



現場百遍 春夏秋冬

栗田 秀明（元（株）建設技術研究所）

1. はじめに

小学校低学年までは宝塚市雲雀丘に住んでいた。1960 年頃は里山も残されており、「小鮒釣りしかの川」で、私はウグイやオイカワを網で捕っていた。捕った魚は鑑賞したのか食したのか記憶が定かでない。それから 30 年後には四万十川で現地調査を行い、民宿で川魚を食べながら自然環境を保全・再生する方策を考えていた。ここでは、その経緯などについて紹介します。

2. 入社後 5 年間の数値解析屋時代

1980 年に大学院修士課程を修了し、建設コンサルタントに入社した。修士論文は「都市河川における最適段階改修計画の研究」と題して、水文統計・流出解析・洪水追跡手法などの河川工学に属するものとスケジュール問題に関する組合理論に属する研究を行った¹⁾。

入社後も本研究に関する業務を担当した。1972 年 7 月豪雨時に寝屋川の支川谷田川（一級河川）で発生した浸水被害に対して、被害者が国家賠償法に基づき国と大阪府に対して「大東水害訴訟」を提訴し、1976 年の第一審（大阪地裁）と 1977 年の控訴審（大阪高裁）で国と大阪府が連続敗訴していた。最大の論点は河川の改修過程に関する問題であった。本件には関与していないが、その他の河川でも改修過程に関する検討業務が河川管理者より発注されていたためである。1984 年の上告審（最高裁）では国と大阪府の主張が認められ、その後の 1987 年の再戻控訴審（大阪高裁）、1990 年の再上告審（最高裁）でも国と大阪府の勝訴となっている。

1982 年頃よりは、臨海部の再開発や港湾機能の向上を目的とした河口部近くの埋立が、河川の洪水時の水位に与える影響を検討する業務が続いた。当初は有限要素法による平面二次元流体解析により評価していた。それら業務の中で、1982 年 8 月の洪水時に大阪湾奥部に位置する淀川からの濁りが淡路島近くまで流下していることが、人工衛星 NOAA のデータを画像解析することにより分かった。

そのときの淀川からの総流出量は約 4 億 m^3 、大阪湾の濁りの面積が約 400km^2 であったことから、濁りの層厚は平均 1 m である²⁾。密度差の関係から河川水は海水の上を滑るように流下していることを考えると、河口部の水理解析を行うには塩淡水の密度差による浮力を考慮した三次元の流体解析モデルを開発する必要性を感じた。3 ヶ年程度試行錯誤を繰り返し、実業務で使える解析モデルを構築した³⁾。

当社で開発する以前に京都大学で同様のモデルが開発されていたが、自社モデルの開発が将来のメシの種と考え、当社の貧弱な汎用機と商社系企業を通じて世界最高速スーパーコンピュータ-CRAY-1 を使い業務を行っていた。因みに CRAY-1 の利用料は演算時間 1 秒当たり千円で、

30 分利用すると 180 万円であった。当時はカードリーダーでプログラムとデータを読み取らせる時代で、CRAY-1 にカードを流し込む度にドキドキしながら神頼みをしていたことを思い出す。恐らく、現在のパソコン 10 台程度で並列演算すると当時の CRAY-1 よりは速いと考える。近年、パソコンに向かって神頼みする社員を見たことがない。

3. 理論解析に明け暮れた 5 年

水理解析業務が落ち着きだしたころ、本川と支川の治水安全度のバランスは如何にあるべきか⁴⁾、計画安全度 100 年の川は何年に 1 度氾濫するのか⁵⁾、高潮と洪水は同時生起するのか⁶⁾など、河川計画を行う上で本質的な問題の業務を国や自治体より受注した。禅問答のような業務であるが極めて難しい課題であった。参考となる国内外の論文を調べたが見当たらず、発注者をお願いして委員会を組織してもらい、委員には母校の研究室出身の教授 3 名に加わっていただいた。結論はそれぞれの問題に対し理論モデルを構築することになり、委員の先生方からは理論解析の部分を論文に投稿することを勧められた。

そのようなことを繰り返していた頃、恩師より研究成果を学位論文として取りまとめるように指示され、1989 年 5 月に「都市河川における水工施設の水量・水質制御に関する確率論的研究」と題した論文を提出し学位を取得した⁷⁾。英論文を国際会議に投稿していたため英語の試験はパスできたが、論文博士のため公聴会の前にドイツ語の試験を受けるように言われたときには「聞いてないよ！」の一言しか出てこなかった。

