

II-305 人工海浜の二次元変形に及ぼす底質粒径の影響

関西大学工学部 正 員 ○島田広昭

関西大学工学部 正 員 井上雅夫

1. ま え が き

著者らは、海浜利用者の立場と海浜の安定性の両面からみて有利と考えられる、海浜断面の上層に粒径の小さな細砂、下層に粒径の大きな粗砂を置いた二層断面の人工海浜を考案し、その波による二次元海浜変形について検討を行ってきた。ここでは、二層の境界を静水面とし、上層と下層に置く底質の粒径比を種々変化させた場合の二次元海浜変形実験を行い、その影響を明らかにしようとした。

2. 実験装置および方法

模型海浜は、二層断面海浜が、その上層と下層の底質粒径比を7.2、5.9、3.5および1.7とした4種類、単一粒径断面は細砂および粗砂断面の2種類の合計6断面であり、いずれも初期の海浜勾配は1/10である。以下、断面名称は粒径比で表す。実験用砂は、上層に常に用いた細砂が $d_{50}=0.11\text{mm}$ 、粗砂は $d_{50}=0.79\text{mm}$ でいずれも珪砂である。海浜断面形状の測定は、造波後1、2、4、8、16、32、64および96時間後に砂面測定器を用いて行った。実験波のスペクトルは、有義波周期が1.0sの Bretschneider・光易型であり、有義波の波形勾配は0.049である。さらに、海浜変形後の侵食部分にのみ砂の補給を行い、同様の検討を行った。

3. 実験結果および考察

図-1は、96時間経過後の各断面形状であり、いずれも破線は砂を補給する前の断面であり、実線は補給後のものである。この図によると、砂補給前の場合、細砂と1.7断面については岸側の侵食が著しく、逆に、5.9、7.2および粗砂断面では、沖側がかなり侵食されている。3.5断面については、もっとも変形が小さく、海浜変形過程の面からは有利な断面であるといえよう。また、砂補給後の場合については、1.7断面を除くすべての断面で、侵食規模が補給前のものより小さくなっており、砂補給の効果がみられる。しかし、砂補給の効果がみられるものの、細砂断面では砂の補給量が大量であることや、5.9と7.2断面では汀線付近の変形が大きく、必ずしも海浜利用の面からは有利なものとはいえないようである。

図-2は、汀線変化量の時間的変化を示した。なお、この場合の汀線変化量 $Y(\text{cm})$ は、正が前進、負が後退であり、破線が補給前、実線が補給後のものである。この図によると、1.7断面は補給後のもののほうが汀線は後退しているが、他の断面では、砂補給の効果がみられ、いずれも汀線後退量が少なくなるか、あるいはより前進しており、特に、3.5断面では補給前に後退していたものが、補給後は前進している。このことから、1.7断面を除いて砂の補給が汀線後退に対して有効なことがわかる。1.7断面で汀線後退量が補給前に比べ補給後のほうが多くなる原因としては、図-1からもわかるように、この断面では汀線より沖側にバーとトラフが存在しないために、砂の補給を行っても汀線付近が侵食されるものと思われる。また、これらの傾向は、侵食量についても同様である。

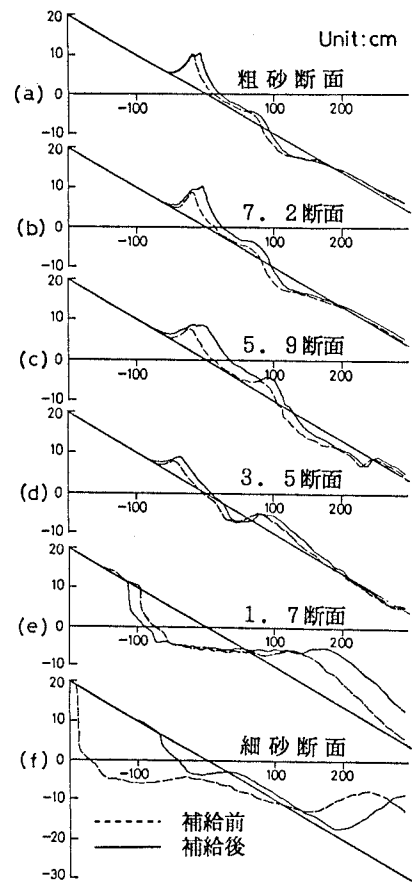


図-1 海浜断面形状（96時間後）

図-3は、96時間経過後の汀線変化量と底質粒径比との関係であり、破線が補給前、実線が補給後のものである。なお、図中には上層の底質粒径を大きくして $d_{50}=0.19\text{mm}$ とした2.4断面の補給前についても□印で示した。この図によると、粒径比が大きいほど、汀線は後退から前進に変わることがわかる。また、底質粒径比が1.7のものを除き、補給後のものは補給前のものに比べ、いずれも汀線は前進し、砂補給の効果があることがわかる。汀線の前進後退にかかわらず、その変化量のもっとも少ないものは、二層断面海浜で上層と下層の底質粒径比を、3.5にしたものである。また、大きな粒径を用いた2.4断面の汀線変化量は、粒径が大きいため、汀線は前進し、粒径の小さい場合の5.9断面とほぼ同じ程度である。

