

久里浜の研究所による先輩の経験を語り継ぐ会

上田 茂 先輩

「出会い、支えられ、課題に取り組んだ半生 ～浮体構造等の技術開発を振り返って～」

講演者 鳥取大学名誉教授 上田茂

司会 国土技術政策総合研究所 管理調整部長 宮島正悟

日時・場所 令和6年3月25日（月） 国土技術政策総合研究所（横須賀庁舎）3階会議室

はじめに

【司会】

久里浜の研究所（国総研、港空研）において、研究所OBの方を講師に、港湾・空港整備等における技術課題をどのように克服したか等、研究者としての経験を語っていただき、若手職員等のこれからの研究活動における気づきの機会になればと思い、先輩の経験を語り継ぐ会を開催することとしました。第二回の講師として、鳥取大学名誉教授上田先生にお願いしたところ快くお引き受けいただきました。

上田先生は、港湾の施設の研究において、従来あまり知見がなかった浮体構造について、その研究を切り開いた先駆者です。こうした新たな分野に取り組まれたご苦勞、着眼点、行動力等についてお聞きすることは、どの分野の研究においても参考となると思います。

なお、本日の講演会は、「先輩の話を聞く」ということです。上田先生のごことは、この会では「上田先輩」とお呼びしたいと思いますので、よろしくお願いします。

【上田先輩】

国総研、港空研の皆さまには、年初から能登半島地震災害復旧にご尽力されていらっしゃることに敬意を表します。本日は『先輩の経験を語り継ぐ会』にお招きいただき、大変光栄に存じます。年末に酒井部長様から講演の依頼がありました。退職後、おおむね3年を経て、無職の私が現役で新進気鋭の皆さまにお話しすることなど考えもしなかったもので、非常に恐縮しています。船舶や浮体構造物の係留問題に取り組んだ経緯を話してほしいというご要望でしたので、私が本日ここに至るまでの経験などをお話しさせていただければと思い、お受けしました。

上田茂先輩の略歴

- ・昭和19年生まれ、昭和44年3月 京都大学大学院交通土木工学専攻修了、同年4月 運輸省入省（阪神外貿公団工務部技師、港湾技術研究所海洋構造研究室研究官、連合王国国立水理研究所在外研究員）、海洋構造研究室長、構造部長を歴任。
- ・平成6年、鳥取大学工学部土木工学科教授
- ・平成22年4月 いであ株式会社 技術顧問



生い立ちです。私は 1944 年、昭和 19 年 9 月 2 日に京都市伏見区深草藤森に生まれました。近くに練兵場があったと両親が話していましたが、その地の記憶は全くありません。記憶に残っているのは、3 歳から 4 歳くらいの頃でしょうか、京都市下京区西の正門口町に住んでいた頃が最初です。西大路八条付近です。父の本籍は愛媛県東宇和郡野村町です。江戸時代から乙亥相撲が行われ、『玉春日』という大相撲力士の出身地^{注)}で、お相撲の町と称していますが、かつては、生糸の産地として栄えていました。近くの卯之町には、『オランダお稲』がいました。今は合併して西予市になりました。父は京都第一商業中学、今の西京高校を卒業しました。龍谷幼稚園を卒園し、吉祥院小学校に入学し

ました。社宅入居に伴い、七条第三小学校に転校しました。思えば、私は恵まれた環境に育ちました。父は、京都市に本社がある第一工業製薬で経理や総務を担当する事務職に従事していました。洗剤メーカーですが、コンクリートの製造に関する増粘剤や、界面活性剤を業界に提供しています。本社・工場は中央市場があった七条千本にあり、3 階建ての社屋でした。屋上から大文字の送り火を楽しめました。東は七条大宮の西本願寺辺り、西は桂川辺りまで遊びに行っていました。

注) 2024 年 5 月場所、風賢央が愛媛県出身者として 29 年ぶりに十両に昇進しました。

人との出会い、小学校から中学校の頃

【上田先輩】

私は、人生は出会いだと思っています。出会いとは、時に人との出会いであり、また、時には課題との出会いでした。出会いによって教えられ、刺激され、そして努力して道が開けました。出会いは予期せぬものですが、運命的でもあります。そして、分岐点でもあります。結果として今日の私がありますが、分岐点で私が選択した道は良かったのだと思っています。

小学校 4 年の春、父が静岡に転勤になり、経理畑から営業に転じました。父にはその才能があったようで、4 年 3 カ月後には福岡支店に栄転しました。酒は飲めませんがマージャンが好きで、遅く帰宅することがありましたがそれも仕事のうちと理解し、業績を上げる父を頼もしく思いました。静岡市立伝馬町小学校に転校しました。静岡駅から 5 分ほどの所にあり、明治 6 年の創立です。担任の土屋先生（男性）は音楽の先生だったので、午

後はおおた音楽で、スティーブン・フォスターのフォークソングや『峠の我が家』、『オールド・ブラック・ジョー』、『アニー・ローリー』、『庭の千草』などの唱歌を教えてくださいました。

静岡市立東中学校に進学し、2年の夏まで通いました。富士登山の直前に転校したので、私は登山の機会を失いました。福岡市立高宮中学校に転入しました。私はテニス部に入部したかったのですが、音楽担当の三小田先生がテニス部顧問に掛け合い、テニス部を退部させて合唱部に入部させました。NHK 全国合唱コンクールでは勝ち残れませんでした。3年生の秋、毎日音楽コンクールに出場して『ステンカ・ラージン』と『モルドウ』を歌い、九州大会1位、全国大会3位に入賞しました。この出会いにより、歌はかけがえのない友になりました。

ところで、タモリ・高橋真梨子・氷川きよし・森口博子・博多華丸といえば著名な芸能人ですが、皆さん福岡市立高宮中学校の卒業生です。福岡県は多数の芸能人を輩出していますが、市立(いちりつ)の中学校でこれだけの有名人が出ているのも珍しいことです。港研にも先輩がいらっしゃいます。加藤始先生は私の9年先輩です。九州大学名誉教授の松下博通君は同級生で、合唱部でした。

人との出会い、修猷館高校

【上田先輩】

昭和35年4月、福岡県立修猷館高校に入学しました。黒田藩の藩校で天明4年、1784年に開校し、240年以上の歴史があります。質実剛健、バンカラで、夏は下駄を履いて登校し、廊下を裸足で歩くので、帰る頃は足がワックスで真っ黒になっていました。テニス部と英会話クラブ部に入りました。テニス部には、60人もの新入部員がいました。コートは軟式と硬式それぞれ一面なので、とても1年生には順番が回ってきません。百道の砂浜を毎日ランニングして、球拾いに明け暮れました。

2年に進級するとき、父が再び京都本社の総務課に転勤することになりました。父にとっては栄転ですが、私にとっては高校も転校しなければならないことになります。父は京都の知人に連絡をし、洛北高校、昔の京都一中に転入続きをして、3月下旬に転入試験を受けに行きました。中京区の親戚に投宿し、試験前日洛北高校に出向いて転入試験の段取りなどを聞きました。帰りがけに父は、自分の先生が商工会議所にいらっしゃるということで会いに行きました。烏丸通を挟み、向かいに京都新聞社がありました。商工会議所から出てきた父は、京都新聞社に行き新聞で京都大学への入学者の記事を見ようと言いました。新聞を見ていると、新聞社の中から出てきた紳士が私に、「君、修猷館か」と声を掛けました。一瞬びっくりしましたが、立って挨拶しました。驚いたのは父のほうで、夜、床

についてから明日の転入試験を受けるかどうか話し合い、結局、私は修猷館に残ることに決めて、翌日、福岡に戻りました。この紳士が誰か分かりませんが、京都で修猷館にゆかりのある人だと考えると、荒巻禎一さんだったのかもしれないと思っています。全くの偶然ですが、この出会いは『私の人世を決定づける出会い』だったと思い起こします。

