

下新川海岸における空洞調査方法

建設技術事業本部 水工部 館山 晋哉

全国の海岸堤防では、海岸浸食や堤防の老朽化に伴い、堤防等の背面の土砂が吸いだされる空洞化の発生が問題となってきています。下新川海岸において、空洞化調査の一手法として、着色水の注入による空洞化確認を試験的に実施しましたので紹介します。 ※当社は、北陸地方整備局黒部河川事務所からの委託業務の一部として、この調査を実施しました。

1. 下新川海岸堤防の概要

下新川海岸は、富山県東部に位置し、富山湾特有の「寄り回り波」という高波が発生し、これまでに度々、浸水被害が発生しています。最近では、平成20年2月24日に、冬期風浪による浸水被害や堤防倒壊等の被害が発生しています。

下新川海岸の堤防は、昭和30～40年代に整備され現在に至っています。一方、昭和40年頃からダム建設や河川の砂利採取、漁業施設建設に伴い、漂砂供給の流れが遮断され、海岸浸食が著しくなっています。

海岸浸食に伴い、海岸の前浜が減少、あるいは消滅し、海岸堤防に作用する波力がさらに増大することから、堤防前面には消波のためのブロックが、沖合には離岸堤が設置されています(写真1)。



写真1 下新川海岸の現状

さらに、海岸浸食に伴い、護岸の基礎部分に設置されていた鋼矢板が海中に露出し、腐食が発生した箇所から背面の土砂が吸出され、堤防背面の空洞化が問題となってきています。

2. 下新川海岸における空洞調査方法

下新川海岸の空洞化調査は、レーダー探査や、堤防天端の調査孔の設置計測により実施されていますが、堤防内に旧堤防の天端コンクリートが残地されている場合や、消波ブロックの下の堤防基礎部で空洞が発生している場合には、空洞箇所を把握するのが容易ではありません。

また、基礎部に調査孔を設置する方法も有効な調査方法ですが、消波ブロックが設置されているため、調査孔設置は容易ではありません。ブロックの存在しない箇所では、水中カメラや潜水により鋼矢板の腐食状況が確認できますが、このような箇所は非常に少なく、下新川海岸全体で実施することは不可能な状況でした(写真2)。



写真2 水中カメラによる鋼矢板腐食状況調査

下新川海岸の堤防下の地盤は、主に砂や礫で構成され、透水性が非常によいことが特徴でした。このため、堤防の背面から着色水を注入し、海面への流出状況から空洞の有無を判断する方法を、試験的に実施することとしました。

3. 着色水通水による調査の試行

(1) 使用着色材

ここで、着色のための材料が問題となりましたが、無害で漁業等への影響のないもの、背面土砂を通過し海面に流出しても着色が確認可能な材料として、海難救助用の染料であるシーマーカーを採用することとしました。

シーマーカーは写真3に示すように、本来は固形ですが、通水試験実施にあたり、粉体にして使用することとしました。



写真3 シーマーカー

(2)試験箇所及び試験方法

試験箇所は、今後の護岸工事の優先度が高い箇所として、民家が存在し、海岸堤防の前面に前浜が存在しない箇所を選定しました(写真4)。



写真4 試験箇所の状況

着色水の注入は、試験作業の効率性を考え、基礎付近までのボーリング孔を削孔し、そこから着色水を注入することとしました(写真5)。



写真5 基礎付近までの調査孔の設置作業状況

試験箇所の1箇所目では、1m³のタンク2基を用意し、タンク内で着色水を製作し、順次注入してゆく方法で実施しました(写真6)。この箇所では、合計約3,000ℓの着色水を注入しましたが、海岸への流出は確認できませんでした。



写真6 着色水の注入状況

この原因として、調査地点に空洞や矢板腐食が存在しないことが考えられますが、その他の要因として、着色水の注入量の不足や、着色水が、海面方向以外に拡散していった可能性が考えられました。

このような状況を踏まえ、次の調査地点では、ボーリング削孔後にポンプで直接海水を十分注水した後、粉碎したシーマーカーを直接孔内に投入し、さらに注水続ける方式をとりました。

この結果、シーマーカー投入の約10分後には、基礎部分からの色水の流出が確認され、空洞箇所が存在することを確認しました(写真7)。

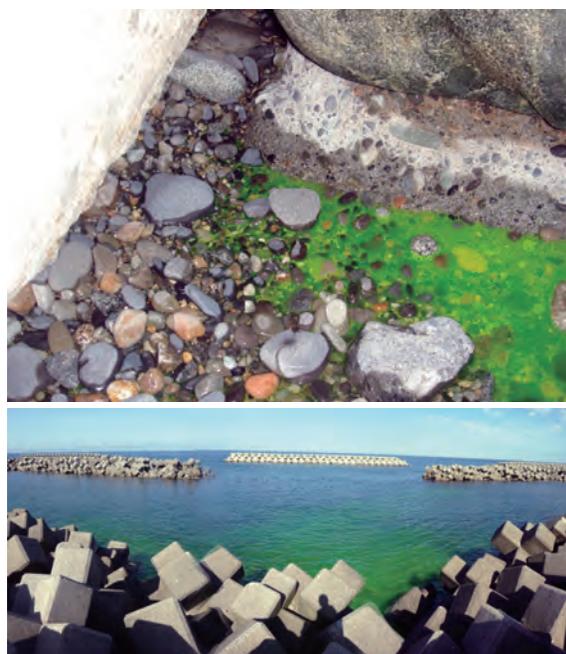


写真7 着色水の流出状況

4. おわりに

全国の海岸堤防では、空洞発生の問題が顕著化してきており、海岸特性や制約条件を考慮したさまざま調査方法が実施されております。

今回の調査手法は、下新川海岸での消波ブロック設置状況と地盤条件を考慮した調査方法であり、同様な特性を有する海岸堤防では実施可能と考えます。

しかし、今回調査では空洞の有無は確認できますが、空洞箇所の特定までは至りません。効率性な空洞化対策を実施するための一次調査として、本調査方法で空洞存在の確認後に、消波ブロックを移設するなどして本格的な調査を実施するなど、調査の組合せにより、より効率的な空洞確認が可能であると考えます。