と同様に参加者の多様性が認められた。基礎的な技術の習得から本講座が仕事に直接役立つ内容であったこと、他社や同年代との交流・議論しながら成果を作ることで

理解が進んだという感想を多く得て、全体の満足度は高かった。

昨年度高評価であったオンデマンドを経ての現地実習であったこと、各班に講師についての指導で疑問を都度解消できたことから、入門講座に対する構成や指導方法は評価が良かった。今回初めて追加したオンデマンド教材の「磁北・真北について」と「縮尺について」、「等高線について」は他コンテンツと比較して評価が群を抜いて良く、参加者の躊躇ポイントであったことが分かった。例年と比較し成果で縮尺や真北などについて間違える参加者が少なく、効果があったものと考える。一方、オンデマンドの視聴がGWに大きく重なり休日勤務申請が必要となったことから平日を指定してほしいとの要望や、視聴方法がYouTubeであったため広告の多さに苦労した参加者も見受けられた。

参加費用については例年ヒアリングを行っていたが、昨年度これ以上の費用の縮減は難しいため、アンケートからは除外した。今後も参加者の所属先の理解を得ることが必要と考えている。

コア観察や露頭観察以外の講座も期待する声があること、更なる専門性が高い実践講座への参加を希望する参加者も多数見られたことを踏まえ、講座のバリエーションの検討や本学会の他講座へのアプローチを引き続き行う必要がある。

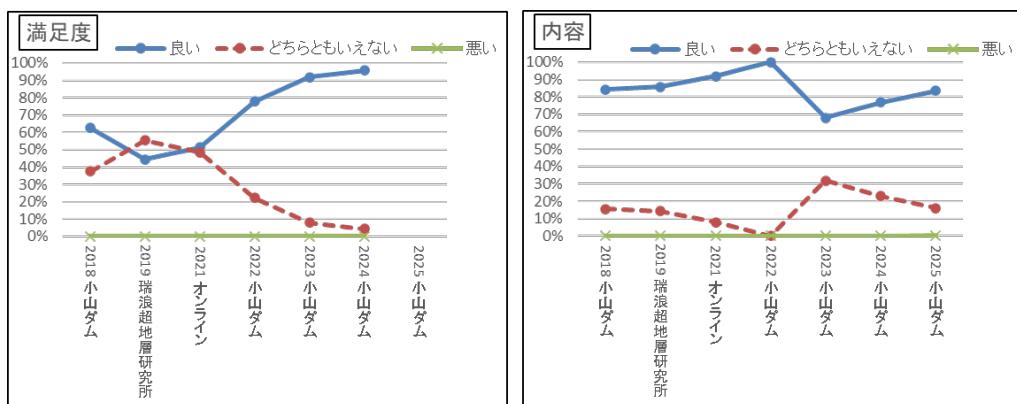


図-1 アンケート結果のまとめ

4. 今後の研修計画および課題

① 受講者の確保と学会入会促進

本講座は、これから応用地質に関する技術を身に付けていく技術者に向けた入門的な位置づけとして定着しつつあり、毎年 30 名程度の参加を頂いている。ただし、昨年は 33 名だったことに対して、今年は 29 名と減少したほか、過年度を含めて応募者が殺到して事前に締め切りとなるような状況には至っていない。より積極的な宣伝と②で述べる多様な参加者層への広い募集が課題である。

また、本講座を通じて新たに 2 名の学会入会者を迎えることができた。これは、講座を通じて学会活動や専門技術者間のネットワークの意義を実感頂けた結果と考えられ、講

座が学会の認知度向上および人材育成の場として一定の役割を果たしていると捉えられる。ただし、平成27年度の講座開始以降、例年10名前後の新規入会者を獲得していた実績と比較すると、今年度の入会者数は減少した。今後は、講座の広報に加えて、学会活動の魅力や会員としてのメリットをより明確に伝える工夫が必要である。たとえば、講座内での学会コンテンツの紹介や、過去の受講者が会員として活躍する姿の紹介などにより、新規入会の動機づけを強化する取り組みが考えられる。

② 多様な参加者層への対応と普及の課題

今年度の参加者構成を見ると、地質技術職に従事している参加者が比較的多かったことで、演習やディスカッションが円滑に進行したという印象であった。受講者同士が教え合いながら理解を深める環境が自然に生まれるのは、本講座の大きな強みである。

一方で、昨年度は土木、機械、設備など他分野からの参加者も多く、多様な専門的背景を持つ方が地質の基礎を学ぶという、新たな展開が見られた。今年度はそのような他分野の参加が減少し、地質技術の社会的普及という観点では後退した面も否めない。地質分野に直接関わらない立場の技術者に、応用地質技術の重要性を理解してもらうことは非常に意義深く、今後の参加呼びかけにおいては、「基礎教養としての地質技術」の側面を強調した広報が求められる。また、こうした未経験者が参加する際には、専門用語の平易な解説や、現地研修時のサポート体制のさらなる強化が必要である。

