

# 洛東江 三角洲의 地形研究

權 赫 在  
高麗大學校

1. 序	盆地河川·河中島의 發達過程
2. 洛東江의 水文——流況·流砂量·水位·河道의 變遷	(2) 下部三角洲——砂洲·干潟地·海岸堆積平野
3. 三角洲의 堆積層	(3) 三角洲周邊盆地
4. 洛東江 三角洲의 主要地形	5. 要約 및 結論
(1) 上部三角洲——自然堤防·	

## 1. 序

三角洲 또는 Delta는 河川이 바다나 湖水에 流入할 때 河口를 중심으로 運搬하던 物質을 쌓아서 形成하는 堆積地形이다. Herodotus가 약 2,500년전에 나일江이 放射狀의 여러 分流(distributary)로 갈라지기 시작하는 地點에서부터 地中海 쪽으로 전개되어 있는 低平한 堆積平野를 기술하기 위하여 그리스는 文字에서 三角形을 뜻하는 delta( $\Delta$ )라는 用語를 채택하였다는 것은 널리 알려진 사실이다. 그러나, Lyell은 후에 一定한 形態에 구애됨이 없이 三角洲의 意味를 넓혀서 精確한 形態와는 관계 없이 河川에 의해서 그 河口에 形成된 沖積地는 모두 三角洲에 포함해야 한다고 했다<sup>1)</sup>. 오늘날 地形學者 및 地質學者들 간에 가장 보편화된 定義는 Barrell의 것이다<sup>2)</sup>. 즉, Barrell에 따르면 三角洲란 永久의인 水塊로 흘러들어가는 河川에 의해서 形成되는데 陸成層과 海成層(또는 湖成層)의 組合으로 構成되어 있으며 그 一部가 水面上에 나타나 있는 堆積地形인 것이다.

대부분의 三角洲는 前面의 海水面 밑에서 海成層을 이루는 堆積臺地의 形成과 더불어 成長해나간다. 따라서 海水面 위에 露出된 三角洲는 海水面 밑으로 연장되며 일반적으로 三角洲라고 指稱되는 陸上의 堆積地는 전체 三角洲의 일부에 해당한다. 그러므로 三角洲의 海岸線은 전체 堆積層의 일부 特性만을 반영한다. 三角洲의 전반적인 平面形態는 原來의 河口形態에 따라 크게 달라진다. 비교적 直線狀의 단조로운 海岸線을 가지는 바다로 직접 流入하는 河川은 대체로 外側輪廓이 圓弧狀인 三角洲를 形成한다. 그러나 海岸線이 불규칙한 바다로 流入하는 대부분의 河川은 다양한 形態의 三角洲를 이루어 놓는다.

洛東江은 梁山峽谷을 지난 다음 龜浦上流 약 5 km 地點에서 東·西의 二大分流로 갈라진다. 單一流路를 가지던 河川이 여러 分流로 갈라지는 현상은 대부분의 三角洲에서 볼 수 있다. 이러한 分流는 일반적으로 河川이 바다나 灣으로 流入하면서 堆積地를 形成할 때 처음으로 나타난다. 따라서 分流는 三角洲의 範圍를 결정하는 데 중요한 指標로 채택된다. 洛東江 三角洲는 대부분 6~10 km의

1) Lyell, C., 1854, *Principles of Geology*, New York, Appleton and Co., pp.251~290.

2) Barrell, J., 1912, "Criteria for recognition of ancient delta deposits," *Bull. Geol. Soc. Amer.*, Vol. 23, pp. 377~446.

幅과 약 20 km의 길이를 가진 廣濶한 谷低地에 위치하여 estuarine delta라고 할 수 있다. 이 곳은 원래 後述하는바와 같이 龜浦 上流에서 洛東浦까지 연장돼 있어서 灣을 이루고 있었던 것 같다.

東·西의 二大分流은 대체로 兩側의 谷壁을 끼고 흐르는데 이 두 分流에서는 다시 여러 개의 작은 分流가 갈라지며 갈라진 分流는 下流에서 다시 만난다. 따라서 이들 分流間에는 일련의 河中島가 形成되어 있으며 전체 河道는 網狀패턴(braided pattern)을 보여 준다.

洛東江 三角洲는 현재 洛東浦로 직접 成長해 나가고 있으므로 三角洲의 前面은 波浪의 影響을 많이 받는다. 그리하여 과거에 灣內에서 주로 河中島의 발달로 인해서 三角洲가 成長할 때와는 전연 다른 諸過程이 진행되고 있다. 三角洲 前面에는 일련의 砂洲가 발달되어 있으며 그 背後에는 干潟地가 넓게 전개되어 있는데 이들은 모두 오늘날의 洛東江 三角洲의 成長과 직접적인 관계가 있다.

地形圖上에서의 計測에 따르면, 현재 陸上에 露出된 三角洲의 면적은 약 136 km<sup>2</sup>이고 海水面下의 三角洲, 즉 干潟地가 약 37 km<sup>2</sup>이다.

洛東江 三角洲에 대한 地形學의 研究는 아직 試圖된 바 없다. 本論文에서는 주로 現地調査와 地形圖 및 기타 傍系資料에 기초를 두고서 三角洲를 構成하고 있는 主要 地形을 區分하고 그 發達過程을 考察하여 洛東江 三角洲의 전체적인 輪廓을 이해하는 데 중점을 두었다.

## 2. 洛東江의 水文

**流況** 江原道 三陟郡 上長面에서 發源하는 洛東江은 流路의 길이가 525.2 km로서 우리 나라에서 鴨綠江(790 km) 다음으로 긴 河川이다. 流域面積은 23,851.8 km<sup>2</sup>로서 鴨綠江(31,739 km<sup>2</sup>)과 漢江(26,218.9 km<sup>2</sup>) 다음 간다. 洛東江의 年平均流量은 476 m<sup>3</sup>/sec로 나와 있다<sup>3)</sup>.

洛東江의 特色의 하나는 우리 나라의 다른 河川들과 마찬가지로 流量의 變動振幅이 매우 크고 流況이 극히 不安定하다는 것이다. 洛東江의 年間總流出量은 15,000<sup>106</sup> m<sup>3</sup>인데 이 중 73.4%가 洪水

時에 流出된다<sup>4)</sup>. 洪水는 水位標地點에서 河川의 水位가 指定洪水水位에 달했을 때 발생하는데 1916~1969년간의 記錄을 보면 洛東江이 年平均 3.5 회로서 우리 나라의 大河川들 중에서 發生頻도가 가장 높다. 洪水의 發生時期는 대체로 6월에서 9월까지의 期間인데 특히 7월 중에 洪水가 가장 많이 발생한다.

河川流量의 變動振幅을 나타내는 指標로 河狀係數가 사용된다. 이것은 河川의 最低水位와 最高水位의 平均比率로 표시되는데 洛東江은 1:372 나 된다. 世界의 大三角洲를 形成해 놓은 河川들을 보면 揚子江이 1:22, 메콩江이 1:35, 간지스江이 1:35, 나일江이 1:30, 콩고江이 1:4이다. 洛東江은 流量의 變動振幅이 클 뿐만 아니라 또한 流況이 극히 不安定하여 洪水水位가 대체로 數日間밖에 지속되지 않는다. 그 이유는 洪水가 集中的인 豪雨에 의해서 발생하기 때문인데, 이러한 현상은 三角洲의 發達過程에도 큰 影響을 미칠 것으로 생각된다. 즉, 洛東江의 運搬物質이 洪水水位時에 集中的으로 流出되기 때문에 三角洲는 이 때 매우 활발하게 成長하며, 平水位 또는 低水位時에는 波浪의 影響이 상대적으로 우세해져서 三角洲는 停滯狀態에 있거나 後退할 것이다. 洛東江 三角洲의 前面에 발달되어 있는 砂洲는 이러한 不連續的인 三角洲의 成長과 관련이 있을 것으로 생각된다.

**流砂量** 洛東江을 비롯한 우리나라의 河川은 流域盆地의 林相이 不良하여 특히 洪水時에 多量의 土砂를 바다로 運搬한다. 그러나 流砂量의 精確한 測定은 매우 困難하다. 1968년에 南江 合流點 下流의 津洞에서 觀測한 결과에 따르면 1년 동안에 이곳을 통과한 總流砂量은 6,450,000 t 이었는데 1968년의 年流出量은 年平均流出量의 54%에 불과하므로 年平均流砂量은 이보다 훨씬 더 많을 것으로 추측된다<sup>5)</sup>.

