



写真-1 JR 山陰本線・竹野川橋梁を渡るラッピング列車（平成 27 年 5 月撮影）

■ JR 山陰本線・竹野川橋梁を渡るラッピング列車

写真-1 は、豊岡市竹野町を流れる二級河川・竹野川に架かる JR 山陰本線・竹野川橋梁（単線、橋長 101.21m の 5 径間 鈑桁橋）と、その橋を渡るラッピング列車「ジオパークライナー」を撮影したものです。

この列車は、平成 22（2010）年 10 月に山陰海岸ジオパークが世界ジオパークネットワークに加盟認定されたことから、広く山陰海岸ジオパークを PR するために、鳥取県が JR 西日本の協力のもと、車体に山陰本線沿いの鳥取砂丘と浦富（うらどめ）海岸の風景写真をラッピングしたものです。澄んだ青空に色とりどりのパラグライダーが舞う鳥取砂丘、浦富海岸には美しい海の青や海岸線に自生する松の緑に加え、山陰の松島と呼ばれる由来となった「千貫松島」が夕日をバックにそびえ立つ姿も描かれています。



写真-2 鳥取砂丘



写真-3 鳥取県岩美町の浦富海岸「千貫松島」

■ 明治 44 年に完成した竹野川橋梁

山陰本線は建設に際してさまざまなルートが検討されましたが、最終的に日露戦争を見据えて帝国議会在軍事上の最優先路線とした大阪と舞鶴軍港を結ぶルートの建設を急ぐことになり、福知山線と連絡することで、福知山 - 和田山 - 鳥取 - 米子を結ぶルートになりました。明治 39 (1906) 年の鉄道国有化法によって全路線が国有化されたことで、これ以降今市 (島根県出雲市) ~ 香住間を「山陰西線」、竹野川橋梁区間を含む香住 ~ 福知山間を「山陰東線」と称するようになります。

明治 44 (1911) 年 10 月 25 日に城崎駅 - 香住駅間が延伸開業するとともに、竹野駅、佐津駅、香住駅が開業し、山陰東線は全通します。竹野川橋梁もこの年に完成しています。

一方、山陰西線は、鳥取駅 - 香住駅間が険しい山地を通る難工事で、特に桃観隧道・余部橋梁という最難関の工事があったため、「山陰東線」に比べて約 5 ヶ月遅れて完成し、明治 45 (1912) 年 3 月 1 日に京都駅から出雲今市駅 (現在の出雲市駅) までが全通しました。

■ 竹野川橋梁ラティス桁増設の原因となった大正 7 年 9 月の大洪水

竹野川橋梁においてラティス (Lattice) 桁増設の原因となったのが、大正 7 (1918) 年 9 月の大洪水です。

因みに新温泉町浜坂にある田君川橋梁のラティス桁増設の原因も本洪水です。

ついでに言うと、余部駅 - 久谷駅間の桃観隧道で、トンネル東側の坑口近くを流れる西川が氾濫を起こし、この水が片勾配の桃観隧道に流れ込んでトンネル西側にある久谷集落が被害を受けたのも、この洪水が原因です。(その後、桃観隧道はトンネルの東口側が 151m 延長されて上り勾配が付けられ、水が再度トンネルに流れ込むことのないように改修された。この工事によりトンネルの長さは 1,992m となった。)

この洪水について、『奥竹野村勢調査書』には「大小の災害はしばしばあるも、この度の増水・山崩れの被害は本村未曾有の記録」とあり、『大寧寺^{※1}(だいにいじ)記録』には「就中(なかんずく)賀嶋(かしま)公園間の砂浜決壊して一夜の裡(うち)に怒涛衝天の大海と化し、奔馬の如き濁流竹野北端天神下の人家地面と共に流失、死者 3 人を出せり、山陰線仮開通まで約 50 日を要すべしと、古老語りて曰く、竹野開闢(かいびやく)四百年かくの如き洪水未だかつて無し」と記されています。

竹野川流域において大正年間に記録された水害は 7 回ありますが、大正 7 (1918) 年の洪水被害は群を抜いています。

『兵庫県百年史』によると、台風は紀伊半島に上陸し日本海に抜けましたが、9 月 14 日午前 5 時から午後 4 時までの 11 時間に、香住で 520mm の雨を記録し、『兵庫県災害誌』では、「台風、本県最大の日雨量出現」として、「竹野川水位 10 尺(≒3m)、死亡 17、負傷 1、堤防決壊 614 ヶ所、(堤防)破損 261 ヶ所、道路決壊 267 ヶ所、橋梁(流失) 143、建物流失 630 戸、浸水 479 戸、田流失 198 町歩、浸水 286 町歩」と記録されています。

