

京畿灣 海底地層構造에 對하여

金 哲 民* · 曹 圭 張* · 申 柄 雨**

Geophysical Survey of Gyeonggi Bay

by C.M. Kim, G.J. Cho and B.W. Shin

Abstract : Seismic and side scan sonar traverses in the inner part of Gyeonggi bay was completed during 1976 and 1977 to depict the distribution and thickness of holocene sediments. Special attention was given to the locations of sand and gravel resources. The area of sand sediments is about 50km² mostly distributed in outer part of inner bay. Maximum thickness of sand sediments is 40m with the average of 10-15m. Tidal current prevailing in the bay seems to be the most important agent modifying the distributions and thickness of sediments in the Gyeonggi bay.

1. 序 論

京畿灣은 韓國에서 重要한 港口의 하나인 仁川港이 位置하고 있어 海上 交通量이 많은 곳으로서 現在까지 여러 機關에서 干拓事業, 航海安全을 爲한 水路, 海底地質 및 海洋觀測調査가 實施되어 왔다.

今番 海上物理探查는 內陸의 各種 建設事業에 따라 날로 需要가 增加하는 骨材資源의 京畿灣內 海底賦存 狀態를 把握하여 不遠 急激한 涸竭이 豫想되는 內陸資源을 代替하고 아울러 大規模 干拓事業이 計劃되고 있는 灣內의 潮間帶堆積層厚를 規明한에 그 目的을 두었다.

이번 調査한 京畿灣은 面積이 約 390km² 로서 仁川港에서 外港의 舞衣島, 靈興島를 잇는 京畿灣一圓에 對해 實施하였다 (Fig. 1 航跡圖參照).

海上探查에 使用한 裝備는 音波探查에 uniboom system과 海底表面 堆積物分布調査에 side scan sonar system이었으며 海上位置測定은 六分儀에 依하였다.

探查는 1~1.5km 간격의 南北測線을 設定하여 主로 探查하였으며 東西方向의 五個測線을 包含하여 總延長 440km 이다.

Uniboom은 音源으로 200 joule을 主로 使用하였으며 사이드스캔소나는 500피트 範圍였다.

調査期間은 1976年 9月과 1977年 4月 두차례에 걸쳐 實施되었으며, 本海上物理調査와 並行하여 자원개발연구소 해양지질실에서 해저퇴적물에 대한 조사를 實施하여 모래 資源의 埋藏量 等を 算出하였다.

* 자원개발연구소 해양물리탐사과
** 한양대학교 공과대학 자원공학과

2. 海 況

西海中部에 位置하는 京畿灣은 世界的으로 潮汐, 干滿의 差가 큰 海域으로 潮汐은 大潮差 8m, 小潮差 3.5m 로서 1日 2回潮에 屬한다.

漲潮流는 南西—北東方向이 支配的이며 落潮流때가 漲潮流때보다 0.5노트 빠른 現象을 보인다.

京畿灣은 鹽分度에 있어서 漲潮流때 內港이 29.3% 이나 外港은 29.9%, 落潮流때는 內港이 27.8%, 外港이 28.9%이다.

卽, 鹽分度의 變化過程이 潮汐사이클에 關係되며 最大의 鹽分度는 漲潮流때 最少의 鹽分度는 落潮流때 나타나며 外港으로 갈수록 鹽分度가 增加한다. 이는 京畿灣이 漢江의 河水와 西海의 海水가 混合되는 곳으로 內港의 鹽分度는 河水의 流出量에 關係되기 때문이다.

3. 附近陸地地質 및 地形

京畿灣 附近 陸地地質은 所謂 京畿地塊의 서쪽 끝部分에 該當하며 先캄브리아紀의 漣川系 變成 堆積岩類와 이를 貫入한 花崗片麻岩과 縞狀片麻岩 및 後期의 貫入岩類인 黑雲母 花崗岩과 斑狀 花崗岩으로 構成된다. 變成 堆積岩類는 千枚岩, 石英片岩, 雲母片岩, 眼球狀片麻岩 등으로 되어 있으며 灣의 南部 靈興島, 大阜島에 分布하고 있다. 縞狀構造가 잘 나타나있는 縞狀片麻岩은 北部의 永宗島에, 片麻狀構造가 微弱하고 때로 塊狀을 呈하는 花崗片麻岩은 仁川附近에 各各 分布되며 北西部의 龍遊島와 舞衣島는 中生代黑雲母花崗岩으로 構成되어 있다. 附近地質의 地質系統表는 다음과 같다.