**水位** 우리나라 西海岸과 南海岸으로 流入하는 河川은 潮汐干滿의 影響을 크게 받는다. 특히 大潮時의 滿潮位에 있어서는 수십 km의 上流까지 潮水가 침입한다. 洛東江의 경우에는 河口에서 약 50 km에 위치한 三浪津까지 大潮의 影響이 미친다.

3) 한국 수자원 개발 공사, 1970, 한국의 물자원, p. 30.

4) 한국 수자원 개발 공사, 前揭書, p. 35.

5) 한국 수자원 개발 공사, 前揭書, p. 167.

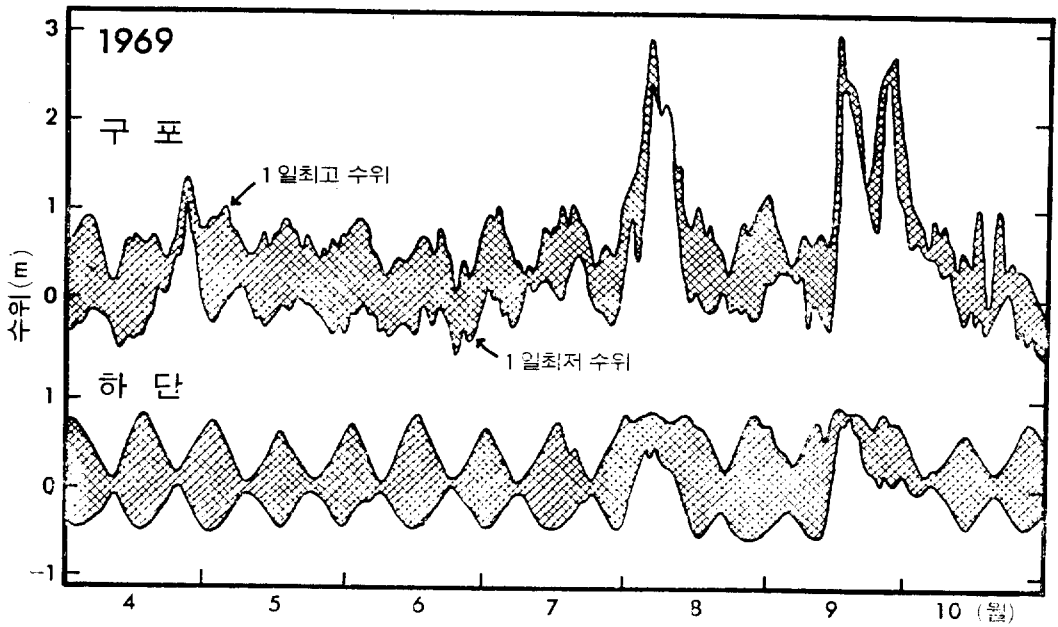


그림 1. 下端과 龜浦에서의 水位 變動. 下端에서는 潮汐의 영향이 규칙적으로 반영되나 龜浦에서는 그렇지 않다. 그리고, 下端에서는 洪水時에 절대적인 水位가 별로 높아지지 않고 있다.

따라서, 洛東江 三角洲는 전체가 潮水의 영향권 내에 들어 간다. 下端과 龜浦에서의 水位의 變動을 보면 그림 1과 같다.

河口에서 약 4 km 上流의 洛東江 右岸에 위치한 下端의 水位는 平水時에는 洛東浦 沿岸의 潮位와 대체로 일치하여 大潮時에 약 1.3 m, 小潮時에 약 0.1 m씩 규칙적으로 1일에 두 번 오르내린다. 그러나 洪水時에는 水位의 變動이 불규칙해지며 1日

最低水位가 매우 높아져서 1日最高水位에 육박하기도 한다. 그런데 특히 그림 1에서 주목해야 할 바는 8월과 9월의 洪水時에 1日最高水位는 數日間 비교적 한결같이 계속되지만 平水時의 大潮位보다 높아지지 않는다는 사실이다. 이것은 물론 下端이 洛東浦에 가깝기 때문이다. 그러나 1936년의 大洪水와 같은 例外的인 洪水時에는 水位가 많이上昇하며 下端一帶의 下部 三角洲는 완전히 浸水된다(그림 2).

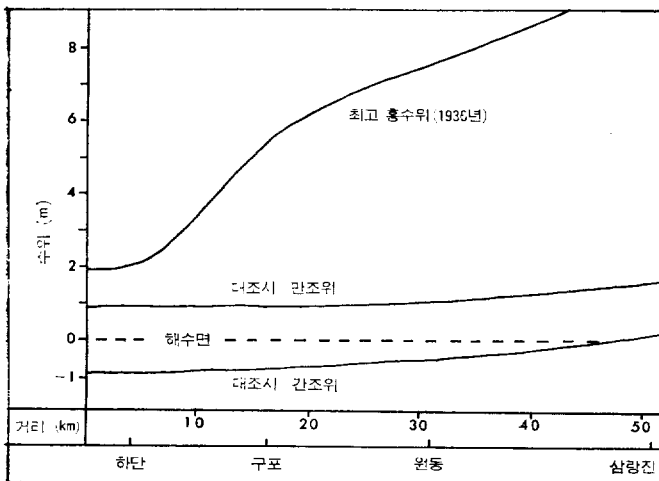


그림 2. 洛東江의 水位曲線. 1936년의 洪水時에 下端의 水位는 약 2 m, 龜浦의 水位는 5 m 이상 상승했다.

上流로 갈수록 潮位의 영향은 감소하고 洪水位의 영향은 증가한다. 龜浦에서의 水位變動을 보면(그림 1), 1日最高水位와 最低水位가 下端에서처럼 규칙적으로 반복되지 않으며 특히 洪水時에는 洛東江의 水位가 急激하게上昇한다. 1936년의 大洪水時에 下端에서는 水位가 海面보다 약 2 m 上昇하였으나 龜浦에서는 약 5.38 m나 上昇하였다(그림 2).

三角洲의 上部에는 自然堤防이 높고 넓게 발달하나 下部로 갈수록 그 규모가 작아져서 背後의 低濕地와 구분하기 어려워지는 것은 이러한 洪水位의 差異에 기인하는 것이다. 그리고 三角洲의 上部는 地面의 高度가 높아도 浸水의 위험이 항상 있는 반면에 下

部는 낮지만 水害를 입을 기회가 적다.

**河道의 變遷** 앞에서 언급한 바와 마찬가지로 洛東江은 三角洲에 들어오면서 東·西의 二大分流로 갈라진다. 그러나 三角洲平野의 대대적인 開發을 위하여 1934년에 洛東江 本流의 左岸을 따라서 大渚堤防을 築造하고 서쪽 分流 즉 竹林江의 入口를 막았기 때문에 현재에는 동쪽 分流인 洛東江 本流로만 河水가 流出된다. 竹林江의 上下兩端에는 取入水門인 大渚水門과 排水水門인 藥山水門이 있어서 浸水를 방지하고 灌溉를 조절하며 鹽水의 浸入을 막는다. 大渚堤防의 對岸에는 三樂堤防을 築造하였다.

洛東江의 流出이 現流路에 국한된 결과 三角洲의 發達過程에는 큰 變化가 일어났다. 여러 가지 變化 중에서 가장 중요한 것은 洛東江의 運搬物質이 現河口에만 집중적으로 堆積되므로 이 부분이 비교적 빨리 前進하게 되었다는 것이다. 1920년의 測量에 의한 地圖를 보면 三角洲 末端部の 여러 分流 중에서 河幅이 가장 넓었던 것은 서쪽 分流인 竹林江이었다. 그러나 지금은 藥山水門 外側의 竹林江의 舊河道는 대부분 埋立되어서 갯골(tidal channel)의 역할만 하기에 이르렀다.

### 3. 三角洲의 堆積層

洛東江 三角洲에서는 試錐가 별로 행하여지지 않았기 때문에 現世堆積層의 두께와 그 堆積相에 대해서 자세히 알 수 없다. 여기서 現世(Recent)라는 말은 지난 氷期가 끝나면서 海水面이 크게 上昇하기 시작한 以後의 期間을 가리킨다<sup>6)</sup>. 그러나 朝鮮總督府 中央試驗所<sup>7)</sup>와 國立地質調査所<sup>8)</sup>가 얻은 여러 개의 試錐資料를 통해서 대체로 추측할 수 있다. 朝鮮總督府 中央試驗所는 大渚面 沙德里 및 大地理, 東萊面 毛羅里 및 柳斗里的 네 곳에서 試錐를 행한 바 이 중에서 毛羅里(地下 16.70 m 침투)를 제외하면 모두 地下 40.5 m까지 掘鑿하였으나 基盤岩에 미치지 못했다. 國立地質調査所는 龜浦와 그 북동쪽에 위치한 德川里 간의 小河谷에서 세 개의 試錐를 행하였는데 이 중의 한 곳에서는 地下 49 m 깊이에서 基盤岩이 나왔다. 基盤岩 위의 堆積層은 전부 現世의 것이다. 그런데, 이 곳은 洛東江으로 流入하는 작은 河川의 골짜기이기 때문에 실제로 洛東江 三角洲의 現世堆積層은 이보다 훨씬 더 깊을 것이다(그림 3).

