

知ってますか
技術の

あれ
これ

30

渡邊嘉一と鉄道物語(3)

巨大フォース橋建設に関わった日本人

三浦 基弘
MIURA Motohiro
元大東文化大学講師



指揮者・朝比奈隆と嘉一

渡邊嘉一（以下嘉一）を詳しく記述するまえに、読者の皆さんにひとつのエピソードを紹介したい。1993年10月、日本フィルハーモニーの事務局長Mさんが筆者のところに訪ねて来られた。世界的指揮者朝比奈隆（以下隆）さんから頼まれて、嘉一のことを詳しく教えてほしいということだった。Mさんに、この様子をお聞きすると、隆さんが指揮する演奏会が長野県駒ヶ根市であり、嘉一のことを調べたがわからなかったということだった。嘉一が宇治橋家から渡邊家に養子にいったことを隆さんはご存じなかった。

筆者の嘉一研究は、フォース橋との関わり、鉄道建設、橋梁建設の業績などに関する事で、生い立ちには、あまり興味がなかった。しかし、隆さんの依頼がきっかけで戸籍調査をすることになったのである。筆者は隆さんのご要望に応えるため、嘉一の出所に疑問もあるので長野県辰野町に行って調査をした。大きな疑問は、名前から長男と思われる嘉一がなぜ養子にいったのかということだった。ところが戸籍を調べると、長男に八十太郎がおり、嘉一は後妻との間に生まれた子であることが判明した。嘉一が渡邊家に養子に入る際の仲介者は、大鳥圭介（技術官僚、工部大学校長）であったという。

嘉一のことを調査した内容をお便りに^{した}認めた。隆さんから、「拝眉の機会を得たく存じます」という書簡（1994年2月21日受領）をいただいた。お会いしたとき、嘉一が技師として明治の鉄道建設に貢献したこと

などをご説明した。約二時間、お話しをさせていただいた。筆者が隆さんより嘉一について詳しいことに、不思議な気分であった。当時、私は雑誌の編集長もしていたので、対談をお願いしたところ、快諾して下さった。新春特別対談「音楽・夢の架け橋 ―父への想いと指揮者の回想―」（写真1「技術教室」1995年1月号 農山漁村文化協会）が実現した。



新春特別対談

音楽・夢の架け橋

―父への想いと指揮者の回想―

朝比奈 隆 vs 三浦 基弘

◇ 父の手の温もりが忘れられない



朝比奈 隆 氏

三浦 明けてましておめでとうございます。お忙しいところ、お会いしていただき、ありがとうございます。昨年は、文化勲章の受章おめでとうございます。朝比奈 ありがとうございます。私も三浦さんに、是非お会いしたかったんです。橋の研究家として活躍なさっていることをお聞きしています。そして、父、渡邊嘉一のことをお調べになっ

写真1 「技術教室」1995年1月号 No.510

父の手の温もりが忘れられない

嘉一との思い出で興味深かったのは、隆さんの養父の朝比奈林之助（林之助は嘉一の部下で、子どものいない林之助に隆さんを養子にすることを約束していたという）が亡くなった時のこと。隆さんはそのとき、中学三年生。火葬場に行くとき、嘉一は自家用車

の後部座席に隆さんを乗せた。隆さんは、嘉一のことを父（林之助）の上司で立派な方とは思っていたが、実の父とはそのときは、知らなかったそうだった。突然、嘉一は隆さんの肩に手をかけてくれ、「気を落とさず、頑張きなさい」と励ましたという。嘉一のその手の温もりは、今でも忘れないと語ってくれた。

隆さんは、1994年、文化勲章を受章。翌年の1月14日、受章記念を祝う会（写真2）にお招きいただいた。筆者は音楽界に知己が少なく、心細かったが、日本フィルのMさんが井上道義さんをはじめ著名な指揮者、音楽家の方々を紹介して下さって、楽しいひと時を過ごさせていただいた。



写真2 文化勲章受章を祝う会（ホテル オークラ）

渡邊嘉一との出会い

明治半ば、イギリスで8年もの歳月と莫大な費用をつぎ込んで完成させたフォース橋には、以前から関心があったが、この橋のヒューマンモデルの写真（写真3）を初めてみたのは、今から45年前（1972年）のことである。あるハンドブックの囲み記事に「……写真はこの橋の構造の力学的原理をひと目みてわかるよう設計者のベンジャミン・ペーカー（写真中央）が自ら演出して写させた珍しいものである」（圏点は筆者）

