

地方史書から辿る中国の吊橋史

History of Chinese Suspension Bridges based on Historical Books issued by the Districts

韓 直林** ・ 馬場 俊介***

By Zhi-Lin HAN and Shunsuke BABA

ABSTRACT

Chinese suspension bridges, which have been developed in the different way compared with the modern suspension bridges in 19 century, are reviewed based on the quotations taken from historical books published by various districts in China. In Chapter 3, Chinese suspension bridges are classified into 4 categories, and developments of style from category I to IV are explained due to the quotations. In Chapter 4, the most important property of Chinese suspension bridges, that is the use of iron chain, is explained and some quotations are introduced. In Chapter 5, developments of Chinese suspension bridges are compared with those of European bridges.

1. はじめに

中国の吊橋は、歴史の古さでも、鉄を初めて橋に用いたという点でも、そのユニークな構造からも、橋梁史上特筆に足る存在である。中国橋梁のもう1つの重要な柱と言える石造アーチ橋と比べても、その重要度は決してひけを取らない。それにもかかわらず、中国の吊橋について体系的に紹介・研究された例はなく、ニーダムの『中国の科学と文明／土木工学』¹⁾、茅以升らの『中国古橋技術史』²⁾と『橋梁史話』³⁾、潘洪萱の『中国的古名橋』⁴⁾(武部健一・編訳『中国名橋物語』⁵⁾)、唐寰澄の『中国古代橋梁』⁶⁾など、中国橋梁史の一部として記述されるにとどまっている。

鉄を使った世界最初の吊橋という側面は、中国の吊橋のもつ最も重要なポイントである。橋梁の技術発達の本流を占めてきたヨーロッパだが、鉄の吊橋が書物に登場するのは遅い。1595年にイタリアで出版されたハンガリー人ヴァランチッチ(Faustus Varantius)の本で紹介された鉄の吊橋

や斜張橋のアイディアが、その嚆矢と言えようか。ヨーロッパで大量に鉄を使った橋が実現したのはさらに遅く、1709年にイギリスのダービー一世(Abraham Darby I)がコークスを使って鉄を作ることに成功して以来のことである。1741年には、英国初の鉄の橋ウィンチ(Winch)吊橋が誕生し⁷⁾(鎖の腐食のため1802年に崩落)、1781年にはダービー一世のお膝元のコウルブルックデイル溪谷(Coalbrookdale)で、世界初の鑄鉄アーチ橋が完成した。スタートこそ遅れたが、一旦鉄が解禁になると、産業革命の浸透により、①原料となる鉄の生産能力、②大型の橋を架けるための交通経済上の必然性(道路・運河交通網の全国的な発達)、③巨額の財政負担を可能にする地方の経済的蓄積、などの要件が全て揃っていたことから、鉄の橋は爆発的な技術革新を遂げていく。吊橋に限ってみても、1801年にアメリカ人フィンレー(James Finley)の手により近代吊橋が誕生した後は、イ

* Keywords: 吊橋、鉄、中国

** 学生会員 工修 名古屋大学 (〒464-01 名古屋市千種区不老町)

*** 正会員 工博 岡山大学教授 (〒700 岡山市津島中2-1-1)

ギリスのブラウン船長 (Samuel Brown) とテルフォード (Thomas Telford) による「鑄鉄ロッド吊橋」、フランスのスガン兄弟 (Seguins) による「ワイヤケーブル吊橋」と、重要な技術的挑戦は1820年代で終結する。最初の鉄鎖吊橋が造られてから100年もたたないうちに、スパン200mを可能にする技術が確立されたのである。

一方、中国の鉄鎖吊橋の歴史は、欧米に比べると桁違いに古い。後述するように、前3世紀ないし後6世紀の何時かの時点で、最初の鉄鎖吊橋が造られていた。1986年に流失するまで現存最古だった霽虹橋 (明の成化年間: 1465~87年) は、ヨーロッパで現存最古のユニオン吊橋 (Union, 1820年) より350年近い古さを誇っていた。

中国の吊橋のもう1つの特徴は、その特異な構造形式にある。鉄鎖やケーブルから路床を吊り下げる近代の欧米流の吊橋と違い、中国の吊橋は、路床そのものが力学的懸垂線になっている。中国の吊橋には様々な形態があるが、それは、1本のロープしかない索道から始まり、①渡河の危険性を減らすため、②耐風安定性を増すため、③車馬の通行を可能にするため、④スパンを長くするため、などの理由で次第に改良され、多索橋、並列多索橋、吊索橋へと進化を遂げていった姿をとどめているからだ。欧米の近代吊橋が、並列多索橋であったウィンチ吊橋から、フィンレー型の吊橋へと断絶的に進化したのに対し、中国の吊橋の進化は緩慢で連続的であった。

西欧と中国の吊橋技術の発達の違いは、①鉄を作る技術、②地形、③石造アーチ橋の構築技術、④地方の交通、などの違いによって形成されたものである。本論文では、これらを含め、中国の吊橋の形態的変遷 (3章)、竹索から鉄鎖への移行 (4章)、中国と欧米の吊橋技術の違い (5章) などを、中国の中・近世の地方史書からの引用に基づいて明らかにしようとする。

2. 中国の地方史書

本論文で引用した中国の中・近世の地方史書について、その構成・特徴などを簡単に触れる。

中国の地方史書は、明の成祖・朱棣 (在位: 1403~24年) が、各省・郡・県・衛にそれぞれの歴史書

をまとめる命令を出したのが始まりである (それまでは宋の『太平寰宇記』のような国史や、前漢の『禹貢』のような一部の地方史しかなかった)。特に、清の康熙帝 (在位: 1662~1722年) が地方史書を60年に1度発刊する命令を出してからは、各省・府・州・県で数多くの地方史書が出され、その総計は、1949年で8700種以上に達した (同じ標題でも刊行時期の異なる版が数多く存在する)。

中国の地方史書は、古文書からの引用文が豊富なことが特徴である。例えば、清の光緒27年 (1901年) に編纂された『續雲南通志稿』では、司馬遷 (前145~前90年) の記した『史記』、李白 (701~762年) の残した『李太白文集』、楽史 (930~1007年) の書いた『太平寰宇記』など、様々な時代の278種類に上る古文書の内容が直接引用されている。従って、地方史書そのものの出版時期は中・近世に属していても、古代を含め多様な時代の引用文が一堂に会した「二次資料の宝庫」と位置付けることが出来る。中国の歴史家も地方史書は最大限に利用しているが、その理由は、この「引用文の豊富さ」にあると言ってよい。

地方史書に記載されている項目は、日本の県史や市町村史と同じく、広範囲にわたっている。例えば、清の嘉慶21年 (1816) に出版された『四川通志』では、天文・輿地・食貨・学校・武備・職官・選舉・人物・記事・経籍といった項目が並び、政治・経済・産業・人物・生活などの広い分野を網羅している。これらの項目の中で、橋に関する記述は「輿地」の中の「津梁」に含まれている。ただし、地方史書では、橋に関する記述、特に技術的な紹介は少ない。『四川通志』(1816年版) は全部で8冊 (複刻版で5847ページ) あるが、その中で橋に関する部分は87ページ、1.5%でしかない。『續雲南通志稿』(1901年版) の場合は、全14冊 (同11346ページ) 中、橋は189ページ (1.6%) である。明の『四川通志』(1619年版) のように、記載された橋は僅か31しかなく、その内容も「……州東三里」といったように、場所だけ書かれているケースもある。そのため、1冊の本だけではデータは完結せず、省・府・州・県 (次第に管轄が狭くなる) の史書を重複して調査することが不可欠である。

