

海雲臺 海水浴場 浸蝕에 미치는 海岸堤防의 影響에 관한 研究 (I)

(A Study on the Deformation Influence of HAE UN DAE Beach
caused by the Construction of a Sea Wall)

東亞大學校	工科大學	土木工學科	教授	閔 丙 亨
東亞大學校	大學院	博士課程		金 嘉 也*
東亞大學校	大學院	碩士課程		李 承 輝

1. 序論

海浜變形의 豫測은 海岸港灣構造物의 建設에 앞서 行해야 할 환경영향평가 중 가장 중요한 부분의 하나이다. 그런데 碎波와 碎波帶에서 漂砂移動이 중요한 역할을 하는 波에 의한 흐름(Wave-induced Current)의 不完全한 知識 때문에 海浜變形을 豫測하기 위한 過程이 확립되어 있지 않다.

• 더우기 海浜에 海岸構造物이 設置되면 그 構造物에 의한 波浪의 變形의 影響으로 海浜이 變形함과 동시에 構造物에 따른 흐름을 誘發해서 漂砂移動에 큰 變化를 生기게하여 그 結果 構造物 周圍部의 地形에 顯著한 變化를 일으키게 된다. 이러한 例證 하나인, 海雲台 海水浴場은 最近 10여년간 海浜의 侵蝕으로 인한 海水浴場의 砂場面積이 현저하게 줄어들고 있어 完으로의 對策工法으로서 護岸을 後退시키거나 突堤, 離岸堤 등의 設置와 동시에 人工養浜을 考慮해야 할 단계에 이르렀다. 이에 따라 市當局도 이의 防止對策을 示하고자 고심하고 있으나 이에 대한 原因이나 機構를 究明할 海洋調査나 研究를 전혀 行하지 않고 있는 실정이다. 다행히도 學界에서 海雲台 海水浴場에 대한 海浜變形에 관심을 가지고 間斷的이나 몇 가지 項目에 限된 海洋調査와 研究가 있었으나¹⁾²⁾³⁾ 侵蝕에 따른 海岸堤防의 影響이 關係는 全無한 실정이다. 그래서, 海岸堤防의 設置에 따른 堤防前面의 變形과 堤脚部의 局所的 地形變動의 豫測에 대해서 現地の 海洋調査와 水理模型實驗을 行하였다. 水理模型實驗에서 漂砂의 運動이 完全하게 現地 海浜과 一致한다면 漂砂移動의 結果로 일어나는 海浜變形도 現地와 一致하게 될 것이다.

本 研究은 앞으로 海雲台 海水浴場의 侵蝕對策 工法을 提案할 目的으로 行할 水理模型實驗에 있어서 가장 어려운 尺縮과 時間縮尺을 海雲台 海浜에 대하여 決定하고자 2次元 水理模型 實驗을 行한

것이며, 堤防의 設置位置, 海浜傾斜 및 波浪의 特性에 따른 堤防 堤脚部의 最大洗掘深, 1次影響範圍, 最大變動量, 最大變動量까지의 距離 및 2次影響範圍의 改定은 水理實驗으로 究明하고 아울러 1981~1984年(40年)에 觀測된 海雲台 海浜變形과 관련된 有關한 海洋資料들을 收錄하여 研究에 이바지 하고자 한다

2. 海岸堤防의 設置에 따른 海浜變形 解析

海岸堤防의 設置에 따른 堤脚部의 局所洗掘과 前浜部의 消失現象은 構造物, 移動床海浜, 波浪 및 조류, 이三者의 相互作用에 의해 일어나게 되며, 이들三者에 關係되는 수많은 要因이 複雜하게 關係하고 있는 現象이므로 洗掘, 地形變動機構를 力學的으로 解析한다는 것은 現在로서는 어렵기 때문에 여기서는 次元解析과 水理模型實驗에 의하여 解析코자 한다

3. 海雲台 海水浴場의 海象 및 海浜調査

3-1 海象

海雲台 海水浴場은 釜山市 中心部에서 北東方向에 位置하고 海岸線長이는 總 1.8km이며, 海浜幅은 10~16m이다. 砂浜의 突進方向은 1.5km 정도가 SWW16°이며, 나머지 0.3km는 SEE方向으로 位置한 非對稱 bight 形 砂浜이다. 砂浜前面은 去海灘를 향한 外海方向으로 完全露出되어 있어 週期的으로 來襲하여 오는 S, SE, SSE, SSW方向의 卓越波浪중 S19°W와 S34°E方向이 가장 직접적인 影響을 많이 받고 있다.

3-2 海浜調査

砂浜의 汀線 및 断面變化過程을 調査하기 위하여 20m간격으로 測深網을 設定하였다. 現地에서의 断面測定은 20m간격으로 陸上海浜에서는 Level을 利用하여 水準測量을 行하였고 海上에서는 大分儀로서 位置를

定하면서 음響測深器로서 水深測量을 하였다. 海雲台 海浜의 平面圖는 Fig. 3 과 같으며 No. 15, 23, 33, 44, 55, 65, 80 地莫을 代表地莫으로 하였다. 1983年 1月에서 1984年 6月까지 15回 定期觀測된 橫斷變化는 各各 Fig. 4~10 과 같다. Fig. 4~10 까지의 海浜斷面變化를 綜合하여 海雲台 海水浴場의 代表橫斷面을 圖示한 바 Fig. 11과 같았다. Fig. 11에서 汀線에서 水深 3m 까지의 海底傾斜는 大략 $1/30$ 이고 그 보다 깊은 곳은 $1/60$ 의 海底傾斜로 되어 있었다.

