

第 10 章 南アメリカ大陸および中部アメリカの吊橋と舟橋・浮橋

本章記述におけるアメリカ大陸の地理的区分は、南アメリカ大陸(南米)、中部アメリカ(中米)および北アメリカ大陸(北米)の 3 地域に区分して行っている。

第 1 節 南アメリカ大陸の吊橋と舟橋・浮橋

(1) 南アメリカの古代文明と橋

南米¹および中米²の水辺・湿地帯に棲む古代アメリカ人は、河畔や湖畔・沼地に繁茂するイネ科のヨシ・マコモ(reed)類³、カヤツリグサ科のトトラの類⁴、ガマ科のガマ類、イグサ科のイ(藺)類⁵、リュウゼツランの繊維⁶やヤシ科の幹・葉・葉柄などを用いて住居の屋根・壁・床建築材料に、さらには葦舟・吊橋・浮橋・浮島の構築に用いてきた。これらの伝承技術の起原は明らかでなく、ユーラシア大陸文明とのつながりもまた現在では明らかにされていない。

エジプトのパピルスと同様に古代中・南米のアメリカ原住民たちは、有史以前からアシ、イ、トトラ、リュウゼツラン属の葉の繊維を用いてアシ舟やイカダを作り、海洋、河川、湖沼における輸送および漁猟を行い、また住む為の家・家畜・農園芸の浮島を構築した。これらの中南米の原住民たちは、トトラ栽培用の池を作り大事に育てていたといわれている。アンデス地域・エクアドル高原のオタバロ族、ペルー北海岸のワンチャコ族は、かつては盛んにアシ舟や大型の遠洋航海用筏を造っていた。大型の海洋アシ舟は 2 層甲板を有し、さらにセンターボードを備えていた。中・南米の山岳・草原地帯の人たちは、自生する繊維で綱を撚り、吊橋や建屋の建設に用いてきた。

これらの技術がアメリカ大陸文明のどの時代に発祥したのかは、記録を有していなかったかあるいは伝承記録のほとんどが失われたことにより、その起源を遡及することはできない。中南米の古代住民の古代文明の技術史としての 16 世紀当時の記録は、侵略者であるスペイン人たちによって行われた。また、石造文明としての宮殿・神殿・城砦・住居・道路・堤防・灌漑水路の構造物・遺構・遺跡は、古代建設技術の多くを伝えているが、木材およびカヤツリグサ(トトラ)・イグサ・リュウゼツラン(サイザル)など、植物繊維の索・綱・縄・紐・木材の腐植質構造物材を用いていた吊橋・浮橋・舟・筏・諸建築物の遺物はほとんど存在していない。アンデス山中のインカ王道に架けられていた、吊橋のアンレイジに用の石柱および加工岸壁にのみ、その規模を推定することができる。

スペイン侵略者の戦闘・財宝略奪のための建造物破壊および初期の遺跡・遺物の探検調査は、石像、ミイラ、金銀、宝石・貴石などの珍奇で市場価値の高い発掘、いわゆる宝探しに興味が集出し、腐食性有機物の遺物・遺構およびそれらの痕跡に対する配慮は、少数の例外を除けば当然存在していなかった。当時の構造物の実態構成を推定するには、伝承技術として現存しているこれら住居・橋梁・浮体の構法技術をもとにして、過去の技術にさかのぼり、推論する必要がある。

インカ帝国・アステカ帝国のように 16 世紀初頭にスペイン人に征服された国の建設技術史および文化史は、侵略軍の軍人の従軍調査記録、キリスト教宣教師の記録、当時の歴史家たちの実態調査記録と、古老からの伝承・見聞調査による歴史叙述などが、記録としてのこされ、現存する精緻な石造建設技術を伝える史料のみでなく、吊橋・浮橋の構法・目的・用途などが、断片史料として翻訳されているので、これら史料を統合して、現在系統的な調査検討がなされていない、これらの地域における古代橋梁、特に吊橋・浮橋に関する技術文化史の総合的構築のための提案を行う。本章ではアンデス高地文化のインカ帝国文明をアンデス文明⁷とし、マヤ・アステク文明をメソアメリカ文明⁸としている。

(2) インカ帝国の吊橋と浮橋

フランシスコ・ピサロ(Francisco Pizarro、1478?－1541)は、1502 年にエスパニョーラ島(La Española)⁹に渡り、その後 24 年と 26 年の調査で黄金郷の存在を確信し、29 年 7 月スペイン国王カルロス 1 世(Carlos I、在位 1516－56：神聖ローマ皇帝在位 1519－56)のインカ支配の勅許を得て、31 年からインカ帝国の侵略を開始し

た。1532 年、最後のインカ皇帝ワタアルパ(Ataw Wallpa、在位 1532－33)を処刑し、同年 11 月ピサロと 400 余名のスペイン軍は、インカの首都クスコに無血入城し 35 年には首都リマを建設した。

1526 年ピサロ一行のバルトロメ・ルイスは、赤道線を超えた太平洋で船室をもち貿易商品を多量に積んだ、大きな帆走する大きなイカダを発見している。住民がバルサ(balsa)と称していたこのイカダは、長さ 10m ないし 15m ほどの角材を用いて組立てられていた。ルイスはイカダ乗組員のうちのインカ人に、金銀の有無を問いただして「金銀は海岸の砂や木々のように豊富」¹⁰の答えを得、さっそく引き返しこの吉報をピサロに報告した。バルサについては、本節注 22 を参照。

ピサロの秘書フランシスコ・デ・ヘレス(Francisco de Xerez)は、1534 年その著『ペルーおよびクスコ征服における真実の報告』¹¹に、カハスの町からワンカバンバにいたるインカ王道は、幅は馬に乗った 6 人が並んで通行してもまだ余裕があり、道端には飲料となる水路が流れ、1 日の行程おきに宿舎が用意されていた。この道路は有料道路であり、往来の一般人から通行税を徴収していた。通行税は利用者の所有する物品で支払われたとされた。有料道路としては、14 世紀に建設されたイングランドのターンパイク(turnpike,tollgate)とほぼ同時期であろう。

1533 年、ピサロの弟エルナンド(Hernando Pizarro)は、ピサロの命を受けてクスコからアンデス高原をインカ道により南下して、パチャカマ神殿の財宝略取を行った。フェルナンドの同行者エステテ(Miguel de Estete)は、インカ道の吊橋の構法について、兩岸に石で台を築きその間に人のもも程の太さの索を縛りつけ、床と手すりは細い綱で編んで構築しているとし、この吊橋は荷車 1 台が通れる構造であり、2 本の吊橋が並行して架けられ、ひとは貴族用で普段は閉鎖され、のこりは一般民用の有料橋であったことを『征服記』¹²に記録している。

コンキスタドールで G.ピサロ反乱の討伐軍の記録者(クロニスタ)、ペドロ・デ・シエサ・デ・レオン(1518?－54)¹³は、1550 年にペルーで『ペルー記』¹⁴の原稿を完成した。1553 年、勅許をうけ刊行された『ペルー記第一部』の序に、シエサは「ペルー区分を述べ、それらの諸地方、新しい都市の建設、インディオたちの慣習、その他知るに値する珍しいことどもを扱う」と記述している。シエサが記録した吊橋・浮橋とその構成材料についての記述はあまり多くはないが、数少ない貴重なインカ橋梁技術史の記録である。

シエサはペルー記の「第 10 章」に、現在のコロンビア国マグダレナ川(R.Magdalena)流域の密林地帯を行軍したとき渡った、高地先住民達が溪谷に架けていた吊橋は、「長く丈夫な蔓で橋が作られている。この蔓は、木の間に生える長い根のようなもので、麻の綱のように強靱である。これをいくつも撚りあわせ、たいへん大きな索、または太い綱を作り、これを一方の岸から他の架け渡し、しっかりと木に縛りつける。」と記録している。また、「この吊橋は非常に危険なので、アルカンタラの橋 ¹⁵ をわたるほうがまだましだ、と思うくらいである。」と記録している。後述するインカ帝国のつり橋に比べ、原始的な構法を構造で用いていたと判断される。この蔓は、我が国の吊橋・舟橋の係留索に用いられていたシラクチフジの類と推定される。

ペルー記の「第 89 章」には、ウラマルカの町の中を流れるピルカス川(現、パンパス川(Rio Panpas)、アプリマック川の支流)に架けられた、馬の手綱を離しても平気で渡れる頑丈な吊橋を渡っている。この吊橋の支柱には、アプリマック橋と同様に大きな石柱を用いている。索には枝を編んだ綱を用いているが、種類は記録されていない。ただし、シエサは安全な橋の例としてアルカンタラ橋 ¹⁶ とコルドバの橋を挙げているが、ペルー記の「第 10 章」においては危険な橋の例として、同じ名称のアルカンタラの橋をあげている。このシエサの記述の矛盾は、同じタホ川の 2 か所にほぼ同時期のローマ時代に架けられた橋が、13 世紀には両橋ともアルカンタラ橋(Punte de Alcántara)と呼ばれたことから生じたものと判断される。

「第 91 章」記述には、アプリマック川(R. Apurimac)の吊橋は破壊されていたので、吊橋用に設けられていた片岸 2 本ずつの、巨石の支柱を利用して架けられていた籠橋でアプリマック川を渡っている。係留柱の岸から水面までの高さは、約 50m 弱であった。「第 104 章」には、チチカカ湖(Lago Titicaca: 海拔 3,812m、面積 8,288km²)に連結するウイニャイマルカ湖(L.Huínaimarca)から流れ出るデサグアデーロ川(R.Desaguadero)に架けられている浮橋は有料橋で、通行料を徴収していた。「橋はカラスムギの藁束でできており、馬でも人でもその他なんでも通れる」の記述でのカラスムギ(燕麦)は、当時の南アメリカ大陸には存在していなかった。この橋はトトラで作った浮体による浮橋であったが、シエサの興味は惹かなかつたとみえる。

シエサ・デ・レオンのペルー記第二部には、ペルー帝国の版図は、南部はチレ(チリ)から北はキト(Quito、現エクアドルの首都)におよぶ広大なものであり、連絡の国内道路は平地・山地を問わずよく整備されていた。とくに、首都クスコ(Cuzco)からは、幹線王道が4本街の広場から地方へ発していた。首都からの指令と領国からの報告は、主として口頭による飛脚網で行われた。

スペインのイエズス会士ホセ・デ・アコスタ(José de Acosta, 1539–1600)¹⁷は、1590年セビリアで中南米に関する‘Historia natural y moral de las Indias’ (インディアス自然・道德史)¹⁸を著した。その第16章新大陸にある池や湖についての記述の中で、各地方における独自の渡河方法についてのべている。インディオ(先住民)たちは、河川は籠渡・綱渡、アシ舟¹⁹およびヒョウタン²⁰を浮体にして組立てたイカダを渡舟にもちいている。しかし、吊橋・浮橋の構法に関する具体的な詳細記述はない。

ペルーの文筆家・歴史家でケチュア語に堪能な、インカ・ガルシラーソ・デ・ラ・ベーガ(Inca Garcilaso de la Vega, 1539–1616)²¹は、1609年『インカ皇統記』²²を刊行している。「第3の書」第7章にはアプリマックの吊橋構法について、シエラの手書やクロニクルにない初出の詳細な記述を行っている。この吊橋は初期王朝の4代目王のインカ・マイタ・カパック(Inka Mayta Quapaq)が、クスコ西方遠征のときに架けさせたと記しているが、同書の第15章では、5代目インカ・カパック・ユパンキ(Inka Quapaq Ypanki)が架橋を命じたとしている。インカ・ガルシラーソは「その進攻のためにはアプリマックと呼ばれる大河を渡る必要があった。そこで彼はインカの大军を渡すための橋の建設を命じ、インディオの中で最も秀でた賢人に助言を求めた後、みずからその設計にあたった。ペルーに関する従来の書物は、綱でできた橋のことに言及してはいるものの、その作り方には触れていないし、また、これがインカの命令によって作られたペルーにおける最初の柳の枝の橋でもあるので、ここでそれを詳細に描写しておくのがよからうと思う」と前置きし、吊橋の材料・構法についての説明を行なっている。

条枝(子枝)で索を綯った柳の種類は、スペインで見かけるものとは異なり、細くてしなやかで強靱である。まず枝3本で非常に長い子縄を綯い、子縄3本綯いで綱を作りこの綱3本を用いて、計21本の柳枝からなる綱3本をさらに3本打ちを行う。これを数回繰り返して成人の胴の太さ位にする。これを5本用意するので原料の柳枝の量は膨大なものとなる。この太い索を渡すにはまず細い紐を腕くらいの麻綱に結び、この綱を準備された5本の索(ケーブル)の先端に結び付けて、順次向こう岸に引き上げる。5本の索のうち3本は橋床の2本は両脇の手すりにもちいられている。床版には長さ2バーラ(長さ単位不明)の材木を横に敷き並べ索に緊結し、その上に束ねた樹木の枝を敷いていた。

アンカレイジには自然の岩壁・岩盤の利用する、石造構築物もしくは柱状巨石を埋め込んで据えるなど、吊橋の索のアンカレイジとしていた。この地上アンカーの石造構築物橋台(suspension bridge abutment)の例は、後述する史料‘The Inka Road System’のFigure 22.6に示されている。