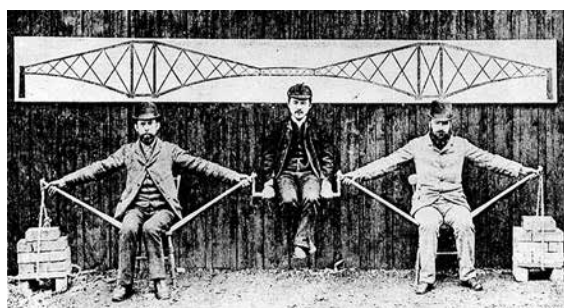


写真3 ヒューマンモデル（中央は渡邊嘉一）

とあった。ところが1977年に手に入れた英文の書物には、中央に坐っているのはペーカーでなく、日本人カイチ・ワタナベとあった。思いがけない記述に興奮し、手元の資料ですぐに調査をしたが、わからなかった。比較的分厚い人名事典に嘉一の経歴は少し紹介されていたが、詳しい経歴は『大日本博士録』（井關九郎編 發展社 1930年）に見出すことができた。1979年のことだった。この資料を基に1982（昭和57）年5月、土木学会の第2回土木史研究発表会で、「フォース橋と渡邊嘉一（その1）」と題して、発表した。その後の研究をふまえて、1992、1993年現地に赴きフォース橋、グラスゴー大学、グラスゴー大学付属レコード・センター、ミッチェル図書館で嘉一の調査・研究を進めた。

フォース橋の計画

イギリスの産業革命は18世紀の後半、世界に先がけてはじまった。しかし、生産活動の最大の弱点は交通であった。交通は道路と運河に頼っていたが、道路は馬車で時間を要し、運河は冬の凍結と夏の渇水のため、すこぶる不便であった。速く、安く、安全な交通機関が望まれていたところに、蒸気機関が発明され、鉄道が登場した。この発達に伴い、橋梁の技術も向上していった。

ヴィクトリア女王の全盛時代、エディンバラから東北に通じるスコットランド東岸に一大鋼橋の架設が計画された。この東岸には2つの入江がある。ひとつは既にテイ橋が架かっていたテイの入江で、もうひとつがフォース入江である。約1kmに及ぶ幅を保つこの入江に、フォース橋が架けられることになったのである（図1、2）。この橋の計画は鉄道会社企業合同（コンソーシアム）で行われた。主任技師として選ばれたのが、テイ橋建設の成功で名声を博していたトーマス・パウチ（写真4）であった。テイ橋は鑄鉄で架けられたスパン（支間）約60mの鍊鉄ラティス（格子）橋で85径間もあり、全長約3kmであった。

ところが完成2年後、1879年12月28日、強風によって、テイ橋の橋桁が吹き飛ばされてしまったのである。その時、6両編成の旅客列車が通過中で、75名の死者を出してしまった。この橋は列車の重量を支える力は十分あったが、強風に対する横方向の耐荷力が不



図1 イギリス



図2 フォース橋の周辺図

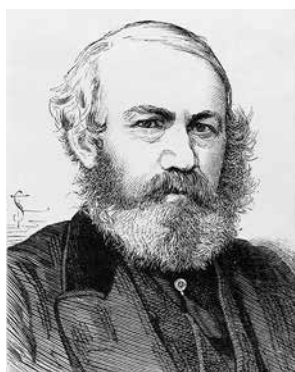


写真4 Thomas Bouch (1822-1880)

足していたためである。バウチは落橋（写真5）した4か月後、失意のうちに世を去った。代わりに、ジョン・ファウラー（写真6以下ファウラー）とベンジャミン・ベーカー（写真7以下ベーカー）がフォース橋の設計を担当することになった。

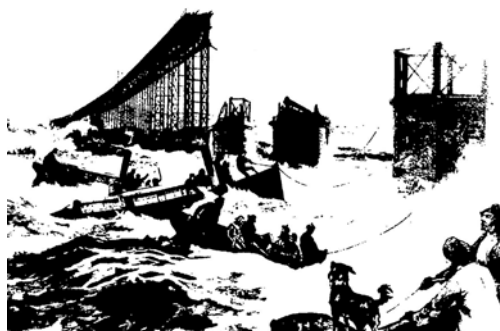


写真5 テイ橋の崩落



写真6 John Fowler (1817-1898)

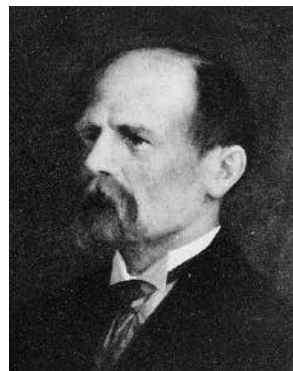


写真7 Benjamin Baker (1840-1907)