表-1 調査対象とした地方史書のリスト

種類 省名	省志	府志	州志 (庁志)	県志
雲南	1736年版、 1901年版	広西、 雲南、 楚雄、 順寧、 永昌	騰越、師宗、鄧川、 趙、宣威、嵩明、 鎮南、石屏、阿迷、 建水、鶴慶、陸涼、 霑益、瓜南、尋甸、 (騰越)	蒙化、景東、新平、元江、禄勳、昭通、巧家、 馬関、龍陵、鎮越、浪穹、大理、雲南、昆明、 宣良、禄豊、楚雄、監豊、蒙白、河西、黎、 建水、南寧、宣威、馬龍、羅平、富州、路南、 平彝、徽江
貴州	1597年版、 1741年版	遵義、 思南	正安、普安、永寧	印江、德江、沿河、天柱、麻江、三合、荔波、 平坝、開陽、雍安、餘慶、桐梓、八寨
四川	1619年版、 1816年版	馬湖	会理、 忠、漢、 合、 (江北)	新津、彭、雙流、成都、灌、崇寧、簡陽、金堂、新都、 崇慶、温江、華陽、南川、長寿、大足、巴、合川、武勝、 璧山、永川、江津、劍閣、广安、岳池、宣賓、筠連、 慶符、興文、高、富順、南溪、万、開、奉節、大寧、北川、 彰明、榮經、名山、挾江、樂山、威遠、榮、峨眉、遂寧、 治、樂至、射洪、渠、大竹、宣漢、達、眉山、大邑、納谿、 江安、瀘、合江、仁寿、内江、資中、資陽、井研、梓潼、 羅江、縣陽、綿竹、安、梁山、秀山、黔江、叙水、松潘、 万源、洪雅、雲陽、汶川、

表-1に、本論文で参照した地方史書を行政区ごとにまとめたものを示す（左欄に最大の行政区である省名が、右欄に最小の単位である県名が並ぶ）。省としては、今回、吊橋が多く建設された四川、貴州、雲南の3省を対象としたが、調査した160冊の史書中、吊橋の構造にまで言及のあったものは40冊であった（表中太文字で示されている）。また、清の乾隆年間（1736～95）に書かれた10000点以上の古文書を収録した『四庫全書』、古代の地理書として知られる『太平寰宇記』、その他『全唐文』、『全宋文』なども調査した。

これらの書物に記載されている全ての吊橋を一覧表としてまとめたものが、付表-1である。

3. 吊橋の形態的分類

フィンレー以降の欧米の近代吊橋は、鉄鎖やワイヤ、平行線ケーブルなど材質の変化はあったものの、何れも懸垂線から路床を吊り下げるという構造を採用してきた。19世紀後半から20世紀初頭にかけて試行的に造られた複合吊橋、ロンドンのアルバート橋（Albert, 1873年）やセルダグーニュ線（Cerdagne）のジスクラル橋（Gisclard, 1909年）などでも、路床を吊り下げるという基本構造は変わっていない。

中国の吊橋の特徴は、懸垂線から路床を吊り下げるのではなく、懸垂線の上に直接路床を置いた

点にある。それは、1本のロープから始まった索道を、より安全な渡河構造物にするため、ロープの本数を増やして上に板を敷くという方向に進化していったことで出来上がったスタイルである。こうした構造の進化を、本論文では、①単索橋、②多索橋、③並列多索橋、④吊索橋という4つの段階に分けて取り扱うことにする。単索橋とは、1本のロープに頼って人や物を渡すという一種のロープウェイであり、最も原始的な橋の姿である（日本の籠渡しと同種のもの）。ロープにぶら下がるのではなく、手すりを付けてロープの上を歩けるようにしたのが多索橋である。並列多索橋は、安全に歩けるよう、床に該当するロープの本数を増したもので、ロープの上に板を敷けば人だけでなく車馬も通れるようになった。最後に吊索橋は、揺れ止めやスパン延長のため、路床以外に補強用の斜索や吊索を追加したもので、中には欧米の近代吊橋とみまごうばかりのものも造られた。

以上4タイプの吊橋を絵で示すと、図-1(a)～(h)のようになる。

(1) 単索橋（図-1(a), (b)）

1本のロープを水平もしくは傾斜して張り渡しただけの索道（ロープウェイ）。通行者の少ない山間地を中心に古代から造られてきたと考えられるが、大規模な土木工事を要しないことから歴史書に記載されることが少なく、知り得る最古の文

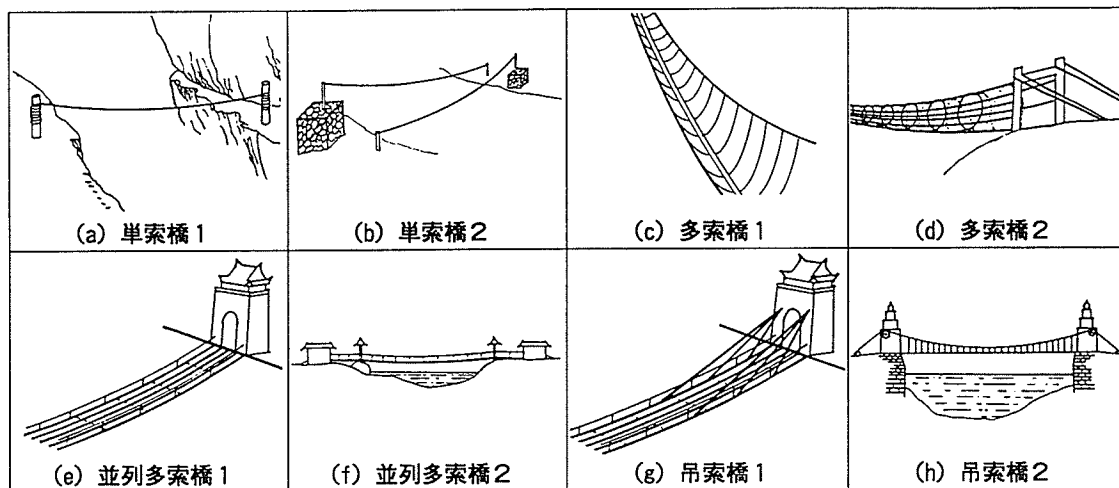


図-1 各種の吊橋形式

猷も後漢期までしか遡れない²⁾。

単索タイプの中で最も単純なものは、図-1 (a) に示すような水平式の索道である。川の上にロープを水平に張っただけのもので、川を渡るには

俯面縁繩而過 (うつぶせになって進む)
仰面縁繩而過 (あおむけになって進む)

しか方法がなかった^{8, 9)}。何れにせよ、危険で体力を要する方法なのだが、単索橋の欠点はそれだけではなかった。剛性が弱いため揺れが激しかったのである。『永昌府志』¹⁰⁾ には、その危険さが

繩橋……越者足方登於一端、而兩端輒動搖弗已。俯臨江流、身懸於空中、毛骨悚然 (繩橋の一端に登ると両端が同時に揺れる。宙にぶら下がって流れを見下ろすと身の毛がよだつ)

のように表現されている。

水平タイプの単索橋の使い勝手を良くしたものが、図-1 (b) の双傾斜タイプの橋である。行きと帰りで別々のロープを使うシステムで、ロープの到着点は出発点より下に固定されていた。人や荷物は、油を塗った竹や木の管状の「溜壳」(日本では添木) に吊り下げられて滑り降りることが出来、省力・高速が売り物であった。『汶川県志』¹¹⁾ には、その構造が、次のように紹介されている。

淨繩絲為繩、去來各一、繫有低昂。又採堅木剝削如半辺竹筒、長一尺、謂之溜壳、壳上有孔。行人渡者、合於繩橋、有麻繩繫人腰、穿溜壳之小孔縛繫、而手懸飛渡 (竹糸で作った往復各1本の繩を傾斜して架ける。硬木で長さ約30cmの半円筒形の溜壳を作る。川を渡る時は溜壳を竹索に懸せ、溜壳から吊るした麻繩で腰を固定して滑り降りる)