福岡に戻り下宿生活が始まりました。月1万円の仕送りから下宿代、授業料などを払いました。下宿は4回変わりました。2番目の下宿は、親友の的野力君のお母さんが紹介してくれた、倉田さんという眼科医だった方のお宅でした。ご主人が亡くなられた後、奥さんが大学生を対象に賄い付きの下宿をされていましたが、高校生である私を引き受けていただきました。九州大学大学院電子工学科の山田さんと相部屋でした。大変な勉強家で、寝るのはいつも私より後で、英語や文学書などをよく音読されていました。当時、私は法学部に進学し、弁護士や報道関係などの仕事に就くことを考えていました。しかし、この方と1年間ほど生活する中で工学部に進学することに変更し、慌てて受験科目の物理を猛勉強しました。学科は行政に就くことを考えて、土木工学科に決めました。

人との出会い、京都大学で土木を学ぶ

【上田先輩】

京都大学工学部交通土木工学科に入学しました。両親は大変喜んでくれました。京阪電車の牧野から各駅停車で40分、南座の前の四条京阪で降りて、市電で東一条まで6年間通いました。4年生の講座配属のときに計画系講座を希望し、天野光三先生、長尾義三先生、米谷榮二先生の順に志望届を提出しました。教室主任の丹羽先生から「君は長尾先生の所に決まった」と告げられました。長尾先生からは3年生のときに港湾工学の講義を受けました。最も厳しかった課題は、円弧滑り計算でした。当時は全て手計算でした。長尾先生は運輸省時代に、待ち合わせ理論を駆使して摩耶埠頭計画を展開されました。他にも、産業連関表を用いた産業立地計画論を展開され、森杉壽芳先生が発展させられました。

私は、ゼミに入ると直ちに計画学のテーマが与えられるものと思っていましたが、私と山口正隆君は、長尾先生から「4年生のうちは力学をしっかり勉強しなさい。その後、計画学をやるように」と言われました。後に愛媛大学教授になった山口君は、防災研究所の岩垣研に行ったきり、帰って来ませんでした。港研の林さん、荒井さん、北島さんの論文を渡されて、現在は液状化と言っていますが、砂の流動化やセル型岸壁に作用する土圧などの勉強をしました。

大学院に進学した当時、長尾先生は入退院を繰り返されていたので、結局、計画学を研究することはありませんでした。しかし、計画学の研究環境の中にはいました。修士論文の作成をいかにするか悩んでいました。金井萬蔵さんから「僕たちが指導するから、テーマを変えたらどうか」と助言をいただきましたが、長尾先生のご指示がないまま時間が過

ぎました。

大学院2年のときに、十勝沖地震がありました。長尾先生が黒田勝彦先生と私に、現地に行って被災状況を見てくるよう言われました。大阪から奥羽本線の日本海号に乗り、青森経由で八戸に入りました。既に港湾技術研究所から調査団が現地に入っていて、ここで初めて林聡構造部長、中瀬明男先生、奥村樹郎先生、中野拓司さんとお会いしました。帰路、港研を訪問して模型試験課長だった合田先生とお会いし、水路の設計についてお話を伺いました。



写真 京都大学土木工学科、交通土木工学科卒業写真

※中心におられるのが石原藤次郎先生（56代土木学会会長）。長尾義三先生や、後に土木学会会長を勤められた岩佐義朗先生（79代）、松尾稔先生（84代）、阪田憲次君（98代）、事務次官を勤めた青山俊樹君が写っています。

※最終ページに拡大した写真を掲載しています。

運輸省入省、阪神外貿ふ頭公団へ

【上田先輩】

運輸省の面接試験がありました。面接官の林部長に「港研はどうか」と聞かれ、私は「砂の流動化の研究に興味があります」と答えました。最初の赴任先は、第三港湾建設局でした。学生るとき神戸港の見学をしたことがあったので、第三港湾建設局は神戸港工事事務所の場所だと思い込んでいた私は、当日、神戸港工事事務所に出頭しました。担当の方から場所が違うことを告げられ、本局まで送ってもらいました。出だしから大失態でした。辞令交付後、私と小島朗史さんは人事の方から呼ばれ、書類作成をするよう言われました。辞職願でした。10日間第三港湾建設局にいて、直ちに阪神外貿ふ頭公団に出向するというものでした。その10日間に合同初任研修を受け、公団に着任しました。

阪神外貿ふ頭公団では、工務第一課工務第一係に配属されました。部長は神戸市の毛利さん、課長は大阪市の高間佐多男さん、係長は同じく小坂辰徳さんでした。公団の技術陣は、第三港湾建設局・第四港湾建設局・大阪市・神戸市から派遣されていました。先輩には道厘清さん、田村勇さん、中井修さんらがいました。私は神戸港担当になり、もっぱら岸壁ケーソンの細部設計に従事しました。コンサルタントが作成した設計図書をチェックし、数量表を取りまとめて積算に送る仕事でした。1年後、高間課長から、第1ポートアイランドと、第2ポートアイランドの取り付け部ケーソンを公団が担当することになった

ので、ひと月で設計するよう指示されました。五角形ケーソンでしたが、事例を探しても見つからないので、構造力学の教科書を片手にモーメント分配法などを使って設計し、図面と共に高間課長に提出しました。

高間さんは設計図書と図面を点検した後、私に鉄筋量は幾らかと聞きました。120 キログラムと答えたところ「多いな。やり直し。90 キログラムくらいじゃなきゃ会計検査は通らない」と言われました。修正して 105 キログラムになり了解されました。阪神淡路大震災の後、このケーソンの状況を見せてもらいましたが、損傷がなく安堵しました。岸壁設計では、防舷材や車止めなどの付帯設備の検討もしました。既に第 1 バースでは、西武ゴム社製の H 型防舷材の設置が決まっていたましたが、ブリヂストン社が開発したセル型防舷材の売り込みがありました。ここからゴム防舷材との付き合いが始まります。

公団勤務を 2 年ほど経た 1971 年 3 月に、港研から林部長、山下生比古さん、稲富隆昌さんが公団にいらっしゃいました。新しく提案された栈橋の耐震性診断方法で、大阪南港のコンテナ栈橋の耐震性を検証される目的でした。別室で応対されている高間課長から、資料を持ってくるよう何度も呼ばれました。

港湾技術研究所へ （よく学び、よく遊び）

【上田先輩】

1971 年 4 月、港湾技術研究所構造部海洋構造研究室に配属されました。総務課で林部長とお会いしました。「海洋構造研究室はどんな研究をやるか知っているか」と聞かれましたが、さすがに何も知らないで「知りません」と答えたところ、「俺も知らない」とかわされました。室長は、機材課補佐官から転任された大谷博包さんでした。背が高く大きな赤ら顔の人でした。大谷さんから、海洋構造研究室は「東京湾 CTS 構想の湾口シーバース建設に対応するための新設の研究室だ」と聞かされました。研究課題は大水深海洋構造物の構造設計に関するものでしたが、詳細は何も決まっていませんでした。大谷さんから「林部長は、君にシーバースのワーキングプラットフォームの斜め組杭構造の振動解析をさせたいと思っておられるようだ」と言われました。私は、解析解を求めようと努力しましたがうまくいきませんでした。

しかし、大谷さんは別のことを考えていらっしゃったようでした。湾口シーバースの候補地は館山沖、もしくは三浦海岸沖で 50 万トンタンカーを栈橋に係留する構想でした。

「部長が読んでおくようにと言われたよ」と言って、『Handbook of Ocean Engineering』という英文の分厚い本を手渡されました。この書物の中に、合田先生の杭構造物に作用する波力の質量力係数の式が記載されていました。大谷室長は、酒と囲碁の強い、大変個性的な方でした。毎日、昼間は水工部・土質部・構造部などの室長や主任研究官の方々に研究室に来ていただき、波浪・漂砂・地盤改良など、港研の最先端研究領域の動向の講義を

受けました。大谷さんの人脈で、運輸省港湾局や企業の方々が来られました。後にお世話になることになる新日本気象海洋（株）の田畑日出男さんもおられました。他にも、大谷さんと一局指したいと、高田睦夫さんが夕刻来られました。開国橋の大門臼井で酒とつまみを買って来て接待しながら、対局を観戦しました。昼休みには、海洋構造研究室はにわか碁会所になりました。皆さんは大谷さんとの対局を望まれていました。

