本州四国連絡橋(瀬戸大橋)

本州四国連絡橋の構想

昭和 14 年には永田秀次郎鉄道大臣が本州・四国・九州の連絡トンネル構想を発表し、 昭和 15 年には内務省神戸出張所長の原口忠次郎が全国土木出張所長会議で鳴門・明石海 峡架橋構想を発表しました。これらの構想は、太平洋戦争の勃発により具体化されません でしたが、戦後、神戸市長となった原口忠次郎は、昭和 28 年に市単独で連絡橋調査費を 計上し、神戸市案を作成して国の各機関に陳情を行いました。

本州四国連絡橋をめぐる先人の構想や働きかけは、大久保の提唱から約100年後の昭和63年(1988)に児島〜坂出ルート(瀬戸大橋)の開通として結実し、その後、平成10年の神戸〜鳴門ルート、平成11年の尾道〜今治ルートの開通につながっていきました。以下では、本州四国連絡橋3ルートのうち、児島〜坂出ルートの瀬戸大橋について記します。

紫雲丸事故を機に

岡山県の児島と香川県の坂出の間には櫃石島、岩黒島、羽佐島、与島、三ツ子島の5島があり、これらの島々を下津井瀬戸大橋、櫃石島橋、岩黒島橋、与島橋、北備讃瀬戸大橋、 南備讃瀬戸大橋の6橋が結んでいます。これら6つの橋を合わせて瀬戸大橋と呼びます。



▲瀬戸大橋周辺図

瀬戸大橋の構想は明治時代からありましたが、瀬戸大橋がつくられるようになったきっかけは紫雲丸事故でした。

昭和30年5月11日の朝、国鉄宇高連絡船上りの「紫雲丸」が四国各地からの修学旅行の生徒ら781人の乗客を乗せて高松港を出港しました。紫雲丸は霧の中を航行中に、女木島沖で宇野港から航行してきた下り貨客航走船「第三宇高丸」と衝突して沈没し、死者168人、重軽傷者122人の惨事が起こりました。紫雲丸の右舷に第三宇高丸の船首が突っ込み、衝突から沈没までわずか4分しかなかったため、犠牲が大きくなりました。

この紫雲丸事故を契機に連絡船の悲劇を繰り返してはならないという世論が盛り上がり、架橋実現に向けた動きが加速化されました。瀬戸大橋が完成したのは、紫雲丸事故から33年後の昭和63年です。

瀬戸大橋の開通により、道路(倉敷〜坂出間)の所要時間は120分から40分に3分の1に、また鉄道(岡山〜坂出間)の所要時間は160分から40分に4分の1に短縮されました。また、移動の確実性も向上しました。昭和63年度〜平成27年度のデータによると、宇野・高松フェリー航路では天候の悪化などによる年平均欠航時間が62.1時間であるのに対して、瀬戸中央自動車道の年平均通行止め時間は13.3時間で、移動の確実性が約4.7倍上昇しました。こうした時間短縮や移動の確実性だけでなく、瀬戸大橋はさまざまな面で私たちの生活や産業・経済活動に貢献しています。

瀬戸大橋が着工されるまで

紫雲丸事故の後、昭和33年に香川県議会は架橋を決議し、昭和34年から香川県と岡山県は協力して架橋運動を進めることになりました。

国では、建設省が昭和34年度にA(神戸~鳴門)、C(日比~高松)、D(児島~坂出)、E(尾道~今治)の4ルートを対象に経済・地質調査を開始し、昭和36年度には宇高連絡船の航路にあたるBルート(宇野~高松)も調査対象に追加しました。また、昭和35年に鉄道建設審議会が国鉄と建設省が協力して調査を行うことが適当という建議を出したため、国鉄も従来から予定路線として調査してきたAルートに加えて、昭和36年度にB、C、Dルートを調査対象に追加しました。建設省と国鉄は昭和37年に共同で橋梁に関する技術的な調査を土木学会に委託しました。

