

地質技術者を生業にして ～ 経験してきたことから想うこと ～

1. 地質技術者とはなにか？
2. ものづくりでの位置づけ
3. 縁の下の力持ちとしての矜持と言いつ
4. 困った時の地質屋
5. 地質技術者はなぜ好奇心が旺盛か
6. 地質技術者に適性はあるか
7. 地質技術者が右往左往するとき
8. 地質屋への誤解
9. 地質屋、土質屋？
10. 何でも屋と使われ屋
11. 動と静を見る
12. 情報収集に精魂を傾ける
13. 地質とのおつきあい
14. 講釈師といわれるときも・・・
15. 地質技術者とフィールドワーク
16. 地質技術者の社会活動
17. 地質に由来するもの
18. 地質技術者の「かんしん」
19. 地質技術とは？
20. 地質コンサルタントに求められていることは？
21. 森林技術者との共通性
22. アウトリーチの大切さ
23. アウトリーチの実践
24. 設計施工技術者と地質技術者

1. 地質技術者とはなにか？

一般的に技術のイメージとしては、何かを作るということでしょうから、地質技術者と聞いても何を作る人なのかということになります。簡単に身近なことでいえば、地盤に関して様々なアドバイスをするということになるのかもしれませんが。地盤が強いのか、弱いのか、何かあれば不安がないのかあるいは地下水が出るか温泉はどうかも、技術としての業務になります。あるいは、規模の大きなものとしては、乾燥地帯の地下水の分布、火山噴火に関する探査というものまであるし、地球の構造や成因を探るための様々な調査を実施したり、分析したりするということになります。要するに、身近なところからスケールの大きいものまで、地象にかかわるところの情報の提供という立場にもなりますが、言い足りない気がします。したがって、表舞台というよりも縁の下の的などところで、データ処理をして、次の段階のところへの提供ということにもなるかもしれません。例えば、住宅を作ろうとしたときに、家屋自体へは大変興味も注文もあります。肝心の地盤がどうなのか、自然災害に対してはなにかリスクがないのかは二の次になりがちですが、そこで、地質技術者が登場してそれへの評価をし、可能な限りの対応や備えをアドバイスするということになります。ある意味で、地味な分野ではありますが、大変重要な役割があり、何かがあれば莫大な損失と関係する場面も多いのです。実務的には、被害とその発生頻度が検討されて対応を考えていくということになるわけです。そして、コストと機能を基本にベースにしているところや、地質学の学理を基礎にして経済性と機能を満足させるということが技術者といわれるところだと考えています。特に、我が国のような極めて、地質、地質構造が複雑で、自然災害が多いところでの開発が進行しているところでは、多くの知見を入れながら地質評価することが求められています。したがって、地質技術者の扱う分野も学際、業際領域が広がっています。頻繁に話題になる原子力発電所の再稼働に関しても、建屋の設備は当然ながら、地盤的にどうなのか、外的作用に対する評価が不可欠になっているわけですが、そこには正確な地質に関するデータが必要となります。まずそのデータの収集が必要となります。やみくもに調査をすれば解明するものでもなく、リスクマネジメントも取り入れながら、ストーリーを立案し、ナレッジマネジメントを複合させることで調査方法を選定して、その後の分析評価、判断に機能するものが求められています。そこには、高い地質学の知識は当然として、先を見据えた想像力、構想力は欠かせませんし、学際領域との健全なコミュニケーションも必須になります。

地質技術者の武器の一つに、現地での眼力があります。現場を広く踏査すること、地域での歴史に触れること、アーカイブに触れることなど、あらゆる面への関心を持ち、予断に惑わされずに情報を収集するということが、まず必要なことです。そして、学理的にそれらの情報を組み立てていくことは、地質技術を求める対象物の大小にかかわらず、それは最低限に重要なことです。地形地質は地球の変遷、形成の確かな遺産であると同時に、それを巧みに利用してきた先人の記録も、また次世代へ教唆する学習資料でもあり、これらを真摯に探っていくということが、地質技術者への使命であり、天命でもあると思っています。

2. ものづくりでの位置づけ

モノづくりに関しては、ライフサイクルという考え方が必要で、企画からそのものが廃棄するまでを一貫して見通したうえで製品化することが必要です。この中には、当然機能やコスト、安全、メンテナンスといった可能な限りの考慮すべき条件があつて、モノであれば製造物責任がついて廻るということになります。地質技術は、いわゆる製品というイメージではないのですが、モノを作るための基礎条件を評価するという立場にあつて、理念はモノづくりと同じところにあります。地質はコンクリートや鋼材といったものとは異なっているものと考えられ、大きな特性は、地質は変化する材料であるということです。したがって、土構造物はコンクリートや鋼構造とはメンテナンスも異なっています。簡単に言えば、前者は外的作用に敏感に影響されて変化するもので、後者は時間の経過で劣化するという、例えば、“動”なものと“静”なものというイメージかもしれません。

例えば、道路を丘陵地とか山地に計画することを考えます。その場合には、多くの場合、山を開削したり、盛土をしたりという、改変はともなうことになることが多いのですが、このようなときに、最初に地質技術者が登場します。まず、開削ができるのかどうか問われますので、計画しているところの地質や地質構造、地形などを詳細に踏査していきます。そのことにより、過去の経緯などの情報を得たり、地すべり地形なのかどうか、地表水・地下水がどのように形成されているのかなどを植生も含めて、その地域の自然環境を把握します。長い年月で形成されてきたものを、一瞬に開削するというわけですので、当然、急激な変化に対する挙動、変位、変動、変質といったものが発現します。つまりそこには一般的なことと地域特性のようなものが混在していますので、それを峻別して評価することで、開削の計画が決まっていきます。具体的には、開削方法、完成形、その後のメンテナンスの備えなどを主に地質という観点から考察が加えられます。踏査だけでは不十分なときには、ボーリングで地下の様子を調べたり、物理的な探査をしたり、サンプル試験などによる総合評価を、次の設計や施工の段階へ、誤解のないような正確な情報を伝達するということになります。また、自然災害が発生したようなときにも、出番があります。災害ですので、一番重要なことは、そのような現象が今後どうなるのかということです。それによって避難する方法も、避難した後のこともあります。つまり、現象を見て、即断する必要がありますので、経験に基づいて、安全度を評価し、観測システムの導入や緊急対策を提示する必要があります。そして、二次災害の発生を避ける手立てが大事です。かといって、安全側だけを考えていては、先に進みません。予見を確実にして、専門領域からの適切な判断が求められるところです。

いま、地質技術者の業務の一端を示しましたが、そこには材料としての見方と生きものとしての取り扱いが求められていて、学理に加えて、経験的なものの積み重ねが解決への指針になることが多いように思われます。何せ、地質は、その時の自然環境を反映しているわけで、全く同じということにはならない、個性の強い材料であると、常に考えさせられるものであります。

3. 縁の下の力持ちとしての矜持と言ひ分

社会インフラ整備や環境改善、資源の利活用等での地質に関連する業務は多岐にわたっていて、そのかかわりの比率は異なるものの、最も基礎的なところで、地質技術は必須のものとなっています。つまり、我々の生活では、地形や地質が極めて重要なかかわりを持っていることが多いために、まずその素因というところを正確に情報化しないと、その後の進捗過程での事故やメンテナンス、環境への影響などで難渋します。

我々は、何かがあって初めて、これらのかかわりや重要性を認識することは当然ながら、余りにも生活に同化していることもあって、普段地形や地質に関心がないということもあります。その典型的な例として、最近の自然災害を見てみると、地震・津波であれ、土砂災害であれ、通常は想定もしないで暮らしているところで発生しています。確かに誘因は気象現象であるが、素因がどこにあるのかを認識して、備えをしていないことが被害を大きくしているということになります。

地震などによる液状化や地盤沈下等は、普段はまさかこんなところであるということになりますが、そもそもの地形の成り立ちを考えると、それなりの素因を有していたということになります。そのようなことに無関心で土地の改変等をする、その後の大規模な地震などによって潜在リスクがあげき出されるということになります。

また、土砂災害でも住宅地が土石流の被害を受けたり、河川低地の施設が水害で犠牲者を出したり、地すべりによる被害など、最近の発生頻度は増加しています。この現象をよく見てみますと、まず地形地質が素因としてあるということです。そのようなところに無関心で、単なる利便性だけで利用地にすると、災害リスクを無視することになり、特にくりかえされる自然災害には危険地帯となるということになります。