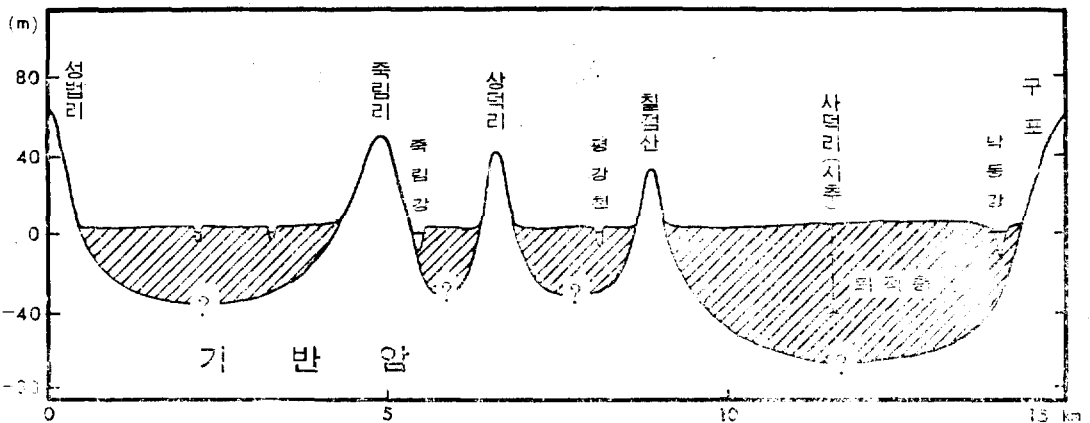


그림 3. 洛東江 三角洲의 堆積層. 특히 三角洲의 上部에는 基盤岩의 露出地가 자주 나타난다.

- 6) Russell, R. J., 1957, "Instability of sea level," *American Scientist*, Vol. 45, pp. 414~430.
- 7) 朝鮮總督府 中央試驗所, 1937, 工業用水調査(第二報), 中央試驗所報告 第17回 第8號, 24 pp.
- 8) 최 정일·박 동성, 1965, "부산지 송도·구포 일대 지하수 조사 보고," 지하수 자원 조사 보고서, 국립 지질 조사소, 제 2 호, pp. 5~32.
- 9) Coleman, J. M., 1969, "Brahmaputra River: Channel Processes and sedimentation," *Sedimentary Geology*, Vol. 3, pp. 131~239.
- 10) 미시시피 三角洲에서의 研究結果에 따르면 지난 氷期가 절정에 달했을 때의 海水面은 현재보다 약 450 ft 낮았었다.

洛東江의 最深河床線(thalweg)은 三角洲地帶에서 대체로 海水面下 10 m 미만이다. 洪水時에 洛東江의 河床高에 어떠한 變化가 일어나는지 확실하지 않다. 그러나 山地河川의 경우와는 달리 三角洲의 河川은 특히 增水時에 大量의 堆積物質을 공급받기 때문에 最深河床高가 별로 낮아지지 않는 것이 일반적인 경향이다<sup>9)</sup>. 따라서 三角洲의 堆積層이 이처럼 두꺼운 원인은 지난 米期에 海水面이 현재 보다 낮았을 때에<sup>10)</sup> 洛東江에 의해서 파인 깊은 先現世의 侵蝕谷이 海面의 上昇과 더불어 埋立된 데 있는 것이다. 海水面이 낮았을 때, 현재 黃海로 流入하는 諸河川은 傾斜가 극히 완만한 黃海의 大陸棚 위를 흘렀으나, 洛東江은 海底傾斜가 비교적 급한 大韓海峽으로 흘러들어갔기 때문에 특히 깊은 侵蝕谷을 팔 수 있었을 것이다.

洛東江의 先現世의 侵蝕谷은 그 主軸이 三角洲의 동쪽에 있으며 대체로 現本流(동쪽 分流)와 一致할 것으로 예상된다. 왜냐하면, 現本流의 方向을 따르면 河川이 迂廻하지 않으며, 또한 大渚島와 그 서쪽에는 그림 3에서 보는 바와 같이 基盤岩의 露頭가 三角洲上에 자주 나타나므로 堆積層이 두꺼울 가능성이 적기 때문이다. 大渚島의 七點山(35 m)을 비롯해서 上德里(42 m), 竹林里(45 m), 松山里, 前山(24 m), 招仙臺 등지에서 堆積層을 뚫고 심처럼 솟아 있는 基盤岩의 丘陵은 低濕한 三角洲地帶에서는 聚落의 立地에 극히 좋아서 일찍부터 集村이 발달할 수 있는 곳이었다. 岩石의 露頭는 三角洲의 上部에 주로 분포한다. 이리하여 三角洲 堆積層의 두께는 서쪽보다 동쪽이, 上部보다 下部가 더 두꺼울 것이다.

三角洲의 全般에 걸친 堆積相은 몇 개의 試錐資料만으로는 알 수 없다. 河道, 自然堤防, 背後低濕地, 小灣 등 諸堆積環境의 空間의 配列은 단순하지 않을 뿐더러 三角洲가 前進함에 따라서 이들의 位置는 계속 變化하기 때문이다. 그러나 여기서 몇 개의 試錐資料를 통해서 밝혀야 할 문제는 後水期の 海面上昇에 의한 海浸이 三角洲 上部까지 직접 영향을 미쳤느냐 하는 것이다.

沙德里의 試錐斷面圖를 살펴보면 40 m의 길이에서 靑色粘土와 礫이 함께 나타난다. 洛東江은 현재 礫을 三角洲地帶로 運搬하지 않기 때문에 이 礫은 洛東江의 河床勾配가 현재보다 컸을 때에 運

搬되어 온 것으로 해석된다. 靑色粘土는 堆積構造가 알려지지 않아서 堆積環境을 추측하기에 곤란하다. 그러나 沙德里가 三角洲 上部의 中央에 가까이 위치하며 洛東江의 先現世의 侵蝕谷의 主軸이 이 부근을 지날 것이라고 기대되므로 靑色粘土는 河道에서 그늘진 장소에 堆積된 것이 아니고 河口에서 다소 바다쪽으로 떨어진 곳에 堆積된 物質인 것 같다. 粘土는 流水나 波浪의 영향을 많이 받는 곳에는 堆積되지 않는다. 그리고 靑色은 物質이 水面下에 堆積되어서 酸化할 기회가 없었다는 사실을 뜻한다. 靑色粘土와 礫으로 구성된 堆積層 위에는 현재 洛東江이 運搬하고 있는 것과 같은 細砂의 層이 地下 5 m 깊이까지 계속된다. 이 層은 暗靑色을 띠며 腐木과 貝殼을 포함하고 있다. 貝類는 鹽水性環境에서 棲息하던 것으로 추측되나 種(species)의 名稱이 報告되지 않았기 때문에 확실한 棲息環境을 알 수 없다. 이 暗靑色細砂層 위에는 暗靑色粘土層 및 暗褐色盛土層이 나타난다. 褐色은 赤色과 마찬가지로 堆積物이 空氣中에 노출되어 酸化했음을 의미한다. 大地里의 試錐面圖도 沙德里의 것과 대체로 유사하다. 靑色粘土層이 28 m 길이에서 나타나며 그 위의 暗靑色細砂層에는 腐木과 貝殼이 혼합되어 있다. 表層은 暗褐色腐植土로 되어 있다. 柳斗里에서는 地下 40.5 m에서 5 m까지 靑灰色細砂層이 계속되는데 역시 貝殼과 腐木이 혼합되어 있다. 이 層의 위에는 靑色粘土質細砂가 1.5 m 두께의 表層 밑에까지 계속된다. 柳斗里 試錐의 특색은 粘土層이 보이지 않는다는 것이다. 그러나 이 곳에서 비교적 가까운 毛羅里에서는 약 13 m 以下에서 靑綠色粘土가 나타난다.

