

海浜變形의 相似에 關한 研究

A study on the similarity of the beach deformation

東大 教授 金 忠 鎧

閔 丙 亨

密陽農藝專門大學 副教授 王 致 律

1. 序論

最近 沿岸海濱利用이 日增함에 따라 海浜變形의 究明은 予測의 確立이 重要시 되고 있는 것은 사실이다.

海浜變形에 關한 模型實驗을 行하는 경우 外力條件, 海浜斷面形狀, 海濱地形變化, 底質의 移動形態 등 現地海濱과 相似로 되는 것이 必要이다.

그러나 이의 전부를 再現시키는 相似則은 명확하게 밝혀지지 않았다.

本研究에서는 原型의 海濱台海浜을 因하여 海浜斷面變化를 實測하여 原型과 模型에 있어서 海浜斷面의 形狀 及 浸蝕, 堆積의 判定基準를 二次元水理模型實驗에서 定性的으로 相似로 되는 特性을 파악하고 現地 및 實驗室에 適用할 수 있는 基準를 提議코자 한다.

2. 海浜變形의 再現性에 關한 相似

2-1. 底質縮尺의 決定

一般的인 碎波後의 漂砂移動이 局限한 領域의

底部剪斷은 實驗室縮尺에 있어서 2차의 底抵抗則을 使用하게 된다.

따라서 流速 U_m 及 Froude 則으로 縮尺과 相似다

$$\frac{W_b m}{W_b p} = \frac{U_m m}{U_p m} = (\lambda)^2 \quad \dots \dots (2-1)$$

여기서, λ : 幾何學的 縮尺

m, p : 模型과 原型의 物理量을 가리킨다.

가 된다. 한편 沈降速度之 底質粒徑, 液體의 粘性係數 등의 複雜한 函數가 된다.

Yallin 에 의하면 $\frac{d_{50}^2}{v^2} < 50$ (比重 2.65 의 모래인 경우 $d_{50} < 0.017 \text{ cm}$) 의 범위에서는 Stokes 抵抗則이 成립하며 $W_b \propto d_{50}^2$ 이 되고 한편 $\frac{d_{50}^2}{v^2} > 10^4$ ($d_{50} > 0.17 \text{ cm}$) 의 범위에서는 2차의 抵抗則이 成립하며 $W_b \propto d_{50}^2$ 이

$W_b \propto d_{50}^2$ 으로 나타나는 경우는 식 (2-1)로 부터

$$\frac{d_{50m}}{d_{50p}} = \left(\frac{W_b m}{W_b p} \right)^{\frac{1}{2}} = (\lambda)^2 \quad \dots \dots (2-2)$$

로 된다. 한편 $W_b \propto d_{50}^{\frac{1}{2}}$ 로 나타나는 領域에 있어서는 (2-1)로 부터

$$\frac{d_{50m}}{d_{50p}} = \left(\frac{W_b m}{W_b p} \right)^2 = \lambda \quad \dots \dots (2-3)$$

이 되고 底質粒徑의 縮尺은 幾何學的 縮尺과 같게 되어 相似條件에 符合한다.

또한 $0.017 \text{ cm} < d_{50} < 0.4 \text{ cm}$ 에서의 沈降速度는

$W_b \propto d_{50}^m$, $\frac{1}{2} < m < 2$ $\dots \dots (2-4)$
 로되나 식 (2-4) 중의 m 은 다시 d_{50} 의 函數가 된다.

그러나 (2-4) 식 중의 m 의 關係가 明白하지 않으므로 d_{50} 에 對한 沈降速度 W_b 를 Yallin 의 圖表에서 讀고 식 (2-1)의 關係로부터 $W_b m$ 은 定하고 다시 d_{50m} 을 이 圖表로부터 求하여 模型底質의 粒徑을 決定할 수 있다. 따라서 實驗對象 海浜의 對하여 (2-2), (2-3), (2-4) 중의 어느 하나로 模型底質의 粒徑을 決定할 수 있다.