以上のことから見えてくることは、我々は土地を利用して生活するわけで、先人が経験的に避けてきたようなところまで利用せざらう得ない状況にあるということかもしれません。しかし、その時、地形や地質の成り立ち、かつての利用状況等に関心を持ていただければ、その情報は確実に役立つと思います。仮に、リスクがあるところを利用する場合にも、そのような知識があるかどうかは、避難に対する備えも異なってきますし、建物や施設の設計等にも生かされると思います。そのような場面で、地質技術者は役に立つことができますので、ぜひ活用してほしいと思います。おそらく、その土地についての情報のほかに、今後の備えなどについても適切なアドバイスができると思います。

一方で、地質に関することが数理的に説明できないという面もあり、いわゆるモノとして1対1で説明できないという面もあり、少々、フレキシブルなところは否めません。原子力発電所の立地評価の時に、活断層の有無、その活動性ということになりますと、ある程度いままでの活動履歴のようなものは明らかになっても、それが、いつ、どのような動きとして再現するのかということになると、明解に数字で示すということができないということになります。それゆえに我々は、備えとか避難というツールを持たねばならないということにもなるのかもしれない。

4. 困った時の地質屋

よく人事や料理などで、選定に困ると助け船のごとく、聞く言葉に“困った時の〇〇”というのがあります。最適ではないが補助でもない、何となくその場が収まる万能薬的なことで一つの、知恵というかマネジメントにもなるかもしれません。

地質を基礎とする分野、特に建設系分野では施工したもの、施工中に不具合が発生することがありますが、モノ自体に由来することのほかに、何か把握しきれない外的作用があって、その不具合が発生することが考えられるというか、そう考えざろう得ないということがあります。例えば、モノ自体は健全なのだが、傾倒したり、亀裂が施工中に発現したりということがありますし、のり面を施工中にすべりが発生したり崩壊したりということがあります。経年変化だけでは説明しきれない、不思議な現象も中にはあります。

そういう時にまず声がかかるのが、地質がわかる技術者ということになります。そこには、地質が関係しているというよりは、先ずそのような案件への経験が豊富であるということ、そこから発想される場所の原因に対するアプローチが期待されているのだと思います。

その場合、地質技術者は、現場の地質的要因を広く把握することは当然として、まず最初に施工の手順や時系列などに注目します。つまり、地質は生き物という感覚を持っていますので、どうすればどう反応するのかということを経験的に、学理的にも承知していることがそうさせるのだと思います。もちろん、決定的な要因を、いつでも提示できるものではありませんが、原因をより確かにする或いは仮説を確実にするための調査、観測方法などを提案します。そして、いま何をすれば安全なのか、二次被害或いは被害の拡大を防げるのかを説明することになります。言ってみれば、地質技術者はプロセスを重要なことと認識していますので、情報収集、分析評価、伝達という作業を、修羅場の中で冷静に行動できると自負しています。

ところが、このような特性という資質を見込まれてというか、こんなことも時にはあります。

現場での失敗が発生した時とか公共事業における不具合を指摘された時にも、地質技術者が登場します。ある意味で地質というつかみどころ無いもので、屁理屈をつけるということへの期待ではないかと思われれます。一部とは思いますが、地質はどのようにも解釈できるものと考えられているということかもしれません。もちろん、可能性がある場合には、考え方を提示できることもあります。明らかに施工中のミスであると思われるときには、明確にそれを指摘することになり逆恨みされたという経験もあります。その時には地質屋は役に立たないということを言われ、不満がぶつけられますが、そこまでフレキシブルでお人よしではありません。

我々は、地盤の上で生活をするわけで、地形や地質を無視しての活動はできないのですが、日常的におっかなびっくり暮らしている人はいません。しかし、地盤がどのような形成史を持っているのか、どんな癖を有しているのかは知って、付き合うことは重要です。困った時だけの地質技術者ではなく、気軽にホームドクター的に頼りにしてほしいと思います。様々な経験から、有益なアドバイスができることも大事な使命であると認識しています。

5. 地質技術者はなぜ好奇心が旺盛か

自然というと、普通は山や丘陵地を思い起こされますが、そこは多様な世界でありませぬ。

山は火山岩や堆積岩といった何らかの基盤岩から構成されていて、ごつごつしたものから穏やかなものまで形も様々です。長い時代の中で風化や浸食、或いは隆起や沈降といった様々な作用で、斜面は傾斜を持ち、沢ができ凹凸の地形が形成されているし、いまでもその変化は休むことはありません。そのような地形や地質に応じて、植生も発達していて、タイプの異なる景観を見せます。そうすると、そこに暮らす動物たちもそれぞれの食物連鎖をつくりながら、生態系ができることとなります。また、山地斜面に降雨があると、蒸散や表流水として、利用消費されるのは一部で、残りは地中に浸透し、地下水となり再び沢へと湧き出したり、地下に貯留されて、長い時間をかけて循環するということとなります。以上のようなプロセスや生物の活動は、全体の中で相互共生しているもので、これが自然であるということが出来ます。したがって、自然は地域ごとに異なっていて、その環境条件を反映して地域独自の特性を有することとなります。

そういう意味でも基盤となる地質は特に重要な位置づけになります。地質に或いは地殻運動によって地形に大きな違いが出るのは、風化作用や浸食作用は地形に大きく左右されるからです。このような地質を知るということは、その結果というか成果を知ることにもなるし、逆に現在の土壌の厚さなどの分布状況、水分状況、斜面の安定度や崩壊履歴、森林などの植生の特性をつかむことで、地質に関する間接的な情報、自然環境と地質との因果関係を把握できることがあります。

このように、地質だけが自然を支配する重要な因子ではありませんが、地質が様々なものとの関係があること、我々が、先人から地形地質を活用してきたことということで、地質を知るということをさまざまな切り口でアプローチすることにもなります。地質調査では、フィールドワークということで、現地で詳細な情報収集、確認を行います。その時、露頭とって、地質が直接観察できるものを観察して、それを外挿するようして全体の地質構造などを把握することが基本的な作業としてあります。ただし、これだけでは不足で、文献検索というほかにも地域での聞き込みがあります。これが意外と情報収集では重要で、思いがけないヒントが得られたりします。地域の生活は、当然ながら地質や地形と深い関係で構成されていますので、災害履歴や言い伝え、故事などには大事な情報があります。また、植生や土地利用、土地の歴史など多くの潜在する情報がありますので、現地の状況を確認しながら収集する作業になります。したがって、地質調査は基本的には、地形地質形成のルールをベースにしつつ、仮説を立てながら情報収集をすることになりますので、観察のほかに良い耳も持っていなければならないということになります。特に、災害履歴地では、多くの情報があり、記録と同時に言い伝えもあって有効なものがあります。そのようなことから、地質技術者は地質学者とは異なる聞き取る資質が必要というよりも、そうなってしまうということ、際のところに関心を持つようになっていくように感じます。

6. 地質技術者に適性はあるか

地質技術者は、学校で専門科目として地球科学を学修してきましたが、地球科学といっても領域は広くて、地球の表層部、内部を対象に様々なアプローチで研究されてきたものです。ただ、共通していることはベースに観察、計測という、いわば対象の資質を知ることが基本になっていると思います。したがって、フィールドを踏査するだけでなく、分析するとかそのほかの手段での照査が総合的に行う訓練を経験してきました。

そのような手法で得たものは、地質技術ということには直結はしていませんが、その応用として機能と経済性を考えて、社会貢献をしていくことが地質技術者の使命の基本条件になっていると考えます。

事例的に言えば、地盤なら、その性質、性状、安定性というような観点から情報を収集して、次の段階で必要となるものを整理して提示する。そして、地質が関係するような災害が発生した時、あるいは予想されるときには、人命第一とした備えを意見し、避難後の対応、対策を示すということがオーソドックスなものだと思います。

