

桜島火山灰（流下土砂）の養浜材への応用に関する基礎的研究

鹿児島大学大学院理工学研究科

正会員 ○長山昭夫

鹿児島大学工学部海洋土木工学科

正会員 浅野敏之

1. はじめに

養浜工は 2000 年 4 月に施工された海岸法で海岸保全工法のひとつとして認められ、近い将来海岸保全工法の主流になると考えられている。養浜工に関する研究（たとえば宇多(1996)・本田(2005)）はこれまで多くなされているが、養浜材をある特定の土砂に絞った研究はなされていない。本研究では養浜材として桜島火山灰（流下土砂）を使用した。また波浪条件を侵食型・堆積型の 2 ケース設定し、地形変化・汀線変化量・前浜勾配など基礎的な特性量の変化特性を把握し、波浪外力に対する海浜の安定性を評価した。

2. 実験概要

(1)底質条件

実験では、桜島の野尻川河口付近で採取した桜島火山灰（流下土砂）を振るい分け、250-600 μm のものを養浜材として使用した。また海浜材として標準砂を利用した。それぞれの物理諸元を表-1 に示す。

表-1 物理諸元

	桜島火山灰 (流下土砂)	標準砂
中央粒径(μm)	425	190
比重	2.56	2.60
静止摩擦角($^{\circ}$)	44.1	41.9
沈降速度(cm/s)	4.38	3.05

(2)実験方法と実験条件

幅 40cm、深さ 30cm、長さ 20m の造波装置に中央粒径 190 μm の標準砂で勾配 0.125 の砂面を作り、前浜部分には、汀線を 33cm 前進させるように中央粒径 425 μm の桜島火山灰（流下土砂）を勾配 0.67 で造成した。沖側の水深を 20cm とし、侵食型(CASE-1)・堆積型(CASE-2)の波浪外力を 20 時間作用させた。

3. 実験結果

(1)地形変化

図-1 および図-2 にそれぞれ CASE-1 及び CASE-2 の地形変化を示す。初期汀線位置・初期水深を基準として図を作成した。侵食型の CASE-1 では、前浜

に養浜した桜島火山灰（流下土砂）が、沿岸砂州と汀線付近を被覆する部分にすぐ分離することが分かる。また砂漣は時間の経過とともに発生し、20 時間後には沿岸砂州を取り込む形で発達する。汀線付近を被覆している桜島火山灰（流下土砂）は、砕波の影響を受け、時間とともに沖へ流出し汀線付近は 8 時間後には完全に海浜材の標準砂がむき出しの状態となった。堆積型の CASE-2 では桜島火山灰（流下土砂）は前浜に留まる量が多く、前浜高は高くなるが、汀線自体は前進しないので初期地形に比べて前浜勾配が大きくなる傾向がある。砂漣は造波時間が 20 分頃から発生するが造波時間が 1 時間になるまでは、桜島火山灰（流下土砂）が岸から流出しないので、標準砂のみで砂漣を形成した。造波時間が 1 時間以降は桜島火山灰（流下土砂）と標準砂が混合された形で砂漣が形成された。