2-2. 時間縮尺의 決定

海濱線과 直向方向 漂砂量의 時間變化에 對하여 Sawarog; 等은 (2-4) 식과 같이 定式化하여 解析하고 있다

$$g_x = g_{x0} \cdot \exp(-A \cdot \frac{x}{L}) \quad \dots \dots (2-4)$$

여기서 g_{x0} 는 海浜變形初期의 漂砂量이고 Fig 1에서 A 는 減衰係數이고 $N_s = \frac{W_b}{\sqrt{W_b g d_{50}}}$ 이다

지금 g_{x0} 는 水平面에 있어서의

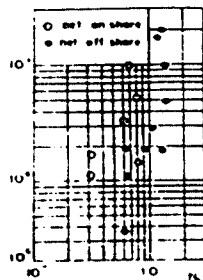


Fig-1 Relation between A and N_s

漂砂移動量과 같이 表示하면 Madsem 등에 의해서 다음과 같은 관계가 있다.

$$\delta z / \omega \cdot d_{50} \propto (U_b / \sqrt{g d_{50}}) \dots \dots \dots (2-5)$$

관문 A에 있어서는 Sawinragi 등의 研究에서

$$A \propto (H_b / \sqrt{g d_{50}})^4 \dots \dots \dots (2-6)$$

와 같이 나타내었다.

式(2-4), (2-5), (2-6)을 고려하여 整理하면

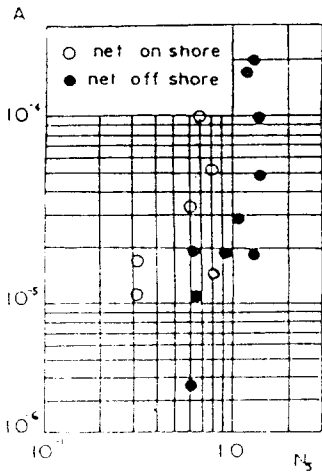


Fig-1 Relation between A and N_s

$$m_t = \lambda^{-2} \cdot m^2 d_{50} \cdot \exp\{(\lambda \cdot m^2 d_{50} - 1) A_p M\} \dots \dots (2-7)$$

따라서 幾何學的 縮尺 λ , 底質 縮尺 $m d_{50}$ 및 波浪의 作用時間

$M (= \frac{1}{\lambda})$ 이 決定되면 式(2-7)에 의하여 時間縮尺 m_t 를 計算 있다.

2-3. 海決斷面의 相似

海決斷面은 一般的인 堆積型이나, 浸蝕型인것을 判別하는 基準中 現地 및 實驗室의 縮尺에 適用되는 것은 아직까지 提議되고 있지 않다.

海決斷面은 岸-沖 漂砂量의 '海決斷面'에 따른 分布에서 보아 Fig 2에서 나타내는 此外 같이 汀線이 浸蝕하여 沖側에 堆積하는 型은 浸蝕型이라 부르고 汀線의 모래가 堆積하고 沖側에 浸蝕하는 型은 堆積型이라고 부른다.

또 Fig II-1, II-2 圖과 같이 沿岸砂 汀線 變遷는 此外 같이 中間型인 大別로, 이 海決斷面의 浸蝕型 堆積型의 發生條件에 대해 Horikawa, Sumamura, Sawaragi, Doguchi 등의 研究가 있다. Horikawa, Sumamura 는 海決變型의 發生條件은 다

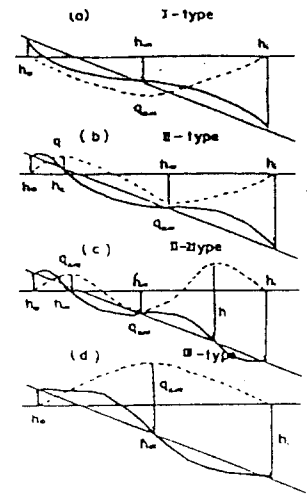


Fig-2 Classification of the deformation of beach profile

음과 같은 次元元量'으로 表示되고 있다.

$$C = (H_b / L_o) (d / L_o)^{-0.17} (i)^{0.27} \dots \dots \dots (2-16)$$

Horikawa 등은 實驗에 의해서 그 값을 다음과 같이 나타내었다.

$C < 3$ 堆積

$C > 8$ 浸蝕

그 후 Sumamura 等은 實測結果에서 그 값을 다음과 같이 나타내었다.