土質部の梅原室長は大谷さんと同期で、棋力は勝るとも劣らぬものでした。対局は進み、昼休みが終わり近くになったとき、大谷さんが「ワシは昼から年休を取る」と言って、指し掛けの碁盤を抱えて梅原さんと一緒に休養所に行ってしまいました。私は囲碁のたしなみがなかったのですが、大谷さんの手ほどきを受けました。夕刻、500 円を渡されて、大門臼井でハイニッカかサントリーレッドを買って来ました。つまみなしで水割りをちびりちびりとやりながら、「上田君、何の研究をしたらよいかね」と大谷さんはつぶやきながら、星目を置いた碁盤を一隅ずつ、つぶしていきました。私は「何をすればよいでしょうね」と答え、何度も何度もつぶされながら碁を打っていました。

大谷さんの腹は固まったようでした。戸塚のブリヂストン横浜工場に行き、2000H や 2500H もの大型セル型防舷材の製造工程を見学させていただきました。ブリヂストンの森昭久さんという 30 代の部長の他に、住友ゴムの塩野勝さんや横浜ゴムの浅見道郎さんら、多くの方々にご教示いただきました。

京葉シーバース

【上田先輩】

東京湾市原沖の京葉シーバースは、東西両側に接岸係留できる 20 万トン級シーバースとして、昭和 43 年に完成しました。それまでは 10 万トン級の原油タンカーバースが最大でしたが、輸送の効率化からタンカーが急速に大型化しました。大型タンカーの操船や係留に関する操船の手引きが作成されていて、タンカーの操船者も接岸操船の際には、タグボートを配して細心の注意を払っていました。

ところが、京葉シーバースのブレスティングドルフィンが傾き始めました。傾斜が大きくなったため、東西のブレスティングドルフィンを梁で結合して補強しました。ブレスティングドルフィンの役割は、船舶の接岸エネルギーを防舷材などで



吸収するものです。設計接岸速度は、15cm/s でした。京葉シーバースのブレスティングドルフィンの防舷材は、高さ 1m、長さ 2.5m のスーパーアーチ型のもの 4 本で、防舷材の吸収エネルギーは船舶の有効接岸エネルギー以下でした。残余は杭構造で吸収しなければなりません、うまく機能しなかったと思料されました^{注)}。

注) 後にマンネスマン社の高張力鋼を使った単杭構造が開発されました。

実はこの頃、海難防止協会の塩原礼次郎さんが、横浜調査設計事務所の寺尾健所長に、付加質量が小さいのではないかという質問状を送られていました。東京大学の藤野正隆先生の制限水路における船舶の横移動に関する論文を引用され、接岸時の付加質量が船舶質量の 4 倍近くにもなると主張されていました。船舶接岸時の付加質量の研究成果がまとまった後に、私は海難防止協会に出向き塩原さんにお会いし、京葉シーバースの防舷材について付加質量が直接の原因ではないことを説明しました。

鹿島港シーバース

【上田先輩】

船舶接岸速度調査と接岸時衝撃力に関する検討を実施することとし、京葉シーバースと鹿島港シーバースで調査をしました。京葉シーバースには、東京計器製の船舶接岸速度計が設置されていたので、その記録を利用しました。

鹿島港シーバースでは、測定用の器具を開発しました。いずれの調査も、新日本気象海洋(株)の岩内さんや大谷さんの支援で実施しました。お二人は東京水産大学、現在の東京海洋大学出身で船長資格をお持ちの方でした。鹿島港の調査は冬季に行いました。冬季の鹿島港は、太平洋に抜けた低気圧が発達して、鹿島港には北北東から波が侵入します。あるとき、船舶は東寄りの風を同時に受けてバースから離され、バース前面で楕円形に旋回し、ブレスティングドルフィンの防舷材に当たり、また離されるという運動を繰り返していました。係留索はナイロン製でしたが、スプリングラインと呼ばれる短いロープが切断しました。船舶は大きな動揺をしましたが、それ以上係留索が切断することはなく、漂流せずに係留されていました。

これが私の原点です。波と風を受けながら係留中に動揺する船舶を眺めつつ、現象の解明と解析方法の確立に思いを馳せましたが、当時は、見通しはありませんでした。

船舶係留模型実験

【上田先輩】

谷本勝利さんをリーダーとする模型実験に参加しました。水工部の扇型水槽に 50 万ト

ンタンカーの 50 分の 1 の模型をアクリル製のドルフィンに係留し、けん引力や動揺量を測定するものでした。ただ、係留索にワイヤ、防舷材にコイルバネを使ったため大きな張力や反力を計測することになり、現象の再現ができませんでした。

病に倒れる

【上田先輩】

東京湾 CTS（原油輸入基地）構想は、石油備蓄は民間企業に委ねるという通産省の政策で白紙になりました。事業の後ろ盾を失い、研究目標も確立しないまま研究資金を絶たれました。追い打ちを掛けるように、私に不幸が襲い掛かりました。定期健診で肺結核にかかっていることが分かりました。排菌していなかったのですが、自宅療養するわけにはいかないので、妻の父が福岡の国立古賀病院に入院の手配をしてくれました。長期の入院になりそうだったので、私は入院中の過ごし方を考えました。先輩の堀江毅さんから BBC の英会話のテープを借りて、120 巻全てをカセットテープに録音して持って行きました。入院中は毎日 4 巻を朝・昼・晩に 1 時間ずつ、1 週間繰り返して聞きました。朝日新聞を購入し、毎日抜き書きしました。半年後、回復はしたものの退院許可が下りませんでした。私は、鶴田所長に手紙を書き『日本の海洋開発のために働かなければならないところなのに役に立たず、無念の気持ち』と伝えました。すぐに返事がありました。手書きで 2 行ほどでしたが『池田隼人さんは、皆が出世していくのをベッドでじっとこらえて見ていた』と書かれていました。再起を見守っていただいているお気持ちがありがたく、嬉しく思いました。

海岸工学論文との出会い

【上田先輩】

1 年間の療養の後、病が癒えて職場に復帰しました。鶴田所長にお礼のあいさつに何うと、優しくねぎらっていただきました。暫くして大谷さんは転勤され、七尾港次長だった堀井修身さんが赴任されました。ある時私に電話がありました。「君、手が空いていたら僕の所へ来てくれ」と言われました。どこから電話があったのか確認する間もなかったので、堀井さんに電話しました。「上田ですが、今電話をいただいたのでしょうか」と聞くと、堀井さんは「いや、してないよ。そういう口調だと所長だと思っからすぐ所長室に行ったほうがいいよ」と言われました。慌てて所長室に行くと、鶴田所長から手書きのメモを渡されました。『ここに書いてある論文を読んで要約して持って来なさい』とのご下命でした。私は、「かしこまりました」と答えて退室しました。部屋に帰ってメモをよく読むと、ほとんど知らない人の海岸工学関係の英文の論文でした。その中に九州大学の大楠丹先生の、2 本または 3 本の円柱に作用する波力の干渉に関する論文がありました。まずは論文を入手し

なければなりません。港研の図書館で論文を探し、コピーして一つずつ和訳しました。大楠先生の論文は、後に造船工業会が関西空港の様式として提案した、多列円柱式浮体構造の波浪応答解析に活用させていただきました。大楠先生とは、その後、造船関係の方々が組織される海洋工学懇談会の会合でお会いして以降、親しくお付き合いをさせていただきました。

後先になりますが、私は三井造船の小林正典さんのご紹介で海洋工学懇談会に入会し、情報交換をしました。数年前に懇談会の100回記念の会合があり、私は招待講演者として洋上石油備蓄基地施設建設に係る港湾関係の取り組みについて講演しました。ちなみに、港研の図書館には『ASCE』、『土木学会』、『造船学会』、『Dock&Harbour Authority』などの書籍が揃っていて、文献検索の助けになりました。私は、図書館の蔵書を、時間をかけて閲覧しました。中でも、直轄技術研究会の資料を興味深く読みました。昭和25年のジェーン台風による大阪港の船舶被害に対し、当時の第三港湾建設局から大阪港内港化の提案がありました。大阪港は、淀川など大阪湾に流入する河川の下流に立地する港湾のため、それなりの難しさがあったのですが、実現しませんでした。前年には、キティー台風による横浜港の船舶被災がありました。大阪港の船舶被災は、台風による高潮が主たる要因ですが、伊勢湾台風の高潮被害後に高潮防波堤が建設されました。当時防災課長であった長尾先生がその建設に尽力されました。今日、ロンドンのテムズ・バリアやロッテルダムのマエスランド・ケーリングの高潮防潮堤が実現していることを考えると、大阪港内港化の提案は画期的であったと思います。



