

## ■ 「プロジェクトX・福井大学版」 第2弾の企画に当たって■

編集委員長 荒 木 哲 郎

昨年に引き続き、「プロジェクトX・福井大学版」第2弾をお届けいたします。この企画の狙いは、NHKの人気番組「プロジェクトX」にちなみ、福井大学の卒業生が自分と同じ大学の出身者の中に、工学の分野でご活躍されている素晴らしい方がおられることを知り、誇りと自信を新たに認識して、お一人お一人の心の糧にさせていただきたいという願いからでした。

今回登場していただきます方は、福井大学学長の児嶋先生よりご推薦頂きました川口衛先生です。先生は昨年の3月に法政大学を退官され、国際シェル・空間構造学会の会長をされておられます。現在、東京の代々木で川口衛構造設計事務所を営まれ、東京オリンピックでおなじみの「国立屋内総合競技場（現在の国立代々木競技場）」や「サンドーム福井」をはじめ、たくさんの構造設計を担当され、海外でも広くご活躍でおられます。

川口衛先生につきましては、1月の上旬に東京・代々木の川口衛構造設計事務所へ、小生と事務局長の二人で訪問し、お忙しい中にもかかわらず取材をさせていただきました。長時間にわたって、先生の生い立ちから、福井大学時代、東京大学大学院時代、さらには設計されたいろいろな建物について、本当に丁寧に説明をしていただきました。また、補足のために後日、貴重な資料等を提供して下さり、至れり尽くせりのご配慮に先生の温かいお人柄を感じました。そのことをまず、心から御礼申し上げたいと思います。

それでは、中島みゆきさんの歌「地上の星」にのって、ご登場いただきましょう。

♪♪

風の中の昴（すばる） 砂の中の銀河  
みんなどこへ行った  
見送られることもなく  
草原のペガサス 街角のビーナス  
みんなどこへ行った  
見守られることもなく  
地上にある星を 誰も覚えていない  
人は空ばかり見てる  
燕よ 高い空から 教えてよ 地上の星を  
燕よ 地上の星は 今どこにあるのだろう

♪♪



川口 衛氏を取材（平成16年2月）

## ■「プロジェクトX・福井大学版」■

川 口 衛 氏



川口 衛氏（構造設計事務所にて）

（略歴）1932（昭和7年）福井県福井市に生まれ、1955年福井大学工学部建築学科卒業。1960年東京大学大学院数物系研究科修了。工学博士。1960年法政大学工学部建築学科に勤務（講師、助教授、教授）2003年定年退官。1965年（株）川口衛構造設計会社を主宰。1997年ドイツシュツットガルト大学名誉工学博士。1998年スロバキヤ工科大学名誉工学博士、現在、国際シェル空間構造学会会長。

家業は風呂屋さん、“かまたき”をしながら構造力学の勉強を、煙突掃除で高所恐怖症とは無縁。

川口衛氏は1932年、福井市に生まれた。少年、青年時代を福井で過ごした。お父さんは田代（池田町の山奥の辺鄙な集落）から、大正年間に一家総出で福井市に引越して、現在の宝永町（昔、江戸上町といわれたところ）でお風呂屋さんを始めた。両親が西本願寺の同行で敬虔な仏教徒であることから、子供のころには同寺別院内の尾上幼稚園に通い、日曜日には近所のお寺の日曜学校に行かされた。宝永小学校に進み、その後、本人は、福井中学（現在の藤島高校）に進学するつもりでいたが、父親の独断で仏教系の北陸中学に入学した。昭和20年6月に空襲、23年に福井大地震、2年後にお父さんが他界されるなど不幸が続いた。8人兄弟の長男として、家業の風呂屋を継ぐことになった。朝早く起きて燃料の「おがくず」を集めることと「かまたき」が日課だった。家の仕事をやりながら、地元の福井大学に行くことを考え、自分の将来の進路について真剣に考えた。そして、物理が好き（力学が得意）であったことから、それを活かせる学科を探して、建築学科に進んだ。日課の「かまたき」をしながら、大

学で習った物理、構造力学の勉強をし、上がり湯を沸かす「かまど」を黒板代わりにして復習をした。また、週一回、20m上空での煙突掃除のおかげで、高所恐怖症とは無縁となり、後に高い建築現場で監理の仕事をする上で大いに役に立った。