德川里의 試錐斷面圖를 보면 49 m의 基盤岩에서 36 m까지의 堆積層은 주로 細砂, 粗砂 및 角礫으로 구성되어 있다. 이 砂礫層의 物質은 龜浦와 德川里 간의 溪谷에서 起源한 것으로 생각된다. 그리고 36~15 m 사이에는 灰色粘質砂層이 나타난다. 灰色은 靑色과 마찬가지로 堆積環境이 水中이었음을 암시한다. 다시 15~10 m 사이에는 暗靑色粘土層이 있는데 礫과 貝殼이 혼합되어 있다. 마지막으로 地下 10 m 以內에서는 黑褐色細砂質粘土, 暗灰色礫交砂質粘土, 黑褐色粘土 등의 諸層이 발견된다. 沙德里 및 大渚里와는 달리 德川里의 堆積

層이 粘土를 많이 含有하고 있는 原因은 德川里가 洛東江 本流에서 그늘진 한 支谷에 위치하는 때문인 것 같다.

試錐資料에 의하면 이와 같이 洛東江 三角洲의 堆積層은 表層을 제외하고 전부 水中에서 堆積된 現世層이며 貝殼을 비교적 광범하게 포함하고 있다. 이것이 의미하는 바는 現 三角洲의 形成 이전에는 梁山峽谷 以南의 넓은 河谷이 洛東浦에 연결된 小灣이었었다는 것이다. 현재 貝類은 淡水와 鹽水가 교체되는 河口부근의 河道에도 많이 棲息한다<sup>11)</sup>. 그러나 貝類가 河道에 국한되지 않고 광범하게 분포할 수 있는 環境은 干潟地와 三角洲前面의 얇은 海底이다. 이리하여 後水期의 海面上昇에 의한 海浸은 龜浦 上流에까지 미쳤으며 洛東江 三角洲는 그 이후에 발달했다고 추측할 수 있다. 後水期의 海水面이 現水準에 육박한 것은 대체로 4,000 년 전이다<sup>12)</sup>.

三角洲 一帶에는 다수의 貝塚이 발견된다. 筆者는 金海 會峴里(史蹟 1號), 加駕面 竹林里 및 長有面 水佳里 等地的 丘陵斜面에서 대규모의 貝塚을 관찰하였다. 이들 貝塚은 丘陵의 斜面에 주로 분포하며 貝類 중에 가장 많은 것은 굴과 백합이다. 會峴里 貝塚의 分析結果에 따르면 貝類의 종류가 34 種인데 이 중, 淡水性貝類는 5 種뿐이다<sup>13)</sup>. 竹林里 북쪽의 畚作地帶에서 排水路를 팔 때에 地下 1m 內外의 堆積層中에서 大形의 굴껍질이 大



사진 1. 大沙里 부근의 洛東江 左岸에 露出된 貝殼. 대부분 깻조개 껍질인데 굴껍질도 약간 섞여 있다.

量 出土된 것은 여러 면에서 주목할 만하다. 이밖에 大渚島의 大沙里와 沙德里에서 소규모의 얇은 貝層을 堆積層 중에서 관찰하였다. 그리고 龜浦 上流 12 km에 위치한 梁山에 貝塚이 있다는 것은 널리 알려진 사실이다.

貝塚이 있다고 해서 반드시 그 곳이 바다에 面해 있었다고는 할 수 없다. 그러나, 이것은 貝殼을 포함하고 있는 堆積層과 더불어 三角洲의 上部에까지 洛東浦가 연장되어 있었다는 사실을 뒷받침하는 것으로 생각된다.

#### 4. 洛東江 三角洲의 主要地形

三角洲는 극히 平坦하기 때문에 外觀上 뚜렷이 구별되는 地形이 별로 없으나 실제로는 形成過程을 달리하는 여러 地形單位로 구성되어 있다. 洛東江 三角洲는 대부분 河中島로 구성된 上部三角洲, 砂洲·干潟地·海岸平野로 이루어져 있는 下部三角洲, 그리고 전체 三角洲의 背後低濕地에 해당하는 三角洲周邊盆地로 크게 나눌 수 있다(그림 4).

##### (1) 上部三角洲(Upper Delta)

이것은 陸上 三角洲의 대부분을 차지하는데 주로 일련의 河中島로 이루어져 있다. 주요 河中島에는 上流에서부터 시작하여 大渚島, 柳斗島, 屯致島, 德道島, 水峯島, 麥島, 日雄島, 乙淑島 등이 있다. 이들 河中島는 河道가 갈라지는 地點에서부터 그 下流 쪽으로 발달되어 있는데 平面形態가 매우 다양하지만 대체로 共通하는 地形의 特色을 가지고 있다.

**自然堤防** 첫째, 전형적인 河中島는 모양이 고구마 같은데 外廓이 自然堤防으로 둘러싸여 있어서 전체적으로 하나의 盆地를 이루고 있다(그림 5).

自然堤防과 盆地의 低地 간의 高度差는 肉眼으로 識別하기 거의 불가능할 정도로 작으나 洪水로 인한 浸水時에는 뚜렷하게 나타난다. 三角洲에서 가장 큰 河中島인 大渚島의 경우에 이 高度差는 2~4 m이며, 두 地點間의 傾斜는 0.2~0.5 %인

11) 현재 洛東江 河口 부근에는 대합, 백합, 깻조개, 굴, 다슬기 등이 棲息한다.

12) Coleman, J. M., and Smith, W. G., 1964, "Late Recent rise of sea level," *Bull. Geo. Soc. Amer.*, Vol. 75, pp. 833~840.

13) 朝鮮總督府, 1923, 金海貝塚發掘調査報告, 大正九年度古蹟調査報告 第一冊, pp. 41~42.

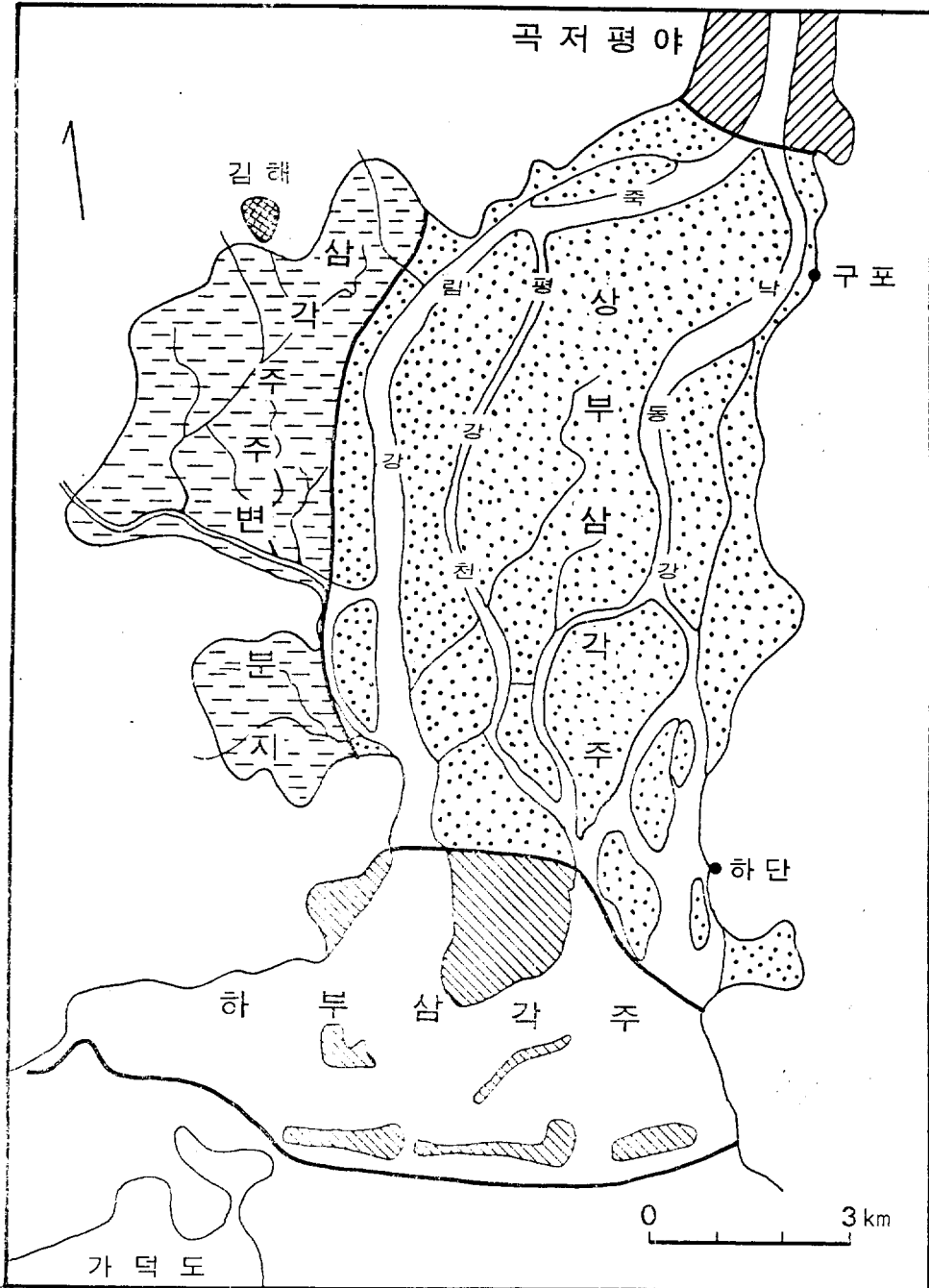


그림 4. 三角洲의 地形區分. 上部三角洲는 大渚堤防의 築造 이전의 상태를, 下部三角洲는 1970 年경의 狀態를 各 各 나타낸다.