岩壁利用の場合には、岩をくりぬき凹所に巨木の横木を5本通して、これにそれぞれの索を結びつけていた。一種のトンネルアンカレイジといえよう。中国の代表的な吊橋のように、轆轤で索の緊張は行っていないので、風によるゆれは大きかったようである。しかし、ある程度の剛性は確保されていたので、騎馬で渡った人がいたことが記録されている。この橋は後述の第15章では、「ワカチャーカの橋」と称している。インカ・ガルシラーソは、橋の長さを200歩強としている。「第9の書 第1章」には、350歩が700ft.とラ・ベーガは記録²³しているので、1歩の長さは2ft.(60cm)に換算されこの単位の計算におけるアプリマック川幅は、約120m程度であったことになる。後述する17世紀のイエズス会士コボは、アプリマック最大の吊橋長さは200feet(約60m)と記録し、1864年に後述するアメリカ人探検家のスカイヤー(E. George Squier)は、探検当時まだ存在していたこの橋の実測を行い、橋長148ft.(約45m)と記述している。

『皇帝記』第15章では、チチカカ湖から流れ出るデスアグアデロ川の橋には、セビーリャ(Seville)の橋のような浮橋が架けられていると記録している。インカ・ガルシラーソが、コルドバに住んでいた時期には、セビーリャを流れるグアダルキビル川(R. Guadalquivir)には、浮橋²⁴が架けられていた。後述するコボ師もチチカカ湖の浮橋を、このセビーリャの橋の例を引いて説明している。

インカ浮橋に用いた架橋材料の植物を、ケチュア語でイチュ(ychu)と称し、家畜の餌、家具・住宅、綱・縄に

この丈夫な藁草²⁵を、エネーアと呼ばれるガマやイグサとともに乾燥させて多量に用いていた。浮橋の架設は多量のトトラや蒲の茎を、人の太ももほどに束ねた太い綱2本を両岸間に渡し、その上に小舟の代わりに雄牛程のイグサ・ガマを束ねた浮体を横に敷き並べ、さらにその上に架け渡された2本の太綱で挟み、下の太綱とで浮体の束を縄で強く括り締め付け、浮橋をつくる構法を用いていた。

デスアグアデロ川の橋幅は12,3フィート(約4m)、高さ1バーラ(単位長不詳)、長さ150歩(約90m?)で、多くのトトラ・イグサ・ガマを必要とし、さらに半年ごとに架けかえられていた。1歩2ft.に換算すれば、150歩ft.(約90m)が、デスアグアデロ川の川幅であったと判断される。

なお、デスアグアデロ川の浮橋のアンカレイジは、4本の係留索を地中に埋設することで行われ、支柱や係留杭は用いていなかった。このようにインカ・ガルシラーソが記述するトトラ浮橋は、浮体にアシ舟ではなく筒状に束ねたトトラ・アシ類(bundles)を、連続して連結構成した浮体で架橋されている。がもし20世紀半ばまでのインカ探検記には、チチカカ湖・グアダルキビル川に架けられていた浮橋の浮体には、すべてトトラ製のアシ舟が用いられ、直接トトラの束(bundles)を構成部材として浮橋の浮体に用いた記録は、これ以外には存在していない。インカ時代の浮橋は、国王・貴族専用と一般人用との2本が架けられていたらしいが、同一箇所に2本なのか、異なる個所であったかは不詳である。各種インカ年代記および近世・近代探検記が記録する、インカ浮橋の構法・材料に関する歴史を「表10.1.1 インカ浮橋の歴史概要」に示す。

一般にインカ王道の吊橋は、通常同一箇所に2本架けられていたとされ、この理由として種々の仮説²⁶が挙げられている。そのなかで、吊橋・浮橋が2本1組で架けられたのは、耐用期間が1年程度の橋の場合、軍事作戦などの緊急事態の備えとして、常に1本の橋が使用状態にあるためであるとする説が、もっとも合理的であろう。

チチカカ湖のウロス島はトトラを積んで構築した浮き島である。チチカカ湖に居住するアイマラ族・ウロ族は、現代でもトトラで構築した浮島にトトラ製住居で生活し、本土に連絡する浮橋を作っている。かれららが、湖上での漁業・交通に用いている小型のトトラ舟(アシ舟は、1人の作業により3時間で完成できることが観察されている。トトラ舟の寿命は短く、時々水揚げして乾燥させても1年といわれるが、浮島の場合にはその上部に順次新しいトトラを継ぎ足して、機能の保全を行っている。

アシ舟は舳先と艫が上方に反り返り、船底は荷物を乗せるため平底となっている。インカ時代の小型アシ舟の操縦には櫓櫂を用いる事は無く、一人の舟手が船首の場所にうつぶせの姿勢で、四肢による推進を行い、帆柱はなく帆を用いてはいなかった。しかし、現代の諸著作には、チチカカ湖のアシ舟の帆走が記録され、また19世紀の探検記記録・版画・写真にはチチカカ湖で帆走しているので、近代のアシ舟の平底には帆柱を保持する装置があるのかもしれない。

古代からチチカカ湖・グアダルキビル川の住民が日常生活および舟橋架設用いてアシ舟は、スカイヤーが記録した銀板写真に基づくトトラ浮橋の版画(1877)²⁷、フォン・ハーゲンの‘Highway of the Sun’²⁸の浮橋復元工事写真(1954)、現代の写真集『インカの世界』²⁹に収載されている素朴原始なアシ舟が、インカ伝統様式を示しているものと判断される。

インカ皇統記第3の書「第16章」では、橋以外の渡河の手段として、イカダおよびアシ舟について述べている。ペルー山中の大木は重く強靱・強固で丸太舟(カヌー)を作るには適していなかった。インカ人はエクアドルのキト地方で産する、太ももほどの軽い木材を用いてイカダを作り、渡しや太平洋沿岸の交易航行に用いていた。イカダに用いた樹木には、現在のエクアドルのキト(Quito)地域の熱帯雨林中に自生するバルサ材³⁰を用いていた。5本または7本の丸太の最長のものを中心にして、その両側に次第に短い丸太を、いちばん外側には最も短い丸太を用い、平面は舟形を形成するように2本の綱で縛っている。このイカダの渡河方法は「イカダ組立てに用いた2本の綱で渡る」としているが、これは、両岸間に張られた綱を手繰りよせて渡ったのであろう。トール・ヘイエルダールは1947年、実際にエクアドルの熱帯樹林で伐採した、バルサ材11本を組み立てたイカダ「コン・ティキ号」³¹で、4月28日リマの近くのカヤオの港から太平洋横断に乗り出した。

インカ皇統記が記述する泳いで引くかまたは押して渡す、ヒョウタンを浮体にしたイカダ渡の記録³²は、既に述べたアコスタの『自然文化史』第17章のものとほぼ同様であるので、インカ・ガルシラーソはアコスタの著作を読んで参考にしていただと判断される。

スペイン生まれで 10 代の終わりにリマ市に赴き、当地での最高の学校教育を受けたイエズス会師ベルナーベ・コボ(Bernabé Cobo, 1580-1657)は、インカの宗教と慣習・伝統に関する *Historia del Nuevo mundo*³³ を著している。コボはその生涯でチチカカ湖地方には少なくとも 2 回はお訪れ、インカ先住民の宗教と衰退しつつある伝承技術についての聞き書き調査を行った。Book II : Customs ,Chapter13 : Of the bridges that they made over the rivers には、3 ページにわたり吊橋の材料と架橋構法について、ガルシラーソよりも詳細な記録を行っている。チチカカ湖の浮橋に関してもまたガルシラーソと同様に、同種の橋がセヴィーリアにもあり、浮橋は非常に珍しい(unusual)存在であるとし、*Historia* では、この地方に関するものは「次の記述部分で記す」ことを述べているが、この浮橋の掲載部分は残念なことに紛失している。

18 世紀以降のインカ吊橋および浮橋に関するめぼしい史料・資料は、米国の考古学者・外交官のスカイヤー(E.George Squier 1821-88)が、1877 年に発行した『インカ旅行・探検記』³⁴ 以外には刊行されていない。1870 年代の末ごろまでは実用に供されていた、アプリマックの吊橋とチチカカ湖の浮橋の銅版画が、この書の挿絵にもちいられ、以後多数の欧米のインカ帝国旅行記や考古学書に引用掲載されている。スカイヤーの挿絵以外には、これら両種のインカ橋梁の具象図絵は存在していない。

1952 年の暮れから 54 年の春にかけて行われた、ハーゲン隊のインカ王道探検記録 ‘Highway of the Sun’³⁵ 記録では、100 歳と称する先住民古老人はインカ時代デサグロデロ川には 2 本の舟橋が架けられ、ハーゲンが著書で示したスカイヤーの版画の舟橋は、チチカカ湖の流出口から約 50 マイル(80km)下流のナサカラ(Nasacara)に架けられていた橋であると証言している。インカ時代、部落民たちは毎年浮橋更新のため、長さ 35ft.(10.5m)のアシ舟を新調して浮橋を架け替えていた。ハーゲンは浮橋製作のために現場に集まっていた古老人たちに、スカイヤーの絵の通りにアシ舟を用いた舟橋の製作を依頼した。

浮橋製作の浮体に用いたために集まったアシ舟の、チチカカ湖水の流出個所の架橋場所への航法を、次のように記録している。ただし、アシ舟の詳細仕様と浮体舟数については記録していない。ハーゲンが記録するアシ舟の組み立て方法は次に示す。

‘The reed is dried, made into four cigar-shaped bundles, the length of the bundle determining the size of the projected reed boat. First, two of thers bundles are tied with rope made from the twisted of ichu grass to form the pow of the balsa boat. The other two, laid on top and off center, from the sides and the cabin of the boat.’

ハーゲンはアシ舟製造法に関して、次のように記述している。乾燥させた葦(reed)をアシ舟の所要長さになるように調整して 4 本の葉巻型の筒に束ねる。最初に、2 本の筒の先端部分を、イチュ草(ichu grass)で縛った縄をもちいて縛り、舳先部分を構成する。残りの 2 本筒(The other two)を用いたのアシ舟の構成は、原文では不明瞭である。一般に原始的舟は三板舟のように、両舷側と舟底とから構成されている。ハーゲンは、アシ舟の製作を自身で確認したように記しているが、上記に続く原文からはハーゲン探検隊は、アシ舟構造の実態は把握していない。

‘Then the entire fleet of little boats, their *totor*a-reed sails operating like Venetian blinds, sailed up the river toward the village’ (それから、インカ先住民たちの小舟の全集団は、ベネシャン・ブラインドと同様な方法でトトラ箆の帆を操作し、この川をさかのぼり村のほうへ帆走した。筆者翻訳)。しかしこのハーゲン著の和訳刊行書『太陽の道』³⁶ では、「それから、葦舟にのってインディアンたちは、ちょうどベニス丸木舟のように、舟を漕ぎながら村の方へと河を遡っていった。」 原文でのアシ舟のトトラ帆操作による帆走が、翻訳書ではベニスの丸木舟のような櫓漕ぎでの航行となっている。ヴェネツィアにある舟はゴンドラで、パドルを用いる丸木舟ではない。さらに、アンデスの草原・高原地帯(*puna*)でのアンデスインカ文明には丸木舟は登場しない。丸木舟をカヌー(*canoe*)と紹介したのは、ヒスパニア島のスペイン人である。さらにベネシャン・ブラインドが、理解できないことによる超誤訳の一例である。

1984 年刊行されたジョン・ハイスローブ(John Hyslope)の著 ‘The Inca Road Systems’³⁷ は、考古学調査と文献調査による、インカ王道システムの唯一の専門書であるが、26 ページにおよぶ各種橋梁³⁸ に関する記述の中でインカ浮橋については、半ページのスカイヤーの浮橋版画を含めて、諸史料・文献の約 1 ページ強の解説が

ある。浮橋文献の内容は数が少なく、ガルシラーソの皇帝記を除いてその説明も断片的である。

この著者は、ガルシラーソのチチカカ湖の浮橋記述に関し ‘Garcilaso reports a floating laft bridge used by Wayna Quapaq in Chachapoyas, but does not specify how it was made or of what materials’ と記述している。この記述は、この著者のまったくの誤解に基づくものであり、現在まではガルシラーソ『皇帝記』のインカ浮橋の記述だけが、唯一のスペイン占領以前のインカ浮橋の架橋方法と架橋材料とを伝える史料である。また、皇帝記の記述する浮橋の建設を命じたインカ王は、既に述べたようにインカ初期王朝の5代王 Qhapaq Yupanki(カパック・ユパンキ)のことであり、スペイン侵略後の皇帝 Wayna Quapaq(ワイナ・カパック：1493–1527)ではありえない。また、ハーゲンが行ったトラ舟を浮体とする浮橋の復元は、ガルシラーソが述べる浮橋技術が正当であるがゆえに、間違った構造を用いていると指摘している。しかし、この記述は前述のガルシラーソの皇帝記に浮橋構築技術の記述がないとする指摘と矛盾している。また、だれもこのような指摘を行うにたる、史料・資料を有していないことは史的事実である。

スペインのインカ侵略後、インカ帝国はビルカバンバ(Vilcabamba)の城砦で抵抗したマンコ・インカ・ユパンキ(Manqu Inka Yupanki:1516–1544)の死亡で、実質的に崩壊した。ガルシラーソの後に書かれたトラ浮橋の構法に関する記録は、管見の限りでは前述したスカイヤーのペルー探検記の版画のみである。もし、コボ師の浮橋記録が逸散しなかったならば、インカ浮橋の技術史・文化史の質的内容は、かなり充実していたかもしれない。

