

GIS 解析による寺泊野積海岸における流砂—漂砂系土砂収支量の推算

大阪工業大学工学部 学生員 ○渡邊 浩平

大阪工業大学工学部 正会員 東 良慶

1. はじめに

我が国では、海岸侵食が深刻化しており、各地の砂浜海岸において、保全事業が鋭意実施されている。しかしながら、河川からの流砂系土砂供給量および沿岸域における土砂収支については未解明な点が多い。

本研究では、信濃川の洪水放流路（大河津分水）が開削され、人工的な砂浜が形成された寺泊野積海岸に着目する。当該海岸においては、海岸近傍斜面における河川の下刻作用による土砂流出量、および、大河津分水における洪水時の土砂供給が沿岸海域に涵養されている（図-1）。そこで、まず、海域における陸域からの土砂供給量を推算する。その後、小河川の下刻による

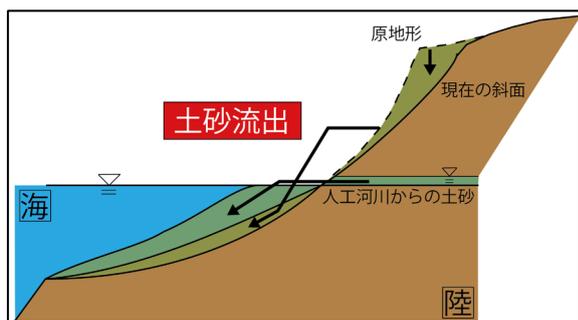


図-1 陸域からの流砂系および海域における漂砂系土砂移動の連関のイメージ図

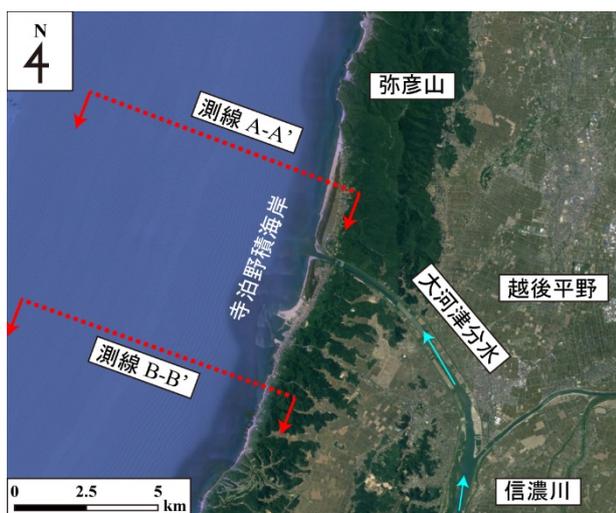


図-2 研究対象エリア周辺の衛星写真（背景図：Google Earth）

海岸近傍斜面からの土砂供給量を算定し、それらの結果にもとづき、大河津分水からの流砂系土砂供給量を推算するものである。これにより、流砂系土砂供給量の実態を把握することを目的とする。

2. 研究対象エリア：寺泊野積海岸および周辺の特徴

大河津分水（新信濃川）の河口海岸域である寺泊野積海岸は新潟県の南西部に位置する砂浜海岸である。元来は岩石海岸（砂浜のない海岸）であったが、大河津分水が開削（1922年通水）され、信濃川を流下していた土砂により、約100年間で砂浜海岸が形成された（図-2）。一方で、寺泊野積海岸はポケットビーチとなっており、海岸近傍の斜面である弥彦山周辺域からの小河川の下刻（下刻）作用による土砂流出も砂浜海岸形成に寄与していると考えられる。

3. 地形の変遷と土砂収支の検討

3.1 沿岸海域への陸域からの土砂供給量の推算

本節では、まず寺泊野積海岸の沿岸域に陸域から供給された土砂量を推算する。当該海岸域の堆積環境を把握するために、音波探査結果にもとづく反射断面の解釈図¹⁾を参照した。寺泊・野積海岸に直交する測線 A-A'（図-2）、および、同じ地質構造であると考えられる当該海岸域外の測線 B-B'（図-2）に沿った、最終氷期