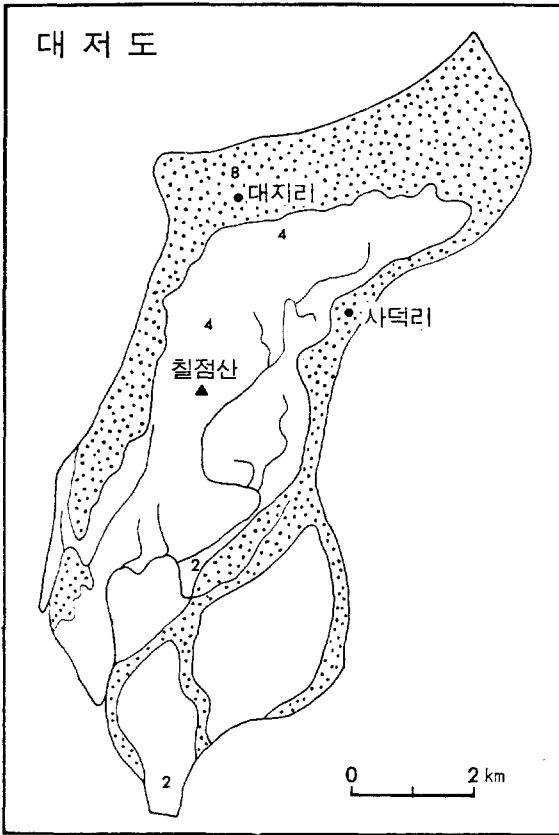


그림 5. 大渚島. 河中島는 自然堤防(점으로 표시된 부분)으로 둘러싸여 있기 때문에 盆地地形을 이루며, 그 中央에는 盆地河系가 발달되어 있다. 숫자는 각 地點의 해발 고도이다. 大渚堤防의 築造 이전의 상태를 나타낸다. 自然堤防의 配列을 보면 大渚島는 세 개의 河中島가 결합된 것임을 알 수 있다.

것으로 생각된다.

自然堤防은 河川이 氾濫할 때 河道의 兩岸에 형성되는 堆積地形이다. 즉 氾濫時에 河道를 벗어난 流水가 급격한 水深과 流速의 감소로 運搬하던 物質을 堆積하기 때문에 발달되는 地形인 것이다.

그런데 自然堤防은 대부분 silty sand 로 구성되어 있으며 작은 cross bedding 의 堆積構造를 갖고 있다. 이것은 自然堤防이 浮游荷重(suspended load)이 아니라 河床荷重(bed load)에 의해서 形成되었음을 의미한다. 浮游荷重으로 運搬되는 粘土와 같은 微粒物質은 自然堤防을 넘어서 盆地 中央에 까지 도달한다. 따라서 주로 silty sand 로 구성된 높은 自然堤防은 排水가 良好하며 粘土로 구

성된 盆地의 낮은 低地는 排水가 不良하고 地下水面이 높아서 兩地形間에는 土地利用上 큰 差異가 나타난다. 洛東江 三角洲에 있어서 自然堤防은 田作地와 畚作地간의 境界에 의해서 비교적 쉽게 구별된다. 自然堤防의 田作地는 주로 高等蔬菜의 재배에 이용되는데 그 地價가 부근의 畚作地보다 2 배 이상인 경우도 있다. 自然堤防은 洪水와 밀접한 關係를 가지는 地形이므로 그 高度와 幅은 最高洪水位에 따라서 결정된다. 洛東江은 三角洲에 流入하면서 여러 分流로 갈라지기 때문에 그림 2에서 보는 바와 같이 下流로 갈수록 洪水位가 낮아진다. 果樹園이 광범하게 분포해 있는 大渚島의 上部에 自然堤防이 가장 높고 넓게 발달되어 있고 下流로 갈수록 낮고 좁아져서 麥島와 水峰島 부근에서는 背後低濕地와의 구분이 어려워지는 것은 당연한 일이다. 同一한 河中島에 있어서도 上流의 自然堤防이 下流의 것보다 규모가 크다.

盆地河川 河中島의 中央低地를 排水하는 河川은 洛東江의 諸分流와는 근본적으로 성격이 다르다. 自然堤防의 背後斜面에서 시작되는 盆地河川은 몇 개의 支流가 합류하여 本流를 이루며 盆地 下端部의 開放된 低地를 통해서 洛東江의 分流로 流入한다 이들 河川은 대개 河道의 幅이 좁고 水深이 극히 얇다. 洛東江 三角洲는 전체가 潮汐의 영향권 안에 있으므로 盆地河川은 원래 갯골의 역할도 하고 있었으며 滿潮時에는 帆船의 通路로 이용되었었다. 그러나 堤防의 築造로 주기적인 潮汐과 洪水의 영향을 받지 못하게되자 盆地河川은 쇠퇴하기 시작하였다. 盆地河川에는 키 큰 갈대가 자라고 있어서 멀리서도 곧 식별할 수 있다(사진2).



사진 2. 週期的인 潮流와 洪水의 영향을 받지 못하여 폐쇄되고 있는 盆地河川



**河中島의 發達過程** 上部三角洲는 대부분河中島로 구성되어 있으므로 이에 대해서 더 자세하게 이해하려면河中島의 發達過程을 알 필요가 있다.

三角洲地帶에서의河中島는分流의河口에 생기는 distributary mouth bar로서 발달하기 시작하는 것이 보통이다<sup>14)</sup>. 이것은分流의河口에 運搬物質이 갑자기 많이堆積되기 때문에 처음에는水面下에 생기나 점차 높아져서水面上에 올라오는地形인데 그結果河道는 다시 두개의分流로 나뉘게 된다.

洛東江 三角洲의河中島의 發達過程은 1932년

때에는上端部の 높은自然堤防이 제일 처음水面上에 올라오는 것은 일반적인 경향이다. 1970년경까지는 이 섬도乙淑島에 완전히 연결되었다.

이와 같이 몇개의 섬이 합하여 하나의河中島를 이루는 예는 보편적인 것이라고는 할 수 없다. 그러나乙淑島의 경우에 이들 섬은 서로 인접해 있으므로水面下の bar는初期부터 서로 연결된狀態에 있었던 것이다. 이리하여形成된乙淑島는 특히上部の 변두리에 높은自然堤防을 가지며, 主要河道에서 떨어진 낮은中央部에는 일련의盆地河道를 가지게 되었다(사진 3). 현재乙淑島의

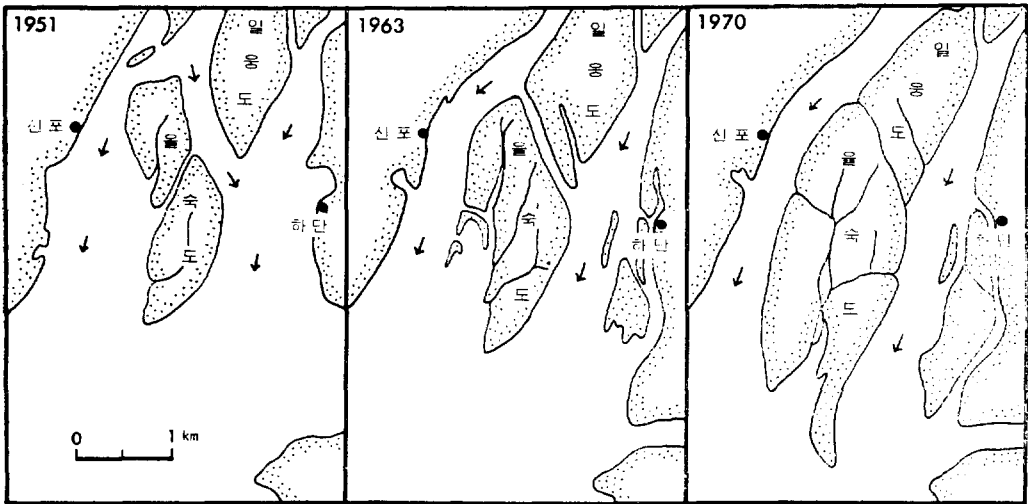


그림 6. 1951년에乙淑島와日雄島는 별개의 섬이었으나 1970년경까지는 완전히 결합되었다. 1951년의地圖에 의하면乙淑島가日雄島와鳴湖島간의洛東江河口에 형성되어 있음을 알 수 있다.