昭和39年、瀬戸内海の洋上で開催された「瀬戸内総合開発懇談会」で、建設大臣が明石〜鳴門ルートを第一番目に建設したいと発言したのに対して、香川県知事がルート決定は現在進めている技術的な調査の結果の上で決めてほしいと反論するなど、激論が戦わされました。香川・岡山両県は、明石〜鳴門ルートへの対抗上、県内3ルート(B、C、D)を比較検討し、児島〜坂出ルート(Dルート)に一本化しました。

昭和 42 年に土木学会が最終報告書を建設省と運輸省に提出したのを受けて、建設省と 運輸省は候補をA、D、Eの3ルートとしました。それ以後、本州四国連絡橋では3ルートの誘致合戦が本格化しました。

地元での決起大会、代表団による政府与党関係者へ陳情などが行われました。香川県では、高松港の管理事務所に高さ4m、幅15mの大看板「早くかけよう、瀬戸大橋、みんなの力で」を掲げ、ポスター2万枚を各市町村に配布し、電車、バス停、国鉄各駅、農協、理容院、美容院、浴場、学校などに貼り出されました。チラシ10万枚を街頭で配布、県

庁、市町村役場に懸垂幕、目抜き通りにプラカード、橋を描いた絵はがき 10 万枚、マッチ 10 万個、瀬戸大橋のバッジ 5 千個を県職員に配布、公文書に瀬戸大橋スタンプなどで県民の架橋運動を盛り上げました。また、香川県は県民総ぐるみで瀬戸大橋架橋促進預貯金運動を展開しました。昭和 47 年に預貯金運動を開始し、昭和 50 年までに 300 億円を目標としましたが、その時点で貯金額は 400 億 7,700 万円に達していました。

昭和44年に閣議決定された新全国総合開発計画では、本州四国連絡橋として神戸~鳴 門間、児島~坂出間、尾道~今治間の建設を図ることが明記され、昭和45年には本州四

国連絡橋公団(以下、本四公団)が設立されて、本州四国連絡橋は3本とも同時に進められることになりました。本四公団では昭和48年に起工式を行う予定でしたが、石油危機による総需要抑制策により着工は延期されました。

児島〜坂出ルートは昭和52年に閣議決定された第三次全国総合開発計画で、早期完成を図るルートとして正式に決定され、昭和53年に瀬戸大橋の起工式が香川・岡山両県で同時に行われました。



▲瀬戸大橋記念館で瀬戸大橋の歴史を 学ぶことができる

瀬戸大橋はこうして作られた

本州四国連絡橋の建設の前に、日本に長大橋の実績はありませんでした。架橋構想が出た頃には、果たして日本の力でできるのかと言われましたが、技術者らは何としてでも日本の技術で架けたいと考えていました。

瀬戸大橋の建設にはさまざまな技術的な課題がありましたが、最大の課題は水深が最大50mと深く、潮流の速い海中で大規模な基礎を正確かつ迅速に構築することでした。海峡部橋梁には海中基礎が16基ありますが、在来の工法が適用できたのは5基で、残り11基には設置ケーソン工法が採用されました。これは、本四公団で開発された工法で、①水中発破した後、②グラブ浚渫船で海底を支持基盤まで掘削し、③基礎岩盤の底面を仕上げ、④そこにケーソン(水中コンクリート打設用の型枠)を沈設して、⑤ケーソン内部にプレパックド・コンクリート用の骨材(径8~15cm)を充填し、⑥モルタルを注入して水中コンクリートを打設、⑦海面の上の気中コンクリートを打設するという手順をとります。

このうち、水中発破は日本では漁業への影響を考慮してタブーとされてきましたが、瀬戸大橋の工事では魚への影響を最小限に抑える方法を採用して大規模な水中発破が行われました。

