私のプロジェクトX

斎　藤　和　夫

1. まえがき

「私のプロジェクトX」の執筆機会を得た。依頼を受けてから既刊の同コラムを参照し、執筆内容の検討に入る。本家プロジェクトXシリーズはNHKのドキュメンタリー番組。番組内容は産業・文化等の様々な分野において製品開発プロジェクトなど、直面した難問をどのように克服して成功に至ったかを紹介するものである。第1回放送は「巨大台風から日本を守れ」。富士山レーダーにかけた男たちの足跡である。当時の天気予報精度を飛躍的に向上させた男たちのドラマである。放送は2000年から5年間、通算187回続いた。いずれも技術立国日本の礎となったものである。そこで私のプロジェクトXには筆者が実務家として過ごした地盤技術者としての話を回想録として示すことにした。ちょうど技術者として43年間の過ごした某地質調査会社から新たな所属会社に移籍し第1歩を踏み出したところである。ひとつの区切りとして良いタイミングになると考えたからである。

2. 生い立ち

生まれは昭和27年5月斎藤家の長男として生まれる。ところは茨城県結城郡石下町、現在の常総市である。

ここは関東平野のど真ん中、東に筑波山、近隣には鬼怒川、小貝川が流れ両河川により運ばれた肥沃な土壌と水に恵まれた田園風景である。のどかな気候風土、刺激のないのんびりとした田舎であった。明治時代には文豪、長塚節を生み、農村風景と農民の生活を題材にした小説「土」は有名である。ただし、この地域は水害の常襲地帯であったことをあとで知ることになる。

高校時代まで地元で育つ。小学校の夏休みの自由研究として「雲」の観察をした。夏休み期間中の雲の観察と天気の関係をまとめたものである。当時、写真はあまり普及していなかった。しかし、カメラが自宅にあり、父にねだり夏休み中は毎日雲の写真を撮り続けた。この結果をまとめ、巻雲は低気圧の前兆であること、積乱雲と気温との関係などをコメントした。この結果が大当たり、県のコンクールで入選した。すっかり本人は有頂天になり、将来は理科系に進む下地を作ったのかもしれない。この時代は池田内閣による高度成長期、所得倍増計画の真っただ中であり、また四大公害に代表される環境問題が顕在化してくる時代でもあった。

写真-1　二歳頃の筆者

3. 地盤工学との出会い(学生時代)

東海大学土木工学に入学、大学3年にて土質力学を受講する。当時、授業にあまり魅力を感じなかった。ただし、その夏にアルバイトに行った電力中央研究所での経験が地盤工学への興味を持った記憶がある。内容はフィルダムの電子計算機の打ち出しデータを絵にする作業であった。この時の研究員の人柄、振る舞いに感動を覚えた記憶がある。所作が

カッコよかったからである。

このような経緯もあり、4年生になると卒業研究として土質研究室のグループを選択した。研究の名称は“サンドドレーンによる応力集中効果について”、室内試験班となった。サンドドレーンとは軟弱地盤の対策工法のひとつであり、軟弱粘性土中に砂の杭を造成して圧密促進効果を期待するものである。当時、名神、東名高速道路においては軟弱粘性土の地盤改良工法として用いられていた。

作業内容は直径30cmの大型圧密試験器を用いて試験供試体を作成することであった。室内試験班はバケツ3倍分の量の人工粘土に水を加え、粘土試料を作成する。泥いじり後、程よい硬さになった粘土を大型圧密試験機にセットして一週間、粘土地盤の出来上がりである。その後、一軸圧縮試験という強度試験をする。粘土地盤が所定の強度になっているか、合否判定である。この判定に外れた場合は最初からやり直し。学生時代の6月～10月にかけて汗にまみれた泥いじりが延々と続いた。人工粘土は添加する水の量に応じて微妙にその強度が変化する。手触りで強度がある程度予測できるようになったのは一連のシリーズが終了する時期であった。

この辺の結果報告を踏まえて卒業論文とした。担当教授からは何とか合格点をいただいた。やっと泥いじりから解放されたことの安堵感しか残らなかった気がする。ただし、この微妙な水加減をまとめた泥いじりが、後の技術者形成期に関係してくるとは全くの予想外であった。