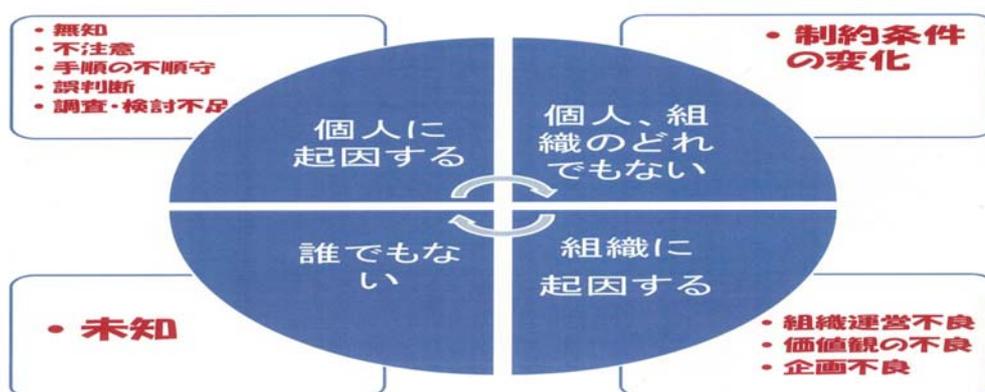
そうすると、どんなことが求められるのかというと、広い視野でモノを見るということが大切で、地質構成とか地質特性だけを対象としたのでは、いわゆる役に立つ情報とはなりません。それをベースにした、リスクマネジメントを行えるだけの見方を備えておかないと満足していただけないということになります。したがって、モノを専門的な知識で観察する力に加えて、その周辺にある様々な情報にも関心を持って、より実務的な情報として提示するという姿勢が大事になります。地域には、地質に関係する様々な環境が存在していますので、そのことにも関心を持って、聞き込み、文献検索、現地踏査、周辺での実績等について調査・精査する姿勢が大事になります。以上の作為には、特にアイデアが必要になるということよりも、地味なデータの積み重ね、地域の人とのコミュニケーション、検索能力などが業務を重ねるごとに濃密になっていくと思います。一言でいえば、環境への関心、情報収集ということになりますが、それには、「何のために」、「だれのために」ということを常に忘れずに、専門知識をベースにして情報提供するということが最も求められていることだと思います。直接、物を作るという技術ではない分野ですが、それをより価値のあるものにしていくための下支えであるということだけは技術者として持っていなければならないと思います。以上のようなことは、防災に対する姿勢とよく似たものになっています。自然災害に強くなるには、個人とか行政のレベルは別にしても、「知る」「見る」「感じる」「動く」の4本柱が大事です。

「知る」ということは、地域知で地形や地質や災害履歴ということですが。「見る」というのは、危険箇所などを確認することです。「感じる」は、周辺の変化とかまえぶれに敏感になることです。「動く」は、正しい情報の下で、適正な判断をして行動することです。

これらのプロセスは、まさに地質技術者として、欠かせない一連の過程と同じです。煎じつめれば、地質技術者は、対象物の周辺まで関心度を高めて、行動できることが大事で、ツールを駆使することだけではないということになると思います。

7. 地質技術者が右往左往するとき

どんなときにも、どんなことにも、どんな人にも失敗はあると思います。また、このような失敗は繰り返されるというのも事実です。失敗には様々なことがあり、無知から組織に原因があるものまで多様ですが、ある意味で自然災害の一部も失敗ということも言えるかもしれません。例えば、潜在的にリスクがあるところに土地開発をしたというようなことは世の中のだれも知らなかったことではなく、明確な原因が指摘できるからです。



失敗の原因には、全く新しい新種もありますが、大部分は、個人の努力で解決するもの、組織的な改革で失敗発生の素地を作らない風土、土壌を醸成しなければならないものだと思います。

特に、地質技術の領域では、誤判断や調査検討不足が結構発現することがあります。それらは、考え足らずであったり見落としであったりすることやデータの分析評価が不足していたりということですが、加えて情報伝達が不十分であったということもあります。そして、その多くは、情報収集の段階での精密さに欠けていたとか指示不足というようなことで、初期の作為が後々までに引きずっていくというケースです。

情報収集というのは、何でも集めるということではなく、ある意味で終点を見据えて仮説を立てて、確認・検証するという姿勢で収集しないと、データが積み重なるだけで、系統的な整理がされていかないということになります。特に、フィールドワークは漫然と作業をこなしているだけでは価値のある又は価値が出るものは収集できません。したがって、初動での準備というか企画が極めて重要となるところで、資料の整理や専門家会議とかを実施して、課題や問題点、疑問、活用方法などを洗い出していくということが求められています。わからないから、何か始めるというようなことでは、結局わからないという結果だけしか出てこないということを多く経験してきました。当然、次の段階で作業を行う人にとって有用な情報が必要となりますので、誤解されないように、適切に理解してもらってだてまですを考慮して行動することが大切なこととなります。

8. 地質屋への誤解

地質の専門技術者ですというのと、地質が専門ですというのはほぼ同じことであるという認識であいさつ、自己紹介をしてしまうことが多々ありますが、受け手は相当に違って感じていることがあります。多くの方は地盤のことを対象にしてのコンサルタントかボーリングをツールにした人ということで理解されるようです。一方、どうもイメージとしては、実務的でないとか年代の感覚が・・・万年前とか・・・億年という話で日常観がないと思われたり、講釈師的にうけとられることがあります。いまどきでは、恐竜や化石に異常な関心を持つ人という風にとられ、マニアックなイメージを持たれるということも、時にはあります。

ところが、地質は地球の歴史そのものの一部を記録として示しており、自然環境あるいは地球環境の最も基礎的なところと関係するというものであり、典型的な例では自然災害を見たときには、素因として地質が深く関係しています。そして、地質はマテリアルとしてのみ存在するだけでなく、生き物で外的作用、内的作用により大きく変化、変質するものです。そして、土壌の素であり環境を支配する重要な要素にもなっていますし、あり方で自然災害の主な原因にもなります。我々が、地質の形成年代を大切にしているのは、いつできたのかという誕生日に関心を持っているのではなく、どのような環境で生成したものなのか、それが「三つ子の魂百まで」ではありませんが、その後の在り方、性状に深く影響するからです。地質技術者は地質学を応用して、我々の生活にかかわるところで活用しようとするわけですので、地質そのものの性質とその後の行動とか性格を把握しておかないと、誤った活用をしてしまっただけで社会的な損失を引き起こすこととなります。

逆に言うと、地質屋はいままでの先人の経験を土地利用の変遷などを通じていることもあって、結構、歴史屋でもあり自然との付き合い方を知っている方かもしれません。

いずれにしても、地質は我々の生活基盤であることは確かであり、それゆえに安全で、効果的に利用することを考えていく必要がありますが、その時に大きくとらえ、同時に詳細にとらえるという両面から考察するということが不可欠です。木を見て森を見ずという言葉がありますが、木も見て、森も見て初めて全体の資質、振る舞いが読めるということで、地質屋は意外と世離れしているようで俗っぽいという面もあるのです。

9. 地質屋、土質屋？

地質学をベースにしている技術者を地質屋、土質工学を生かしている技術者を土質屋と通称されることがあります。どちらも似ているような似ていないような感じもしますが、地質学は理学部で学習することが多いのですが、土質工学は農・工学部の土木系で勉強された方が多いように思います。したがって、その学部的な性格を反映している感じもして、地質屋は少々学理的というか考えを巡らすような雰囲気を感じているし、土質屋はすべて定量的なものを見て、数字で定量化することに集中するような気質を感じることがあります。

そして、実務的にみると、地質屋は土質工学の分野にまで広げているのに比して、土質屋はあまり、地質的な分野へ入ってくることは少ないような気がします。そういう意味では、地質屋は学際、業際領域への関心度が高いというよりも任せておけないという気持ちもあるのかもしれません。

ところで、技術者として地質と土質はどう違うのかというと、明解なものはないのですが、地質の対象物はいわゆる岩盤で、地質年代的には約 260 万年前の生成物ということで、ある程度固結しているものという印象がします。一方、土質は、260 万年前以降から現在までの第 4 紀の堆積物、いわゆる軟らかい地盤を対象にしていることが多いと考えられています。したがって、この若い堆積物は未固結層であることから、外的作用に敏感で、様々な様態を示すことが多いものとなります。事例的には、支持力がない、圧密沈下、すべり破壊などの地盤災害を起こす要因ともなっているし、地震などがあれば液状化や地震動の増幅による被害が甚大化などといった現象も発生しやすいものとなっています。したがって、これらの軟弱地盤を対象とした設計では、できるだけ数値化して扱うことがプロセスとして不可欠なことになります。また、施工の時には、情報化施工といって、施工をしながら設計での理論値との差異を見ながら安全施工への修正、確認をするということが求められます。いずれにしても、挙動が複雑なものを対象にしていることから、相手に合わせた付き合い方が求められるということでは、地質屋よりも土質屋の方が多いでしょうから、神経質になる場面は多いのではないかという風には見えます。