これらの単索橋の中には、人を渡すのではなく、文書専用のものもあった。

(2) 多索橋 (図-1 (c), (d))

中国の吊橋の発達史の次の段階は、ロープにぶら下がるのではなく、ロープの上を歩けるようにした多索橋である。その原形が、図-1 (c) のように、歩行のための太目のロープと、手すりにあたる1~2本のガイド・ロープで構成されたシンプルな双索橋である。『續雲南通志稿』¹²⁾ には、小さな藤橋のことが次のように紹介されている。

土人取藤繫兩岸巨樹、編而為橋。高出水面數丈、橋上復繫長條、手引以渡、長丈余 (編んだ藤を兩岸の巨木につないで橋とする。橋の高さは水面から十数m。橋の上には長い縄がもう1本渡され、人々はそれに掴まって川を渡る。橋の長さは3m余)

これでは、いくらロープの上を歩けても、危険が減ったわけではない。そこで、図-1 (d) のようにガイド・ロープの本数を増やし、歩行者を包み込むような形にすることで、安心感を与えるよう工夫したものが出現する。『古今圖書集成』¹³⁾ は、4本のロープを用いたU型断面の多索橋・永鎮索橋 (唐代) を、次のように紹介している。

繩竿四條、以葛藤編結、布板其上、雖從風搖動、而牢固有餘。番人騎牛馬往來無懼 (4つの竹索をもつ橋だが、各竹索は藤で結ばれ、その上に板が敷いてある。風で揺れるがかなり安全で、地元の人々は牛馬を御して渡る)

ロープの本数を増し、さらに、底部に板を通したことで全体がU型の断面となり、吊橋は一気に安全な渡河手段となった。

(3) 並列多索橋 (図-1 (e), (f))

中国の吊橋で最も普遍的なスタイルは、図-1 (e)のように、多索橋の床部のロープの本数を増して歩き易くした並列多索橋である。落下防止のため手すりが付いているので、一見すると欧米の近代吊橋に似ていなくもないが、構造的には前述のように全く別物である。多索橋から並列多索橋への進化は、幹線道路の橋を誰にでも安全に通行可能なものにする過程で起こった。車馬を安全に通すには平坦な路面が必要だが、多数のロープを密に並列させ、その上に板を敷くことで、頑丈な路面が出来上がったのである。

四川省の瀘定橋 (1706年) は、最も有名な並列多索橋の1つであるが、単索橋から並列多索橋への移行が通行時の危険を回避するためであったことを示す記述が、『西藏歸程記』¹⁴⁾に残っている。

其地古無橋、行人援索懸渡、至為危險。清……建鉄索橋、覆板其上……。欄柱皆路鉄為之 (この地にもともと橋はなかった。単索橋は渡るのに危険を伴ったので、清代に鉄鎖橋を造り鉄鎖の上に木板を敷いた。手すりも鉄にした)

この瀘定橋は現存している。『中国古橋技術史』²⁾によれば、鉄鎖の長さは128m、9本の鉄鎖の重量は21t、4本の手すりを含めた鉄製品の全重量は40tに達する。瀘定橋は、ユニオン吊橋が1820年に完成するまで世界一のスパンを誇った歴史的な名橋でもある。

多索橋の床には普通木板が使われたが、石板を使った例も報告されている。『續雲南通志稿』¹⁵⁾によれば、宏濟橋 (1707年) では

聯以鉄索、上鋪石板 (鉄鎖を渡し、その上に石板を敷く)

と書かれているように、石板が使われた。その理由は、①耐久性の飛躍的な向上と、②耐風安定性の増大 (重量増のため) にあったと思われる。自重の増加によるデメリットが如何ほどのものであったかは不明である。

図-1 (f)は、並列多索橋の一変形としての多径間橋である。鉄鎖を使った多索橋でも、スパンには限界があった。瀘定橋の構造調査結果²⁾によれば、スパン100mの瀘定橋が耐え得る最大のスパンは150mであった (それ以上長くしようとすると鉄鎖がもたない)。このことから、一定以上の幅の川では、中間に橋脚を設けて多径間吊橋にせ

ざるを得なかった事情が読み取れる。『騰越庁誌』¹⁶⁾には、潞江橋 (1829年) について、次のような記述がある。

兩岸絕遠、中無砥柱、施工極難、旋修旋圯。……雨亭周公……見巨石屹於中流、其大如屋、……於是斲石貫鉄、凭为中墩、自岸東西、索分兩段、皆系於此 (兩岸の距離が遠く中間に柱がないので、架橋は困難を極め失敗を繰り返した。周雨亭は巨大な石が川の真ん中に家のように立っているのを見て、その上に石を築き鉄鎖を穿った。川の真ん中の橋台を利用して、兩岸から別々に鉄鎖を渡した)

(4) 吊索橋 (図-1 (g), (h))

吊橋の進化の最後段階は、並列多索橋に斜索を追加して補強した斜張橋を思わせる構造、もしくは、欧米の近代吊橋のように懸垂吊索から桁を吊り下げる構造の橋である。『蜀中廣記』¹⁷⁾は、繩橋 (520年頃) の構造を、次のように記している。

以繩為橋也……先立兩木於水中、為橋柱、架梁於其上、以竹為繩、乃密布竹繩於梁、繫於兩岸、或以大竹落盛石、繫繩於上、又以竹繩布於繩、夾梁以木為橫欄、繩則旋環取之 (2本の木を川の中に立てて橋脚とし、その上に梁を載せ多数の竹縄で梁と岸をつなぐ。もしくは、竹籠に石を詰めて造った塔を縄で結び縄から梁を吊る。岸に立てた木で縄の長さを覚えてびんと張る)

こうしたハイブリッド吊橋は、前出のアルバート橋やジスクラル橋を思い起こさせるが、そのルーツはあくまで並列多索橋にある。①振動を防止し、あるいは、②長いスパンを実現するため、補強材として斜索や吊索が導入されたに過ぎない。

斜索を持つ並列多索橋としては、明の崇禎年間 (1628~44年) に架けられた盤江橋 (図-1 (g) 参照) がよく知られている。『黔遊記』¹⁸⁾には、斜索を導入した理由が「揺れ」の防止にあったと、次のように具体的に書かれている。

明……朱家民治鉄為繩、……貫兩岸巨石間、覆以木板。……然繩長則力弱、人行其上、升降不已、身隨屈伸。……前者使岸、後者始登。……今則……終以鉄繩。……人可駢行、馬可駢轡、……亦不驚矣 (明の朱家民は鉄鎖を作り、兩岸の石の間に渡して板を敷いた。しかし、鉄鎖が長く剛性が弱かったので、人が歩くと橋は上下に揺れ、体がフラフラする。前の者が対岸に着いてやっと次の者が渡れるという状態であった。そこで縦鉄鎖を設けたところ、人が並んでも馬が並んでも、危険はなくなった)

斜索付の並列多索橋として有名なもう1つの橋は、前出の霽虹橋である。『中国古橋技術史』²⁾からの孫引きとなるが、『徐霞客遊記』¹⁹⁾には、1629年頃 (架設後約150年) の霽虹橋の鉄鎖の様子が、次のように紹介されている。

北盤嶺極之健、俱在板下、此則下既有承、上復高懸兩岸……至橋中又斜鑿而下翻之。交結如樓之鎖、總之提焉 (北盤江橋は全ての鉄鎖が床板の下にあるが、霽虹橋では床下の鉄鎖に加え、兩岸の高所から鉄鎖で斜めに吊り上げている。縦機のように見える交差鉄鎖は橋を支えるためのもの)

