

筑波大学理工学研究科 学生会員 木村孝次

筑波大学工学研究科 学生会員 福島雅紀

筑波大学構造工学系 正会員 西村仁嗣

1. はじめに

近年, 前浜地下水位を低下させることにより海岸保全を図る海岸侵食防止法が考案された¹⁾. この工法は前浜地下水をポンプアップして地下水位を低下させ, 遡上波の前浜への浸透を促すとともに, 戻り流れを減少させ汀線付近で往復運動している砂を捉える方法とされている.

本工法が海岸保全効果を有することは室内実験および現地施工により確認されているが^{2),3)}, その底質の移動に関わるメカニズムには明らかにされていない点が多い. そこで本研究では, 砂の洗掘, 堆積, 移動限界に注目し, 砂面からの浸透取水が底質移動現象にどのような影響を与えるかを実験により調べた.

2. 実験の概要

実験装置としては, 図-1, 図-2に示すような幅 10cm, 高さ 60cm, 長さ 192cm の特設水槽を用いた. 底質として中央粒径 0.14mm の砂を用い, 水槽内に水平移動床を設けた. 浸透取水用の取水管は内径 13mm の塩化ビニール管に多数の小穴を開け, 目詰まり防止のため周囲にフィルター材を巻いたものである. 実験に際して, 取水用ポンプとは別のポンプを用いて水を循環させ, 水位差により水流を生じさせた. 浸透取水が洗掘を防止する効果を調べるため, 移動床の上流端に堰(図-1中の*1)を設けて段落ち流れを発生させた(実験Ⅰ). また, 浸透取水による堆積促進効果を調べるため, 漏斗(図-1中の*2)から乾燥砂を供給して流砂を発生させた(実験Ⅱ). 移動限界については, 縮流板(図-2中の*3)を設けて水流を加速し, 砂が移動し始める地点を捉えることとした(実験Ⅲ). 浸透取水量の異なるケースに対して, 上で述べた3実験を行い, 5分後の地形を測定して, 地形変化量と浸透取水量との関係を調べた.

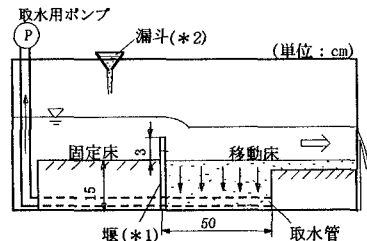


図-1. 実験装置概略図(実験Ⅰ, 実験Ⅱ)
(*1, *2はそれぞれ実験Ⅰ, 実験Ⅱの場合にのみ設置する.)

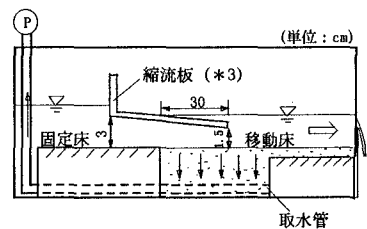


図-2. 実験装置概略図(実験Ⅲ)

3. 実験結果

図-3 は実験Ⅰの各ケースの初期地形からの変化量を示し, 底面浸透取水が洗掘に与える影響を比較したものである. 取水量が増加するに従って洗掘量は減少しており, 浸透取水することにより洗掘が防止されることが確認された.

図-4 は実験Ⅱにおいて, 堆積砂量を移動床の上流端から流下方向に累算し, 各ケースについて比較したものである. これを見ると, 取水量の増加に伴う堆積促進の傾向は見られない. ただし, 取水量の最も多い場合に注目すると, 0~50cm の取水区間において累算堆積量が直線的に増加し, 50~60cm の非取水区間では一