また、基礎岩盤の底面仕上げでは、施工精度が±10cm以内とされました。掘削された後の岩盤が平らに仕上がっているかどうかは、本四公団の監督員が海に潜り観察しました。 水深 50mの海底では水中ライトとヘッドランプで照らしても視界は1m程度です。縦横1mの座標枠で確認しながら、海底の岩盤を検査する作業が行われました。

海底に沈設されたケーソンのうち、一番大きな7Aケーソンは長さ 75m、幅 59m、高さ

55m、14 階建てビルに相当する大きさで、重量は2万トンです。巨大なケーソンを正確に設置するためには、潮流が穏やかな小潮期の潮止まり時間を狙います。その時刻が昼間に来るのは1ヶ月に2回しかないので、その日時を狙って周到な準備が行われ、いずれのケーソンも50cm以内の目標精度に納められました。

さらに、本四公団は安定した品質のモルタルを高速で大量に製造するため、モルタルプラント船を建造しました。モルタルプラント船「世紀」は、1日当たり最大 5,800 ㎡のモルタル製造能力を有し、11 基のケーソンに対して注入されたモルタルの総量は約 56 万㎡でした。

昭和53年に着工した瀬戸大橋の架設工事は、海中基礎の完成後、塔・ケーブル・補剛桁の架設、仕上げ工事などの上部工工事へと進み、昭和61年に岩黒島橋、与島橋、櫃石

島橋が閉合され、昭和 62 年には北備讃瀬戸 大橋、下津井瀬戸大橋、南備讃瀬戸大橋の閉 合により海峡部の橋桁がすべてつながり、昭 和 63 年に瀬戸大橋は開通しました。

瀬戸大橋の建設により長大橋の技術は飛 躍的に発展し、日本の技術は世界が注目する ところとなりました。日本の技術で架けたい という技術者が心血を注いだ結果でした。

番の州高架橋下には、犠牲になった工事関係者の慰霊碑が建立されています。



▲番の州高架橋下の慰霊碑

瀬戸大橋の建設が伝えること

瀬戸大橋の建設は私たちに何を伝えているのでしょうか。これからの社会資本整備を考えるときに、3つのことがあげられます。

1つは、広域にわたる大規模プロジェクトは国土計画への位置づけが重要だということです。紫雲丸事故を契機に再び悲惨な事故を繰り返してはならないという思いが地元で本四架橋の運動を盛り上げましたが、本州と四国を橋で結ぶという国家的プロジェクトを推進するためには国土計画への位置づけが必要でした。昭和44年に閣議決定された新全国総合開発計画では、本州四国連絡橋として神戸~鳴門間、児島~坂出間、尾道~今治間の建設を図ることが明記され、石油危機による総需要抑制策などにより着工や開通時期に違いは出ましたが、3ルートはいずれも実現されました。国土計画に位置付けられることにより、国土のあるべき姿を実現するための基盤として瀬戸大橋をはじめとする本州四国連絡橋が重要であることが事業関係者だけでなく、広く国民に認識され、計画的に事業が進められてきました。

2つめは、瀬戸大橋の建設という目標が多くの人に共有され、理解と協力が得られたことです。「夢の架け橋」と言われた瀬戸大橋が現実になるまでの間には、調査、計画、用地、設計、施工などの各段階でいろいろな問題に直面し、他ルートとの競争などもありました。その過程で、政治家が瀬戸大橋の実現を政府や関係機関に働きかけ、行政が架橋の構想・計画を練り上げ建設を推進し、研究者が架橋の技術・経済調査を行い、地権者・漁業関係者が用地提供や工事に協力し、金融機関が資金面で支援し、技術者・工事関係者が

巨大な構造物を設計・施工し、住民・報道機関が架橋運動を盛り上げるなど、さまざまな 人がそれぞれの立場で瀬戸大橋に関わってきました。それらさまざまな人の理解と協力の 上に、瀬戸大橋は建設されました。