$C < 18$ 堆積

$C > 18$ 浸蝕

Ozaki, Sumamura 는 堆積, 浸蝕의 發生에 대해서 汀線 前進, 汀線 後退의 기준은 다음과 같이 提議했다.

$$K = \left(\frac{H_b}{L_0}\right)^{0.18} \cdot \sqrt{g \cdot H_b} \cdot d_{50}^{-1.8} \geq 64 \text{ 冲刷後退} \dots (2-1)$$

冲刷後退
冲刷後退

과 비중 및 海底物質의 조사된 결과 Table-2 와 같다

여기서 H_b 는 碎波波高 이고 單位는 Cm 를 사용한다.

관련 Sawaragi, Deguchi 는 無次元量으로서 堆積型 浸蝕型을 다음과 같이 나열하였다.

$$N_{sr} = g \cdot T d_{50} / 2 \pi v \leq 10^3 \text{ 堆積} \dots (2-18)$$

堆積
浸蝕

그러나 上式은 波高의 效果가 고려되지 않는 欠點을 가지고 있다.

3. 海浜現況

3-1 波浪觀測 現況

原型으로 海雲台 海浜은 이용하였어 周期 短 浪은 浪안경에서 觀測한 값이며 波高는 浪은 되어있는 部分만 S.M.B 法에 의하여 計算하였어 觀測된 資料는 Table-1과 같다.

Table-2
Medium diameter specific gravity of beach sand

Date	No. 23		No. 44		No. 65	
	Sam. bottom slope	d/m Gs	Sam. bottom slope	d/m Gs	Sam. bottom slope	d/m Gs
81. 10. 25	1/12	0.01 2.95	1/13	0.01 2.68	1/14	0.01 2.63
11. 27	1/10	0.01 2.09	1/14	0.01 2.64	1/17	0.01 2.62
12. 17	1/12	0.01 2.67	1/17	0.01 2.68	1/24	0.01 2.62
82. 1. 9	1/11	0.01 2.44	1/14	0.01 2.44	1/14	0.01 2.62
2. 9	1/12	0.01 2.71	1/13	0.01 2.44	1/14	0.01 2.69
3. 11	1/11	0.01 2.87	1/15	0.01 2.64	1/15	0.01 2.61
3. 17	1/13	0.01 2.57	1/14	0.01 2.63	1/15	0.01 2.62
5. 16	1/10	0.01 2.64	1/15	0.01 2.64	1/17	0.01 2.78
6. 6	1/10	0.01 2.57	1/15	0.01 2.64	1/17	0.01 2.78
83. 1. 27	1/10	0.01 2.64	1/15	0.01 2.64	1/21	0.01 2.65
8. 4	1/13	0.01 2.64	1/15	0.01 2.64	1/15	0.01 2.68
8. 27	1/12	0.01 2.64	1/19	0.01 2.64	1/15	0.01 2.61
84. 1. 6	1/13	0.01 2.54	1/11	0.01 2.57	1/15	0.01 2.63
2. 10	1/12	0.01 2.64	1/14	0.01 2.64	1/18	0.01 2.59
4. 11	1/10	0.01 2.64	1/11	0.01 2.64	1/15	0.01 2.65
6. 1	1/13	0.01 2.64	1/15	0.01 2.57	1/19	0.01 2.61
9. 20	1/17	0.01 2.64	1/20	0.01 2.44	1/19	0.01 2.62

Date	V	H _b	T	H _b /L ₀	Remark
81. 10. 24	10	2.04	6	0.016	10.25일 浪안측정
10. 27	6	0.52	6	0.017	
12. 17	3.7	1.13	7	0.017	
82. 1. 8	3	3.07	8	0.017	1.7일 浪안측정
2. 7	5.3	1.41	7	0.018	
3. 10	7.3	1.46	6	0.027	3.11일 浪안측정
3. 16	7.3	1.09	6	0.019	
5. 16	8.0	1.31	6	0.023	3.17일 浪안측정
6. 6	1.0	0.53	6	0.016	
83. 1. 27	1.3	0.36	8	0.014	
8. 4	4.7	0.33	6	0.016	
8. 27	1.3	1.06	6	0.019	
84. 1. 6	4.7	0.52	6	0.019	
2. 16	4.0	0.73	5	0.019	
4. 8	4.3	0.54	4	0.022	
6. 1	4.7	0.34	5	0.018	
7. 20	3.7	0.54	6	0.019	

Table-1. The observed data.

