

ルミネッセンス計測に基づく養浜土砂の追跡に関する研究

1. 研究の目的 海岸侵食対策として養浜が積極的に導入される事例が増えている。しかし、養浜砂の動態を地形測量からの逆算やトレーサー調査などで追跡することは難しく、養浜工の有効性を科学的に確認するのは困難である。本研究では、砂粒子の露光履歴の指標であるルミネッセンス強度の測定に基づいて養浜砂の挙動を追跡する手法を検討した。

2. 研究内容 長石粒子の熱ルミネッセンス (TL) ならびに光ルミネッセンス (OSL) の計測に基づく養浜土砂追跡の可能性を検討した。近年大規模な養浜が実施されている宮崎海岸と湘南海岸を対象として、養浜箇所とその周辺地域において前浜の表面下約 10cm の砂を露光に注意しながら採取して分析に用いた。試料を前処理して長石粒子を抽出し、Riso 社の計測器でルミネッセンス強度を計測した。**宮崎海岸**：一ツ瀬川から宮崎港までの約 10km の海浜で、2009 年 2 月、7 月、10 月の 3 回にわたり試料を採取した。計測された TL および OSL を見ると (図-1)、養浜砂のルミネッセンス強度は、前浜のものより有意に高く、ルミネッセンス計測を用いて養浜砂の挙動を追跡できる可能性があることがわかる。2 月のデータを見ると、海浜砂の TL 強度はすべての点で小さく、養浜の影響は見られない。**写真-1** は、養浜 B の地点を撮影したものであり、2 月時点では養浜工前に砂浜が広がり、養浜工はまだ流出していないことが確認できる。これに対し 7 月および 10 月のデータでは、養浜 A と B の間や南端の離岸堤の背後砂浜などで TL や OSL が高くなっている地点が見受けられる。波浪データから CERC 公式により推定した沿岸漂砂量 (図-2) を見ると、5 月末に高波浪が来襲し、強い南向きの沿岸漂砂が生じていたことが確認できる。図-1 の 7 月のデータで南端の離岸堤の背後で確認されたやや高いルミネッセンス強度を有する砂は、5 月末の高波浪により南へ輸送された養浜砂の一部と考えられる。構造物が設置されていない自然海浜では常時波浪により前浜部の砂の露光が急速に進むため (ルミネッセンス強度減小)、構造物背後でのみ (写真-2)、養浜砂の痕跡を確認できたものと考えられる。また、7 月時点の養浜 B 地点の写真を見ると、前浜が消失し、養浜工に波浪が作用していることがわかる。サンプリングを実施した 7 月 10 日直前の沿岸漂砂を見ると、南からの波浪により北向きの沿岸漂砂が卓越していたことがわかり (図-2)、ルミネッセンス強度のピークが養浜 B の北側に位置していることと整合していることがわかる。10 月の試料採取は、台風 18 号の 12 日後であり、台風の波浪による強い北向きの沿岸漂砂のために養浜砂が北へ輸送され、ルミネッセンスのピーク位置も北へ移動したことが読み取れる。**湘南海岸**：相模川から両側に向けてルミネッセンス強度が低下しており、相模川から供給された土砂が沿岸漂砂により両側海浜に輸送されていることがわかる (図-3)。漁港の防波堤やヘッドランドなどの影響で沿岸漂砂の一部が捕捉され、構造物の両側でルミネッセンス強度が変化することが確認された。また、試料採取時点で養浜砂の流出が激しかった茅ヶ崎海岸地点 (写真-3) では、周辺よりルミネッセンス値が高く、養浜砂が茅ヶ崎漁港とヘッドランドに囲まれた区域に限定的に分布していることが確認できた。さらに、離岸堤付近、漁港西や江ノ島西など、過去の養浜実施箇所ではルミネッセンス強度がやや高く、現地砂と混合しながら養浜砂が長期的に存在している可能性も確認できた。

3. 主要な結論 養浜砂の TL・OSL 強度が海浜砂のそれに比べて有意に高い場合には、露光に注意したサンプリングを適切な頻度と範囲で実施することによりルミネッセンス計測に基づく養浜砂の追跡が可能となる。宮崎海岸と湘南海岸で適用性を確認した結果、養浜砂の挙動を短期的にも長期的にも説明できることが確認できた。