何とか、ドイツ語の試験と公聴会を終えた後、恩師に言われたことに驚かされた。「学位論文は兄貴分の先生方の指導のもと作成したものである。君はまだ 35 歳と若い。今まで研究してきた課題は全て後輩に譲り、新たな課題に取り組むように」との指示であった。それから 2 年は新たな研究課題を見い出せなかった。

4. 四万十川との出会い

学位取得の 2 年前より建設省（現国土交通省）から発注された四万十川（当時の名称は渡川）に関する業務に携わっていた。国が管理する四万十川の直轄管理区間は下流部 13.6km で幹川流路延長 196km の 7 %に過ぎない。最初に下流部を視察した時は、堤防護岸の大部分と高水敷の一部はコンクリートやアスファルトで覆われており、淀川の景観とほぼ変わらなかった。このときには何故「最後の清流」と呼ばれるのかが理解できずにいた。

当初は支川中筋川との背割堤を現合流点より下流に延伸するために、過去の調査資料の整理や河床変動予測計算を行う業務であった。作業は大阪のデスクで行い、発注事務所での打合せを終えると直ちに帰阪していた。当時は 17 時前に事務所近くの中村駅から電車に乗り込まないと、大阪までたどり着かないほど、最下流に位置する中村市（現在は四万十市）は陸の孤島であった。

学位取得から 2 年を経たときの業務検査の際、中村市に前日入りして当日午前中に検査を受け、午後には中流域の四万十川を見学しようと初めて西土佐村（現在は四万十市）までレンタカーを走らせた。しなやかに蛇行した曲線で流れる本川、清冽な流れの支川を見たときに、「最

後の清流」と呼ばれる意味が初めて理解できた。さらに、沈下橋を利用する人々、兼業ながら川漁師の多さ、民宿やカヌーレンタル店を経営する方々など、流域住民が密接に川と共に暮らしていることにも驚かされた。

その夏、全社の親しい河川技術者に声掛けし、十数人で四万十川の源流から河口までを視察することにした。宿泊先は支川黒尊川の合流点に位置する民宿を予約し、夜の食事は河原でのバーベキューをお願いした。夕刻、バーベキュー会場の河原に降りると、石組の上には真竹とブルーシートで覆われた日陰ができていた。民宿の親父さんに「いつでもこのようにされているのですか」と聞いたところ、「今日の河原は暑いので張ってみた」との答えが返ってきた。その優しい返事に感激した私は「この連中は河川技術者ばかりなので、四万十川の話聞かせていただけませんか」とお願いし、夕方はバーベキューサイトで、その後は民宿内で夜中の2時まで酒を酌み交わしながら四万十川の話をお聞きした。

親父さんは川漁師を兼業しており、四万十川で有名な「火振り漁」も行っていた。その話の中で衝撃を受けた。「火振り漁とは、川底近くで寝ている鮎を火の明かりで驚かせる。すると鮎は必ず上流に逃げる。そこに網を張っていると鮎が捕れる。しかし、最近は川が濁って火振りをしても川底まで火の明かりが届かず、アユが捕れなくなってきた」と言われた。さらに、濁りの原因は何かと聞いたところ、「山林の手入れ（除間伐）ができていないため、雨が降ると山林から土砂が流れ込んでくるためだ」との話であった。酒の勢いもあり「この親父さんが死ぬまで火振り漁が続けられるように、これからは四万十川の自然環境の保全・再生に取り組む」と同行の者に決意表明した。これこそ恩師に言われた「新たな課題」であるとも確信していた。

5. デスクワーカーが現場主義者に

さて、四万十川の自然環境の保全対策。私に何が出来るのかと悩んでいた。1991年からは四万十川の河道計画の策定業務を実施していた。この業務はそれまで河川の計画断面として採用されてきた矩形や逆台形の低水路断面ではなく、現状の河床形状を重視した自然環境保全型の河道を計画する業務であった。自然環境保全型に方針変更した最大の理由は、四万十川の直轄管理区間ではゴリ、アユ、ウナギ漁に加え、天然のスジアオノリ（お好み焼きにも利用）や養殖のヒトエグサ（味噌汁に利用されるアオサ）の漁も行われおり、河床の形状を変えると生態系に大きな影響を与えるためである。