父親への思い出として、病気をしたときに、「おんぶ」して病院へ連れて行ってくれた時の大きな背中を思い出す。

父が他界したのは、彼が18才の時であった。家の中では長男であることから、子供の頃から父親と同じように尊敬語で呼ばれ、食事から何まで父親と同じように扱われた。父親がいつ死んでも代わりができるようにという教育方針で子供だからと制限はしなかった。物心ついたときから、お祭りなどでは、父と一緒にお酒を飲んでいた。「チョーあつ爛」の好みはこの時代にできてしまった。「お酒は飲むもので、飲まれてはいけない」と教えられていた。

恩師は、元工学部長で建築科の名物教授・吉田宏彦先生

福井大学に進み、そこで生涯を決定する恩師に出会った。その師は吉田宏彦教授（1899～1986、元福井大学工学部長）だ。吉田教授は天才的な構造家だった。東京大学時代、岸田日出刀氏（後東大教授）と同級であった吉田教授は、ドイツのカールスルーエ工科大学に学び、5年半滞在の後帰国し、恩師の佐野利器教授（1880～1956）の指示により、旧制福井工業高校（福井大学）に教職を得る。そこで吉田教授は30年余の長期にわたり若者の教育に情熱を傾けることになる。その中に川口氏がいた。吉田教授の専門は構造力学だったが、吉田教授という方は随分と幅の広い人間だったらしい。ピアノを弾き（リサイタルを開く腕前）、デッサンを教え、ドイツ語まで教えられたほどの先生だった。

「学問は大事だが、人間として必要なのは学問だけではない」と言われた。「当時の大学の先生でこのような広い考え方をできる人は非常に珍しかった」と思った。力学だけでなく広い範囲で影響を与えて頂いた。



昭和7年10月の福井高工開校記念日の歓迎塔(吉田教授設計)と愛用された荘子の荒唐無稽な詩(学生たちにこのぐらい大きくなれと教えられた)

### 当時の建築界を風靡した相川音頭との出会い

ある日、吉田教授は授業中に黒板に歌詞を書かれた。それは後の川口氏の人生を決定することになる佐渡の「相川音頭」だった。運命とは数奇なもので、「興味のあるやつは夜、自宅に來い」と吉田教授に言われ、実際に吉田教授のお宅に出かけたのは川口氏一人だった。川口氏の天性の好奇心がそうさせたのだろうか。いかにも川口氏らしいエピソードだった。これをきっかけに吉田教授の薫陶を強く受けることになる。たまたま吉田教授の教え子で川口氏の先輩に当たる中田猛氏が、相川音頭の家元で、吉田教授経由で民謡好きの岸田日出刀教授にこれを教えたらしい。岸田教授は大層気に入って、学会などを通じて(現代では考えられないことだが)建築界に広められたそうだ。

### 東京大学大学院に進む

川口氏は福井大学を卒業後、東京大学の大学院に進んだ。当時は、東京大学の大学院に行く人は、ほとんどが東京大学内部の学生で、地方からは川口氏を含めて、2、3人という時代だった。吉田教授は東京大学の岸田教授に推薦状を書いた。その中身は、「学業のことをよろしく」ということではなく、実は「相川音頭をよろしく」と書いてあったそうだ。吉田先生のユーモアというか、大学の師弟間の信頼関係というか、人情味あふれる話だった。手紙に書くほどだからその頃の川口氏の相川音頭は相当のレベルだったに違いない。

### 相川音頭とは

佐渡の相川金山が最も盛えたのは、江戸のはじめの慶長(1596-1614)から元和(1615-1623)の頃で、当時この地へ集まる者全国から10余万人と言われた。江戸の文化が急に大きく入り出した寛文(1661-1672)

の末頃から、今聞く相川音頭調が始まった。作者は相川の士人山田良範とされる。歌調は源平軍記の豪快と優麗、素朴強靱であるが、中に一抹の哀調を含んで情緒あふれ、優雅な踊りとともに歌うほどに魅了される。全部を歌い踊ると延々と2時間近くにも及ぶそうだ。

相川音頭の中の1章節を次に示す。

「ドツと笑うてたつ浪風の  
荒き折節義経公は  
如何しつらん弓とり落とし  
しかも引き潮矢よりも早く

浪にゆられて遥かに遠き  
弓を敵(かたき)に渡さじものと  
駒を波間に打ち入れ給い  
泳ぎ泳がせ敵船(てきせん)近く」

由緒ある浅草の民謡酒場「追分」で、家元の中田猛氏と川口氏は、三味線と太鼓と笛をバックに朗々と腕前を私たちに披露して下さった。

民謡は自然に日本の風土の中から生まれた、アノマスな(誰が作ったのかわからない)ところが良い。一種の健全性がある。値打ちのないものは消されて行く。今に残っているものは値打ちがあり良いものであるから歌い継がれてきている。建築もそうあるべきだと川口氏はいう。