霽虹橋は1986年まで残っていたが、その時点では交差鉄鎖は撤去され、並列多索橋になっていた。

上記の2例とは違い、1420年頃に架けられたブラマブトラ川の吊橋は、図-1(h)のように、懸垂線から桁を吊った本格的な吊橋である。

4. 鉄鎖吊橋の出現

中国の吊橋の最も重要な特徴は、ヨーロッパに比べて非常に古い年代から鉄が使われたという点にある。本節では、鉄鎖吊橋の起源、竹索からの切り替わった理由、鉄鎖の構造などについて、引用に基づいて分析していく。

(1) 最初の竹索吊橋

鉄鎖吊橋について論じる前に、その前段階である竹索吊橋がいつ頃から造られていたかを確認しておこう。中国の古文書の中で記録に残る最も古い吊橋は、四川省成都で架けられた竿橋で、前250年頃の架設とされている。東晋（256～316年）の時代に書かれた『華陽国志』²⁰⁾に

有七橋……沖治橋……市橋……江橋……萬里橋……竿橋……長昇橋……永平橋。長老伝言李冰造七橋、上应七星（沖治橋、市橋、江橋、萬里橋、竿橋、長昇橋、永平橋という7つの橋があった。老人の話では、7つの橋は李冰が造り、7つの星と対応させた）

とあるのがその根拠である（李冰は前256～前251年に、蜀郡の太守として成都に赴任した人物）。

竿橋の構造についてはほとんど何も判っていない。ただ、楽史（930～1007年）が書いた『太平寰宇記』²¹⁾に、

名竿橋。以竹为之、因名（名は竿橋、竹で造られたことに由来する）

とあり、橋が竹で造られていたことは判る。もっとも、竿橋が竹の橋であったことは、竿の字が「竹で縄を編むこと」を意味することから、当然の帰結ではあるが、橋の長さや幅、竹索の構造については知られていない。

(2) 最初の鉄鎖吊橋

地方史書における吊橋関連の記述はもともと少ないが、ロープが麻や藤の縄か竹索か、あるいは、鉄鎖だったかが明記されていることはさらに少なく、時代が古くなるほどその傾向は強い。従って、中国最初の鉄鎖吊橋を特定することは困難で、伝承を優先するか、記録を優先するかで1000年近い

開きが生ずる。

既往の研究書に記載された最も古い鉄鎖吊橋は、陝西省の樊河橋（前206年）である。漢の著名な将軍・樊噲（～前189）が漢高祖元年（前206）に留垣県の樊河に橋を架けたことまでは、史実として記録されている。ただ、この橋が鉄鎖吊橋だったかは定かではなく、この説を推す茅以升ら（『中国古橋技術史』²⁾）も、1529年に作られた樊河橋の碑文を間接証拠として挙げているに過ぎない。

記録された2番目に古い鉄鎖吊橋は、雲南省の蘭津橋（65年）である。ニーダムの『中国の科学と文明』¹⁾をはじめ、「最古の鉄鎖吊橋」として最も著名な橋である。『古今圖書集成』²²⁾には、蘭津橋に関して、以下の記述がある。

蘭津橋……以鉄索……為橋。相伝漢明帝時造。永樂間重修（蘭津橋は鉄鎖で造られ、伝説によれば漢の明帝（在位：58～75年）の時に建設された。明の永樂年間（1403～24年）に架替えた）

この蘭津橋について、『中国の科学と文明』¹⁾、『中国古橋技術史』²⁾、『橋梁史話』³⁾は全て伝説として扱っている。

3番目の鉄鎖吊橋は、瀾江鉄橋（3世紀初頭）である。『永寧州志』²³⁾には、後世の明代の将軍・朱家民が盤江橋を造った理由として、

朱公率千兵……夜渡、倉卒渡、既濟指水而誓曰、孔明有瀾江鉄橋、此渡非鉄橋不可（朱家民は千の兵士を率いて、夜に川を渡る時、幾人かの兵士が溺れた。全員が渡り終えてから朱家民は川を指して誓った「孔明が瀾江鉄橋を造ったように、必ずここに鉄鎖橋を架ける」）

瀾江鉄橋の名を挙げているのがその根拠である（諸葛孔明の生没年は181～234年である）。

4番目の橋は、雲南省麗江県金沙江に唐代（8世紀中頃）に架けられた金沙江鉄橋である。瀾江鉄橋から5世紀も後の架設となるが、今のところこれより古い記録は見当たらない。『續雲南通志稿』²⁴⁾には、金沙江鉄橋のことが、下記のように書かれている。閻羅鳳の生没年が712～79年であることを考えれば、金沙江鉄橋が8世紀中頃の架設であることは確かなようである。

南詔閻羅鳳興吐蕃結好時建。吐蕃置鉄橋節度使。後與牟尋師唐、與牟尋合兵破吐蕃、斬断鉄橋。即此（南詔の閻羅鳳がチベットと友好を結んだ時に建設された。チベットは鉄橋に地方官を設置した。その後、異牟尋が唐に帰順し、唐と合同でチベットと戦った時（779年）、鉄橋は断ち切られた）

ことから、金沙江鉄橋を「（現在確認出来る中で）最古の鉄鎖吊橋」とみなしても問題はなからう。

(3) 竹索から鉄鎖へ

中国の吊橋は、時代が下るにつれて鉄鎖化される傾向にあり、架替えを契機に竹索から鉄鎖に変更されるケースもある（付表-1の索橋、垂虹橋など）。このような鉄鎖化の原因は、鉄鎖が腐食に強いという材質的な問題にあると思われる。

まず、腐食について直接触れた引用を紹介しよう。『永昌府志』²⁵⁾の次の一文は

然藤易朽、經歲即易。……為費殊多、而勞力煩。父老……懇請為橋。……以大鉄鎖（藤は容易に腐るので毎年交換しなくてはならず、費用と手間がかさむので鉄の縄を使うことにした）

藤縄の吊橋が腐り易く、維持管理が大変であったことをうかがわせる。竹索も腐り易いことは同じで、『四川通志』²⁶⁾では、雄邊橋（明代）を、

明以竹索為橋、一年即朽（竹索で出来ているので1年で腐朽した）

と評している。毎年1回竹索を交換するのであれば、費用や手間もさることながら、橋を使えなくなる時期も長くなり、色々な面で不評だったのであろう。

一方、鉄鎖吊橋の耐久年限はどの程度であったのか？『續雲南通志稿』²⁷⁾には、雲龍橋（1619年）の架替時期について、次のような記述がある。

寛一丈、長十五丈、以鉄索……。明万歴末……建。国朝康熙十二年……募修、雍正四年……重修、乾隆四十九年……重修、嘉慶二十四年……倡修、咸豐七年……重修（幅は3m、長さ48mの鉄鎖橋は1619年に建設後、1673年に募金で架替え、1726年架替、1784年架替、1819年架替し、1857年に架替えた）

ここで「重修」とは、一部の部材を修理・交換することではなく、鉄鎖と木の床の全てを取り替えることを指している。雲龍橋の架替期間は、それぞれ、54年、53年、58年、35年、38年となり、平均は48年である。また『續雲南通志稿』²⁸⁾からは、永安橋（1838年）の架替時期について、下記のように、30年という数値を読み取ることが出来る。

道光十八年……捐修鉄索、名永安橋。……同治七年……重修（1838年に鉄鎖橋に改修し永安橋と改名した。1868年に架替えた）

これらの文献から、大雑把な数字ではあるが、中国の鉄鎖吊橋の架替期間として30～60年という概略値が得られた（瀘定橋のように、鉄部と木部の一部を修理・交換しただけで290年間保っている例もあるが）。鉄鎖橋が、竹索橋に比べてこれだけ長く保つならば、初期費用が高くても普及して

いったことは当然であった。

(4) 鉄鎖の構造

中国の吊橋形式の中で、原初的な形態である単索橋と多索橋については、未加工の麻・藤、簡単に螺旋状にした藤、編んだ竹索などが使われたケースが多い。清代になっても単索橋や多索橋が造られた例はまああるが、その場合は、さすがに鉄鎖が使われた。

