

土木地質学の夢 (I)

阿部正宏

まえがき

業界に入って満16年が過ぎて、なんとなく仕事の内容がわかってきた。かつて建設省におられた土木技術者から、つぎのような忠告をうけた。『土木技術者からみると、地質調査に必要以上の時間と労力をつかっているわりに、直ちに設計・施工に役立つものはごく僅かであって、土木技術者の求めている要求からは程遠いので地質技術者の奮起を促したい』ということであった。この言葉と同じことが小貫義男著「新編土木地質」の3頁にのっており、更に磯崎伝作氏の苦言として『……地質の構造が何であり、如何なる時代に如何なる現象により生じたかは我々(土木技術者)の関知することではない。地質学者は工事の経験を持たないから、土木技術者の発するこれらの疑問に対して、直ちに解答を与えることは出来ない。その解決は我々土木技術者が過去の経験によってこれを行うべきである……』と述べられている。このことは、土木技術者の方は大なり小なり感じていることと思う。

土木技術者のこの忠告を大事にして、土木地質学が単に理論のみにはしらずに、地

質技術者は土木工学の常識を深めて土木技術者に理解される努力をしなければならぬ。地質技術者と土木技術者が互によく理解しあい協力しない限り、土木地質学の発展はむづかしい。

土木地質学は残念ながら、まだ完全な体系は整っていない。土木工学という学問は地質学と非常に関連の強い学問であることはいうまでもない。純地質学と土木工学との境界領域にあるのが土木地質学とされている。大学の理学部に所属している地質学科や地球科学科の諸先生方と話しあっても、「土木地質学」は定着していないし、考え方も異なっている場合もある。やはり、地質学をもう一度みなおしてみる必要性を感じている。このことが私の夢でもある。

(1) 地質学の生いたち

紀元前、ターレスやピタゴラスの名前もでていますが、ライエルによって発展した“近代地質学”が始まる前は土木工事とともに歩んでいる。芸術家として有名なレオナルド・ダ・ヴィンチは、15世紀に運河の建設を指導しながら、そこに出てくる化石を見て過去の海の生物という

ことを考えたといわれている。19世紀に入ると、ウィリアム・スミスも運河工事に携わって、出てくる化石を観察し、“地層同定の法則”が確立され、層序区分、地層の対比を行っている。土木工事とともに歩んできた地質学のよい例ではないでしょうか。スミスは1815年に“Map of the strata of England and Wales”を発刊し、これは地質図の太祖ともいわれている。1830年、ライエルが“地質学原理”を発表して近代地質学がスタートし、1835年には、英国地質調査所が設立され、新しい地質学が発展する基盤が作られている。

18世紀後半に入ると、西欧における産業革命にともなう地下資源（石炭・金属鉱物）の科学的な探査や開発にともない近代地質学は成長していった。また、運河や鉄道の開発といった社会的要求から、地層と化石（古生物）とが手がかりになって地球の歴史（地史学）が生れ、地史の編年（ジオ・クロノロジー）に大きな変化をあたえている。

地質学が生れて現在の地質学まであゆんできた内容をみると、物理学・化学・生物学の基礎科学の歩んできた道のりとは幾分か違った道のりをあゆんでいる。一口でいえば、地質学はほかの基礎科学を基本にして発展してきている。また、ほかの基礎科学と異なることは、地

質現象をそのまま実験室に持ちこんで調べることができない。また、現象とか反応が基礎科学のように短時間ではっきりするものもあれば、非常に長い年月がたたないとあらわれてこない現象や反応があって、単純にすぐ結論できない場合もでてくる。

(2) 地質学とは？土木地質学とは？

地質学を大きく分けてみると、地球の営力の地質現象をとりあつかっている地質学（フィジカル・ジオロジー）と、地球の成立ちの歴史に重点を置き、化石を主とした地質学（ヒストリカル・ジオロジー）とがある。そのほかに、地下資源の開発など実用に関する地質学で、地質学の知識を使って鉱物や鉱床を発見し、人間の生活に役立つ仕事をしようとして発達した地質学（エコノミック・ジオロジー）がある。別名応用地質学（アプライド・ジオロジー）ともよばれていた。戦後、土木建設を始めとする自然改造、国土改良改造に伴って土質力学・土壌学・海洋学・気象学などを含めたエンジニアリング・ジオロジーが発達し、いわゆる資源に関係するものに狭義の応用地質学（鉱山地質学）、シビル・エンジニアリングに関係するものを土木地質学と分けた使い方をするようになった。最近では環境問題や環境アセスメントの仕事が

増え環境地質学 (Environmental engineering geology) とよぶ分野にまで拡大してきている。

ここで注意すべきことは、狭義の応用地質学は地質学の調査法をとり入れて共通する内容が多いが、土木地質学は応用地質学とは異なっている。土木地質学で取扱う地層・岩石 (基礎地盤) は自然のものであり、地質学が取扱う地層や岩石もまた自然のものである。取扱うものとともに自然のものではあるが、その研究・調査の方法となると共通する点もあるが、目的によっては異なる場合もでてくる。

土木地質学をせまく考えると、工事の計画・施工のために、自然の条件でできた地層・岩石の性質および状態を正確に数値で表現して、力学的性質を設計・施工に反映させることである。同時に、地下の地質状況の変化から設計上の可能な変更に対する提案をはじめとし、構造物の安全に関し、採用すべき地層・岩石の物理的・力学的 (ときには化学的) 性質から構造物の建設に伴って発生する可能性のある情報の予見と対策まで発展させることである。ときには、地質状況に対応して建設方法に対しての提案、構造物をつくるための材料に関する情報の提供、基礎地盤の掘削の方法、掘削する場合の問題点から土量や費用に関する問題にまで拡がりつゝある。

土木技術者がいわれている経験をとおして判断したり、結論に結びつけることは、大切なことではあるが、土木地質学では、その地層・岩石ができた初生的な強度・変形・透水などの諸特性を出発点として、その後初生的特性が漸次変化してゆくので、測定数値だけで云々することは出来ない。要するに変状の実態とその原因の追究が必要であって、土木地質学はこの線に沿って発展させてゆかなければならないし、期待していることでもある。

これからの土木地質学への実践的要求は、従来の地質学や鉱山地質学 (応用地質学) ではなく、視野の広い総合的な土木地質学の誕生と思われる。従来の地質学のようなわくぐみでは、要求にこたえることができない段階にきている。土木工学、土質力学 (Soil mechanics) 等の関連分野の科学をとりいれた新しい“土木地質学”の体系のわくぐみを早く作ってほしいと願っている。(つづく)

(株)長谷地質調査事務所)