

海岸河口域における砂浜地形の形成・涵養過程を読み解く試み Evolution of beach geomorphodynamics in light of geophysical explorations

○東良慶・平石哲也・関口秀雄

○Ryoukei AZUMA, Tetsuya HIRAISHI, Hideo SEKIGUCHI

Beach erosion has been a serious issue worldwide, owing to evolving fluvial supply and complex littoral dispersal. Japan's archipelago is no exception for this. It has recently undergone the loss of aerial beach area at a rate of approximately 160ha per year (Tanaka et al., 1993). In order to promote integrated beach management in harmony with regional environments, it is of utmost importance to address multi-scaled nature of the coastal sediment transport and associated morphological changes. This study aims at adapting a procedure of geophysical explorations to identification of beach geomorphodynamics, which include the performance of the beach on the Nozumi coast facing the Sea of Japan.

1. はじめに

我が国の侵食による海浜面積の減少量は7500haにおよび、平均汀線後退量にして7.5mに達する(田中ら, 1993). この海岸侵食の背景には、川砂利の過剰採取やダム建設等による自然の堆積物配分過程の乱れが一因として考えられる. 一方で、1990年代初頭までに建設されたダムの貯水池には、12億 m^3 の土砂(自然生産土砂量の約6年分に相当)が滞留している(Suzuki, 2000). 近年では健全な海岸環境の再生のために、このた堆砂資源の活用方法(下流域への土砂の還元)が模索されている. しかし、河口海岸域における洪水流出土砂がどのように砂浜地形を涵養するのか、その物理機構には不明な点が多い. そこで本研究では、大河津分水(新信濃川)の河口域の野積海岸において、物理探査およびボーリング調査を実施し、河川流出土砂による最近100年間の海浜地形の発達を定量的に読み解く.

2. 調査エリアの特徴

大河津分水は新潟平野を流れる信濃川の流水の一部を日本海に放流する治水用(計画高水流量; $11000\text{m}^3/\text{s}$)の人工河川である. 工事は1870年に着工され、1922年に通水が開始された. 野積・寺泊海岸は、従来、閉じた漂砂系で岩石海岸であったが、分水通水後は分水の河川流砂系の土砂により砂浜地形が形成された. すなわち、人工的な砂浜形成実験とも考えられ、砂浜地形の形成(涵養)過程の絶好のスタディーフィールドである.

3. 汀線位置の長期変化

大河津分水河口を中心として南北12kmの範囲において、50m毎に汀線位置の変化量を変化した. 汀線位置の地理情報として、5万分の1地形図(1911, 1931, 1965, 1979, 1991年)、空中写真(1948年; 米軍撮影)および衛星写真(2010年; Google Earth)を用いた. その結果、1911年(分水開削前)と比較して、1965年までに汀線が最大600m前進した. 海浜面積としては $230 \times 10^4\text{m}^2$ 増加している. その後は汀線位置は安定しており、顕著な変化は観察されない.

4. 砂浜地形環境の物理探査

分水開削前と比較して約600m汀線が前進した砂浜地形において、汀線と概ね直交する測線を設定し、物理探査を実施した. 表面波探査の結果、在来海底地盤(下層; 高S波速度(硬い))の上に、分水からの流出土砂による堆積層(上層; 低S波速度(緩い))が累重していることが推察された. 地中レーダー探査の結果、砂丘域における海側斜面に平行した層構造が観察され、汀線から比較的離れた(400m程度)田面では、高い地下水面による電磁波の減衰が推察された.

5. 砂浜堆積層の実証調査 (Ground truth)

物理探査測線に沿って、3地点でボーリング調査(標準貫入試験も併せて実施)、その結果、表面波探査結果と概ね整合する堆積構造が確認できた.