写真 ジェーン台風の被害を受けた大阪港を視察される三笠宮殿下（大阪市提供）

日加共同研究

【上田先輩】

カナダ東部沿岸のニューファンドランド沖の石油資源開発に関連して、日加共同研究が

始まりました。日本側は鶴田千里さん、新日鉄の石井靖丸さん、大林組の松石秀之さんが中心になり、経団連に研究会が組織されました。カナダ政府の代表はジューグラーさんだったのでしょうか、何度も来日されました。私の研究室には、フランス系カナダ人の技師、デニス・シャルトランさんが滞在しました。海洋構造研究室では、石油シーバースの設計や安全対策などに係る調査を実施して港研資料に取りまとめていたところですが、鶴田所長から設計関係を中心に取りまとめるよう指示がありました。海洋構造研究室の研究とは別の、かなり大きな仕事でした。

経団連会館で、在日カナダ大使を招いてレセプションがありました。私は司会と通訳を仰せつかりました。入院中に英会話のテープで練習した効果が多少はありましたが、冷や汗ものでした。その後、日本から調査団を送る計画が持ち上がり、私も候補に挙がりました。鶴田所長から準備するよう言われたので、スーツとカメラを買って待ち受けていたのですが、企画課の尾原義典補佐官から、「上田さん、カナダの話はなくなったそうだよ」と告げられました^{注)}。鶴田所長は、横須賀の和幸という『とんかつ屋』に連れて行ってくださり、慰められました。お気遣いにありがたく感謝します。

注) 事業の破綻による中止

HRS 留学

【上田先輩】

昭和 50 年、私は科学技術庁長期在外研究員として留学の機会を得ました。MIT カウオリングフォード(Wallingford)の HRS (Hydraulics Research Station)のいずれかにすることとして応募しました。年末に、先方からしかるべき推薦状を送るよう連絡がありました。MIT は京都大学に伺い、中川博次先生に Nath 教授宛てに推薦状をお願いしました。HRS は王立水理研究所なので、鶴田所長に推薦状をお願いしました。年末の 30 日、ご多忙のときとは思ったのですが、当時は郵送に時間を要したので年明けまで待てず、電話をしてご自宅に伺いました。所長と奥様が応対していただき、鶴田所長は笑顔でサインをしていただきました。その上、「せっかく来たのに年末で何にもしてやれないから、これを持って帰りなさい」と、有名な十勝ワインを頂きました。私どもには高根の花のワインだったので、しばらく大切に飾っておいた後で賞味しました。おいしいワインでした。

HRS から、関係者に紹介状を書いてもらうよう依頼がありました。当時、HRS には、土木研究所から馬場洋二さんが滞在されていました。橋本毅さんをご紹介いただき、赤羽支所に伺い紹介状を書いてもらいました。また、一番町の英国大使館で面接を受けるよう指示があり、商務官と 1 時間ほど懇談し面接はクリアしました。

昭和 50 年 10 月 1 日、私は英国に旅立ちました。ヒースロー空港に到着後、バスでヴィクトリア駅まで行き、荷物を預けてから地下鉄に乗ってグロブナーにある日本大使館に向き、着任の手続きをしました。科学技術一等書記官は若狭さんでした。叔父が紹介してくれた三井物産ロンドン支店に伺った後、ヴィクトリア駅に戻りました。ここからウォリングフォードまではバスで 2 時間ほど、マーロー、ヘンリー、チェルタラン高原などを經由して到着しました。その日は George Hotel に泊まりました。翌朝、歩いて HRS に向かっていたところ、後ろから「Mr. Ueda」と声を掛けられました。所長のラッセルさんでした。研究所では、私が所属する研究室の Dr. Bowers に紹介されました。原子物理学者です。彼は隣村の Benson の White Hart というパブ兼ホテルに連れて行ってくれて、当面の寄宿を依頼してくれました。その後 Newnum Green3 番のお宅に伺い、賃貸契約をして 1 カ月後に入居し、2 カ月後に家族が到着しました。隣家のジョンとモーリーンが親しくしてくれました。子供たちは家の目の前の Crawmarsh Gifford Primary School に通いました。私はテニスクラブに入会して、毎日、夕方、テニスをし、パブに通いました。



写真 Geoff Gilbert, Stephen Hunchington と Wallingford にて

HSR では、文献閲覧や実験などを見学していましたが、ラッセルさんが Weighted Mooring の実験をするよう提案してくれたので、水路で実験をし、数値計算をしました。数値計算には、計算機使用のために 300 ポンドの研究費が支給されました。実験では水溶液に電極を浸し、電気抵抗の変化で鉛直方向の変位を測定する計測器を使いました。HSR では、メカニカルのグループが計測装置を開発していました。ジョージ・リーンのアシスタントのピーターが、日立金属製の鋼のカミソリの刃を使い、空気式防舷材の特性を再現していました。この見聞は、後に私が港研で行った実験で役に立ちました。

HSR はテムズ河沿いに立地しているので、実験に使う水は、テムズ河から取水しています。大型タンカーの 200 分の 1 模型の振れ回り実験をしていたとき、アシスタントのジョン・ストックが「シュリンプ、シュリンプ」と大声を上げました。実物ではクジラほどになると言うのです。余談ですが、この実験は保険会社のロイドが査定のために HRS に発注したのですが、HSR ではクライアントから同じ実験を受注していました。つまり、再現確認実験ですが、同じ実験を同じ水槽で行うので、担当者は、「同じ結果が出るに決まっている」と胸を張っていました。

イギリスの外郭施設の配置計画は、係留船舶の動揺を考慮して立てられていました。平面水槽に外郭施設や係留施設を配置した模型を設置し、外洋の波を起こして模型係留船舶

の動揺を見て配置計画の良否を判定するものでした。いわば、日本でいう静穏度実験に模型船舶に係留するようなものであり、得難い経験でした。帰国後、この経験を発展させることになりました。当時、係留船舶の動揺に基づく稼働率算定法の構築を手掛けていた私は、横浜調査設計事務所の大堀晃一所長に、静穏度実験の合間に模型船を浮かべ、その動揺を観測したいとお願いししところ、快諾していただきました。大堀さんにも実験を見ていただき、係留船舶の動揺による静穏度の判定にご理解をいただきました。

HRS はヨーロッパの他の水理研究所と同様に、クライアントジョブを多く受注していました。このことが後のサッチャー政権で民間移行、すなわちプライバタイズにつながりました。プライバタイズ後、私がウォリングフォードを訪れた際、Crickmore が食事会をしてくれましたが、Dr. Bowers はプライバタイズに失望して退職し、今は静かに暮らしていると言っていました。

Stephen Huntington は同じ年代の研究者でしたが、後にマネジング・ディレクターになり、近年、大英勲章を受けました。女王陛下自ら勲章を授けられました。



洋上石油備蓄施設計画

【上田先輩】

英国から帰国しました。早速、洋上石油備蓄基地が進行していることを知りました。英国滞在中、堀井さんが船舶接岸実験を実施されていたので、その取りまとめと並行して対応しました。この計画は、三菱重工業と鹿島建設が中心になって進めていたもので、およそ 500 万キロリッターの原油貯蔵施設を、長崎県五島列島の青方沖に建設しようとするものでした。当初、港研の関係者はその実現には懐疑的でした。キティー台風の時、鶴田所長は第二港湾建設局の企画課長で、横浜港の船舶被災を目の当たりにされた経験から、暴風を想定した大型浮体の係留には消極的でした。合田先生もそのようでした。