カンティレバー形式の採用

テイ橋崩落事故の教訓を活かし、ファウラーとベーカーは論議の末、カンティレバー式二重ワーレン型トラス橋に決定した。前任のトーマス・バウチの案は吊橋であったが、風に弱いという理由で結局却下された。フォース入江の両岸と中央の岩礁に、高さ105mの3基の大鋼塔を築く。この高塔を軸方向に並んだ3人の人間にたとえると、各々の人間が両腕を差し出すことになる。すると腕の長さは207mになる。両端は、両岸陸地上に設けた橋脚の上におくことが可能でも、

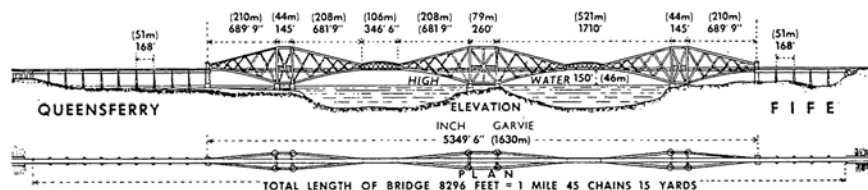


図3 フォース橋側面・平面図

両岸と岩礁の間は500m余あり、海上の部分は互いの腕が届かない。その間に、約100mの空間が残る。そこで、その空間を結ぶために、スパン107mのトラスを吊り架けるのである（図3）。このようなカンティレバー式を応用した初めての近代的な橋は、1887年ドイツのメイン川に架けられた3径間の鉄橋である。設計者はハインリッヒ・ゲルバー、この技師の名に因んで日本では、ゲルバー梁とよんでいる。

ゲルバー梁の構造は片持（^{とつげた}突桁）梁からきており、突桁橋は、インド、パキスタン、中国の奥地などで古くから利用された。チベットのワンジポールには1620年に架けられたスパン34mの橋（図4）が、20世紀初期まで約300年存在していたという記録がある。そして、片持梁の英語表記がカンティレバー（cantilever）である。



図4 ワンジポール橋

ヒューマンモデル写真が語るもの

1882年に工事が始まった。1887年、フォース橋建設工事中、関係者を前に橋の人間モデルが王立科学研究所で組み立てられた。それは構造をわかりやすく説明し、理解を高めるためだったと思われる。中央に載っているのが嘉一である。このフォース橋の建設に日本人が監督技師（foreman）として活躍していたのである。嘉一が中央に載った理由はヒュー・ダグラス（Hugh Douglas）の著書“*Crossing the Forth*”に次のように書かれている。“The “stress” brought

to bear on Baker’s human model was Kaichi Watanabe, a Japanese student of Messrs. Fowler and Baker, whose presence remind everybody of debt the designer owed to the Far East.”（筆者訳：ベーカーが考案した人間模型に「^{おも}り」として載せられたのは、ファウラーとベーカーの弟子の渡邊嘉一であった。嘉一がそこに座っているのは、設計者が誰も極東の恩義を思い出させるためだった）。つまり、橋のルーツとして、「東洋の恩義（カンティレバーのルーツが東洋であるということ）」を誰もが思い出すようにという、設計者の粋な計らいによるものであった。

筆者がグラスゴー大学附属ビジネス・レコード・センター（Business Record Centre）を訪れた際、中央に載っているのがスコットランド少年である写真（写真8）を発見した。この写真のオリジナルがエディンバラのスコティッシュ・レコード・オフィス（Scottish Record Office）にあると、アーキビストが教えてくれたので行ってみたが、撮影期日は不明であった。どちらの写真が古いのか興味があったが、スコットランド少年が写っているほうが古い気がした。いずれにしても、地元の少年の写真が埋もれ、遠い東洋の人間の写真がいまも語り継がれている理由が、「東洋の恩義」にあることは明らかであろう。