3つめは、高い目標が技術者を奮い立たせ、困難を克服する知恵と努力を生み出したということです。架橋構想が出たころ、果たして日本の力でできるのかと言われましたが、瀬戸大橋をはじめ本四架橋の建設により日本の超大橋の技術は飛躍的に発展しました。水深が最大50mと深く、潮流の速い海中に大規模な基礎を構築するため、魚への影響を最小限に抑える方法で水中発破を行い、造船所で製作した巨大なケーソンを船で曳航して沈設

し、そこに骨材を充填し、コンクリートを打設する設置ケーソン工法を開発するなどしました。その一方で、寒気団が襲来して日中気温も零度以下となり、ケーソンのモルタル注入パイプが凍った時、工事事務所長がやかん、洗面器あらゆるものを動員してお湯を沸かし、注いで回って工事を再開したという逸話も残されています。高い目標を掲げると、実現するための困難さは増します。しかし、その困難を克服するための知恵と努力があれば道が開けることを、瀬戸大橋を架けた日本の技術者は教えてくれました。



▲瀬戸大橋記念公園から瀬戸大橋をのぞむ

<参考文献>

- ・瀬戸大橋架橋史編さん委員会編「瀬戸大橋架橋史 通史・資料編」(瀬戸大橋架橋推進香川県協議会、1989年)
- ・香川県編「香川県史 第七巻 通史編現代」(香川県、1989年)
- ・香川県土木史編纂委員会編「香川県土木史 第Ⅱ巻」(香川県建設技術協会、1994年)
- ・四国の建設のあゆみ編纂委員会編「四国の建設のあゆみ」(四国建設弘済会、1990年)
- ・建設省四国地方建設局監修「四国地方建設局三十年史」(四国建設弘済会、1988 年)
- ・建設省四国地方建設局監修「四国地方建設局二十年史」(四国建設弘済会、1978年)
- ・本州四国連絡橋公団編「瀬戸大橋工事誌」(海洋架橋調査会、1988年)
- ・本州四国連絡橋公団編「瀬戸大橋技術誌」(本州四国連絡橋公団、1989年)
- ・本州四国連絡橋史編さん委員会編「本州四国連絡橋公団三十年史」(本州四国連絡橋公団、2000年)
- ・本州四国連絡橋史編さん委員会編「本州四国連絡橋公団のあゆみ」(海洋架橋調査会、1985 年)
- ・海洋架橋調査会編「杉田秀夫論文集~論文・遺稿・講演・メモ~」(海洋架橋調査会、1994年)
- ・香川県教育会編「さぬき・人・ここにあり」(香川県教育会、2013年)
- ・ 高松市史編集室編「新修 高松市史Ⅲ」(高松市、1969年)
- ・高松百年史編集室編「高松百年史 下巻」(高松市、1989年)
- 高松百年史編集室編「高松百年史 資料編」(高松市、1990年)
- ・宇多津町誌編纂委員会編「新宇多津町誌」(宇多津町、1982年)
- ・宇多津町誌編纂委員会編「続 宇多津町誌」(宇多津町、2010年)
- ・丸亀市史編さん委員会編「新編 丸亀市史 3近代・現代編」(丸亀市、1996年)
- ・読み物資料編集委員会編「読み物資料 志をはぐくむ」(坂出市教育委員会、2013年)
- ・大倉一夫著「備讃の海に橋を架けよ」(財田町役場、1988年)
- ・井原健雄編著「瀬戸大橋と地域経済」(勁草書房、1996年)

- ・四国地方建設局、日本道路公団高松建設局、本州四国連絡橋公団第二建設局編「本四架橋・高速道路の利用状況とインパクト調査~瀬戸大橋開通7年間・四国の高速道路開通10年間の検証~」(四国地方建設局、日本道路公団高松建設局、本州四国連絡橋公団第二建設局、1996年)
- ・本州四国連絡橋公団編「橋・人・未来~本州四国連絡橋の整備効果集~」(本州四国連絡橋公団、 2000 年)
- ・本州四国連絡高速道路編「2016 ディスクロージャー誌」(本州四国連絡高速道路、2016 年)