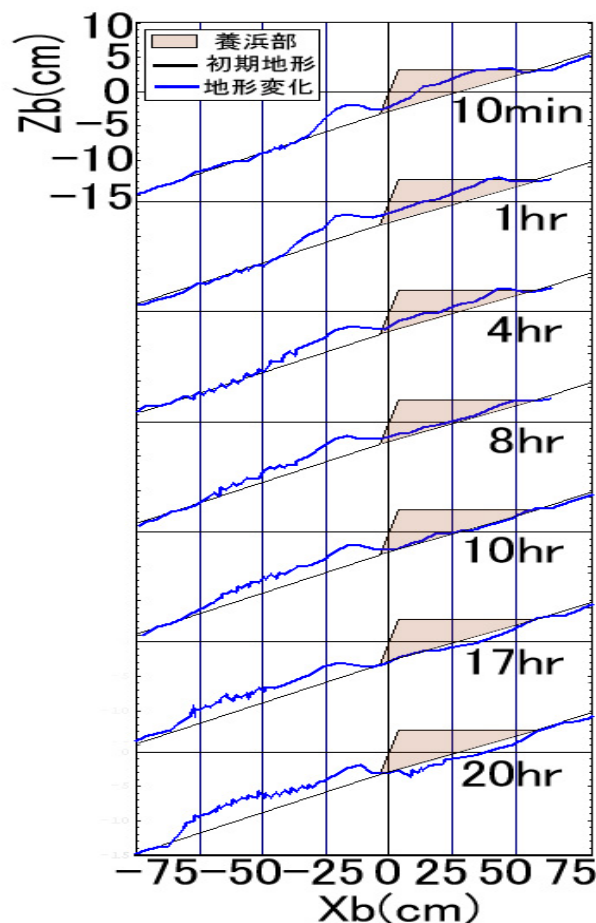


図-1 CASE1(侵食型)での地形変化

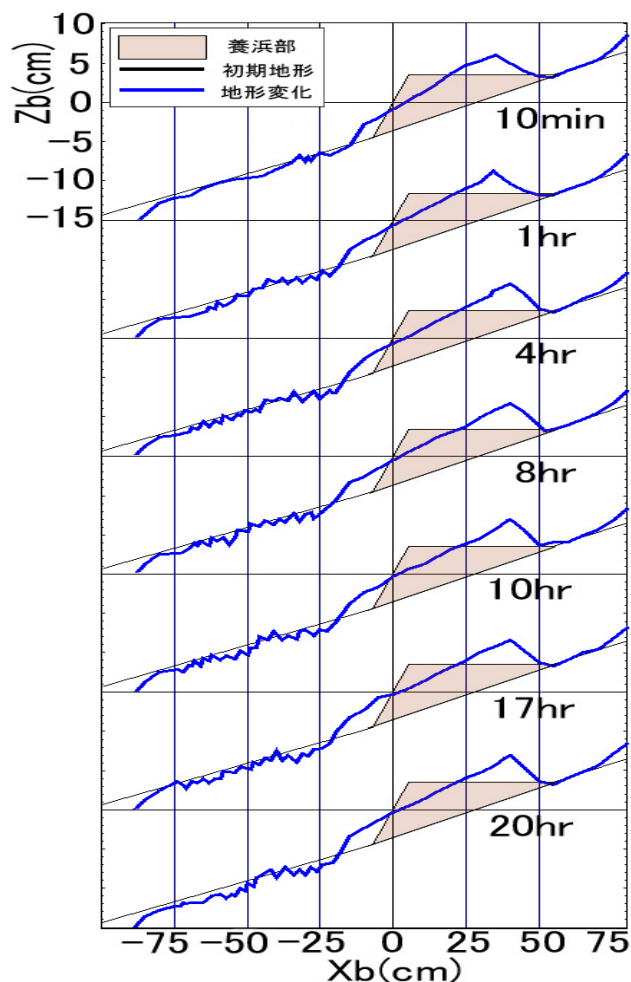


図-2 CASE2(堆積型)での地形変化

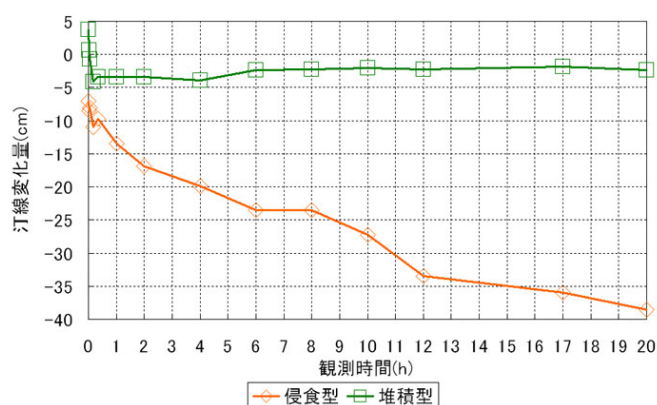


図-3 汀線変化量

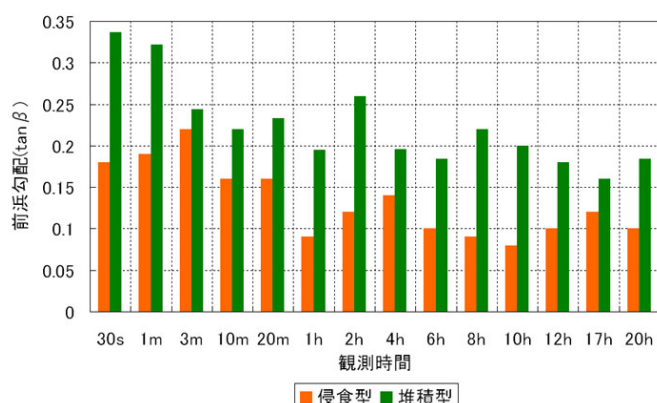


図-4 前浜勾配

(2) 汀線変化量

図-3 に CASE-1 と CASE-2 の汀線位置の時間変化を示す。侵食型の CASE-1 では、汀線位置が 2 段階に分かれて後退している。これは造波時間が 8 時間以後では汀線付近を被覆していた桜島火山灰（流下土砂）が沖に流出してしまい海浜材の標準砂がむき出しの状態になってしまったためである。造波時間が 8 時間以前の汀線変化量は造波開始後が最も大きく、造波時間 6-8 時間では汀線変化量があまり変化しないことからほぼ平衡状態になったと考えられる。しかし桜島火山灰（流下土砂）の量が少ないことからこれ以後汀線付近では標準砂がむき出しになり汀線変化量が増加した。このことより、養浜では養浜材の投入量が重要な要因と確認できた。堆積型の CASE-2 では造波時間が 20 時間経過しても汀線変化量はほとんど変わらない。これは桜島火山灰（流下土砂）が標準砂と比べて沈降速度が大きいので沖に流出しづらく、汀線変化量が変化なかったと考えられる。

(3) 前浜勾配

図-4 に CASE-1 と CASE-2 の前浜勾配を示す。初期勾配は 0.67 である。侵食型の CASE-1 では造波時間 30 秒までに勾配が 0.18 程度まで緩やかになる。それ以後では 0.1-0.15 程度の勾配で安定する。堆積型の CASE-2 では、桜島火山灰（流下土砂）が沖に流出しないこともあり、侵食型の CASE-1 に比べて勾配がどの時間でも大きくなる。勾配は 0.15-0.2 程度で安定する。これは、侵食型の CASE-1 では碎波による渦による浮遊砂移動が卓越するが、堆積型の CASE-2 では遡上波による掃流移動が卓越するという漂砂機構の違いによるものと考えられる。

4. まとめ

本研究で得られた知見は以下の通りである。
 波浪条件が侵食型の場合、適切な養浜材の量を決めることで海岸侵食を抑制できる。
 波浪条件が堆積型の場合、汀線変化量が小さく、汀線前浜高維持できるので、侵食型と比べるとより長期間の間、海岸侵食を抑制できる。