

### はじめに

2016年(平成28年)11月22日(火)に、函館湾岸コンクリート体験ツアーに参加する機会に恵まれた。このツアーは、函館湾岸価値創造プロジェクトチームの協力のもと実施されたもので、JR函館駅前をスタートし、①<sup>ささながれ</sup>笹流ダム、②<sup>かみ</sup>太平洋セメント上<sup>いそ</sup>磯工場、③<sup>ふないりま</sup>船入潤防波堤、④<sup>かん</sup>銀座通り鉄筋コンクリートビル群、⑤鉄筋コンクリート電柱、⑥<sup>かん</sup>第1号乾<sup>もともち</sup>ドック、⑦元町配水場、⑧東本願寺函館別院の見学という行程である。

函館湾岸というテーマなので、ツアーに先立ち「函館湾」について調べた。函館のシンボルというべき存在の<sup>はこだてやま</sup>函館山は、100万年ほど前の火山活動の溶岩によりできた島である。この島と渡島半島の両方から砂州が寄り、数千年前につながってできた土地が函館の市街地であり、このような地形を<sup>りくげいとう</sup>陸繋島という。陸繋島の北側は隣の北斗市とともに湾を形成しており、これが函館湾である。函館湾は天然の良港として、旅客・物資・水産等、広く発展し今日にいたっており、これが函館港である。すなわち函館湾岸とは、函館港周辺という意味を含んでいるのだと理解した。

今回のツアー箇所のほとんどが函館山と函館港周辺に位置しており、これがツアー名を函館湾岸コンクリート物語と称している理由である。

### 1. 笹流ダム

笹流ダムは、函館山の頂から北東約10.2kmに位置している。

亀田川支流の笹流川をせき止めてダムとしたもので、上水道を目的としている。1924(大正13)年に完成し、日本で初めて、バッドレス形式を採用している。バッドレスとは控え壁という意味である。

改修は、1949年(昭和24年)と1984年(昭和59年)の2度にわたり実施された。



写真1 右岸側からみた笹流ダム

バッドレスダムは鉄筋コンクリート製のダムで構造がやや複雑になるので築造に手間がかかるものの、コンクリートの材料が最小で済むという利点がある。当時は、セメントなどの材料を最小に済ませるという意味でバッドレスダムにしたものと考えられる。現在では、この形式は採用されていない。



写真2 ダム堤頂より下流側

写真2の中央上に約10km先の函館山が、うっすらと見える。

このダムは、歴史的価値の高い土木遺産であると認められ、「函館市の水道施設群」として元町配水場とともに2001年(平成13年)の土木学会選奨土木遺産に認定されている。

## 2. 太平洋セメント上磯工場

太平洋セメント上磯工場は、函館山の頂から北西に約 9km、函館湾対岸の北斗市に位置している。

1890 年(明治 23 年)にセメント会社が設立され、当時日本最大のセメント工場として操業を開始した。また、工場の北西約 6.2km の位置には石灰石の我朗<sup>がろう</sup>鉱山があり、1892 年(明治 25 年)に、鉱山の開発が始まった。今後 300 年分の生産をまかなうことができ、豊富な鉱量である。

鉱山の石灰石の生産量は年間 770 万トンで、これを原料とするセメントは年間 390 万トンの生産能力がある。

工場敷地内において、原料を 1450℃で焼成するロータリーキルン付近では、11 月下旬であるにもかかわらず、夏を思わせるような気温である。

鉱山とセメント工場は 6.2km の輸送用ベルトコンベアでつながっている。さらにセメント工場から、南東側の函館湾にむけて、2.0km の栈橋があり、セメントの出荷や、石灰石以外の原料の搬入に利用されている。この栈橋は日本一の長さであるという。

