HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道の土木事業と工学
Author(s)	尾崎, 晃
Citation	北大百年史, 通説, 850-864
Issue Date	1982-07-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/30041
Type	departmental bulletin paper
File Information	tsusetu_p850-864.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北海道の土木事業と工学

尾崎晃

はじめに

帝国大学時代の諸問題という範囲の中で北大と北海道の結びつきを取り上げようというのが全体のテーマである。それで工学関係で帝国大学時代といえば、一九二四年（大正一三）に北大工学部が設立された後のことになり、第一回卒業生が出たのが一九二八年（昭和三）三月であるから、古い話でも昭和初期以降の問題について述べればよいわけである。しかし土木工学に関する限りは同じ工学部でも他学科の場合とは事情がかなり異なっている。話が北海道の土木事業ということになればどうしても札幌農学校の時代にまでさかのぼらなくてはならない。

北海道の土木事業という表現については、現在でも積雪寒冷地の土木事業などといって気象条件、労働事情などの面から特別扱いされる場合がある。しかしここではそのような地域的特徴などとは違った意味で、北海道の開拓即土木事業という、本州他府県の場合とは全く異なる状況と要請の下に遂行された各種の事業を指すことにしたい。北海道の開拓事業は特にその初期においては大半が土木事業か、またはそれに近いものであった。開拓がある程度進んだ後年の本格的土木事業への発展の基礎はほとんどが明治の終りごろまでに確立されたといえる。この創成期にそれら事業推進の中核となって働いた土木技術者の多くが札幌農学校卒業生およびその後継者と目される人々であった。

事実札幌農学校では米国人教師によって土木工学に関する講義が行われており、北海道開拓に大きな意味をもつ土木事業の推進に直接携り偉大な足跡を残した幾多の先達を生み出している。土木事業の進路に最初の方向づけがなされ、レールが敷か

れたのは北大工学部が創立されるより半世紀近くも昔のことであって、土木事業と土木工学の問題に関する限りはこの時期にまでもどって話を始める必要がある。

北大の前身は東京大学、工部大学校とほとんど時を同じくする一八七六年（明治九）に開拓使の学校として設立された札幌農学校であった。前二者は明治日本の悲願であった殖産興業・富国強兵を支える人材を広く国中に供給することを使命としたのに対し、後者にあっては北海道の開拓に必須の有為な青年を育て、開拓使に任官させることにあった。卒業生に農学士の学位を与えた点でも駒場農学校と双璧であった。したがって札幌農学校が北海道の開拓に直結した学校であり、北海道に特に緊密に結びついていたことはいうまでもない。

一　北海道の開拓と土木事業

明治新政府にとって北海道の開拓は多くの点で重要かつ急を要する仕事であった。開拓の目標は拓地殖民であるが、開拓の初期の時代においては土木事業が全体の仕事の中に占める割合と重要さは、日本の他のどの地域にも見られない全く独特のものであった。何百年もの歴史をもつ本州各地とは異なり、あらゆる種類の仕事がほとんど同時に着手されねばならず、その中でもとりわけ交通・運搬手段の確保が優先したことはいうまでもない。本土から生活必需品、食糧などを運び、やがて道内からあがる生産物を搬出するためにはまず港がいる。内陸部には馬車の通行できる道路が必要になる。これらの仕事が一番に着手されねばならない開拓のための基本要件である。それらはすべて土木の仕事であった。当時の実情はどんなものであったか簡単に触れてみよう。

開拓の最初の時期にこれらの仕事を直接指導し実際の工事にも当たったのはお傭い外国人といわれる米、英、蘭などからの外国人技術者達であった。残念ながら当時の日本にはまだそうした人材が育ってはいなかったのである。特に北海道に関しては米国人が主流であった。一八七一年（明治四）にケプロンとともに来日し、開拓使仮学校教頭の職にあった米人トーマス・アンチセルは札幌・室蘭・函館間に官道を開削することを建言し、次いで翌年に来日したジェームス・アール・ワッソンをして実際の測量と道路築造の直接責任者に当てた。このようにして一八七三年（明治六）までの間に函館・室蘭・札幌を結ぶ洋式馬車道が始めて開通した。

一八七六年（明治九）に札幌農学校に土木学・数学教師として来日したウィリアム・ホイーラーの時期になると土木事業の範囲も広くなり、開拓使土木工事担当をも兼務して大いに活躍

した。石狩川を始めとする札幌周辺の諸河川の測量、札幌・茨戸間の運河開削計画、札幌・小樽間の道路および鉄道の路線測量、室蘭港の将来計画と札幌、室蘭間鉄道敷設の計画など各方面にわたり将来の建設計画の基礎を固めたのであった。またホイーラーの残した土木工事の中でも特筆すべきは豊平川橋梁（現在の豊平橋の前身）の再建工事であった。橋長六三・四メートルの弓形補強材をもつハウトラスであり、一八七八年（明治一一）十月札幌に出現したこの橋は本州でも見ることのできない偉観であったという。

