

II-351 海面変動を伴う波浪による 二次元海浜変形実験について

鹿兒島大学工学部 正会員 西 隆一郎 佐藤道郎
マレーシア農科大学海洋水産学部 Mohd Lokman Husain

1. ま え が き

岸沖方向の海浜過程の中で、暴風時の高波浪の作用下でバー型海浜地形が発達し前浜部が侵食される。また、波の穏やかな平常時にはバー付近に蓄えられた底質が、前浜部に再び輸送され、欠壊した海浜を自己修復していく過程は波と地形の相互作用として良く知られている。この海浜の自己修復機能とも呼ぶべきものについては、砂村・倉田により、波形勾配がある一定時間毎に変化する波を二次元海浜模型に作用させ、その地形変化を測定した結果により検討が成されている。ところで、暴風時には高波浪と共に高潮、あるいはモンスーン等による吹き寄せの為に平均海面がかなり上昇することが考えられる。このため平常時には波が作用しない範囲まで上昇した平均海面の上を高波浪が進み、海浜上部の侵食欠壊を引き起こし、平常時の穏やかな波の持つ砂輸送能力では欠壊した部分の回復が成されないことが考えられる。

これは、人工的要因や潮汐変動の余りないマレー半島東海岸における海岸侵食を考えるために確かめたい点でもあった。このために二次元水路内に一樣海浜模型を設置し、これに水位変動を伴う高波浪と平常時の波形勾配の小さい波を交互に作用させ、海浜地形の変化を調べ検討を加えた。

2. 実験条件

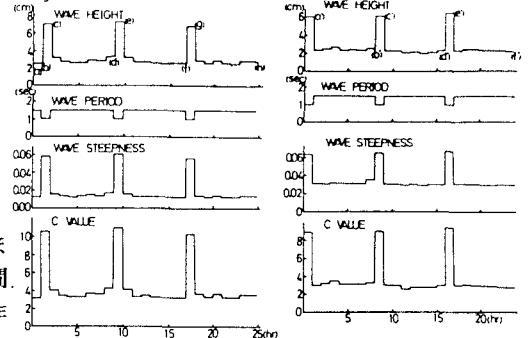
実験は、長さ13m、幅0.4m、高さ0.4m、(一部0.7m)の二次元水路内に中央粒径 0.2mmの豊浦標準砂を用い1/10勾配の一樣海浜模型を設置した。これに波形勾配が小さい波と大きい波を、一定時間毎に繰り返し作用させた。また、波高が大きい時には5cmと10cmの水位の上昇を加えた。波条件は表1に示す。但しケース1からケース9までは、一樣斜面に1時間平常時の波を作用させた後、暴風時の波を1時間平常時の波を7時間作用させる過程を3サイクル繰り返し、計25時間波を作用させた。また、ケース10から18までは初めから暴風時の波を1時間平常時の波を7時間作用させる過程を3サイクル繰り返し計24時間波を作用させた。波と海浜地形の計測は1時間毎に行った。

