

土木史研究の方法論

(財) 港湾空港建設技術サービスセンター 関口信一郎*1

By Shin-ichiro SEKIGUCHI

土木史の研究および教育は、土木技術や技術者としてのあり方を考える上でも重要な意義を有している。しかし、土木技術者にとって極めて身近な事象であると感じるためか史料の選定、操作、仮説および結論を導く過程における論理の展開など、研究および教育の実施方法について課題は多い。

我が国初の本格的な外洋防波堤である小樽港北防波堤を設計・監督した廣井勇博士は名著「築港」を始め港湾調査報文、築港工事報文など多くの記録資料を遺している。廣井勇博士によって近代港湾建設の科学と技術は我が国に移植された。

北海道開発局小樽港湾事務所では2003年より毎月定期的にゼミナールを開催し、歴史研究家の指導を得て廣井勇博士が遺した記録資料を読み解き、小樽港北防波堤を照合させることによって廣井精神と廣井工学を探究してきた。その成果については昨年公表しているところである。

本稿はゼミナールの経験を踏まえ、これからの技術者像、倫理、技術教育に有用な土木史のあり方に検討を加え、土木史研究を進める上で必要な要件および研究方法を提示する。

【キーワード】技術者像、倫理、実証的アプローチ

1. はじめに

近年の行財政改革とともに社会資本整備のあり方、官民の役割分担等について変革が進められ、技術者自身についてもその果たすべき役割とともに日常の行動規範としての倫理についても強く求められている。土木技術者として常に問われるべきこれらの諸課題について専門に追求する学が確立されていないように思われる。本稿においては、それを土木史に求めるべきであると考え、それに応えるための土木史のあり方と手法について論じるものである。最初に土木技術者にとって必須の土木史が備えるべき要件について考察する。第2に土木史を学ぶあるいは研究する上で乗り越えなければならない技術者の偏見について述べる。第3に1個の体系を築いた個人とその生涯から構成される土木史は、人間あるいは技術者の倫理を考察する上において不可欠の情報・知識を提供することを明らかにする。最後に土木史

研究の具体的な方法について述べる。

本稿において紹介される事例の多くは、国土交通省北海道開発局小樽港湾事務所において継続されているゼミナールの活動と成果である。

2003年より小樽港湾事務所の有志が中心になり土木技術者として現在および将来に生きる視座を得る試みが進められてきた。小樽港湾事務所の前身である小樽築港事務所の初代所長は明治・大正時代



写真-1 廣井 勇〔51歳〕¹⁾

*1 (財) 港湾空港建設技術サービスセンター 北海道支部
(TEL 011-709-7701, FAX 011-709-7702)

の代表的シビルエンジニア廣井勇博士であり、橋梁・コンクリートおよび築港の世界的権威として知られる（写真－1）。

本稿において土木史研究の方法を論ずるにあたり、廣井博士を取り上げたのは以下の理由による。廣井博士の生まれ育ち、そして生き抜いた生活文化の環境を含めて、廣井博士が一代で築きあげた近代工学の世界あるいは近代技術の一連の体系は、その特殊性と独創性を含めて、人間廣井勇の一生と切っても切れない関係にある。そのため、土木史研究において工学や技術の分野で一個の体系を築いた人々を選び出し、その体系の確立とその人の生涯との関係进行分析する評伝研究の重要性²⁾に着目する立場を取っていることによる。

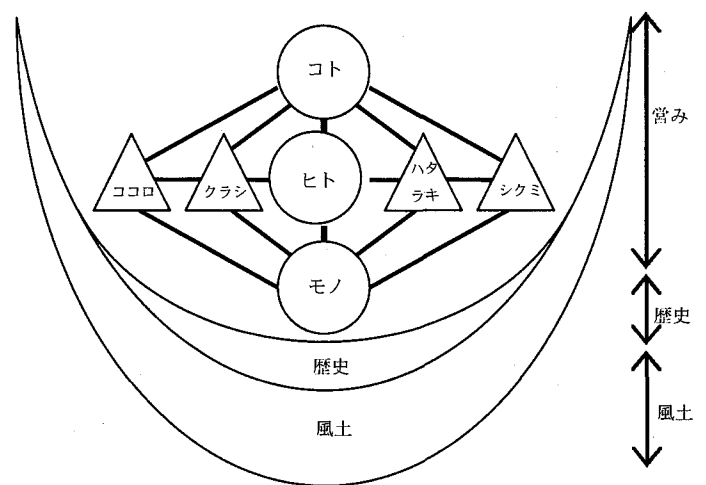
2. 土木史再考

(1) 土木史の要件

土木史とは何だろう。田村³⁾は風土と歴史の上に立ちそこでくりひろげられる人間活動のすべてを一括して「営み」とし、人の営みのうち蓄積されたものが「歴史」となって残ると指摘する（図－1）。