それでは北海道開拓の背骨を形成した土木事業にはどのようなものがあったのかを概観してみよう。まず道路については前記のように未開地開墾の第一歩は道路工事から始められ、米国人技師の手によって函館・札幌間に札幌本道が開通したのは一八七三年（明治六）六月のことであった。次いで同年十二月には札幌、銭函、小樽を結ぶ道路の開削が始められ、この道路は一八七九年（明治一二）十一月に至り完成をみる。下って一八八五年（明治一八）には東京から函館、札幌、根室に達する三路線が国道と定められた。このうち根室に至る国道は苫小牧から分れて日高海岸を通り、襟裳岬を回って十勝海岸を進み、広尾、大津、白糠、釧路、浜中等を経て根室に達する海岸道路であった。しかしこの路線は当時としては海路の利用が多かったようである。

時が進むにつれ次第に内陸奥地への道路が延びて行くが、これらは一八八七年（明治二〇）以降になってからのことである。すなわち一八八九年には札幌から岩見沢を経て旭川まで、翌一八九〇年には釧路・網走間、次いで一八九一年には旭川・網走間が完成する。この北見道路がその開削に当たり大勢の囚徒を使役し後世に幾多の悲話を残した最も代表的なものである。次いで一八九三年（明治二六）には大津・帯広間、一八九八年（明治三一）には旭川・富良野間、その翌年には富良野・芽室間（狩勝越）などが相次いで開通していったのである。

このように海岸道路、内陸道路が次第に密度を増してくるに伴って移民の渡道もその数を増し、また奥地への入殖者も増加してきた。それと平行して農業生産も次第に上昇し生活も一部ではようやく安定の域に達し始めた。一方においてはこのころまでに全道にわたる三角測量も行われて地図も完備してくる。鉱山の開発特に幌内炭礦の発見は、前記の道路に先駆けて一八八〇年（明治一三）に手宮・札幌間続いて札幌・幌内間に我が国第三番目の鉄道を開通させるに至った。森林の伐採により造材が盛んになり、原木の本州への積出しが開始される。このように開拓が進み人口が増加し、生産力も増大してくるにつれ、道路に次いで港湾が必要になってくるのは離島であるから当然

のことである。函館港のみはすでに安政年間に開港していたが、旧藩時代の松前や江差を除いては、鰊場として季節的に利用された小樽、石狩、厚岸などいずれも自然の泊地のみで、港らしい港などは無きに等しい。札幌本道との関係で森と室蘭は一応港としての機能を持つに至ったが、それでも天然のままの泊地であるに過ぎない。一八八九年（明治二二）に小樽が、続いて翌年には釧路が特別輸出港に指定されはしたものの、両港とも港湾施設らしいものは皆無である。天候が悪くなればもちろん船舶は利用不可能という状態であった。

このあたりまで状況が変ってくると、どうしても本格的な土木工学の知識と技術が必要になり始める。初期のころの道路工事のような、ただし路線計画や測量、設計は別として、土工人夫による土方仕事だけでは全く手に負えない場面が出現してきた。道路といっても先にホイーラーの仕事について述べた中にあったように長大な橋梁の架設を要する場合などには工学の基礎知識と洗練された施工技術が必須である。しかしそうした要所以外の多くの場面にはまだ工学が関与する余地はあまり多くなかったといってもよいであろう。

港湾についてはその必要がようやく痛感され始めた一八八七年（明治二〇）前後には、北海道ばかりではなく日本全体で見てもまだ外国人技師の手を借りなければならない状況下にあった。そのような時に北海道の沿岸全般にわたる港湾調査を最初に手がけたのが、北海道庁港湾工師として一八八七年（明治二〇）に来日した英国人技師シー・エス・メイクであった。翌一八八八年・八九年の二年にわたり、沿岸くまなく実地踏査を行って港湾施設の新設、改良の調査に従事したのであった。彼の調査した主な港には室蘭、浦河、釧路、厚岸、霧多布、根室、網走、函館、江差、小樽、石狩、留萌など現在重要港湾、地方港湾として北海道の経済発展に貢献しているすべての港湾が含まれている。

メイクが一八九〇年（明治二三）に北海道を去って間もなく、これら港湾修築事業推進の指導者としてそのあとを継いだのが、札幌農学校第二期生の広井勇である。このあたりからいよいよ本稿主題の北大と北海道との関係が始まることになるのであるが、詳細は後に譲る。港湾の修築、整備は道路などとはその規模も工事内容も大いに異なり、着工から完成までの年月も工費も桁違いに大きい。区営函館港の改修工事が北海道で初の国費投入によって開始されたのが一八九六年（明治二九）であって、道路の建設開始に遅れることおよそ二〇年余である。続いて翌一八九七年（明治三〇）には小樽港第一期工事の起工を見ている。室蘭港は前にも触れたように札幌本道上の要衝ではあったが、良湾に恵まれているだけで港湾施設が設けられる