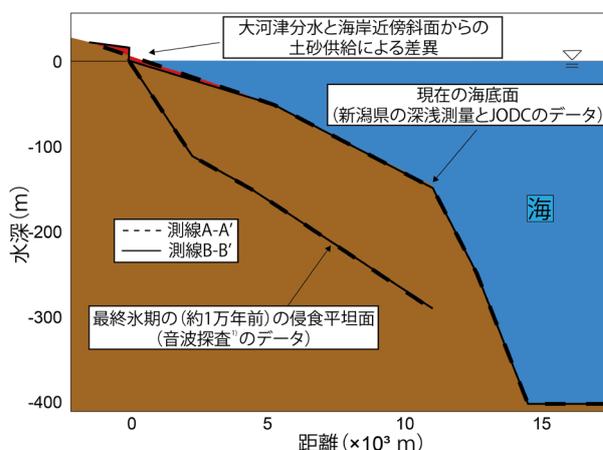


図-3 音波探査結果¹⁾による最終氷期および現在の海底地形断面プロフィールの重ねせ

キーワード 海岸地形, ArcGIS, 土砂収支, 寺泊・野積海岸, 大河津分水

連絡先 (e-mail): kouhei.nemutai0604neyo@gmail.com TEL090-7098-6482

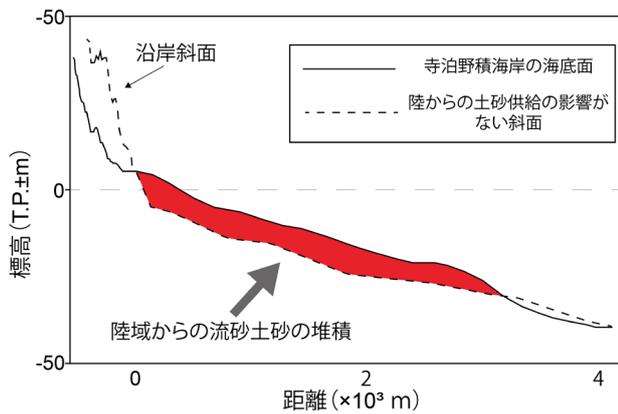


図-4 浅海域における寺泊野積海岸と当該海岸域外の海底地形プロフィールの比較

と現在の海底地形プロフィールを重合せ、図-3に示す。

この図から水深50m以深においては、最終氷期および現在の地形プロフィールに差異は見られず、当該海岸周辺では最終氷期以降、同じような地形形成プロセスを経てきたと考えられる。現在の汀線付近については、差異が確認されたため、拡大し図-4に示す。

この図から水深40mまでの海底地形が大きくことなり、寺泊野積海岸域においては、海岸近傍斜面からの土砂および大河津分水からの流砂系土砂が厚く堆積し、砂浜海岸が形成されていることがわかる。この土砂堆積断面積を読み取った結果(図-4)、2.5万m²/mであった。これに寺泊野積海岸の海浜長7.5kmを乗じ、ポケットビーチ地形の3次元効果のシンプルな低減係数を以下のように定義し、

$$\begin{aligned} \text{低減定数} &= \frac{\text{1911年以降に増加した海浜面積}}{\text{水底断面データに沿う海浜幅} \times \text{海岸長}} \\ &= \frac{230 \times 10^4 \text{ m}^2}{350 \text{ m} \times 7500 \text{ m}} \approx 0.9 \end{aligned} \quad (1)$$

これに乗じると、1億6000万m³と推算された。

3. 2 海岸近傍の斜面からの土砂流出量の推定

海岸近傍の斜面である弥彦山域では、小河川が流下しており、河谷部も見られる。この河川による下刻作用によって斜面が侵食され、流出していることが推察される。したがって、河谷を復原し、原地形を仮定し、現在の地形との差分を求めることにより、海岸近傍の斜面からの推定土砂流出量を求める(図-5)。その結果、8400万m³の土砂が流出したと推算された。

3. 3 大河津分水からの流砂系土砂流出量の推算

3章1節において求めた陸域からの総土砂流出量から、前節で求めた海岸近傍斜面からの河川侵食による

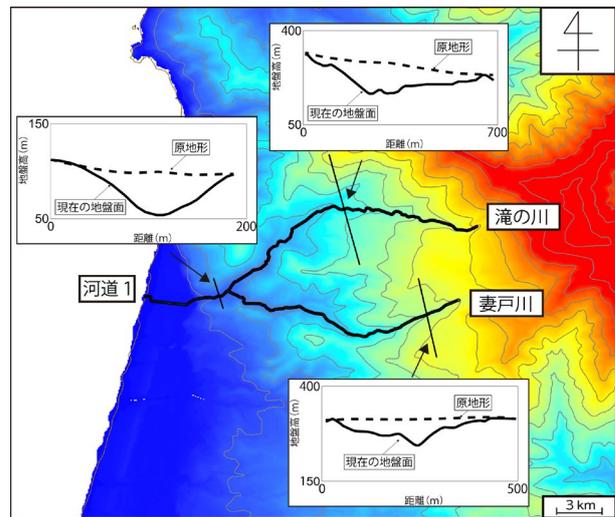


図-5 海岸近傍斜面の現在の地形と河川による侵食(下刻)前を復原した原地形プロフィール

流出土砂量を減算すると、大河津分水からの流砂系土砂流出量を推算できる。その結果、大河津分水からの総流出土砂量は7600万m³と算定した。この値は、国土交通省が報告している大河津分水からの年間土砂流出量²⁾は70~80万m³/年であり、開削後の総流出量に換算すると7000~8000万m³とほぼ一致しており、非常に興味深い。

4. おわりに

本研究で得られた主要な結論を以下のとおりである。

- 1) 陸域から寺泊野積海岸に流出し、海底面に堆積した土砂量(沿岸斜面からの侵食土砂+大河津分水からの流砂系流出土砂)は1億6000万m³と推算された。
- 2) 海岸近傍斜面における河川の侵食(下刻)作用によって、流出した土砂量は8400万m³と推算された。
- 3) 上記の算定値にもとづき、大河津分水からの流砂系土砂流出量は、7600万m³と推算された。これは既往の調査報告と良好に一致し、整合性のある算定値であると結論付けられる。

参考文献

- 1) 井上卓彦, 村上文敏, 吉河秀郎: 沿岸海域の地質構造調査: 新潟県北部沿岸海域の高分解能音波探査, 地質調査総合センター速報 No.54, 平成21年度沿岸域の地質・活断層調査研究報告, pp.1-9, 2010年。
- 2) 国土交通省: 総合土砂管理の取組みについて, 第86回河川整備基本方針検討小委員会補足説明資料, p.3, 2008年。