「営み」は、主体である人がある意図（「ココロ」）のもとに制度や法律、経済の働きなどの「シクミ」の中で生産等の諸活動を行い（「ハタラキ」）、生計を立て（「クラシ」）、その過程で「モノ」を作り「コト」を行うことを包括している。それらの「営み」と歴史、それから派生する全てを包括して生活文化ということができる。風土に働きかけ「営み」を支える社会資本整備に係る歴史が一般にいわれる土木史の扱う領域であるということが出来る。したがって、社会資本整備の歴史を研究する場合においては自然系諸科学のみならず人文系諸科学および社会系諸科学による深い洞察と多面的研究の成果によって、肉眼の能力を超えた観察眼が必要となる。そのため優れた歴史専門家の指導が不可欠となる。このように広い領域を全般的に扱う社会資本の整備の歴史は、その研究の目的と焦点を明確に定めない限り、一般教養の域を出ないうらみがある。一方、工学の発達によって風土の改変が容易になってくると、技術者の関心は自然や生活文化との関わり合いを離れて社会資本整備のための経済性や効率化に向けられる傾向になる。技術者が関心を寄

せるべきは、対象とする時代の風土と歴史の上に展開する営みに対し、どのような考えのもとに計画を立案し、どんな技術を用いて設計・施工を行ったか、今日的視点から見て、その結果および評価はどうかという点にある。したがって技術者にとっての土木史は、自然と生活文化との関わり合いが重視された中で設計思想、技術が包含され、科学的な思考のもとに多角的検討が加えられ論理展開されていることが必須の要件となるに相違ない。



図－1 個性の構造³⁾

(2) 自然と土木史

社会資本整備は社会における諸活動の基盤を形成するために自然への働きかけが大きい。社会資本整備を担う土木工学および土木技術者が、環境とりわけ自然をどのように理解し対処していくかは西洋の科学と技術を導入して以来の重要課題であった。

自然主義治水論を提唱した岡崎文吉（1872～1945）は自然主義と自然方法を次のように定義している。

自然が、大部分に対して最高の状態に仕上げてきた河川の現状を同じまま持続し、たまたま存在するよい状態でない一つの小さな部分だけを対象として、自然の実際の間で見いだせる事例に見ならって河川を改修するという常に抱いている意見を、私は自然主義と名付けた。

自然主義に反する技術は、どのようにしても、自然の事業と法則を遙かに超えて成功することなど出

来るものではない。易しくも賢くしかも適切な方法は、成しうる限りしっかり自然を完全に保ち、理屈にあう現実に即した工事をほどこして、自然の不足を補い助けることにある。

自然を保護し、また、これをよりどころにするほか、自然の道理にそむく事業は、どんなことがあっても実際に行わないようにしなければならない。私は、これを自然方法と名付ける⁴⁾。(『治水訂正再版』の「第二編 一般ノ河工 第二章 原始的河川 第四節 結論」の項、終わりの一節、190頁)

この自然主義治水の哲学的基礎と流水の理論から岡崎式単床ブロックと呼ばれる「屈撓性鉄筋混凝土単床」が誕生する(写真-2、写真-3)。



写真-2 岡崎文吉⁵⁾



写真-3 屈撓性鉄筋混凝土単床⁶⁾

そこには自然や風土が工学や技術に何を求めているかを十分に観察し最適なものを選んで改良を加える姿勢が貫かれている。土木工学および土木史において取り扱うべき必須の分野である。

(3) 土木史を学ぶ必然性

都市計画や公共建築など公共性の高い施設を専門領域とする建築学においては、建築史は必須の科目である。その理由は建築が芸術と技術の2つのアートが結合された結果であることに求められる。W.J.R.カーティスはその著書「近代建築の系譜」において、「徹底してこだわったのは理念が形を与えられんとする道筋であり、個人の発明と時代様式や伝統によって作られる因習との間の生き生きとしたやりとりである。核心にあるのは個人の表現方法がどこから生じたかに対する関心であり、その手法の中でこそ、フォルムや機能、構造、意味といったものが必然性ある特徴や確固たる信念と結合しているのである」⁷⁾と述べている。

土木の分野においても景観とデザインの重要性が認識されているが、芸術としてではなく環境としての側面が強い。土木工学においては、建築学のように必ずしも過去の芸術と技術の蓄積を必要としてこなかった。むしろ設計・施工の標準化による大量生産と効率化をめざしてきた。そこには独特な自然や生活文化との関係には無関心な機械的画一化が存在する。そのために土木史は建築史のような重要な地位を与えられていない憾みがある。試みに、さきに引用したカーティスの文における「時代様式や伝統によってつくられる因習」を「自然と生活文化」に置き換えることによって、土木史の存在理由あるいは必然性が見えてくる。