一般論としてのインカ帝国の平水の小川の場合の橋梁は、石材で橋台・橋脚を積み上げて、その上に丸太の桁を敷いて橋としたが、道路横断の地下排水路(カルバート、culvert)の蓋には石材を用いていた。主要王道と交差する川幅が広く流れの緩やかな河川では、トラを束ねたイカダやアシ舟を連ねて浮橋を建造した。なお、吊橋はインカ帝国最盛期には、200 本以上がアンデス渓谷に架けられていた。インカ構法の吊橋を平地の河川に架けるには、橋台の位置を高く設置する必要があり、適切な崖がない場合には索を保持するための、石造の支柱・橋台を設けねばならず、斜路もしくは石段のアクセス通路を必要とする。インカ王道はできるだけ最短距離を結、直線状に造られるのを原則としていた。これらの条件を勘案すると、トラ浮橋が架けられていたインカ帝国の河川は、チチカカ湖から流れでるデサグアデロ川のみであったと結論することができる。

急峻で幅の比較的小さい渓谷には、植物繊維を編んだ数本のロープを掛け渡して吊橋を造った。吊橋の寿命は短く、半年もしくは一年で新しい橋と取り替えていた。これ等吊橋の主索には、蔓、柳の枝、葦などの草の葉・茎を編んだ子縄をより合わせて、腕の太さもしくは人の胴程の太さの索を作っていた。草原地帯ではリュウゼツラン科の植物(カプヤ)の葉の繊維を編んだロープを主索にして吊橋を建設していた。

柳・蔓・トラを産出しない地域の吊橋建設は、つぎのような過程で作業が行われた。草の葉・茎を用いた直径約 10cm のロープ 3 本から 4 本を通路用主索に、2 本のやや小さいロープを手摺に用いてインカ伝統の吊橋を、1 年ごとに 3 日間の施工期間で架け替えている。現地語でコヤと呼ばれる草を乾燥させて各軒で縄を編んでいる。女性の手のひらで指の太さほどの、長さ 50m ほどの 2 本子の小さな縄(ケスワ)をまず作ることから架橋作業は始まる。この縄を現地に運び並べて数本のケスワをより合わせて 3 本の子縄を作り、最終的には三つ打ちの径 10cm ほどの索として用いている。これ等草本類で作られた吊橋の寿命は短く 1 年以内である。

ペルーアンデス山中、クスコ(Cuzco)の南西に位置するアマゾン川の支流、アプリマック川(R. Apurimac)の渓谷では、現在インカ方式の吊橋の建設が兩岸の住民の奉仕で行われている。カナス県地方の架橋作業を 1982 年に見学し、その工程を写真記録した資料³⁹が刊行されている。このインカ文化・風物の現代写真記録には、アプリマック川上流では、現在でも草縄で編んだ太い綱を谷間に架け渡す作業が、部落の人たちの手で毎年架け替えられている。住民たちはこの吊橋を、ケスワ・チャカ(草縄の橋)と称している。著者は架橋作業について、「それぞれの村人は、各家で橋に架ける長さ(大人の男が両手を広げた長さで 30 尋余)を前日になってから編む。それを当日、朝早く肩に担いで現場に向かう。それぞれの村人は兩岸に集まって、各自が持ち寄った縄と縄を縫って太い縄にする作業を、まるでお祭りのように楽しんで行う。」と記述し、架橋作業中の写真 2 面を紹介している。さらに、太縄を兩岸に張り渡すには、石や棒きれに結び付けた細縄を対岸に投げ、これを主索に用いる太縄に結び付け、これを川の上に張り渡す。

古来、吊橋・浮橋の主索工事には、まず主索類よりも細い紐・縄・綱を手綱として、①矢に細縄を結んで対岸

に飛ばす(中距離・軽主索の場合)、②石棒・棒に括りつけて対岸に投げる(近距離)、③人が泳いで渡す、④舟・イカダに乗せて渡す、などの構法を用い、主索を引延する工法が用いられてきた。アンデス文明の史料には、①の矢に綱を結び弓でいる手段は記録されていない。中国春秋時代の歴史⁴⁰に、矢に糸・紐をつけて飛ぶ鳥を落とす弓矢を、^{ソウ}矰と称していた。

さらに山奥の急峻な溪谷には籠渡と綱渡が用いられた。兩岸に架け渡された太い麻綱に、腕ほどの太さの木製釣具に柳製の籠をぶら下げて、対岸に徐々に滑走させる。自重・荷重により途中で停止した籠は、対岸には付近の部落から輪番・無報酬で用意された、数人の労務者が引き上げる。もちろん、飛驒の籠渡(籠橋)⁴¹のように綱をつかんで、自力で渡っている例も記録されている。吊橋・籠渡・索道については、第3章3.1 中国の舟橋を参照。

アンデス文明に関する多くの考古学史料・資料など⁴²には、インカ吊橋・浮橋に関する具体的な構法を記録・記述するものは、わずかな吊橋の石造支柱・アンカーの記述を除いては、ほとんど認められていない。木材・植物繊維で構成された構築物の遺物・遺跡が現存していないことよりも、初期のアンデス文明考古学は、金銀財宝の宝探しに始まり、宮殿・寺院・城塞・水路・道路などの石造構造物、遺跡発掘の遺骨、ミイラ、陶器、織物などがその研究対象でありあった。ガルシアーソやコボなどによる年代記が、記録されなかったとすれば、インカ文明の橋梁技術の伝承はすべて閉ざされていた可能性がある。吊橋に比べ架橋が限定されていたトラ浮橋の実態は、コボ師の著作から浮橋の稿が紛失しているために、どのような浮体で、即ちトラ舟で構成されていたのか、トラ束を用いていたのか、現存する史料からは浮橋の浮体(pontoon)構法を同定することはできない。

現在、湖岸チチカカ湖湖畔の都市プーノ市(Puno)や近隣地区への人口密集が著しく、下水・汚水やごみの湖への直接放流により、チチカカ湖の汚染・富栄養化が急速に進み、トラなどの植生にも異常が生じ始めている。このまま汚染が推移すれば早晩、トラはナイルデルタのパピルスと同様に消滅する恐れが指摘されている。

(3) メソアメリカの橋

メソアメリカ文明の特徴は、旧大陸の四大文明であるメソポタミア文明・エジプト文明・インダス文明・中国文明のそれぞれが、ティグリス・ユーフラテス川、ナイル川、インダス川、黄河・長江の大河流域に、河水・用水路による大規模灌漑農業に基盤を置いていたのと異なり、大河が存在せず、灌漑農業の基盤単位が小さく、河川・運河・用水路の水路網の建設とその維持のための、巨大な帝王権力を必要としない文明であった。

このため、アンデス文明における橋梁技術が、メソアメリカ文明においては、発達する余地はなかった。メソアメリカ文明においては、橋梁技術に関する史料は伝承記録にも、ほとんど存在していない。スペイン人によるメソアメリカ征服記および各種年代記に記述されている橋梁らしき構造物は、コルテスのアステカ王国侵略の記録類にわずかに記述されているのみである。その後のスペイン政府の前スペイン時代のメキシコ遺跡調査史料、19世紀にはじまった中央アメリカ・ユカタン半島の探検記、マヤ・アステカ文明遺跡調査書、解説書などにも橋梁・浮橋および舟構造に関する記述はほとんど存在していない。

中央アメリカには紀元3世紀から、マヤ(Maya)文明が存在していた。1523年から1546年にかけてのスペイン侵略によるアステカ・マヤ文明崩壊に至るまで、ユカタン半島を中心とするメソアメリカ文化圏には、都市国家による高度な文明が続いていた。しかし地域間・都市間の抗争が激しく、ある程度の地域統一国家は、アステカ王国までは樹立されなかった。

マヤ文明の諸語は完全な文字の体系である絵文字(象形文字)を有し、石造の高層宮殿・神殿・球戯場および住宅を包含する都市国家が多数存在し、大規模の水路網を建設し浮畑の構築による集約農業を営んでいた。マヤ文明は精緻で大規模の多数の石造建築を広域にわたって建設し、その壁画・浮彫または石碑がのこされている。さらにはポポロ・ヴフ(Popol-Vuh)⁴³の伝承記録やスペイン人が収録・記録した報告書や年代記などにも、マヤ文明の橋の記録注はほとんど存在していない。この事実は、中央アメリカの文明が、橋(木橋・吊橋・浮橋)の文化を全く所有していなかった訳ではなく、ユカ半島南部の熱帯雨林・沼湿地および中央・北部高原地帯の元来雨水の給水がすくなく大きな河川のほとんどない石灰大地、南部中央部高原地帯および南部の熱帯低湿地でマヤ文明が発達したことにより、橋梁技術を必要としたアンデス文明に比べて、古文書・壁画・石碑・伝承に記録される

ことはなかった。

メキシコ侵略者フェルナン・コルテス(Hernán Cortés, 1485–1547)は、1521年8月13日までに、のアステカ王国・マヤ征服までの経緯を記した5通の報告書翰を、エスパニャ国王カルロスI世(Carlos I、在位1516–56)あてに提出している。1520年10月30日付の第二書翰⁴⁴、アステカ帝国の首都テノチティトラン(Tenochtitlan: 現メキシコ市)攻略戦の報告書に、テスココ湖(Lago de Texcoco)の湖岸の街イスタパラパ(イツタパラパン: Iztapalapa)から、北方対岸のテペヤカク(Tepeyacac)村にかけて、テスココ湖東部の鹹水が西部およびテスココ湖に連絡する南方のショチミル湖・チャルコ湖に流入しないように堤防が築かれていた。コウ(Coe)は、これらの湖水域での大規模浮島畑の栽培に、テスココ湖東部の鹹水が害を与えない為としている。テスココ湖西部の島に建設されたアステカ帝国の首都の島と湖岸の北・西・南部との連絡は、湖上に築かれた数本の堤道(コーズウェイ(causeway)・コージ(causey))⁴⁵で行われていた。コルテスはテスココ湖とショチミル湖・チャルコ湖の湖峡のミシカルシンゴ(現、Mexicalcingo)を経由、堤道を北上して首都テノチティトランへ向かったが、第二報告書翰では堤道には横断する連絡水路(掘割)が設けられ、その個所には長さ10歩⁴⁶、推定長さ15mもしくは7.5m程度の木橋が架けられていた。

コルテスは堤道の掘割りは、テスココ湖の東西部分の潮の満ち引きの水路であり、これらに架けられた木橋は、防御のために撤去・組立てが可能としている。原著の翻訳における橋は、「長くて幅の広い横げたをいくつか並べてつくられており、いつでも必要に応じて、これを外したり取りつけたりするのであります。(中略)このような橋が、この市のいたるところにたくさんあります。」と報告している。これらの掘割の橋はポータブルの分解組立式に想定され、木の桁材と床材(梁・板材の横架材)の上部構造部材を、鉄金物を用いずに構成されていたのであろう。川中に橋柱が所在した報告は、どのメソアメリカ関連類書にも記されていないので、コルテス報告の橋は単スパンの木橋と判断される。アーチおよびトラス技術と無縁であったアステカの、橋長の10歩はせいぜい6mから7m程度であったと推定される。アステカ人はテノチティトランへの建設資材・生活物資などの重量物輸送には、主として丸木舟を用いていたと判断される。

さらに、コルテス第二報告書翰の首都撤収作戦の項には、「次の日、私はある平屋根の屋上と橋を占拠しようと出かけました。木製装置が先頭に立ち、その後から四門の大砲、大勢の射手および盾を持った兵士、それに私に従いエスパニャ人に奉仕している3000人以上のタスカルテカルのインディオが続きました。橋のところまで参りますと、平屋根の建物の壁に木製装置を寄せて置き、壁をのぼるための梯子をかけました。しかし帯びたしい数の敵がその橋と屋上の防御に当たり無数の、すこぶる大きな石を上の方から投げかけてきましたため、木製装置はこわれ、仲間のエスパニャ人のうちひとりが殺され、多くが負傷しました。(中略)私は、前日破損した木製装置を、その夜のうちにもとどおりに修繕させました。」が記録⁴⁷されている。スペイン軍が撤収に用いた堤道は、コルテスの部下ベルナル・ディアス(Bernal Díaz del Castillo, 1496–1584)の記録によると首都から西岸のタクバに連絡する、一番短い距離3kmのタクバ堤道を用いているが、この堤道の橋8か所はすべて破壊されていた。

1520年10月30日、7月1日の夜の、後日のスペイン人が「悲しき夜」と称するテノチティトランからの撤収作戦では、橋が撤去されている掘割を渡るために、コルテスは梯子をつくり橋に用いていた。勝者の兵士ベルナル・ディアスの記録⁴⁸メキシコ脱出の出来事「第128章」には、「跳ね橋はどれもすでに上げられたままになっていた。(中略)ただちに頑丈な丸太と板で橋を一つ造り、これを持って行ってメキシコ人が橋を壊してしまった箇所に架けようということになった。」の記述がある。この「跳ね橋」は文字通りでは、バスキュール橋(E. bascule bridge, F. pont basculant)であるので、スペイン語原文を確認する必要があるが、兵士ディアスの橋用語の誤記録かもしくは翻訳の際の誤解であろう。アステカに跳橋技術が存在していたことはありえない。

敗者の先住民(インディオ)がアステカ滅亡後にアルファベットを用いて、ナワトル語で記述したアステカ滅亡の歴史を、聖サンフランシスコ会士サアグン(Bernadino de Sahagún: 1499?–1590)が、1570年頃編集した『メシコ戦争』「第12書第24章」⁴⁹には、スペイン人と後衛を務めたトラシュカル人たちは、「木の台を持ち、それを堀に渡し、進んでいった。」、さらに彼らは、ペトラカルコの堀を「静かにゆっくり、少しずつ、徐々に橋板の上を越えて行った。」と翻訳されている。1954年に出版されたモーリス・コリス(Maurice Collis, 1889