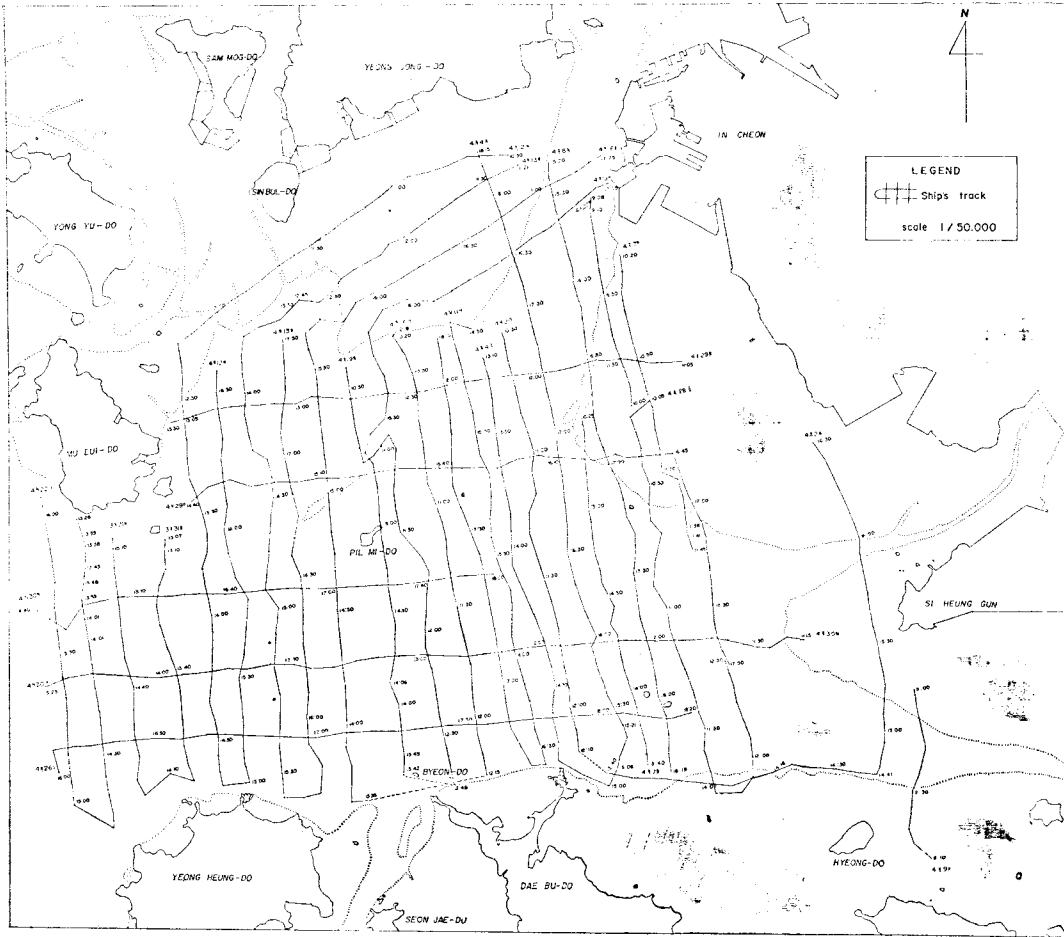


Fig 1. Track chart of geophysical survey of Gyeonggi Bay

Tab 1. 地質系統表

冲積層	第 4 期
—不整合—	
黑雲母花崗岩類	中生代
—貫入接觸—	
花崗片麻岩	先캄브리아期
縞狀片麻岩	
—貫入接觸—	
變成堆積岩類	

地形的으로는 花崗岩 分布地域이 先캄브리아期의 岩石으로 構成된 地域보다 높은 山陵을 形成하고 있으며 露頭의 發達이 良好하고 風化에 強하여 海岸절벽, 海岸突出部 等を 이루고 있는 反面 其他地域은 風化度가 높아 낮은 地形을 나타낸다. 灣內에 流入하는 水系는

灣의 北部에 流入되는 漢江이 主堆積物供給源이 되고 있다.