より進んだ形式である並列多索橋の場合、鉄鎖が竹索と並んで普遍的な材料となった。その際の鉄鎖の構造は、図-2に示すように、楕円、連鎖杆、扇形の3種類の何れかの形態をとっていた。

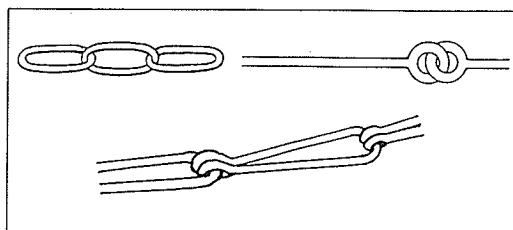


図-2 並列多索橋の鉄鎖

吊索橋の場合は、霽虹橋を見る限り、懸垂鉄鎖は並列多索橋と類似した構造をもっている。しかし、霽虹橋の斜索は現存しないし、もう1つの斜索付き並列多索橋である盤江橋はそもそも橋自体が現存しないので、これ以上のことは判らない。しかし、これらの橋が従来の並列多索橋を補強することで誕生したことを考えると、斜索の部分についても同様の鉄鎖が使われていたと推測してもかまわないのではないかな。

『中国古橋技術史』²⁹⁾によれば、鉄鎖は鍛鉄で造られていた。瀘定橋（3章3節参照）では、直径25mmの鉄鎖が使われ、その引張強度は2.1～2.6tf/cm²であった²⁾。こうした鉄鎖はどのように作られていたか？『中国古代冶鉄技術発展史』³¹⁾に示されている農具の鍛造法に基いて鉄鎖の鍛造法を推定すると、図-3のようになる。また、鉄鎖の接合部のつなぎ方については、『天工開物校注及研究』³²⁾に、「接合部に泥を塗った後に火に入れ、赤熱した後に取り出してつなぎ」という方法が紹介されている（鉄鎖も同様の方法で接合されたものと推察される）。接合部は、しかし、瀘定

橋の鉄鎖の引張破断実験が示すように（3体の供試体の何れも接合部で破断した²¹⁾）、鉄鎖の最弱点部となっていた。

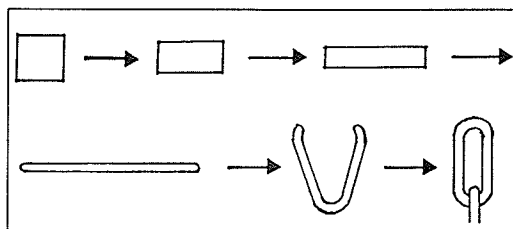


図-3 鉄鎖を鍛造する手順（推定）

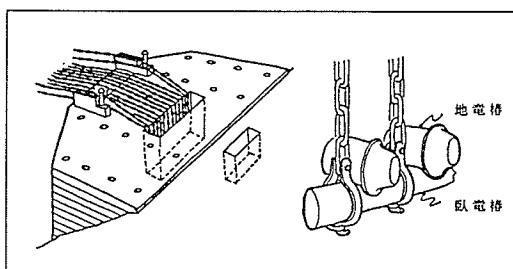


図-4 鉄鎖の固定法

鉄鎖は兩岸にどのように固定されていたか？鉄鎖製の並列多索橋の固定法は種々あるが、図-4には瀘定橋の場合を例に示す。鉄鎖の両端を「臥竜椿」と呼ばれるアンカーロッドに装着し、そのロッドを「地竜椿」というストッパーで受け止め、そのアンカレッジ全体を兩岸の橋台に埋め込むという構造であった。

5. 中国の吊橋と欧米の吊橋

ここでは、中国の鉄鎖吊橋がなぜか最も早い時期に登場し、かつ、長期間にわたって造られたかという問題を、①鉄を作る技術、②地形、③石造アーチ橋の構築技術、④地方の交通、の4点に着目し、ヨーロッパと比較しながら推論していく。

(1) 鉄を作る技術

古代中国はヒッタイトに次ぐ製鉄先進地で、既に前4～前3世紀頃には铸铁を実用レベルで生産出来る技術を有していた。それに比べヨーロッパでは、13世紀になって鉄鉄から铸铁を作る方法が発見され、15世紀によりそれが普及する。鉄の吊橋が出来るためには、鉄材がある程度安く大量に入手出来る必要があるで、中国とヨーロッパ

のこの2000年の技術差は、中国に早くから鉄鎖吊橋をもたらした最大の要因となった。

古代中国では、戦国時代（前5～前3世紀）に、铸铁（炭素含有量2%以上）、鋼鉄（同 2～0.1%）、鍛鉄（同 0.1%以下）の3種類の鉄が使い分けられていた³³⁾。湖南省長沙市から出土した春秋末期（前5世紀）の短剣は、炭素含有量0.5%という高強度の鋼鉄であった³⁴⁾。さらに、鋼材をくり返し折り畳んで鍛造する百煉鋼、溶解した銑鉄に風を送り込みながら攪拌する炒鋼、銑鉄と熟鉄を一定の比例で鍛冶する灌鋼などの冶金技術があったことも知られている^{35, 36)}。

鉄の利用という観点では、春秋時代（前8～前5世紀）に鉄製の農業用具が出現し³⁷⁾、戦国末期（前3世紀）には冶金産業が中国の広い範囲で創立され、そこでは兵器・手工具・生活用品など様々な鉄器が造られていた³⁸⁾。河北省・遼寧省で発掘された農具の鉄化率として65%、85%などの数値が報告されており、紀元前の時点で日常道具にも鉄器がかなり普及していたことが判る³⁷⁾。これらは木炭時代の鉄の利用法だが、鉄を安く大量に作るには石炭の利用が鍵となる。この点に関しては、遅くとも魏・晋代（220～420年）には石炭製鉄が普及していたこと、明代（1368～1644年）には石炭に替ってコークスが登場していたことが指摘されている^{31, 39)}。製鉄のもう1つの要である送風についても、活塞式の送風機が導入され、生産量の向上に一役買った³⁸⁾。

こうした状況から、最初の鉄鎖吊橋が出現したと思われる前3～後8世紀（4章2節参照）の頃には、鉄鎖を実用的なコストで生産出来るような体制が既に整っていた（つまり、鉄のアーチ橋を丸ごと造ることは無理でも、吊橋の鉄鎖程度なら十分造る能力があったのである）。

一方ヨーロッパでは、1709年によりコークスを使った高炉が登場するものの、蒸気動力による送風機が1776年に導入されるまでは、本格的に稼働できなかった（量と質の問題を解決出来なかった）。アイアン・ブリッジの鑄造が始まるのは直後の1777年のことである。しかし、一旦効率的な製鉄法が確立されると、産業革命で社会・経済・技術の全体が活性化していたこともあり、中国の鉄

の橋を一気に抜き去って新たな地平が開かれた。

(2) 地形

中国の吊橋は西北地方に集中している。雲南・四川の両省を中心に、貴州・陝西・チベットの各省を加えたエリアである。この地域を流れる河川は、谷が深く崖が急になっている以外に、水流が激しいことでも知られる。写真-1は、四川省の大渡河に架かる瀘定橋であるが⁴⁰⁾、中間に橋脚を築くことが困難な地形では、鉄鎖吊橋が最も適した橋梁形態であったことが写真からもうかがえる。