学問以外にも幅広く教養をつんだ川口氏は、相川音頭で知己を得られた岸田教授の紹介で東大の坪井研究室に進むことになる。そこが川口氏の構造デザインとしてのキャリアのスタートとなった。

大学院時代に、川口氏は赤坂の料亭で行われた「相川音頭の会」に出たことがある。背広姿の社会人が多い中で、一人学生服で出席したという。



相川音頭を歌われる川口衛先生(浅草民謡酒場「追分」にて)

### ドイツのシュツットガルト大学で相川音頭を披露

ドイツのシュツットガルト大学から1997年に名誉工学博士を授与されたときのことだ。記念講演のほかには何か個人の特性を披露してほしいという依頼を受けた。困った挙句に、日本人らしいものをと考えて、浅草の

民謡酒場「追分」の三味線奏者（現在若者の間で人気のある「吉田兄弟」の兄の方。当時は無名で、「追分」で修行中。）と太鼓の専門家と、ご長男（現東京大学生産技術研究所助教授）と一緒に連れていき、相川音頭ほか3曲の民謡を披露し、参加者全員から喝采を浴びた。向こうの学生が喜んで、お礼に地元の歌を披露してくれた。民謡は日本文化の一つであり、学問以外に相川音頭を通して川口氏は人間の幅を広げていった。

### 坪井先生は世界的な構造設計の大家

1950年代から1960年代の初めにかけて、日本の建築界にはRCシェル構造が華々しく登場した。東京大学の丹下健三教授が建築設計を行い、坪井善勝教授が構造設計を担当するという名コンビで、日本はもとより世界をリードした時代だった。

従来からの柱と梁の構造から曲面のシェル構造へと替わっていった。シェルは薄い曲面なので強く、また美しい形になるという利点がある。しかし、この技術は応用数学に長けた人でないと無理で、応用数学の大家である坪井先生が日本では初めて取り入れた。

坪井教授が力学的なことを、丹下健三先生がデザインを考え、コンビを組んで美しく大きなものを作り始めた。当時は坪井研究室にいて、坪井教授の弟子あるいは代理として丹下教授と打ち合わせの際、デザイン面からと構造面からよくぶつかり合った。

### 大学院時代の坪井先生から教わったこと

坪井先生は、「大事なことが2つあったら、2つともやれ（二者択一ではない）」という主義だった。例えば、「力学は理論か実際か？」に対して、理論のみ追求することも、実際のみ追及することもたいへんであるが、両方大事だから両方やることの大切さを教わった。

また、「国内に重点を置いて考えるのか？国際的に考えるのか？（両者では考え方がかなり異なる。出来上がったものは同じでも設計法が異なる。）」に対しても、両方大事だから両方やることの大切さを教えられ、そのことを忠実に守って仕事をやってきた。

川口氏が坪井教授の指導の下、本格的な構造デザインに取り組んだのは、国立屋内総合競技場（現在の国立代々木競技場）（1964）だった。これが現在の川口衛氏を作り上げたといっても過言ではない。川口氏はこの仕事に打ち込んだ。この建築は今でも見る人を圧倒せずにはおかない。建築、構造、設備が一体となり、あのダイナミックな空間、外観を作り上げている。こ

の建築では構造が大きな役割を果たしている。川口氏は、第一体育館の吊り構造に挑戦した。川口氏は、丹下健三教授が設計した構造デザインを如何に実現するかという構造設計の部分を担当した。構造設計には絶対的な自信があった。

### 国立屋内総合競技場（現在の国立代々木競技場）設計時の苦勞、思い出

29歳で取り組み、設計に1年、工事に2年かかり、1964年完成。設計する際、世界中を見渡してもベースとなるものが何もなかった。すなわち、あのような構造の計算をしようと思っても計算の基になる基礎理論がなかった。基礎理論は自分で作りあげた。また、理論ができてそれを解くための手段（コンピュータ）がなかった。使うことができた道具は手回しのタイガー計算機だけだった。いろいろな問題にぶつかった。自分の力では絶対解けないという問題に3度ほどぶつかった。本当にもうだめだと思ってからもう一度考えると、意外と気付いてなかったことを発見でき、あきらめずやって行けば道は開けると実感した。

### 丹下健三教授と大喧嘩

自分の構造設計に対して、丹下教授と大喧嘩になり、丹下教授より、「今後お前には一切、仕事はたのまない」と言われ、「ええ、結構です」と答えられたそう。それを前に一步も譲らず、自分の信念を曲げなかった。それほど、自分の仕事に誇りと自信を持っていた。短期間の設計期間での格闘は、丹下研究室では伝説になっている。ここで川口氏は大いに開眼させられた。その貢献で丹下教授の“ゆかり文化幼稚園”や“シンガポール国立競技場”などを単独で任された。