3-2 代表地點의 橫斷變化

海雲台 白砂場을 20m 간격의 測點으로 選 Beach 부터 시작된 No.7 부터 No.91 까지 測點은 選 橫斷變化은 實測하였다

이것으로 부터 No.23, No.44, No.65를 代表地點으로 하였어 이 代表地點으로 부터 浸蝕, 堆積의 變化을 관찰하였다.

3-3 淺海 海底物質

海浜의 海底物質을 調查하여 中央粒徑

4. 原型의 浸蝕, 堆積의 限界式

4-1. Horikawa 式에 의한 海浜變形

Horikawa 等의 浸蝕, 堆積을 나타내는 (2-16) 式은 海雲台 海浜의 實測結果에서 Table 2에서와 같이 $C > 1$ 이면 浸蝕, $C < 1$ 이면 堆積으로 說明하여 海雲台 海浜에서 浸蝕, 堆積의 限界式은 다음과 같이 提案한다.

$$C = \left(\frac{H_b}{L_0}\right) \left(\frac{d}{L_0}\right)^{-0.67} (v)^{0.17} \geq 1 \text{ 浸蝕} \dots (4-1)$$

堆積

또 C 값은 Fig 3에서 보듯이와 같이 堆積의 限界式으로 提案한다.

여러한 H_b/L_0 가 0.024 是 限界式 로서 浸蝕과 堆積을 分辨할 수 있다.

4-2 修正式에 의한 海浜變形

Sawaragi 等은 浸蝕, 堆積을 動粘性係數를 고려한 (2-18) 式에서 浸蝕, 堆積의 區別은 海雲台 海浜에서 적용하여 보았어 간헐적인 浪안 이 式은 變形하여 海浜變形의 영역은 구분한다. 다음과 같이 限界式이 區別되었다.

$$N_{sr} = g \cdot T d_{50} / 2 \pi v \geq 100 \text{ 浸蝕} \dots (4-2)$$

堆積

實測值와 比較計算結果는 Table 4 및 Fig 4와 같이 Fig 4에서와 같이 N_{sr} 是 堆積의 限界式으로 分辨할 수 있으므로 是 (4-2) 式에 의해서 구분 結果를 plot한 결과 是

가 0.024에서 침식, 퇴적의 경계가 선은 나타난다.