一方、既に 50 万トン級タンカーの設計を達成した造船業界は、浮体の製作には自信を持っていました。問題は係留です。大型ケーソンにブリヂストンのセ



ル型防舷材を取り付け、船舶の両舷則と船首の合計5カ所で係留する方式です。

構造部長の北島さんは、大変関心を持たれました。三菱重工は何らかの方法で動揺計算していると思われますが、私どもはまだそれには至っていません。浮体の動揺計算は、伊藤喜行さんと千葉繁さんの『浮き防波堤の水理』、木原力さんの『円柱浮体の動揺計算』、九州大学の井島先生の『小規模浮体を想定した動揺計算法』などがあるだけでした。私どもは、井島先生の領域分割法を大型浮体に適用し、合田先生にご指導いただいて時刻歴解析行う方法を構築しました。本省の坂井順行さんと稲垣紘史さんが事業の推進にご尽力されました。北島昭一さんは、このプロジェクトの対応を輪湖健雄さんか私にさせようと考えていらっしゃいました。私は部長室に呼ばれ、「君は、建設局に出ることはなくなったよ。石油備蓄に対応してほしい」と伝えられました。このことは、私にとってある意味で宿命でした。与えられた課題に真っ向からぶつかっていかうと覚悟しました。

三菱重工の珠玖正憲さん、池上国広^{注)}さん、白島石油備蓄の関係で日立造船の高木又男^{注)}さん、巻幡敏明さん、新井信一さんなどと技術的な交流を深めました。船舶技術研究所の安藤定男さんは六つ年上ですが、同じ運輸省の機関なので再々伺い、教えを請いました。安藤さんは「教えを請いに来るなら、何でも教えてやろう」と親しくご教授いただきました。後に私どもが原子力船『むつ』の係留実験を行う際、模型船の製作業者を紹介していただき、また、慣性モーメントの調整機器の作成にも助言していただきました。安藤さんは、「波浪中で船舶を拘束しようと考えてはいけない。船の動きに任せて緩やかに係留し、漂流しないようにすることが肝要」と貴重な助言をしていただきました。

洋上石油備蓄に関連して何度か長崎に行く機会がありましたが、元良誠三先生や宝田直之助さんらと一緒に食事をする機会もありました。造船関係の皆さんに親しくしていただき、今も親交があります。

注) 後に長崎総合科学大学学長

注) 東大教授高木健氏はご子息

先に申し上げた、鹿島港での船舶の係留状況を目の当たりにしたことがあったので、私はこのプロジェクトの実現性に確信を持つことができました。それとともに、動揺計算法の確立が急がれました。船舶に作用する波力の計算法は、当時はStrip法という手法が主流でした。Strip法には数種類の方法がありましたが、三井造船昭島研究所の小林正典さんが開発されたNew Strip Methodで計算することにしました。当時の三井造船昭島研究所長の萩原さんは、北島さんと東大の同期だということで、プログラム作成の了解を得るため昭島に行き、小林正典さんと初めてお会いしました。以降、親しくお付き合いしています。

関西空港浮体空港案

【上田先輩】

時を同じくして、関西空港の浮体案が出てきました。IHI や住友重工業が中心となり、多列円柱浮体構造でした。多くの円柱浮体に作用する波力を、先に申し上げた大楠先生の方法を使って工夫し、計算する手法を開発して動揺量を算出しました。港研での研究は、造船工業会の計算結果を独自の手法で検証するものでした。造船工業会の計算手法は詳しく分かりませんが、同様の結果が出ました。

IHI とブリヂストンは、ゴム防舷材の繰り返し圧縮特性に係る膨大な試験を行っていました。セル型ゴム防舷材などの定反力型防舷材は、一定荷重を持続して掛けると変位が次第に増加するクリープ特性を有しています。繰り返し動的载荷試験においても同様の現象が見られ、『動的クリープ』と称していました。この試験結果は、後の洋上石油備蓄基地施設の実現に寄与しました。

係留船舶の動揺実験

【上田先輩】

関西空港調査と並行し、波と風を受ける係留船舶の動揺計算法の開発と模型実験を行いました。プログラミングは、理論式を構築して外注しました。模型実験は、水工部の水槽で行いました。係留索は実物と相似になるよう工夫しました。防舷材は、セル型などの低反力型と空気式のような反力漸増型のものを機械メーカーに作成してもらいました。係留索の特性を出すのには苦労しました。私が苦労したというより、小島晃君をはじめ研究室の若い方々が奮闘してくれました。私は女性のパンティーストッキングをより合わせて作成することを提案し、厚木ナイロン社に試供品の提供をお願いしました。先方は、靴下は伸びたときに側方に圧力が掛からないよう製造しているので役に立つかわからないということでしたが、協力してくれました。小島君たちは、張力の掛け方や、よりの回転数などを変えて、相当数の実験を繰り返しました。相当時間がたってから、小島君が「できました」と言って持って来ました。どうやら、厚木ナイロンの製品では狙っている性能が出なかったようですが、「福助のファインスルーが適当で、張力と、より回転数も決まった」ということでした。

こうして銘柄指定で購入要求書を作成し、土田部長に持参して説明しました。少し驚かれたようでしたが了解していただき、会計課もクリアしました。納入後は、小島君たちが模型係留索の製作に奔走し、特性試験機も開発してくれました。厚木ナイロン社には、白石悟さんが、てん末を説明してくれました。

計算プログラム納入後は、白石さんが計算を繰り返してバグを見つけ、随分修正してくれました。また、計算結果の図化プログラムや周波数スペクトル作成プログラムなどを作

成してくれました。海洋構造研究室の総力を挙げて取り組んだ結果、計算プログラムと計算結果の照合も済み、プログラムの検証が終わりました。

北島さんは、運輸技術審議会で洋上石油備蓄基地施設関係の議事があるときには、私を同行させてくれました。北島さんの背後に座り、議事の一部始終を見聞しました。全ての議事が終わった後、「今日は石井さんの所へ行くから一緒に来なさい」と言われ、新日鉄の参与室に石井さんを訪ねました。3人だけでした。北島さんの話が終わった後、石井さんは「君たちが十分検討して、それでよいと言うなら何も言うことはない。下へ行って飲もう」と言われました。師弟間の尊敬と信頼が漂う、穏やかなひと時でした。

学位論文

【上田先輩】

私は学位論文を取りまとめることし、長尾先生にお願いに上がりました。長尾先生は、理論と実験結果だけでは十分ではない、応用例を付けなさいと指摘されました。ご指摘に沿って港内避泊と稼働率の適用事例、大型浮体構造物の係留計算事例を収録しました。細部は黒田勝彦先生に見ていただくことになり、私は2週間ごとに京都に行きました。金曜日の夜に大垣行に乗車して翌朝大垣で乗り換え、京都まで9時間あまりの行程でした。黒田先生には土曜日の朝から夕方までと、日曜日の昼まで、懇切にご指導いただきました。帰りも大垣発東京行きの各駅停車に乗り、翌朝そのまま出勤しました。30代の間に提出したいという思いでした。原稿は何度も書き直し、およそ半年かかりました。修正を入れた原稿を非常勤の永津さんがきっちりと浄書してくれました。学位論文の内容の大部分は、『港研資料 No. 504』として刊行しました。

いつものご指導の後、長尾先生からご自宅にご招待を受けて1泊させていただきました。長尾先生は「上田君、これからの港湾の技術開発で重要なことは何だと思う」と聞かれました。私は即座に「海上施工だと思います」と答えました。そして「石油掘削に関してジャケット式構造やトライポッドなどの構造が使用されているのは、強大な波力低減もさることながら、変わりやすい過酷な環境での沈設を、いかに短時間で効率良くすることに注力した結果、考案されたものでした。つまり、施工計画から構造様式が決まっていると言えるからです」と付け加えました。

ある日、何度、原稿に向かっても筆が進まず、途方に暮れていました。何となく部長室に足が向いて、部長室で土田肇さんに「きょうは朝から一行も書けないのです」と言いました。土田さんはうなずきながら、しばらくして「俺も時々あるよ」と言われたので驚きました。私は、土田さんという人は、文章が流れるように出てくるように書ける才能を持った人だと信じていました。意外な言葉でしたが、その言葉に救われた思いでした。土田

さんの思いやりに、ありがたく頭が下がります。

学位が授与されてから、土田さんに報告とお礼に伺いました。「君もやっとスタートラインに立ったね」とねぎらいのお言葉をいただきました。スタートラインに立ったとの意識を持ち、まだまだこれから頑張らなければと覚悟しました。土田さんから、科学技術長官賞に推薦していただきました。同時に小島君を科学技術長官奨励賞に推薦しました。おかげさまで2人とも栄誉に浴しました。



