

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

本来、海浜は人と海とのふれあいの場として利用される貴重な空間である。したがって、海岸整備に際しては、その機能を有するように行うべきであり、養浜などによって海浜を整備しようとする場合には、その機能が有効に発揮できるように、その維持・管理が特に重要である。周知のように、養浜の材料である砂の粒径については、その海浜が海水浴などの海洋性レクリエーションに利用される場合、利用者の立場からは粒径の小さい感触のよいものが好まれるが、海浜の維持・管理面からは粒径の大きなものが有利である。そこで本研究では、波による海浜断面形状の変化がなるべく小さく、なおかつ利用者の要望に応じるため、上層には粒径の小さい砂、下層には粒径の大きい砂を置いた二層断面の人工海浜を考案し、その波による変形過程を実験的に明らかにしようとするものである。

2. 従来の養浜方法

一般に養浜工に用いられる砂の投入方法は、貯留砂法、給砂法および直接置砂法に分類されるが、わが国では、埋め立て工法と同様に、砂を直接置く直接置砂法が広く用いられている。また、その断面形状については、図-1に示すように二つの型式に大別され、大阪府二色ノ浜や神戸市須磨海岸などのように自然海浜を整備・拡張する場合には図の(a)、沖縄県エキスポビーチや大阪府淡輪海岸などのように完全な人工海浜を新設する場合には図の(b)の型式が多く用いられている。しかしながら、いずれの投入方法および海浜断面の場合でも、投入される砂については、現地海浜とはほぼ同じ粒径、もしくはそれより少し大きいものが一種類だけ投入されているのが現状である。

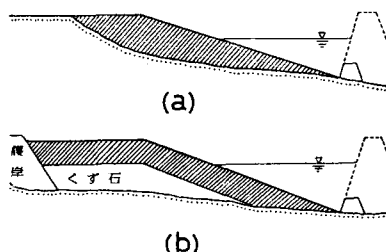


図-1 養浜断面

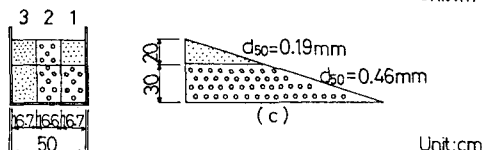
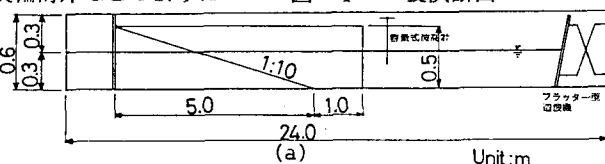


図-2 実験装置および模型海浜断面

表-1 実験条件

断面勾配	入射波周期 T (s)	波高 h (cm)	砂層厚 H ₀ (cm)	層厚比 H ₀ /L ₀	作用時間 t (hr)
1/10	1.00	3.4	3.4	0.022	160
		7.6	7.6	0.049	9.6
		12.4	12.4	0.079	160

3. 実験装置および方法

実験装置は図-2(a)に示すように、長さ24m、幅0.5m、高さ0.6mの片面一部ガラス張りの鋼製二次元水槽を用いた。実験用砂は $d_{50} = 0.19\text{mm}$ の豊浦標準砂と $d_{50} = 0.46\text{mm}$ の川砂の二種類である。

実験は水槽をアルミ製の導波板(長さ6.0m、高さ0.5m)で三つに仕切り、そこに図-2(b)および(c)に示すように、単一粒径の海浜を二種類とその二種類の砂を上層と下層の二層に分けて置いた海浜をそれぞれ1/10勾配で設置した。海浜断面形状の測定は、波の作用時間0、1、2、4、8、16、32、64、96、128 および 160時間後に砂面測定器を用いて1~20cm間隔で行った。実験条件は表-1に示すとおりである。

4. 実験結果および考察

図-3および4は、 $H_0/L_0 = 0.022$ の場合の海浜断面形状であり、造波開始1時間後のものと海浜変形がほぼ平衡状態になった64時間後のものである。なお、以下の各図の(a)~(c)はそれぞれ中央粒径 $d_{50} = 0.19\text{mm}$ 、 $d_{50} = 0.46\text{mm}$ および二層断面のものである。これらの図から、1時間後では、いずれも汀線より

沖側の砂が岸側へ運ばれ浜堤を形成し、汀線は前進している。64時間後では、0.46mmと二層断面は平衡状態に達しており、浜堤と侵食の規模は大きくなっているが、沖側には堆積していない。しかし、

