

【報告】 錦帯橋模型の製作経緯

久保田稔男

国立科学博物館産業技術史資料情報センター
〒305-0005 茨城県つくば市天久保 4-1-1

Process of Making the Kintaikyo Bridge Model

Toshio KUBOTA*

Center of the History of Japanese Industrial Technology, National Museum of Nature and Science
4-1-1 Amakubo, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0005, Japan

* e-mail: kubota@kahaku.go.jp

Abstract The Kintaikyo Bridge model in the collection of the National Museum of Nature and Science was not built simply for display purposes. It was originally built for the structural tests conducted for the reconstruction of the Kintaikyo Bridge. It is a valuable model in the history of Japanese bridge engineering.

Key words: Kintaikyo Bridge, Model, Kusuo Aoki, Structural tests

1. はじめに

山口県岩国市に架かる錦帯橋は世界的にも珍しい木造アーチ橋として知られる。国立科学博物館では錦帯橋の模型を所蔵しているが、模型の評価としては「日本の代表的な橋梁の模型」程度で、担当者在職のまま逝去したこともあって、資料にまつわる由来や、これ以上の評価といった情報は引き次がれなかった。しかしながら、偶然にも別途、模型の製作者が現れ、その製作の経緯を記す手記を提供されたことから、ここにその手記を採録することで、本資料の今後の評価のための一助とする。

2. 錦帯橋とは¹⁻⁴⁾

錦帯橋は、山口県岩国市の錦川（岩国川）に架けられた木造5連のアーチ橋である。国の名勝に指定されており、甲斐の猿橋、越中の愛本橋と並んで日本三奇橋の1つとしても知られる。岩国城下町の横山と錦見を結ぶ主要な通り筋にあたり、

城門橋の役割も果たしていた。岩国橋、十露盤橋、凌雲橋、帯雲橋、五竜橋など様々な呼び名があるが、錦川にちなむ錦帯橋が一般的である。異朝人（中国からの帰化僧 独立とされる）がその美景を賞賛して「錦帯」と名付けたとも言われている。

この橋の最も大きな特徴は、5つの橋のうち中央の3橋が支柱のない木造アーチ構造（刎橋）である点である。川中に築かれた4つの石台から木材を重ねて少しずつ刎ね出し、アーチを構成して



図1 錦帯橋（2015年4月撮影）

いる。この木構造技術は、当時のみならずその後も例を見ない独創的なものであり、その技術は驚嘆すべきものである。反りの高さは約2間半（約4.5m）、橋幅も約2間半（約4.5m）で、張間は35m以上に及ぶ。木材を組み合わせる際に、巻き金やかすがいを用いるほか、1本の釘も使わない力学的に優れた構造を持っている。両端の二つの橋は通常の柱橋（桁橋）だが、中央の橋に合わせた形状になっている。

錦帯橋の建設は、城下町の設計当初からの計画であった。洪水による流失がしばしば発生していたため、岩国藩主吉川広嘉が、中国の橋の絵や書物、あるいはかき餅から示唆を得て、洪水に強い橋とすることを主眼に新機軸を取り入れて考案・建設させた。計画は万治2年（1659）に始まり、延宝元年（1673）に完成した。しかし、最初の橋は翌延宝2年5月の洪水で流失したが、直ちに再建に取り掛かり、同年11月には完成した。その後、1950年のキジア台風による大洪水で流失するまで、およそ276年間流されることはなかった。

流失後、橋台や橋脚の基礎をコンクリートで補強するなどして1953年に復元された。現在の橋は、この1953年に再建された橋を架け替えたもので、2004年に完成した。全長は約193m、幅は5mであった。維持費については、享保年間（1716–1736年）には町地から米を徴収して充てていた記録が残っている。現在は、復原された横山城天守閣や錦川の鵜飼いととともに、山口県の代表的な観光地となっている。

3. 従来の評価

錦帯橋模型の由来を示す記録は、本稿執筆時点では、資産管理のための文書である「物品管理通知書供用簿（乙）」と『国立科学博物館百年史』のみである。これらによると本資料は1976年2月に



図2 流失した錦帯橋⁵⁾

堀井健一郎氏から、当時当館で改装された「科学技術館」（建物名）において展示するために寄贈された⁶⁾。以後、本資料は科学技術館が取り壊される1999年まで常設で展示された。

展示では「建築・土木」という大テーマの中の「道路、橋梁、トンネル」の中で本資料は取り扱われた⁷⁾。関門橋と並びで展示されていることから分かるように、日本における画期的な橋梁を紹介するという位置づけで本資料は展示された。また2021年に開催した企画展「木組 分解してみました」に本資料を出品したが、「木造」アーチ橋の実例紹介といった位置づけで展示した。