③ 実習ニーズへの対応と新講座の構想

本講座では、地質踏査の基本からクリノメータの使用法、地質平面図や断面図の描き方についての講義を実施しているものの、時間的制約から演習や実習までは行えていない。特に、地形や露頭の観察結果を踏まえて、自らの手で地質図を作成するというプロセスは、地質技術者としての理解を大きく深める要素であり、受講者からの実習の希望も根強い。しかしながら、現在の2泊3日の日程内では、既存の講義や演習内容だけでも比較的タイトであるとの声があり、スケジュール的に新たな実習を盛り込むことは困難と判断せざるを得ない。

そこで、本委員会では数年来の構想としていた別講座、「地表地質踏査と断面図作成の習得」を今年度秋に開催すべく具体的な準備を進めている。候補地は千葉県いすみ市の九十九折の山道沿いで、両側に堆積岩の連続露頭が分布する理想的な実習の環境である。ここでは、ルートマップを基に地質の三次元的把握を実践することが可能で、地質技術の入門者にとって有益な体験となることが期待される。本講座との連携により、入門から実践まで一貫した学習機会を提供し、より多くの技術者の参加を促していきたい。

④ 準備体制の若返りとその課題

小山ダムでの講座実施は今回で6回目を迎え、宿泊施設やダム管理事務所との信頼関係が築かれており、円滑な運営体制が整ってきている。また、中堅世代の委員も今年度から新たに1名参画し、事前準備からオンデマンド講習、現地実習までの一連の運営を主体的に担つことにより、講座全体の実施負担が分散され、運営の安定化が一段と進展した

ことは大きな成果である。特に、実習地の安全確認や講義資料の準備など、かつてはシニア層の委員が主導していた業務を中堅層が担うようになったことで、世代交代に向けた着実な歩みが感じられる。しかし一方で、講義運営の補助や現地での臨機応変な対応など、依然としてシニア層のサポートに頼らざるを得ない場面も多く、役割の属人化や引継ぎの不十分さといった課題は残っている。今後は、講座実施に必要なノウハウや経験をより体系化するとともに、次世代の委員に段階的に業務を移行する仕組み作りが必要である。

⑤ 委員会体制の強化と持続的な運営に向けて

本講座をはじめとする継続的な研修事業を安定的に実施していくためには、若手・中堅委員の計画的な参画が不可欠である。本委員会としては、関係各社および協力機関に対し、講座運営に関心を持つ若手技術者の推薦を積極的に呼びかけていく必要がある。また、委員会内だけでなく、研究部会や支部と連携し、技術普及・教育の観点から人材交流を進めることで、より幅広い参画者の獲得を図りたいと考えている。さらに、本講座も11回目を迎える中で、過去の受講者の多くが既に実務経験を積み、中堅技術者として活躍していると考えられる。こうした経験者を対象として委員会参画を呼びかけていくのも一手と考えている。

5. 受講者からの感想

受講生から寄せられた感想文の一部を、以下に掲載する(五十音順)。

① 「丸投げ」をする発注者にならないために

石橋 梢：原子力発電環境整備機構

今回の応用地質技術入門講座では、花崗岩の露頭の観察とスケッチ・それらを踏まえた花崗岩のボーリングコアの観察方法とその基本的な記載方法について、実践的に学ぶことができました。また、これらの実習を通して、「応用地質学」の基礎としての「地質調査」の役割について、基本的な部分を知ることができました。

私はこれまで地質調査を実際に行う会社に所属したことなく、発注者の立場として、ボーリング調査と関わってきました。実際の業務としては、技術開発のために実施したボーリング調査のコア記載シートやコア写真、各種試験などの結果の確認とデータの整理を担当しました。委託先から提出されたコア記載シートの内容について、一通り確認は行いますが、内容を見る「目」については不十分であったと感じています。

研修を終えた今の状態でコア記載シートを見ると、記録した人がどのように考えて区分や記事を記載したのか以前よりもよく読み取れるようになったと思います。これまで本や社内資料を使って独学でコア記載シートの見方を勉強してきましたが、今回の研修で自分の頭と手を動かしたことで、より理解しやすくなりました。

発注者の立場として、どのようなボーリング調査を行ってほしいか、どのような結果が得られるかを正しく理解しておくことは必要不可欠であると考えています。得られたデータから地質環境の評価を適切に行うこと、そのために適切な手法を選択すること、品質を

適切に管理することが必要であるためです。自分たちが直接調査を行わないからと言って、分からぬことについて調査を実施する企業の方々に「丸投げ」してしまうことがないよう、これからも必要な知識を身につける努力をしていきたいと思います。