4. 海底地形

水深圖는 交通部水路局發行 海圖 306에 따라 作成하였는데 이는 測深器에 依한 水深測定과 日別 潮汐測定을 實施하지 못했기 때문이다 (Fig. 2 水深圖參照). 京畿灣內의 海底地形에서 特徵的인 것은 干潮時海水面 위로 나타나는 陸地와 島嶼沿邊部에 넓게 發達하는 潮間帶이다.

潮間帶 以外的 海域에서 水深은 外港쪽으르 깊어져가는 傾向을 보여 八尾島에서부터 灣境界인 舞衣島, 靈興島附近이 最低 30m로 가장 깊은 水深分布를 갖는다.

이 海域 一帶에는 比較的 強한 潮流(2~3 노트)가 흐

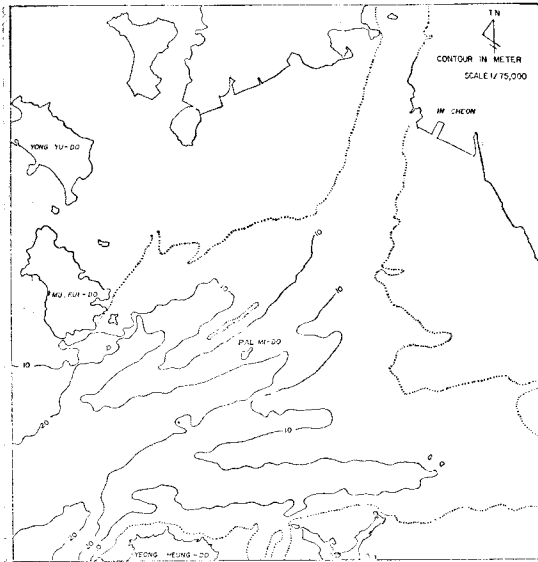


Fig. 2. Bottom topography

르고 있어 이 강한 潮流가 흐르는 海域에 흔히 發達하는 sand bar가 八尾島 北側에 北東—南西方向으로 分布하고 있어 主要한 모래資源을 이루고 있다. 또 潮流의 方向을 따라서 海底굴이 形成되고 있어 潮流는 京畿灣內의 海底地形을 變形시키는 가장 큰 要因이라 할 수 있으며 京畿灣內 여러 海域에서 水深이 變動된 事實은 過去 水路調査에서도 밝혀진바 있다(水路技術年報, 1972).

5. 結果 및 討議

1) 海底堆積物의 分布

陸地 및 島嶼沿邊部의 潮間帶를 除外하고 사이드스캐소나에 依한 海底堆積物의 分布狀態는 本調査의 目的에 따라 主로 모래分布地域의 範圍를 把握하는데에 있었다. 모래分布地域은 潮流가 2 노트 以上의 速度로 흐르는 地域에 限定되어 分布하며 大部分 八尾島 北側