The classification of the erosion and the accretion by Value C

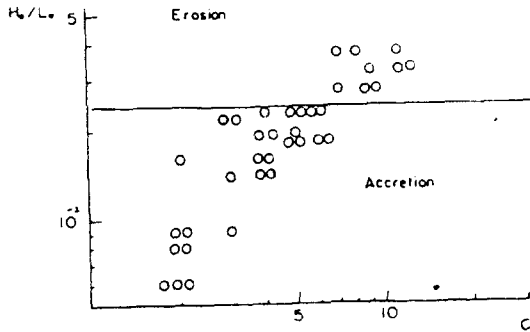


Fig 3 Relation between H/L, and C

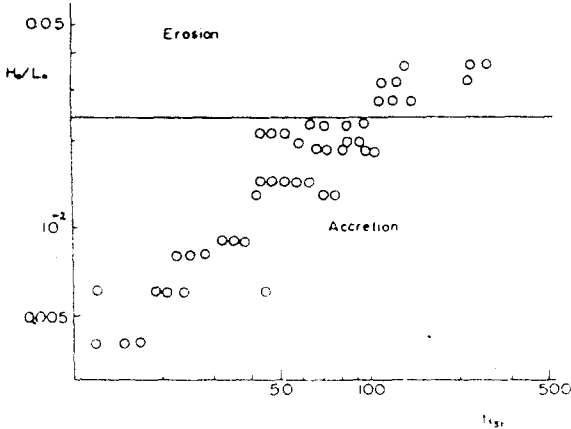


Fig-4 Relation between H/L, and Ngr

Table-3

Date	No 23		No 44		No 65		Remark
	C	实测区分	C	实测区分	C	实测区分	
81.10.25	8	侵蚀	7	侵蚀	11	侵蚀	$C = (H/L \times \%_0)^{-0.11} (i)^{0.017}$
11.27	2	堆积	2	堆积	2	堆积	
12.7	4	堆积	4	堆积	4	堆积	
82.1.7	9	侵蚀	12	堆积	12	堆积	
2.7	5	堆积	6	堆积	6	堆积	
3.11	9	侵蚀	3	侵蚀	7	侵蚀	
3.17	4	堆积	5	堆积	4	堆积	
5.6	4	-	6	-	6	-	
6.6	1	-	2	-	2	-	
83.1.22	2	堆积	2	堆积	2	堆积	
8.4	2	-	2	-	2	-	
8.23	4	-	2	-	4	-	
84.1.6	5	堆积	6	堆积	6	堆积	
2.16	4	-	4	-	4	-	
4.11	3	-	3	-	3	-	
6.1	2	-	2	-	1	-	
9.20	3	-	2	-	2	-	

The classification of the erosion and the accretion by water temperature

Table-4

Date	水温 (°C)	\sqrt{C}	No 23		No 44		No 65	
			Ngr	实测区分	Ngr	实测区分	Ngr	实测区分
81.10.25	20.8	0.0100	22	侵蚀	27	侵蚀	11	侵蚀
11.27	14.9	0.0125	80	堆积	82	堆积	46	堆积
12.17	13.4	0.0118	76	堆积	177	堆积	80	堆积
82.1.7	9.8	0.0100	22	侵蚀	28	侵蚀	113	侵蚀
2.7	7.2	0.0141	97	堆积	72	堆积	69	堆积
3.11	9.5	0.0132	129	侵蚀	119	侵蚀	111	侵蚀
3.17	10.1	0.0127	94	堆积	57	堆积	84	堆积
5.16	12.9	0.0120	86	-	75	-	59	-
6.6	13.2	0.0119	45	-	19	-	12	-
83.1.22	9.9	0.0133	17	堆积	15	堆积	12	堆积
8.4	15.9	0.0112	24	-	20	-	19	-
8.23	24.0	0.0092	61	-	57	-	57	-
84.1.6	10.2	0.0127	97	堆积	76	堆积	63	堆积
2.16	10.5	0.0128	66	-	50	-	47	-
4.11	11.3	0.0126	52	-	48	-	45	-
6.1	11.0	0.0109	28	-	25	-	23	-
9.20	22.4	0.0085	24	-	37	-	35	-

5. 水理実験

5-1. 実験装置

길이 25.2m x 높이 1.0m x 폭 0.6m 인 관쪽면의 일부는 아크릴판을 붙인 2次元 造波水槽를 사용하였다.

造波装置의 反射器는 Fig-5와 같이 傾斜 1/30의 鋼製水路床를 設置하고 水深 10m 以下 坡度는 1/10, 1/30, 1/60의 4가지 傾斜로 粗 2차의 粗은 1/60의 傾斜로 坡度는 $d_{50} = 0.2mm$ 의 混合砂를 用하여 模型海況으로 하였으며 그 坡度는 10~20cm 가 되게 하였다.

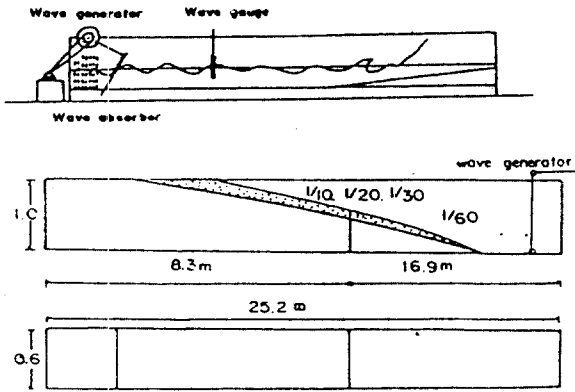


Fig-5 Schematic representation of the experiment flume

5-2. 実験対象波浪의 決定

本 実験에서는 現地海岸에서의 4年 동안의 迎期 波浪의 観測記錄으로 부터 堆積 및 浸蝕性을 보이는 6種類의 実験対象波浪으로 選定하고 Table-5에 綜合하였다.