4. 技術者としての経緯

4.1　第1期（黎明期：かけ出しの時代）

北海道赴任に初めて乗った飛行機が羽田～千歳便、自衛隊と共用していた時の千歳空港である。時は昭和50年7月であった。降り立つ北海道が広大な土地の広さに驚いた。勤務した地質調査会社の陣容は社員数15名程度、初任給は6万円前後くらいであった。当時札幌の地下鉄は南北線だけが開業しており、東西線は建設中であった。高速道路も札樽道と道央道の千歳～札幌間のみが開通していた。

写真-2　入社当時の筆者

職務の内容は現場管理が中心の作業であった。特にこの当時は高度成長期から安定成長期への移行期間であり、残業は天井知らず、繁忙期においては土日もほとんど休んだ記憶はない。

現場作業からヘトヘトとなって帰ってくると、待っているのは円形すべり計算による安全率計算の割り当てシート。当時はすべて手計算、現在パソコンで瞬時に答えが出るものに対して、数時間を要する苦行であった。技術課社員総出で一つの断面を計算していた。クーラーのない夏の夜、タオルを首に巻き、うちわ片手に計算に没頭する姿がこの時代の技術屋の風物詩といえる。しかしながら、このおかげですべり計算の安全率の予測する感覚は研ぎ澄まされた。

この時期は業務上のミス、クレームはすべて一人前の技術者になるための栄養になる。発注者からの技術的な問い合わせに対して、一時的な勘違いをしていても、後のフォローを誠実に対処すれば何とかなるものだと先輩技術者に教えてもらった。

4.2　第2期（飛躍の時）

これから紹介するプロジェクトは私の技術者形成に大きく寄与したもので、記念碑的な業務といえる。舞台は苫東厚真火力発電所に隣接する埋め立て地である。海外輸入炭中継基地として昭和58年に埋め立てが完了した地区であり、ポンプ浚渫により造成直後のいわゆる若齢地盤であった。予定施設は高さ

12mの貯炭山（4列）と総重量約600tの軌道式荷役機械である。供用開始は昭和60年であり、これは調査開始から2年間で調査、解析、対策工法の提案、試験施工、本施工を処理しなければならない強行工程であった。

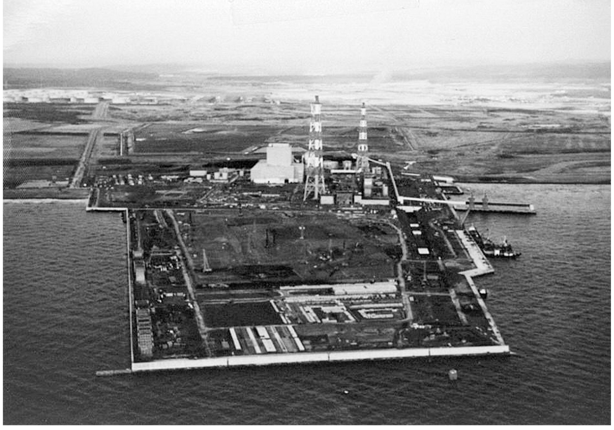

写真-3　埋立て地（苫東コールセンター敷地）

写真-4　砂地盤における液状化現象（浦河沖地震）

当初、人が歩行困難のほどのヘドロによる軟弱粘性土地盤が予想されていた。しかし、前年の昭和57年3月、浦河沖地震が発生し、検討地域内で激しい液状化現象が確認された。

これらの情報は後の調査計画立案に際して極めて有力な情報となった。

（1）地盤調査と検討

地盤調査は昭和57年1月よりスタートした。数点のボーリング調査とその間を補完するためのヘドロ地盤においても調査可能な静的コーン試験（ダッチコーン）を実施した。この埋立て地の埋立て層の層厚さは10mであり、ヘドロによる軟弱粘性土地盤と液状化が証明された砂地盤が同居している。敷地の広さは14ha（500m×260m）のうち、ヘドロからなる粘土地盤は全体の70％に当たる10ha、液状化が発生する砂地盤は15％（2ha）、粘土と砂の互層地盤は同様に15％（2ha）であった。

