

### 好奇心

大内久夫

一般社団法人日本作業船協会  
監事



前安倍政権の成長戦略の一つとして始まったインフラ輸出の推進により、港湾分野においてもこれまで対象となることが少なかったアフリカ諸国でのプロジェクトが実現してきています。しかし、これらの国々は、旧宗主国である欧州との結びつきが強く、技術基準も欧州の基準に準拠しているため、日本の提案が必ずしもすんなり受け入れてもらえないことがあります。この打開のため、欧州の基準やその背景となる資料まで遡って調べると、今まで気付かなかった事実を発見して興味深いものがあります。

例えば防波堤ですが、欧州やアフリカでは良質な石材を産出するので傾斜堤が多く、良質な石材が少ない日本ではケーソン堤が主になります。一般に、傾斜堤は施工が容易、被災時にもある程度機能維持が可能というメリットがあり、波が碎ける水深の浅いところで有利な構造です。一方、ケーソン堤は水深が大きな所で有利な構造ですが、施工が難しく、大型の施工機械が必要であるため、アフリカ諸国では傾斜堤が数多く採用されています。

傾斜堤も大水深で波の大きな場所では、安定性の高いブロックが必要になり、スレンダーでかみ合わせが良いコンクリートブロックが採用されるようになりました。ところが、ポルトガルのシネス港で水深30～45mに無筋の42t型ドロスを使用して構築された傾斜堤が、完成直後の1978年と1979年に来襲した設計波高を下回る長周期の波でブロックが折損し、倒壊するという有名な被災が発生します。更に、同種の被災が続いて大問題となり、多くの専門家が原因究明と対策の提案に取り組みました。傾斜堤にとって被覆（消波）ブロックは本体そのものであり、多くの実物大実験を含め徹底的な検証が行われました。我が国ではケーソン堤が主流でありこうした検討は行われていませんが、海外のプロジェクトに参加する際には押さえておくべき内容であり、新たな

ブロック開発の参考にもなります。

検証の結果、製作の問題ではなく設計の問題であること、ブロック同士のロッキングで引張強度が大幅に低下しブロックに破損が生ずること等が報告されました。確かに、廣井勇博士が小樽港北防波堤において我が国で初めて遮蔽のない大海に向かって無筋のコンクリート方塊ブロックで防波堤を建設し6万個のモルタルテストピースを作り百年耐久性試験を行ったのも、引張試験でした。無筋コンクリートブロックの構造強度は、引き続き解明すべき課題であると考えられます。

この検証の結果を受けて、欧州やアフリカでは傾斜堤では大型の直方体型ブロックを採用する方向に向かいましたが、毎年ブロックの維持補修が必要なようです。日本では、波高の高い場所では鉄筋を使用し高い安定性を有するブロックが提案され、実施事例も多く高い評価を受けています。この鉄筋を使用したブロックをアフリカに紹介した際に、使用経験や実績が無いのか鉄筋腐食によるブロック破壊等を理由に拒否反応が強く、驚かされました。鉄筋コンクリートを使用した海洋構造物は多く、なぜ消波ブロックだけ問題視するか理解に苦しみましたが、現地の材料を使用し、現地の基準に示された方式を採用して実験を行い、問題が生じないことを示して理解を求めているところです。

最後に、海外では大規模な海洋構造物は、耐用年数が100年のものが増えてきています。我が国でも、河川や橋梁等では既に耐用年数100年の構造物がかなりできていると聞いています。我が国の港湾構造物も積極的に耐用年数100年の構造物を作っていく必要があるのではないのでしょうか？それが、維持管理の簡素化に繋がるかもしれません。

一つのきっかけで、次々と知りたいことが広がっていきます。好奇心は大切です。