Wave characteristics used in the experiment Table-5 (in the field)

Wave No	H_0 (m)	T (sec)	H_0/L_0	N_b
W-1	1.0	8	0.010	1.25
W-2	1.5	8	0.015	1.87
W-3	2.0	8	0.020	2.50
W-4	2.5	9	0.020	2.80
W-5	3.0	9	0.024	3.0
W-6	3.5	9	0.028	3.46

5-3. 模型縮尺의 決定

1) 幾何學的 縮尺의 決定

本 実験에서는 実験水槽의 크기에 碎波에 대한 縮尺効果에 대한 Dierphuis의 實驗結果를 고려하여 幾何學的 縮尺 $\lambda = 1/30$ 로 選定

하여 Table-6의 波浪을 用하여 Table-6과 같이 縮尺 되었다

Wave characteristics used in the experiment Table-6 (in the model)

Wave No	H_0 (cm)	T (sec)	H_0/L_0
W-1	3.3	1.46	0.010
W-2	5.0	1.46	0.015
W-3	6.7	1.46	0.020
W-4	8.3	1.64	0.020
W-5	10.0	1.64	0.024
W-6	11.7	1.64	0.028

2) 底質縮尺의 算定

現地底質砂의 平均粒徑 $d_{50p} = 0.61mm$ 이므로 $W_{0p} < 1/2 < 2$ 여 의하여 $d_{50p} = 0.061cm$ 에 대한 浪速 W_{0p} 를 Yamini의 도표에서 읽어 $W_{0p} = 12.5cm/sec$ 로 구하였다.

$W_{0m} = (\lambda)^{1/2} W_{0p} = 2.5cm/sec$ 가 되고 이 W_{0m} 에 對應하는 d_{50m} 을 역시 Yamini의 도표에서 읽어 $d_{50m} = 0.018cm$ 인 底質粒徑을 模型底質砂로 決定하였다.

이상의 底質粒徑의 縮尺은

$$\frac{d_{50m}}{d_{50p}} = \frac{0.018cm}{0.61cm} = \frac{1}{34}$$

3) 時間縮尺의 算定

時間縮尺을 決定하는 式 $(2-12)$ 에서 $\lambda = 1/30$, $nd_{50} = 1/4$ 를 代入하고 整理하면 $nt = 4.10 \exp(-0.99 A_r \cdot M)$

現地の $N_b(N_{ip})$ 는 1-3의 범위이므로 A의 값은 $10^2 \sim 10^3$ 로 假定한다.

여러서 時間縮尺을 決定하는 式

$nt = 造波開始直後에 e^{-0.99 A_r \cdot M} = 1.0$ 이 되도록 $nt = 4.10$ 즉 模型의 造波時間의 약 $1/30$ 이 現地時間에 相當한 造波數 M의 증가와 함께 時間縮尺은 漸次 減少한다.

現地 A의 浸은 10^{-3} 정도로 추정되나

100 波에서	$\eta_t = 14.10$
500 波에서	$\eta_t = 8.59$
1,000 波에서	$\eta_t = 5.23$
5,000 波에서	$\eta_t = 0.10$
10,000 波에서	$\eta_t = 0.0007$

本實驗 対象波浪의 平均周期을 8秒라 하면 이波浪이 10時間 來襲 했을 때 來襲波數 $M = 4500$ 波가 되므로 $\eta_t = 0.164$ $\therefore t_m = 98$ 分

5-2 實驗方法

波高의 測定은 容式 波高計에 의하였고 또 海浜断面의 測定은 砂面測量器로 測定하였사

實驗은 다음 순서로 하였다.

1) 먼저 水深 10cm 보다 깊은곳은 $1/10$, 10cm 보다 얇은곳은 $1/10$, $1/20$, $1/30$ 의 傾斜로 되도록 整地한다.

2) W-1 ($H_0 = 2.3$ cm, $T = 1.46$ sec)의 波를 98分 作用하여 現地の 初期 海浜断面을 만들고 이 平均断面을 測定한다.

3) 다음에 波浪의 作用時間이 5分, 15分, 30分, 60分, 98分 이 變해가나 造波를 中止하고 海浜断面形狀을 測定한다.