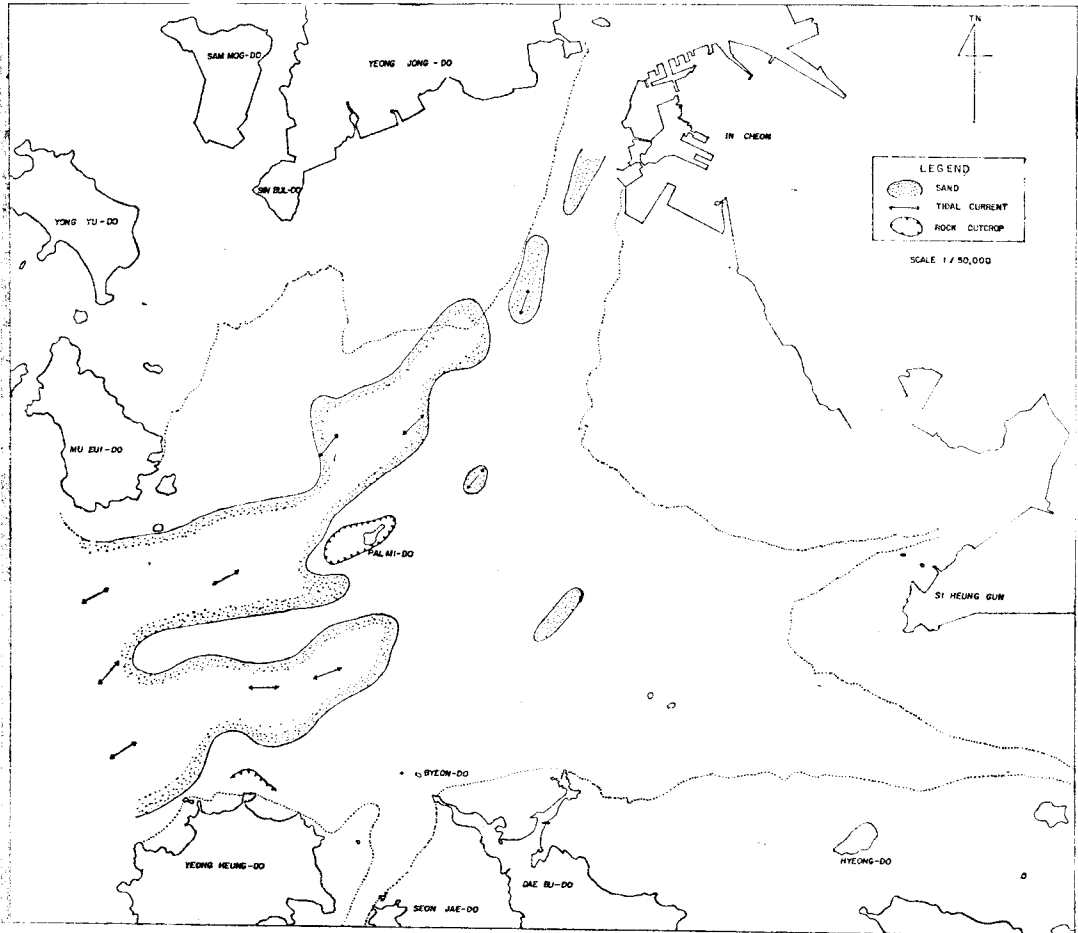


Fig 3. Map of sand distribution

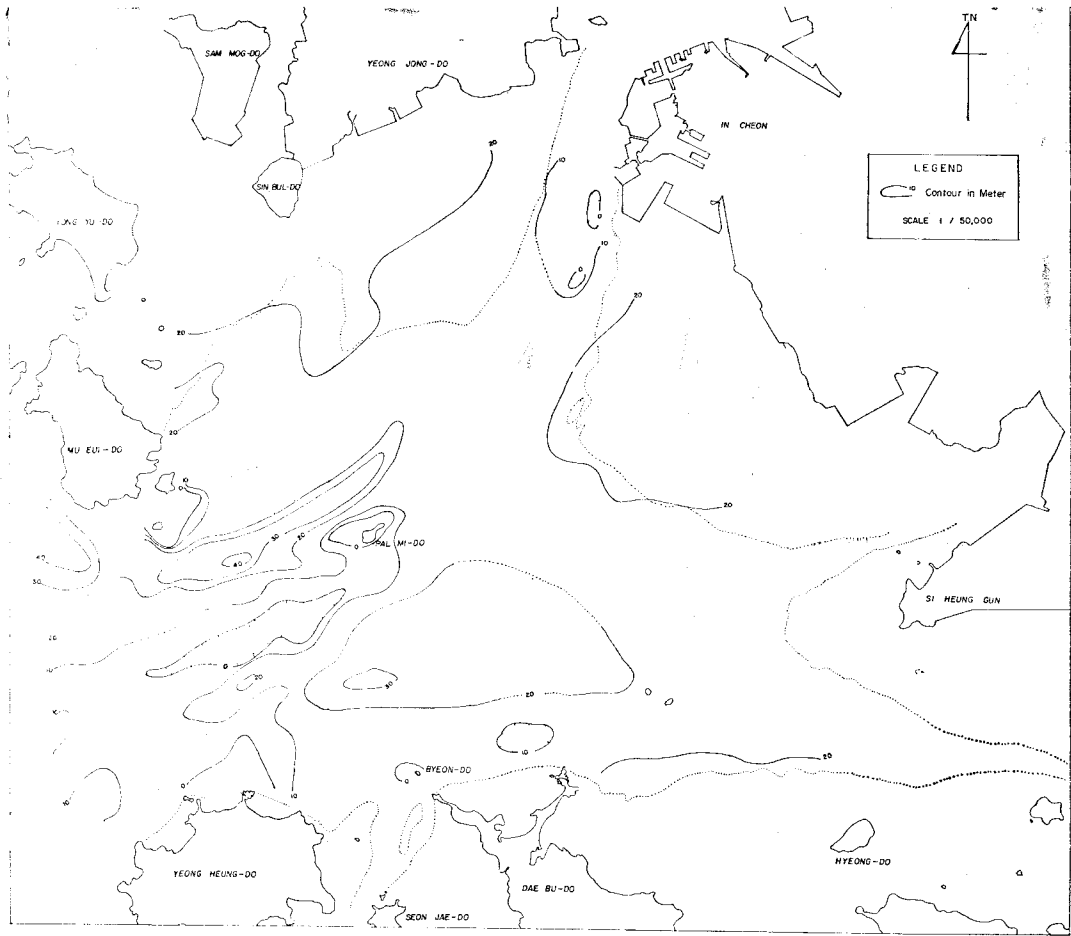


Fig 4. Isopach map of recent sediments



Fig 5. Ripple mark by side scan sona

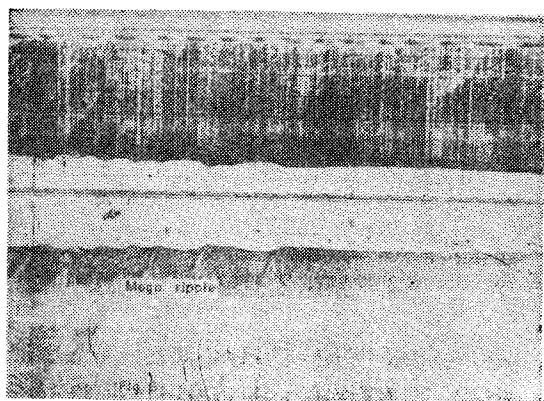


Fig 6. Ripple mark by side scan sona

의 샌드바에서부터 調査地域의 西端部 水路에 넓게 分布되며 外灣으로 延長 分布되고 있다(Fig. 3). 이러한 모래分布地域은 사이드스캔소나 記錄紙에서의 漣痕(Ripple mark) 存在로 쉽게 認知할 수 있으며 漣痕을 形成시킨 海底流의 方向이 潮流의 方向과도 거의 一致되고 있어 漣痕도 潮流에 依한 것으로 보인다. 漣痕은 八尾島에서 仁川港에 이르는 모래分布地域에서는 그 規模가 적으나(Fig. 5) 舞衣島와 靈興島사이의 海底에서는 높이 2m에 달하는 큰것이 分布되고 있어 (Fig. 6)이 海底에서 海底流의 힘이 보다 크게 作用하고 있음을 暗示한다.

이 海底와 隣接한 八尾島西部海底에서는 海底流와 같은 方向인 帶狀으로 無堆積帶가 比較的 넓게 分布되고 있음은 강한 海底流의 影響으로 堆積物이 堆積되지 않고 있음은 意味한다.

모래의 分布는 以外에도 八尾島에서 仁川港에 이르는 水路에 小規模로 分布되고 있다.

基盤岩의 露出地域은 八尾周圍와 靈興島 海岸 突出部 附近에 局部的으로 分布되고 있다. silty mud와 muddy silt로 構成된 넓은 潮間帶의 堆積物이 더 細粒質인 理由는 Stracten과 Kuenen(1958)에 依해 發表된 遲延 效果에 따라 說明된다.

漲潮流를 따라 海岸가까이로 運搬된 細粒質堆積物이 漲潮流보다 energy가 弱한 落潮流에 依해 깊은 쪽으로 보다 적게 運搬되어 그 結果 점점 海岸 쪽으로는 細粒의 堆積物이 쌓여 潮間帶의 堆積環境은 海岸에서 멀어질수록 細粒質堆積物이 分布하는 堆積學的 基本理論과는 相異한 現象을 보이는 特殊한 環境임을 立證해 주고 있다.