のは遙か後になってからのことである。一八九二年（明治二五）にこれも石炭運搬のため夕張、室蘭間の鉄道が開通したが、港湾修築までは手が回らなかった。

一九〇一年（明治三四）に北海道開拓十ヵ年計画というのが成立し、それまで中だるみ状態になりかけていた開拓事業に活が入れられた。しかしこの計画で取り上げられた主な事業は道路開削、港湾修築、航路補助、農事試験場の経営、河川港湾の調査、駅逓および渡船の施設、殖民事業の経営など全般にわたっており、港湾の立場からはむしろ総花的といえるものであった。前記諸港湾の修築が本格的に開始されるようになるのは、日露戦争後の一九一〇年（明治四三）に一五ヵ年の期間で計上されることになる第一期拓殖計画の時代に入ってからのことである。

道路の整備が進み次いで港湾も一部の港に限られているとはいえ徐々に修築工事が開始されるようになったこの時期には沿岸部、内陸部ともに開墾もかなり進み、また市街地も各地に形成され始めてきた。ところで北海道には石狩川、十勝川、天塩川のような日本全体としても屈指の大河を始めとして釧路川、常呂川、夕張川、空知川、利別川、雨竜川、湧別川、沙流川、鵡川など重要二六河川とこの他に中小二千有余の河川があり、それらの流域は全道面積の約八割にもなる。流域は地味が肥沃で農業適地が多いが、一方ではいつも洪水の危険に脅え悩まされることになる。これらの河川は人為の加えられていない全くの原始河川である。至る所で蛇行迂曲し、一たん豪雨に見舞われるとたちまち氾濫する。拓殖事業の進捗に伴い森林は各地で伐採され、開拓が奥地へ進めば進むほど河川の氾濫に遭う危険も多くなる。洪水による被害も年々増加し、そのまま放置すればここまでの拓殖事業の成果にも悪影響を及ぼしかねない。

各種土木事業の中でも河川への対応、すなわち治水事業は他の何ものにもまして難しい仕事である。河は一本ごとにその性格を異にするので、それぞれの特徴をつかまなければならない。事実河川関係の学問は欧米諸国においても十九世紀後半にようやくその緒についたばかりといってもよく、当時の我が国では推して知るべしである。現場での実際の経験者もその頃の北海道には少なかった。

北海道でも初期の頃には道路、橋梁関係の技術者に較べて特に河川・港湾など水工関係は少数であった。ごく初期の指導者としては一八七九年（明治一二）に開拓使が石狩川河口改良水理工師としてオランダから招聘したファン・ゲントただ一人あるのみであった。彼は石狩川河口を幌内炭の積出港にするという計画に従って、河口を大改修して大船の航路とする目的の下に着々と調査を進めた。しかし途中で開拓使の方針が変ったこ

と、翌年にはゲント自身が病没したことにより、この計画は日の目を見るに至らなかった。

北海道の河川が前記のように拓殖事業の成果に脅威を与えていたにもかかわらず、治水事業の方は道路や港湾の場合のように順調な出発ができなかった。これは河川に関する工学が進んでいなかったからというよりもむしろ資金面からの理由が大きかったからと考えられる。現在とは異なって当時の河川は舟運、流送などの他は積極的利用というよりはかえって脅威であり消極的に防ぐ対象でしかなかった。したがって大洪水が起れば確実に大きな損害をうけるに違いないが前記のような多数の河川に予防のための投資をして治水事業を進めることはあまりにも高価につき財政面から無理だったのであろう。一八八六年（明治一九）に道庁が設けられてからも、洪水の被害が生じるとその度ごとに部分的に築堤したり流木を除去したりする程度の応急対策の繰り返しで、本格的な改修工事には手がつけられなかった。ただ一八九八年（明治三一）九月に石狩川水系のほぼ全域を見舞った大洪水が契機となって、北海道治水調査会が発足し、河川の調査と測量が始められた。さらに一九〇四年（明治三七）にも石狩川は未曾有の大洪水に見舞われた。この時の実測資料を基にして石狩川計画洪水量なるものが始めて算出された。この任に直接当たったのが当時道庁土木部主席技師兼治水事務所長の岡崎文吉であった。岡崎は一八八七年（明治二〇）の校則改正により札幌農学校に新たに設けられた工学科の一回目の卒業生（一八九一年卒）であった。一九〇九年（明治四二）岡崎は時の長官河嶋醇に「石狩川治水報文」を提出した。これにより開拓使創設以来最初の本格的な石狩川治水計画が樹立されたのである。なお実際に治水工事が始まるのは翌一九一〇年（明治四三）から発足した第一期拓殖計画による事業の中においてであった。

この第一期拓殖計画においては重要二〇河川を選定し、これらに対する組織的な治水工事を設計施工するための前提として、まず基本的な調査、測量を行うことから始められた。なお石狩川本流の江別から河口までの治水工事は一五年の継続事業とし、支流である江別川、夕張川、千歳川については一二年継続、札幌市内を流れる豊平川は七年継続事業として施行されることになった。この他常呂川、釧路川、十勝川についてもそれぞれ六年、八年、九年の継続事業とし、一九二六年（昭和元）度をもって第一期拓計は一応終了した。しかし諸般の事情により大部分は未完成のままであって、流域に対する治水の目的を達成するには至らなかった。残りは第二期拓殖計画に引継がれることになるのである。