地質にしても土質にしても、それ自体の現状での物性は把握できても、地震、荷重、含水量の変化、土地改変というような外的作用で、どのような挙動が短期或いは中長期に起きるのかを適確に把握し、想定することが簡単ではありません。しかし、いままでの経験や履歴、痕跡等を重ねて安全側に想定するということが業務は進められていきます。それだけに施工中、施工後、大規模な地象などの時に発生する変化、変容には敏感になっていると思います。いずれにしても地質屋も土質屋も、大事なことは、現場を見ること、現場の人と会って話をすることは大事なことです。そこで学習したことは次の段階で必ず応用できることが多いもので、あまり世界を狭くしないで、多くの知見を得るためのコミュニケーションは意識すべきであると思います。

10. なんでも屋と使われ屋

何でも屋は、知識や知恵があって、応用力がある人という印象で、使われ屋は、穴埋め、当てはめ的で少々軽量にも感じられます。しかし、地質技術者という世界では少々異なっているようで、両方がほぼ同じ意味合いで、重宝されるという感じがします。

というのも、地質は自然或いは自然環境の基本的な要素であるということで多様な反応面を有していることから、それを対象とする技術者も多様化するといつか、好奇心が旺盛になっているということがあると思います。地質技術者は習性として、3現（現地、現物、現人）が好きだからだと思います。つまり、現場を見る、現物を見る、関係者に聞くということを常に、フィールドワークの仕事範囲として身につけているために、様々なストーリーを練っていることから、構想することが好きになっていると考えています。会社でいえば、社長などのトップリーダーではなく、企画、開発というような部署で、自由に構想しているというところでしょうか。つまり、普段の取締役会ではお呼びがかからないことが多いのですが、何か心機一転したい、新しいシステムを導入したいというようなときに頼りにされる、切り口が多く有しているように見られているのかなと自負しています。

特に、まちづくりとか地域づくりといったような公共政策に関連するような、上流側での業務では、もちろんそれなりの専門技術者が担当するわけですが、初動会議やワークショップなどで地質技術者に声がかかることが多いのは、地域を理系的にとらえるという発想が貴重であるということを知ったことがあります。

地質を知るあるいは調べるということは、そこに何が分布しているのかということだけではなく、その地質がどのように形成されたのかという地史を知る中で、その物性を把握することが重要なこととなります。そして、どのように地域の人々が利用してきたのかあるいはそれに起因する災害のようなものに対応してきたのかということを知ることが、より貴重な情報となります。したがって、我々はフィールドワークが大変重要になります。例えば、土砂災害に対しての崩壊危険個所の抽出は、事前に警戒すべき箇所を知るという点で極めて重要なことで、最近では航測レーザーを利用した地形解析技術により行うこともできます。しかし、対策を検討する時には、土砂災害警戒区域だけを対象とする対策工では、災害を防ぐには十分ではありません。災害を防ぐには、被害が生じやすい場所（警戒区域）と災害を引き起こす場所（災害発生源）の双方を把握することが必要になり、当然発生源には素因と誘因があります。そのような場面で、地質技術者が地質学、地質工学の知識と経験、積み上げられた経験や知見を基に考究するという役割があります。一言でいえば、応用地質領域は学際領域であり、業際領域にあるということから、自然と広い守備になっているのだと思われまます。前述のように期待されているのは、このような切り口の違う考えあるいはそれに対して正当な評価ができるというところなのだと思います。

したがって、地質技術者は大方、寡黙の性格が多いようにも見えますし、謙虚ですので、上手な誘い水をまくと興味津々、ノリもよいと思います。大いに活用されることを期待します。

11. 動と静を見る

地質を物性として、様々な特性値で表すことができます。例えば、花崗閃緑岩という岩石であれば、どのような化学成分で、どのような鉱物からなっているのか、風化するとどのようなものに変化していくのかということです。これらは、静的な状況下での室内の試験や分析でわかることで、いわば鑑定という世界でもあります。ところが、地質は外的作用は経時的なものだけではありません、雨水の影響もありますが、地殻変動といって隆起したり、断層で引き裂かれたり、押されたり、地震動を受けたりという自然の作用を受けます。一方、丘陵地などでは人工的に開削されたり、埋め土をされたりと料理がされます。

その結果、地質はもとの物性では考えられないような挙動を呈することになり、潜在的变化や変質を内に秘めることとなります。それは、作用と同時に起きることもありますし、しばらくは潜在していて、何かのきっかけで覚醒するということもあります。この辺は、変幻自在で難しいのですが、過去にどのような事象があったのかは、地形などに記録されていて、過去の歴史を読み取ることができますし、その繰り返しパターンを認識することができます。よく自然災害は繰り返されるといいますが、その素因である地質の性格が、そのようなものであるが故であろうと思います。

例えば、道路計画で、丘陵地や山間部のところを切土するという考えます。構成する地質や地質構造は周辺の露頭で調査観察していて明らかです。固結度も中位であることがボーリングで確認されています。一般的にマニュアル等で示されているような切土勾配（安定に切り取れる勾配）でいけそうだということになっています。ただ、用心のために上から徐々に切っていくということをしていきます。ところが、切っていく途中でのり面が大きく崩壊するという事態が生じました。特に地層が流れているような様子はありませんでしたが、クサビ型に岩塊が剥離している状況でした。つまり、いままでは長い間、上からの重量で密接していたので、地形として安定していたわけですが、上の荷重を掘削で排除されたために、重しが外れるがごとく開放されたが故の崩壊であると認定できました。

もう一つは、あまり高くない斜面がある道路を広げるために、下の方を切り取ることにしました。緩やかな地形でもあったので、さほど難しいものではないとの判断で、特段、調査することなく開削することにしました。作業は順調で、のり面被覆工事も完成まじかなところで、連続豪雨を経験した直後に、背後から大きく崩壊してしまい、道路を封鎖してしまいました。これは明らかに地すべり現象で、もともと地すべり地形があったところで、裾部を除去した時には安定度は減じたのかもしれませんが何とか保っていたのでしょう。豪雨で間隙水圧が高まって地すべりが顕在化してしまったものと思います。結果的には、地すべり地形が予見できなかったということもありますが、工事によって潜在化していたものが顕在化した例であると思います。

このように、地質は単なるおかれたモノではなく、潜在するさまざまな要素を有していて、それが何らかの外的作用と反応することで、新たな挙動、行動を起こすことも少なくないという性質を持っています。

12. 情報収集に精魂を傾ける

情報収集は、当然ながら何でもかんでも集めまくって、後から整理するということは効率的でないことは、あらゆる場面で経験していることでもあります。まず、情報収集するには、いかなる情報がいつまで必要なのか、どう使われるのかを確実にしてから取りかかるというのがオーソドックではないかと思われれます。

それによって、事前の調査、検索がはじまり、情報の種別が絞られ、取得方法が検討され、実施されて加工されて次段階へと伝達されるものです。したがって、これらの段階ごとに情報を確認・整理していく必要があります。

例えば、軟弱地盤のところ到大規模な構造物がある場合に、まず地下室があるのかどうか、どのような規模のものか、付帯設備は何かというようなことを概略知ってから、地盤の情報を収集する方が望ましい。極端な話をすれば、杭などで建物を支持するのであれば、地盤となる支持層がどこにあるのか、それがどのように広がっているのか、軟らかい地層がどの程度あるのかを知れば、特段の詳細な土質試験が無くても設計することは可能な場合もあります。

しかし、地下室を設けるために掘削するという事になれば、地下水のことや土性といったことが重要になるので、土質試験も物理試験と並行して力学試験を実施してモデル化して検討することが必要となります。これらのことから考えられるように、情報収集は、一歩先の状況を見据えて、何が必要で、どのようなリスクが存在し、何かあればどのような被害に至るのかということ把握して、情報収集計画を作ることが必要になります。そこまで、密な対応をしないと、投資効果が得られないと同時に使われないデータが積みあがるということにもなりかねません。