② 初学者の自分をアップデートさせる最高の機会

金内 哲彌：八千代エンジニアリング株式会社

今回、配属先上司の薦めで入門講座を受講しました。結果、参加してよかったですなと思うことが多かったです。このため、なぜそのように思ったかといった理由も交えつつ記したいと思います。

1つ目は、専門的な知識を1から学ぶことができた点です。私は大学院まで火山地質学を学んできましたが、応用地質学に関しては無知でした。しかし、オンライン講習では応用地質学の基礎の部分から学び、現地研修ではボーリングコアの観察方法やコツを教わりました。何も知識のないところからいきなり業務に取り組むのには不安があったため、今回の講座を通して、少しばかり安心して業務に臨むことができると思いました。

2つ目は、業界若手内の人脈が広げることができた点です。今回の入門講座は、東京に本社を置く大手建設コンサル企業や地方に主軸を置く企業、測量会社やゼネコンなど、普段の生活では出会うようなことがない業種や勤務地である社員の皆様と出会うことが出来ました。これにより、業務中に疑問を抱いたものの社内にその知識に長けている者がいなかった場合でも、意見交換できるような関係性が構築できたのは自分の今後の人生において大きなターニングポイントになったと感じています。

3つ目は、指導者の皆様による手厚いフォローを受けることができた点です。講座受講中には露頭観察スケッチやボーリング柱状図の添削をグループの指導員から受けました。今まで柱状図やスケッチを描いたことがなかったため、まず何から書いたらいいのかもわからないような状態でした。しかし、私が初步的な質問を何度もしても指導員の皆さんは優しく丁寧に教えてくださいました。また、添削もびっしりとコメントを残してくださいり、どこをどう改善したらいいかといったことを具体的に教えてくださいました。

今回の講座は現地だと3日間と短い期間でしたが、知識を深めることができた最高の機会だったと感じています。最後になりましたが、今回準備に携われました関係者の皆様に深く御礼を申し上げます。

③ 今回の入門講座で理解できたもの

中尾 幸喜：株式会社日本地下技術

今回の入門講座では、主に岩盤ボーリングを中心に応用地質の技術者として必要な知識を得ることができたと思います。

まず講義では、技術者としての心構えや基礎知識について理解できました。一方、クリノメータの使い方など技術的な面ではあまり理解が進まなかつたと感じました。

次に現地での実習では、特に露頭観察のスケッチでは、講師の方々の丁寧なご指導によ

り、理解を深めることができました。また、ボーリングコアの観察やボーリング柱状図の作成では、他の班員や講師の方々の意見を参考にしながら、成果物を仕上げることができました。一方、ボーリング柱状図の作成では、記事の作成が難しく、丁寧な記載ができないことも感じております。

いずれの講義・演習でも、応用地質の技術者として重要な知識や技術への理解が進んだと考えております。また知識的な面以外でも、他の方々とのコミュニケーションを通じて、より深い理解を得ることができたと感じております。今回の入門講座全体を通して理解した事柄を、これから地質学的な業務に応用したいと考えております。

④ 第11回応用地質技術入門講座を受講しての感想

前田 幸樹：旭建設株式会社

私は施工管理の業務をしておりますので、柱状図を作成することはないのですが、コアの観察技術を身につけ、柱状図への理解を深めるため、今回の入門講座へ参加致しました。

オンデマンド学習および現地講義において、コアの観察においては、コア単体だけではなく、周囲の地形地質もよく調べること、またボーリングの目的が何かを常に念頭に置くことが大切だと繰り返し教わりました。このことは実習においてコア観察時にどの要素をどの程度記述するか迷った時の指針となると強く実感しました。

また、講義でも述べられた通りコア観察はかなり定性的な業務だと実感しました。御指導頂いた講師の方々の間でも細かい判断の違いが見られ、一概にはコアに対して評価を下せないと理解しました。この点について、コア採取率やRQD等が今回の講座で唯一定量的な評価でしたが、他の項目についても定量的にコアを評価できないかと考え、今後の課題にしたいと思いました。

一方で、現地実習については導入がやや唐突と感じられました。私のように経験のない人は事前の講義をもとに早速観察を始めてくださいと言われても、どこから手をつけたものかと悩む時間が増えてしまい、短い研修期間の中ではもったいない時間が多かった気がします。勿論自ら考え質問して観察を進めていくことも実習の内だとは承知しておりますが、例えば、オンデマンド講義の中で実際にコア観察の様子を動画にしてみるなど、講義と実習の間を繋ぐような教材があれば、よりスムーズな実習になると感じました。

講座全体としては、得られるものが大変多く今後の業務の参考なりました。他にも、美味しい食事や他参加者との交流の場を設けていただき、お忙しい中講座の段取をされた皆様には大変感謝しております。ボーリングコア観察・柱状図作成に関心・意欲のある同僚に是非進めたい講座です。

(報告文担当：金山 健太郎、原 勝宏、東田 優記、味野 晴佳)