土木史の意義として以下のことがあげられる。

(ア) 根本資料に基づいた厳格な考証が要求される土木史の研究からは、現在の工学を相対的に評価する視座や過去の技術と思想を再評価し現在に再生する知見を獲得でき、工学そのものの発展にとって有意義である。(イ) 優れた技術者の業績とその背後にある思想を丹念に読み解く過程からは必然的に技術者の使命・倫理感が浮かび上がる。

現在を生きる土木技術者にとって土木史を学ぶ意義はますます大きくなるとみて間違いない。その切実さがあって技術者は錯誤に陥らずに誠実な態度を

保持し、科学的思考によって丹念に土木史を読み解く研究を進めることができるに違いない。また、土木史を読み解くために必要な科学的観察能力は、実際に土木史を研究する訓練によって養成される。したがって土木史の教育にとっても、土木史の研究は極めて有効である。

3. 技術者が陥りやすい錯誤

さきに述べたように、技術者は土木史を研究する場合に必要な時代認識や法制度などの生活文化に疎く、工学の立場に終始してアプローチする傾向がある。さらに、専門の領域についても決して十分な知識があるとはいえない場合がある。それを自覚して研究に取り組まなければ我流となり、一般には認められない資料と論理展開によって結論を導くに至る可能性があることを常に銘記することがまず重要である。専門領域を中心に、技術者が陥りやすい錯誤の主なものを以下にあげる。

(1) 工学は過去から進歩し、全ての面でより優れている

絶え間ない技術革新や改良によってめざましい発展を遂げたため、現在の工学のレベルは全ての面において過去のものより優れており、説明が可能であるという先入観を抱きやすい(図-2)。過去の工学を幼稚であると思いこむため、虚心坦懐に資料と構造物を観察し検討を加え評価をするプロセスが形式的なものになってしまう。

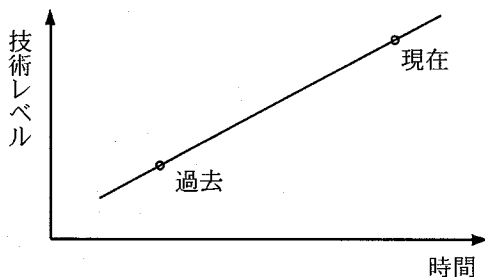


図-2 工学の進歩イメージ

近年開発されたといわれる構造で、すでに過去に実施されていた例として、上部斜面堤(図-3)、岸壁本体底面の傾斜(図-4)、漂砂海岸における島港(Island Harbour)がある(図-5)。