ー1973)の『コルテス征略誌』⁵⁰「第Ⅲ部 22 章 首都からの脱出」には、コルテスは「脱出作戦のとき堤道の透き間に次々とかけては渡る、携帯用の橋を作らせた。」としているが、具体的な橋構造の指摘は付記されていない。

このように勝者が記述した橋、敗者が記録した橋の双方の橋の構造は、その概要すら定かでなく、跳ね橋にいたっては論外である。前出『コルテス第二書翰』および『コルテス征略誌』の挿絵に、城内からのメキシコ軍の攻撃と、梯子様の橋で脱出しようとするコルテス軍の戦闘が描かれている。コルテス書翰の和文翻訳書の挿絵には、「運河での戦闘(Lienzo Traxcala)」⁵¹のキャプションが付けられている。征略誌には絵図の説明抜きで上記と同一絵を掲載してある。

メソアメリカ文明においては、各種種族・部族・語族間の対立・抗争が伝統的であり、そのためにも国・領土境での恒常的な橋の建設は、忌避されていたと判断される。武力侵略の際の川の横断は、もっぱら徒渉か舟・イカダで行っていた判断される。ただし、古典期(CE250－900)マヤ文明に属する 4m 位の単スパンの疑似アーチ(corbeled arch)石造橋の、探検隊による記録図絵⁵²が報告書に記載されている。これ以外のメソアメリカ文明の考古学資料・探検調査報告の、多くの既存文献には石造橋の記録は管見の限りでは存在していない。

現在までは、メソアメリカの橋梁文化にアンデス文明と同様な浮橋技術が、存在していた点については、現存する史料は何も触れていない。しかし、現在でもチチカカ湖に存在している浮島とはほぼ同種構造の浮島が、アステカ文明においても存在していたことが、ナワトル語文献史料⁵³には、ナワトル語浮畑のチナンパ(Chinampas)⁵⁴が記録されている。イエズス会士ホセ・デ・アコスタ(Jose de Acosta, 1539－1600)がセビーリャで出版した *Historia natural y moral las Indias*(インディアス自然道德史)の訳書⁵⁵「第 16 章 新大陸にある池や湖について」に、テスココ「湖の中には畑があって、しかも湖の上に作られており、その「水上の畑」には何百という種類の黍類、草、花にみちみち、見たことのない者には信じられないような光景である」と記述し、テスココ湖に浮畑による農耕園芸が存在していたことは確実である。訳書ルビのカメリオンはスペイン語の舟の増強浮体を意味する *camelléon*⁵⁶であろうと推定されるが、アコスタが用いたこのスペイン語とナワトル語のチナンパとの関連については、さらなる語源的な考察を必要とする。ナワトル語の畑のミルパン(*milpan*)は、*milli*(畑、特にトウモロコシ畑)と場所をあらわす接尾辞の *pan* から成り立っている。メキシコ市南郊の街ソチミルコ(Xochimilco)は、かつてのショチミルコ湖の南岸に存在し、アステカ時代テスココ湖・ショチミルコ湖・チャルコ湖の浮畑栽培のチナンパが、大規模で行われていた。現在でも旧ショチミルコ湖の浮畑農園⁵⁷では、農耕・園芸が続いている。しかし、マイケル・コウ(Micael D. Coe, 1929－)の論文のチナンパでは、畑区画の外周ふちを大木で囲われた着床方式(埋立・盛土)であるとし、その断面図を論文に示している⁵⁸。また、アステクのチナンパを浮上方式とするのは、スペイン人の誤解・誤訳とする説⁵⁹もある。しかし、湖水位の低下とチナンパへのアシ・水草および湖底質の数百年の積み上げ作業により、水深の浅い湖水域の浮上式チナンパは、湖底に着床せざるを得ない状態になるのは当然である。現在までの諸史料からチナンパ農耕はマヤ低湿地帯のクリーク灌漑による、盛り土畑と同一システムであるとするのは早急すぎると判断する。調査時の大木の存在は、浮畑の存在とは何の関係も有していない。葦などを用いた浮上住居および浮畑農業は、チグリス・ユーフラテス河口域のマーシュ、ミャンマーのインレー湖(Inlay Lake)、メコンデルタ地域など古代から世界各地に存在し、その起源をたどることは困難である。

メソアメリカ文明では、旧大陸文明・エジプト文明とは異なり、舟が神と人を結ぶ神聖な交通手段として認められていなかった。「ティカルの舟絵図」⁶⁰およびチチェン・イツァ遺跡の「戦士の神殿の壁画」を除いては、管見では現在までに我が国に紹介されている、メソアメリカ文明に関する諸文献⁶¹には登場することは少ない。ただし、湖・河川・海の航海には多数のカヌー(丸木舟)船団 ―最大のマヤ海洋航行カヌーは舟長 40m、幅 2m クラスの丸木舟― を有していた。メソアメリカ文明に舟橋・浮橋が存在したことを示す証拠は、現在までの多くの考古学資料・研究論文資料には存在しないと判断せざるを得ない。しかし、浮畑構法が確立されていた以上、中部アメリカに浮橋が存在していなかったと、結論することも論理的ではない。

- 1 本節に記述する南アメリカ大陸(South America)は、所属する地域のうち主としてペルーを中心にして発達したアンデス文明の範囲をいう。
- 2 中部アメリカ(Middle America)は、メキシコ・グアテマラ・ベリーズ・エルサルバドル・ホンジュラス・ニカラグア・コスタリカ・パナマの 8 カ国で構成される。中央アメリカ(Central America)は、北アメリカ大陸と南アメリカ大陸との間の地峡をいい、上記地域からメキシコを除いた 7 カ国で構成される。

メソアメリカ(Mesoamerica)は中央アメリカのうち、メキシコ北東部を除いた共通文化圏の地域をいい、南はコスタリカの北部を含むオルメカ・マヤ・アステカ文明の領域。
- 3 ヨシ・マコモ類、4 トトラ、5 イグサ科イグサ類、6 リュウゼツランの植物繊維の詳細は、第 14 章 第 3 節 綱・ろーぶの構成材料を参照。
- 7 アンデス文明は、ペルーを中心としてコロンビア・エクアドルの北アンデスから、チリー中部におよぶアンデス山中に存続していたアンデス文明のうち、インカ文明の後古典期(700―1532)およびインカ帝国滅亡後のスペイン統治下の同地域に限定している。
- 8 メソアメリカは中部アメリカ地域に存在していた、古代文明圏のうちメキシコの東部を除いた全域・グアテマラ・ベリーズ・エルサルバドルの全域とホンジュラス・ニカラグア・コスタリカ西部地域で、オルメカ・テオティワカン・マヤ・アステカ文化など共通点が多い文化圏を指している。地理的には注 2 に示した中部アメリカの範囲にはいる。
- 9 エスパニョーラ島(La Española)は、カリブ海では 2 番目の面積(76,480km²)を有する島。現在島面積の 1/3 はハイチ共和国、2/3 はドミニカ共和国の国土。コロンブス(Christóbal Colón, 1451?―1506)は、1492 年 11 月この島に到着し、以後スペインのアメリカ侵略・経営の根拠地となった。
- 10 『インカ帝国探検記、増田義郎著』(中央公論社、2001 年)
- 11 『ペルーおよびクスコ地方征服に関する真実の報告/征服者と新世界、ヘレス著、増田義郎訳：大航海時代叢書 第 2 期 12』(岩波書店、1980 年)
- 12 この記録は、注 10 文献の史料、Miguel de Estete, “Noticia del Perú” Boletín de la Sociedad Ecuatoriana de Estudios Históricos, tomo 1, no.3, 1919 による。
- 13 ペドロ・デ・シエサ・デ・レオン(1518?―54)は、1535 年セビーリアから新世界に旅たち、インカ帝国征服者 1542 年 4 月フランシスコ・ピサロ(Francisco Pizarro : 1471-1541)の弟ゴンザロー(Gonzalo Pizarro : 1506―?)のスペイン政府への反乱の鎮圧軍の一員として参加した。当時(1547)、シエサ・デ・レオンはすでに『ペルー記』の作成に着手していたシエサ・デ・レオンは、公式にペルー記録者に任命され、公文書・書簡類の調査および実地調査の機会にめぐまれた。1550 年『ペルー記第一部』(インカ帝国地誌)および『ペルー記第二部』(インカ帝国誌)を完成し、1553 年に第一部がセビーリアで刊行された。1553 年 1 月故郷で病死した。第三部・第四部の翻訳書は、未刊行。
- 14 『ペルー記』の翻訳・出版は、第一部および第二部にわけて行われている。

『インカ帝国地誌、シエサ・デ・レオン著、増田義郎訳：(ペルー記第一部)』(岩波書店、2007 年)

『インカ帝国史、シエサ・デ・レオン著、増田義郎訳：大航海時代叢書 第 2 期 15 (ペルー記第二部)』(岩波書店、1979 年)
- 15 スペインのタホ川のローマ時代創架のアルカンタラ橋(Punte de Alcántara)は、2 か所に存在している。シエサがここで引用した橋は、ポルトガルとの国境の町アルカンタラ(Alcántara)の近郊のタホ川に、トラヤヌス帝(53―117 : 在位 98―117)の時代に創架された石造アーチ橋。幾多の洪水には耐えてきたが、イスラムとのレコンキスタ(Reconquista)の戦いで 1215 年に破壊され、カルロス I 世(Carlos I、在位 1516―1556)が 1543 年に再建した。シエサがスペインで育っていた時代には、おそらくアラカンタラの地には粗末な吊橋が架けられ、この橋もアルカンタラ橋と呼ばれていたであろう。アラブ語では橋のことをアルカンタラという。
- 16 トレドのタホ川にも、トラヤヌス帝の時代に石造アーチ橋が架けられ、現在はアルカンタラ橋(Punte de Alcántara)とよばれている。注 15 を参照。アルカンタラのアルカンタラ橋とトレドのアルカンタラ橋は、ほぼ同じローマ時代にタホ川に架けられた、現在でも同じ名前の石造アーチ橋である。シエサはペルー記の異なる場所に、揺れる仮設の

粗末な吊橋と強固な橋石造アーチ橋にアルカンタラ橋を比較引用している。

- 17 『新大陸自然文化史上・下、コスタ著、増田義郎訳注：大航海第3巻 第4巻』（岩波書店、1966年）
- 18 ‘Historia natural y moral de las Indias’（インディアス自然・道德史）
- 19 インカ古代文化史では、舟・イカダのスペイン語表現としてバルサ(balsa)の語を用い、アシ・トトラ・イ類の束で作った小舟の英語の表現およびスペイン語文献の英訳では、balsa あるいは balsa boat と称し、または reeds boat とする場合もある。現代におけるバルサ(balsa)は、主としてインカ人が航海用イカダの製造に用いていた軽量のバルサ(balsa wood)材を主体とした、解説・説明が各種辞典ではなされている。‘Webster’s Third New International Dictionary, 1986’の balsa の項には、1.バルサ木・材、2.中南米およびフィリピンにおける、草・アシの束により作られたイカダ(raft)の意であるとし、舟の説明はなされていない。また、‘The New Encyclopædia Britannica 15th Edition’の balsa の項では、木材のバルサ材の記述のみで、イカダ・舟の説明はない。西和辞典*における balsa は、1.水たまり、2.搾油の粕の捨て場所、3.イカダである。balsa の英語語源は調査範囲の3種類の Etymological Dictionary では採用されていない。balsa に関する解釈では、The Oxford Dictionary of Word Histories [Edited by Geynnis Chatrell, Oxford University Press]が最も適切であり、この辞典には17世紀初頭、バルサは南アメリカにおけるイカダもしくは漁舟(laft or fishing boat)を語源とし、この balsa の用語がスペイン語に「イカダ」の意味で採用され、またバルサ材としても知られる、と記述している。
- ※ Vicente González, o.p. y D.Tadayoshi Isshiki’ Dictionario Español-Japonés’, 1986, Enderle Book Co.,Tokyo
- このように、辞書類および西語・英訳・和訳文献における balsa(バルサ)は多種多様に解釈され、この結果インカ関係文献・史料の翻訳・解釈に多くの混乱が生じている。トトラ舟で作られたチチカカ湖の浮橋を、‘balsa boat pontoon bridge’としたのでは意味不明であり、日本語翻訳者も意味がわからないまままで翻訳し、出版されているものが多い。従って、balsa, balsa boat, balsa boat bridge, balsa pontoon bridge などが、トトラ・イ・アシ類を束ねて作られている場合、トトラ舟を除いて、これらの舟・浮体舟を「アシ舟」を、本章における統合的な呼び名として採用している。
- 20 ヒョウタンはウリ科の蔓性植物(*Legenaria slcerarla var.gourda*)、食物・容器・楽器などに古くから利用されてきた、最古の栽培植物の一つ。大きなものは長さ2mをこえ、また胴回り1mくらいの巨大ヒョウタンも存在し、大型のものはイカダの浮体などに古くから各地域で用いられてきた。メソアメリカでは紀元前6千年頃から栽培されていた。
- 21 インカ・ガルシラーソ・デ・ラ・ベীগ(1539-1616)は、1539年父親をカピタン・ガルシラーソ・デ・ラ・ベীগ、母親をインカ王女のチンプ・オクリスとしてクスコで生まれたメソチスト。1560年父親の死後21歳の時スペインに赴き、モンティリーヤとコルドバに居住した。第1書から第9書で構成される『インカ皇統記』は、1609年リスボンで公開された。
- 22 『インカ皇統記（一）－（四）、インカ・ガルシラーソ・デ・ラ・ベীগ著、牛島信明訳』（岩波書店、2006年）
- 23 インカ皇帝記第9の書第1章には、350歩は700フィートと記述されているので、1歩は60cmに換算される。一般にローマ計量を用いていた国では、この単位1歩(1passus)の規定長さは4ft10in.(1.48m)が用いられている。ローマ単位の1歩は、実際には徒歩2歩分の長さである。インカ・ガルシラーソは、距離単位にはローマ式歩数の替わりに実際の歩数をあてていたと判断される。
- 24 11世紀ころに、セビーリャのトリアナ地区のグアダルクビル川に舟橋が架けられ、19世紀までの800年間使用されていた。現在このトリアナ地区から対岸のセビーリャの街には、スペイン最初の鉄鋼アーチ橋トリアナ橋、正式名 Puente de Isabell II が架けられている。
- 25 この藁草はカヤツリグサ科のトトラ(*S.clifornicus subp totora* T.Koyama)のことである。第2の書でychu と称しているトトラは、第1の書「その他のより栄誉ある標章とインカの名について」に、ムイナ・ワルック・チルキの3地方の標章となる耳飾りのアシを、トゥトゥーラ(tutura[totora])と称している。トトラについては第14章第3節.植物質繊維(2)カヤツリグサ科・イグサ科」を参照。
- 26 仮説としては、用途を王・貴族用と一般民用に分離し、一方通行による安全確保、急速な軍隊の移動などの円滑化のため、などが挙げられている。
- 27 スカイヤー(E.George Squiier 1821-88)は、アメリカの考古学者・外交官。1860年代リンカーン大統領から、ペルー駐在の外交官(U.S.Commissionor)に任命された時、アンデス文明の調査研究を行い次の書を刊行した。