以上の他に目立たないが開拓の支柱となった重要な土木の仕

事に土地改良事業がある。これは本来は農学の領域に属する仕事であるが、土台となる部分はやはり土木工事の中に入るものである。すなわち道内の農耕適地の中に大きな割合で分布している泥炭地、低湿地、火山灰地および酸性土壌などを改良して、農耕地としての利用を可能にすると同時に地力更新をはかるというものである。これには幹線、支線排水路の掘削、暗渠排水、客土工事などが含まれ、いずれも大規模な土工を伴う工事である。さらには堰堤、頭首工の必要も出てくる。これらの仕事は第一期および第二期拓計の時代から現在に至るまで農業土木事業として営々と続けられている。

以上に北海道の開拓事業全般の中に占める土木事業の性格とそのおよその内容を垣間見た。移民入殖の初期には初期なりの待ったなしの要求に答える緊急の土木工事が行われ、たとえその技術はまだ幼稚なものであっても、その時期の強い社会的要求に真剣に応えようとした先人達の血の滲むような努力の跡を伺うことができる。やがて開拓事業がある程度軌道に乗った段階では、次第に技術的な要素の多い土木工事が必要になってくる。そうなれば当然技術を提供する源である工学教育に対する要求も強くなる。道内の経済発展に歩調を合わせて土木事業そのものに対する社会的要請と工学、技術に対する要求とは互に後先しながら拡大していった。それら諸々の力が工学教育の充実、前進を望む世論を形成して明治の時代を忙しく揺り動かし、やがて大正期に入ってからの北海道帝国大学における工学部設置へと発展していくのである。

二　北海道における土木工学教育の系譜

北海道の地における最初の土木工学の教育は実質的には札幌農学校の出発とともに開始されたとしてよいであろう。開設当時の農学校の学課表をみると、すべてマサチューセッツ農科大学の様式を踏襲したもので農学、工学の基礎科目はいうまでもないが、いわゆる一般教養科目ともいうべき学課、例えば英文学、弁舌法、心理学、経済学など多数取り入れられている。したがって名称は農学校でも実質は開発大学とでも称すべき性格の学校であったように思われる。教師の中には当然土木工学の専門家も含まれており、先に触れたホイーラーをもってその先駆とする。一八八〇年（明治一三）卒業の一期生以後、一八九一年（明治二四）に正規の工学士が出るまでの一一年間に、農学士にして土木を本業とする者七名を輩出している。一八九一年以後のことについてはまた後に述べる。これらの中で第二期の広井勇は特に来るべき北海道の土木事業に大きな足跡を残す最初の人となるのである。

初期のころは上記のように多様な内容のカリキュラムにより農工両分野にまたがる教育が行われた。ホイーラーの帰国後その後を継いだのがピーボディであって、数学および土木工学を担当した。一八八二年（明治一五）に開拓使が廃止され、短期間の三県時代を経て一八八六年（明治一九）以後は北海道庁時代になる。これらの期間を通じて農学校にもいろいろ変遷があったが、一八八七年（明治二〇）に工学科が設置されることになった。それから四年後に出た工学士第一号岡崎文吉以下二名から一〇年後の一八九七年（明治三〇）の最終回内田富吉以下四名まで、工学科を卒えたのは合計一六名であった。これらの中には後年道内の土木事業や工学教育の分野で活躍し立派な業績を残した岡崎文吉、平野他喜松、坂岡末太郎、大村卓一、眞島健三郎、内田富吉らの名が見られる。

一九二三年（大正一二）の『北海道帝国大学一覧』により関係部分を抜萃すると以下のようである。一八八七年（明治二〇）三月「校則を改正せられ新たに工学科を設け、また予科を置きて本科に入るの階梯となし……」とあり、次いで一八九六年（明治二九）六月には「校則改正により従来設置の工学科及び予科を廃止せらる」とある。すぐ続けて一八九七年（明治三〇）五月には「校則を追加し土木工学科を設置せらる」とあり、次いで一八九九年（明治三二）五月には「校則中追加し土木工学科入学程度を高め新たに森林科を設置せらる」とある。この文面によれば新しく設けられた土木工学科は程度がかなり低いものであったことが伺われる。それは次の一九〇三年（明治三六）二月の「実業学校令改正せられ本校は実業専門学校と規定せらる」とあるのと併わせて見れば一層はっきりする。一九〇五年（明治三八）三月「校則中改正…（中略）…土木工学科を卒えたる者は工学得業士…（中略）…と称することを得しむ」となっており、卒業生名簿のうえでも一九〇五年七月卒業生以下は工学得業士と記載されている。工学士は一八九七年（明治三〇）の工学科最終回卒業生をもって終わり、八年を経過した一九〇五年卒業生以降は高等専門学校程度の工学得業士となったのである。一九一八年（大正七）には北海道帝国大学が札幌に置かれることになり、それまでの土木工学科は附属土木専門部と名称が変った。したがってその前年の一九一七年（大正七）までの土木工学科卒業生は一九〇〇年（明治三三）の第一回から一八年間に合わせて二九九名ということになる。北海道帝国大学に工学部が誕生したのは一九二四年（大正一三）のことで、土木、鉱山、機械、電気の四学科をもって発足した。その当時の帝国大学工学部土木工学科としては東京、京都、九州に次いで第四番目に相当する。このように一方には旧来の伝統を持つ土木専門部があり、他の一方にはこれと併存で同一構内に