※1 大寧寺：豊岡市竹野町切浜にある臨済宗南禅寺派の寺院。



図-1 竹野川橋梁付近の地図

■ 竹野川橋梁の桁増設や架け替えの経緯

竹野川橋梁の桁増設や架け替えの経緯については、明確に記された資料が見つからないので、『土木史研究第15号』や他のいくつかの資料から推測してみようと思います。

『西日本旅客鉄道橋梁台帳』（『土木史研究第15号』）によると、第4橋脚（ラティス桁の終点側）は大正8（1919）年、第2橋台（左岸側）は昭和11（1936）年竣工となっています。

上記事実を踏まえて、竹野川橋梁の桁増設・架け替えの経緯を以下のように推測しました。

- ① 第4橋脚は大正8（1919）年設置となっていることから、明治44（1910）年の架橋当初は3連の鉸桁橋だった。
- ② 大正7（1918）年9月の洪水では、幸いにも桁の流失は免れている。その後、河川拡幅に合わせてラティス桁1連（第4連）を大正9（1920）年3月に増設している（そのために大正8年に第4橋脚を設置している）。

- ③ 昭和9（1934）年の室戸台風災害を受けて、昭和11（1936）年に1連（第5連）を増設している（そのために第2橋台を設置している）。

なお、第5連の鉸桁は、鉄不足の時代だったことから、他からの転用桁を腹板補強して（写真-4）使用したと考えられる。

- ④ 昭和50年代に老朽化のため第1連から第3連を架け替える。



写真-4 竹野川橋梁第5連の腹板補強状況

■ ラティス桁を採用した理由

大正7（1918）年9月の洪水後に河川拡幅に合わせて竹野川橋梁も桁を1連増設することになり、大正9（1920）年にラティス桁が第4連の桁として架けられました。では、鉸桁に代えてなぜラティス桁を採用したのでしょうか。

わが国は明治34（1901）年に官営八幡製鉄所（北九州市）を創業させるなど、鉄の国産化を図ってきました。しかし、大正9（1920）年頃までは大型の鋼板を製造する設備が不足しており、海外からの輸入で必要量を確保していました。

そのような頃に第一次世界大戦（1914～1918）が勃発してしまい、大型鋼板の輸入が非常に困難になってきました。そこで、大型鋼板の代わりに山形鋼を使用して格子状に組むことで大型鋼板の代用をさせた鉸桁の一種・ラティス桁が登場します。

基本的骨格は、その腹板のみを山形鋼を内外側に配した斜格子で置き換えたもので、格子の交点にはリベットを打ち込み接合させています。この型式は正式名を鋼格鉸桁といい、通称代用鉸桁と呼んでいました。あくまでも鉸桁の代用であり、『本邦鉄道橋梁ノ沿革二就テ』（久保田敬一著）の中で著者は「戦時に際し臨機応変の処置を取りたるに過ぎず」と記しています。

ラティス桁は大正7（1918）年に径間長で40ft（≒12.2m）・50ft（≒15.2m）・60ft（≒18.3m）・70ft（≒21.3m）の標準設計が定められ、翌年以降全国各地で、新設・複線化・取替・増連のために製作されました。昭和25（1950）年頃でも、全国に50連くらい残っていたそうですが、その後の列車の重量化・高速化・元々からあった弱さ・老朽化・保守の困難さなどから減少の一途をたどり、今では全国に3連しか残っていない希少な型式です。なお、竹野川橋梁・田君川橋梁のラティス桁はいずれも60ft桁です。

このラティス桁は弱点が多かったためか、昭和29（1954）年に腐食の少ない50ft、70ft桁を選んで精密な応力検査が実施されています。その結果、50ftは実耐率※285%で、補強修繕を行えば当分持つとしたものの、70ftでは実耐率65%で、D51形機関車の運転並びに共振を起こす時速70km以上の高速運転には注意が必要で、速度制限の必要ありと診断されたそうです。

※2 実耐率：防災強度に関連して橋梁では、特に橋桁の現有強度を管理的に表わす方法として実耐率をもって表現していて、実耐率は次のような関係式で表わされる。

実耐率（％）＝ 桁の現有強度（強度調査基準による計算値）／最大走行機関車の当該支間に対するKS-相当値

これは当該桁の現在の強度が荷重に対していかほどの割合になっているかを表わすもので、実耐率によって橋桁の実応力、安全度などを知ることができる。



写真-5 竹野川橋梁第4連のラティス桁



写真-6 ラティス桁のリベットによる接合状況

■ 残る1橋は山口線・徳佐川橋梁

今では全国で3連が残るのみとなっているラティス桁ですが、そのうちの2連が但馬地域にあります。竹野川橋梁と新温泉町にある JR 山陰本線・田君川橋梁です。

残る1連は、SL 山口号が走る JR 山口線の徳佐川橋梁です（写真-7）。

この橋梁は、徳佐駅～船平山駅間の山口市阿東徳佐中にある1径間（径間長は50ft）の橋です。橋梁名は「徳佐川橋梁」ですが、すぐ上流に架かる道路橋の親柱には「沖田川」と記されています。