スジアオノリ、ヒトエグサの生育やアユの産卵床には川の濁りが大きく影響する。突破口が見つかった。下流の水質保全には上流の森林管理が重要である。四万十川の自然環境を保全するには直轄管理区間だけの取り組みでは不十分であることを国に訴え、まずは流域内の各市町村の住民の方々や生物を専門にする先生方に自然環境を保全・再生するための知恵をお聞きすることを提案した。その結果、1991年には流域12市町村（現在8市町村）の住民の方々の意見をお聞きする「21世紀の四万十川を語る会」、1992年には河川・景観の学者・専門家に加え、植物・魚類・昆虫・鳥類・哺乳類の生物学者で構成される「四万十エコリバー研究会」（四万十に川を付けなかったのは山林を含めた流域全体を議論するという意味を込めた）がスタートした。私は前者では司会、後者では事務局支援を担当した。

その後、1993年には流域12市町村の首長が参加する「第1回四万十川サミット」、1996年には「第2回四万十川サミット」、「四万十川こどもサミット」が開催された。1995年からは流域の地域活性化の中心となるリーダーや次世代の地域づくりを担う人材育成を目的とした交流・学習の場としての「四万十大学院」がスタートしている。私は2000年に開催された「第8回四万十大学院」まで、前記全ての取り組みの事務局支援を行った⁸⁾。そのため流域各所で開催される行事の際には、火振り漁を行っている親父の民宿で寝泊まりし、親父とは酒を酌み交わしながら四万十川の自然環境の再生や保全について語り合っていた。

多くの会議の事務局支援業務などを行っているとは大阪のオフィスに帰る余裕がなくなり、会社内に内緒で中村市内に2年程アパートを借りていた。会社からの5日程度の宿泊費でアパートを維持できたので収支はプラスであったが、飲み屋の支払いを加えると毎月マイナス計上であった。夏は毎年のように家族4人に友人家族も加え民宿にお世話になっていた。当時、小学生の子供達は民宿の親父と奥さんを祖父・祖母のように慕っていた。特に長男は宿泊中毎日朝5時頃に親父に叩き起こされて延縄の仕掛けに行き、夕方には釣果の確認に行っていた。国・県・流域12市町村の取り組みにより、親父は死ぬ直前まで火振り漁を行っていたとご子息より報告を受けている。

6. 現場百遍 春夏秋冬 ～水の流れに心をくぐって～

日本における多自然型川づくりの先頭を走り始めた四万十川の河道計画は全国的な注目を浴び、1993年より複数名の土木研究所室長などを含めた委員会業務がスタートした。この頃には、若い頃に得意としていた数値シミュレーションの限界を感じていた。同時期に委員の先生とは異なるが河相論の研究をされていた先生と知り合う機会があった。膨大な演算時間を要して計算する予測結果より、その先生が経年的な空中写真の判読と現地調査から推定した結果が実現象と良く合致するなど、現地調査の重要性を認識させられた時期でもあった。

先生から現地で教えていただいた川の見方は驚きの連続で、「目から鱗が落ちる」とはこの事かと思うほどであった。何気なく見ていると気付かないことでも、ちょっとした注意により様々なことが見え始める。四万十川とこの先生との二つの出会いが、技術者としての私の生き方を変えたと言える。

このころ読んだ本の中に、江戸幕府勘定奉行所役人の平岡道敬によって書かれた「地方竹馬集」が記されていた。そこには、治水事業を行うときに必要な心得が次のように示されている。

「川除（治水計画）に当っては、手代、名主、組頭、あるいは長老などの意見を聞き、そのうえで、自分で考え目論見（設計）すること」、そして、「川普請（治水工事）というものは、結局、水に逆らわないように、対岸に水があたらないように工夫することであり、水の流れに心をくぐって、川下にどのようなことが起こるかを判断することが重要である」。詳細は割愛するが、前者の川除の段は1997年に改正された河川法の趣旨にほぼ等しい。後者は、現在の河川技術者にとっても重要な心得であり、一般社会での行動規範であるとも考える。

川の流れも生息する生物も春夏秋冬で変化する。川の形状を変えるときには春夏秋冬の川の変化を理解していないと自然環境は保全できない。現場百遍とは警察が事件の捜査などに際し