工学部土木工学科があるという独特の形で昭和初期以降の工学教育が行われることになる。工学部土木工学科は従来の北大における流れの外にこれと併列で新たに発足した。すなわちその教官組織は札幌農学校工学科の系列とは無関係に任命されたからである。しかし新しい工学部に学ぶ若い学生達は予科時代の教育環境を通じて、またその先輩達の手になる偉業の成果を身近かに見て、気持のうえでは強い親近感を覚えていたのである。したがって工学部土木工学科も精神的には明治にさかのぼる農学校工学科の伝統の上にさらに新しい独自の学風を打ち立てていったと見てよいであろう。

三　北海道の土木事業と北大との関係

先に北海道の開拓における土木事業の役割について考えてみた。事業の内容もまず最初は道路工事から始まり、やがて港湾、河川、土地改良など多方面に及び、開拓が進むにつれてそれらの二次改良など次第に高度な工学上の知識と技術的手腕を要求されるような種類の土木工事が増えてきた。それに伴い専門の知識と経験を有する技術者の活躍の場が拡がり、後世に語り伝えられるような立派な仕事も現われ始めた。

しかし土木工事はなんといってもそのほとんどが公共事業であることは昔も今も変りはない。現在を例にとるならば、国とか地方自治体または各種の公団などが事業主体であり、技術者達はそれら機構の一部をなす各組織の中の一員として仕事の一部を分担する。組織は新陳代謝を繰り返し、構成員も歳月と共に入れ替る。そのようなわけで、ある工事の計画、設計、施工について誰某がどの部分をどのように担当しどんな成果を挙げたかなどのことは、ごく特別の場合を除いてはさほど重要なこととは考えておらず、たとえ記録が残されてはいても世間にはほとんど知られることもない。したがってよほど重要な大工事かまたは特殊の技術によった珍らしい工事などの他は設計者、施工者の名が後世に残るようなことは極めて稀である。この点建築の分野ではたとえ公共事業であっても、美術館とか記念館、劇場などの建物に設計者の名が冠せられて後々まで伝えられる例が多いのと較べ対照的であるように思われる。

ただ土木事業においても明治期には技術者の数も少なく、ほとんどが限られたその道のエリートであった関係と、工事自体も日本で初めてなどの人目を惹く場合が多かったのと双方の理由から、工事の計画、設計など全般的指揮に当たった人々の名が今日まで伝えられている例も多い。しかしそうした場合においても遂行された事業はその人を頂点とした大きな組織の協力により完成したもので、それらを代表して栄誉を受けたと見る

のが妥当であろう。以上のようなことを念頭に置きながら、今日にまで名声を留めている代表的土木工事のうち、特に北大と縁の深いいくつかについて述べて見たい。

先の順序に従って道路関係から見ていくことにするが、ここには戦後の時代に入るまではあまり北大と結びつく問題はなさそうである。道路事業は戦後自動車専用道路が出現するまで、特に昭和三十年代後半からのモータリゼーション時代になるまでは、路線延長は道内際なく拡大されるなど事業としては全体の土木工事の中で大きな割合を占めてはいたが、工学的に特に重要な問題点は見られない。泥炭地通過など一部の例外はあるがこの点は後に触れる。ただ道路の一部である橋梁は当時においても土木技術の粋であったから、これについても別に述べる。

北海道開拓事業における土木工事のうちで特に北大との縁が深く、また同時に日本全国的にも第一級であったものとして、まず最初に小樽築港の防波堤工事を挙げなくてはならない。小樽築港工事の始まりは一八九二年（明治二五）時の道庁長官北垣国道が北海道拓殖上急を要するものとして建議し、翌一八九三年夏の井上内務大臣の道内巡視を機に着手決定を見たものである。そしてその修築の大方針は広井勇技師の調査および設計に基づいたものであった。広井技師は札幌農学校第二期生でその後米・独などへ留学し、この一八九三年（明治二六）当時は札幌農学校教授と同時に道庁技師をも兼務していたのである。広井は橋梁学にも造詣が深く、先にアメリカ留学中に彼地において橋梁学教科書『プレートガーダー・コンストラクション』を出版しアメリカ内で賞讃を博しているが、なんといっても港湾工学に関しては当時の我が国第一人者であった。