このようにして得られたデータの資料整理も大事なプロセスとなります。データの適正さの検証があります。他のデータとの整合性、試験方法や条件の妥当性などを確認するようにします。これらの情報収集は、そのあとの分析評価に影響するものだけに慎重に、どのようなデータなのかを理解しつつ、誤解のないように次段階の作業プロセスに伝達することが必要となります。勝手に都合よく使われたり解釈されると、設計自体が不健全となるし、その後もその影響を引きづってしまうことにもなりかねません。モノはできても、その後の運用の時点で機能の低下などが発現したりすると、往々にして施工費用以上に修復や修繕に経費がかかわるということは過去に多くの経験をしています。万事に共通することかもしれませんが、モノづくりは、ライフサイクルの世界ですので、初期の対応を可能な限り完全におかないと失敗につながるということになります。

ここで、重要なことは伝達ということだと思います。誤解されないように、正確に伝達して完璧な理解してもらうための努は求められると思います。

13. 地質とのおつきあい

地質技術者は地質を対象にして、その地質を利用・活用をどのようにすれば安全で安心に益することができるのかという手立てを情報化するという役目があります。したがって、地質そのものの性格を知り、どのようにふるまうのかを検討するのかということが重要な目的となります。われわれの生活環境は多様化して、様々に地質を無視することができないことも多くなってきています。そして、地質そのものも一様に見えて、変幻するものが多く、当方の片思いが通じないという面を見せられるような事例も少なくありません。

我々の足元直下にある地盤は、様々な要因で形成されていますが、誕生するや否や様々な試練を受けます。時間とともに風化、変質、変位といった内部作用による物性の変化と同時に、地殻変動、地震といった外的作用によっても変化、変位していきます。つまり、地質はさまざまな影響を受けやすい環境下にあり、我々が活用したり利用するために改変したり、構造物を載せたりしたときには、危険なものへと変身しないように備えをしておく必要があります。そうでないと全く突然に、思いがけず地盤災害を発生させる素因ともなります。

よく聞くことですが、海岸の低地は不安だが、山地や丘陵地は地盤が固いので、建物を作るにも開発するにも問題がないということがあります。確かに河口付近や埋め立てたようなところは軟弱地盤ということで、地震動などを受けると変形しやすいこととなりますが、一方、地盤がよいので難攻不落に思われているところでも、意外と脆弱という性質もあり、別の形の災害要因などもあります。

このように地質を技術者として扱っていると、災害の社会的連鎖を考えさせられる時があります。一般に地震や豪雨といった自然外力は、個人の生命や財産、インフラなどに被害を与えますが、同時に同じ外力は社会を構成している組織にも影響を与えます。

東日本大震災の例でも、最近の豪雨災害でも家族崩壊、地域社会の喪失、企業や行政機関の解体や機能不全といったものにまで及びます。現実には、被災者の生活・生存に困難性を長い期間或いは未来永劫にわたって困難性をもたらすかもしれません。いわゆる、社会システムの破壊が停止、負担、破壊ということへと広がっていくことにもなります。

地質あるいは地盤というものは、それだけでは、モノかもしれませんが、そのモノが動き出すことになると、そのものが破壊されるだけでなく、災害へとつながりかねないものになるということです。見えにくい、想定しにくいものだけに、知識や経験を駆使して被害や影響を最小限にすることを考えていくことが求められていると思います。

一般的には、災害は発生すると極めて短時間に大きな社会変動を起こします。つまり被害に比例して、地域の人口構造、空間構造、経済構造など生活の基本的な部分でのダメージが深刻になります。ある部分ではその回復も進むとはいえ、全体的には長引くこととなります。

このようなプロセスは、地質を素因とした不都合事象の発生と類似したところが多く、先を見据えた対応を心がけることが必要であることを教えられるところです。

14. 講釈師といわれるときも・・・

地質学を含む地球科学は、取り巻く広大、広遠な自然環境を対象にして過去から現在までに起きた現象を探求し、未来までも展望するというものです。これ等の現象は、それぞれの法則にしたがって起きていますが、それは、いかなる作用があっても不変であるということではありません。この自然を人間がかかわり始めてから、様々なことが新たに起きています。

そのために地球科学は自然科学だけに狭い限られた領域には収まらずに、その学際領域は広がって、あらゆる学問と何らかの形でつながることで成り立つ総合科学の性格を有することになっています。

特に、最近では世界の人口が増加し、その生活様式も大きく変化しています。食料一つとっても土壌保全、気象、地表並びに地下水といったものが密接に関係してきています。加えて、科学技術の発展も顕著で、地球が誕生して46億年ですが、その間絶えることなく営々と作り上げてきた地球環境に様々な影響を与え、その影響がまた新たな影響を生むという新たな地球環境の変化、問題を引き起こしています。

人類は、おそらく当初は、自然と共生というよりも畏怖して暮らしていたものでしょうが、その後人間は知恵や工夫により、今まで控えてきた聖域にまで進出するようになってきたわけですが、それに対して、自然も、補完的にバランスをとるがごとくに行動を起こすことになっています。自然災害もその一つで、素因は明らかだとしても誘因は複雑に変化し、時には狂暴化しているようにさえ感じることがあります。

地球科学は地球の構造や運動を解明するだけでなく、地球の生成から現在までの歴史を解明するという大きな目的があるので、当初の地質学、古生物学、鉱物学、岩石学、火山学、鉱床学、地形学、地球化学、地球物理学などの学問体系も、最近はそのような分類では収まらない広域かつ深いものになっています。

このような中での成果をベースにしなが、地質技術者は利用活用する、いわば応用地質学に触れながら、安全安心な環境づくりを担っているということになります。したがって、情報を伝達するに当たっては、変幻自在な地質を理解してもらうこととなります。そして、その場合には、地質の形成に関する歴史、地史から説き起こし、その後どのような経緯を経て現在があるのか、それゆえにどのような外的作用があった時にどのような挙動をすることが予測できるのかということが主題になります。

このように多様な切り口での情報収集、分析評価、伝達ということになり、そこではストーリーが不可欠となります。

こんな具合から、よく「講釈師見てきたような・・・」と揶揄されることもあります。これは自分が見てきたことのように話すとか、ここだけの話ということでしょうが、決して尾ひれをつけて話しているつもりはなく、できるだけ経験、事例、最近の研究成果、知見に基づいての成果を伝えたいという気持ちが強いからだと思います。

15. 地質技術者とフィールドワーク

地質調査には、フィールドワークは欠かせません。つまり現地へ行って有用な情報を収集し、詳細を確認するための調査手法を検討することが第一になります。この初期のフィールドワークのところを適正に行わないと、重要な情報の見落としや勘違いが生じますので、いままでの経験を踏まえる前にリセットして、存在する事実を確認することが肝要となります。それこそ、現地、現物を見ることとなります。具体的には、周辺を観察する、現地の人から情報を得る聴取、現地のデータを組み合わせて、シミュレーションする、記録するなどとなります。そして、大事なことは主体的に先を見ること、特に技術の世界では逆演算の考え方が求められると思います。

それは、地質という対象物が自然環境の要素の一部であって、人間の活動と密接にかかわっていることが多く、経験的に地形や地質の性状や特性を利用していることも多く、そこから多くのものが学べるということと深く関係しています。どのようにすれば安定的に活用できるのかということこそが地質技術の主な役割でもあるからです。

地質を観察するということは、「存る」ということを、何故、そこにあるのか、その性格は今後どのように変化するのか、それはなぜ、どのようにしてということへの情報収集であるということが出来ます。したがって、試験値、経験例などは傍証にすることにしても、一番に必要なことはイメージであり、それをどのようにして確認するのかのアプローチにこそ最大の関心事であり、好奇心を満足しようとする意志が強く働きます。

特に、地質技術は、対象地域は、砂漠、山地、低地といったところから、地すべり地帯や土砂災害の常襲地帯または履歴地などのほかに、土地改変がすさまじい丘陵地、海岸低地、造成地などで、つまりはそのような地域への対応と安全への対処ということがテーマになります。現象も時代も多岐に亘るものではありませんが、地球の表層部という連続体の中での人々の暮らしと密接に関係しています。そして、そのような暮らしを可能にしたところの自然環境への理解、利用、適応という知恵を学ぶことは、決して地質技術と無関係ではなく、むしろそこから学ぶものは、やがて地質技術として公益に資するものとして応用されていくものだと考えます。

そういうことから、地質を技術としてとらえることは、一面的なアプローチや自然現象を一面的にとらえ、個別的に分析するということだけでは不十分で、人文科学的なところにまで思いを広げてみるということは欠かせないものと思われまます。先人を含めて、水害、地震、津波、地すべり、火山災害という自然現象を誘因とした被害に対して、災害であるということでネガティブなとらえ方だけではなく、学習してより安全に避難する手立て、早期に判断する方法を案出してきたように思われまます。この辺の地理学的発想というか手法も十分に、取り入れながら、安全に暮らす環境、継続性が期待できる環境の維持または、影響の最小化をめざす考え方が求められているのが、地質技術者だと考えまます。