3-3 海底物質調查

3-4 浮遊砂 및 掃流砂 調查

3-5 螢光砂 追跡查

4 水理實驗

4-1 實驗對象 波浪의 決定

Wave Characteristics used in the experiment

Wave No.	H (m)	T (sec)	H_0/L_0	N_s
W-1	1.0	8	0.010	1.25
W-2	1.5	8	0.015	1.87
W-3	2.25	8	0.022	2.81
W-4	3.0	10	0.019	3.00
W-5	3.5	10	0.022	3.46
W-6	4.5	10	0.028	4.45
W-7	5.5	11	0.035	5.44

4-2 模型縮尺의 決定

1. 幾何學的縮尺 $\lambda = 1/30$

2. 底質縮尺의 算定 $m_{d30} = 1/3$

3. 時間縮尺의 算定 $t_m = 210$ 분

4.4 實驗裝置 및 方法

길이 25.2m × 높이 1.0m × 폭 0.6m 인 그 한쪽면의 -부를 아크릴板을 붙인 2次元造波水槽를 사용하였다. 造波裝置의 反對쪽에는 Fig. 14와 같이 傾斜 1/20의 木製水路床을 設置하고 水深 10cm보다 얇은 곳은 1/30의 傾斜로 하고 그 보다 얇은 곳은 1/60의 傾斜가 되겠끔 $d_{50m} = 0.2$ mm의 混合砂를 깔아서 模型 海浜으로 하였으며 그 두께는 10~30cm가 되게 하였다.

實驗은 다음 順序로 하였다.

- 가. 먼저 水深 10cm보다 얇은 곳은 1/60, 10cm보다 얇은 곳은 1/30의 傾斜가 되도록 整地 한다.
- 나. W-1 ($H_0 = 3.3$ m, $T = 1.46$ sec)의 波를 3시간 30분 作用시켜, 現地 初期 平衡 海浜 断面을 만들고, 이 平衡 断面을 測定한다.
- 다. 다음에 Table II.에서 나타낸 鉛直堤防을 設置位置마다 設置하고 波의 作用時間이 5分, 15分, 30分, 60分, ..., 210分이 될 때마다 造波를 中止하고 海浜 断面 形狀을 測定한다.

5. 實驗結果

6. 考察

- 1) 海浜 調査에 대하여
- 2) 模型 實驗의 再現性에 대하여
- 3) 碎波 水深 및 波高에 대하여
- 4) 局所 洗掘 形狀에 대하여
- 5) 2次 影響 範圍에 대하여

7 結 論

本研究은 海雲台 海浜變形 및 海岸堤防의 影響에 대한 對策 工法을 水理模型實驗을 통하여 樹立할 目的으로 必要한 海洋調査를 행하고 그에 앞서 水理模型實驗에 있어서의 難莫인 底質縮尺 및 時間縮尺의 決定方法을 海雲台 海浜에서 確認한 것이다.

아래 2次元 移動床 水理模型實驗으로 海雲台 海岸堤防에 있어서의 最大洗掘深, 1次影響範圍 및 2次影響範圍 등의 地形變動量에 관한 研究를 하였으며, 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1) 海雲台 海浜은 No. 65 地杼에서 No. 80 地杼方向으로 乾季에 侵蝕이 심하게 일어나고 또한 季節的 特性은 확실치 않으나 조선바지 쪽인 No. 15 地杼와 No. 23 地杼에서는 冬季에 泥가 堆積되는 現象이 보이고, 冬季에 泥가 堆積되는 地杼에서는 다시 侵蝕되는 傾向으로 나타나고 있다.

2) No. 15 地杼에서 No. 80 地杼方向으로 乾季에 斜面傾斜은 緩慢해지며 海浜砂의 粒徑의 大小가 變하고 있다. 또한 海雲台 海浜砂의 平均粒徑이 經年的으로 작아지고 있기 때문에 同一波高에서도 海浜이 侵蝕을 받게 된다.

3) 海雲台 海浜의 水理模型實驗에 있어서 幾何學的縮尺이 $1/30$ 일때 底質縮尺은 $1/3$, 時間縮尺은 波浪이 現地時間 10 時間來襲했을 때 3 時間 30 分으로서 좋은 再現性을 나타내었다.

4) 海雲台 海浜의 碎波型은 3가지의 碎波型 中 崩波型 (Spilling Type) 에 속한다.

5) No. 15 地杼 ~ No. 83 地杼에서는 砂의 完全流失로 인한 堤防前面의 洗掘現象이 심하게 일어나고 있으며, 이는 水理模型實驗 結果인 1, 2次 影響範圍의 改에 의하면, Δ_1 及 Δ_2 의 改이 커지는 傾向을 알 수 있다. 즉, 海浜傾斜 α 가 완화된 후

地形變化量이 급격함과 일치됨을 알 수 있다

6) 最大洗掘深 Δh_1 , 1次影響範圍 Δl_1 , 2次影響範圍 Δl_2 등의
地形變動量은 $\xi < 0.4$ 일 때 N_s 와는 강한 直線關係가 얻어졌다.
또한 이 研究結果로부터 이들 地形變動量을 줄이는 海岸保土對策工法
은 H_0/d_{50} 나 波形傾斜를 減少시키는 方法이 提案될 수 있을 것이다.