4. 模型作製の経緯

2003年、常設展示から撤去された錦帯橋模型のその後の取扱いについて、外部から問い合わせがあり対応した。問い合わせ者は技術士で佐藤正昭氏といい、本模型の製作者であった。あわせて後日、氏から模型製作の経緯を記した手記の提供を受けた。手記には後に土木学会会長を務めるなど橋梁工学の大家である「青木楠男教授」が登場し、手記で描かれている当時の青木は早稲田大学で教鞭をとっていた⁸⁾。これらを勘案して手記を拝読するに、佐藤氏は早稲田大学の卒業生で、その頃の思い出を同窓会誌のようなものに載せるために手記をまとめたものと推察される。

手記から模型製作にまつわる要点を抜き出すと、

- (1) 模型は1952年に作られた。
- (2) 流失した錦帯橋再建のための载荷実験に供された。
- (3) 床板や高欄部は上記実験後の1953年に追加



図3 錦帯橋模型(2021年10月撮影)

された。

- (4) 国立科学博物館への寄贈は青木楠男の意向であった。

といった事情がわかる。

青木楠男・佐藤武夫著「錦帯橋の再建」(永田新之允, 1953.『錦帯橋史』. 山口: 岩国観光協会, 所収)によれば, 流失前の錦帯橋の径間が不揃いであったものを統一し, 中央3径間を木造アーチ橋として捉え, 従来の刎橋の桁材の寸法を検討する為に, 2鉸アーチ橋と仮定して応力の概算を行った事等が記されており, こうした計算のための各種基礎となる情報を得るために模型が用いられたことが想像される。

前述の通り本資料の書類上の寄贈者は「堀井健一郎」となっているが, 早稲田大学のウェブサイト上で, 青木の同僚の橋梁工学者として堀井の名前を見ることができ⁹⁾, 1964年に同大学を退職した青木⁸⁾に代わって国立科学博物館へ寄贈申請を行ったものであろう。

5. まとめ

過去に展示されていた当初の本模型の位置づけは, 世界的にも珍しい木造アーチ橋である錦帯橋の姿形を立体的に示す資料といった程度の評価であった。しかしながら本模型は, 戦後, 錦帯橋の再建にあたって行われた構造試験のために造られた模型であり, 製作にあたっては後に橋梁工学の大家となる青木楠男の指導の下に行われた。単に展示を目的として製作された模型ではないところから, 日本の橋梁工学の発展や歴史的建造物復原の歴史の一側面を示す資料としても位置づける事ができ, 貴重であるといえる。

参考文献

- 1) 小学館編, 1994.『日本大百科全書』. JapanKnowledge. <https://japanknowledge.com> [2025年6月1日閲覧].
- 2) 平凡社編, 2014.『改訂新版 世界大百科事典』. JapanKnowledge. <https://japanknowledge.com> [2025年6月1日閲覧].
- 3) 平凡社編, 1979~2004.『日本歴史地名体系』. JapanKnowledge. <https://japanknowledge.com> [2025年6月1日閲覧].
- 4) 吉川弘文館編, 1979~1997.『国史大辞典』. Japan Knowledge. <https://japanknowledge.com> [2025年6月1日閲覧].

- 5) 永田新之允, 1953.『錦帯橋史』. 山口: 岩国観光協会, 口絵.
- 6) 国立科学博物館編, 1977.『国立科学博物館百年史』. 東京: 国立科学博物館, p. 484.
- 7) 前掲,『国立科学博物館百年史』, p. 810.
- 8) 高橋裕・藤井肇男, 2013.『近代日本土木人物事典』. 東京: 鹿島出版会, p. 188.
- 9) 早稲田大学.「HISTORY—早稲田大学社会環境工学科 | 建設工学専攻」. <http://www.civil.sci.waseda.ac.jp/history> [2023年7月29日閲覧].

[採録]

錦帯橋の模型

第一理工学部・昭和28年卒・佐藤正昭

昭和25年(1950)の9月, 岩国の錦帯橋はキジヤ台風による洪水のためろくも橋脚をさらわれ, そのすべてを失ってしまった。

そして日本の橋梁史のなかで世界に誇るオリジナリティを持っている錦帯橋のアーチを, 青木楠男教授を委員長として木構造で修復することが決まったのは翌年の2月のことであった。

その頃私は三年生に在学中であった。三学期の終わりの頃, 突然に橋梁工学の青木先生に呼ばれた。何事かと思い, びくびくして先生の研究室に入った。

佐藤君, すまないが錦帯橋の模型を作って欲しいのだが, どうかなあ」というお話であった。

図面を見ると積み木細工のように手の込んだ, 集成リブ・アーチとでも言うのだろうか単純な桁構造とはかけ離れた形をしていた。しかし, 先生の話聞くほどに錦帯橋の模型製作に魅せられ, 私に作れるかどうか分らぬままに, 「先生, 私にやらせてください」と申し上げてしまった。