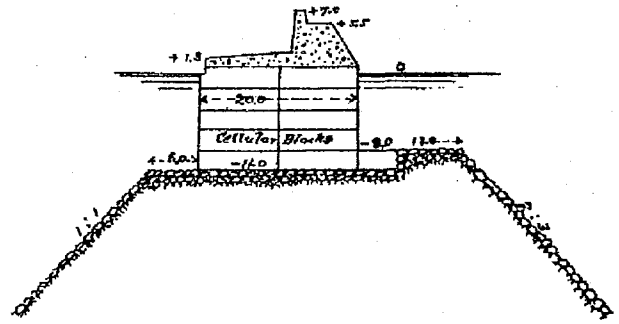


図-3 ナポリ防波堤⁸⁾

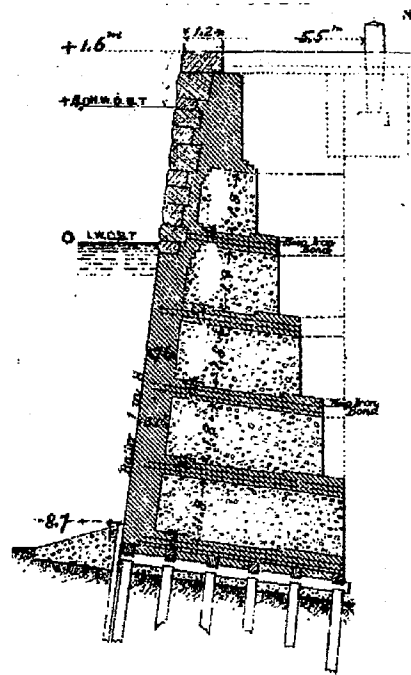


図-4 ポーツマス岸壁⁹⁾

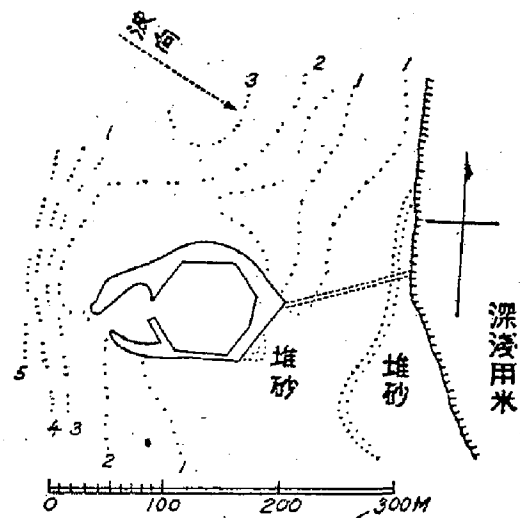
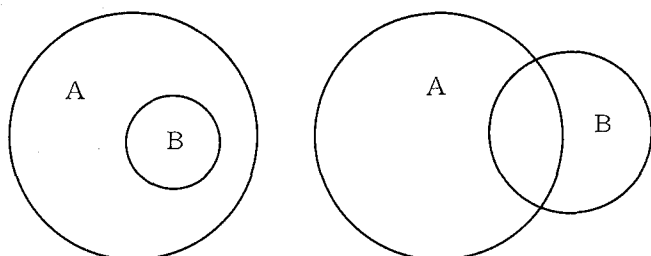


図-5 フンデステド港(島港)¹⁰⁾

(2) 現在の工学は過去の工学を包含している

科学理論においては新理論 A は新しい現象を説明でき、同時にそれまで普遍的とされていた理論 B を包含している $A \supset B$ ことが必要条件となる (図-6 (a))。工学は科学と技術から構成されている。技術においては新技術 A がそれまでの技術 B に代わる場合は、複数の代替案のうちから技術そのものに加え、経済性、効率性、施工性、安全性などの諸要素を比較検討して最適な技術を採用するため新技術 A が既技術 B を包含するとは限らない (図-6 (b))。



(a) 新理論 A は既理論 B を包含 (b) 新技術 A は既技術 B と並立
図-6 新理論と新技術の存立条件

1999 年 (平成 11 年) 10 月に発生したトルコ・コジャエリ (Kocaeli) 地震において、sloping block system により建設された水深-12m の岸壁は、周囲に液状化による噴砂が観察されたものの堤体が最大 0.7m 海側に移動しただけであった (図-7)。その岸壁と 1995 年の兵庫県南部地震によって被災した神戸港の重力式ブロック積岸壁とを加震実験によって比較し、斜塊による隣層相互のもたれかかり効果 (sloping bond) を測定した研究が報告されている¹¹⁾。斜塊は直積みと比較し柔軟性と一体性に優れているが施工性、効率性など他の要因によって、現在、我が国では用いられないことが多い。

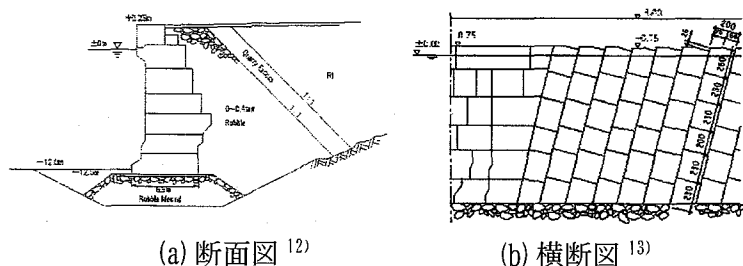


図-7 デリンス港岸壁 (-12m)

sloping block system による構造体は斜塊による隣層相互のもたれかかり効果に加え、斜塊相互を袋詰コンクリートの楔、鉄骨および上部工によって連結し一体化される¹⁴⁾。その連結方法は斜塊のみでなく直積の方塊を連結する場合に用いられた方法である (図-8)。我が国ではほとんど忘れられた工法であるため、小樽港湾事務所前庭にある斜塊表面に楔用の溝や鉄骨があっても疑問に感ずる者がいなかった (写真-4)。小樽港北防波堤建設の写真には斜塊表面に楔用の溝が見える (写真-5)。