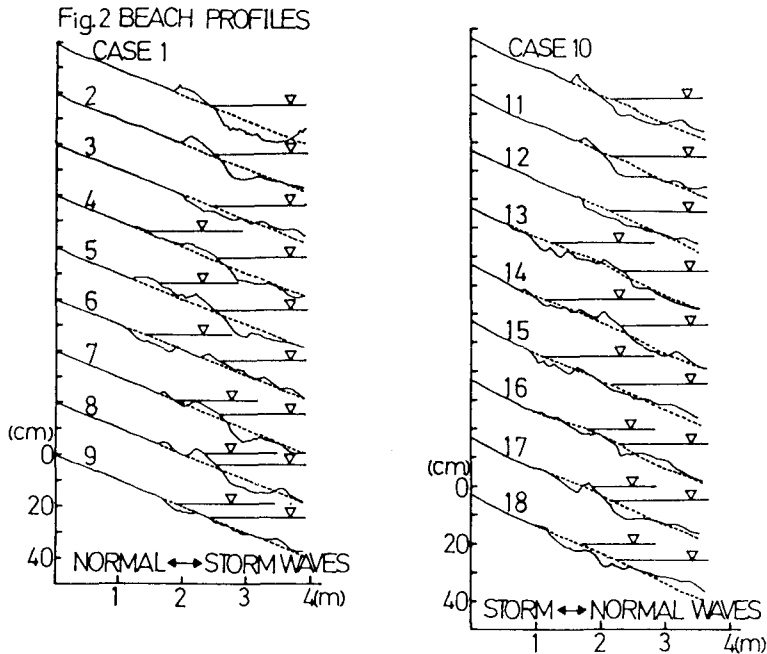
Table1 EXPERIMENT CONDITION

WAVE CASE	HEIGHT H, cm	PERIOD T, sec	DEPTH h, cm	STEEPNESS H/L	C VALUE	CRITICAL DEPTH H_c , cm	TYPE
1	4.12	2.0	20	0.0152	4.8	4.9	NORMAL WAVES
	6.53	1.0	20	0.0653	9.9	7.9	STORM WAVES
2	2.9	1.5	20	0.0144	3.7	3.1	NORMAL WAVES
	7.0	1.0	20	0.0581	10.7	8.6	STORM WAVES
3	3.3	1.0	20	0.0268	4.9	3.2	NORMAL WAVES
	6.5	1.0	20	0.0540	9.9	7.9	STORM WAVES
4	2.3	2.0	20	0.0086	2.7	2.9	NORMAL WAVES
	5.9	1.0	20	0.0431	8.6	7.0	STORM WAVES
5	2.6	1.5	20	0.0131	3.3	2.6	NORMAL WAVES
	5.9	1.0	20	0.0429	8.6	6.8	STORM WAVES
6	3.2	1.0	20	0.0266	4.9	3.1	NORMAL WAVES
	5.9	1.0	20	0.0427	8.6	6.8	STORM WAVES
7	2.4	2.0	20	0.0090	2.8	2.9	NORMAL WAVES
	7.3	1.0	25	0.0563	10.9	9.1	STORM WAVES
8	2.9	1.5	20	0.0144	3.7	3.1	NORMAL WAVES
	7.2	1.0	25	0.0553	10.7	8.9	STORM WAVES
9	3.1	1.0	20	0.0259	4.8	3.0	NORMAL WAVES
	6.8	1.0	25	0.0524	10.1	8.3	STORM WAVES

WAVE CASE	HEIGHT H, cm	PERIOD T, sec	DEPTH h, cm	STEEPNESS H/L	C VALUE	CRITICAL DEPTH H_c , cm	TYPE
10	6.9	1.0	20	0.027	10.4	7.9	STORM WAVES
	2.8	2.0	20	0.011	3.3	4.9	NORMAL WAVES
11	6.8	1.0	20	0.050	9.9	8.6	STORM WAVES
	2.5	1.5	20	0.021	3.8	3.1	NORMAL WAVES
12	6.1	1.0	20	0.051	9.3	7.9	STORM WAVES
	3.1	1.0	20	0.026	4.8	3.2	NORMAL WAVES
13	4.6	1.0	30	0.033	6.6	7.0	STORM WAVES
	0.83	2.0	20	0.003	1.0	2.9	NORMAL WAVES
14	6.2	1.0	30	0.046	9.1	6.8	STORM WAVES
	2.3	1.5	20	0.012	3.0	2.6	NORMAL WAVES
15	6.2	1.0	30	0.045	8.9	6.8	STORM WAVES
	3.7	1.0	20	0.031	5.6	3.1	NORMAL WAVES
16	6.7	1.0	25	0.052	9.9	9.1	STORM WAVES
	1.6	2.0	20	0.006	1.9	2.9	NORMAL WAVES
17	7.3	1.0	25	0.056	10.9	8.9	STORM WAVES
	1.9	1.5	20	0.010	2.5	3.1	NORMAL WAVES
18	7.1	1.0	25	0.055	10.9	8.3	STORM WAVES
	3.4	1.0	20	0.028	5.2	3.0	NORMAL WAVES

Fig.1 SCHEMATIC DIAGRAM OF WAVE CONDITIONS





3. 実験結果と考察

実験終了時における海浜断面を図2に示す。ケース1から3までは水位一定のケースであり、この内1と2については暴風時の波によって侵食されても平常時の波で前浜部に砂を堆積させるという過程が繰り返されている。ケース3の場合には平常時の波の波形勾配が大きいために前浜欠壊部の回復が進んでいない。ケース4から9までは水位の上昇を伴う暴風時の波を作用させてある。暴風時の波による海浜欠壊部の回復が起きたケース4,5,7,8では、平常時の波により形成された前浜が、水位上昇時には見かけ上バーとなり、暴風時の波をこのバー付近で砕波させ堆積性の波に変えてしまい、海浜の欠壊が防がれる。逆に、海浜の欠壊が回復されなかったケース6,9では、平常時の波に波形勾配の大きい波を用いたため前浜の発達がなく、水位上昇時にバーとして働く前浜がないため、暴風時の波が海浜上部に直接作用してしまい、海浜欠壊部の回復が起きない。このように、前浜が、水位上昇を伴う暴風時には海浜を保護するバーとしての機能を持つことが分かった。ケース10から18までは一様斜面上に暴風時の波から作用させてあり、水位上昇を伴わない時には、大体、平常時の波から作用させたケースと変わらない。しかし、水位上昇を伴うときには、全てのケースにおいて海浜上部の欠壊部の回復が起きていない。これは、水位上昇を伴う暴風時の波により海浜上部の侵食が進みバーが平常時における汀線付近に形成され、これが平常時には前浜として働き、欠壊部への遡上波の進行と砂輸送を妨げてしまうためである。これら実験を通して、前浜が発達しない場合に、水位上昇を伴う暴風時の波が海浜に作用すると回復の困難な海浜欠壊を引き起こし得ることが分かった。

4. 謝辞

実験は、昭和61年度桐山信一君、昭和62年度浜田俊哉・相星憲志君の卒業論文として行ったものであり、ここに深湛の謝意を表します。

参考文献

- 1) 砂村継夫・倉田雄司：時間的に変化する波浪を用いた海浜変形に関する二次元実験，第28回海岸工学講演会論文集，PP.222-226,1981
- 2) D.L.Kriebel, W.R.Dally and R.G.Dean: Undistorted Froude Model for Surf Zone Transport Proc. 20th Conf.Coastal Eng.,1986