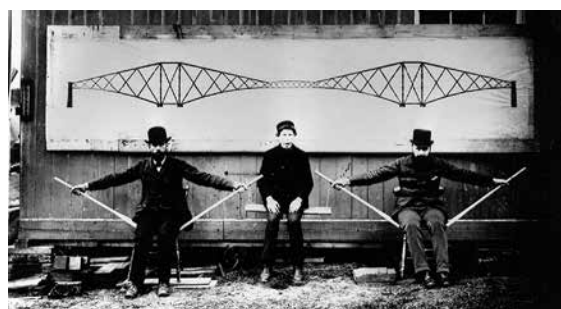


写真8 ヒューマンモデル（中央はスコットランド少年）

工事は1890年に完成した。1890年3月4日にプリンス・オブ・ウェールズ、後のエドワード7世を迎えて開通式を行った。この壮大な架橋工事が成功すると、

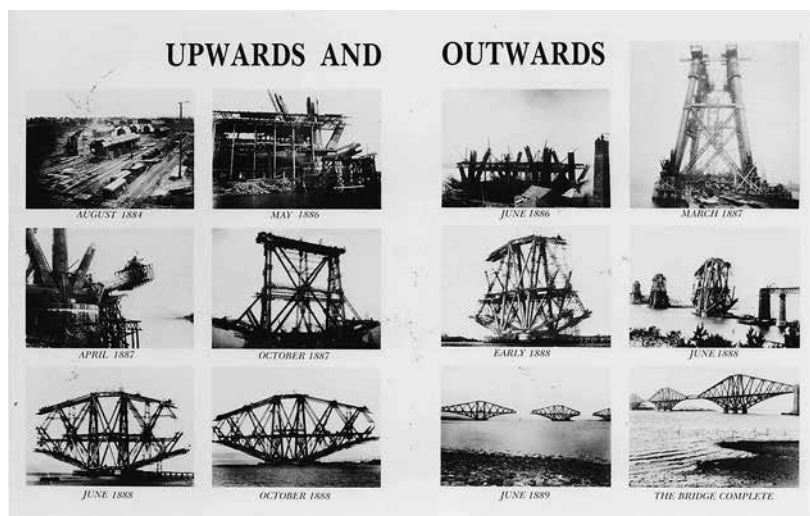


写真9 フォース橋建設工事（1882-1890）の過程

フォース橋の海を渡る部分の鋼塔間のスパンは、両径間ともに521mとなる。そして全長は、これに接続する小橋梁を合わせると2.5kmにも及ぶ。その当時、世界最大スパンをもつブルックリン橋（ニューヨーク）は486mであった。フォース橋建設（写真9）はこれを凌ぐ大工事であったのである。

技師渡邊嘉一のおいたち

嘉一（写真10）は、『大日本博士録』によると1858（安政5）年2月8日長野県上伊那郡朝日村字平出に宇治橋瀬八の次男として生まれている。1882（明治15）年海軍機関総督横須賀造船所長渡邊忻三の養子となり、大正3年渡邊家の家督を相続する。1876（明治9）年工部大学校予備校入学、1883（明治16）年首席で卒業（ちなみに次席は琵琶湖疏水工事に携わった田邊朔郎であった）。嘉一は、ただちに工部省に技師とし



写真10 渡邊嘉一（1858-1932）

て雇われ、鉄道局に勤務することになる。

しかし翌1877（明治10）年、辞して私費で英国に渡航し、9月グラスゴー大学に入学した。Civil EngineerとBachelor of Scienceの学位を取得し、ウォーカー賞を受賞。1886（明治19）年4月卒業する。同年5月にファウラー・ベーカー工務所技術見習い生となり、続いて技師に昇格している。その後、フォースブリッジ鉄道株式会社のフォース橋建設工事監督係となる。工事監督のかたわら、フォース橋前後の鉄道線路約12マイルの实地測量とその設計主務も務めている。嘉一は、業半ばで1888（明治21）年、日本に帰国し、日本土木会社の技術部長になっている。その後、参宮鐵道、関西瓦斯、東京石川島造船所、京王電気鐵道会社などの社長を務めている。北越鐵道技師長時代に、石油の残滓を機関車の燃料に応用して、燃料を節約する燃焼器を発明し、特許を取得している。1899（明治32）年には、工学博士の学位を授けられている。土木学会設立に参画、帝国鐵道協会会長なども歴任して、学界、産業界に幅広く活躍したが、1932（昭和7）年12月4日、胃癌で帰らぬ人となった。享年74歳であった。

筆者は嘉一の長男哲二の話をもとに1983（昭和58）年3月はじめ、日本交通協会図書館を訪ねた。無造作においてある蔵書の中から嘉一の蔵書（洋書）の一部を発見した。河口豪館長の許諾を得て、1983（昭和58）年3月28日～29日、1984（昭和59）年7月30日の2回で172冊の本を筆者の教え子の協力で整理をした。嘉一の蔵書の確認は渡邊嘉一という名のはいったゴム印らしきものと自筆の署名の入った本（写真11）