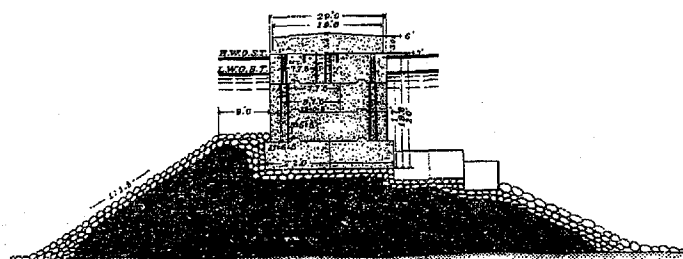


図-8 函館港西防波堤¹⁵⁾

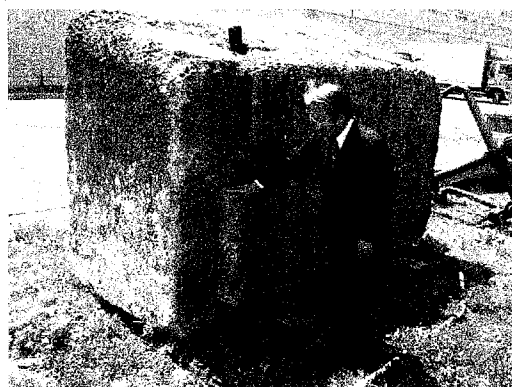


写真-4 斜塊表面の楔用の溝と鋸用の鉄骨

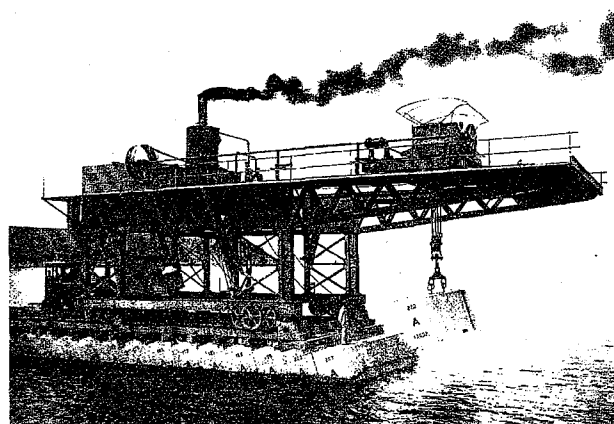


写真-5 北防波堤工事で据え付けられる斜塊¹⁶⁾

（３）過去からの言い伝えや書物に著された内容を無条件に信じる。

過去からの言い伝えや小説などには一見気の利いたエピソードが紛れ込んでいることがあるので用心が必要である。根拠が明確でなかったり、根拠とするに値しない資料を用いた文章を無批判に受け入れることは避けなければならない。

たとえば、小樽港北防波堤の建設中に未曾有の暴風による激浪が襲い、堤上に置かれた積畳機の運命はほとんど絶望と思われた時、廣井博士は部下を督励して堤上にたどりつき、危機一髪の間に積畳機を救った。その時、廣井博士の手には短銃が握られていたというエピソードは人口に膾炙している。博士自身の回顧¹⁷⁾によると以下の通りである。明治32年12月に至り防波堤の延長が200間に達した頃に暴風に襲われ、2、3時間の間に何もかも洗い去られ防波堤とその上にある積畳機を残すのみとなった。傍観するしかない状態で日は暮れ、遠雷のような波撃を聞くだけになった。居室に戻り、もし破堤した場合は断然一命を以て自らの不明によることを謝るほかないと思い定めると心が静まり、ただ天佑を祈る中に疲れのため仮睡するにいたった。目が覚めて雪が降る中、現場に赴き防波堤と積畳機を発見し神に感謝した。

小説の類はともかくとして、歴史の研究においては信頼できる根拠をもとに慎重に考察を進める忍耐強い姿勢が求められる。

（４）事実を我流に解釈する。

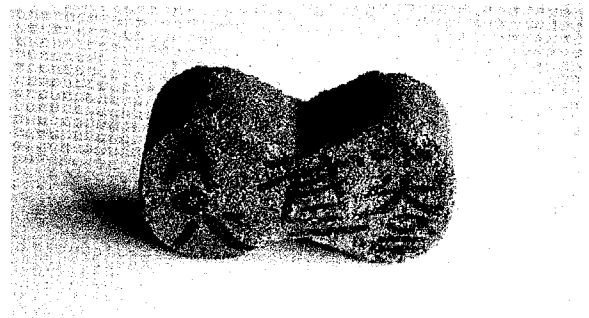
実験においては計測データに解明しようとする目的以外の要素が入り込まないように細心の注意を払う。そのため通常はデータと結果の解釈は簡潔になる。社会学にあつてはそのような意図のもとに実験を行っても種々の要素が入りこんでいる可能性がある。土木史に限らず、対象とする資料に根拠があつても、解釈するにあたっては他の必須資料にもあたり、できるだけ多角的に検討し十全を期すべきである。

（５）虚栄、虚偽に陥り虚像を作る

人間は自ら関係した仕事や所属する組織に対し愛

着と誇りを持つことは自然なことであるが、慎重に自省をしないとそれが虚偽や虚栄になる危険性をはらむ。

小樽港湾事務所において実施している廣井博士ゆかりの「モルタルブリケット百年試験」とされるブリケットの抗張強度を測定する実験は、廣井勇博士の著書によると「著者モ亦タ函館及ヒ小樽ニ於テ五十年ニ亘ルヘキ試験ヲ施シ居レリ」¹⁸⁾として50年計画で企画されていた（写真－6）。結果的に100年を超えて継続されたことから「百年試験」としたようであるが、その行為は虚偽にあたる。報告書やパンフレットの類にもこの種の誤りが散見される。モラルの面からも説明責任を果たすという面からも、根本史料にあたるか信頼できる資料を参照して確認しなければならない。