港内避泊計画・港湾施設の荷役稼働率

【上田先輩】

係留船舶の動揺計算を行い、港内避泊法を示して、港内避泊可能バースを抽出しました。また、港湾の稼働率は、係留施設前面の有義波高が 50cm 以下である日数を積算して算定されていましたが、船舶の大型化に伴って係留施設の水深が増加しました。それに伴い、外洋の波の影響を受けやすくなりました。有義波高のみでは不十分で、波の周期や係留索の特性などを考慮して検討する必要がありました。荷役不可能であった事例を調査し、その時の気象海象条件の下で係留船舶の動揺量を算定し、荷役可能波高を推定しました。これを用いて新たな港湾施設の稼働率の算定方法を提案しました。Wallingford での見聞が生かされました。

高知港における長大ケーソン開発

【上田先輩】

かつて港研ではワーキンググループが組織され、若手研究員および技術者が集められて、新技術開発などの検討を行いました。横断的な組織で、私は新防波堤構造 WG に参加しました。谷本さんがチューターでした。

長大ケーソンは 100 メートルあり、ケーソン全面で波力の平滑化がなされ、作用波力の低減が見込まれるというものです。三井造船玉野製作所で建造し、高知沖までえい航されました。据え付け当日、長大ケーソンを据え付け地点までえい航し、注水が開始されました。随分、時間を要しました。私たちは、監督船上でその様子を注視していました。「着底」と合図があっ



た瞬間、ケーソンがズズと動きました。しばらくして、「ケーソンに上陸していいです」と指令があったので、私は先頭に立って上陸しました。ギギーッと音がした途端、1本のワイヤが切れて私の目の前を走りました。運良く難は避けられましたが、当たっていたら足が飛んでいました。夕刻、テレビ放映を見ていると、航空写真ではケーソンがうまく座っているように見えてましたが、実際は70cmほど陸側に着底していました。

神戸の所長会議に出席されていた森川雅行所長が急きょ帰任され、夜を徹して対策を検討し、浮上させて再設置することに決まりました。着底の寸前に大きな力が作用したと見られるので、設置点より数十センチほど沖合で注水し、全てのワイヤを置き側に配置して据えることが決まりました。翌日、うまく再設置できました。全ての関係者のご努力の結果だと思います。後日、足立二雄次長が、この現象を解明するための会議を開催されました。私は、「漂流力」と「堰き止めによる静水圧」の計算結果を提示しました。両者の計算結果は、ほぼ同じでした。

浮き防波堤の研究 (土木学会誌技術開発賞応募)

【上田先輩】

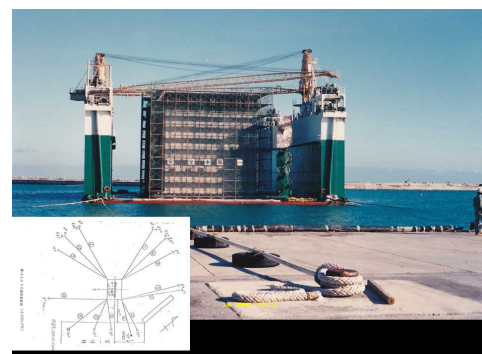
浮防波堤の開発に関し、農水省が土木学会の新技术開発賞に応募しました。これを聞いた広田孝夫所長が憤りました。内容は、造船各社が開発した浮防波堤の新様式を農水省が取りまとめたものだったのです。港湾技術研究所として直ちに對抗することになり、私に取りまとめと応募が課せられました。既に、合田先生を座長とする浮防波堤WGでの活動があったため、第四港湾建設局のサイドフロート型浮防波堤と第三港湾建設局の多段ボード型浮防波堤の研究成果を取りまとめて調書を作成し応募しました。

書類審査と土木学会講堂でのプレゼンテーションがありました。室外で待機していた私は、名前を呼ばれて演壇に向かいました。発表は12分間に制限されていました。OHPなどの準備をした後で説明しましたが、締めくくりに前に発表をやめるよう言われました。私の時計では時間内でした。ところが、計時は名前を呼ばれて入室するときからだったというのです。後日、両者共倒れとの連絡がありましたが、悔いがありました。

平良港のFD 港内避泊

【上田先輩】

沖縄総合建設局の福田功さんから、平良港のケーソン製作に用いているFDの港内避泊について相談を受けました。平良港の所長は井福周介さんでした。検討結果次第では、実施したいということでした。



た。動揺計算をした結果、直径 100mm のナイロン索 14 本を FD の周囲に取り、係船岸から 60m 離して係留することによって港内避泊できるという結果を示しました。安藤定男さんの教えが参考になりました。ただし、ナイロン索は紫外線による劣化の恐れがあるので、3 年で交換することを要請しました。

計算におけるロープ張力は、ロープ切断強度に対して 1/3 以下、FD の移動量は 30m を超えると計算されました。細川泰廣所長の時に、FD の港内避泊が実施されました。950Hp の猛烈な台風が宮古島を直撃しました。久里浜にいて台風情報を聞きながら平良港に電話しますが、全くつながらないまま翌日になりました。FD に何かあれば辞職かもしれないと思いつつ研究室に入りました。細川さんから電話がありました。「上田さん、FD は無事でした。30m も動きましたよ」と聞き、ほっと胸をなでおろしました。

羽田空港 D 滑走路建設 (浮体案)

【上田先輩】

羽田空港の D 滑走路建設のとき、私は評価委員会のメンバーに選ばれました。浮体空港案の評価が職務でした。海上技術安全局・大学・造船工業会・報道・鉄鋼などの各界から、委員メンバーとして参加されていました。新日鉄の太田英美さんは修猷館から東大土木に進まれた方ですが、浮体案の推進派でした。太田さんとは、建設と維持管理が課題であることなどを話していました。評価の結果、浮体案は建設業と JV が組めなかったため、埋立部と栈橋構造部のハイブリッド方式が採用されました。

NATO 高等研究集会 PIANC-WG

【上田先輩】

船舶接岸時の仮想質量の研究成果を、バスコ・コスタ博士に送りました。欧米では、スイスの研究所の実験に基づくバスコ・コスタ博士の提案式が多く用いられていました。日本の基準はバスコ・コスタ博士の式と比べると付加質量にして約 2 分 1 の値なので、過小だと評価されていました。私はステルソンの実験の解釈を見直し、新たな提案式を提示しました。バスコ・コスタ博士の式は船舶を長方形浮体に見立てた式ですが、私の提案式はブロック係数を導入して船型を考慮したものでした。計算結果は、ほぼ同等になりました。

PIANC の WG 参加のためブリュッセルに出張した際、バスコ・コスタ博士の研究所を訪れました。ブリュッセル空港では、搭乗予定の便がロンドン大雪のため 4 時間遅れ、リスボン到着は夜中の 12 時を過ぎていました。ところが、バスコ・コスタ博士は空港で私を待っていてくれて、ホテルまで送ってくれました。翌日、事務所で先生にお会いし、先生は私

の訪問を喜んでくれました。

午前中は接岸時の仮想質量の議論をしました。午後はシネスの防波堤損壊について、水理実験の相似則、フルード則とレイノルズ則の相違について話をされました。博士の講演のようなものでした。

帰国後、間もなくしてバスコ・コスタ博士から手紙が来ました。NATO 高等研究集会の案内でした。防舷材に関する会議は、リスボンやウォリングフォードで開催されていましたが、NATO 加盟国ではない日本では知られていませんでした。合田所長にも同じ手紙が来ていて、その写しが私に送られてきました。ノルウェーのトロンハイムで2週間の行程でした。NATO 加盟の開発途上国の技術者に対する研修が主要な目的ですが、最新の情報交換の場でもありました。この年施行された『国際研究交流促進法』により、海外で開催される国際研究集会に私費で参加する場合には、その開催期間と前後の旅行日を勤務扱いにすることができました。

ありがたいことに、旅費は議長のブラットランド教授が2万クローネ(約40万円)の補助を認めてくれました。総経費の2分の1でした。洋上石油備蓄におけるゴム防舷材の活用などを含めて10編の論文を準備し、9月初めにノルウェーに向かいました。会議にはバスコ・コスタ博士とパー・ブルー博士、フォンタイン博士、マシューセン博士、オルトメルセン博士など、ヨーロッパの著名な学者が講師として参加していました。参加者はNATO加盟13カ国の46名でした。日本からは、私とブリヂストンの川上さんが参加しました。私と川上さんは、個別に洋上石油備蓄基地施設に係る発表をしました。パー・ブルー博士は『裸の王様』の話を引き合いに出し、冷ややかな評価をしました。



