

1. はじめに

海浜，特に前浜背後での波による砂移動例を紹介する．一つは波浪，もう一つは津波によるものである．前者は 1991 年以來，後者は 1992 年以來，ポチポチとデータを集めている．まだ研究途上で，成果は得られていない．この種の砂移動問題に少し関心があり，話題提供する次第である．

2. 波浪による砂移動例

一時的に形成された浜崖の例を写真 - 1 に示す．浜崖諸元はその時々波浪諸元に対応したものと考えられる．

現地調査で得た浜崖高さ h と日最大及びそれと同じ日の日平均有義波高 H の関係を図 - 1 に示す．凡例の (写真)，(野帳) は浜崖の抽出方法を示す．データの上限直線 (実線) は次式となる．

$$H = 2.6h + 6.2 \quad (1)$$

長期的な浜崖は過去最大級の有義波相当の波浪で形成され则认为られる．秋田県南部海岸沖の 30 年確率の最大有義波高は 10m 程度，同海岸での長期的な浜崖の平均高さは約 1.2m で，ほぼ式(1)の上限直線上に位置する．これは日最大有義波高で浜崖高さの上限を論じ得ることを示していよう．換言して，波浪観測データのない海岸では，浜崖高さを測ることで大体の沖波の日最大有義波高が推定できることを示していよう．

日最大で整理したものには強引過ぎる感があるが，日最大と日平均有義波高のものに対する直線回帰式は次式となる．

$$H_{\max} = 3.0h + 3.0 \quad (2)$$

$$H_{\text{ave}} = 3.5h + 1.2 \quad (3)$$

式(2)から日最大有義波高 = 3 m (平均値) が浜崖形成の一つの閾値と判断される．しかし，3 m 以上でも浜崖が形成されない場合や調査点がある．他の閾値も考えられねばならない．その一つとして，日最大と日平均有義波高の差 ΔH が考えられる．

図 - 2 に ΔH と浜崖高さ h の関係を示す．データの下限直線 (実線) として次式を得る．



写真 - 1 一時的に形成された浜崖の例

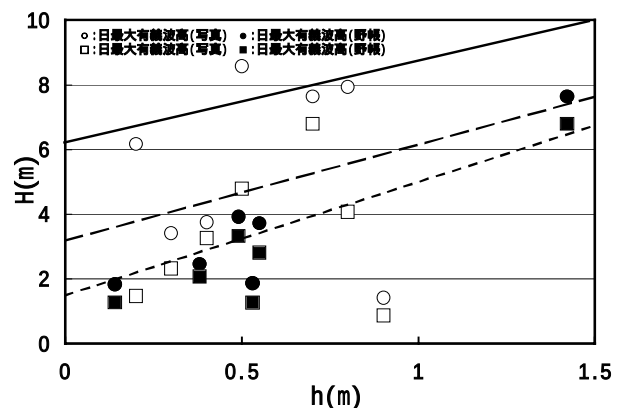


図 - 1 各種代表波高と浜崖高さの関係

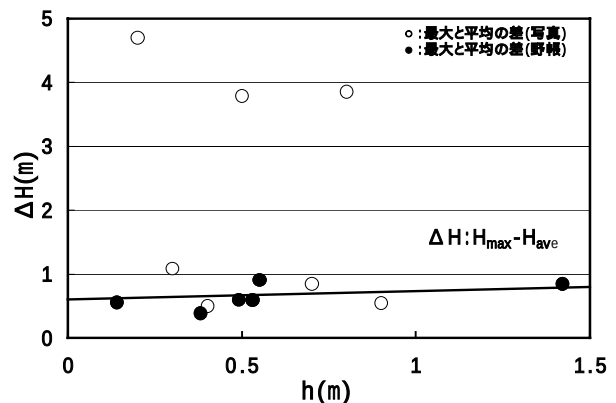


図 - 2 代表波高の差と浜崖高さの関係

$$\Delta H = 0.13h + 0.6 \quad (4)$$

浜崖高さはあまり関係せず， ΔH が 0.6m 以上で形成されている。調査期間中の秋田県南部海岸沖での ΔH の平均は 0.5m 程度で，平均より大きめで浜崖が形成されるようである。

浜崖高さは波ばかりでなく，地形にも影響されよう。本海岸の調査点 St.2, 4, 15, 18 には長期的な浜崖が存在する。St.18 ではそれが測量測線上にあり，ほぼ 2 週間毎に実測している。