大渚堤防의 築造로洛東江의 運搬物質이 現本流의河口에 集中의으堆積됨에 따라 비교적急速하게形成된乙淑島에서 볼 수 있다. 이河中島는 1951년경에新浦가 위치하고 있는鳴湖島와日雄島 간을 흐르던洛東江의 한分流의河口에 위치했던 것으로 보아서 역시 처음에는 distributary mouth bar로서 발달했던 것 같다(그림 6). 그런데 그림 6에 의하면 1951년경에乙淑島는 좁은河道를 사이에 둔 두개의 섬으로 구성되었었다. 그러나, 1963년에는 두 섬이 하나로 합치고 과거의河道는 좁혀져서 그 자취가 남아있을 뿐이다.

그리고 1963년경에는乙淑島의中央西側に 또 하나의 섬이 나타나기 시작했다.河中島가 形成될



사진 3. 乙淑島中央低地の盆地河道. 갯골을 걸하고 있는데 그兩岸에는 넓은 갈밭이 있다.

14) Welder, F. A., 1959, Processes of deltaic sedimentation in the lower Mississippi River, Louisiana State Univ., Coastal Studies Tech. Rept. No. 12.

周邊部는 대부분 田作地로 이용되고 있으나 中央部는 갈밭으로 남아 있다.

그리고 또 그림 6에서 주목해야 할 사실은 1951년에 乙淑島와 日雄島를 분리시키고 있던 洛東江의 分流는 점차 좁아져서 1970년경까지는 거의 폐쇄되고 이 두 河中島는 하나로 연결되었다는 것이다. 그 결과 1963년경만 하더라도 新浦와 下端間을 來往하던 나룻배가 日雄島와 乙淑島 사이의 河道를 통과했었으나 현재는 日雄島 위로 迂廻한다. 乙淑島와 日雄島의 결합으로 洛東江의 流水가 鳴湖島와 乙淑島 간의 河道에 集中됨에 따라서 이 부근의 地形에는 變化가 일어났다. 즉 乙淑島의 上部西側의 自然堤防이 侵蝕을 크게 받아 土地가 流失되고 갈밭의 低濕地堆積物이 河岸에 露出되었으며 鳴湖島의 東南端에 있던 鎮東里가 없어지게 되었다. 사실 1951년경만 하더라도 乙淑島와 日雄島 간의 河道가 乙淑島와 鳴湖島 간의 河道보다 더 활발했었던 것 같으며 乙淑島의 東部가 西部보다 먼저 形成된 것은 이 때문인 것으로 해석된다.

乙淑島와 日雄島의 接合部分의 地形을 보면 乙淑島 쪽의 自然堤防은 田作地로 이용되나 日雄島의 下流部는 低濕地로서 갈밭으로 이용되기 때문에 地形의 不整合이 명확히 구별된다. 과거의 舊河道는 대개의 경우와 마찬가지로 그 遺物이 남아있다. 乙淑島와 日雄島처럼 몇 개의 河中島가 結合하여 하나의 河中島를 이루는 경우에는 地表의 構造가 복잡해진다. 더욱 流路의 變動으로 二次的인 侵蝕과 堆積이 발생하면 세심한 復古를 통해서만이 原地形의 形態를 추측할 수 있다.

洛東江 三角洲에서 形態와 構造가 비교적 단순한 河中島는 大渚島, 麥島(이 섬은 大渚堤防의 築造 후에 東部가 많이 侵蝕당했지만 原型은 극히 단순하다), 屯致島 등이고 매우 복잡한 河中島는 水峰島와 德道島 등 三角洲의 下流部에 있는 것들이다. 그림 5에 의하면 大渚島도 세 개의 섬으로 構成된 河中島라는 것을 알 수 있다. 同一한 河中島에 있어서도 構造가 단순한 部分의 地形은 극히平坦하나 복잡한 部分의 地形은 다소의 起伏를 가진다.

## (2) 下部三角洲(Lower Delta)

下部三角洲는 河中島로 構成되어 있는 上部三角洲와는 形成過程과 地形的構造가 크게 다르다. 前者는 바다의 영향을 많이 받으면서 발달했으나 後者는 주로 河川에 의해서 形成된 것이다. 下部三角洲는 洛東浦 쪽에서부터 시작하여 三角洲 前面의 좁고 긴 일련의 砂洲(barrier island)<sup>15)</sup>, 砂洲背後的 넓은 干瀉地(tidal flat) 및 海岸堆積平野로서 발달한 鳴湖島로 구성되어 있다.

砂洲 洛東江 三角洲의 前面에는 현재 동쪽에서부터 나무섬등, 옥리등, 새등 및 眞友島가 있으며 그 뒤에 大馬등과 新湖島가 있다(그림 7). 이들 砂洲는 모두 分級이 잘 된 순수한 細砂로 구성되어 있다.

그림 7은 砂洲의 形成過程을 충분히 암시하고 있다. 1951년경에 大馬등은 三角洲의 最前方에 있었으며, 竹林江의 河口을 사이에 두고 그 건너편에는 眞友島가 있었다. 大馬등은 大渚堤防의 築造以前에 이미 상당히 成長했었던 것 같다. 그러나 이 砂洲의 발달은 現河口로의 集中的인 堆積物流出과도 밀접한 관계가 있을 것이다. 眞友島는 1951년경에 아직 成長中에 있었는데 1971년의 地圖와 비교해 보면 동쪽에서 서쪽으로 발달해 나갔으며 그 構成物質은 大馬등 동쪽의 河口에서부터 運搬되어 왔음에 틀림 없다. 1954년의 1:50,000 地形圖에 의하면 眞友島가 현재와 같이 거의 成長했고 大馬등의 약 1.5 km 前方에는 또다른 砂洲가 나타나기 시작했다. 이것은 成長하여 오늘날의 옥리등이 되었다. 그리고 1965년의 地形圖에는 옥리등의 동쪽에 나무섬등이 形成되어 있다. 이와 같이 砂洲의 발달이 洛東江의 現河口를 중심으로 활발하게 진행되고 있는 것은 集中的인 堆積物流出에 기인한다.

그런데 그림 7에서 볼 수 있는 바와같이 砂洲가 干瀉地의 前面에 形成된다는 사실은 흥미있다. 이것은 처음에 碎波(breaker)가 얇은 海底의 物質을 위로 올려 쌓아서 발달하기 시작하는 것 같다. 현

15) 砂洲는 과거에 offshore bar 라고 했었으나 지금은 barrier island 로 통일되어 있다. 그런데 이 砂洲의 形成過程은 경우에 따라 다르며 확실적인 것이 아니다.