16. 地質技術者の社会活動

企業内技術者に限りませんが、専門知識や趣味を広げて様々な社会活動に活躍している方が多くなっています。地質技術者も知識を活用して、地盤に関する相談、防災支援、理科教育支援など多岐に亘って、講話するというだけでなく、調査方法、地図の見方などさまざまな活動を行っています。われわれも他の方々と防災・減災をテーマに、講習会、研修会などをしてきています。地質と地形に関する専門知識から展開される防災は、発災前の備える段階でのことが中心になりますが、災害発生後の復興や復旧での相談やアドバイスを求められることもあります。また、最近では土砂災害が多発している状況にありますので、記録写真やビデオを見ていただきながら、そのメカニズムなどを解説して、地域に潜在するリスクを知ることの重要性について小学校や中学校での総合学習を活用することもあります。

防災では行政もハザードマップを作成したり、危険地域の看板設置など情宣に努めてはいますが、実際に自分のこととして理解することまでには不十分です。防災の基本は、地域知、つまり住んでいる地域にいかなる災害の危険性があるのか、役に立つものがあるのかを知っておくことは、備えを考える上でも避難する上での重要なことですし、次世代へも伝えておくべきことはたくさん存在しています。

そのためには、知る、見つける、関心を持つということが基本になりますので、そのきっかけになるような支援ができるとよいということが防災に強くなる原点だと考えています。

もちろん、教えることは意外に難しいところもあって、いわゆるアウトリーチの重要性を踏まえながら、その伝達する技術も習得していく必要があると感じています。それは業務での情報伝達とか情報整理とはかなり異なりますが、社会活動することで、業務にも活用することができる面が多々あって、まさに公益に資するというところで学ぶべきものがあるように思われます。

ところで、専門知識を生かしての社会活動ということになると、何ととっても、何をどうすれば伝わるのかが一番で、説明の仕方、資料のつくり方など様々に工夫が必要で、事前の打ち合わせが極めて重要なものになります。例えば、対象となる地域では災害の履歴があるところなのか、災害を経験している人々なのか、知識や最近の様子を知りたがっているだけなのか、これから地域を担っていくという学童なのか、ある程度地学的な素養があって応用するということに重きがあるのかなど様々ですので、そこを把握していかないとミスマッチすることになります。

いずれにしても最初の導入のところが肝要で、なんでもそうでしょうが、関心を持ってもらうこと、身近なことで距離感を縮めることが大事のように思われます。例えば、できるだけ身近な地域知の話をベースにしていくあるいは、経験した人やことを主役、主題にすることもよいと思われ、また、地域、地名を取り入れる方法もよいと思います。聞くだけ見るだけという受け身から自ら試してみる、何かを作成してみるというもの、大人であろうと子供であろうと楽しく学習できるものだということを実感しているところでもあります。

17. 地質に由来するもの

地質は自然環境を構成する一部であるために、地質の違いが様々な形で顕在化することがあります。それは、地形であったり特有の植物であったり、あるいは地下水にも関係することがあります。そして、我々の生活とも関係していることから、先人は経験などから地名などに残して何かを教示、教訓としているようなものまであります。

岩手県に早池峰山という名山があって、道一つ挟んで薬師岳という山があります。前者は、地質は塩基性岩という **Fe** や **Mg** という成分が豊富な地質からなっていて、それを起源とする土壌には特有の植物が見られます。山型も頂部は円錐形の急峻な形をしています。

一方、後者は花崗岩類の地質からなっていて、標高も低いのですが、山の形はなだらかで優しい恰好をしています。そこでの樹木も土壌は花崗岩起源の真砂土で、よく生育しています。このように地質の違いが地形の違いとなり、それを被覆する植生にも差異が見られるというものになっています。他にも特有の丘陵地を形成する地質のところも多く、地形を見ただけで地質の差異を想定できるという例は多くあります。これは、地質のものとしての性質に由来する浸食抵抗力の差でもあり、風化や変質といった作用やその後の地殻変動が複雑に関係していることも多いと思います。

我々の住む地域には山もあれば平地もあり、それぞれに呼び名、地名というものがあります。

これ等の命名は、住居表示のように〇〇丁目△の〇というような整理番号的なものではなく、生活体験などに由来する意味があるというかその地域が有する特徴を示すものが多い。そういう場合の地名は地形的なものが多いような気がしますが、自然条件を示すものになるので、災害地名のようなものもあります。そういう地名の由来を知ることによって、かつての土地利用や土地の変遷、土地の特性を知ることができますが、普段はあまり気にしないで、その地名を忘れていることが多く、災害で大きな被害にあってはじめて思い出されるというか、教えられるということも少なくありません。すべての地名だけが、地形地質あるいは災害に由来するわけではありませんが、全国共通の地名にはその傾向があるということもできます。平成 26 年 8 月の豪雨による広島災害が発生した安佐南区八木地区は、かつての地名が蛇落地悪谷（じゃらくじあしだに）というところでした。旧地形図を見ると、土石流で形成された扇状地（沢からの土砂が扇型に堆積した緩やかな地形）であるところを造成して住宅地として土地改変を行ったことが分かっています。ちなみに、昔、八木城の香川勝雄という剛勇が、近くの阿武山から下りてくる大蛇を退治したという伝説があるそうで、大規模土石流を思い起こさせる話ではないでしょうか。この地域は花崗岩という地盤からなっていて、その風化土である真砂土が、豪雨などに極めて抵抗力が弱いところから、沢周辺部の崩壊が進んで土石流化したということではないかと考えられています。そして、そのような現象は周期的に起きていたことが樹木調査などにより判明しました。

このような事例からも地質が様々な形で、関係しているわけで、逆に地質とは無縁と思われる事象からも地質の状況や地域の土地利用などを推定することにもつながるわけで、相互に様々なサインを有していることがわかります。

18. 地質技術者の「かんしん」

いかなる分野の技術者でも、その分野について貪欲なくらいの好奇心を持っていて、特有のものを見方、考え方を持っているのは当然ですが、「かんしん」ということに注目すると、地質技術者の「かんしん」は、「関心」、「寒心」、「感心」ということを常に忘れないことが重要であると、先輩に最初の現場で教わりました。

「関心」は、興味をもったり、注意を払ったりという気にかけることですが、フィールドワークだけではありませんが、多方面からよく観察することであるということだと思います。思い込みで見たりすることなく、真摯に、謙虚に物事を見るということは、何ごとにも通じることではあります。情報収集の基本中の基本ですが、見ること、聞くこと、考えることにフル回転せよということだと理解しています。

「寒心」は、恐ろしいことに遭遇すると、ぞっとすることを意味します。地質は外的作用によって様々に変化することが多く、自然災害では素因として地形とともに重要な役割があります。自然災害である地すべりや土石流といった災害の現場に出かけることも少なくないのですが、そこで学んだことをしっかりと次へ生かすようにということだと思っています。地質はモノではありますが、こうすればこうなるという一義的なものではなく多様化しているために、経験は、その後の対応に学習効果として機能するものであります。そして、現場をおろそかにするなということ、**「糞（あつもの）に懲りて膾（なます）を吹く」**ぐらいのことでよいということかもしれないと勝手に思っていたりもしています。

「感心」は、優れたものとして、深く感じて心を動かされることということですが、現地、現物、現人を大事にして学ぶべきことは学び、決して独りよがりにならずに、その気になれば見えるものもあるはずであるということであろうと思います。

以上のような3要素は、情報収集する際には、何をどう収集するのかが当然ではありますが、その時に様々なヒントを与えてくれることだと思います。フィールドワークの時には特にありがたいお守りだと思っています。土砂災害が発生すると、地質技術者が派遣され、先ず、災害は継続性のものか、緊急対策は何か、避難するタイミングや帰宅の時期、継続しての監視や観測の必要性、二次災害の可能性などの判断が問われます。もちろん、技術者として恒久対策やメカニズムも続けざまに求められることが多いので、全体を見据えながら慎重な判断を速やかに行うことが期待されます。そうすると、現場に行って、まず経験をベースにしてメカニズムを想定し、検証するというプロセスを組み立てることになります。そして、明らかなこと、そこから矛盾なく推認できることなどを整理しながら、提示するということになります。それには、事前の資料に加えて、現地を踏査、観察してイメージすることが不可欠です。先ず災害現場では地質技術者の判断が極めて重要ですが、かといって過剰に反応することは不適切です。いずれにしても、広く観察し、先を見据えたプロセスを構築して、手順を明確にしていくことが、現地の理解を獲得することになります。前述した、3つの「かんしん」は修羅場である災害の現場では、構想力の支えにもなっていると思います。

