

大阪大学	大学院工学研究科	学生会員	○齋藤 祐樹
大阪大学	大学院工学研究科	学生会員	Chu Duc Thang
大阪大学	大学院工学研究科	学生会員	檜森 弦
大阪大学	大学院工学研究科	正 会 員	青木 伸一

1. 研究の背景と目的

近年、沿岸域での人為的な砂の移動が様々な形で数多く行われている。その中でも建設資材や埋立材としての利用を目的とした海砂の採取は、日本では規制が進みあまり行われていないものの、発展途上国では大規模に実施されている例も少なくない。砂浜海岸の沖合での海砂採取は海岸侵食（汀線後退）の要因になることが考えられるため、その影響を把握しておくことは重要である。本研究は、侵食型の波浪を受ける海浜を対象とし、沖合の砂州から砂を掘削した場合に汀線および海浜地形がどのように変化するかを三次元水理実験により明らかにしたものである。

2. 模型実験

実験は、図-1 に示すような長さ 10m、幅 5m、深さ 0.65m の三次元造波水槽において、中央粒径 0.2mm、ふるいわけ係数 1.2、比重 2.7 の均一粒径の砂を用いて行った。入射波は、周期 1s、波高 0.14m、波形勾配 0.069 で一定とした。図-1 に示すように、砂浜は沿岸方向に 5.0m、岸沖方向に 6.2m とし、初期海浜は勾配 1/10 の一様勾配斜面とした。水深は 0.40m である。なお、砂の採取位置は波の作用により形成される bar の中央部で、幅 0.50m の矩形の領域とした。また、海浜地形の測定にはレーザー変位計および光学式砂面計を、波高の測定には容量式波高計を用いた。

実験手順は以下の通りである。①初期海浜地形として海底勾配が 1/10 となるように整地する。②波（侵食性波浪）を 60 分間造波する。③形成された bar から一定量の砂を取り除く。④以後同じ波 300 分間造波し、その間、海浜地形と波高を計測する。

波高分布の測定には、図中×点から岸側に 0.5m 間隔で計測した。また、図中×点から沖側に 1.8m の位置に固定して入射波を計測した。また、砂を採取した場合との比較対象として、砂を取り除かない場合についても 360 分間波を作用させて地形変化の測定を行う。

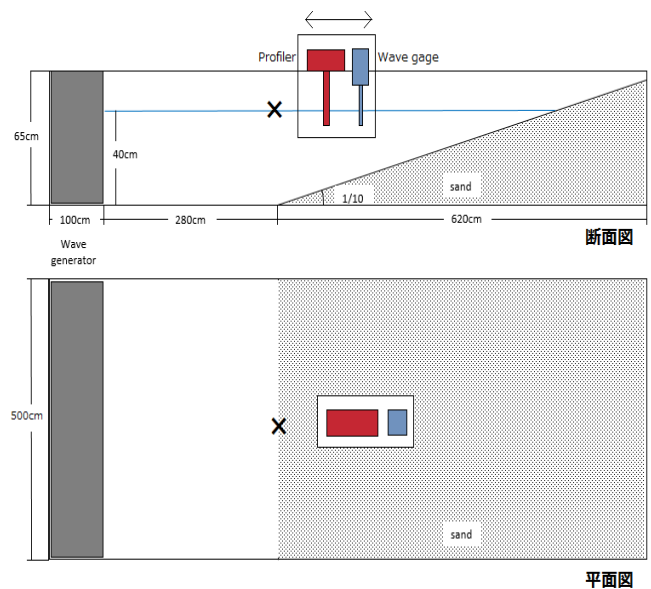


図-1 実験装置

3. 実験結果

(1) 汀線変化

図-2 は水槽中央部での汀線後退量と時間の関係を示したものである。60 分（砂採取直後）から 360 分までの汀線変化を見ると、砂採取を行った場合および行わなかった場合ともに汀線は徐々に後退し続けているが、砂採取を行った場合の方が後退量が大きいたことがわかる。この差は、砂採取後 30 分ですでに現れており、その後はあまり変化が見られない。すなわち、砂採取地点の背後では、その影響が短時間に現

れ、汀線後退が急激に進行することがわかる。砂採取が汀線全体に与える影響を把握するために、図-3に、砂採取を行った場合の汀線と砂採取を行わなかった場合の汀線との差を時間ごとにプロットした。図中、縦軸は水槽横断方向の距離を表している。図-3において、汀線変化量が負の値をとるほど侵食量が多いことを意味している。砂採取後は砂採取地点の背後で汀線が大きく後退し、その外側では侵食量が小さいことがわかる。

