

日本初のコンクリート製 外洋防波堤



(提供:小樽港湾事務所 井端隼平氏)

学生が行く今月の 土木日本一

DATA: 2

小樽港北防波堤

全長:第一期工事1289m
(第二期工事延長419m)

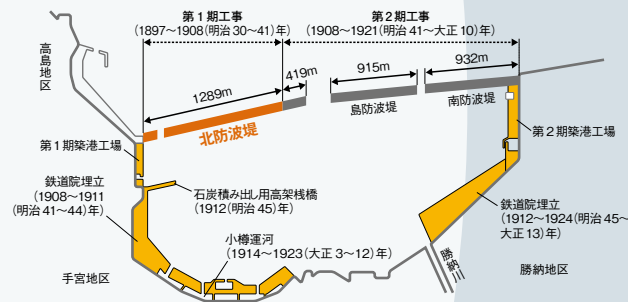
完成:1908年

日本初:防波堤本体のスローピング・ブ
ロック・システム

世界初:火山灰混用セメントの防波堤で
の使用

小樽港独自開発のケーソンの
進水方式

海から防波堤に行ってみよう



(提供:北海道開発局)

北防波堤までの道のり

かわいらしいオルゴールやガラス小物のお店が建ち並び、食も豊富な観光都市「小樽」。建築物の色は落ち着いたトーンに統一され、ホッとするような温もりと風情を感じる。そんな小樽のまち並みを守る役目を担うのが小樽港にある三つの防波堤(北防波堤、島防波堤、南防波堤)である。そのなかでも北防波堤は、かの有名な廣井勇が設計した日本初のコンクリート製本格的な外洋防波堤として土木遺産にも登録されている。今なお建設当時の姿を保っているという北防波堤、その姿をこの目で確かめたい! 学生班は小樽港湾事務所を訪れた。

毎日のように港の調査や工事監督のために事務所の方が乗るといふ船に、北防波堤まで乗せていただいた。予想以上に大きな波と強い海風も、天候に恵まれたおかげで心地良い。船に乗ること約10分、昼下がりの日を浴びた小樽の景色を眺めていると、北防波堤が見えてきた! 「これが斜塊ブロックですよ」と事務所の富澤進一さん。構造はどうなっているのだろう。防波堤の下部にコンクリートブロックが斜めに積まれている。これは、積み上がったブロックの上を機械がレールで移動しながらさらにブロックを設置するという仕組みのようだ。では、いったいなぜブロックを斜めに積んだのか? その理由は波力に対する抵抗性を上げることだという。重心をずらすことで互いに支え合う力を発生させる画期的な工法「スローピング・

ブロック・システム」だ。「当初スリランカの「コロンボ港で使っていたこの工法を廣井先生が研究して採用したのです。日本ではこれが初めてですね」と教えていただいた。ちなみにこの斜塊ブロック、陸側に傾いた形で積んでいくため、北防波堤と南防波堤とは向きが逆になっているのだ。

なるほどなあ、と感心していると、富澤さんが「北防波堤に上がってみますか?」とご提案してくれました。「はい!」私たちは思わぬラッキーに嬉しくなった。北防波堤に到着した私たちは船から下りた。船に乗っていると、以上に風が強い。どこか緊張

写真1 北防波堤の斜塊ブロックの様子



写真2 すごーい！ 着工起点だ！（提供：小樽港湾事務所 井端隼平氏）

写真3 保管されているブリケットは大正(T)から昭和(S)のものまで確認できる

しながら北防波堤の上を歩いてみると「ゴツゴツした肌面を感じられ、それがまるで100年以上も荒波に耐えてきた勲章のように思えた。さらにもうしばらく歩くと、足元に何か埋められているものを発見した。「これは何でしょうか？」と富澤さんに伺うと「長年波浪を受けて基礎のコンクリートブロックが少し飛散している状態なので、2005(平成17)年か

ら積み直す工事を行っています。その着工起点として記念に埋めたものです」とのこと。本当だ！よく見ると「平成の大改修 工事着手起点より1m離れ」と書かれている。こんなふうな歴史が刻まれていくんだなあ。

感動覚めやらぬまま北防波堤を後にすることになった私たちは、事務所の方のおかげで難なく北防波堤から戻ってくる事ができた。

北防波堤の歴史

た。しかし日本最古ということとは先例がないということ。工事は果たして難なく進んだのであろうか？ いったいどんな背景があったのだろうか？ 学生班は北防波堤の歴史を調べてみることにした。

北防波堤の工事以前にも国内で工事が行われていたが「コンクリートブロックが崩壊するなどの問題が起きていた。当時日本ではセメント製造が開始されたばかりで、セメントの品質が不安定だったことが原因だと考えられている」といふ。そんななか、北



写真4 風を感じながら小樽港をまわった（提供：小樽港湾事務所 井端隼平氏）

防波堤工事の指揮を任されたのが廣井勇だった。期待が寄せられるなか、地域柄、特に冬の工事は困難を極めたそう。苦難を乗り越え11年の歳月を経て完成を迎えたのが北防波堤なのだ。その後、第二期工事として北防波堤の延伸工事と南防波堤、島防波堤の工事が行われたという。

防波堤には釣り人も多く訪れていて、ゆったりとした時間が流れていた。その穏やかさをまちに与えてくれているのは先人の努力の結晶なのだ。何しろ防波堤なので目立つよう目立たないところが何ともかっこいい。

コンクリートの耐久性試験は何年？

廣井は、耐海水性のある火山灰

混用セメントを世界で初めて防波堤工事に採用したという。また、セメントの海水による影響を知るには長期にわたる試験が必須であると考え、なんと6万個にも及ぶブリケット^①(供試体)が製作された。今も倉庫には未試験のものが約4000個保存されている。ブリケットは当時から変わらず海水、淡水、空気中の3パターンの保存方法をとられているという。ところで、小樽港といえ

ば世に言う100年耐久性試験が有名だ。事務所に併設されている資料館に「抗張力試験機」というものがあり、現在の圧縮試験に対して当時は引張り試験が行われていたそう。

試験は2000年まで約100年間行われたという。100年間

の長期試験かと思いきや、実は当初の目標期間は50年だったというから驚いた。

小樽のまちと北防波堤

港町「小樽」を見守る北防波堤は、100年を経過しても立派に機能している。先人から受け継がれたものを大事にし、必要であれば手を加えてまた受け継いでいく。そんな温かい人と人とのつながりを感じながら、小樽運河を散歩して帰路に着いた学生班だった。

(注1) ひょうたん型や剣菱型のブリケットが保存されている。

学生編集委員 渡辺 香奈
香月 亜記範

Column

次世代の土木へバトンタッチ —ブロック方式からケーソン方式へ—

1908年から1921年にかけて、廣井に代わり伊藤長右衛門の指揮で第二期工事が行われた。その際、それまでのブロック方式から効率的なケーソン方式へ移行した。このケーソンを製作するためにつくられた斜路は、完成したケーソンを自重で海中に進水させる独自の方式であり、2005(平成17)年まで使われていたそう。牛の脂を塗った木材の上を滑らせると、軌道がずれることもなかったという。こうして進化を遂げながらも、土木技術者のバトンは次世代の土木技術者へと確実に受け渡されていく。