写真－6 モルタルブリケット¹⁹⁾

4. 土木史研究の方法

（１）歴史に参加している自覚

第1章で述べたように風土を舞台として、そこで織りなされた歴史の蓄積の上に人々の日常の生活が営まれており、それも時間の経過とともに歴史を形成する。人々は否応なく歴史に参加しているのであり、そうであればこそ、過去から継承したものをどのような意図と形で後世に伝えていくか、現在の何を伝えようとするのかについて深く認識する必要がある。そこに土木史を研究するひとつの原点がある。

（２）技術者の業績と生涯に着目

本稿において土木史は1個の体系を築いた個人の業績から構成され、その業績は個人の生涯と密接な関係があるという前提に立っている。優れた個人の生涯は歴史研究における業績を読み解く鍵になるこ

ととあわせて、人間あるいは技術者の倫理について考察する上で貴重な情報を提供する。

例えば、廣井博士はつぎのような規範をもって行動した²⁰⁾。

- 1) 与えられた課題、業務執行上の問題そのものが正しい動機に発しているか。
- 2) 設計から施工・監理に至る全過程に存在する革新すべき課題を把握しているか。
- 3) 納税者への説明責任を果たしているか。
- 4) 住民に最大の配慮を行い、有力者の利害に左右されていないか。
- 5) 土木工事のあり方を終始点検し、改善を日常的に行っているか。
- 6) 工事に従事する勤労者への人道的配慮を徹底し、待遇をチェックし、工事安全度の向上を図っているか。
- 7) 省力化と効率化のため、世界最高、最先端の機械化一貫体系を採用し、工期の大幅短縮を目指しているか。
- 8) 国費の合理的かつ節減的執行を目途に、工費の大幅削減の可能性を継続的に追求し、その実現に全力を傾注しているか。
- 9) 設計とマニュアルは机上の作、あるいは実験に基づく成果にすぎないことを失念せず、天然自然のフィールドで、常にその適否が試験されていることを自覚しているか。
- 10) 天然自然には過酷な力が潜んでいて、時に、工学や技術のルールや調整を拒否し、人間を翻弄することを忘れていないか。

歴史研究を通して優れた個人の使命感と世界観をつかみ取り、日常の行動に生かすことは技術者として重要である。

(3) 研究の方法

土木史が扱う範囲は広範であるため、土木史研究を行う場合には最終的な研究の目標を明確にし、次にその目標を達成するために必要な小目標に分解して研究対象を絞り込むことが重要である。それが、個々の研究のテーマを発散させず俯瞰的に研究全体を観察しながら長期的に研究を進め、その成果をより高いレベルに収れんさせる要諦である。

土木史研究が「学」として成り立つためには客観的な追試によって第三者による内容の確認と評価が可能であることが最低限の条件となる。もし第3章で述べたような不正確な要素が含まれている場合は、全体が無価値な研究と見なされる。

資料の操作以上に重要なことは、研究に用いる資料の収集と根本資料の選定である。実験におけるデータにあたる資料に信頼性がなければ、いかに論理展開が優れていようと「一般的に認められる」結論には至らない。いわば論理の土台となる部分にあたる。

以上の点に注意しながら、原典である一次資料のなかから注目した箇所を選び仮説を設定し、図-9の手順に従って作業を進める。一次資料を入念に読み込む試行錯誤のプロセスがあって、はじめて仮説が設定できる。

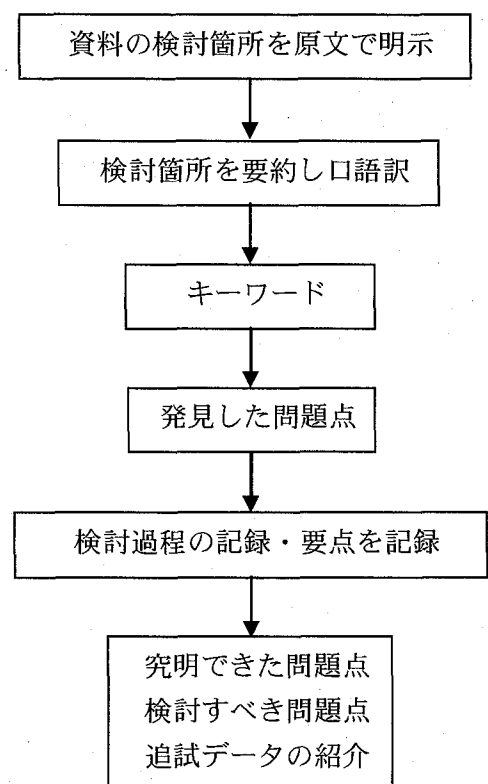


図-9 研究の進め方

疑問点が発見されたら根本資料に戻り、もう一度自らの理解を確認してゆく。資料に記された語句・文章の理解をゆるがせにしないことが重要である。最後まで疑問が残る場合は歴史家に教授を仰ぐこと