て使われる表現で、事件現場にこそ解決への糸口が隠されており、100 回訪ねても慎重に調査すべきということである。河川技術者も見習うべきである。

1991 年から携わった四万十川の河道計画やふるさとの川整備事業の関連業務では、水の流れに心をくだいて護岸の設計を行い、直轄管理区間の水面や高水敷からはほぼコンクリートが見えないように「草木で護岸に薄化粧」⁹⁾をするとともに、高水敷の樹木の保全とキャンプ場の設置を提案した。

今年（2022 年）3 月に四万十川を訪問した。高水敷にはエノキ、ジャヤナギ、アカメヤナギなどの高木が残され、キャンプを楽しんでいる家族もいた。1997 年の河川法改正により「河川環境の整備と保全」の観点から、河川内でも適正な樹木管理を行えば高木を残せることになったが、法改正前に木陰の創出としての高木を残すために大変苦勞をしたことを思い出した。当日は四万十市の馴染みの店で旧友と自然環境保全の成功を喜び、少し贅沢をして清水鱒とクエ鍋をあてに乾杯した。

7. 役員になっても 3 日間徹夜

2011 年 3 月 11 日（金）14 時 46 分に発生した地震により、東京都中央区の本社 6 階の私の部屋は大きく揺れた。道路越しの高層ビルが長周期で揺れているように見えたので、南海トラフが動いたと思った。数分後には間違いであることが判明する。速報では東北地方の太平洋沖で M8.8（後日 M9.0 に訂正）の巨大地震が発生し、仙台を中心として大きな被害が発生しているとの第一報であった。また、14 時 49 分には岩手県、宮城県、福島県に大津波警報が発表された。

会社の「地震等災害時の対応規程」で定められている災害対策本部長の社長が不在であったため、15 時前には副社長より管理本部長の私が副本部長として当面の災害対応の指揮を執るように命じられた。直ちに役員会議室を災害対策本部とし、管理本部の社員を集め、IP 電話、モバイル PC、テレビ及びホワイトボードなどを災害対策本部に準備してもらった。

1995 年に発生した阪神・淡路大震災時に、私は大阪支社（現大阪本社）で勤務していた。国や自治体の災害対策室に出入りしていたときの記憶から、デジタルな情報管理も役立つが、非常時にはアナログの情報管理が役立つことを知っていた。その経験から本社、各支社及び営業事務所に入ってくるメール等の情報の全てを災害対策本部の壁に貼りつけ、電話連絡情報はホワイトボードに記載してもらい、それらの情報を順次 PC で入力しデジタル情報も整理していくことにした。

15 時から出張者を含めた仙台の東北支社と東京本社の社員の安否確認を実施したが、東北支社の電話交換機の電源は切れ、サーバーは無停電装置が許容時間を越えていた。社員の携帯電話も繋がらず、地震直後の東北支社と事務所の状況確認はテレビ報道頼りだった。

テレビには岩手県宮古市、宮城県気仙沼市、名取市などの沿岸部に津波が押し寄せ、漁船や車などが押し流されている映像が続々と映し出されてくる。このときには、アルバイトを含めた東北支社の全従業員とその家族の安否確認が最重要かつ最優先課題と考えていた。

15 時半頃に東北支社の総務部長より公衆電話からの第一報が入ってきた。東北支社のビルの躯体は問題なし。在席中の従業員は全員無事で近くの公園に一次避難している。執務室は書棚、

PC や什器などが転倒し、電気等のライフラインは全て途絶との報告を受けた。私からはあらゆる手段を使って、出張者を含めた全従業員と家族の安否確認を依頼した。

ほぼ初動体制が整った頃に、1週間前より社宅に来ている妻の状況が気になり携帯に電話を入れた。幸い社宅前の公園に避難しており、余震が落ち着いたら大阪の自宅に帰宅するように伝えた。これで後顧の憂いも無くなり、数日は会社に泊まり込み、寝室は災害対策本部と腹を決めた。

翌日 12 日(土)には東北支社の 2 名を除いた全従業員の安否確認を終えていた。残り 2 名の安否確認を終えたのは 14 日(月)の午前中となり、災害対策本部で計 3 日間徹夜した。おそらく椅子に座りながら仮眠はしていた気はする。