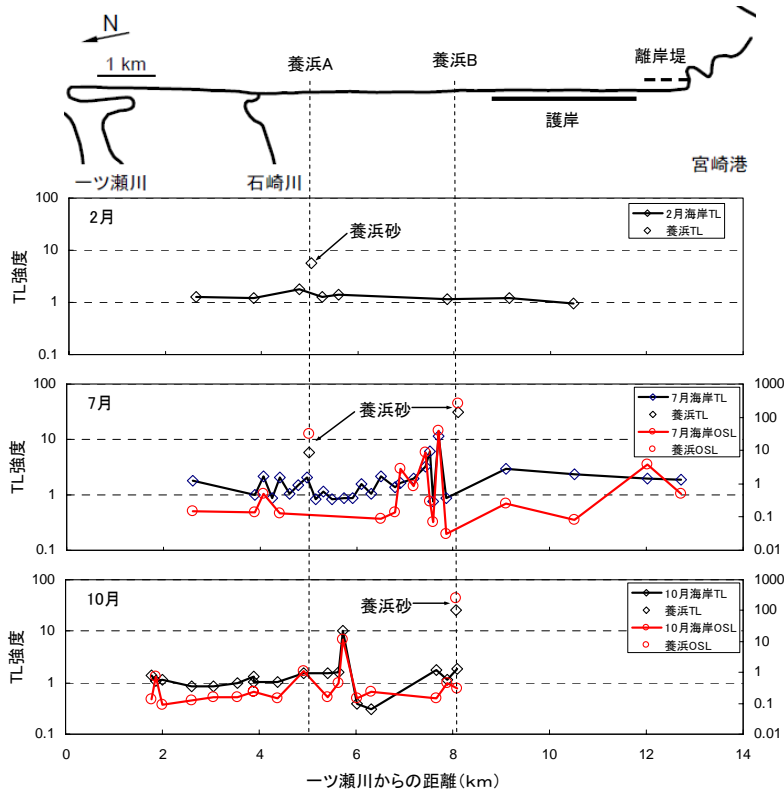


図-1 宮崎海岸 TL・OSL 強度



写真-1 養浜 B 地点試料採取

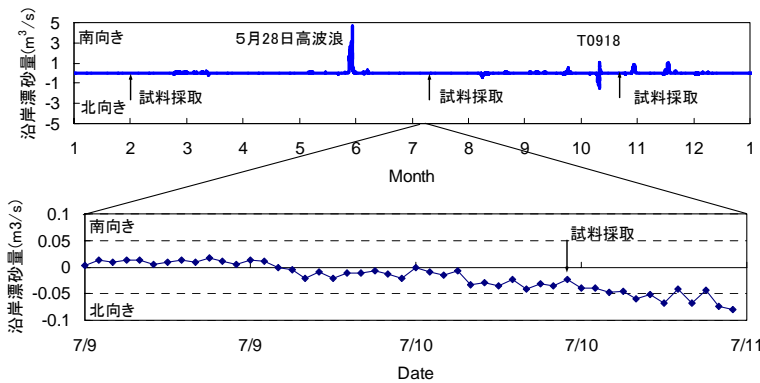


図-2 宮崎海岸沿岸漂砂の経時変化

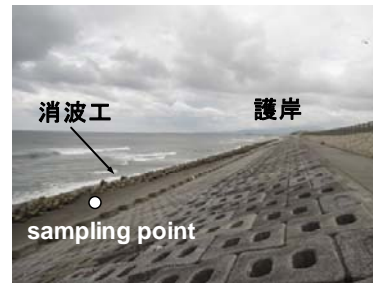


写真-2 護岸地点試料採取

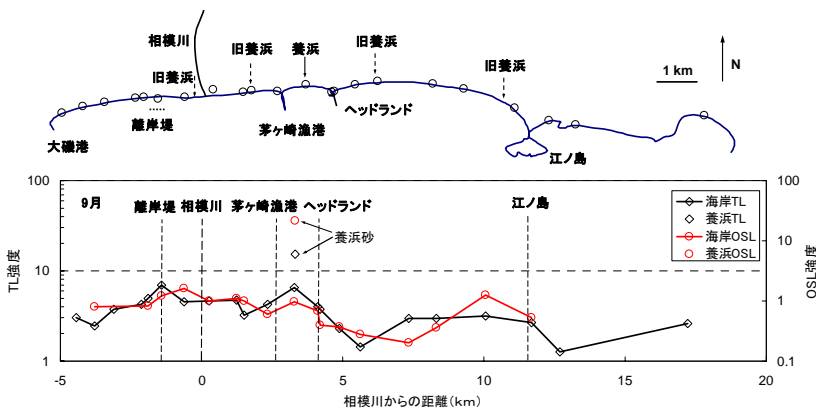


図-3 湘南海岸 TL・OSL 強度



写真-3 湘南海岸養浜前試料採取