19. 地質技術とは？

地質技術とは、地形・地質学の学理を、生活環境の安全安心に為に活用・利用するものであるということで、どこで役に立つのか、貢献できるのかが重要となるものです。一般的に期待されていることは、地盤の強度やそこに建物ができるのか、土砂災害(地すべりや土石流など)の危険性はないのかという安定に関するものと耐震地盤としての評価、地盤の強度、地下水(温泉)が得られるのか、生活並びに産業資源があるのかということが多いように思われます。また、最近は発生の頻度も上がっていることから、地すべり、土石流、水害・洪水、火山噴火・火山灰、液状化などについて問われることも多くなってきています。

そして、様々な現場での実践経験を基に、人間と自然との関係に気づいているというか敏感になっているという地質技術者自身への期待があるようにも思われます。それは地質というものが、意外と複雑なものを対象にしているということに起因するのかもしれませんが、発想やアプローチ方法、データの処理、整理の考え方が他分野の人たちに注目されていて、こんな視点もあるのかということで相互協力が活発化するということが多々経験しているからだと思います。どうしても、安全安心が基本である技術ですので、自然と人文とを相互関連的に、そして総合的にとらえる必要があり、フィールドワークは当然ながらのベース作業で、加えて、資料・史料に基づく文献検索作業も重要な一部になりますので、説得性と現場主義が求められるということが絶対です。

少々難しい表現を使うならば、地質技術は人々の土地への適応、つまり、どこに住めば都合がよいのか、あるいは何か役に立つことがないのかなどというところに原点があるようです。したがって、いままでの先人の経験等を学習しながら、環境とどう向き合ってきたのかという中で地質というものを理解して、応用してきたことは、今後の技術の在り方を考えるときに、地質工学性とともに大いに参考にすべきことでもあります。

わかりやすいのは、地質に関連して賦存する資源の活用という略奪的なこととか、自然災害への適応、土地改変への適応、災害への対応というところに技術の利用、活用を見ることができます。

これからも我々の生活を支えた自然環境を理解しながら、利用して適応してきたことをベースにして、自然と共生する手立てを考えながら、利便性、安全性を確保するという難解なことに対して、地質学やいままでのナレッジを理解しながら、役に立つものとして技術化していくことが必要になるという思いです。ややもすると、機能と経済性という世界からは、面倒なことと言うと疎んじられる場面もあるかもしれませんが、そこはいままでの経験を武器に、説得力のあるものを提示し、理解されるようなプレゼンテーション力やコミュニケーション力も備えていく必要があるということになると思われ

20. 地質コンサルタントに求められていることは？

地質コンサルタントは、文字通り、地質を対象にした様々な情報を相手の要望、目的に沿って整理し提供する生業です。そして、その領域は広く水資源のコンサルタントとして世界を股に駆け巡っている人もいますし、鉱山開発や資源評価ということで国際的に認められるような仕事をしている人もいます。また、国内外でのインフラ整備のための設計施工に資するための地質調査をしたり、防災対策の構想立案などに携わっている人も多くいます。

このコンサルタントには必須の資格はありませんが、「技術士」という国による資格認定制度に基づくものがありますので、これを紹介しながら、コンサルタントの業務を見ることにします。この「技術士」は、「科学技術に関する専門知識と高等の応用能力及び豊富な実務経験を有し、公益を確保するため、高い技術者倫理を備えた、優れた技術者」と定義されていて、資格取得後も相当な継続的な努力が求められているものです。つまりは、継続的な研さんを積むことをベースにして、高度な知識と応用能力及び技術者倫理を備えている有能な技術者としています。また、この「技術士」は、産業経済、社会生活に関する科学技術に関するほぼすべての分野を 21 の技術部門において認定されています。したがって、この考え方に沿って、部門ごとに筆記試験と口頭試験という形で判定されています。地質を対象に業務をされている方は、建設部門か応用理学部門での受験或いは登録されてはいますが、地質の業際領域が広い分野であるがゆえに、農業、森林、環境などで認定されている方も少なくありません。多様な方向へ枝を伸ばしている、こんもりした広葉樹のような樹形を想像できます。

ここでは技術士試験の分類での応用理学部門の中の選択科目である「地質」というところで、この選択科目の内容を見てみますと、次のように示されていますので、その概要というか業務の内容が理解されるのではないのでしょうか。

「土木地質（道路、鉄道、ダム、トンネル、地盤等）、資源地質（鉱物資源、燃料資源等）、斜面災害地質、環境地質（水理、水文、地下水等）、情報地質（リモートセンシング、地理情報システム等）、地熱及び温泉並びに防災、応用鉱物、古生物、遺跡調査その他の地質の応用に関する事項、物理探査、化学探査、試すいその他の探査技術に関する事項」となっていて、地質が関係するすべてという感じになります。

このように地質といっても様々な切り口というか、関係する領域が多様化しているために、業務対象としては地質技術だけの成果というよりも、その他の設計施工のための基礎資料ということになることが多いと思います。また、初期的な段階でのものになるので、ここで精度を上げて、次のフェーズに活用できる、或いは判断材料となるように、誤解や曲解されることが発生しないようにしなければなりません。

思い込みや、相手の望ましいものに合わせるというようなことは倫理的に許されないことは当然ですので、十分なプレゼンテーション能力、記述、表現能力を備えることも必要となります。

21. 森林技術者との共通性

森林技術は、大きく林業、森林土木、森林環境、加工という領域がありますが、対象は森林ですので、人間の活動とともに長い歴史を有しているものです。また、この森林は地形や地質、気象といったものとの関係性が密接で、地域性も大きく独自の対応がなされてきたことも多いと思います。森林は木材の生産地というだけでなく自然環境という面で、我々の生活環境を保全していると同時に、我が国では土砂災害の発生源にもなっています。

森林の健全化を支える山地は、多様な要素から構成されていて、そのバランスを維持継続しながら、生産環境も整備していくということが必須のことになります。したがって、全体を見据えながら、個々を濃密に判別しなければならないというところに森林技術の原点あるように思われます。

また、我が国の山地は急峻な地形が多いことから、地域にマッチした森林技術を駆使しながら、林業を進めつつ、森林環境の維持継続を図っていくということが求められています。

この辺の連携にギャップが生じると、環境復元や環境の維持継続、保全は極めて難しくなることから、大胆かつ細心を持って事に当たっていかないと、大きな負の遺産を生むこととなります。森林技術は、広い視野から見ていく必要があり、地質技術者に求められていることと共通しています。つまり、森林環境は人為的なものも含む外的作用に極めて鋭敏に反応するものだけに、慎重な、奥深い対応が必要となります。

このように森林に関する技術者の役割は多岐に亘っているが、特に森林土木技術は、林業の基盤整備をする上で、森林環境の健全維持を図るために縁の下の力持ち的な役割を担うこととなります。例えば、林業を効率化するためには機能的で経済的な林網計画が重要なことですが、加えて山地の基盤を維持するために、砂防や治山という領域での活動も大きい。そうすると、山地の成り立ち、土壌の発達、植生などが基本として重要なこととなりますので、地質技術者と同様、様々な業際、学際領域とのコミュニケーションを大切にした情報収集となります。そして、目先の効率化、能率化ではなく、維持継続していく生産の現場であるということからの発想や構想力が期待されます。それこそ森を見ると同時に木も見る、そしてその影響を受ける下流域にまで思いを広げて検討していくということが不可欠となります。

つまり、森林技術者は地質技術者と同様、逆演算することで、業務に対応するということも必要であるし、不都合なことを早期に判断する能力と同時に対応も準備できるという姿勢が大切になると思います。森林は、我が国にとって重要な資源であるとともに、環境を維持する手立ての一つでもある反面、森林があるが故の山地災害のもとにもなっているということです。したがって、森林環境を健全にするということは生産環境を維持すると同時に、それが住民の健康、安全、安心、休養にも寄与しているということを考えると、森林技術者の果たす役割は特に大事になると考えられますし、同時に、森林への関心が国民的課題になることを期待したいと思います。今後は、森林技術者として社会活動にもいま以上に参画して情宣を果たしていただきたいと思います。