キーワード: 洗掘, 堆積

〒305 つくば市天王台 1-1-1 筑波大学構造工学系西村研究室 TEL: 0298-53-5486 FAX: 0298-53-5207

定量となる。このことから、さらに取水量を増せば堆積が促進される効果が得られる可能性は考えられる。

図-5 は、実験Ⅲの各ケースについて縮流板下の平均流速を示したものであり、洗掘域の流速には丸印が付されている。ここで洗掘域とは、初期形状より最終形状が1mm以上低下した領域を指す。この洗掘域は砂の移動が目視により確認された領域とほぼ一致している。この図を見ると、取水量が増加するに従い洗掘域の分布が流速の大きい区間に偏ることがわかる。すなわち、浸透取水により流れによる砂移動が生じにくくなることが確認された。

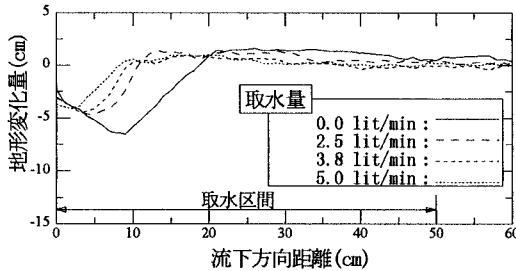


図-3. 段落ち流れによる洗掘量の比較
(水循環水量 20 lit/min)

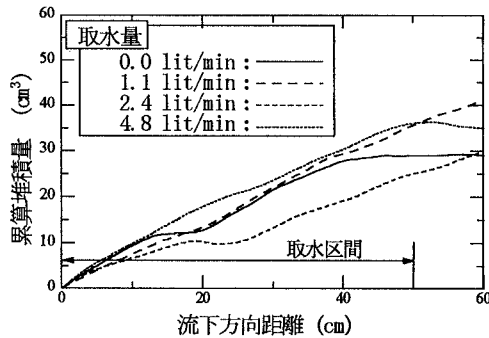


図-4. 累算堆積量の比較
(水循環水量 40 lit/min)

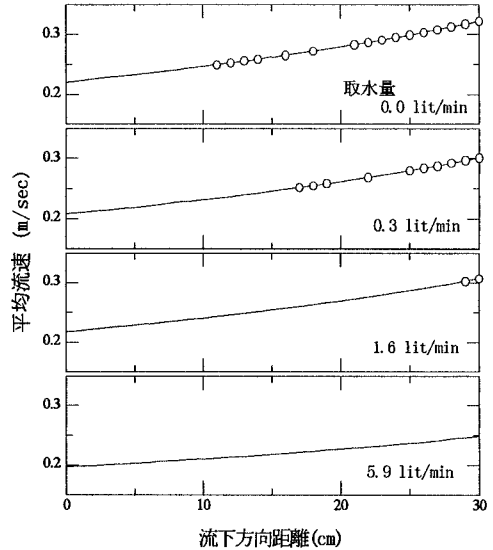


図-5. 縮流板下部の平均流速と洗掘点
(水循環水量 30 lit/min)

4. まとめ

底面から浸透取水することにより段落ち流れに伴う底面洗掘が抑止され、取水量の増加に伴ってその効果は顕著となる。砂粒子同士のかみ合いのもと、砂面上で静止している砂の移動は浸透取水により抑制されたが、流砂の堆積を促進する効果は確認されなかった。以上より、底面からの浸透取水の影響としては、浸透流による砂の吸着よりもむしろ砂の締め固まりによる砂移動の抑制が大きく現われたと考えられる。

参考文献

- 1) Vesterby, H. (1991): Coastal drain system-a new approach to coastal restoration ,Proc. of the Conf. on Geotech. Eng. for Coastal Development, pp.651-654.
- 2) 福島雅紀・秋山成央・西村仁嗣(1996):地下水位低下工法による海岸侵食防止に関する実験, 水工学論文集, 第40巻, pp.1015-1020.
- 3) 柳島慎一・加藤一正・片山 忠・磯上知良・村上裕幸(1991):地下水位低下の前浜地形変化に及ぼす影響, 海岸工学論文集, Vol.38, pp.266-270.