粘土地盤は埋め立て直後、人の歩行が全く不可能な状態ほど軟弱であった。泥水状の粘性土は表層を覆う覆土荷重により逃げ道を失い、数か所からヘドロ噴出となる事態に陥った。この状態は周辺がブヨブヨでちょうど地盤が水まくらのような様相となっていた。若齢地盤の特徴を物語る地盤であった。対策工法のポイントはいかに若齢地盤から普通の軟弱

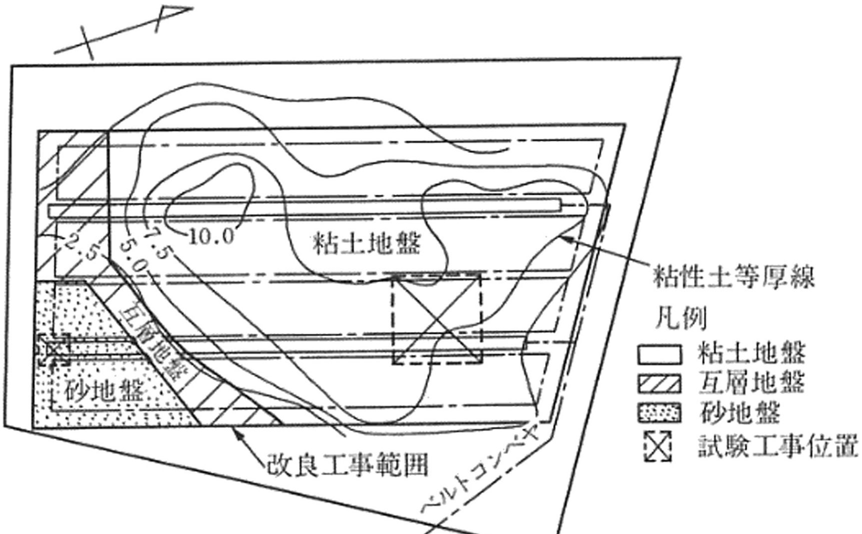

図-1　埋立て地の地盤構成

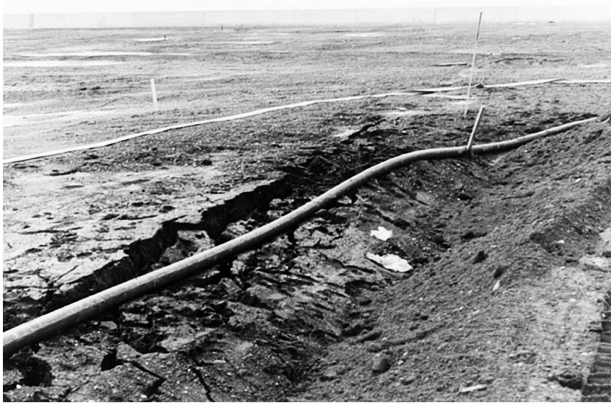

写真-5　粘土地盤における地盤破壊

粘性土地盤にしてさらに構造物荷重に耐えうる地盤に改良するかであった。

一方砂地盤は極めて緩く堆積していることは浦河沖地震の液状化現象で検証が済んでいる。いかに分布範囲の確定と砂地盤に対する経済的、合理的に締め固めるか、ポイントであった。調査を実施した2か月間、本当にこのような埋め立て地盤に施設建設ができるのであろうか、強い不安を抱えながらの毎日であった。

(2)試験工事

対策工法の検討結果、粘土地盤は圧密促進工法併用のプレローディング工法、砂地盤は重錘落下締固め工法、互層地盤はサンドコンパクション工法を提案した。6月から試験工事が開始された。提案された工法の効果検証のため現場で試験工事か行われた。試験工事で当初の地盤改良効果が立証される。効果が得られない場合は仕様変更、場合によっては他の工法に変更になり大幅な工期の延長が必要となる。粘土地盤においては地盤改良により、所定の工期内に残留沈下量を抑えることが可能となり、また地盤安定上の問題も解決できる結果が得られた。粘土地盤における事前予測結果と現場観測結果にほぼ同様な結果が得られた時の感激は今でも忘れられない。砂地盤の液状化対策についても改良仕様を満足する地盤強度が確認された。かくして大きな工法変更はなく、本工事に移行し、無事供用開始を迎えることができた。

