

浚渫土を利用した人工なぎさ線地盤の 内部構造動態モニタリング

沿岸域環境科学教育研究センター 教授 滝川 清
沿岸域環境科学教育研究センター 森本剣太郎
沿岸域環境科学教育研究センター 増田 龍哉
東亜建設工業株式会社 山口 友之
東亜建設工業株式会社 三枝 弘幸
熊本大学客員教授 沿岸域環境科学教育研究センター 五明美智男

研究の目的：

沿岸環境の改善や親水性の向上などを目的として多くの人工海浜、人工干潟が造成されてきた。構造的には下部基盤に粘性土系の浚渫土を用い、その上部に覆砂を施工する機会が多いため、浚渫土の圧密や覆砂の浚渫土へのめり込みが発生するなど、施工中や施工後の地盤構造の変化が経時的に生じることが少なくない。このような地盤構造の変化は、生物生息基盤の安定性や設計・維持管理の観点から非常に重要であり、干潟の地盤動態を捉える際には地盤高や表層の土質性状の変化だけでなく、地盤構造の変化も含めた検討が必要である。

そこで、本稿では浚渫土を用いて造成した人工なぎさ線において、地盤動態を把握することを目的として、地盤高や表層土質性状と同時に地盤内部構造のモニタリング調査を実施した結果を報告する。

研究の内容：

調査を実施した人工なぎさ線は、通称「熊本港北なぎさ線」と呼ばれており、平成 18 年 9 月に九州北西部に位置する有明海の熊本新港北側に浚渫土と海砂を用いて造成されたもので、石積み護岸の前面に連続した地形の浅場を造成して、生態系の連続性の創成を図る目的で作られたものである。その断面構造は、沖側に浚渫土流出防止用の潜堤が設置され、沖側は砂層のみ、中間部は砂・混合土・浚渫土の 3 層、岸側は、混合土・砂の 2 層の構造となっている。地盤動態調査は、なぎさ線造成直後、約 6 ヶ月後、約 1 年後の 3 回実施し、調査内容は①測量、②表層サンプリング、③小型電気式静的コーン試験（mini-CPT）の 3 種類である。特に、mini-CPT に関しては、軟弱地盤の調査などに多く利用されている通常の電気式コーン試験と同様、深度方向に連続的に貫入抵抗、間隙水圧、周面摩擦を計測できることから、人工なぎさ線地盤の内部構造把握を目的として試用した。また、通常のコーンに比べ縮尺寸法が 1/3 であることにより、貫入に必要な反力が小さく簡易な手回しの貫入機による試験が可能であることから、陸からのアクセスの制約や干満の影響を大きく受ける干潟の調査方法として適している。

主要な結論：

1) 造成約 1 ヶ月後に台風による高波が来襲し地盤の高い部分の砂が大きく侵食された後、ほぼ安定した形状を保っている。ここで示していないが、表層サンプリングによって得られた表層の粒度分布も、造成直後の多少の変動の後、ほぼ安定している。

2) 沖側の原地盤に覆砂した地点（砂層のみ）における mini-CPT の結果では、地盤のせん断強度特性や排水特性を貫入抵抗 qt の大きさ、間隙水圧 ud と静水圧の関係（過剰間隙水圧の有無）から解析し、砂層や粘性土層など土質分類を行った。表層から D.L.0.25m までは、 qt が大きく、かつ ud が静水圧分布に沿って上昇していることから、せん断強度が大きく、透水性の高い砂質地盤であること、また、それ以深は、 qt が非常に小さく、かつ正の過剰間隙水圧が発生し ud が静水圧分布と異なっていることから、せん断強度が小さく、透水性の低い粘性土地盤であると推察される。

3) 前述のような砂と粘性土の 2 層構造からなる基本的な地盤の層構造を把握できることを踏まえ、砂・混合土・浚渫土の 3 層で構成されている中間部での調査を実施し、その代表的な調査結果を図 4 に示す。造成直後と 1 年経過後の qt 、や過剰間隙水圧の発生傾向はほぼ一致しており、D.L.0.8~0.9m 付近に地盤層の境界（図中破線）が存在すると推察される。

4) 今回実施した人工なぎさ線の地盤構造の動態モニタリングにより、飽和・不飽和を繰り返す潮間帯の地盤層の構造調査方法として mini-CPT が有効的であることが確認された。また、波浪などの外力による表層の侵食などが見られるが、地盤内部の層構造は安定しており、浚渫土を利用した人工なぎさ線の地盤構造の安定性を確認することができた。

（第 33 回 海洋開発シンポジウム，2008.7）