になる。たとえば、北防波堤の建設記録である「小樽築港工事報文 前編」には、隣接する斜塊を連結する鉄骨を「鯨」と記している。「鯨」は漢字ではなく国字であり、「かすがい」と読むことが判明するまで数ヶ月を要することもあった。

一連の作業を繰り返す中で資料は読み解かれ咀嚼され構想力と洞察力が発現する素地が醸成される。資料の解釈に迷った場合は根本資料に戻って確認する。その過程で疑問を解く真の語句すなわち真のキーワードが発見できれば、後の作業は容易になりひとつの作業が終わる。これらの知的作業はこれまで述べてきたように、研究の対象が工学の領域のものであっても行動主体である個人の生涯、時代背景と密接に結びついていることから、それらについての理解を必要とする。特に個人の生涯に分け入る場合は人間の存在と行動をどのようにみていくかという深刻な問いに直面する。そのため多くの場合、歴史研究の専門家の指導・協力が必要となる。

社会現象は多様で複雑に入り組んだ側面を数多く有する。自然現象はさらに複雑である。人間はそのうちの限られた世界を認識し、その枠組みを理解している存在にすぎない。その理解は現代科学によってもたらされるものであり、それゆえ現代科学の基本的性格とされる仮説的性格を有している²¹⁾。そのことは歴史研究の実証的アプローチと成果についても当てはまることを銘記すべきである。

5. 結論

主な結論は以下の通りである。

- 1) 社会資本整備の歴史研究においては、自然系諸科学のみならず人文系諸科学および社会系諸科学による深い洞察と多面的研究成果によって、肉眼の能力を超えた観察眼が必要となる。
- 2) 技術者にとって有益な土木史は、自然と生活文化との関わりに重点を置き、設計思想と技術が包含され、科学的な思考のもとに多面的検討が加えられ論理展開されていることが必須の要件となる。
- 3) 土木史は工学や技術の分野で一個の体系を築いた人々による、体系の特殊性と独創性が記述されるべきである。その体系は築いた人の生涯と密接

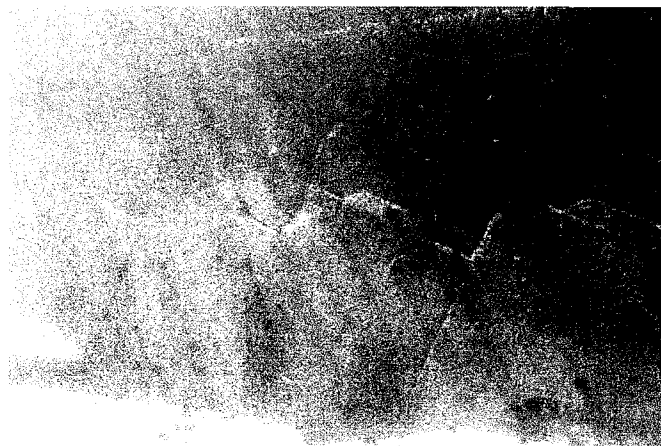
な関係がある。

- 4) 土木史の研究には、ひとりの技術者としての使命をどのように自覚するかという自らの問いが存在する。そこには人間および技術者の倫理を考察する視点が内在する。
- 5) 土木史研究が「学」として成立するためには、第三者による客観的な追試が可能であることが最低条件となる。
- 6) 研究に用いる資料の質は極めて重要である。その資料に信頼性がなければいかに論理が優れていようと「一般に認められる」結論には至らない。
- 7) 資料を入念に読み込むプロセスがあつて、先入観が払拭され、新鮮な目で資料に接することが出来るようになる。迷った場合には根本資料に戻る。
- 8) 根本資料に基づいた厳格な考証が要求される土木史の研究からは、現在の工学を相対的に評価する視座や過去の技術と思想を再評価し現在に再生する知見を獲得でき、工学そのものの発展にとって有意義である。

6. おわりに

廣井博士は小樽港北防波堤に係る「小樽港湾調査報文」、「小樽築港工事報文」のほか「築港」、「日本築港史」、学術論文、工学会講演録など多くの記録資料を遺している。

小樽港湾事務所におけるゼミナールの場合、我が国に近代港湾工学を移植し工学と人材を育成した廣井勇博士の精神と思想を継承することを目的に、小樽港北防波堤に関する研究を続けている。廣井勇博



写真一 7 北防波堤の本体

士が遺した著書、報告書、論文等の1次資料を用い、北防波堤の計画から建設まで参加者が自発的に研究テーマを選定し、本稿で述べた方法に従って調査を続けている。北防波堤は写真-7にみられるように現在の一般的な構造とは全く異なるため、資料を読んだだけでは具体的なイメージを描けない場合がある。資料に記されていることが不明な場合には、北防波堤そのものとの照合が可能であることが現場での土木史研究の強みとなっている。