小樽港北防波堤は外海に直面して水深一五メートルにも達する大防波堤として、我が国には前例のない最初の港湾工事であった。それ以前に外国人技師の指導によって施工された宮城県や横浜などの防波堤工事がいずれも失敗に帰していたこともあって、政府は小樽港に関してはかなり逡巡したということである。それが着工にまで漕ぎつけたのは、広井技師の力量に対する絶大な信頼にあったといってよい。広井技師は気象、海象に関する周到綿密な調査と地形および深浅測量、さらにボーリングによる海底地質調査を行い、それらの結果に基づき混成堤形式の直立防波堤を選定した。翌一八九五年（明治二八）には防波堤の一部をなす一大試験工事に着手した。

一八九七年（明治三〇）には農学校工学科の廃止により教授を辞して小樽築港事務所長の職に専念することになる。そこで最も意を用いたのが波力の問題とコンクリート塊製造用のセメントの問題であった。前記外国人技師による防波堤の失敗例は

いずれもこの二点に起因するものだったからである。学問の発達した今日においても波力の問題にはなお未解明の点が多い。まして十九世紀末の日本では全く未経験の問題で工事と併行しながら我が国初の波力観測を実施するなど、一歩一歩波力の研究が進められていった。セメントに関しても同様であった。当時築港事務所にあって広井所長を補佐した人々の中に、先に挙げた眞島健三郎、内田富吉の名が残っている。

広井所長は一八九九年（明治三二）工学博士の学位を授与され、東京帝国大学教授に任ぜられて小樽を去るのであるが、引続き道庁顧問として全道の港湾の仕事を見ることになる。後任は後の道庁勅任技師伊藤長右衛門であった。伊藤は一九〇二年（明治三五）の東京帝国大学土木工学科出身であるが、広井博士の志を忠実に継承し、小樽港の第二期工事を完成させたほか、道内港湾のほとんどすべてに関係し、その後の拓殖事業の発展に大きな貢献をした。世に北海道港湾の生みの親は広井博士、育ての親は伊藤勅任技師と唱えられたゆえんである。東京帝大における広井教授の直接の教え子中村廉次が小樽築港に送り込まれる。中村は後に道庁港湾課長を長く務め、伊藤の後を継ぐ人になる。一九二八年（昭和三）に北海道帝国大学工学部土木工学科の一期生二三人が巣立つが道庁に奉職した中の二人は直ちに港湾の仕事に就く。工学部出身の若手技術者達がこれら諸先輩の薫陶をうけて港湾事業において指導的地位に立ち活躍するようになるのは戦中から戦後の時代である。

内陸部の開拓が進み特に石狩平野を中心とする石狩、空知管内の地域は農耕地として急速な発展を見るようになった。しかしそれと同時に石狩川水系諸河川の氾濫による水害も逐年増大し、河川改修工事に対する要望も強くなってきた。これは石狩川に限ったことではなく、程度の差はあっても十勝川、天塩川ほかの水系、地域に関しても大同小異であった。しかし前にも触れたように一九一〇年（明治四三）からの第一期拓計が発足するまでは道庁において関係者の間で対策の研究が進められてはいたものの、現場はび縫策としての応急工事の繰り返しであった。

一八九一年（明治二四）に札幌農学校工学科の最初の卒業生として道庁入りをした岡崎文吉の河川技術者としての華々しい活躍はこの前後頃から始まる。一八九八年（明治三一）九月の石狩川洪水のことは前に触れたが、これを機に同年十月道庁に「北海道治水調査会」が設けられ、岡崎技師を先頭に一八九九年五月より石狩川の調査が開始された。札幌の対雁（ついしかり）村から上川の永山村に至る間の河川縦横断測量並びに浸水区域調査が行われ、これらを基礎として治水上の方針を定め改修計画が立案された。これが岡崎報文といわれるもので、一九〇九年（明治四

二）に河嶋長官に提出された。このようにして献策された改修計画案ではあったが、下って一九一八年(大正七)実施段階に至り、内務省の方針によって大きな変更をうけることになる。ともかく大正の中期以降になりようやく河川改修工事が開始されたのであった。岡崎は上記の報文を基にした論文により工学博士の学位を授与されることになる。岡崎博士の残した大きな業績の一つに石狩川洪水流量の算定がある。これは一九〇四年(明治三七)洪水の記録を基に対雁における計画洪水流量を八、三五〇(毎秒立米)と定めたものである。対雁での実測流量に対し上流の氾濫量の見積りから改修後の流量が四倍以上になるとして、高度の理論を応用して算出したものであった。本州の利根川や淀川などでは当初の計画洪水量が数年を経ずして再三改定されたのに対し、北海道の石狩川では後々の一九六二年（昭和三七）に至るまで岡崎博士の算出した流量が石狩川改修計画の基本流量として用いられたのであった。