写真-7 沖田川に架かる山口線・徳佐川橋梁（平成30年8月撮影）

但馬の2橋は、いずれも大正7（1918）年9月の洪水を契機にラティス桁を増設したのですが、徳佐川橋梁は山口線が津和野まで延伸された大正11（1922）年に新規に架けられたものです。

■ モノローグ

知恵と工夫で難しい課題を解決した事例は枚挙にいとまがありませんが、今回取り上げたラティス桁も、大型鋼板が不足する中で、端材（はざい）を格子状に組み、その交点にリベットを打ち込んで接合することで鋼板の代用をさせて橋桁を増設しています。知恵を絞れば何かいい案が見つかるものです。

そういえば、第二次世界大戦当時、鉄が戦略物資として軍に優先的に回されたため、民間事業や公共事業において鉄筋コンクリート構造物の建造に支障が生じるようになったことから、鉄筋の代わりに竹を用いて「竹筋（ちっきん）コンクリート」製の橋がたくさん架けられたという話があります。

「鉄の代わりに竹で」という発想はなかなか出てくるものではありません。耐久性に問題があるように思いますが、長崎県佐世保市にある松浦鉄道西九州線の福井川橋梁（供用中：昭和17年完成、L=79mのアーチ橋、平成18年に登録有形文化財に登録）や熊本県阿蘇郡小国町にある宮原（みやのはる）線の幸野川橋梁（昭和59（1984）年廃線：平成16（2004）年に登録有形文化財に登録）などいくつかの竹筋橋が今も残っているそうです。機会があったら見に行かれてはいかがでしょうか。

なお、竹野川橋梁は田君川橋梁とともに、「国内で現存するラティス桁3連のうちの2連であり、架設当時の橋梁工事情を現代に伝える貴重な土木遺産である」として、平成29（2017）年度に土木学会選奨土木遺産に認定されています。

ヒメアカタテハ（姫赤立羽）

タテハチョウ科のチョウで、世界各地に広く分布する。成虫の前翅長は 3cm 前後。前翅の先端は黒地に白の斑点、中央部には橙色地に黒の斑点がある。アカタテハによく似ているが、後翅の表側は橙色で黒い斑点が 3 列点線状に並んでいるので区別できる。飛んでいる個体を見ても、アカタテハは黒褐色が強いのにに対し、ヒメアカタテハは橙色が強い。触角の先端が白いのはタテハチョウ科に共通する特徴である。移動性が強く、越冬できないような冷帯や寒帯地方でも、夏から秋にかけて侵入や発生を繰り返し、秋に個体数が多くなる。竹野川橋梁近くの県道沿いで撮影。



写真-8 センダングサの花でひと休みするヒメアカタテハ

【参考資料】

- 1 『竹野町史・通史編』 竹野町教育委員会 平成 2 年 3 月
- 2 『山陰海岸ラッピング列車出発式』 公益社団法人鳥取県観光連盟 HP 平成 23 年 10 月
<https://www.tottori-guide.jp/sp/1095/1098/1101/14379.html>
- 3 『土木史研究 第 15 号〜わが国における鉄道用ラチス桁の現況とその歴史的経緯』 西野保行・小西純一・中川浩一 平成 7 年 6 月
- 4 『山陰線 名鉄道橋梁 84 選 竹野川橋梁』 鉄橋のある鉄道風景の blog 平成 30 年 3 月
- 5 『八百万の神：大寧寺』 日本の神社・寺院検索サイト
<https://yaokami.jp/1286567/>
- 6 『防災強度実耐率』 鉄道辞典（補遺版）
- 7 『山口県紀寿橋梁紹介（YouTube）』 公益社団法人土木学会（紀寿橋梁生誕祭 2020 実行委員会）
- 8 『山陰本線、桃観トンネル、竹筋コンクリート、福井川橋梁、ヒメアカタテハ』 フリー百科事典『ウィキペディア（Wikipedia）』

※発行：令和 5（2023）年 3 月 『ひょうご水百景』No.168

改訂：令和 8（2026）年 7 月 『ひょうご水百景』No.168