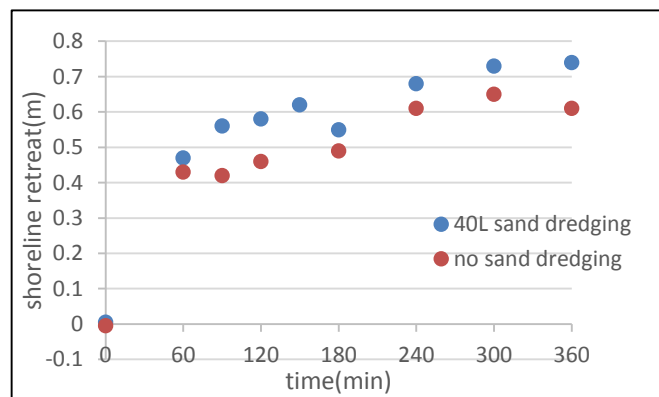


図-2 汀線後退量と時間の関係

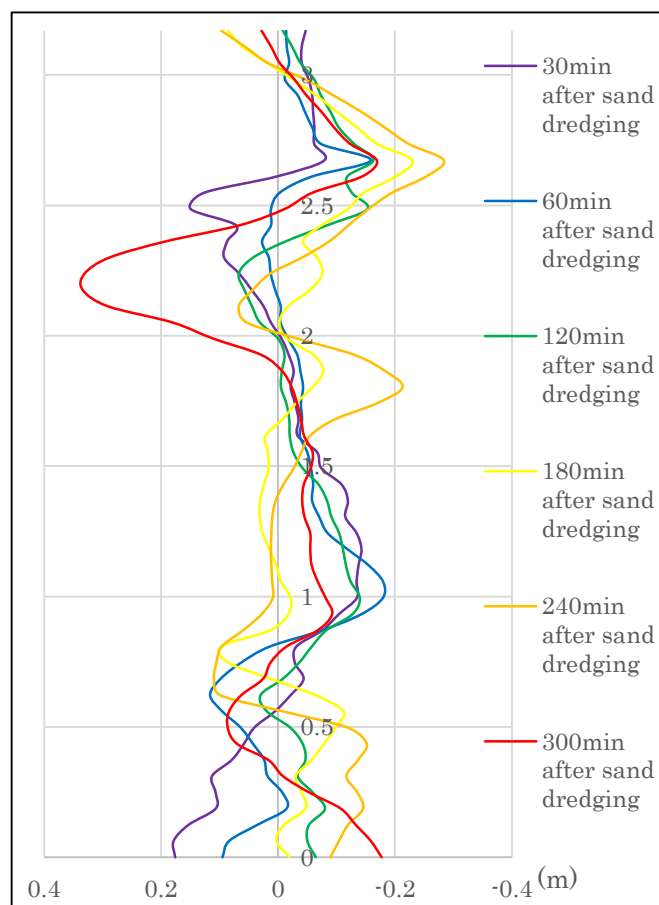


図-3 汀線変化量の差

(2) 海浜変形

図-4は、砂採取直後30分間の水深変動量を表したものである。また、図-5は水槽中央部における採取直後と採取300分後の海浜断面図を比較して示したものである。採取直後は穴の周囲で侵食が大きく、特に穴の岸側から穴へ砂が多く供給されていることがわかる。その結果、穴の背後において汀線が後退したと思われる。穴は採取後約1時間から2時間ほどでなだらかに埋まり、最終的には砂採取を行わない場合と同じように安定な海浜地形へと向かう。

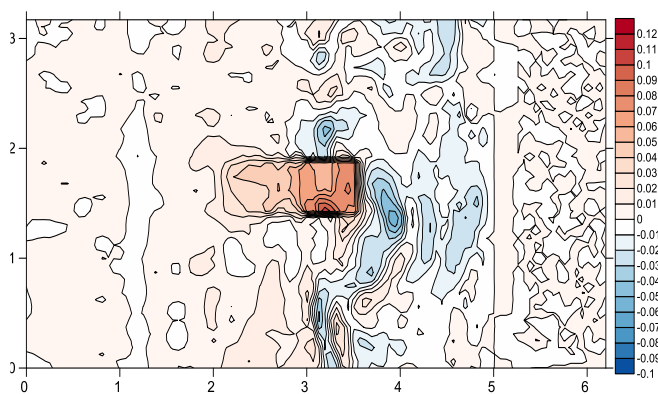


図-4 砂採取直後30分間の砂の移動図

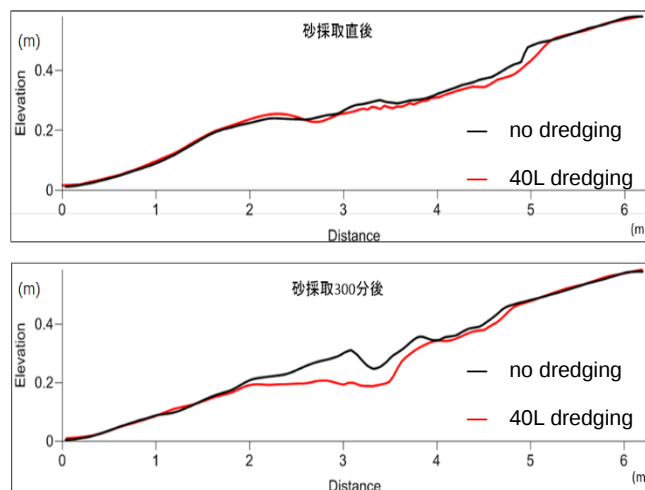


図-5 水槽中央部での海浜断面図

4. 参考文献

- 1) 宇多高明:海岸侵食の実態と解決策, 山海堂, 2004
- 2) 檜森弦:海砂採取による汀線及び海浜断面変化に関する研究, 大阪大学卒業論文, 2014
- 3) 榎木亨・出口一郎:新編海岸工学, 共立出版株式会社, 1996