図 - 3 に長期的な浜崖高さ h と後浜勾配 S の関係を示す。黒塗りは 2001 年 12 月測定 of 浜崖，白抜きは経時的な浜崖である。図によると，後浜勾配が緩くなるにつれて，浜崖は高くなっている。この傾向は場所や時間によらない。両者の回帰式として次式を得る。

$$h = 0.31S^{-0.54} \quad (5)$$

浜崖高さは後浜勾配の -1/2 乗に依存している。この依存性は非砕波長波の打ち上げ高と同じである。非砕波長波は海底勾配が緩くなるにつれて打ち上げ高が増し，侵食力が大きくなる。よって，浜崖高さの後浜勾配へのこの依存性は妥当と思われる。

3. 津波による砂移動例

津波時に多量の砂が移動することは容易に想像つく（写真 - 2）。明治や昭和の大津波に襲われた岩手県下では，津波で行方不明となった人々の骨が漁港修築時などに掘り出されたりする。

図 - 4 に現地調査で得た侵食深 h_s と陸上流速 u 及び浸水深 h_r の関係を示す。背後地が平坦な所で得たもので，●が Papua 津波，○が過去の津波のものである。侵食深の定義は図 - 5 に，陸上流速は侵食部近傍の平坦地での浸水深を測定し，次式から推定している。

$$u = 3.78h_r^{0.87} \quad (\text{単位：m, s}) \quad (6)$$

特殊な地形の一つである砂嘴上でもデータ（●）を収集してきた。図 - 4 中のデータは砂嘴海側で得たもので，陸上流速には海側の浸水深から評価した限界流速を採用している。よって，これらのデータと横軸の浸水深は無関係である。図中の数値は砂地盤表層の中央粒径（単位：mm）

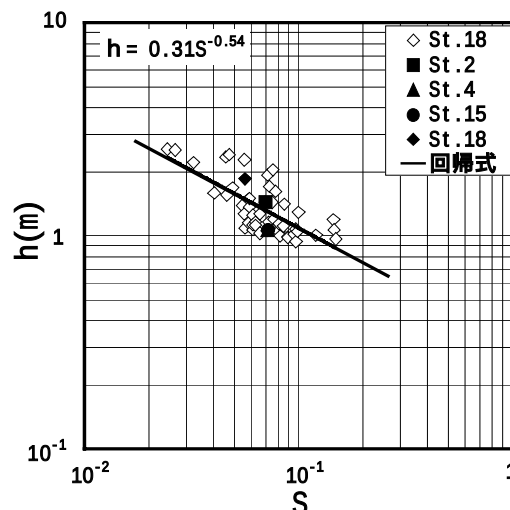


図 - 3 浜崖高さと後浜勾配の関係



写真 - 2 津波による砂移動 (Vanuatu)

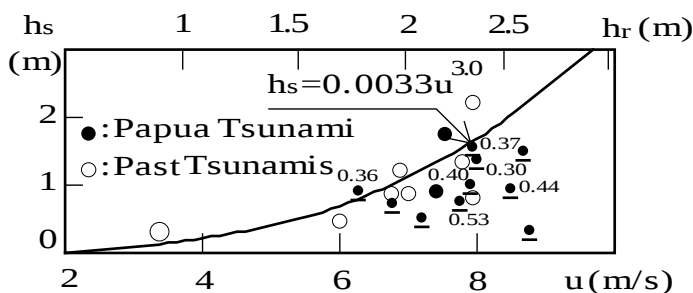


図 - 4 砂侵食深と陸上流速の関係

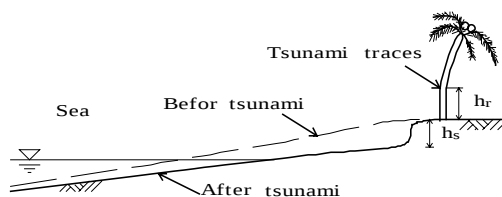


図 - 5 砂侵食深の定義



写真 - 3 海側での砂移動 (Papua)



写真 - 4 海反対側での砂移動 (Papua)

である。図から、平坦地でのものに比べて、侵食深が陸上流速の割に小さいことが判る。また、砂嘴上では何故か海側で侵食深が小さく、反対側で大きかった(写真 - 3, 4)。

4. むすび

前浜背後での波浪と津波による砂移動例を紹介した。成果らしいものが得られておらず心苦しいが、調査法などの細かいことについては発表時に述べる。