22. アウトリーチの大切さ

科学技術の進展は著しい半面、データの改ざんというようなこともいわれています。また、勝手な判断や都合だけで、設計変更したりするという問題が明らかになっています。これには、技術的な知識が不足しているということや技術者間でのコミュニケーションが不足していたり、調査不足もあるかもしれませんが、基本的にはものへの関心、目的を明確にしていないということではないかと思われます。つまり、なんのためにということが欠如しているということになるのかもしれませんが。

このような場面でよく言われることは、情報公開ということですが、公開しただけでは不十分です。つまり、明確に理解されなければならないわけで、特に科学技術では、公開されただけでは十分な理解が進まないことも多いと思います。そして、知識どまりであれば、それでも良いのですが、その知識を知恵に昇華させるということを考えるとアウトリーチする存在が必要になると思います。例えば、地震や津波に対する防災を考えたときには、目的は住民の方々が発災時に的確な判断をして行動することが必要になるわけで、それが行えるように底上げを図るという意味で、正しい知識を学習しなければならないと思います。正しい知識で、正しく恐れ、正しい行動をするということが防災、減災につながるということになります。したがって、いままでの経験や研究成果などをベースにして、メカニズムを理解し、避難する手立てを考えるという訓練が必要になります。アウトリーチには、何を、だれが、どうするのかを明確にして伝達していくことが必要で、細胞分裂のごとく広がっていくことが望ましいということになります。防災は、発災時だけと思われがちであるが、発災前に備えておくことで、被害が最小化することが可能であり、災害後の復旧にも応用できるものになることが必要です。

アウトリーチをする適任者は、応用力を培っている関係分野の技術者が望ましいのは、基礎的な素養があり、コミュニケーション力、プレゼンテーション力が期待できることが大きいからです。したがって、普段から現場主義を通して住民との交流も経験している人が望ましく、業務的にも災害に通じている技術者が適しているような気がします。もちろん最初からというよりは、何回か活動している中で、訓練されるものと考えられます。できるだけ多くの技術者が社会活動としてこの役目を望まれるように期待しているところでもあります。学校で、地域で、企業で行われことが多いのですが、今後は、これらがネットワーク化して、学んだ人が教えていくということで展開することよいと思います。加えて、他領域で活躍している人や組織との連携も必要で、相互に学び間隙のない結合こそが求められていて、地質技術者もその一員として、専門知識を切り口にアウトリーチを支援していきたいものです。また、地質技術者は、防災の現場経験も多く、研究成果を理解できる立場にもありますので、フィールドワークでの経験と感性を生かしていければと思います。

23. アウトリーチの実践

専門知識を広めることで、生活向上や安全安心な環境を構築するために寄与することを目的とした広報活動は、これだけ科学技術が進歩し、災害が多発している今こそ求められています。ここでは防災を例にして、専門知識がどのようにして浸透されて、市民の行動へと展開できるのかについて紹介します。その場合には、だれがそれを担い、だれにアウトリーチするのが基本で、そのためにどのようなプログラムやプロセスが必要なのかということになると思います。

自然災害は、素因も誘因もわかってはいますが、どちらも人間が制御して抑止することとはほとんどの場合に不可能です。そうすると、早期に兆候を予知してかわすこと、つまり避難することが最善の策になることは明確です。大地震や大型台風が来るたびに、被害や被害者が減るどころか増加する傾向があります。これには様々な要因はあると思われませんが、まずは、基礎的なことを正しく知ることがスタートになります。避難所はここですよ、警報は出しますよ、ハザードマップを渡しますよ ということだけでは防災にはなりません。これらを適正かつ効果的に活用するためにも、防災教育は欠かせません。

そして、この防災教育は単なる知識の伝達ではなく、自然災害を正しく理解して、自分での確な判断をして行動できることを目指しています。そのためには、様々な取り組みの中で、学校教育が最も急がば回れ的に効果的で、広がりもあるのではないかと考えています。

つまり、小学校や中学校をターゲットにすれば、家庭へ広がりますし、地域へ展開されるからです。これらの多くは、理科教育や総合学習という中で行われることになりませんが、百科事典的な導入では、関心にばらつきが出ます。そこで、我々の活動では、地域知を大事にすることからリーフレットを作成して話をするにしています。地域にある様々な先人のこと、地形や地質の成り立ち、まちの形成史、災害記録、言い伝え、地名の由来など身近なことを紹介しながら、その背景を知ってもらうということを導入部に行っています。

次に、大事なことは自分で汗をかくことが大事で、まず、地域でフィールドワークを行うことで、そこでは新たな発見や気づきがあります。そのことが大変重要で、関心があるが故の発見ですので、それを自分の情報として地図上に整理することは、情報の分析評価にもなりますので、有効な方法になると思います。その中で、地域の成り立ちを考えるということになります。もちろん、その中で、作図や手作業で確認するというところを取り入れていくことで、より一層地域を理解し、自然災害のメカニズム、潜在しているリスク、対応などに続くということになると思います。言葉では知っていても、テレビなどの報道では見ても自らの手で再現できるということは感動もので、記憶に残るものになると思います。以上のようなことは、正しく恐れるということの基礎になるわけで、単なる物知りではなく、どのようにすればよいのかという判断力を生むことになり、いわば行政や研究者の間に立つ通訳者として、最新情報を紹介しながら、いかに関心を持っていただいてそれを継続させるのがアウトリーチがめざすところにもなります。

24. 設計施工技術者と地質技術者

建設分野では、企画や計画から始まって、測量、調査、設計、施工、運用という一連の流れがあり、それぞれの専門技術者が担当していくわけですが、どの分野が主導的であるということはありません。行きつくところは見えているので、それぞれが次段階に有用な資料を提供するという事になってはいますが、それぞれその領域の気質というか文化があって面白いものです。というのも、その領域でこだわっていることがあって、それぞれに存在感をアピールするということになります。とはいっても、いさかになることはほとんどなく進行していくということも面白いというか、モノづくりには様々なところにアソビがあるのだなと感じることがあります。

こういう中で、調査領域にある地質技術者は、地山や地盤の性状を把握するために、踏査に始まりいくつかの調査方法を駆使して、情報を積み上げていきます。そして、経験や事例等を検討して、地質の性状を整理し留意事項を提示していきます。このような成果を、適正に生かすことが求められるわけですが、設計技術者にはそのままいわれるとおりにうのみにするタイプ、なんでも数字になっていないと済まないというかデジタルがすべてだと信じている人、マニュアル信奉者など様々な人がいます。地質というのは本来、歴史的形成物であって、外的作用だけでなく内的作用によっても変化、変質するというものです。調査は限られた範囲、時には点でのデータですので、そのまま外挿できるかどうかは、かなり慎重な判断を要します。この判断というところが、時には地質技術者が言うことは、あいまいでよく理解できないともいわれるところです。地盤でいえば、一点での調査結果が全体に広げてよいのか、あるいは、データの最小値が安全側になるのかという問題があります。そこでは、地質学の学理や経験を駆使して判断されるのですが、これまた数字だけで仕事される人には何とも理解できないところともなります。そういう意味では設計技術者とは、結構細かなところで議論するという事はありますが、一方、施工技術者とはなぜか相性がよいことが多いような気がします。おそらく、どちらもファジーなところがあったり、経験主義、現場主義で業務を遂行していることにあるのかもしれませんが、地質そのものに興味を示される方も多く、なんとなく付き合いやすいような思いをすることがあります。特に、施工中に、思わぬ想定外の事象が発生したりすると、地質と関係がないような時でもよく意見を求められることが少なくはありません。そんなに、万能ではなくても、どこか同じ土俵にあるというか共通している文化か資質をお互い感じているののかもしれません。

つまりは、地質屋も施工屋も、現場が好きで、つねにシミュレーションやイメージを大切に業務を遂行している仲間意識かもしれませんし、地質技術者は施工の現場を見ることが大好きで、自分が関係した現場の進捗は、特に気にしています。不確かなものを扱っているだけに、不安があるにしても、自分の判断或いは推定がどうだったのかを現場で確認することは教科書以上のものがあり、次の仕事の糧にしているのかもしれませんが。

(完)