- E.George Squier ‘Peru : Incidents of Travel and Exploration in the Land of Incas’ Harper and Brothers, 1877
- 28 Vivtor W. von Hagen ‘Highway of the Sun’ Little, Brown and Company, 1955
- 29 『インカの世界 橋本僊元写真集、橋本僊元著』(東方出版、1994 年)
- 30 バルサ(*balsa*)は、スペイン語でイカダの意味であり、当時のスペイン人はイカダの浮体の木材をバルサと理解していた。エクアドル一帯の熱帯直下の密林に自生するバルサ(*Ochrom lagopus*)はパンヤ科の高木で、密度約 200kg/m³ と非常に軽く、断熱性に優れ比強度が高く航空機材、模型製作に用いられる。
- 31 バルサ材を用いたイカダのコン・ティキ号は、1847 年 4 月ペルー市の外港を出港し、同年 8 月マルケサス諸島に到着している。
- 『コン・ティキ号探検記、トール・ヘイエルダール著、水口志計夫訳』(筑摩書房、1996 年)
- 32 ヒョウタンについては注 20 を参照。
- 33 Bernabé Cobo, translated and edited by Roland Hamilton ‘Inca region and customs’ University of Texas Press, 1990
- スペイン語の原題は Historia del Nuevo mundo。Book II : Customs の 13 章の末に ‘I am not going to describe here the bridge at Desaguadro, on Lake Chucuito [Titicaca], which is similar to the bridge at Seville, though it is very unusual, this will be done in the description of that province, which will go in the second part of this Historia’ の記述がある。この浮橋に関する記述は、チチカカ湖地域の項で記述することになっているが、この部分の原稿は紛失し現存していない。
- 34 スカイヤーの著 ‘Peru : Incidents of Travel and Exploration in the Land of Incas’ については注 27 を参照。
- 35 Vivtor W. von Hagen ‘Highway of the Sun’ Little, Brown and Company, 1955
- 36 『太陽の道：インカ王道の秘密、V.W.フォン・ハーゲン著、勝又茂幸訳』(朋文堂、1958 年)
- 37 John Hyslope ‘The Inka road system’ Academic Press, 1984
- 38 Chapter 22 Inka Bridge の内容は、カルバート(From Culvert to Bridge)、木橋(Buridges with Wood Superstructures)、吊橋(Suspenntion Bridges with Fiber Structures)、*Oroyas** (籠渡・索道)、浮橋(Floating Bridges)、渡舟(Ferries)、橋の建設行政、警護および管理(Administration, Protecstion And Control of Bridges)、橋の建設と修復(Bridge Construction And Renovation)、ヨーロッパ諸国の橋技術への影響(The Effects of European Bridgemaking)の 8 節で説明してある。
- ※*Oroyas* は日本語の籠渡、索道のインカ語で、ケチア地方では *uruya*、ペルー地方では *buario*、エクアドル地方では *tarabitas* と称されている。
- 39 『インカを歩く、高野潤』(岩波書店、2001 年)
- 40 矢に糸を付けて弓で射ることについては、『史記 老子韓非子列傳第四』および『十八史略』「老子略伝」の老子の鳥の狩猟法についての言に、^{ゾウ} 簾[いぐるみ]の例がある。旧大陸の古代文明では、細糸を弓矢で飛ばし、漸次太い綱・索を引延する工事に、この手法が用いられていた。戦国時代には、弩の部品の一部に良質な鉄材が用いられるようになり、矢の飛距離は青銅部品を用いた場合よりも格段に向上し、600 歩(800m)にも及んだ。細縄をつけた矢の射程は、200m は可能であったと推定される。
- 『史記八(列伝一) 老子韓非子列傳第四、水沢利忠訳：新釈漢文大系 88』(明治書院、1990 年)
- 『十八史略/漢文大系 第 5 巻、富山房編輯部編』(富山房、1973 年)
- 『十八史略、竹内弘行訳』(講談社、2008 年)
- 41 第 4 章 第 4 節 (2) 飛驒と越中五箇山の籠橋・藤橋・吊橋および舟橋・浮橋を参照。
- 42 アンデス史に関する参考文献〔本節の注に引用した文献を除く〕
- 『インカの山をさぐる、武田文吉』(朋文堂、1960 年)
- 『ビルカバンバ インカ最後の都、エドムンド・ギエン著、寺田和夫監訳』(時事通信社、1977 年)
- 『ペルーおよびクスコ地方征服に関する真実の報告/征服者と新世界、フランシスコ・デ・セレス著、増田義郎訳注・解題：大航海時代叢書第 2 期 12』(岩波書店、1980 年)
- 『ペルー征服 上・下、V.H. プレスコット著、石田外茂一・真木昌夫訳』(講談社、1980 年)

『ペルー王国史、ペドロ・ピサロほか著、丹敬介・増田義郎訳注：大航海時代叢書第2期 16』（岩波書店、1984年）

『アマゾン源流、関野吉晴』（日本テレビ放送網、1985年）

『インカの反乱、ティトウ・クシ・ユパンギ述、染田秀藤訳』（岩波書店、1987年）

『マヤ文明 征服と探検の歴史、ディヴィッド・アダムソン著、沢崎和子訳』（法政大学出版局、1987年）

『マヤ文明 失われた都市を求めて、クロード・ボーデ、シドニー・ピカソ著/阪田由美子訳』（創元社、1991年）

『アンデスの征服者ワマン・ポア、染田秀藤・友枝啓泰著』（平凡社、1992年）

『マヤ文字、スティーヴン・ハウストン著、訳：大英博物館双書』（学芸書林、1996年）

『アンデスの考古学、関雄二著』（同生社 1997年）

『メソアメリカの考古学、青山和夫・猪俣健著』（同生社 1997年）

『インカ帝国の虚像と実像、染田秀藤』（講談社、1998年）

『新しい考古学と古代マヤ文明、ジェレミー・A. サプロフ、青山和夫訳』（新評論、1998年）

『ラテン・アメリカを知る事典、大貫良夫〔他〕監修』（平凡社、1999年）

『古代マヤ王歴代誌、サイモン・マーティン、ニコライ・グルーベ著、長谷川悦男他訳』（創元社、2002年）

『インカ国家の形成と崩壊』（東洋書林、2003年）

『インカ帝国遠征記、マリア・ロストウォロフスキー、フランシスコ・デ・ヘレス、ペドロ・サンチョ、デ・ディエス・カンセコ著、増田義郎訳』（中央公論社、2003年）

『インカ帝国崩壊史、山瀬鴨士』（メタブレイン、2004年）

『岩波 アメリカ大陸古代文明事典、関雄二・青山和夫著』（岩波書店、2005年）

『失われた発見 バビロンからマヤ文明にいたる近代科学の源泉、ディック・テレン著、林夫訳』（大月書店、2005年）

『古代アンデス権力の考古学、関雄二著』（京都大学出版会、2006年）

『アステカ・マヤ・インカ事典、エリザベス・バケダーノ〔他〕著、訳』（あすなろ書房、2007年）

『アンデスの祭り、鈴木和子著』（千早書房、2008年）

Edited by George A. Collier, Renato I. Rosaldo, John D. Wirth ‘The Inca and Aztec States, 1400-1800 Anthropology and History’ Academic Press, 1982

Edited by John V. Marra, Nathan Wachtel and Jacques Revel ‘Anthropological History of Andean Polities’ Cambridge University, 1986

Manuel Lucena Salmoral ‘America 1492 : portrait of a continent 500 years old’ Facts on File, 1990

Brion S. Bauer ‘The development of Inca state’ University of Texas Press, 1992

(3)

43 『ポポロ・ヴフ：マヤ文明の古代文書、A. レシーノス原訳校注、D. リベラ挿絵、林屋永吉訳』（中央公論社、1972年）

44 コルテスは、1519年4月にメキシコ本土（現、ヴェラクルス）に上陸し、西方高原地帯に建国していたアステカの黄金を目当てに、同年8月征服に乗り出した。コルテスは1521年、自筆の書翰第一報告書—第五報告書をスペイン王カルロス1世（神聖ローマ帝国皇帝カルロス5世）に送り、アステック・ホンジュラス征服過程の委細を報告している。第二報告書は1520年10月30日発。アステカの首都テノチティラン入城、撤退、報復戦の準備など、征服過程の詳細な報告書である。この第二報告書には、テスココ湖・ショチミルコ湖の堤防・堤道・木橋の記述があるが、浮畑・浮庭・浮島・浮園（Chinapas）の記録はない。

『報告書翰/征服者と新世界、コルテス著、伊藤昌輝訳：大航海時代叢書 第2期 12』（岩波書店、1980年）

45 causeway および causey については、第9章 第1節 古代ローマ時代の軍用舟橋・浮橋 序章舟橋・浮橋概論「第1節舟橋・浮橋の定義と語源的考察」を参照。

46 この木橋の長さは1歩をローマ基準の1.5mとすれば15m。0.75mとすれば7.5m。アステカ文明では、長さ15mの水中に橋脚を有しない木造単純桁橋の建設は考えられない。したがってコルテスが記す1歩の長さは、70cm程度であると推定される。1歩の単位長さについては注22)を参照。