ゼミナールにおいて短期間に一定の成果が出ている。それについては最も重要な資料の選定と研究の方法について専門家の指導に負うところが大きい。必要に応じて北海道開発の歴史や廣井勇、北垣国道の生涯など小樽港建設に係る広範な情報と知見が提供される²²⁾。第2章において述べたように社会資本の整備にかかわる領域は広いので、それらの領域において関連する事柄を正確に把握し適切に指導することによって必然的に資料の理解が深まることになる。

現在、北防波堤の修復が進められているが、修復の方針を決定する際にこれまでの研究が大いに生かされた²³⁾。

謝辞：北海道総合研究所 浅田英祺所長には小樽港湾事務所におけるゼミナール発足より歴史研究の指導を頂いておりますことに謝意を表します。また、(独)港湾空港技術研究所構造振動研究室 菅野高弘室長にはトルコ・コジャエリ地震に関する資料を頂きましたことに謝意を表します。

【参考文献】

- 1)浅田英祺：シビルエンジニア廣井勇の世界、小樽築港百周年記念アルバム、北海道開発局小樽開発建設部小樽港湾建設事務所、p.19,1998.
- 2)浅田英祺：廣井勇とその弟子岡崎文吉—工学の原理と技術の原点—、(財)河川情報センター、1996.
- 3)田村明：都市の個性とは何か、旅とトポスの精神史、岩波書店、p.200,1894.
- 4)浅田英祺：アメリカに渡った岡崎式マットレス、(財)北海道河川防災研究センター、p.32,2000.
- 5)文献4)、p.2.
- 6)文献4)、中表紙.
- 7)W.J.R.カーティス：近代建築の系譜〈上巻〉、SDライブラリー3、鹿島出版会、p.xi,1991.
- 8)廣井勇：築港 前編、丸善株式会社、p.386,1929.
- 9)廣井勇：築港後編、丸善株式会社、p.124,1937.
- 10)文献8)、p.425.
- 11)Japan Society of Civil Engineers Earthquake Engineering Committee:The 1999 Kocaeli Earthquake, Turkey-Investigation into the damage to civil engineering structures-,1999.
- 12)文献11)p.6-4.
- 13)文献11)p.6-8.
- 14)中村弘之、栗田悟、関口信一郎：小樽港北防波堤の構造について、海洋開発論文集、VOL.21,pp.13-18,2005.
- 15)北海道開発局函館開発建設部：郷思 函館港港湾建設史、p.26,1996.
- 16)北海道廳：小樽築港工事報文 前編、口絵、1908.
- 17)故廣井工学博士記念事業會：工学博士 廣井勇傳、工事畫報社、pp.53-55,1930.
- 18)廣井勇：築港 卷之一、pp.158-159,1898.
- 19)文献1)p.53.
- 20)浅田英祺：ゼミナール研究発表の栞(しおり)、OTARU ゼミナール、北海道開発局小樽開発建設部小樽港湾建設事務所、pp.75-76,2003.
- 21)浅田英祺：評傳と傳記小説の間—ケインズの『人間ニュートン』を繞って、OTARU ゼミナール下巻、北海道開発局小樽開発建設部小樽港湾建設事務所、pp.160-183,2004.
- 22)例えば浅田英祺：北海道地方制度の研究(上)、旭川大学地域研究所年報、第23号、pp.75-131,2000.
- 23)S.Sekiguchi,H.Nakamura,I.Takahashi,I.Yamauchi,K.Yamamoto:Reserch on the Restoration of the North Breakwater at Otaru Port as Civil Engineering Heritage,19th JASNAOE Ocean Engineering Symposium,2006.
- 24)村松貞次郎、山口廣、山本学治：近代建築史概説、彰国社、1989.

A STUDY METHODOLOGY ON CIVIL ENGINEERING HISTORY

By Shin-ichiro SEKIGUCHI

The education and research on civil engineering history play an important role in comprehending a real meaning of civil engineering and a character of civil engineer. Many civil engineers may have few experiences to study the civil engineering history. Practical difficulties are encountered for them to implementing the education and study on civil engineering history, which involve selection of theme, treatment of materials, verification of hypothesis, conclusion and so forth.

In 2003, the periodical seminars started at Otaru Port and Harbour Office of Hokkaido Regional Development Bureau where excellent engineering works and his spirit of Dr. Isami Hiroi have been investigated, using reports, papers and books written by him. Dr. Isami Hiroi was the first man who designed and supervised the construction of the modern breakwater at Otaru Harbour in Japan. He has significantly contributed to disseminate research and development of modern harbour technology in Japan.

This paper describes the essential factors and the study methodology of civil engineering history resulting from experiences and discussions provided by the seminars. As a result, it is expected that the main thrust of teaching programs on civil engineering technology and morals is prerequisite for the study on civil engineering history.