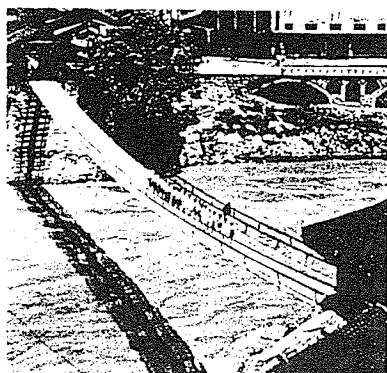


写真-1 四川省の厳しい地形と瀘定橋

一方、ヨーロッパの山岳地帯を流れる川は一般に水量が乏しく、中間橋脚を建てることは十分可能であった。それに加えて後述するように、石造アーチの構築技術が高く（吊橋でなくとも長スパンを実現出来た）、橋を通過する馬車交通も多かった（揺れ易い吊橋では不便だった）、吊橋は必ずしも普遍的な構造形式ではなかった。

(3) 石造アーチ橋の構築技術

吊橋で代替出来る橋梁形式ということで、石造アーチ橋の構築技術を比較することも意味があるのではないかと。図-5は、中国と欧米の石造アーチ橋のスパン長が、時代によってどのように伸びていったを示すグラフである。図中、●が中国の橋を、○が欧米の橋を表わしている（×は古代ローマ期）。中国のアーチ築造技術は、隋の安濟橋（606年）で世界の頂点を極めたが、後続はついで現われなかった（第2次大戦後の中国は、世界唯一の石造アーチ量産国となり、スパン120mの烏

巢河橋を実現させた）。それに比べ欧米では、古代ローマの技術が一旦は失われるものの、11世紀以降は着実に伸延を続け、20世紀初頭にはスパン80m前後が常態化するに至った。

長スパンの石造アーチ橋が構築出来るか否かということとは、吊橋にも影響を与える問題である。①石造アーチの原料となる石は山岳地帯では簡単に入手出来るし、②竹索を鉄鎖に替えた理由が耐久性の向上にあることからすれば、石材の耐久性は鉄鎖の比ではないし、さらに、③石造アーチ橋は吊橋のように揺れず、④耐荷性も各段に優れている。これだけ石造アーチ橋が優れているのに吊橋が使われたとしたら、その理由は、①長スパンの石造アーチを構築する技術がなかったか（幅50～70m以下の谷の場合）、②中間に橋脚を造れないような地形のためか（幅100m以上の谷）しかあり得ないのではないかと。

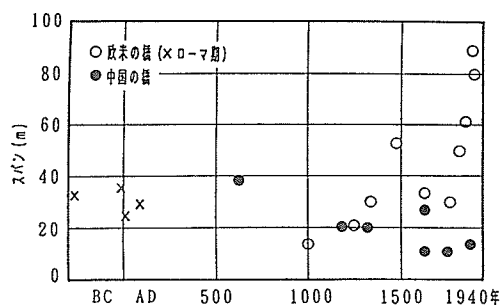


図-5 石造アーチ橋のスパンの変遷

(4) 地方の交通

中国西北部で吊橋が多い理由を、少頻度・軽量の需要しかない産業構造に求めることも出来る。同じ中国でも平原の流通の盛んな地域では、日常的な馬車や牛車の往来を考えて、頑丈で（揺れず）耐荷性の高い石橋を架けることが必要であった。しかし、山岳地帯で物の動きも少なければ、橋は人や馬の歩行に耐える程度の簡単なものでよかった。欧米の近代吊橋が、馬車の全盛期に「スパン100mを超える場合の渡河手段」として登場した後も、耐振・耐荷性の向上に大きな関心が払われたことから、「中国（西北部）では交通量が少なかったため吊橋がたくさん造られた」と結論してもよいのではないかと。

それでは、中国西北部は本当に交通量の少ない地域だったのか？ 四川・雲南・貴州の3省は、山がちで歩き辛い道の多い所として知られている。雲南省は94%が山岳地帯で、昆明から1000km離れた独龍江郷のように、雪で閉鎖される半年間は人馬の背に頼らざるを得ない所が1980年頃まで残っていた⁴¹⁾。同時期の調査だが、霽虹橋（雲南省）を渡る人数が多い時で一日300人だったという数値もある²⁾。一方、清末期の貴州省では、塩の運送に使われた陸路1991kmのうち、人馬の背によるものが1140kmもあったと記録されている⁴²⁾。以上、系統的なデータではないが、これらの地域の交通が数・量ともに少なかったであろうことを類推させるには十分であろう。

6. おわりに

本論文では、近代吊橋の出現以前、世界の吊橋技術の頂点に立っていた中国の吊橋について、地方史書という一次資料に基き、その発達史を明らかにしてきた。結果として、以下に示すような結論を得たが、著者らとしては、結論を導くに至った種々の引用、及び、末尾に添えた付表も本研究の重要な果実と考えている。特に付表は、今回参照した地方史書に加え、既往の中国橋梁書に言及されている著名な吊橋のデータも併記することで、資料としての完成度を高めるよう配慮した。

- (1) 中国の吊橋は、単索橋、多索橋、並列多索橋、吊索橋の4種類の形式に大別出来る。これらは、安全性の向上、揺れ防止、スパンの長大化を目的に単索橋から吊索橋へと順次進化していったもので、西欧の近代吊橋とは全く異なる系譜に属する。
- (2) 中国最初の竹索吊橋は前3世紀の竿橋である。また、最初の鉄鎖吊橋は、前3世紀の樊河橋、後1世紀の蘭津橋、3世紀の瀾江鉄橋の3説があるが、確定しているのは8世紀中葉の金沙江鉄橋である。
- (3) 竹索吊橋から鉄鎖吊橋への移行は、耐久性の向上が、その要因であった。

- (4) 中国に鉄鎖吊橋が早く出現した理由を、鉄を作る技術、地形、石造アーチ橋の構築技術、地方の交通の4点に分け、ヨーロッパと対比することで明らかにした。

最後に、これらの結論は表-1に示された史書から誘導されたものであり、他地区の史書の分析により新たな知見の得られる可能性もある。

参考文献

- 1) 中国の科学と文明 10. 土木工学：ニーダム、思索社、1983年
- 2) 中国古橋技術史：茅以升ら、北京出版社、1986年
- 3) 橋梁史話：茅以升ら、上海科学技術出版社、1979年
- 4) 中国的古名橋：潘洪荃、上海文化出版社、1985年
- 5) 中国名橋物語：武部健一・編訳、技報堂出版、1987年
- 6) 中国古代橋梁：唐寶遜、文物出版社、1957年
- 7) A Span of Bridges: H.J.Hopkins, Praeger Pub., New York, 1970
- 8) 四川通志：巴蜀書社、清・嘉慶21(1816)年、1984年復刻、p.1309
- 9) 增修瀘県志：学生書局、清・光緒12(1886)年、1968年復刻、p.220
- 10) 永昌府志：成文出版社、清・光緒11(1885)年、1967年復刻、p.410
- 11) 改川県志：成文出版社有限公司、民国33(1945)年、1967年復刻、p.82
- 12) 續雲南通志稿：文海出版社、清・光緒27(1901)年、1966年復刻、p.2338
- 13) 古今圖書集成 職方典：成都府部、清・康熙年間(1662-1722)、vol.587(108)、p.5
- 14) 古今遊記叢鈔：勞亦安、中華書局、1961年、vol.6(48)、p.33
- 15) 續雲南通志稿：同上、p.2265
- 16) 臨越府志：文海出版社、清・光緒13(1887)年、1967年復刻、p.313
- 17) 四庫全書珍本：上海商務印書館、清・乾隆46(1781)年、1935年復刻、『蜀中廣記』、vol.3(10)、p.10
- 18) 古今遊記叢鈔：勞亦安、中華書局、1961年、vol.5(40)、p.13
- 19) 四庫全書：上海古籍出版社、清・乾隆46(1781)年、1987年復刻、no.593
- 20) 四庫全書：同上、no.463、p.185
- 21) 四庫全書：同上、no.469、p.594
- 22) 古今圖書集成 職方典：京東府部、清・康熙年間(1662-1722)、no.178、p.50
- 23) 永寧州志：成文出版社、清・道光17(1837)年、1967年復刻、pp.131-132
- 24) 續雲南通志稿：同上、p.2313
- 25) 永昌府志：成文出版社、清・光緒11(1885)年、1967年復刻、p.410
- 26) 四川通志：同上、p.1348
- 27) 續雲南通志稿：同上、p.2237
- 28) 續雲南通志稿：同上、p.2349
- 29) 忠州直隸州志：学生書局、清・道光6(1826)年、1971年復刻、p.128
- 30) 四川通志：同上、p.1360
- 31) 中国古代冶鉄技術發展史：楊寬、上海人民出版社、1982年
- 32) 天工開物校注及研究：潘吉星、巴蜀書社、1989年
- 33) 科技史文集 14. 中国古代煉鋼技術緒論：何堂坤、上海科学技術出版社、1985年
- 34) 科技史文集 9. 關於春秋戰國時期的鋼鉄冶金技術：何堂坤、同上、1982
- 35) 科技史文集 13. 宋代冶金技術考察：黃盛璋、同上、1985年
- 36) 科技史文集 13. 百煉鋼及其工藝：何堂坤、同上、1985年
- 37) 科技史文集 9. 中国古代鉄農具の研究：趙維柱、同上、1982年
- 38) 中国科学技術史稿 上：杜石然ら、科学出版社、1982年
- 39) 中国科学技術史稿 下：杜石然ら、同上、1982年
- 40) 中国橋梁：李国豪ら、同濟大学出版社、1993年
- 41) 雲南山区經濟：徐敬君、雲南人民出版社、1983年
- 42) 貴州近代交通史略：林辛、貴州人民出版社、1985年