47 コルテス書翰の翻訳書注44の「木製装置」がどのような装置であったのかは不詳であり、また橋にも用いられていた

- 梯子との関連も不明である。テキストに用いている、コストロのスペイン語の書簡(Hernán Cortés 'Cartas y documentos, Méxco, 1963)の調査を行い、これらの用語を確認する必要がある。
- 48 『メキシコ征服記 1,2,3、ベルナル・ディーアス・デル・カステージョ著、小林一宏訳：大航海叢書エキストラシリーズ 3,4,5』(岩波書店、1986、1987 年)
- この翻訳書には誤訳あるいは翻訳者の勘違いの記述が多い。例えば、第 2 巻 118 章ではチナンテカ人の槍は長く、長さ 2 ブラーサ(334cm)の石器の穂先を持つ。コルテスはこの石刃の代わりに、柄の両端に銅製の矛先を付けさせることを命じているが、このような長い石器穂先を持つ槍は存在しない。
- 49 『メキシコ戦争/征服者と新世界、サアグン編、小池祐二訳・注：大航海時代叢書 第 2 期 12』(岩波書店、1980 年)
- サアグン編の上記文献と同じナワトル語の原典翻訳が、ジョルジュ・ボド、ツヴェダン・トドロフの『アステカ帝国滅亡記 インディオによる物語』に記載されている。注 53 参照。
- 50 『コルテス政略誌、モーリス・コリス著、金森誠也訳』(講談社、2003 年)
- 51 市街戦での渡河戦闘図の「トラスカラの絵文書(Lienzo Traxcala)」は、アステカ征服のためスペイン征服者と同盟を結んだトラスカラ人が、スペイン王からの約束された年貢免除のために、アステカ帝国征服およびその後の南部地域(ユカハン半島、グアテマラ、エル・サルバドル)への攻略に際しての、トラスカラ人の功績を綿布に描いた絵文書 2 部を 1560 年までに作成し、1 部をカルロス I 世に送り 1 部はトラスカラ王室で保管されていた。現在原図はすべて失われ、1890 年の写本に 80 枚の絵図が記録され、それらの絵図が原点を示すことなく、メソアメリカ文明関連の資料に引用されることが多い。
- 52 1805-1807 年に、スペイン国王カルロス 4 世(Carlos V、1748-1819、在位 1788-1808)の命令によりギリエルモ・デュペ大尉が行ったメキシコ遺跡調査報告書に、メキシコ人画家ルシアノ・カスタンニエダのバレンケ遺跡の石橋の版画が次の文献に掲載されている。
- 『マヤ文明：失われた都市を求めて、クロード・ボーデン、シドニー・ピカソ著、阪田由美子訳』(創元社、1991 年)
- 53 『アステカ帝国滅亡記 インディオによる物語、ジョルジュ・ボド、ツヴェタン・トドロフ編、菊池良夫・大谷尚文訳』(法政大学出版局、1994 年)
- 『メキシコの戦争、サアグン編、小池祐二訳：大航海時代叢書 第 2 期 12』(岩波書店、1980 年)
- 『ヌエバ・エスパニヤ報告書、ソリタ著、小池祐二訳・注：大航海時代叢書 第 2 期 13』(岩波書店、1982 年)
- 54 *Chinanpas*(チナンパ)は、ナワトル語の語源では *Chinamitl*(葦の棚)の意、*pa* は場所の意。テスココ湖の西部およびチャルコ湖・ショチミル湖の淡水域で、集約農園芸に用いられていた浮上構造物。アシ類と湖底質の泥を木杭の枠組み内に積み上げて、木杭につないだ浮畑。トウモロコシ・豆類・カボチャなどステカ都市部の食料をほぼ賄っていたといわれる。アステカ文明の日本語翻訳書では、浮島、浮ぶ園、浮島畑・盛土畑などと翻訳されている。これらの浮島に住む住民はチナンパネカ(*Chinanpaneca*)と称していた。通常焼畑栽培が行われた畑地は、ミルパン(*milpan*)と称していた。*milli* はウモロコシを、*pan* は場所の意である。
- 55 『新大陸自然文化史 上・下、アコスタ著、増田義郎訳注：大航海時代叢書第 3 巻、第 4 巻』(岩波書店、1966 年)
- 56 現代メキシコ語の *camelléon* は、道路中央分離帯の標識であり、浮畑(ティナンパ)の意味は有していない。
- 57 テスココ湖はスペイン人によるメキシコ市建設のための大規模埋め立ておよびパスコ川への排水路工事により大幅に水位が低下した。現在テスココ湖はメキシコ市域の建設の埋立にともない消滅し、ショチミル湖・チャルコ湖もその痕跡をとどめるだけである。残されたショチミル湖市の水郷域で、現在もチナンパ農耕が継続されている。このチナンパ農耕地は、1987 年メキシコ市歴史地区とともに、ユネスコの世界遺産に登録されている。
- 58 Michael D. Coe 'The Chinampas of Mexico' Scientific American Vol.260, 1964
- Michael D Coe 'Mexico : From the Almechs to the Aztecs' 1974
- 『メキシコ：インディオとアステカの文明を探る、マイケル・D・コウ著、寺田和夫・小泉潤二訳』(学生社、1975 年)
- 59 『古代メソアメリカ文明 マヤ・テオティワカン・アステカ、青山和夫著』(講談社、2007 年)
- 60 ティカルの舟絵図は、グアテマラのペテン地方の低地マヤ文化のティカル遺跡の墓地から発掘された人骨に彫られている(ティカル博物館所蔵)。
- 61 マヤ・アステカ文明関係参考資料

- 『メソアメリカの古代文明、石田英一郎編：世界考古学体系 15』（平凡社、1959 年）
- 『中米とアンデス、泉靖一編：世界の文化 第 16』（河出書房新社、1965 年）
- 『アステカ文明、ジャック・スーステル著、狩野千秋訳』（白水社 1971 年）
- 『古代メキシコ拓本集、利根山光人（採拓と解説）』（美術出版社、1971 年）
- 『メキシコ、マイケル・D.コウ、寺田和夫/小泉潤二訳』（学生社、1975 年）
- 『インディオ文明の興亡、増田義郎著』（講談社、1977 年）
- 『マヤ文明、石田英一郎著』（中公新書、1978 年）
- 『マヤ文明、ポール・ジャンドロ著、高田勇訳』（白水社、1981 年）
- 『ユカタン事物記、ランダ著、林屋永吉訳：大航海時代叢書 第 2 期 13』（岩波書店、1982 年）
- 『インディアス史 1-5、ラス・カサス著、長南実/塩田義一郎訳：大航海時代叢書 第 2 期 21-25』（岩波書店、1983-1992 年）
- 『他者の記号学 アメリカ大陸征服、ツヴェゲン・トドロフ著、及川馥ほか訳』（法政大学出版局、1986 年）
- 『マヤ文明：征服と探検の歴史、ディヴィッド・アダムソン著、沢崎和子訳』（法政大学出版局、1987 年）
- 『神々との戦い、サアゲン著、篠原愛人・染田秀藤訳』（岩波書店、1992 年）
- 『マヤ文明 失われた都市を求めて、クロード・ボーデ、シドニー・ピカソ著、阪田由美子訳』（創元社、1991 年）
- 『マヤ文字、ステイーヴン・ハウストン著、植田覚訳：大英博物館双書』（学藝書林、1996 年）
- 『メソアメリカの考古学、青山和夫、猪俣建著』（同成社、1997 年）
- 『新しい考古学と古代マヤ文明、ジェレミー・A.サブロフ著、青山和夫訳』（新評論、1998 年）
- 『アステカとインカ、増田義郎著』（小学館、2002 年）
- 『古代マヤ文明、マイケル・D. コウ著、加藤泰建・長谷川悦夫訳』（創元社、2003 年）
- 『マヤ文字解説、マイケル・D. コウ著、武井摩利・徳江佐和子訳』（創元社、2003 年）
- 『図説アステカ文明、リチャード・F. タウンゼント著、武井摩利訳』（創元社、2004 年）
- 『古代マヤ石器の都市文明、青山和夫著』（京都大学学術出版会、2005 年）
- 『アステカ帝国と征服者エルナン・コルテス、山瀬鳴土著』（メタ・ブレーン、2005 年）
- 『失われた発見 バビロンからマヤ文明にいたる近代科学の原泉、ディック・テレシ著、林夫訳』（大月書店、2005 年）
- 『アステカ・マヤ・インカ文明事典、エリザベス・バケダーノ著、川成洋日本語版監修』（あすなろ書房、2007 年）
- 『マヤ文明を掘る コパン王国の物語、中村誠一著』（日本放送出版協会、2007 年）
- 『古代メソアメリカ文明 マヤ・テオティワカン・アステカ、青山和夫著』（講談社、2007 年）
- Bernal Diaz del Castillo, J. M. Cohen trans. 'The Conquest of New Spain' The Penguin Classics, Middlesex, Penguin Books, 1963
- Hervert J. Spinnnden 'Ancient Civilation of Mekico and Central America' Bibilo and Tannen, 1968
- Sylvanus G. Morley and George W. Brrainerd 'The ancient Maya' Stanford University Press, 1983
- David A. Freidel, series editor 'Archaeology at Cerros, Belize, Central America' Southern Methodist University Press, 1986
- Rudlph van Zantwijk 'The Aztec Arrangement : the social history of Pre-Spanish Mexico' University of Oklahoma, 1985

第2節 南アメリカの近代浮橋

(1) パナマの鉄道橋と浮橋

1840年に米国は、ヌエバグラナダ共和国(República de Nueva Granada)¹との契約によりパナマ地峡の鉄道敷設権を獲得した。1855年、米国資本によるパナマ鉄道会社²は、4年間の難工事により、パナマ地峡(the Isthmus)の太平洋岸のパナマからカリブ海岸のアスピンウォール(Aspinwall)³間に、全長47.6マイル(約76km)のパナマ鉄道を完成させた。

当初の鉄道橋は木造であったが、シロアリと腐朽菌により被害が大きく仮設工事用橋を除いて漸次、コンクリート橋脚と鉄桁による鉄道橋に架けかえられた。地峡中央部のバルバコアス(Barbacoas)駅の近くのチャグレス川(Rio Chagres)に架けられた長さ300ft.(約90m)の木橋は、強雨後の急激な増水—2時間で45ft(13.5m)の水位の増加—で橋は流出し、洪水対策として最新技術による総長さ800ft(244m)の鉄製桁橋⁴が架けられた。パナマ鉄道の橋梁総数は、長さ15ft.(4.5m)以上の橋とカルバートとで170(15ft.以下は約200)に及んでいた。急峻な溪谷や広い谷間およびガツン湖の海拔予定水位95ft.以上の軌道予定地には、木造トレススル(tresle)構造の橋脚橋⁵が架けられた。ガツン湖横断の新パナマ鉄道のトレススルは、コーズウェイとして埋立・築堤され、河流部分の橋柱・桁の構造材料は、漸次木材から鉄・鋼材およびコンクリート・石造に切り替えられた。運河工事用には仮設鉄道浮橋⁶がいくつか架けられていた。

安政5年(1858)6月に締結された日米修好通商条約の批准書交換を、ワシントンで行う使節団が、万延元年(1860)2月幕府より派遣された。正使・新見豊前守正興(1822—1869)一行⁷の77名は、アメリカ軍艦ポーハタン号に品川から乗船し太平洋を渡り、サンフランシスコ経由、パナマで下船してパナマ地峡を鉄道で横断し、アスピンウォールから米艦に乗船してワシントンに赴いている。新見正興の給人(従者)として、一行の一員に加わった仙台藩士の玉蟲左太夫は、旅の行程日記『航米日録』⁸を著し、パナマ鉄道による地峡横断をレールの形状—初期の中空レールの—から詳細に記述している。

パナマ運河建設以前のパナマ鉄道本線橋に、舟橋・浮橋は用いられていない。架設工事用には、多く用いられていたと判断されるが、現在までに公開されて仮設舟橋・浮橋の史料は、砂利採取場から軌道用バラスト運搬に架けられた、1880年頃の一枚の浮橋式鉄道橋⁹の記録写真のみである。錨係留された4艘の大きなバージを浮体に用い、バージ間に頑丈な木製桁材をかけ、枕木をその上に並べてレールを敷いている。

1902年12月、アメリカ政府は、フランスのレセップスが失敗したパナマ運河会社の権利を譲り受け、反対するコロンビア政府の影響を封じるため、03年パナマを独立させて、パナマ運河工事¹⁰を開始することにした。04年2月、26代アメリカ大統領ルーズベルト(Theodor Roosevelt:1858—1919、任期：1901—09)は、パナマ地峡(Isthmus)運河建設のため、1904年2月に陸軍省の下に地峡運河委員会を設立して、運河建設に着手した。陸軍工兵隊が工事を担当し、ジャマイカ人を中心にアメリカ人・中国人などの労働者—最大時5万人が従事、7千人が死亡—が劣悪な条件で雇用された。3人目の技師長ゲーサルズ大佐¹¹は運河を海面式から閘門式に変更し、ガツン(Gutun)にダムを建設することを提案したが、政・財・メディアの反対の声は高かった。大統領とタフト陸軍長官は、ダム建設の推進が議会の承認を受けられず、法にかなっていないことは承知の上で、ゲーサルズの案の実施を強行した。ルーズベルトは「ダムについてはどうでもよい。私は運河がほしいのだ」¹²と述べている。前陸軍長官で27代大統領タフト(William Howard Taft:1857—1930:任期1909—13)は、後に地峡運河委員長を兼務していたゲーサルズら技術者の案を、全面的に支持し遂行させた。閘門式運河は1913年末開通し、14年8月に運河の運航を開始した。

1855年に完成していたパナマ地峡横断鉄道の、ペドロ・ミゲル駅(Pedro Miguel Station)の上流の左岸パライズン(Paraiso)駅から対岸にトレスセル橋が架けられ、パナマ鉄道は運河工事用の鉄道としての任務も担っていた。運河工事進行に伴う水路幅の増大と、水上運行のためにトレスセルは廃止され、浮橋による鉄道橋¹³が建設された。1912年に撮影された写真によると、ポンツーンの列の上に木製トレススル橋を組上げ、その上に鉄道軌条を敷設している。運河開通後のパナマ鉄道は、クレブラカットの北側の分水嶺を越えて移設されたので、パライズンから対岸への運河工事中は工事用にも用いられていた鉄道は、廃線・廃駅となりパライズン鉄道浮橋も解体され、米軍フェリーが運河両岸間の連絡用に設営されていた。このアメリカ工兵隊が架橋した鉄道浮橋の詳細は不明で

ある。残された写真から判断すると、運河完成前すなわちペドロミゲル閘門(Pedro Miguel Lock)稼働前の運河の水位は変動していたらしく、このパライソ鉄道橋の両岸と橋梁との水平性を円滑するための鉄製の桁が、舟橋の両端部分に用いられている。このパライソ浮橋が、いつまで用いられていたは不明である。現在この箇所には、運河開通 90 周年を記念して、全長 1,052m、主径間 320m、運河水面から橋桁底部まで 80m の斜張橋(Centennial Bridge)架けられている。

パナマ運河の航路として用いられている、ガツン湖を横断するパナマ鉄道敷設は、ダム湖予定水位上に行うため、湖上の路線区間にはトレッセルで長大橋を架橋し、後に土砂で埋め立てられた。これら路盤構築を行うための埋立て土砂は、クレブラカット掘削現場からパナマ鉄道により輸送された。パナマ運河工事に参加した唯一の日本人技師、青山士^{あきら}(1878-1963)のパナマ運河建設資料に、パナマ運河鉄道のトレッセル橋および杭打ち建設現場の写真 14 が記録されている。