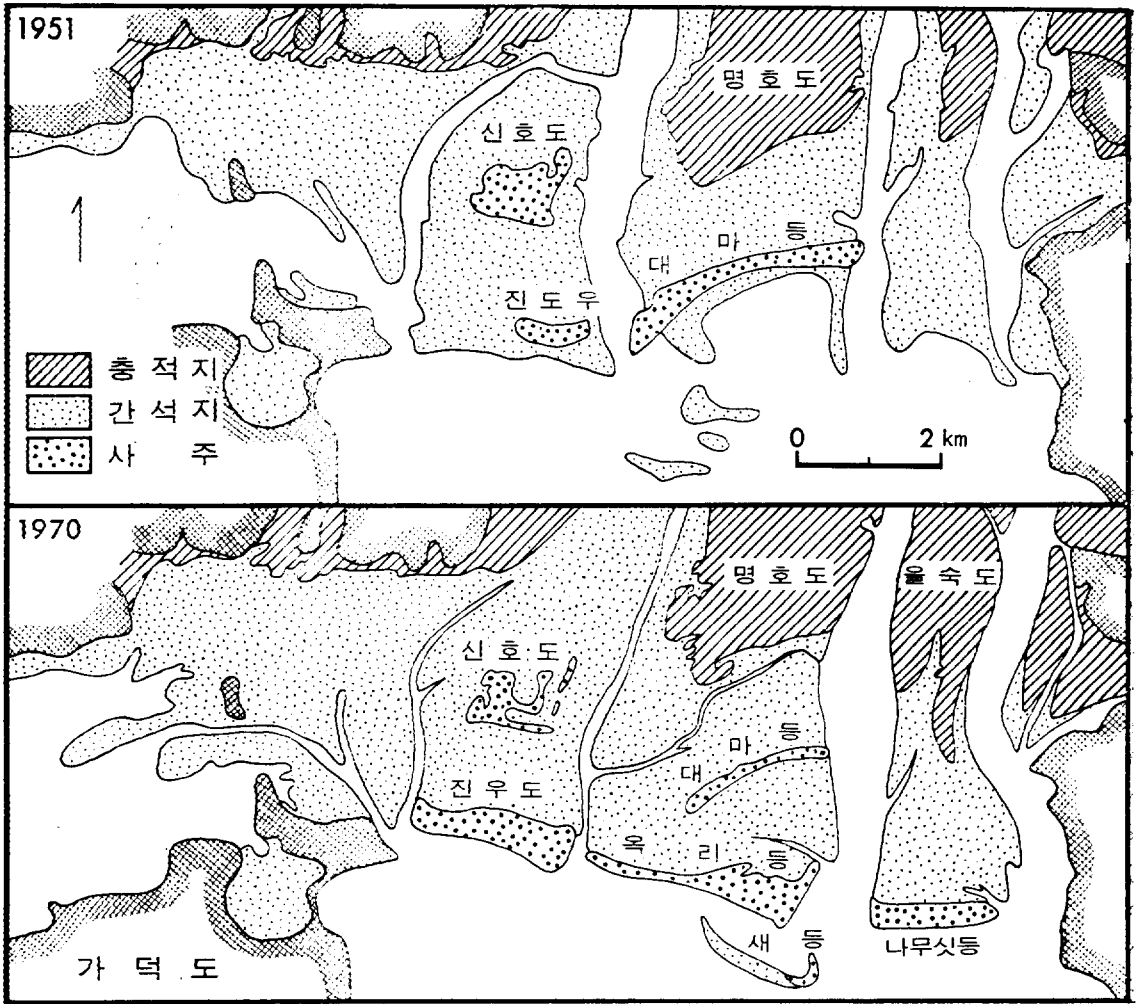


그림 7. 砂洲와 干潟地의 발달. 砂洲의 발달은 洛東江의 現河口 부근이 가장 활발하다. 1951년에 大馬등은 三角洲 最前方의 砂洲로서 매우 컸었으나 그 前面에 우리등이 발달한 후에 많이 침식되었다. 干潟地는 三角洲의 서쪽으로도 활발하게 成長하고 있다.

재 나무싯등의 前面의 海底는 아주 얇아서 干潮時의 碎波는 나무싯등의 海濱에서 500 m 이상 떨어져 있는 bar에서 부셔진다. 그리고 干潮時에 나무싯등의 海濱은 직접적인 波浪의 영향을 받지 못한다. 현재에도 干潮時에 bar까지 徒步로 갈 수 있지만 bar가 완전한 砂洲로 발달할 때 까지에는 나무싯등과 bar간의 얇은 海底는 거의 완전한 干潟地로 변화할 것이라고 예상된다.

砂洲의 前面에 bar가 생기고 干潟地가 形成되어 砂洲가 波浪의 영향을 받지 못하게 되면 堆積物의 供給이 정지된다. 그리하여 砂洲는 특히 滿潮時의 例外的인 큰 波浪에 의하여 侵蝕되기 시작한다. 우



사진 4. 우리등 東部の 侵蝕을 받은 砂丘

리등과 나무섬등은 지금 衰退段階에 있다(사진4).

그림 7에서 新湖島와 大馬등의 侵蝕에 의한 面積의 감소는 淸목할만하다. 新湖島는 가장 오래인 砂洲로서 形態가 불규칙한데 竹林江이 활발할 당시에 形成된 것이 후에 變形되었다고 생각된다. 定着地로서의 歷史도 긴 新湖島는 대부분이 耕作地로 이용되며 侵蝕을 막기 위해서 변두리에 築臺를 쌓은 田地를 곳곳에서 볼 수 있다. 眞友島는 그 前面에 새로운 砂洲가 形成되지 않고 있으므로 干潮時에도 직접 波浪에 露出되고 계속 物質의 供給을 받으며 海濱이 넓게 발달되어 있다.

**干潟地** 干潟地는 海岸이나 河口 부근에 발달하는 일종의 堆積地形으로서 滿潮時에는 浸水되고 干潮時에는 海水面上에 露出되는 것이 특색이다. 우리나라에서 干潟地가 가장 널리 나타나는 곳은 漢江과 錦江 등 主要 河川의 河口를 중심으로 하는 一帶의 海岸이다. 干潟地의 構成物質과 高度는 대체로 河口에서 멀수록 微細해지고 낮아지는 경향이 있다.

洛東江 河口의 干潟地는 下部三角洲에서 가장 넓은 面積을 차지하고 있다. 이것은 前述한 바와 같이 砂洲의 形成과 同時에 洛東浦 쪽으로 前進하며 또한 그림 7의 두 地圖를 비교하면 알 수 있듯이 서쪽으로도 成長하고 있다. 그리고 竹林江이 폐쇄되어 舊河道가 메워지고 干潟地가 넓어진 것도 주목할만 하다. 砂洲와 干潟地가 서쪽으로 成長해나가는 것은 沿岸流가 그 方向으로 작용하기 때문인 것으로 해석된다.

洛東江의 現河口 부근의 干潟地는 대부분 砂洲와 같이 細砂로 구성되어 있다. 그러나 서쪽으로 갈수록 構成物質이 微細해져서 silty sand로 변하며

新湖島서쪽에서는 礫이 조금씩 나타나기 시작한다.

干潟地의 地面은 現河口 부근이 가장 높다. 鳴湖島와 옥리등 간의 河岸은 干潮時에 보통 1m 이상 거의 연속적으로 露出된다(사진 5). 그러나 서쪽으로 갈수록 地面의 高度가 점차 낮아져서 新湖島와 眞友島 서쪽의 干潟地는 大潮時의 干潮位의 경우를 제외하면 海水面上에 露出되지 않는 부분이 상당히 있다. 그리고 이 곳의 干潟地는 陸地 쪽이 加德島 쪽 보다 일등하게 높은 것이 특이하다. 干潟地는 현재 海苔와 白蛤의 養殖에 많이 이용되고 있다. 그리고 新湖島 背後의 干潟地에는 干拓事業을 위한 防滬堤가 築造되어 있다.

**海岸堆積平野** 이것은 대체로 鳴湖島에 해당하는 三角洲平野를 가리키는데(그림 8), 그 形成過程

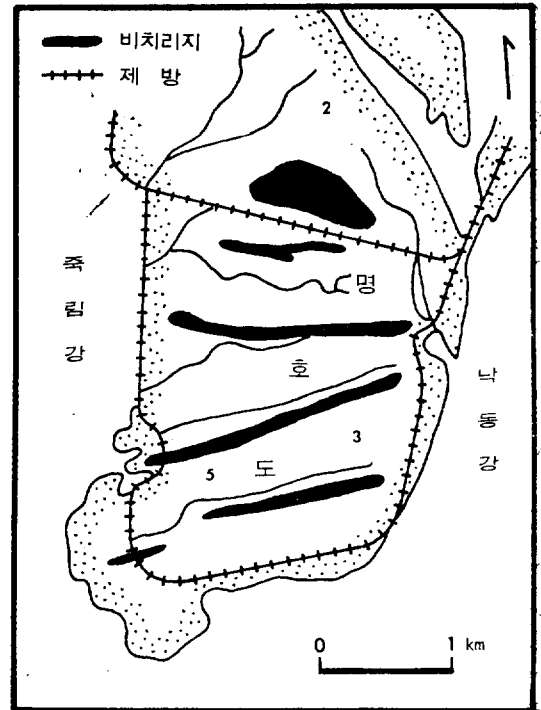


그림 8. 鳴湖島, 비치리지들이 海岸에 平行하게 발달되어 있으며 그 사이의 低地에는 갯골이 침투되어 있다. 숫자는 각 地點의 海발고도를 가리키는데 비치리지 간의 低地도 地面의 고도가 상당히 높다는 것을 알 수 있다.

