



巻頭言

私の土質・地盤工学50余年を回顧して

植下 協 (名古屋道路エンジニア株式会社 代表取締役社長)

(名古屋大学名誉教授、中部土質試験協同組合技術顧問)

- 1) ジオ・ラボ中部の機関紙に執筆のご依頼をいただきました。古希も過ぎて、最近是不勉強な私ですが、標記のような見出しであれば、期日までに、与えられたスペースを埋める原稿を仕上げ得るであろうと思って卓上のワープロ器に向かっております。
- 2) 私は若き頃、建築家にでもなることを考えて、昭和24年に京都大学工学部に入学しました。その時の京都大学は、工学部1年の教育が終わってから、学生を各学科に割り振りしました。建築学科は昔から志望者の多い学科でありましたので、私は第2志望としていた土木工学科に配属されました。私の長い人生を回顧したとき、土木工学の教育を受け、その中でも、土質工学を専門にしたことは、私に適した進路であったと思っております。
- 3) 新制の京都大学では、4年間の学部授業を終了した私たちのために、5年間の大学院教育を準備して下さっていたので、その大学院で村山朔郎教授にご指導をいただき、「路床土の含水状態とその支持力に関する研究」の学位論文を書かせていただき、博士号をいただきました。路床土というのは道路舗装を支えている土のことです。
- 4) その頃、村山先生から見せていただいた英国道路研究所の Soil Mechanics for Road Engineers という工学書は道路のための土質工学を勉強する私には大変に参考になりました。書かれている内容も参考になりましたが、それらの工学的情報の書き方が参考になりました。私が適当に区切りながら書いているこの原稿の書き方はその工学書で教えられた書き方です。
- 5) 戦後、間もない頃の日本の道路舗装は、道路の表面に舗装を置くだけの作り方でした。そこに、アメリカで開発された舗装の設計法として、路床土の強さを CBR で測定して、その CBR に基づいて必要舗装厚を設計する舗装工学が我が国に伝えられました。今日でもその考え方に沿って、耐久的な道路舗装が設計されております。
- 6) 路床土の強さを規格化した工学的試験法である CBR 法で測定すれば、多くの舗装での経験と結び付けた舗装厚設計法が作られているので、交通荷重で壊れない舗装厚を知ることができます。土の力学の基本的強度定数は c と ですが、道路舗装工学では、現場で利用しやすい土の工学的強度 (CBR) 試験法を規格化して舗装厚設計法を打ち立てているわけです。
- 7) 経験工学による CBR 舗装設計法に対して、舗装構造を多層弾性体とみなして、弾性理論に立脚して必要舗装厚を論じる方法もあります。舗装構造は重交通荷重を受けても舗装表面の「たわみ」(沈下変形) が小さければ耐久的です。従って、舗装のない路床土だけであれば路面は交通荷重で大きく変形して破壊するが、舗装をすることによって舗装表面で「たわみ」が極めて小さい(1 ミリメートル以下のような) 状態とする舗装厚を設計すればよいという考えが、多層弾性体理論による舗装厚設計法です。(編集者追記：道路公団 設計要領土工、pp.66~76 に詳細に記述されています)
- 8) 京都大学の大学院生であった頃、村山先生のご指導で、シンウォールサンプラーで採取された乱さない粘土試料の土質試験を実習するために大阪土質試験所(現 (財)地域地盤環境研究所)に派遣

していただきました。この試験所で、シンウォールサンプラーから抜き取った粘土試料の状態を観察して記録し、すべての土質試験が行われた後に土質調査報告書にまとめる経験をしたことは土質試験に基づく実際の地盤調査業務についての貴重な勉強となりました。

- 9) 土質実験室では土の物理的性質を調べるために、PL、LL の試験が数多く行われております。アッターベルグ試験として知られる人の手によるこのような物理的試験については、土質技術者が実際に土に触れながら土のことを判断する行為なので、医者が患者を触診しながら患者の状態を判断することと同様に大切な行為であると思っております。
- 10) 京都大学在任中に、阪奈自動車道路の建設計画に先立って、土質を観察しながら予定路線を踏査したことがありました。そのときに、各地点で観察した土をどのように表現し記録すればよいのか、苦し思ったことは忘れられません。その苦しい経験を解決するために、その後の私は、合理的な「土の判別分類法」の確立に熱意をもち続けることとなりました。
- 11) 道路の工学で土質分類の仕事が重要視された理由は、地球上の各地で、各種の土の上に安全で経済的な道路を効率的に作るために、建設予定地の土がどのような土であるかを概略知る必要があるためです。そのための分類としては、判別分類の作業が容易であり、分類結果の表記が第三者に分かりやすく、分類結果が工学的性質を知ること役立つ必要があります。
- 12) そのような視点で、我が国で採用され実用化されるようになった分類法が米国で提案された統一土質分類法です。ただし、日本での土質分類法とするためには、日本独自の火山灰質粘性土(関東ロームなど)のような土の分類に困らないような分類体系に修正する必要性がありました。なお、この分類法によって推定できる土の工学的性質は素材としての性質であり、自然地盤での力学的性質の推定には、その土を乱さない状態で直接の試験をする必要があることを認識しておかなければなりません。
- 13) 例えば、土質分類では同じ粘土(CH)に分類される土でも、「液状化しやすい超鋭敏粘土」、「軟弱粘土」、「硬質粘土」など、力学的には極めて異なる性質のどの状態の粘土であるかは力学的試験によって説明できることです。土の状態を乱さないで行う力学的試験の重要さがある訳である。名古屋での地盤工学が未熟なころ、名古屋の洪積粘土での工事が、「粘土」であるというだけの知識で、大阪の沖積粘土の場合と同様に考えたため、過大設計をしていた幾つかの例を過去に見聞いたしました。
- 14) 私が昭和 38 年に名古屋大学に着任してから直面した当地域での大きな地盤工学的問題は濃尾平野の地盤沈下公害でした。愛知県環境部から「地盤沈下を止めるために地下水利用量をどの程度削減しなければならないか」と質問されたので、濃尾平野の過去の地盤沈下を説明できる濃尾地下水盆の土質力学的有限要素法のモデルを作成して、計算をした結果「揚水量を半減すれば地盤沈下が止まるであろう」と意見具申することができました。その後、当地域での揚水削減の努力がなされて、今日ではこの問題は解決致しております。
- 15) 最近の当地域での地盤工学的問題は土壤汚染問題です。この問題の解決には化学分野の専門家の協力も必要ですが、地盤が汚染されている状態の把握とその状態を浄化するための合理的工法を考えるために、まずは対象地域の地盤の状態を的確に把握する地盤工学的調査が必要であることを主張しつつ、名古屋市環境局に協力している昨今です。

