

要旨

日本では近年深刻化している海岸侵食であるが、その対策として養浜工をより効率的に行うための新たな土砂追跡手段として、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が養浜砂の挙動追跡に有効であるかどうかを検討した。

1. はじめに

海岸侵食は、ほぼ日本全国で起こっている現象であるが、その対策として、人工構造物設置、サンドバイパス工法、養浜などが行われている。このうち養浜は特別な工法を必要とせず安価で出来、生態系への影響も少ない、防護、環境、利用の3つの点において優れた工法である。それにも関わらず普及が進んでいないひとつの原因として、施工後の土砂動態を監視することが困難であり、その効果を確認しづらいことが挙げられる。従来行われてきた主な調査方法は有効な手段であるとは言えず、新たな追跡手段の開発が急務である。本研究ではそのひとつの可能性として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が養浜砂の挙動追跡に有効であるかどうかを検討することにした。

2. 研究手法と手順

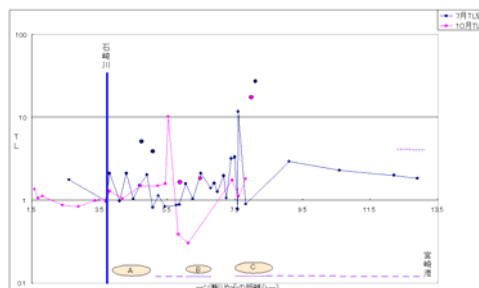
宇宙から飛来した放射線によって与えられた紫外線損傷により、あるエネルギー状態に励起した不対電子が元の状態に回復し、エネルギーの減少分に相当するエネルギーの蛍光発光が起こる現象をルミネッセンス現象という。このうち、熱による発光現象を Thermo-Luminescence(TL)といい、光による発光現象を Optically Stimulated Luminescence(OSL)という。自然状態の砂粒子の TL・OSL 信号強度の差異は砂粒子が埋

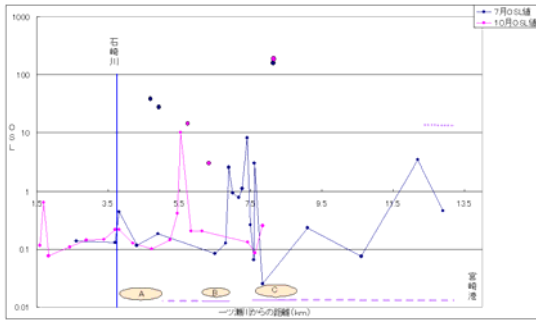
積している期間、堆積時の露光状態、および今現在の露光状態により、砂の置かれてきた環境の違いを見出すことが出来る。露光履歴が長い程 TL・OSL 強度は小さくなり、短い程大きくなる。ルミネッセンス値が高ければ、砂粒子が運搬される過程で十分に露光していない河川からの流出土砂、もしくは長期間露光されていない養浜砂の影響が強いと予想出来る。

このようなルミネッセンス特性を用いた海浜土砂の移動推定可能性を示す研究は、Rink(1999,2003)によって行われ、また日本でも、宮崎海岸において行われている(佐藤ら,2009)。本研究は、これらの先行研究の成果を受けて、日本で養浜が精力的に行われている宮崎海岸、湘南海岸、中田島海岸について長石粒子の熱ルミネッセンス(TL)信号ならびに光ルミネッセンス(OSL)信号という砂粒子そのものが持つ特性を分析することにより、養浜土砂移動過程の推定を行った。

3. 測定結果と考察

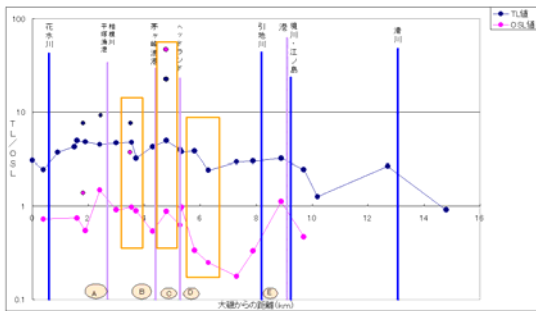
(1)宮崎海岸





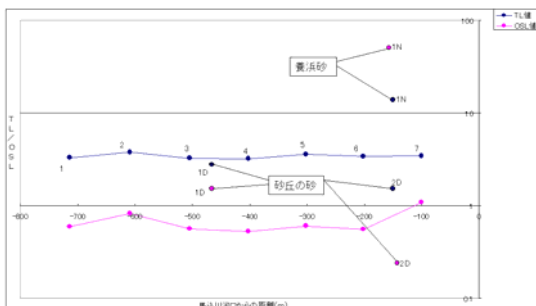
宮崎海岸においては、継続した養浜により、養浜砂が元々の海浜砂と混合し定着していることが確認できた。更に波向き異なる波浪来襲に応じて養浜砂が南北の両方向に移動している可能性があることも指摘できた。

(2)湘南海岸



湘南海岸においては、相模川から供給された土砂が露光しながら両側に輸送されていることが確認できた。またルミネッセンス強度の差から、養浜砂の移動範囲が把握できることも分かった。

(3)中田島海岸

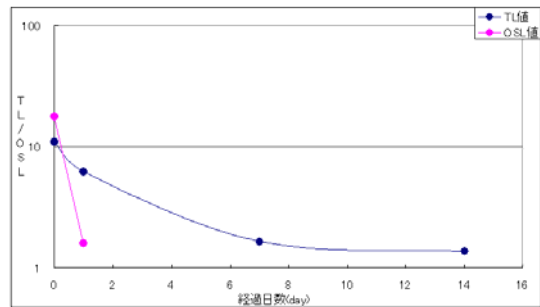


中田島海岸においては、広域で測定した過去のデータとの比較より、ルミネッセンス強度が安定していることから養浜砂が供給され

ていると推定できた。

4. 露光試験

TL・OSL 強度減少に1日でどれだけの差がうまれるのか確かめるために、中田島海岸の養浜について、日光露光時間が1日、1週間、2週間のものについてTL値を、1日のものについてOSL強度を測定した。



OSLの減少率の方が大きく、TL値が減少する際にはそれに相当する分のOSL値も減少するはずなので、TL値とOSL値の比は露光の程度を表す指標として普遍であると考えられる。養浜砂の局所的な追跡にはOSLが有効であり、TLは広域の土砂移動推定に有効であることが言えた。

5. 結論

TL・OSL強度と粒径特性を組み合わせることにより、養浜砂の挙動を科学的に監視できることが示された。

参考文献

佐藤慎司、岸本瞬、平松遥奈(2009)：日向灘流砂系の土砂動態と砂礫海浜の長期変形、海岸工学論文集、第56巻 pp.671-675

Rink(1999):

Quartz luminescence as a light-sensitive indicator of sediment transport in coastal process. Journal of Coastal Research, 15(1), pp.148-154.