以上のほか石狩工業地帯開発計画の関係に若干触れておく。ファン・ゲントの事については先に述べたが、このゲントの案以後においても石狩川河口を利用し港湾を中核とする工業地帯を建設するという目的で調査と計画が再々繰返された。それらの中に広井、岡崎、伊藤、中村ら本文中に言及された人々の名を見ることができる。形こそ変ったが結局現在の石狩湾新港の建設となって、これら先達の志が実現されたことになる。

いまひとつ石狩川水系河川改修工事の中で現在の北大工学部と直接関係のある問題について述べる。石狩川支流夕張川新水路（旧川延長三五キロメートルを捷水路により一一キロメートルに短縮）では技術的な理由により途中に落差五メートルの床留堰堤を設ける必要が生じた。泥炭地帯を流れる河川であるため緩勾配が必要で、落差を一ヵ所に集約するためのものである。この工事の実施に先立ち、当時北大工学部助教授であった大坪喜久太郎がこの工事の成否を左右する要因ともなる「段落個所の流体運動」の研究に取り組んだのである。一九三四年（昭和九）から翌年にかけて、工学部内に新設の水工学実験室において行われたこの模型実験は、実際の河川工事を研究するためのものとしては我が国最初の仕事であった。大坪のこの研究は学術上からも高い評価を得て、一九三九年（昭和一四）に土木学会賞を受けた。

北海道の開拓に道路とともに大きな力となったのが鉄道である。始まりは日本で三番目の早い時期であったがその後の延びはかばかしくなかった。道東・道北方面への現在の幹線の骨格が形成されたのは一八九七年（明治三〇）頃からで、函館本線の一九〇六年（明治三九）開通を最後にほぼ全線が開通し

た。この年に鉄道国有法が成立し全線が国有となる。この当時札幌鉄道管理局工務課長の職にあったのが一八九六年（明治二九）卒業の大村卓一であった。国鉄一本に纏った道内鉄道のその後の基本計画はすべて彼の手になる。大村は後年の満鉄総裁である。

土木工事のうちでも橋梁は独特な存在である。豊平橋から始まり、道路、鉄道ともにその後多数の橋がかけられてきた北海道の橋梁の歴史の中で、特に北大工学部と関係の深い一、二について述べる。工学部創設の功労者で初代工学部長であった吉町太郎一の弟子達の中から旭橋の設計者樋浦大三（土木一期）、十勝大橋の横道英雄（土木五期）らが出ている。旭橋は旭川市内を流れる石狩川にかかる橋で、一九二九年（昭和四）に設計開始、三年の歳月と総工費一〇五万円を投じて一九三二年（昭和七）十一月に完成した。型式はブレースト・リブ・バランスト・タイドアーチと呼ばれるもので、今日のような超高張力鋼が現われる前の当時のこと、設計者の苦心は並々ではなかった。吉町博士指導のもと新進気鋭の樋浦技師らの手によりようやく完成を見た。この橋はその後一九五三年までの二一年間全道最長のスパン（九一・四メートル）を誇っていた。

十勝大橋は十勝の中心帯広市と道東方面を結ぶ国道二四一号線が十勝川を横断する要衝にかかっている。この橋は当時の上司斉藤静脩（道庁勅任技師、岡崎以後の河川の総師）の英断により、計画、設計から施工までの一切が一九三二年（昭和七）工学部を出たばかりの横道英雄（現北大名誉教授）に任されたのであった。一九三五年（昭和一〇）六月に着工、戦争の影響もあり計画より二年遅れの一九四〇年（昭和一五）十月に完成した。この橋は全長三六九メートル、支間四一メートル九連、幅員一八メートルの鉄筋コンクリート・ゲルバー桁橋で、現在もなお世界有数の規模を誇っている。その技術は数多くの点で新機軸を生み、戦後各分野に技術革新がみられる今日でも高く評価されている。それらの業績は学術上からも認められ横道技師は一九四三年（昭和一八）に土木学会賞を受けている。因みに構造、橋梁学関係では一九三五年（昭和一〇）に吉町、一九三八年（昭和一三）に鷹部屋の両工学部教授が学術上の業績により土木学会賞を受けている。

北海道の土木事業にとって宿命的因縁ともいえるのが凍上と泥炭地に関する問題である。凍上現象はまず鉄道で重大な問題となった。路盤内の水分が凍結膨張することにより軌条が不規則に波打ち列車の運行を危険に陥れる。また泥炭地を通過する鉄道、道路、河川の築堤などいずれも沈下現象により工事を阻まれた。いくら盛土しても際限なく沈下を続けるのである。殊に鉄道の場合には道床の著しい乱れ、列車通過時の動揺、軌道

材料の損耗に加え保守労力の極端な増加など、損害ははかり知れないものがあった。これらの諸問題に立ち向ったのが、工学部鉄道学第一講座であった。当時研究室と現場の第一線の両方で凍上対策や泥炭地対策の研究に当たったのが真井耕象助教授（現北大名誉教授）である。そのスタッフに理学部の中谷宇吉郎らも参加して札幌鉄道管理局に凍上対策委員会が発足したのは一九三九年（昭和一四）のことであった。この時期にはまた泥炭地における飛行場滑走路の構築など戦時色を帯びた研究を余儀なくされたが、それらも結局は戦後の北海道開発に大いに活かされることになるのである。