なお、パナマ運河は、1977 年締結された新パナマ運河条約により、1999 年パナマ共和国にカナルゾーンとともに返還された。

(2) ガイアナの舟橋

ガイアナ(Guyana)¹⁴の首都ジョージタウンの西約 6.5km のデメララ川(the Demerara River)の、河口近くのデメララ港に、デメララ港橋(Demerara Harbour Bridge)が 1976 年 5 月に着工され、1978 年 6 月に 25 ヶ月の工期で完成した。この舟橋は、デメララ港橋(the Demerara Harbour Bridge : DHB)と呼ばれてきた。その全長は当時の世界最長の 1,851m、幅員は 7.2m を有する 2 車線の道路橋と片側歩道で、3.3 トン車両の通行が可能とされた。この浮橋を構成する 60 個のポンツーン上の桁梁・床版 61 組(後述するベーレー橋)には、西橋詰から順番に No. が付されている。両橋詰めの No.1 スパンおよび No.61 スパンの橋桁・橋版は、それぞれ鉄筋コンクリート造の橋台に据えられている。No.9 と No.10 とは引込可動式のスパン(retractor span)に用いられ、幅 254ft (77.4m)の貨物船用水路を確保することができる。No.34 スパンは高架スパンで、梁下のクリアランスは 26ft (7.9m)、水路幅は 105ft (32m)を有し、デメララ川を航行する小型船舶は自由に通行ができた。この浮橋は、建設当時の大型船舶の航行が出来る、世界で唯一の先端技術の浮橋であった。なお、標準径間は 105ft (32m)である。浮橋の製作はオランダのダーメン造船所(Damen Shipyards)が行った。

DHB の上部構造は、第 2 次世界大戦中の 1944 年、連合軍がポー川・ライン川などのヨーロッパ戦線に架けた、ラチストラス構造の軍用橋・舟橋の ベーレー橋(Bailey Bridge)¹⁵である。DHB の架橋技術は、大規模の可動引込式(retractor span)を有する、架橋当時の世界最先端の浮橋技術として世界の注目が寄せられていた。浮橋実施計画の提案は、1952 年に英国の技術者コーハン(John Patric Cohan)が、デメララ港湾地区の詳細な交通量の調査、水理学・土質学調査および橋の構造と経済性の評価分析を行い、これらをまとめた調査報告書が英国政府に提出された。英国植民地省のガイアナ経済・交易担当局長は、当初非効率性を理由にこの案の採用を拒否していたが、後に英国政府はこの浮橋の建設資金として 6,603,931 Sterling(3,780 万 US ドル、約 38 億円)を、ローンでガイアナ政府へ提供した。英国政府による工費の内訳は、浮橋構成部材の費用 2970 万ドル(約 30 億円)、クレーン・杭打機械の購入費 280 万ドル(約 3 億円)、経費 360 万ドル(約 4 億円)と報告されている。さらに、両橋詰の取付路の整備が、40 万個のレンガを用いて行われた。

ガイアナ独立前からの人種間の対立抗争¹⁶による内戦・暴動、特に 20 世紀後半からの焼打・騒乱により、多数の政府記録の資料が失われ、車両の通行も制限を受けていた。維持保全のための補修はほとんど殆行はれず、おおくのポンツーンが老朽化により浸水・水没し、ポンプによる排水を必要としていた。1986 年にヨーロッパ連合(EU)は、ガイアナ援助の一部として開発基金(The European Fund : EDF)を浮橋補修資金として提供し、さらに 1994 年にはその継続計画として、80 万 ECU(約 1 億円)の浮橋改修資金の供与を決定した。この資金は、浮橋のポンツーンの修理・入替・増設、係留錨・チェーンの点検・入替のほか、新しい保管技術および現地人の交通管理システムの習得の費用に充当された。ダーメン造船社が行った工事では、ポンツーン総数 122 のうち実に 87%の 106 台が交換された。

2001 年月の騒乱で損害を受けその後補修された。しかし、2002 年 2 月デメララ川を舟で通過したアメリカ

人宣教師は、補修されていたデメララ橋を下から見上げて、この浮橋は修理が必要であると報告している。

必要な補修が計画的に行われた記録はない。時折の政争・無政府状態・数多くの事故閉鎖などにより、通行料金の歳入記録も残されていない。通行料金は東側のゲートで徴収され、乗車 1 台 GA\$50(US\$0.25 : 約 20 円)、マイクロバス 1 台 100 \$ (US\$0.5 : 約 50 円)、貨物自動車は質量別による料金が適用¹⁷されている。歩行者通行料は規定がないので、無賃であると判断される。橋引込水路を通過する航洋船のうち、沿岸船(トロール船は適用外)には \$ 15,000(US\$75 : 約 6,000 円)、航洋船には \$ 50,000(US\$250:約 20,000 円)の通行料が請求されている。

2000 年当時の 1 日平均通行車両の統計台数は、公称約 7,000 台、航洋船は平均 1 艘とされている。しかし、2001 年 10 月の騒乱に際し公的記録は消失している。以前の記録は失われているが、現在引用されているデメララ浮橋の記録・記述のほとんどは、当時の浮橋関係者の記憶と指摘記録に過ぎない。人口は約 7 万人、主要交通手段はミニバス(マイクロバス)を用い、国民 1 人の GDP は 770 \$ ドルにすぎない最貧国で、DHB を経由する通勤用車両が 1 日 7,000 両は信じられない数値である。概算 1 日 3 万人がデメララ川を渡ると推定されることになる。統計による徴収される試算通行料は 1 日に 40 万 GA\$(US\$2,000:約 16 万円)に算定される。

年間稼働日を多めに見て 250 日として、年間収入は 62,500 万 GA\$(312 万 US\$:約 2 億 5 千万円)が計上され、浮橋の資産価値を 30 億円とするならば、管理保全は可能であったと判断される。しかし、そのような管理は行われず、ポンツーンは腐食によりたびたび浸水・沈没していた。DH 橋は、高潮・落雷による直接損傷のみならず、タグボートの激突や車両の無謀操縦事故、従業員の誤操作などにより、長くは半年間に及ぶ交通閉鎖がたびたび行われていた。デメララ港から錨が切れた船が満潮で漂流し、DHB に激突する事故も生じている。

EU は 1994 年の資金供与による DH 橋の大修理の際、ガイアナ当局に対し徴収した通行料を、橋の維持管理のみに用いるための合理的組織を編成し、運営方法の改善と従業員の教育の実施を勧告している。

2009 年 2 月、ガイアナ当局は DHB 橋の橋版(deck plate)2000 枚(全舗道面積の 25%)の入替工事の費用は、ガイアナドルで 65 億\$(約 320 万 US\$)であるとし、4 か月の工期が必要とされている。2010 年度にはポンツーン・アンカーチェーン・橋版・橋脚・ブイの入替を予定しているが、予算措置は一切公表されていない。当局はもし修理が完了すれば後 10 年間有効寿命が延びると期待している。しかし、適切な鋼材の防食措置および船舶衝突防止対策がなされなければ、数年で使用不能になるのはこれまでの経緯からほぼ確実であろう。

(3) カリブ海アンティールの浮橋

オランダ領アンティール(Netherlands Antilles)は、ベネズエラの北方、カリブ海の小アンティール諸島に属し、主な島はキュラソーとも呼ばれるクラサオ(Curaçao)島とボネール(Bonaire)島およびアラバ(Araba)島の三島で、ABC 諸島とも呼ばれ、現在、カリブ海の著名な観光地として知られている。行政府のおかれているクラサオ島のウィレムスタット(Willemstad)市は奥深い湾に面しており、湾口の下町地域パンダ(Punda)とオトロバンダ(Otrobanda)の市街地を海上連絡する木製の舟橋が、1888 年に始めて架けられた。この浮橋は、レオナード・スミス(Leonard B Smith)¹⁸によりかけられた木造有料舟橋が架けられ、橋床の舗装には板材が用いられた。古いパンダ地区の住宅街を撤去・破壊することなしに、航洋船が橋桁下を自由航行する吊橋・高架橋の建設は不可能であったが、当時環境アセスメントが行われていたかは不明である。

靴を履いた歩行者の通行料金は、1 人 2 セント —明治初期の 2 銭に相当し、当時のはだしで暮らす住民には相当な負担額— が定められていたが、困窮民への対策が悪用され一般人も靴を脱いで無賃で渡っていたとされる。この浮橋は当時のオランダ女王エンマ¹⁹にちなんで、エンマ女王橋(Queen Emma Bridge)と正式に命名された。この浮橋はオトロバンダを回転軸として橋が、セント・アンナ湾(St. Anna Gulf)にはいる船を通す為に回転(swing)することから、一般にはニックネームの Swinging Old Lady と呼ばれてきた。湾口から航洋船を入港させるための浮橋の回転開閉(swing)は、プンダ側の浮橋の先端からのワイヤロープをウィンチで曳いて行われていた。干満により常に動揺(swing)していることもこのニックネームに関係しているのかもしれない。

この木造船を用いた初代の浮橋は、老朽化により取り壊されて、1939 年には新しい構造の鋼製ポンツーン橋²⁰に架替えられた。床は従来どおりの木製とし、橋の長さは 167m、幅員は 9.8m で、自動車専用の固定橋ユリアナ女王橋(Queen Juliana Bridge)²¹が架けられてからは、歩行者専用橋として用いられた。橋の回転移動は、

オトロバンダ側の岸を軸として、向岸ブンダ側の浮橋先端に設置された、100馬力の船用ディーゼルエンジンでプロペラを回して、必要に応じ1日に約30回ベルの合図により、浮橋の旋回を行っていた。自動車専用のユリアナ女王橋が1978年一時使用不可能となり、浮橋の自動車交通量が急増し木造床板の損耗が激しくアスファルト舗装が行われた。さらに浮体の構造にも甚大な腐食問題が生じていた。2004年にはこの浮橋は閉鎖され浮橋が架替えられるまで、観光客や徒歩通行者は無料の小型フェリーを利用していた。

2004年12月、新しい設計仕様による浮橋建設の契約が、施工業者との間で締結され、2006年6月に完成した。浮橋の主要構造は前代の浮橋仕様を踏襲しているが、床板仕様に大なる改善がみられる。浮橋の回転(swing)は、回転軸の反対岸のパンダ側浮橋の先端に、小さな運転管理室が設置され、2台のディーゼルエンジンを動力とする、プロペラの推進により16個のポンツーンを有する浮橋の回転が、迅速・スムーズに行われている。木造床板には、強度特性(圧縮・曲げ・剪断・ヤング率・靱性)および硬度・耐摩耗性・耐候性・耐久性・耐虫害性・歩行性を具備するために、アフリカ産硬木のアゾベ(azobe)²²材およびイロコ(iroko)²³材を樹脂で接着・集成した、集成材(engineering wood, laminated lumber)を用いている。

18世紀は奴隷産業で繁栄していたが、現代のキュラソーの主要産業は、観光事業・石油精製およびオフショア金融業務で構成されている。

新しいしい4代目浮橋の建設の入札が2002年10月行われたが、EUがその費用(10万ポンド?)融資に関して、判断を示していない。(2001年5月に新しい浮橋が架けられたとの情報および2005年9月使用不能の情報)カリブ海に浮かぶ風光明媚なキュラソーのこの浮橋はカリブ海的环境にマッチしており、町の名物としてよく管理され観光客誘致に役立っている。

注 第11章 第2節 南アメリカ諸国の近代浮橋

- 1 現在のパナマ共和国、コロンビア共和国およびベネズエラ共和国は、スペインが1717年、ペルー副王領からアンデス北部とパナマ地峡帯を分離して、ヌエバグラナダ副王領として発足させたことにはじまる。17世紀にはじまっためまぐるしい反乱と独立運動により、特にパナマ地峡帯の政治・経済はめまぐるしく変動した。パナマ関連歴史の概要を以下に列記する。国家主権の意義と存在に関する解釈で、独立年代及び国家名称に差異が認められる。

① スペイン副王領時代：1717年—1819年

② コロンビア共和国時代(República de Colombia)：1819-1831。国土範囲は現在のコロンビア・ベネズエラ・エクアドル・パナマ共和国とペルー・ガイアナ・ブラジルの一部を包含している。この時代の現代での呼称は同国名の1886年以降のコロンビア共和国と区別するため、グラン・コロンビア(Gran Colombia)と称されている。]

③ ヌエバグラナダ共和国(República de Nueva Granada)：1831—1863。グランコロンビアから分離独立。ベネズエラ共和国と連合国家を形成。

④ コロンビア合衆国(Estados Unidos de Colombia)：1863—1885：8州より構成された連邦制国家。

⑤ コロンビア共和国(República de Colombia)：1886—現在

⑥ パナマ共和国(República de Panama)：1903年独立。ただし独立記念日(Día de la Independencia)には、1821年11月28日のスペインからの独立宣言日を用いている。

- 2 パナマ鉄道は、アメリカ西部でのゴールドラッシュで生じた交通対策として、アメリカ資本によって1850年から5年をかけて、パナマ鉄道会社(Panama Railroad Company)により、当時のヌエバ・グラナダ共和国の北部州のパナマ地峡帯に、運河建設予定地にそって建設された。会社は、1848年12月ヌエバ・グラナダ政府と鉄道建設契約をおこない、ニューヨーク州法により資本金100万ドルで設立された。経営陣はパシフィック郵便会社創設者のアスピンウォール(William H. Aspinwall)、資本家のジョージ・ロウ(George Law)、ヘンリー・チョンシー(Henry Chauncey)と考古・地質学者のスティューヴンス(Jhon L. Stephens)で構成。1868年資本金は、700万ドルに増加し、グラナダ政府への支払いは年間25万ドルに達し、年配当金は24%の168万ドルにも及んだ。しかし、1869年、ユニオンパシフィック鉄道の開通により旅客・貨物が激減するとともに、アメリカ東西部と運河の起点、パナマ市・コロ市を結ぶパナマ運輸会社の海運業務も衰退し、さらに南米沿岸諸国の運輸・貿易もイギリスの海運業者に追い打ちをかけられた。