5-3 實驗結果

1) 海浜断面의 再現性

水深 10cm 보다 얇은곳은 $1/10$, 10cm 보다 깊은곳은 $1/10$ 로 정지한뒤 W-1 ($H_0 = 2.3$ cm, $T = 1.46$ sec)의 波를 98分 作用시킨후의 海浜断面이 어느정도 現地海浜断面을 再現하고 있는가를 검토한것이 Fig-6이다.

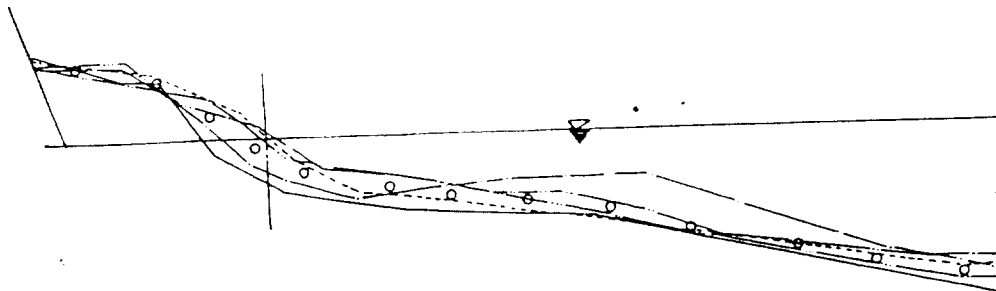


Fig-6 Comparison between profiles of natural and model beach

Fig-6에서 實線은 現地の 海浜断面을 汀線

이 一致形狀을 그렸것이다.

원 동그라미는 實驗은 再現된 平衡 海浜断面의 平均的인 形狀을 나타냈것이다.

Fig-6에서 現地와 實驗이 再現된것을 알수있고

2) Horikawa 式에 의한 海浜變形의 相似

Horikawa, Sumamura 式에서 勾配를 $1/10$, $1/20$, $1/30$ 로 변화시켜서 浸은 C값에 의한 浸蝕, 堆積을 實驗한 結果 勾配 및 C값과는 關係없이 $H/L_0 \geq 0.024$ 浸蝕이 생겨 現地の 浸蝕, 堆積의 限界와 相似가 이루어졌을 Table-7 및 Fig-7로 부터 알수 있었다.

Test results of the value C according to the Table-7 Slope and wave steepness

Wave No	H ₀				H ₁ /L ₀	i	d(-)	C	Remark
	Actual	PROX	MUDGY	PROX					
W-1	3.3	1.0	1.46	8	$1/10$	0.2	7	堆積	
					$1/20$				6
					$1/30$				5
W-2	5.0	1.5	1.46	8	$1/10$	0.2	11	堆積	
					$1/20$		9		
					$1/30$		8		
W-3	6.7	2.0	1.46	8	$1/10$	0.2	17	堆積	
					$1/20$		14		
					$1/30$		12		
W-4	8.3	2.5	1.64	9	$1/10$	0.2	17	堆積	
					$1/20$		14		
					$1/30$		12		
W-5	10.0	3.0	1.64	9	$1/10$	0.2	20	浸蝕	
					$1/20$		16		
					$1/30$		15		
W-6	11.7	4.5	1.64	9	$1/10$	0.2	23	浸蝕	
					$1/20$		21		
					$1/30$		19		

3) 修正式에 의한 海況變形의 相似

$$N_{sr} = \frac{g T d_{50} H_0}{2 \pi V} \text{의 式에 對한 實驗室의 水波는}$$

測定하여 動粘性係數를 고려한 式에서 2.4의 波高. 周期를 Fraude 數에 따라 考査한 結果의 示 료로서 實驗은 理論과 여러가지 補正한 關係의 間 介에 의하여 浸蝕. 堆積이 發生을 알수 있었다.

Table-8 및 Fig-8 과 같은 關係가 提案 되었다.

$$N_{sr} = \frac{g T d_{50} H_0}{2 \pi V} > 8 \quad \begin{matrix} \text{浸蝕} \\ \text{堆積} \end{matrix}$$

$$\text{Fig-8에서 } H_0/L_0 \text{ 과 } N_{sr} \text{의 關係에서 } \frac{H_0}{L_0} > 0.024$$

浸蝕 堆積이 學者 原型과 相似가 發生을 알수 있었다.