である。ひとつの署名としてG.Drysdale Dempseyの書いた“*Rudimentary Treatise on tubular and iron girder*”にはKaichi Watanabe C.E.B.Sc.Engineer’s Office,Forth Bridge Work,March 1887 とある。整理した嘉一の蔵書をもとに、目録を作成した。同図書館内に「渡邊嘉一文庫」(写真12)として保管され、閲覧できるようになっている。

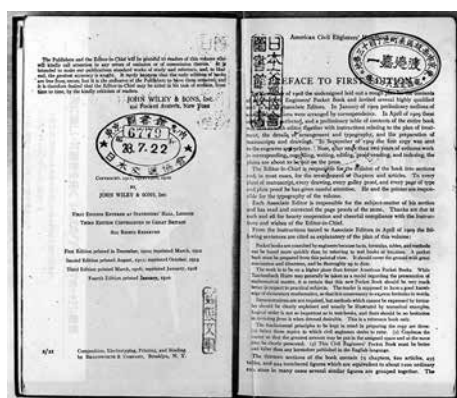


写真11 渡邊嘉一の蔵書



写真12 渡邊嘉一文庫（日本交通協会図書館）

廣井勇と関門橋計画

嘉一は、明治後半のわが国の橋梁技術にも少なからぬ影響を与えていたのである。ひとつの例として、1916（大正5）年、廣井勇（以下廣井）によって鉄道院に提出された関門海峡橋梁設計案（以下設計案）がある（図5）。1911（明治44）年、鉄道院総裁であった後藤新平は、鉄道橋として関門海峡架橋連絡案をたて、当時の東京帝国大学教授 廣井にこの橋の設計を委嘱した。その一方で、比較案として鉄道トンネルを海峡の下に潜らすことも認めた。

廣井は1912年に架橋地点の調査を行い、1916（大

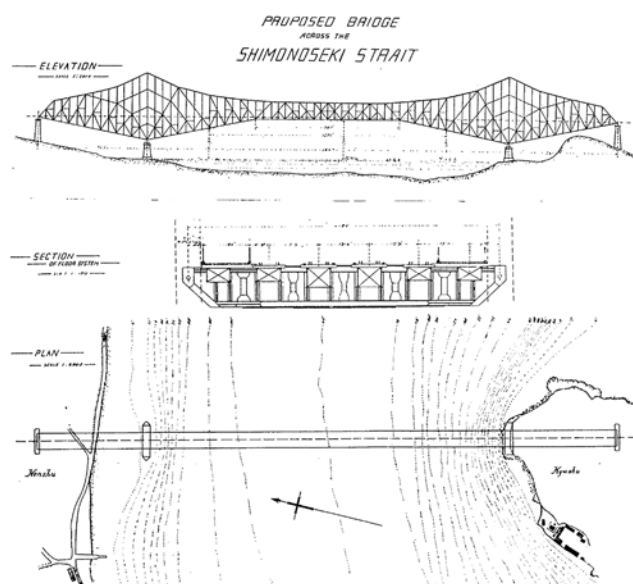


図5 関門海峡橋梁設計案

正5）年に詳細な報告書を鉄道院に提出した。報告書にある設計案は、橋の形式は控架式、橋梁の長さ2,980フィート、両横桁中心間隔は80フィートとあり、その後の標準軌間への改築を想定して広軌鉄道複線、電車線路複線、幅12フィートの通路2条が敷設できるという当時の日本としては途方もない画期的な大構想であった。

廣井が橋梁工学の講義でフォース橋の大きさについて「何人かのペンキ職が一緒になって、フォース橋のペンキの塗り換えを一端から始めて行く。毎日同じように働いてもやつと向こう側の端までの塗り換えが済む迄には5、6年の月日がかかる。だから前に塗り始めた所はもう痛んでいる。……斯うして塗り換えを繰り返してゆけば、ペンキ職の一生はそれで終わってしまうのである」と述べている。

嘉一が廣井と親交があったことは知られており、設計案の図面を見てわかるように、橋の形式はカンティレバー式で、フォース橋の影響を大きく受けているということは明白であろう。しかしながら、この架橋案は軍部の強い反対にあい、関門トンネルのほうが実現することとなった。開通は1944（昭和19）年のことであった。一方、関門橋が海峡に架かるのは吊橋形式ではあったが、開通は1973（昭和48）年11月14日。関門トンネルの開通からはほぼ30年後のことであった。

次回の最終回では、嘉一の設計した橋梁、日本での鉄道建設などでの活躍した業績などを紹介したい。