最後に昭和初期の電力事業界に名を留める一大建設工事であった雨竜発電所の建設に触れておく。これは当時の日本においては珍らしい大容量貯水池をもつ水力発電所であった。通称雨竜ダムといわれる朱鞠内（しゅまりない）第一堰堤と他に二つの小さい堰堤合わせて三つのダムにより一・八三億トンの大貯水池を造り、それによって五万キロワットの水力発電をしようというものであった。一九三七年（昭和一二）着工、六年を費して一九四三年（昭和一八）に完成した。この建設工事に現地の工事事務所長として技術の粋を尽して設計、施工に当たったのが三村通精（土木三期）と藤樫博曉（土木七期）の二人であった。当時は日本のダム技術がようやく発達してきた時期で、外地では鴨緑江の水豊ダムなどが建設中であったが、国内にはまだ少数で、一九五六年（昭和三一）に佐久間ダムが出現するまでは雨竜は日本一の貯水容量を誇っていた。

以上に主要な事業の分野別および有名工事などにつき北大工学部時代に入ってからの諸問題にも触れながら述べてきた。最後にいま一度全般的に北海道帝国大学工学部創立以後の大学と北海道の関係につき総括してみたい。

農学校工学科時代およびその後しばらくの時期の北海道に見られた一つの大きな特色として、教授が行政府の技師をも兼任するなど、土木工学の教育・研究と現場における土木事業が表裏の関係にあった。当時の北海道では学府にも役所にもともに専門の知識、技術をもった人材が乏しかったせいもあろう。しかし反面では大学が直接社会の要望にも応えていたということである。それが下って帝国大学の時代に入ると様子が変ってくる。

新設の北大工学部教官は土木工学科においてすら、それまでの北大に続いてきた工学科系統とは全く別に、ほとんどが北海道とはそれまで無縁の東京帝国大学出身者によって構成された。開学直後の創成期でもあった昭和初期はまた同時に世界大恐慌のあおりをまともに受けて、我が国にも不況の嵐が吹き荒れていた。社会との結びつきが強いはずの工学部卒業生も就職

難の真只中に放り出されたわけで、不況に強いといわれる土木でも道庁や内務省に採用されるのはなかなか容易ではなかった。開拓の初期当時に僅かの数の工学士たちが競ってそれぞれの要職に受け入れられたのとはあべこべに環境が変っていた。このような背景の中では大学と社会の結びつきも自ずから弱くならざるを得なかったであろう。

創立当時の土木工学科の構成は橋梁学、鉄道学第一、同第二、水工学第一、同第二、混凝土工学、応用力学第二の七講座であった。初代の講座担任はこの順に吉町太郎一、古藤猛哉、小野諒兄、倉塚良夫、山田陽清、小川敬次郎、鷹部屋福平の各教授で、いずれも当時の日本を代表する第一級の学者であると同時に土木の現場経験も豊富な教育者であった。創立初期のころには工学部全体として、内容の充実と学生の教育に専ら力が注がれた。しかしその一面において予科生活三年間に農学校時代からの伝統の気風と雰囲気を身につけて学部に進入した学生達と、北海道というよりはむしろ日本全体さらには世界に目を向けていた教授陣との間で工学部の学風確立という問題で論争を生じた一齣もみられる。特に土木の学生の間には栄光の過去に惹かれる気持と新しい脱皮に対する願望との相克があった。一方において北海道内の公共土木事業を一手に取りしきっている道庁の土木技術陣にも東大、京大などの出身者も増え、陣容も強化されて北大土木にのみ供給を仰ぐ必要も薄らいできた。それやこれやで先に挙げた特別の場合は例外としても、工学部と土木事業の現場とが表向きには特に緊密であったとはいわれない。

しかし大陸方面へ戦火が拡がり始めた昭和十年代になると、軍事的色彩をも帯びた実地面からの協力要請も多くなってくる。やがて道庁や国鉄など現業機関との協同的な研究や、委員会活動などにも大学側が参加するようになってきた。例えば一九四〇年（昭和一五）に北海道第二期拓殖計画の改定を諮るため、道庁内に北海道開発委員会が設けられ、小野諒兄が運輸交通部門、井口鹿象（山田陽清の後任）が治水利水部門の委員長にそれぞれ就任するというように時勢も変ってきた。また一九二八年（昭和三）の土木一期以降一九四三年（昭和一八）までに道庁に入り現業に活躍した卒業生の数も途中の出入を除いて三九名にも達し、戦中戦後、特に戦後の北海道総合開発の時代に入るころにはそれぞれの専門畑における最高のポストについて存分の働きをするようになる。また工学部自身についても戦時中の教訓を生かし、工学本来の使命を再評価するとともに現場の問題にも目を向けた研究が活発になるのである。

（北海道大学工学部教授）