Test results of the erosion and the accretion to the dimensionless formula

WAVENb	H ₀ /L ₀		t (°C)	√(cay)α	N _{sr}	Remark
	MOD	PRO				
W-1	0.010	0.010	0	0.018	3	堆積
W-2	0.015	0.015	3	0.016	4	堆積
W-3	0.020	0.020	2	0.0165	6	堆積
W-4	0.020	0.020	5	0.0150	7	堆積
W-5	0.024	0.024	5.5	0.0148	8	浸蝕
W-6	0.028	0.028	6	0.0145	10	浸蝕

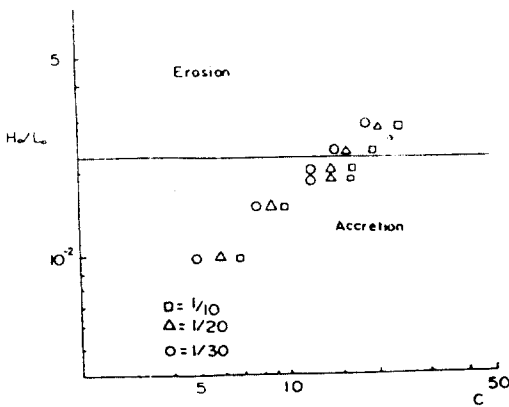


Fig - 7 Relation between H₀/L₀ and C

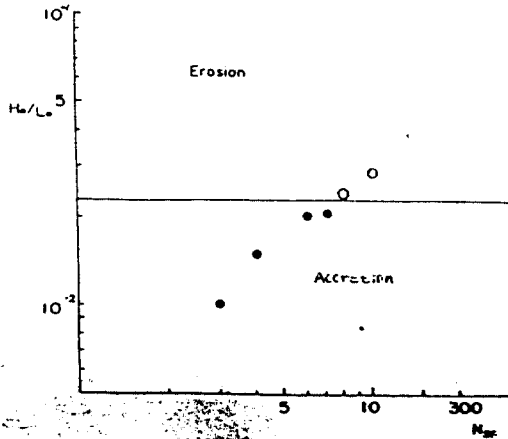


Fig-8 Relation between H₀/L₀ and N_{sr}

6. 結論

1) 原型 (海點 海況)

⊙ Horikawa 等이 提案한 式에서 代表斷面에 觀測과 比較한 結果 다음과 같이 判別되었다.

$$C = (H_0/L_0) \left(\frac{g}{V} \right)^{-0.47} (i)^{0.27} > 7 \quad \begin{matrix} \text{浸蝕} \\ \text{堆積} \end{matrix}$$

또 波形傾斜(H₀/L₀)와는 H₀/L₀ > 0.024 浸蝕의 堆積의

限界가 發生을 알수 있었다.

⊙ 發表者가 提案한 $N_{sr} = \frac{g T d_{50} H_0}{2 \pi V} > 100$ 浸蝕 堆積

으로 現地의 實測等의 資料에서 區別 되었으며 또 H₀/L₀ > 0.024 浸蝕의 堆積의 限界가 發生을 알수 있었다.

2) 模型 (實驗室)

⊙ Horikawa 等이 提案한 式에서 浸蝕. 堆積은 實驗한 結果 다음과 같이 C 數는 判別되어

H₀/L₀ > 0.024 浸蝕으로 原型과 相似가 判別되어

⊙ 發表者가 提案한 $N_{sr} = \frac{g T d_{50} H_0}{2 \pi V} > 8$ 浸蝕의 堆積의

限界가 判別되었고 H₀/L₀ > 0.024 > 浸蝕으로 原型과 堆積의

相似性이 判別됨을 알수 있다.

⊙ 發表者가 提案한 式의 實驗에서 海況條件은 1/20 底質은 0.2mm 가 現地와 比較의 좋은 相似性

이 이루어 졌다.

④ Johnson t 실험에 의하여 $\frac{H_0}{(G_s-p) \cdot d_{50}}$ 와 $\frac{H_0}{L_0}$ 의 함수에서 권이 구간이 나타났지만 본인의 실험과 실험에 의한 바에 의하면 浸蝕, 堆積의 限界가 0.024로서 現地와 模型에 서로 상사카 이루어져 海雲台 海浜에 있어서는 波影傾斜은 浸蝕 堆積은 發生한다.