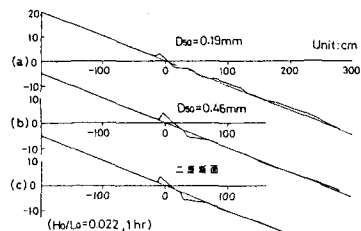


図-3 海浜断面形状図

0.19mmについては、造波直後に形成されていた浜堤は完全に消失し、汀線もかなり後退している。また、沖側の堆積も顕著である。図-5および6は、 $H_0/L_0=0.049$ の場合である。図-5に示した1時間後の0.46mmと二層断面では、

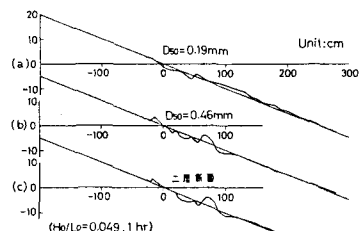


図-5 海浜断面形状図

初期汀線の後方に浜堤が、碎波点付近にはバーやトラフがそれぞれ形成されている。0.19mmについては、遡上限界付近にわずかに堆積がみられるが、初期汀線付近は侵食されており、沖側には堆積がみられる。図-6の32時間後では、1時間後のものに比べて0.19mmは初期汀線付近の侵食と沖側の堆積の規模がともに大きくなっているが、0.46mmと二層断面についてはあまり大きな変化はみられない。図-7～9は、 $H_0/L_0=0.079$ の場合である。図-7の1時間後では、二層断面は浜堤の形成がなく、初期汀線付近が侵食され、碎波点付近にバーやトラフが形成されている。0.46mmは浜堤が形成されているが、初期汀線より沖側では二層断面のものとはほぼ同じ形状である。0.19mmは浜堤の形成がなく、初期汀線付近が広範囲に侵食され、沖側は堆積しはじめている。図-8の4時間後では、二層断面と0.46mmでは二つ目のバーやトラフが形成されつつあり、0.19mmは汀線が後退しつづけ浜がけが形成されようとしている。図-9の128時間後では、いずれも初期汀線付近は侵食され、汀線は後退しており、碎波点付近に大きなバーやトラフが形成されている。0.19mmについては、侵食がさらに進み遡上限界点の浜がけは大きくなっている。

以上のことから、二層断面の海浜変形は、波形勾配が小さい場合は下層に置いた砂の特性に応じた変形をし、波形勾配が大きい場合でも、汀線より沖側の変形については同様のことがいえる。しかし、汀線より岸側については、0.46mmの単一粒径の海浜よりもむしろ侵食が小さく、汀線の後退量ももっとも少ないことが判明した。しかしながら、本研究では波形勾配を変化させただけであるため、粒径の組合せや上層と下層の境界面の位置を変化させた場合についても、今後検討していく必要がある。

最後に、本研究を行うにあたり実験および図面作成に協力を惜しまなかった饒昭建 岩津健、佐田建設卿 鬼頭良和の両君ならびに当時関西大学工学部海岸工学研究室の学生諸君に心から感謝の意を表する。

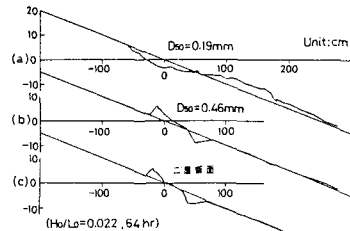


図-4 海浜断面形状図

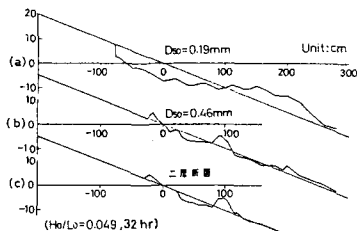


図-6 海浜断面形状図

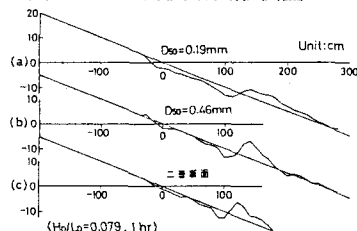


図-7 海浜断面形状図

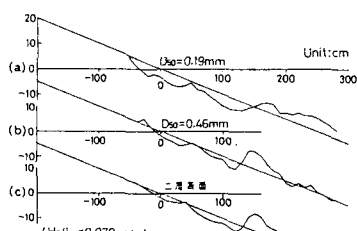


図-8 海浜断面形状図

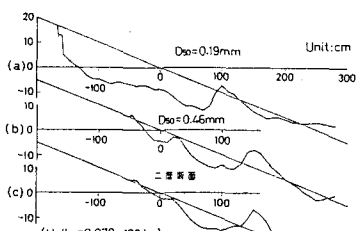


図-9 海浜断面形状図