付表 中国古代から清代に至る吊橋一覧表（創建時の年代順：その1）

橋名	場所	建設年代	建設者他	河川	全長（換算値）	幅	材料	建設費	紐・索数	参考文献※
笮橋	四川成都	前256～前251年	李冰				竹			中 ¹ (,111,273)／太 ² (,469,594)
樊河橋	陝西褒城	伝承では前206年 明代の修復	樊噲	樊河			鉄?		6本	陝 ¹ (,551,843)／褒 ² (,384)／ 漢 ³ (,1613)／中 ⁴ (,277)／ 中 ¹ (,114,273)
蘭津橋	雲南景東	伝承では65年 1410年修復		瀾滄江			鉄?			雲 ¹ (,2352)／中 ² (,276)／ 中 ¹ (,126)
瀾江鉄橋		3世紀初頭	孔明				鉄?			永 ² (,131)
寶虹橋	雲南保山	約225年 1465～87年	孔明 了然	瀾滄江	360*丈 (115m)		竹? 鉄		16本	雲 ¹ (,2329)／永 ¹ (,69)／ 中 ¹ (,274)／中 ² (,276)／ 中 ³ (,493)／中 ⁴ (,183)
索橋	四川汶川	523年					竹			蜀 ¹ (,10,10)／中 ³ (,181)／汶 ¹ (,81)
安蜀索橋	湖北宜昌	570年		蜀江			革			中 ³ (,182)
金沙江鉄橋	雲南中甸	8世紀中頃	閣羅鳳	金沙江			鉄			雲 ¹ (,2313)／中 ¹ (,273)／中 ² (,276)
繩橋	四川雅安	遅くとも唐代		チャン江	2丈 (6m)		竹			中 ¹ (,273)
安瀾橋 (珠浦橋)	四川灌縣	遅くとも唐代 1177年 1803年修復			120尺 (38m) 90尺 (29m)	1丈 1丈	竹 竹			四 ¹ (,1309)／中 ¹ (,274)／ 中 ² (,269)／中 ³ (,40)／ 中 ⁴ (,161)／橋 ¹ (,70) 四 ¹ (,1309)：県志による
永鎮索橋	四川汶川	遅くとも唐代		沱水			竹		4本	古 ² (,108,5)
竹橋	四川温江	遅くとも唐代					竹			四 ¹ (,1304)
索橋	四川江油	遅くとも唐代末 不詳					鉄		2本	中 ¹ (,273)
吉州龍門橋	山西吉県	元代末期					鉄			中 ³ (,410)
垂(乗?)虹橋	四川平武	1368～98年 1403年	薛文勝 薛忠義		15丈 (48m)		竹 鉄		6本	四 ¹ (,1342)
登雲橋	四川北川	1371年			48丈 (154m)	8尺	竹		12本	中 ¹ (,274)
鉄鎖橋	チベット	1420年		雅魯藏布江	138m		鉄			中 ² (,290)／中 ³ (,493)
普濟鉄橋	山西大同	1541年					鉄		8本	中 ² (,277)
連雲橋	四川成都	1574年	羅奇挙				鉄			四 ¹ (,1315)
延遠橋	四川蘆山	遅くとも明代					竹			四 ¹ (,1348)
打沖河索橋	四川岷源	遅くとも明代		打沖河	42丈 (134m)		竹		18本	四 ¹ (,1345)／中 ¹ (,277)／蜀 ¹ (,34,15)
左峽橋	四川遂寧	1522～66年			30尋 (77m)		鉄		欄4本、底6本	四 ¹ (,1360)／中 ¹ (,126)／中 ³ (,492)
升恒橋	四川蘆山	明代 1880年鉄鎖に			90m	2m	竹 鉄		欄4本、底9本	中 ¹ (,276)
藍橋	陝西藍田	明代鉄鎖に 1665年修復	王天枝	藍峪水	8丈6尺 (28m)		鉄			中 ¹ (,274)／史 ¹ (,14)／ 陝 ¹ (,511,814)
盤龍橋	雲南盤龍	1620年 何回も修復	周憲章 趙宗鵬ら	泔江	15丈 (48m)	1丈	鉄			雲 ¹ (,2237)／中 ¹ (,274)
枯河鉄鎖橋	雲南保山	1621～27年 1708年修復					鉄			中 ¹ (,274)／雲 ² (,2327)
盤江橋	貴州安南	1628～44年 何回も架替	朱家民	盤江	28丈 (90m)		鉄 鉄?		19本	中 ¹ (,274)／昔 ¹ (,184)／ 貴 ² (,571,151)／永 ² (,39)
新惠橋	雲南雲県	1628～1722年			30丈 (96m)		鉄		斜張4、欄2、底12本	中 ¹ (,275)／雲 ² (,2287)
来宜橋	雲南鳳慶	1662年	米達	瀾滄江			鉄			雲 ¹ (,2286)／順 ¹ (,281)
盤龍橋	雲南巍山	1692年吊橋に	諸穆園				鉄			雲 ¹ (,2355)／蒙 ¹ (,124)
溜索橋	四川茂汶	遅くとも清代		岷江	100～60丈 (192～320m)		竹		1本	古 ² (,108,5:7つの橋)
崇慶鉄鎖橋	四川崇慶	遅くとも清代		文井江	10丈 (32m)		鉄		10本	四 ¹ (,1312:石柱子にある)
崇慶鉄鎖橋	四川崇慶	遅くとも清代		文井江	10丈 (32m)		鉄		10本	四 ¹ (,1312:鶴子岩にある)
遠定橋	四川遠定	1706年	熊泰	大渡河	31丈1尺 (100m)	9尺	鉄		欄4本、底9本	四 ¹ (,1348)／中 ¹ (,274)／中 ⁴ (,175)
宏濟橋	雲南南華	1707年	盧詢				鉄			雲 ¹ (,2265)
騰備橋	雲南永平	1729年鉄鎖に 1826年修復	胡正笏 陳廷育				鉄		200両銀	永 ¹ (,71)／雲 ² (,2334)
興文鉄鎖橋	四川興文	1744年 1797年修復	劉齡復 張於金				鉄			四 ¹ (,1337)
雅安橋	四川雅安	1774年以前 1774年石橋に		長濱江			鉄 石			四 ¹ (,1346)
索橋	四川昭化	1774年	謝泰		16丈 (51m)		竹		1本	四 ¹ (,1324)／中 ¹ (,275)
鈴繩(太平)橋	四川汶川	遅くとも清代		岷水	48丈 (154m)	8尺	竹		14本	四 ¹ (,1379)／古 ¹ (,108,5)／中 ¹ (,275)
繩橋	四川汶川	遅くとも清代		沱水	10歩 (16m)	6尺	竹		4本	四 ¹ (,1379)
砥柱橋	雲南路南	1751年 1806年修復	吳際盛		10丈 (32m)	1丈	鉄			雲 ¹ (,2281)／路 ¹ (,54)
青龍橋	雲南鳳慶	1761年 何回も修復	劉靖	瀾滄江	36丈 (115m)	1丈2尺	鉄		欄2本、底14本	雲 ¹ (,2285)／順 ¹ (,270)
天濟橋	雲南騰衝	1765年	羅綸	瀾江			鉄			雲 ¹ (,2333)／順 ¹ (,57)