2) 海底堆積層 및 等層厚圖

海底堆積層은 海底面을 構成하고 있는 未固結 堆積層과 이것과 堆積時期를 달리하며 뚜렷이 區別되는 反射層(不整合面)을 갖는 準固結 堆積層 및 基盤岩으로 大別된다.

이 反射層은 相當한 距離까지 追跡이 되나 곳에 따라 基盤岩과 接觸되거나 反射層上部의 未固結 堆積層이 너무 두꺼울 境遇 音源이 弱하여 音波探查 記錄紙에 나타나지 않기도 한다.

未固結 堆積層은 攪亂을 받지않은 層理構造가 大部分이나 곳에 따라 偽傾斜나 slumping 構造와 類似한 層理를 나타내기도 한다.

未固結 堆積層內에서는 그 構成堆積物의 粒度가 다르거나 굵기의 差異에 依한 反射層이 確認되고 있으나 全般的인 層準을 考察할 때 未固結堆積層은 粒度가 比較的 均一한 堆積物으로 되어 있으며 짧은 期間內에 두

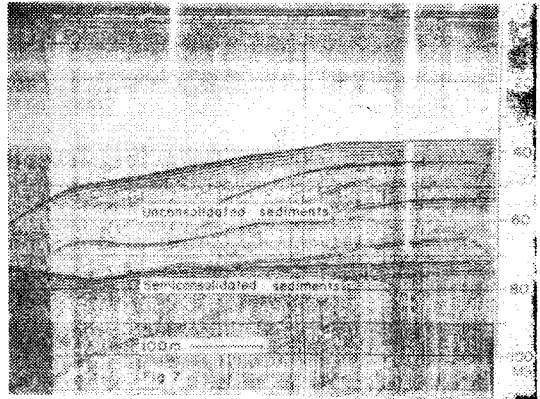


Fig 7. 海底堆積層斷面

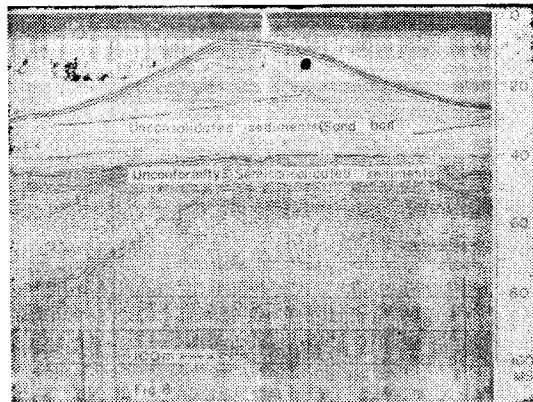


Fig 8. sand bar 斷面

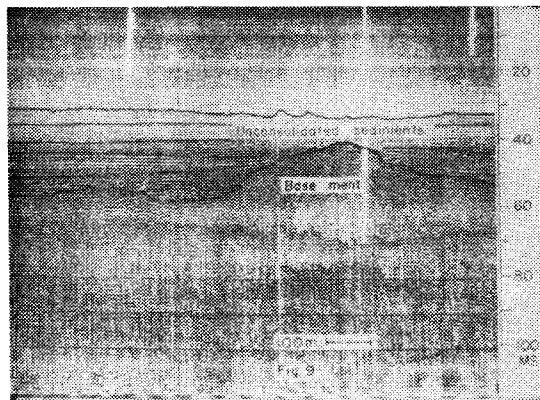


Fig 9. 基盤岩斷面

꺼운 堆積層을 形成시킨 것으로 생각되어진다(Fig. 7 參照). 이 未固結 堆積層 下部의 堆積層은 上部 堆積層과 그 堆積時期를 달리하는 不整合面에 놓여 있으며

이 不整合面은 京畿灣內에서는 廣範圍한 範圍에 걸쳐 거의 平擔한 面으로 나타나는 點으로 미루어 第四紀의 基底로 推測되고 있으며 層內에도 이리 反射面을 갖는 것으로 보아 完全히 固結된 基盤岩이라기 보다는 準固結層에 가까울 것으로 보인다.