### 今なお世界の建築家が訪れる東京オリンピックの国立代々木競技場の不変的な価値

代々木競技場は築後40年経つが、デザインは古くなっていない。古くならないデザインが目標で、それがなければどんどん消されて行く世界にいる。無理して権威付けられたものではなく、健全性がある。

国立代々木競技場を設計した頃は、日本が復興する時期であり、日本の力を世界に見せつけてやろうと思った。我々が作ったものは世界が目にする。注目されても恥ずかしくないものを作らないといけなかった。国の勢いもあった。



川口衛先生が構造設計を担当された国立屋内総合競技場



国立屋内総合競技場前にて（現在の国立代々木競技場）

### 今の学生に一言

今の若者だけでなく日本人には大事なことで欠けている面がある。国益をちゃんと守ろうとしない。外国に対して主張しようとしなくていい。平和主義に慣れすぎている。世界中が日本のように穏やかで、誰も日本を陥れようなど思っていないならよいが、日本の利益を主張できる気概を持ってほしい。今の日本の教育はモノワカリが良すぎて、何も主張しなくても良いことは良いと誰でも（外国も）わかってくれるだろうという考え方である。でも、世界は決してそんなにアマくない。日本をもっと主張する必要があるにもかかわらず、本当の日本人がだんだんいなくなってきている。つまり国籍不明の人間ばかり増えてきて、全体から見ると日本が危うい。インドやパキスタンが核を放棄しようとしなくていい。世界のモラルからすれば悪いことかもしれないが、我々には必要なんだと主張する。日本は世界的なモラルや取り決めがあると優等生になろうとする。

今日本に何が必要で何が足りないのか、いやなものはいや、政治家も役人も一般の外国人と付き合う場合でも、はっきり主張しないとダメ。世界に向かっ

て主張しないとダメ。「私は日本人です。」と胸を張って言えるものを持たないとダメ。

その後、パンタドーム工法という画期的な方式を発明され、日本だけでなく世界の各地で多数の建築物を設計してきた。その中の代表的なものを以下に示す。

### 代表的な建築建造物

ワールド記念ホール(1985)は、神戸市のポートアイランド。隣接するポートアイランドスポーツセンター(1981)が直線的な構成の寄せ棟を崩したような男性的な外観に対し、ドーム形の女性的な外観を表している(図参照)。川口氏の代表作とも言えるパンタドーム工法の記念すべき第一作であり、神戸大地震でもびくともしなかった。このパンタドーム工法はそれ以後、丹下のシンガポール国立屋内スタジアム(シンガポール・1989)や磯崎のサンジョルデイ・パレス(バルセロナ・1990)に取り入れられた。

福井のサンドーム福井は当時福井大学の岡崎教授が建築設計を担当され、川口氏が構造設計を担当された(図参照)。



ワールド記念ホール（神戸市：1985）



サンドーム福井（福井：1995）



大阪万博お祭り広場の大屋根（大阪：1970）



イナコスの橋（別府市：1994）  
（花崗岩と鉄のハイブリッド構造：建築学会と土木学会から受賞）

### 長さ100mのジャンボ鯉のぼりを 見事に泳がせたお話

埼玉県加須市は「武州鯉」（木綿）の生産地として有名だが、加須市の青年会議所が町おこしのために、長さ100m、重さ600kgのジャンボ鯉のぼりを製作した。住民参加で色を塗って出来上がり、お披露目をしたと言うことで、物干しのように吊り上げたときに、破れてしまった。

そこで青年会議所やNHKが、「修理して、できれば普通に泳がせたい」ということで、解決策を求めてあちこち回ったが、流体力学の先生には「うちでは再現性のない対象は扱わない」と言われ、また、応用数学の先生には「この問題は数学には乗らない」と断られた。

この問題を川口氏は、科学の対象にならないことも、技術の論理の対象にはなり得るという立場から整理（鯉は泳ぐか？；必要速度は？；体内の風速は？；体内の気圧は？；膜の応力は？）して、この問題は技術的に完全に解くことができることを突き止めた。