図-4は、96時間経過後の侵食量と底質粒径比との関係である。なお、この場合の侵食量 $q(\text{cm}^2)$ は、初期汀線から沖側200cmまでの区間における単位幅当りの侵食量であり、破線が補給前、実線が補給後のものである。この図によると、汀線変化量のような明確な傾向はみられないが、砂の補給前後のいずれの場合も、侵食量は、底質粒径比が3.5程度で極小値を示している。これは、底質粒径比が、3.5以下の場合は汀線付近の砂が沖側に移動し、3.5以上の場合は碎波水深付近の砂が岸側に移動するため、いずれも侵食規模が大きくなるものと思われる。また、大きな粒径を用いた2.4断面については、汀線変化量と同様に、侵食量も少なく、粒径の小さい場合の3.5断面とほぼ同じ程度である。

以上のことから、二層の境界を静水面とした人工海浜の場合、汀線変化量や侵食量のもっとも少ない海浜断面は、二層断面海浜において上層と下層の底質粒径比を3.5にしたものであること、また、こうした人工海浜の汀線変化量や侵食量には、粒径比ばかりでなく、下層の底質粒径がかなり大きく影響することが判明した。

最後に、この研究を行うにあたり、実験や図面作成に大いに助力してくれた、現在、クボタハウス㈱ 石橋 淳、不動建設㈱ 江口和弘および和歌山県 曾和 健の各君に深甚な謝意を表する。なお、本研究は関西大学学術研究助成金による研究の一部であることを明記して、謝意を表する。

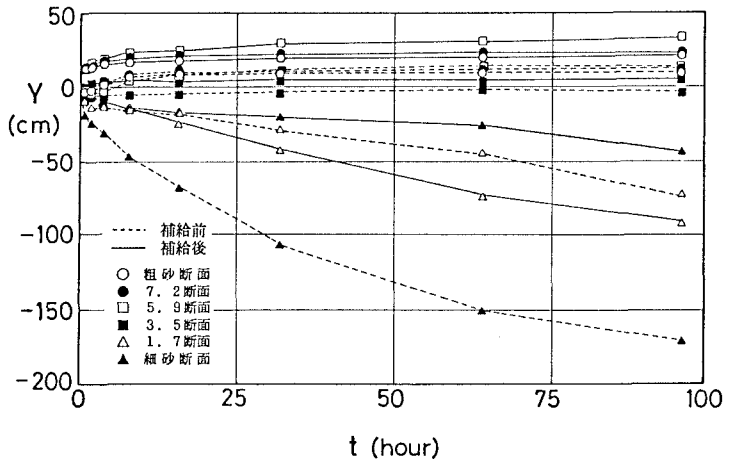


図-2 汀線変化量の時間的変化

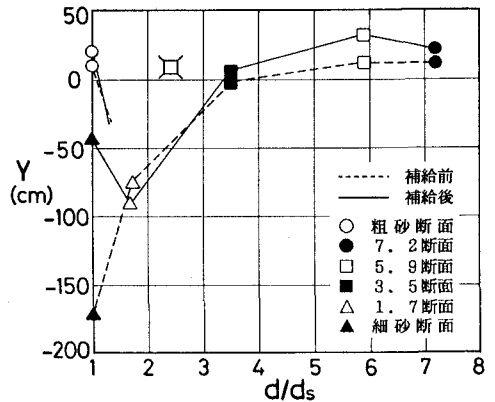


図-3 汀線変化量と底質粒径比との関係

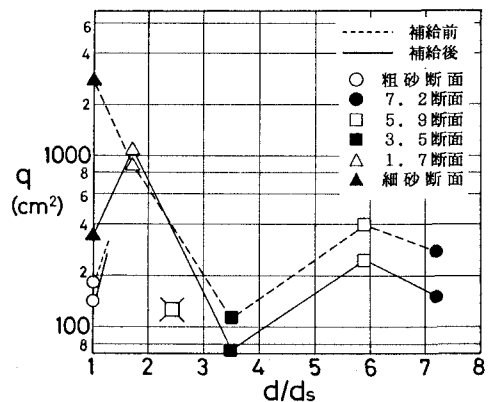


図-4 侵食量と底質粒径比との関係