基盤岩은 매우 강한 反射面을 나타내며 그 層內에서는 아무런 反射層도 갖고 있지않아 上部 堆積層과 區別된다(Fig. 8 參照).

基盤岩은 潮間帶等 두꺼운 上部堆積層이 分布되는 地域에서 보이지 않고 堆積層이 얇은 地域에 限定되어 나타난다.

이러한 基盤岩은 周圍島嶼 및 沿岸의 陸地地質과 같은 것으로 본다.

堆積層 等層厚圖는 未固結堆積層의 두께를 나타낸 것이며 이는 未固結堆積層의 音波傳達速度를 平均 1,800 m/sec 로 假定하여 層厚를 計算한 結果이다(Fig. 等層厚圖參照). 가장 두꺼운 堆積層은 八尾島北側의 sand bar 와 舞衣島南部海域의 30~40m 이며 永宗島와 仁川沿岸 大阜島附近의 넓은 潮間帶는 20~30m 의 層厚 分布를 보이며 其他 海域에서는 平均 10~20m 가 大部分이며 八尾島 周圍와 靈興島 舞衣島사이 海域에 無堆積帶가 分布한다.

八尾島 北側의 sand bar 를 除外한 모래分布地域의 固厚는 平均 10~15m 程度이다. 대체로 未固結 堆積層의 層厚分布도 潮流의 影響으로 강한 潮流가 흐르는 地域에서는 0~15m 範圍內的 層厚 分布狀態를 갖는다.

京畿灣內的 이러한 堆積層厚의 分布는 짧은 期間內에서도 潮流에 左右되어 多少간 變動될 可能性이 많은 것으로 思料된다.

6. 結 論

- ① 京畿灣附近의 地質은 北部(永宗島附近)에는 縞狀片麻岩, 東北部(仁川附近)에는 花崗片麻岩, 西北部(龍遊島, 舞衣島)에는 花崗岩, 南部(靈興島大阜

島)에는 變成堆積岩類가 分布하고 있으며 沿岸地帶퇴적층은 이들 岩石分布의 影響을 받고 있으나 그보다 먼 地域에서는 潮流와 海底地形의 支配를 더 많이 받고 있는 것으로 思料된다.

- ② 京畿灣內的 海底堆積層은 未固結 堆積層(第四紀 堆積層과 그 下部의 準固結層 및 基盤岩으로 區別되며 未固結堆積層은 比較的 짧은 期間內에 많은 堆積層이 堆積된 것으로 推測되며 相當한 量의 堆積物이 潮流에 依하여 移動되고 있을 것으로 思料된다.
- ③ 未固結堆積層의 層厚는 最高 40m 이며(모래 分布 地域潮間帶에서는 20~30m, 其他海域에서는 10~20m 이다. 모래分布地域의 平均層厚는 10~15m 程度이다.
- ④ 京畿灣內에 分布하는 모래의 分布面積은 約 50km² 이며 仁川港부근보다 外灣쪽에 分布하는 모래地域에 보다 큰 sand wave 가 發見되고 있다.
- ⑤ 京畿灣內에 賦存하는 骨材 또는 工業用으로 利用이 可能的한 medium sand size 以上(中以下)을 主로 한 豫想埋藏量은 約 2億 m³ 이다.

Reference

- 交通部水路局: 水路技術年報, 1972
 梁承珍, 金光浩: 자월도, 대이작도, 陸上磁力探査研究報告, 海洋地質調査研究報告第2號, 1971.
 鄭公洙: 南陽灣南部潮間帶堆積環境의 堆積學的 特性에 關하여 (碩士論文), 1977.
 國立地質鑛物研究所: 韓國地質圖(1/250,000), 1973.
 Klein: Depositional and dispersal dynamics of intertidal flat sand bar, Jour. sedimentary petrology, V.40, No.4 1970
 Kudrass H. R. Schlüter H. H.: Report on the geophysical and geological offshore survey, Malacca strait project-part I, CCOP. Escap. 1977
 Straaten L. M. J. U and Kuenen P. H.: Tidal action as a cause of clay accumulation, Jour. sedimentary petrology, V. 28. No. 4 1958
 Trask. P. P (ed): Recent marine sediments, 1938.