パー・ブルー博士はノルウェー出身でアメリカ在住の岸工学研究者。後日、オーストラリアから帰国途上、日本に立ち寄り講演された。写真は瀬戸大橋で奥村研一氏、ブリヂストンの川上氏と。

この会議で、アイスランドのビガソンとシガーダソンに初めて会いました。この機会を通してブラットランド教授との交流が深まり、私や白石悟さん、米山治男さんが何度もノルウェーを訪問しました。また、ブラットランド教授は広島で開催した浮体構造物の係留に関する国際会議の共同議長として、ノルウェーの研究者と共に来日されました。



ブラットランド教授とは相互に訪問し親交を深めました

帰国後、埼玉大学の谷本勝利先生から、「アイスランドのシガーダソンという人が堀川清司学長を頼って留学したいと言っているが、港研で何とかならないか」と相談がありました。科学技術庁の外国人技術者招へい制度を利用し、首尾よく認定されました。シガーダソン氏はこの制度で3カ月、さらに自費で3カ月港研に滞在されました。以降、今日まで交流が続いています。

PIANC-WG 参加は、港研には旅費がないため、外郭団体の方々に参加をお願いしていました。港内における船舶の動揺 WG には、自費で年休を取って参加しました。WG33 のときは、鳥取大学に在籍していましたが、防舷材各社が OCDI に基金を拠出し、支援してくれました。WG33 には鳥取大学の奨学寄付金を充てました。

マースフラクテ-ロッテルダム港

【上田先輩】

マースフラクテは、ロッテルダム港に新たに建設された外港です。この地域は、マース川の浚渫土砂を埋め立てて形成された土地を掘り込み建設されたものです。矢板岸壁本体や係船柱が完成した後に前面を掘削するなど、ユニークな工法が目を見せます。しかし、何より特徴的なことは、港全域が北海に対して海岸で遮蔽されていることです。船舶は大型タンカーを除き、マース側沿いに遡り、90度旋回して入港します。操船には面倒なことです、港内は静穏が保たれ、荷役が円滑に行われます。



ブリヂストンのゴム防舷材からの撤退

【上田先輩】

ブリヂストンが防舷材事業から撤退するというニュースは衝撃的でした。ブリヂストンをはじめ、日本のゴム防舷材業界が高性能高品質の防舷材を製造していることを後ろ盾に、PIANC の防舷材 WG に参加していたので、目標を失いました。とりわけ、上五島および白島の洋上石油備蓄基地施設にブリヂストンのスーパーセル型防舷材が用いられているので、今後、予想されるゴム防舷材の維持管理と更新に支障をきたします。江頭和彦さんと相前後して港湾局長、技術参事官、技術企画課長を訪ねて対応を話しました。そして、専門的な知見を持たれる秋山斉さんが沿岸センターに勤務されることになりました。秋山さんは大阪大学から『海洋環境における係留用ゴム資材の劣化性向と維持管理に関する研究』に対して学位を授与されています。また、PIANC 防舷材 WG にも積極的に参加していただき、持ち前の語学力を奮って貢献されています。

鳥取大学での経験、道上先生との思い出

【上田先輩】

ここから先は、鳥取大学での話をします。構造部長に 8 月に着任した翌年の 3 月頃、鳥取大学西林新蔵先生から移籍について話がありました、当時は公募ではないので、割愛に西林新蔵先生と野田英明先生がいらっしゃいました。10 月にも赴任ということでしたが、結局 1 年後の 4 月に着任しました。講義をたくさん持ちましたが学務はもっと大変でした。その年の 10 月に、工学部の補導委員と教務委員に任命されました。翌年には、学科長と工学部教務委員長に指名されました。その後は、入試委員や教員の採用に関する資格審査委員や委員長などに充てられました。さらに、土木学会中国支部の商議員にも任命されました。中国支部創設後、鳥取大学は一度も支部長を経験していなかったため、支部長を取ってくるようにという任務でした。翌年、西林先生を候補者に立てて広島大学と争いましたが、痛み分けになりました。その翌年に西林先生が初めて支部長に、私は幹事長に就任しました。2 度目の学科長に任命されたときに学長選挙があり、道上正規（矢に見）先生が候補者になりました。鳥取大学では、工学部・農学部・地域学部の 3 学科の選挙人数合計は、医学部の選挙人数を下回ります。そこで、木山英郎先生と西田良平先生と共に、米子の医学部に選挙運動に行きました。何人かの先生が協力してくれたおかげで、道上先生が当選しました。祝賀会のお伺いを立てると、「やってくれ」ということだったので、道上先生から参加をお願いする方のリストをいただき、主要な方には電話をかけて依頼しました。片山義博知事、西尾迢富市長、石破茂衆議院議員にも秘書を通してお願いし、ご参加いただいて鳥取ニューオオタニホテルで祝賀会を開催しました。

これも学科長の仕事のうちですが、土木学会から学術会議委員候補者の立候補案内があ

りました。組織で推薦することになっているのですが、当時副学長の道上先生に伺ったところ、「出すように」ということで、推薦状を書いて申請しました。これまで、地方大学から学術会議委員が選出されたことがないので期待はできないのですが、任務を遂行しました。すると、「上田君、僕がやることになりそうだよ」と言われびっくりしました。ご就任後は第六部会を米子で開催されました。道上先生は、土木学会副会長のときに、JABEE の工学教育機関のプログラム認定制度の推進に尽力されました。鳥取大学土木工学科は第 1 回の認定に応募し、学科一丸となり最初の認定校となりました。この制度では、技術士試験に要する実務経験年数を 4 年に短縮できます。鳥取大学では、構造力学・土質力学・水理学・コンクリート構造学など力学中心のカリキュラムを組んでいました。審査委員からガラパゴスみたいなカリキュラムだと皮肉を言われましたが、実務では役立っていると思っています。大学の講義は、学部で構造力学・土木設計学・確率統計学・土木振動学・土木計画学・海洋構造工学(港湾工学)・自然災害(教養科目)などの科目を、大学院では構造力学特論・特別研究などを担当しました。激務でした。

コンサルタントを経験して

【上田先輩】

私が、いであ株式会社に就職して感じたことは、有能な人材が集積する巨大なシンクタンクであるということです。環境問題では、例えば魚の産卵を自分で開発した水中カメラで見事に撮影できる人材や、物質拡散のシミュレーション手法を開発し、展開する能力を有する人材などがいます。日本のコンサルタントの力量の水準も上がっていると推量されます。発注業務は施主と請負の関係ですが、互いにリスペクトして協調して業務を遂行することが望まれます。

おわりに

終わりにになりますが、人生は出会いです。出会いによって行く道が決まります。課題に対しては、結果が出せるか分からないまま問題解決に立ち向かいました。そして、得られた成果を活用することができました。

国総研・港空研は行政機関の研究所です。それゆえ、事業の展開を支援するための研究と技術開発の遂行が使命だと認識しています。それでも国総研・港空研の皆さんは世界を意識し、研究成果が学術的に高い水準にあるよう努力されてきています。多くの世界的に著名な研究者がいらっしゃいます。国総研・港空研が大学などの研究機関と比べて有利な点は、研究成果が直ちに実施に供されることと、現場のデータが国総研・港空研に集積され、活用できることです。そのために、行政と研究所が相互に理解し、予算と人材を確保し、共に港湾空港技術の発展と普及を目指してこられました。国総研・港空研は素晴らしい組織です。

一方、職場では球技大会・運動会・納涼大会が開催され、私自身も大いに楽しみました。私は走友会に加入し、駅伝大会・ロードレース・フルマラソンに参加しました。吉田稔さんとの早朝テニス楽しい思い出です。海洋構造研究室が中心になって箱根駅伝を企画し、毎年3月の最終土曜日の午後、由比ヶ浜から箱根関所まで襷をつなぎました。湯本からの山登りは圧巻でした。私は数年で全コースを走りましたが、山登りも数回経験しました。楽しい職場でした。80年ほどの