このように五感で体感できる現場に恵まれた技術者は技術的に成長できるばかりではなく、貴重な経験を積むことが出来る。この経過は技術士試験の経験問題に選定して昭和62年、技術士試験に合格した。

なお、先日発生した胆振東部地震において、地盤改良を実施した箇所については目立った被害はなかったとの報告を聞き、30年目にして対策工法の妥当性が立証されたといえる。

4.3　第3期(一人前の技術者として)

その後、道内火力発電所の関連調査、白鳥大橋地質調査、道内高速道路関連調査、鉱山起源の鉱さいたい積場安定性解析調査、新千歳空港関連調査における地質関連調査を経験してきた。その間、2年間にわたり北海道電力関連の設計コンサルに出向した。今になって思えばどの期間における業務も懐かしく、担当していた当時は我なりに全力を出して担当していた記憶がある。後悔はない。

土質分野以外の技術者(主に構造系)から“土のことはよくわからん。”との話を聞く。コンクリートや鉄は単体で物性は変わらない。ただし、土については周辺環境等により、さまざまに変化する。例えば土は水を加えることにより固体～塑性体～液体に変化する。地盤を相手にしている技術者には当然と思えることも、土木の材料とした観点からみると土は全く厄介な代物である。目から鱗が落ちる思いがした。同時に地盤技術者の存在感にやり甲斐を感じたことを思い出す。また、地盤技術者は現場と切り離すことはできないことも再認識した。学生時代に実験室で泥まみれになりながら、養った経験を再認識している。

5. 学協会活動

地盤工学会北海道支部との関連は密接である。昭和50年後半から平成10年にわたり支部報告会には論文を投稿していた。それがきっかけで北海道支部主催の委員会活動には参加する機会が与えられ

た。泥炭地盤における広域沈下検討委員会、火山灰の工学的分類委員会、地盤凍上に関する検討委員会が主なものである。いずれも北海道特有の地盤環境に形成される特殊性があり、北海道で解決しなければならない事例であった。この委員会活動を通して大学関係者、研究者、発注者、コンサル仲間、ゼネコン関係者の方々と面識が出来た。一つの財産である。

もう一つの活動として技術士会活動がある。北海道技術士センター時代に所属していた有資格者増強委員会、平成 5 年からの所属した地域産業研究会、同時期に活動していた防災研究会、現在継続中の倫理委員会等、これらの活動を通して建設部門以外の技術士の方々との交流が可能となった。交流は魅力的であり、大変勉強になった。地盤工学会からは平成 24 年 3 月に功労賞、平成 30 年 6 月には日本技術士会から会長表彰された。このような活動が評価されたものと考えている。

写真-6　平成 30 年 6 月　日本技術士会　会長表彰

6. あとがき

私の 43 年の技術者人生について述べてきた。順風満帆に見えるかもしれないが、その過程で失敗や思い違いを何度もしてきた。特に入社後 10 年くらいまで成果報告書の内容が十分満足できる内容になっているか、大切な項目に欠落はないか、北海道だけに通用する報告書になっていないか、等いろいろ暗中模索を繰り返してきた記憶がある。また、転勤が全くなかった社内事情もあり、一人の技術者として見方が偏ることを心配していた時期もある。反面、転勤がなく同じ会社にずっととどまるメリットもある。プロジェクトの歴史的な経緯の蓄積、北海道というローカル地盤・環境問題に対する対応、対外的な人脈等の形成などである。時は期せずして平成から令和に移行した。今少しの間、これまでの経験を活かしながら若い技術者のために指導、助言をして行きたいと考えている。

斎　藤　和　夫(さいとう　かずお)
技術士(建設部門)
拓北地下開発㈱
技術部長