全従業員の安否確認を終え、本社近くの社宅に戻り 3 日ぶりにシャワーを浴び着替えを済ませ、次のミッションとなる東北支社への物資輸送に専念した。ただし、12 日(土)15 時過ぎに福島第一原子力発電所 1 号機が水素爆発を起こし、13 日(日)に 2 号機と 3 号機がベントを開始、14 日(月)午前中には 3 号機がベントを再開したが水素爆発を起こしていた。私はこの頃には発電機のいずれかは既にメルトダウンしていると考え、東北支社への物資輸送ルートは新潟の北陸支社経由での日本海ルートしかないと決めていた。

全社から集められた物資は北陸支社を経由し、東北支社に 24 日(木)まで計 7 回搬送した。この一連のロジスティックスでは、必要物資の優先順位をつけて購入リストを作成してくれた社員、物資購入に走り回ってくれた社員、真っ暗な雪道を走行し物資を搬送してくれた社員など、多くの社員が貢献してくれた。いまでも支援してくれた社員の顔を思い出す。

8. おわりに

今年(2022 年)3 月末を以って 42 年間勤めた株式会社建設技術研究所を退職した。これで名実共に Civil Veterans の仲間入りである。2019 年 3 月の株主総会で代表取締役副社長を退任し、その後の 3 年間は特別顧問として大阪本社に駐在していた。2019 年 7 月に大阪で開催された集まりで、川谷先生より CVV 参加へのお誘いを受けた。時間的に余裕があるので Volunteer 活動は喜んでお引き受けしたが、まだ会社を退職していないので Veterans と呼ばれるのには少し戸惑いがあった。今年 3 月までは定例会や土木遺産調査に参加することが楽しみの一つになっていたが、今後は土木関連で唯一の楽しみになる。

最後に、私の尊敬する青山士先生が信濃川補修工事竣工記念碑に刻ませた碑文「萬象二天意ヲ覚ル者ノハ幸ナリ。人類ノ爲メ、國ノ爲メ」を心にとめて、今後とも土木技術の伝承などのボランティア活動を通じて、人のため国のために貢献していきたいと考えている。

以上

□お詫び

技術士には秘密保持義務が課せられている。そのため、本報では具体的記載に欠けていることをご容赦いただきたい。

*技術士法 第 45 条第 1 項（技術士等の秘密保持義務）

「技術士又は技術士補は、正当の理由がなく、その業務に関して知り得た秘密を漏らし、又は盗用してはならない。技術士又は技術士補でなくなった後においても同様とする。」

□関連資料

- 1) 室田明・江藤剛治・栗田秀明：治水施設の着工順位付問題に関する研究．第 26 回水理講演会論文集, pp.367-372, 1982.2.
- 2) 中辻啓二・許再寧・栗田秀明：気象衛星画像に見られた淀川河川流出とその三次元数値計算, 第 32 回水理講演会論文集, pp.233-238, 1988.2.
- 3) K.Nakatsuji, Y.Hun and H.Kurita : Three-dimensional Computation of River Plumes, Proc. of 22th Cong. Int. Assoc. for Hydraulic Research, pp.391-396, 1987.8.
- 4) 栗田秀明・江藤剛治：支川改修が本川の氾濫危険度に及ぼす影響を評価するための一理論, 土木学会論文集, 第 381 号, pp.101-110, 1987.5.
- 5) 岡田耕・栗田秀明・西岡昌秋・端野道夫・神田徹：基本高水流量の確率特性に関する研究, 水工学論文集, 第 43 巻, pp.273-278, 1999.2.
- 6) H. Kurita, T. Okada, T. Kanda & M. Hashino : Flood Frequency on Concurrence of Storm Surge and Rainfall for Urban River System and Its Application to Planning for Storm Drainage, Journal of Hydrosience and Hydraulic Engineering, Vol.19, No.1, pp.33-42, 2001.5.
- 7) 栗田秀明：都市河川における水工施設の水量・水質制御に関する確率論的研究, 大阪大学学位論文, 1989.5.
- 8) 栗田秀明：特別講演「四万十川の魅力（余所者編）」, 第 18 回四万十川自然再生協議会総会, <https://www.shimanto.or.jp/?p=15128>, 2020.2.29.
- 9) 栗田秀明：川のなんでも小事典（共著）, 第 4 章川をつくり・治める知恵, 講談社, BLUE BACKS, pp.191-278, 1998.2.

（2022 年 3 月 記す）