石灰石の鉱山からセメントの出荷用栈橋の先端まで 8 キロメートル以上がつながっていて、一貫した生産体制が確立されている。



写真 3 上磯工場の栈橋

写真 3 はこの栈橋であるが、ちょうど向こう側に函館山がつながっているように見える。

地質学の視点から、なぜこの場所に豊富な賦存量の石灰石が存在するのか興味があるので、今後の研究テーマにしたい。

## 3. 船入潤防波堤

船入潤防波堤は、函館山の頂から北に約 1.6km の位置にある。

1896 年(明治 29 年)から 1899 年にかけて、広井勇博士が監督技師として改良工事を実施したもので、石積みの防波堤が現存している。



写真 4 複合構造の防波堤

2012 年(平成 24 年)に修繕工事が実施されて、100 年以上経過した今でもしっかり機能している。

波のエネルギーが直接作用する海側の石積みの裏込めは、コンクリートを充填する練り積みとし、陸側の石積みの裏込めは、コンクリートを用いない空積みとしている。

当時主流であった石積み構造を防波堤本体とし、基礎部分はコンクリートブロックとした複合構造である。これは、本体に斜塊コンクリートブロックを用いた同年代の小樽北防波堤とは異なる構造で、防波堤へのコンクリートブロックの採用実績が少ない当時、深く考えて設計したものであろう。

今では、コンクリート中の鋼材は塩化物イオン(塩分)と酸素の供給により腐食しやすい環境になり、この傾向は海中よりも海水面付近で著しいことが知られている。防波堤のコンクリートブロック同士は、鋼材の再利用レールでつながれているので、これを防波堤本体ではなく、海水中の基礎として採用したところに、博士の先見の明がうかがえる。

船入潤防波堤は、「函館港改良施設群」として第 1 号乾ドックとともに 2004 年(平成 16 年)の土木学会選奨土木遺産に認定されている。

#### 4. 銀座通りの鉄筋コンクリートビル群

銀座通りは、函館山の頂から北東約 1.4km に位置している。



写真5 銀座通り

1921年(大正10年)の大火をきっかけに、火災に強いまちをつくるため、このあたりを防火線道路とし、鉄筋コンクリートによる不燃材料の建築が推奨された。このため、当時の函館のカフェ街であり大正モダンのおしゃれな建物が軒を連ねた。

カフェとは今でいう喫茶店ではなくて、女性と会話しながらお酒を楽しむ場所であったようだ。洒落たカフェで大人の酒を楽しんだ人たちは著名人だったのだろうか。または、気軽な大衆酒場の雰囲気だったのだろうか。いずれにせよ、さぞ楽しかったであろうと想像すると大正時代に行ってみたくなる。

現在は、通りの一部に当時の面影を残している。

#### 5. 日本初の鉄筋コンクリート電柱

日本初のコンクリート電柱は、函館山の頂から北東約 1.2km に位置している。

この電柱は、現役で電力を供給しているというので頼もしい。当時火災に強い街をつくるために、鉄筋コンクリート製の建物が建ち始めていた。電柱についても例外ではなく、焼失するのを防ぐためにコンクリート製の電柱をつくったという。

現在の電柱は円形断面であるが、この電柱は四角い断面をしていて、根本付近の周長が 1.9m(辺長は 0.5m ならず)であり、上に行くほど細くなっている。目測で高さが 10m 程度あると思われる、地盤面より下の根入れも含めるともっと長い。これを現場にて鉄筋を組み立ててコンクリートを打ったというので、大分苦労して建柱したことだろう。

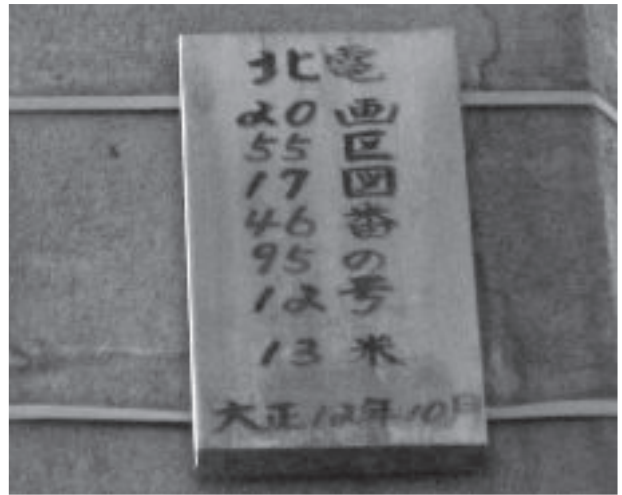


写真6 電柱の札

1923年(大正12年)から供用しているので、100年近く潮風に耐えていることになる。

通常、電柱には電力会社や通信会社の管理用番号の表示札が掲げられているが、この電柱にも表示されているのであろうか。近くでよく見ると、期待どおり番号札がある。しかも「大正12年10月」と読み取れるではないか。この札も電柱本体と同じ大正時代からのものかどうか確認がとれていないが、もしそうなら驚きだ。