付表 中国古代から清代に至る吊橋一覧表（創建時の年代順：その2）

橋名	場所	建設年代	建設者他	河川	全長（換算値）	幅	材料	建設費	鋼・索数	参考文献※
猛底橋	雲南鳳慶	遅くとも清代					藤			順 ² （,297）
永盛江橋	雲南楚雄	1769年		永盛江	10丈（32m）	3丈	鉄			楚 ² （,56）
鎮龍橋	雲南騰衝	1770年鉄鎖に	陳宗海				鉄			雲 ² （,2333）／永 ¹ （,70）
		1879年修復					鉄			
雙虹橋	雲南永平	1789年					鉄			雲 ² （,2334）／中 ¹ （,275）
山場鉄鎖橋	雲南楚雄	1804年			5丈（16m）	4丈	鉄			雲 ² （,2262）
南川鉄鎖橋	四川南川	1810年		龍岩江			鉄			四 ² （,1320）
桐梓鉄鎖橋	貴州桐梓	1816年	范某	小河	7丈（22m）		鉄		7本	遼 ² （,1008）
厘東橋	雲南大關	1817年	王厚坤		24丈（77m）	8尺	鉄		12本	雲 ² （,2350）
		何回も修復	陳廷珍ら		鉄					
粗木橋	貴州桐梓	1821～50年			8尺（3m）		鉄	100両銀	5本	遼 ² （,1008）
恵人橋 （瀾江橋）	雲南龍陵	1829年鉄鎖に	周淑祥	怒江	42丈（134m）	1丈2尺	鉄	10000両銀		中 ¹ （,136, ,275）
		1842年修復			52丈（166m）	鉄	龍 ² （,109）／永 ¹ （,69）			
大姚鉄鎖橋	雲南大姚	1848年		金沙江	10丈（32m）	1丈	鉄			雲 ² （,2269）
曲水鉄鎖橋	チベット	遅くとも清代		蔵江			鉄		3本	中 ¹ （,275）
魯衣鉄鎖橋	チベット	遅くとも清代		雅魯藏布江			鉄		2本	中 ¹ （,276）／西 ² （,248）
彭措嶺鉄橋	チベット	遅くとも清代		雅魯藏布江			鉄			中 ¹ （,276）
蓬多鉄鎖橋	チベット	遅くとも清代		達穆河			鉄			西 ² （,248）
拉孜鉄鎖橋	チベット	遅くとも清代		雅魯藏布江			鉄			中 ¹ （,276）
清鎮索橋	貴州清鎮	遅くとも清代		西鴨池			鉄			中 ¹ （,276）
		1858年竹索に					竹			
洪雅鉄鎖橋	四川洪雅	遅くとも清代			数10丈（数10m）		鉄			四 ² （,1351）
甲楚索橋	四川小金	遅くとも清代		大金川河	28丈（90m）	7尺	竹			四 ² （,1384）
得勝索橋	四川小金	遅くとも清代		小金川河	21丈（67m）	7尺	竹			四 ² （,1384）
索橋	雲南東川	遅くとも清代		牛欄江			藤			古 ¹ （,783, ,44）
万安橋	四川天全	1858年	陳松齡		104m		鉄			中 ¹ （,138, ,276）
飛龍橋	雲南雲龍	1863年	李玉淑	洛水	28丈（90m）		鉄		12本	中 ¹ （,276）／雲 ² （,2237）
忠愛橋	雲南墨江	1873年	孫世恆ら	阿墨江	38丈（121m）	1丈	鉄			雲 ² （,2325）／中 ¹ （,136, ,276）
		現在は石アーチ			石					
重安江鉄橋	貴州貴平	1873年		重安江	35丈（112m）	1丈3尺	鉄			中 ¹ （,276）／貴 ¹ （,32）
寿相橋	四川蘆山	1876年		魚巖河	70m		鉄			中 ¹ （,135, ,276）
梓里鉄鎖橋	雲南麗江	1879年	蔣宗漢	金沙江	28丈（90m）	1丈	鉄			雲 ² （,2310）／中 ¹ （,131, ,276）
元江鉄鎖橋	雲南元江	1882年			80m		鉄			中 ¹ （,138）
修養橋	貴州遵義	1883年	岑毓英	烏江	18丈（58m）	1丈5尺	鉄	19本		中 ¹ （,276）／遼 ² （,959）／貴 ¹ （,32）
双虹橋	雲南保山	1889年	陳孝升	瀾江			鉄			雲 ² （,2328）／永 ¹ （,69）
花江鉄鎖橋	貴州開陽	1890年	蔣忠叔			9尺	鉄	15本		貴 ¹ （,33）
大開門鉄橋	雲南新平	1895年	孫世泰ら				鉄			新 ² （,93）
盤江橋	雲南彌勒	1898年	王煥		25丈（80m）	1丈6尺	鉄	13500両銀	16本	雲 ² （,2365）
伏龍橋	四川天全	1903年		柴碇河	115m		鉄			中 ¹ （,138, ,277）
		1951年飛仙閣に				鉄				
		1954年元に戻る				鉄				
		現在下流に移設			125m		鉄	欄4本、底9本		
普濟鉄橋	雲南元江	1904年		礼社江			鉄	17000両銀		元 ² （,60）
宝興河橋	四川蘆閣	不詳		宝興河	85m		鉄		欄4本、底7本	中 ¹ （,276）
金龍橋	雲南麗江	不詳		金沙江	26丈（83m）	8尺	鉄		16本	中 ¹ （,131, ,274）
東江藤橋	雲南龍川	不詳		東江	14丈（45m）		藤			中 ¹ （,275）
群益橋	四川灌県	不詳		岷江	80m		竹			中 ¹ （,275）
藤岡橋	チベット	不詳					藤			中 ¹ （,277）

※ ☆。XX（YY）：参考文献の第XX巻のYYページ。★（ZZ）：参考文献のZZページ

中¹：中国古橋技術史

中²：中国の科学と文明／土木工学

中³：中国古代道路交通史

中⁴：中国名橋物語

貴¹：貴州近代交通史略

橋：橋梁史話

史：史記

古¹：古今圖書集成／考工典・橋梁部

古²：古今圖書集成／職方典

蜀：蜀中廣記／蜀中名勝記

太：四庫全書／太平寰宇記

陝：四庫全書／陝西通志

貴²：四庫全書／貴州通志

四：四川通志

雲：續雲南通志

西：西藏圖考

遼：遼寧府志

漢：漢中懷修府志

西：西安府志

順¹：順寧府志

順²：續修順寧府志

永¹：永昌府志

永²：永寧州志

元：元江志稿

騰：騰越府志

普：普安直隸府志

褒：褒城縣志

新：新平縣志

蒙：蒙化縣志稿

路：路南縣志

楚：楚雄縣志

龍：龍陵縣志

汶：汶川縣志