人生を振り返ると、私は良き師、上司、同僚、仲間に巡り合い支えられ、時代の流れと環境に恵まれました。鶴田さん、土田さん、合田さん、大谷さん、堀井さん、白石さんはじめ海洋構造研究室の皆さん、鳥取大学の皆さん、防舷材関係や船舶関係の皆さん、そして両親、妻と子供たち家族に感謝します。

本日は年度末のご多忙の中、つたない話に長時間お付き合いいただき、誠にありがとうございました。私の話はこれで終わります。

質疑応答

【司会】

上田先輩、ありがとうございました。それでは、せっかくの機会なので質問等があればお願いします。酒井部長、お願いします。

【酒井】

本日は、よくここまで覚えていらっしゃるなと思いながら大変面白く、興味深いお話をありがとうございました。まず、高知港の長大ケーソンの話についてです。高知港湾所長の森川さん（当時）から聞いた話ですが、最初は失敗したけれども、その後、上田先輩に聞いてやってみるとうまくいったということを聞きました。船の動きに逆らい過ぎず、あらがってはいけない、船の動きをうまく利用しながら制御するとのことでした。高知港の長大ケーソンの話、平良港のFDの話とつながりました。

本日の話を聞いて改めて思ったことは、高度経済成長期時代に日本がシーバースや石油備蓄基地を造っていた時、それほど技術的な確信があったわけではなく、こうした中で技術課題があり、港研でフォローしていたように受け取りました。そのあたり、上田先輩のご認識としては、時代の要請に基づいて開発しなければいけないが、技術的にはまだ課題があるのではないかと不安に思いながら、研究を続けられていたのでしょうか。

【上田先輩】

うまく答えられるかどうか分かりません。最初に、京葉シーバースの話をしました。本日の資料には何も付けていませんでしたが、沿岸センターで講演をさせていただいたときの議事録を配布させていただきました。その中に、鹿児島県喜入のシーバースの話があります。京葉シーバースと喜入のシーバースの大きな違いは、防舷材の開発です。京葉シーバースのときには、高さ 1m、長さ 2.5m のスーパーアーチ型の防舷材が 4 本でした。喜入のシーバースのときには、高さ 2.5m だったので変形量が大きく、吸収エネルギーの大きい防舷材が開発されました。たった 1 年ぐらいの差ですが、技術的な飛躍があったと思います。

港湾が技術開発をしたことではありませんが、防舷材メーカーの方々が技術開発されたことによって、喜入は 50 万トンのタンカーを接岸・係留することができました。杭の本数も減りました。そして、大型の 20 万トン～50 万トン級のタンカーが接岸できるようになりました。これが、技術的な飛躍の一つだと思います。

港湾の方は、それに対して何をしたかということ、設計の基準を設定しました。京葉シーバースの場合は接岸速度は 15cm/s で、喜入は確か 20cm/s だったと思います。そうすると、基準をどのように決めるかということが、非常に大きな課題になります。実態を測定し、何らかの方向を決めようと考えました。

もう一つは、先ほど塩原礼次郎さんの話をしましたが、付加質量が小さいのではないかと指摘を受けていました。これは、塩原さんと第二港湾建設局の横浜調設との議論でした。その関係の資料が私の手元に渡されましたが、私は実験結果などから比較して、船舶の接岸時の付加質量は、大体、船の質量ぐらいだと確信を持っていました。何が原因だったのかということ、付加質量を明らかにすることは一つの目的であり、なぜ京葉シーバースがそのようなことになったのかということについても検討することが課題でした。

京葉シーバースが新しいジャケット式のドルフィンに替えて、それなりの防舷材を付けるために改修されたことが分かりました。今、この話をしているのは、当時、杭の変形を吸収エネルギーとして見ようと考えていたことは、あまりうまく機能していなかったのではないかと推量して話をしています。もっとも、接岸速度も大きなものが出たかもしれません。いろいろな要因が重なり、あのような結果になったのだらうと思います。船舶の接岸力に関する研究を進めることになったきっかけです。

やはり、京葉シーバースから喜入のシーバースに至るところで技術的な飛躍があったのは、防舷材の開発ではないでしょうか。資材の開発が技術の発展につながる事例だと思います。

【司会】

私も酒井部長と同じ気持ちで話を伺っていました。それまでに確立されていないさまざまな分野に着手されたので、当然、いろいろなご苦労はされたと思いますが、話を伺っていると必ず乗り越えられています。その際に、どのような情報を得て、どのようなアプローチをされたのでしょうか。何か心掛けていたことはありますか。漠然とした質問で恐縮です。

【上田先輩】

私がここに至るまでに影響があったのは、例えば、Wallingford では模型実験で船舶の動揺を考慮した港湾計画、施設配置計画を立てました。模型実験をするときには、いろいろな素材をうまく使っていました。そういったことが一つの私の見聞として残っていました。私自身は、例えば、浮体構造や船舶の動揺計算を確立するときには、全て自分で計算したわけではありません。お名前も出しましたが、三井造船昭島研究所の小林正典さんが開発された New Strip Method を使いました。いわゆる、船に作用する波力の計算法を使わせていただき、時刻歴解析行う方法を構築しました。

私自身はそのようにプログラムを構築しましたが、当時はどうやら三菱重工なども同じような手法を取っていたようです。最近では、Strip 法はあまり使われていません。いわゆる特異点分布法といって、もっと細かく波力を計算する方法に流れは移ってきています。私のやり方は、当時はそれなりに対応しましたが、今は主流ではないと思います。しかし、何か対応策を作らなければいけません。先ほど言いましたが、造船工業会や三菱重工業が提案していた方法をそのままいいと言っているわけにはいけないので、自分たちが工夫して計算し、同じような結果が出るのか、あるいは、違う結果が出るのかを議論しなければいけません。自分たちなりのものを作る努力はしました。

その時に、いろいろな研究結果を活用させていただきました。それを組み立てて、一つの手法を作り上げました。最終的にそれは、模型実験で確認しなければいけないので、実験で確認し、確立しました。こうして何とか乗り越えたというのが私の実感です。

【司会】

ありがとうございます。先ほど実験ではいろいろな素材を使っていたということでした。例えば、先ほど言われていた女性用のパンティーストッキングをより合わせていたように、その辺にあるものを実験に使うという意味でしょうか。

【上田先輩】

Wallingford の例は、指数曲線型の反力を示すような空気式防舷材の特性です。日立金属製の玉鋼で、商品名は『ジレット』です。その玉鋼を使ったカミソリの刃を使って防舷

材の特性を出していました。このようなもので特性が出せるのかと私も驚きましたが、身近な所にそのような素材があるものだと思います。

最初に谷本さんのグループと一緒に実験をしたときに、ナイロン索の特性を出すものはなかったので、ワイヤロープを使いました。防舷材は開発せずにいわゆるスプリング、コイルバネを使いました。資材の実際の特性を再現していないので、大きな張力や反力が出た結果になりました。そして船の動揺も何かしらの影響を受けているので、再現するものを作らなければいけませんでした。ロープの製造工程を見ていると、ストランドという部材を3本や8本、より合わせています。そこまで細かいことはできないので、2本はできるかもしれない、2本であればパンティーストッキングが使えるのではないかと思います。後は、小島君たちがやってくれました。とにかく苦労しましたが、立派な特性を出すことができました。そのようなことで、身近に所に素材があるのかもしれないということを感じました。

【上田先輩】

今日は、野津領域長さんは参加されていますか？野津さんには鳥取大学の際に大変お世話になりました。学生の指導も懇切丁寧にいただきました。おかげさまであの学生たちは、野津さんの教えによって、自分たちでシナリオ地震を作ることができるようになりました。研究結果を大学の卒業論文や修士論文としてまとめることが出来ました。その成果が世の中で使えるものかどうかは分かりませんが、野津さんにご指導戴いたおかげです。ありがとうございます。大変お世話になりました。



【野津】

とんでもありません。研究テーマを地震のほうに広げていただき、大変ありがたかったです。一緒に研究できたのでうれしかったです。

【司会】

本日は、長時間お話ししていただき、ありがとうございました。大変興味深い内容で、もう少し聞いていたいのですが、お時間ですので、本日の『久里浜研究所による先輩に経験を語り継ぐ会』、上田先輩のご講演を終わります。

上田先輩、ありがとうございました。