遂に、昭和63年、加須市民が待ち望んだジャンボ鯉

のぼりを見事に泳がせることに成功した。これはNHKテレビでも放映され大きな感動を与えた。



100mジャンボ鯉のぼりのサイズ比較  
（上はジャンボジェット機、一番下は10mの鯉のぼり）

### 天津の大観覧車付き橋梁

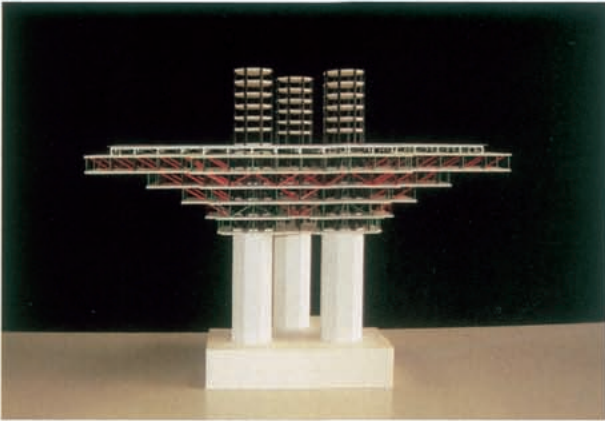
現在、取り組んでいる仕事の一つとして、中国の天津に建設予定の橋がある。これは国際コンペで当選したものである。かつては北京と並び称された天津であるが最近、上海におされ気味で市政府は天津の町をなんとか再開発しようと計画している。「海河」（幅100mぐらいのゆっくり流れる川）を中心に、ロンドンのテムズ川やパリのセーヌ川のような位置づけで開発してほしいというのが天津からの要求である。

美しい橋だけではだめで、何かが必要であった。そこで5年前にテムズ川に「ロンドンアイ」の大観覧車ができ、観光客が増加したということに注目し、また、色は「青丹よし奈良の都」が中国の「青」と「丹」に倣ったところから緑青色と朱色を用いることにした。

「ロンドンアイ」は川に沿って作られているが、「天津」の場合は川を横切って作られることになる。自動車と歩行者を分断する、世の中に二つとない直径140mの大観覧車が付いたスパン120mの橋ができることになるという。



天津の海河に建設予定の大観覧車付き橋梁（CG）



海岸近くに建設予定のカタール国立図書館の模型  
(2006年完成予定、幅200m、世界的に有名な磯崎新さんの設計、  
開国記念日には、この建物の屋上で国王はじめ王族の方々が花  
火を見ることになっているという)

### おわりに

ご多忙な川口先生を代々木にある川口衛構造設計事務所にて、工業会事務局長の西出俊亮氏と再度訪問させていただきましたとき、先生は私たちを本当に温かく迎えて下さいました。川口先生はカタール国から一昨日帰国したばかりでした。宿泊無しの日帰り出張みたいな形で仕事に行かれ、お疲れのところだったと思いますが、先生はカタール国から依頼を受けた国立図書館の設計（図参照）について苦勞話を興味深く話してくださいました。

また、私たちの要望に快く応えてくださって、近くの国立代々木競技場を案内していただきました。帰り道の明治神宮の境内を歩きながら、現在の構造設計の教育について触れられました。「構造設計の計算を、いきなり最初からコンピュータでやろうとする傾向があります。外国では特にこのような考え方が強いように思います。しかし、これから設計しようとする構造物に、一体どこに問題があるかを把握するためには、事前にスケッチを描いたり、模型を作っているいろいろ考え、徹底的に調べあげることが重要なんです。これは幾何の問題を解くのと似ています。私はこれまで“ずーっと”この方法で問題を解決してきました。」と、困難な問題に立ち向かう真摯な姿勢をとつとつと話され、体験に基づき自信に満ちあふれた設計の極限の世界を、素人の私たちにも分かりやすく説明してくださいました。

学問的にも世界一流の大学者である川口先生が、お忙しい中、夜は浅草の民謡酒場「追分」に私たちをご招待くださり、相川音頭の家元の中田氏と一緒に、「相川音頭」のお手前をご披露してくださいました。至れり尽くせりのご配慮にただただ頭の下がる思いで、感激しました。

昨年3月に法政大学を退官された後も、シェル構造設計分野の世界的な権威者として、今尚燃えるような思いで第一線でご活躍されておられます。これまでに多くの作品を手がけられ、数々の受賞と栄誉を受けられて川口衛氏は、偉大な構造設計の巨匠というにふさわしい印象を持ちました。

中島みゆきさんのエンディングテーマに乗りながら、静かに歩まれる姿を我々は感動の心で見守りたいものである。

♪♪

行く先を照らすのは  
まだ咲かぬ見果てぬ夢  
遙か後ろを照らすのは  
あどけない夢

ヘッドライト・テールライト 旅はまだ終わらない  
ヘッドライト・テールライト 旅はまだ終わらない  
(作詞・作曲：中島みゆき)

(文責：荒木哲郎)