目的は集成リブアーチが力学にかなった挙動を示してくれるだろうか, ということを実験により確かめたいとのことであった。青木先生から頂いた仕様は,

一, 実験に使用したいので二十分の一の縮尺とし, 実橋と同じ集成方法によること。

二, 実橋の各部位に使用された材種とできるだけ同じものを使用したい。

三, 接着剤は一切用いないこと。

四, 従ってかすがい状の釘と, 鉄材(ブリキ板)のバンドで巻いて組み立てること。

五, ダボは細工が無理なので使わない。(今様にいえばシャーコネクター)

このような条件を先生から頂き, 私一人では重

荷であったので家に帰り兄達にも相談し協力を求め、さっそく作業に取り掛かることになった。

まず材料は当時江東区の本場で製材業を営んでいた長兄に頼んだ。力学的には材種の違いが現れにくいと思われたが、できるだけ本橋と同じような材種を使うようにとのことであったので、細工のしやすい山梨のケヤキ、マツ材は姫小松、ヒノキは木曽檜を集めてくれた。

また、本橋の資料が少なく使用区分などに苦勞しているとき、次兄が思いもよらぬこの論文を私に見せてくれたのであった。次兄は当時、建築設計を生業として平澤建築設計事務所に勤務しており、その所長の平澤郷勇氏が早稲田大学の建築科の卒業論文として著した「岩国錦帯橋に就いて」であった。平澤郷勇氏は後に武蔵工業大学の建築構造の教授を務められたかたである。

「このようなものを平沢所長より頂戴したが参考になれば読んで見よ」

と言って私にくれたものである。当時としては大変に貴重なものであり、大いに参考になったことはいふまでもない。

「論説 岩国錦帯橋に就いて」は論文の序文から、昭和二年八月に当時助教授（昭和二十七年では教授である）の佐藤武夫先生に師事してまとめられた卒業論文であることがわかった。

佐藤武夫先生は昭和二十七年の修復の際には錦帯橋のデザイン面のご指導をなさったそうで、例えば石積み橋脚の先端の曲線の選定、また高欄の形については親柱に擬宝珠を用いるのを止めて大正七年以前の形にするなど種々のご提案をなされたと青木先生から伺っていた。

かなり難しい条件ではあったが夏休みを利用して、何とか構造体の部分が出来上がり、理工学研究所の実験室で平嶋政治先生のご指導の下で載荷実験を行った。水平反力を受ける架台は十分に強固なものとした。

等分布荷重を載荷することは大変難しく、数箇所には錘をぶら下げてたわみの測定を行った。しかし荷重とたわみの関係のグラフはまともな線を描かず一時は途方に暮れた。木の組み立て細工の精度が悪いのか、荷重のかけ方か、原因がわからず悩んだ。

試行錯誤の結果、弾性的な変形のほかに部材のずれが集積して生ずる変形がかなり大きい量であ

ることがわかった。最終的には荷重が滑らかに加わるような装置を工夫して解決できた。

その結果、荷重とたわみの曲線はきれいにリサージュの曲線を描き、後者の変形があることが認められた。

橋の修復が完成し、実橋での載荷試験が行われた。このときの状況を現場で立ち会われた平嶋先生は、

「実橋も模型と同じようなりサージュの図を描いたよ」と話してくれた。模型実験も構造の性状を見る上では無駄ではなかったとのことでほっとした次第である。そのあとで青木先生は、
「せっかくここまで作ったのだから床板を張って、高欄を作ってみてはどうか」

との言葉があり、鞍木、蜘蛛、（ブレーシング）、葎（しとみ）板なども取り付け、やっと錦帯橋らしくなったのである。その完成は卒業して就職先に初出勤する直前のことであった。

その頃、青木先生が本橋の修復のことでテレビ放送に出演なさったことがあった。その放送の前に、「佐藤君、この模型は本当に君が作ったんだろうね」と念を押された。

私は「先生、一本同じような梁を削ってお見せしましょうか」というと、

「もうよい、もうよい」と制止された記憶がある。

その模型が秋になると学園祭の折に引っ張り出されて会場に展示されたようである。

さらに数年の後に、ヨーロッパからお帰りになった先生は電話で、

「佐藤君、実はねえ、ドイツのミュンヘンの博物館に錦帯橋の模型が展示されているのを見たのだが、日本が世界に誇れる構造の橋なのに、日本の科学博物館にないのは何とも寂しい。学校に置いておくよりも、上野の科学博物館に寄贈して、展示してもらう方がよいと思うが、よろしいか」

とわざわざ了解のお言葉を勤務先に頂き恐縮した。

現在（2003年4月）、理由あってのことと思うが、展示されておらず、倉庫にしまっているようで大変残念である。

（採録者注：2003年頃受信。明らかな誤記のみ修正した。）