- 3 鉄道建設拠点として、カリブ海リモン湾(Limon Bay)のマンサニョ島(Manzanillo Island)に設営されたの町アスピンウ

オールの地名は、1852年に、パナマ鉄道会社(Panama Railroad Company)の米国人実業家 William H. Aspinwall に由来して命名された。しかし、コロンビア政府はこの命名を拒絶して、クリストバル・コロンにちなんで新しくコロン市とした。1860年(万延元年)の新見使節団員のパナマ鉄道記録には、現在のコロン市をアスピノウオールと記録している。注4の文献⑧を参照。

- 4 パナマ鉄道関連の文献は多数存在しているが、橋梁工事・仕様に関する著作は少ない。また、最初のパナマ鉄道とパナマ運河建設後のパナマ鉄道は、軌道はほとんど異なる路線を用いているが、この相違の比較検討の資料は少ない。パナマ鉄道敷設の文献を以下①－⑧に示す。

- ① Ralph Emmett Avery ‘PANAMA : The Panama Railroad’ Leslie-Judge Company, 1915
[Catskillarchive.com]
- ② Ruiz C. Bruce ‘Panama Railroad’ 2002
[buruceruiz.net/PanamaHistory/panama_railroad.htm]
- ③ Hugh C. Weir ‘The Conquest of the Isthmus : the men who are building the Panama Canal’ G.P. Putnam’s sons, 1909
- ④ Jean Sadler Herald ‘Picturesque Panama : The Panama Railroad The Panama Canal’ 1928
- ⑤ Ralph Emmett Avery ‘Picturesque Panama and the Great Canal : the eighth wonder the world, A panorama of the Canal Zone, with the building and operation of the great canal under the supervision of Colonel W. Goethals’ 1913
- ⑥ TrainWeb ‘The Panama Railroad’
[trainweb.org/panama/rails/.html]
- ⑦ Joseph Buchlin Bishop ‘Goethals—Genius of The Panama Canal—A Bibliography’ 1930
[google]
- ⑧ 『航米日録、玉蟲左太夫著、沼田次郎・松沢弘陽校注：日本思想大系 66』(岩波書店、1974年)

- 5 トレススルは、斜材(brace)を多用した剛構造立体トラス、もしくは連続櫓形式の橋梁。19世紀には米国大陸横断鉄道の山岳地帯で、多数の木造大型トレススル鉄道橋が建設された。第1期のパナマ鉄道のパライソ駅近くのグランデ川(Rio Grande)^{※1} 橋梁は、トレスセル橋である。パナマ運河施工中には、トレススルを浮体に乗せた浮橋が用いられたが、クレブラカット北側を新線が移設されたため廃橋となった。注4の文献①には、蒸気機関を動力とする軌道杭打機でトレスセルの直径 60cm、長さ 40m 程度の橋脚の杭打施工の写真が掲載されている。

鉄道の軌道はできるだけ直線・水平を保つように行われた^{※2}。欧米における鉄道橋は特に山間部の大渓谷を横断する場合には、木製の長くて高いトレススルが架けられていた。しかし、強風にあおられての倒壊事故、設計・施工の不備および悪品質材料の使用などにより、列車荷重の負担に耐えられず通行中の崩壊事故が続出した。

※1 リオグランデは大河の意味で、ラテンアメリカの各所に存在している。このリオグランデは、パナマ地峡の分水嶺 (Continental Divide) から西流し、パナマ市で太平洋に注いでいた川。ミラフロレス湖(Miraflores lake)から河口まではパナマ運河の航路に利用されている。

※2 『橋の文化誌、ベルト・ハインリッヒ編著、宮本裕・小林英信訳』(鹿島出版会、1991年)

- 6 1880 年ごろパナマ鉄道社がバラスト(ballast)用の砂利採取場の川に架けた、仮設軌道用の舟橋写真から判断すると、浮体には 4 艘の頑丈な箱舟を用い錨で係留している。

Ralph Emmett Avery ‘PANAMA : The Panama Railroad’ Leslie-Judge Company, 1915 [Catskillarchive.com]

- 7 万延元年幕府使節団の使節は、正使新見正興 (外国奉行兼神奈川奉行)、副使村垣淡路守範正 (外国奉行兼函館奉行)、小栗豊後守忠順 (目付) 以下一行 77 名。
- 8 『航米日録』の作者は、正使豊前守の従者、仙台藩士玉蟲左太夫。20 編以上の多数の遣米記録(亜航・亜行日記類)[※]の中では、左太夫の『航米日録』が最も優れた記録である。「巻之三」のパナマ鉄道の記録では、蒸気機関車、軌道(枕木・レール・犬釘)の材質と構造にいたるまで、特にレールの断面が中空の U を逆さにした形状(Inverted U Rail)であることまでも詳細に記している。

『玉蟲左太夫 『航米日録』を読む：日本最初の世界一周日記、小田基著』(東北大学出版会、2000年)

『続通信全覧 類集之部 5 修好門「新見豊前守等米国渡航本条約書交換一件 六」、外務省[原]編纂、通信全覧編集委員会編』(雄松堂出版、1985 年)

『万延元年遣米使節史料集 1-5、日米修好通商百年事業運営会編』(風間書房、1961 年)

9 パライソに架けられていたパナマ運河鉄道橋の浮橋の記録は、一枚の写真のみに示されその実体は不明である。トレスル構造の高架橋を連続浮体に登載した形式の鉄道橋である。

10 1902 年 9 月アメリカ海兵隊はパナマに上陸し、運河鉄道の警備を行った。12 月フランス政府はパナマ運河会社をアメリカに譲渡。パナマ地峡の運河建設を急いでいた米国は、コロンビア共和国に圧力をかけ、運河地帯のアメリカ権益譲渡に関するヘイ・エラン条約批准を迫ったが、コロンビア議会から拒絶された。パナマ共和国を独立させパナマ政府は、1904 年 2 月パナマ議会は運河条約を批准した。運河の兩岸 5 マイル(約 8km)地帯(カナルゾーン:Canal Zone) ※1 を米国に永久租借権つきで実質売却させた。パナマ独立は、米国がパナマ地峡に運河を建設するための政策の一環であった。米国は工兵隊を用いて、レセップスたちのフランス会社が失敗した海面式運河工事 1904 年に再開し、後にゲーサルズ大佐らにより閘門式運河に変更し、1914 年に開通させた。クレブラカットの開削工事の監督は、ゲーサルズの後輩ゲイラード大佐 () 行った。運河の権益と管理権は 2000 年からパナマ政府に返還された。

パナマ運河関係参考文献

『ばなま運河の話、青山士著』(青山士、1939 年)

『アメリカ地政治学、エルネスト・マッシ他著、米沢卓司訳編』(科学主義工業社、1941 年)

『パナマ運河、ファーンハム・ビショップ・ジョセフ・ビショップ著、早坂次郎訳』(栗田書房、1941 年)

『パナマおよびパナマ運河、天野芳太郎著』(朝日新聞社、1943 年)

『、アルフレッド・T.マハン、麻田克雄訳・解説：アメリカ古典文庫 8』(研究者出版、1977 年)

『海と海をつなぐ道 パナマ運河建設史、デービッド・マカルー著、鈴木力訳』(フジ出版社、1986 年)

David McCullough 'The Path Between the Seas : the Creation of the Panama Canal(1870-1914)' Simon & Schuster,1977

『パナマ運河 その水に影を映した人々、山口広次著』(中央公論社、2000 年)

『パナマ運河 100 年の攻防と第二運河構想の検証、小林志郎著』(近代文芸社、2000 年)

11 ゲーサルズ(George W.Goethals, 1858-1928)は、1880 年ウエストポイントの陸軍士官学校を卒業、工兵隊に所属。1898 年ウエストポイントの工兵隊(PEA:Practical Military Engineering)の教官に就任。1899 年には、士官学校生徒たちにハドソン川の軍用舟橋の架橋訓練をおこなっている。19xx 年に運河委員会の委員長および技師長兼務に就任したゲーサルズは、1908 年には運河建設を総括するパナマ総督(Panama Governor)に任命された。ゲーサルズはダム建設に先んじて、模型による実験により安全性の確認を行っている。1910 年にはロックフィル式のガツンダムの完成、12 年にはガツン湖に水没するパナマ鉄道の移設が完了した。

12 Joseph Buchlin Bishop 'Goethals—Genius of the Panama Canal—A Biography' Harper&Brathers,1930 Full Text [archive.org/goethalsgeniusof001385mbp_djvu.tex-]

13 土木学会図書館 土木人物アーカイブス：青山士アーカイブス写真集

14 ガイアナ(Guyana)は、スペイン語ギアナ(Guiana)の英語標記で、正式国名は、The Co-operative Republic of Guyana であり、典型的な熱帯気候を有する南米の東北部に位置している共和国。年間平均降雨量はジョージタウンで 2300mm(1520-3800mm)。現在、ギアナ地方は、ガイアナ、スリナム(Suriname)、仏領ギアナ(French Guiana)の 3 地域に分割されている。15 世紀末、スペイン人が始めて到達し植民地とした。ガイアナの首都はジョージタウンで公用語は英語。最新の人口統計は 1991 年現在で 73 万 5 千人。住民の人種構成はインド人系 47%、アフリカ黒人系 42%、原住民系 5%、混血系 5%で残りの 1%は、中国系とヨーロッパ系である。宗教分類では、黒人系が主要な構成を占めるキリスト教徒が約 50%、ヒンズー教徒が 33%、イスラム教徒が 15%に分類され、人種・宗教・慣習・食物がそれぞれ異なり、度々の内乱の原因となっている。スペイン領からオランダ領になり、1814 年から 1966 年までは英領ギアナ。

上記ガイアナの資料は、主として米国務省の Post Reports(3/31/2004)を参考とした。

15 Bailey Bridge はプリファブ方式(組立方式)の軍用橋として、1940 年に英国人技術者 Sir Donald Bailey(1901-85)により開発され、英国陸軍工兵隊 (Royal Engineers) に採用。約 49 万トン、橋長換算で 50km 分の橋梁部材が生産され

- た。トラックで運搬したラチストラスの桁材をピン接合で連結し、舗装橋版で仕上げる。一般橋の上部構造のほか、軍用舟橋の桁・床版として、第2次大戦中イタリア・ヨーロッパ戦線で用いられたほか、アメリカ海兵隊が沖縄戦線でも用いた。30 トンクラスの戦車が通行可能。各部材は6 人の人出で運搬できるように作成された。
- 16 ガイアナは第2次世界大戦後、住民の自治・独立運動が高まり、1970 年、英連邦内の共和国として独立。現在でもプランテーション奴隷の後裔である黒人と新移住者インド人との武力抗争が絶えない。国民の人種別構成は、インド系人種の占める割合が51%、黒人系が41%ともされ、各々が人民進歩党(People's Progressive Party:PPP)および人民民族会議(People's National Congress : PNC)を構成し、政権の私物化が行われて、現在も政局は緊張状態にある。なお、2008 年現在のガイアナドル 100 \$ は、0.5 US ドルに換算されている。
- 17 Oscar P. Clarke ‘Twenty-five on : What next for Demerara Harbour Bridge’ Stabroek News, July 22 2003
[landofsixpeoples.com/news303/ns3072213.htm]
- 18 Leonard Barlington Smith は、アメリカ領事で最初の火力発電所を建設。1888 年舟橋架橋を行った。
- 19 エンマ女王(Emma)は、オランダ国王ヴィレム 3 世(1849-90)の後妻。国王の死去により 10 歳の娘ヴィルヘルミナ(Wilhelmina Helona Pauline Maria, 1890-1948)のオランダ女王即位に伴い、議会の決議により摂政(1890-98)となる。
- 20 [en.structuae.de/structures/data/index.cfm?id=s0005991]
- 21 クイーンユリアナ橋は、セント・アンナ湾上に架けられている、海面から梁下まで 56m の高架 PC アーチ橋である。古い住宅街と下町地域(Punda)との連絡橋 Queen Wilhelmina Bridge は、かつては跳橋であったが現在固定橋として使用されている。クイーンユリアナ橋を含めてウィレムスタットには、3 女王の橋が存在している。クイーンユリアナはヴィルヘルミナ女王の娘(Juriana Luise Emma Marie Wilhelmina van Oranje-Nassau, 1909-2004、在位：1948-80)
- 22 アゾベ(azobe, *Lophira alata*)は、ボンゴシ(Bongossi)とも呼ばれる西アフリカ・中部アフリカ産の広葉樹硬木。強靱で風雨にさらされる構造材に適しているが、乾燥に伴う収縮が大。橋両・家具・窓枠・枕木に広く用いられている。圧縮強度：96Mpa、ヤング率：17,400Mpa、曲げ強度：180Mpa、密度：1.010-1.120t/m³。生材からの乾燥収縮量は約 10%程度。
- 23 イロコ(iroko, *Milicia ercelsa*)熱帯アフリカ産の硬木。英語では、African Oak , African Teak, Yellow Teak とも称している。日本ではイロコマホガニーと称している。チーク(teak : *Tectona grandis*)材より安価であるため、チーク材の代用品とされている。耐腐朽性が高くシロアリの食害を受けない。外観はチーク材によく似ているが、耐久性その他の品質はチーク材に劣る。用途は造船材・床材・家具材・杭材。屋外使用には樹脂・オイル・ワニス処理が必要とされる。現在、農地拡大・鉱山開発による森林伐採および乱獲により、資源量は激減しつつある。含水率 12%のときの圧縮強度：57Mpa、ヤング率：12,840Mpa、曲げ強度：87Mpa、せん断強度：118Mpa、密度：0.56-0.75t/m³。生材からの機械乾燥までの収縮量：5.4%。