#### 6. 函館どっく第1号乾ドック

函館どっく第1号乾ドックは、函館山の頂から北に約 1.9km の位置にある。

1896年(明治29年)創業の函館どっくの第1号乾ドックは1903年(明治36)に完成した。土木学会選奨土木遺産に認定されている貴重な施設で、現役で活躍している。乾ドックとは船の修理や製造のための施設で、<sup>せんきよ</sup>船渠ともいわれる。

この船渠は、長さ約 181m、幅約 24.5m、深さ約 9.7m の溝で、函館湾とは鋼製ゲートで仕切られている。側壁のコンクリートブロックと底盤コンクリートが印象的である。

船が完成し進水する場合は、船渠の中にポンプで海水を注入し、水位が上がったところでゲートを開くという。ゲートの外側の海面は、目測でゲート天端からマイナス 1.5m 程度なので、ドックの底盤は海面下約 8m ということになる。相当の揚圧力が作用しているのだろうと感じた。

## 7. 元町配水場

元町配水場は、函館山の頂から東に約 0.8km の位置にある。

1889 (明治 22) 年に供用開始されたもので、現在は、元町高区配水地と元町中区配水池の 2 箇所の池からなる。約 10.2km 離れた赤川高区浄水場から水が供給されており、途中函館の中心市街地を埋設管にて通過してくる。

赤川高区浄水場の標高は約 100m、函館駅前付近の市街地の地盤は 1m から 2m 程度、元町高区配水池の標高は約 92m である。ということは、浄水場と市街地の高低差は 100m 程度にもなり、1 [MPa] の水圧に耐えうる埋設管が必要なことになる。市街地で減圧すると高区配水池に水が届かないことになり、管の維持管理に相当の苦労があると感じる。

函館の上水道はわが国 2 番目の近代水道である。2 番目であるが計画段階にまでさかのぼると日本初ということができる。度重なる大火の影響で計画段階から供用開始にいたるまでに時間を要したという。もし火災の影響がなければ、日本で 1 番早い近代水道になったかもしれないと思うと少し残念だ。

## 8. 東本願寺函館別院

東本願寺函館別院は、函館山の頂から北東方向約 1.0km に位置する真宗大谷派の寺院。



写真 7 東本願寺函館別院 本堂

現本堂は、1915 年 (大正 4 年) に再建された日本初の鉄筋コンクリート寺院である。2007 年 (平成 19 年) 国の重要文化財に指定されている。

当時は、「大きな屋根が鉄筋やコンクリートでもつか」という不安の意見も出され、寄付集めにご

苦労されたようだ。

江戸時代からの大火により 3 度類焼したにもかかわらず、つど本堂を建立しているところに、信仰の厚さを感じる。

### おわりに

以上のように、函館のコンクリート構造物の中には、100 年経過しても良い状態で残っているものが多い。陸繋島ゆえに周りを海で囲まれて、より潮風にさらされやすい状況であるにもかかわらず、なお構造物が現役で残っているということは、当時丁寧に施工した証拠であろう。日本の近代化のひとつは、函館から始まったと言っても過言であるまい。

各々の時代を背景として栄えてきた函館であるが、明治初期から昭和初期にかけての 76 年間で 27 回もの大火、江戸時代も含めるとさらに多くの大火が発生した。このため、人的・経済的な損失が非常に大きかったという厳しい歴史があることも忘れないようにしたい。

函館は日米和親条約にて 1855 年 (安政 2 年) に、いち早く開港し、コンクリートなど当時最先端の外国の技術が導入された。また、構造物や建築物に不燃性の材料を採用する必要性にせまられたため、貴重なコンクリート遺産が残されているといえる。

我々にはその資産を保存して、未来に活かしていく責務があると考えます。今後は、コンクリート以外の函館の歴史的・文化的価値についても興味をもっていきたい。

### 《参考文献》

- 1) 函館市水道局：Water 函館市水道 100 年、1989 年 (平成元年) 9 月 1 日発行
- 2) 澤村秀治・渋谷元：見て歩き土木遺産「函館港の歴史と土木遺産」船入瀬防波堤、土木技術第 69 巻第 6 号、pp60-63、2014 年 (平成 26 年) 6 月 1 日発行
- 3) 函館湾岸価値創造プロジェクトチーム：函館湾岸コンクリート物語、2016 年 (平成 28 年) 3 月 31 日発行