이 上部三角洲平野를 구성하는 河中島와는 全然 다르다. 河中島는 앞에서 언급한 바와 같이 근본적으로 河川에 의해서 形成되는 河川地形이다. 그러나 鳴湖島는 河口에 運搬되어 온 物質이 波浪·沿岸流·潮流 등에 의하여 다시 運搬·堆積되어 形成된 地形이다. 鳴湖島에서 自然堤防과 中央盆地

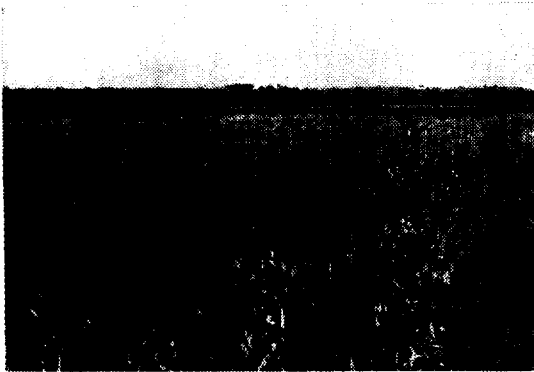


사진 5. 大馬등과 鳴湖島 간의 干潟地. 앞에 보이는 갯대는 大馬등의 砂丘 背後에서 자라고 있는 것이다.

등의 地形을 볼 수 없는 것은 이러한 때문이다.

鳴湖島에서 가장 특징적인 地形은 일련의 비치리지(beach ridge)이다. 그림 8에 圖解되어 있는 것처럼 이것은 대체로 海岸에 平行하게 발달되어 있는데 地面이 주위보다 2m 內外 더 높다. 비치리지는 例外없이 聚落과 墓地的 臺地로 이용되고 있어서 쉽게 식별할 수 있다(사진 6). 鳴湖島內의



사진 6. 鳴湖島의 비치리지에 발달된 列村

河系는 人爲的으로 많이 變形되었으나 아직도 이들 비치리지 간의 低地에는 갯골이 침투돼 있는 것을 볼 수 있다. 河中島의 河系는 洛東江의 方向에 대해 縱的이지만 이 海岸平野의 것은 橫的이다.

비치리지는 과거의 海岸線을 代表하는 地形이다. 좁고 긴 리지는 海濱의 背後에 있는 砂丘列에 해당한다. 侵蝕을 많이 받아서 그 幅이 매우 좁아진 大馬등은 과거의 海濱이 機能을 상실하여 현재에는 砂丘列이 殘存해 있는데 지나지 않는다. 三角洲의 前進과 더불어 鳴湖島와 大馬등 간의 干瀉地가 높아져서 완전히 陸地化되던 大馬등은 鳴湖島內에 있는 비치리지와 같게 보일 것이다.

비치리지의 構成物質은 따라서 砂洲의 것과 同一하여 分級이 잘 된 白色의 細砂와 약간의 貝殼으로 이루어져 있다. 비치리지 간의 低地는 대부분 silty sand로 구성되어 있는데 갯골을 따라서는 좁고 길게 벨이 침투되어 있다.

鳴湖島 北西部의 舊 갯골의 下流部는 地面이 낮아서 濕地를 이루며 畚作地로 이용되고 있다. 그러나 鳴湖島는 전반적으로 高度가 높고 砂質物로 구성되어 있기 때문에 排水가 良好하여 대부분 田作地로 이용되고 있는데 洛東江 三角洲에서 가장 일찍 開發된 곳이기도 하다. 大渚堤防의 築造 이후에 開墾된 耕地의 패턴은 規則的이지만 그 이전

에 開墾된 것은 不規則한 것이 특색이다. 不規則한 패턴의 耕地는 鳴湖島 이외에 大渚島 上部의 넓은 自然堤防에서 볼 수 있다. 이리하여 海岸堆積平野는 地形的인 면에서만뿐만 아니고 人文景觀에 있어서도 대부분의 河中島와 현저하게 구별된다.

### (3) 三角洲周邊盆地(Marginal Deltaic Basin)

三角洲周邊盆地는 河中島로 구성된 上部三角洲의 서쪽 변두리에 위치한다. 上部三角洲를 이루고 있는 諸河中島는 洛東江의 영향을 직접 받기 때문에 전반적으로 볼 때 높은 地面을 가진다. 그러나 그 서쪽의 깊숙한 周邊部는 洛東江에서 떨어져 있어서 洪水時에 浸水되지만 洛東江으로 부터의 物質供給이 미약하여 자연히 盆地를 이루게 되었다(그림 4). 三角洲周邊盆地는 竹林江 左岸의 自然堤防 서쪽에서 부터 三角洲 주변의 山地 부근 까지 계속 되는데 基盤岩의 露出地를 제외하면 극히 平坦하다. 構成物質은 대부분 粒土이며 주로 洛東江의 浮游荷重에서 起源한 것이다. 이 곳은 地下水面이 높고 排水가 不良하여 전체 三角洲平野에서 開發이 가장 늦게 된 곳이다. 年中 벼의 一毛作이 가능할 뿐이던 竹林江 左岸의 自然堤防에서보다 地價가 2배 이상 낮다.

이 三角洲周邊盆地에는 일련의 전형적인 갯골이 발달되어 있다. 이 곳은 地面이 매우 낮고 地下水面이 높아서 週期的인 潮流의 영향을 많이 받으므로 갯골의 曲流現象이 두드러지게 나타난다. 갯골의 主流는 屯致島에서 부터 시작하여 盆地의 南西周邊을 따라서 약 7 km 계속되다가 成法里 서쪽에서 北東쪽으로 方向을 바꾸어 약 4 km의 上流에서 갑자기 끝나는데 上流의 末端部까지 약 30 m 이상의 河幅이 비교적 均一하게 유지된다. 따라서 盆地 周邊의 山地에서 흘러나와서 이에 合流하는 小河川과는 곧 구별된다. 主流에서 갈라지는 支流의 갯골은 上流쪽으로 河幅이 급격하게 감소하는데 이것은 週期的인 潮流의 영향을 크게 받는다는데 대한 증거이기도 하다.

盆地 周邊의 山地에서 흘러나오는 河川은 네개이다. 이 중에서 가장 큰 것은 金海—馬山 간의 國道가 지나는 溪谷에서 흘러나오는 河川이다. 이 河川은 현재 人工堤防으로 조절되고 있는데 花木

로 동쪽의 갯골로 연장된다. 이 河川은 또한 堆積物의 運搬量이 비교적 많기 때문에 갯골의 上流部는 河川起源의 砂質物로 埋立되고 있는 중이다. 그런데 堤防의 築造 이전에 이 河川은 會峴里와 風谷里 간의 좁은 谷口를 지나서 盆地로 流入할 때에 두개의 分流를 갖았었던 것 같다. 즉 이 谷口에서 남쪽으로 약 1 km 이상 두 갈래로 뻗어 있는 列村인 江東里와 田下里는 이 두 分流와 관련된 堆積地形(自然堤防)上에 발달한 것으로 해석된다.

그러나 三角洲周邊盆地로 流入하는 河川은 盆地의 面積에 비하여 小量의 堆積物을 供給하기 때문에 三角洲周邊盆地는 계속 低濕地로 남아있다. 이 盆地에서 竹林里——花木里 以南의 低濕地는 특히 낮다. 三角洲周邊盆地는 屯致島 남 서쪽에서도 소 규모로 발견된다.

## 5. 要約 및 結論

洛東江 三角洲는 洛東江이 龜浦 上流에서 처음 東·西의 二大分流로 갈라지는 곳에서 부터 약 20 km 下流의 三角洲 前面에 있는 일련의 砂洲까지 계속된다. 이 三角洲는 대체적으로 6~10 km 떨어진 谷壁間에 발달되어 있는데 陸上에 露出된 三角洲平野는 약 136 km<sup>2</sup> 이고 砂洲 背後의 干潟地는 약 37 km<sup>2</sup> 이다. 三角洲의 堆積層은 대부분 現世層인 것 같으며, 先現世의 侵蝕谷의 主軸은 洛東江의 現流路와 대개 일치하고 그 깊이는 최소한 地下 50 m 이상일 것으로 생각된다. 그리고 三角洲는 後永期의 海面上昇으로 인해서 형성된 洛東浦의 한 작은 灣을 埋立한 것으로 해석되는데 堆積物이 表層을 제외하면 전부 水中에서 堆積된 후 空氣中에 露出된 일이 없고 또 貝殼을 널리 포함하고 있는 등의 事實은 이를 뒷받침한다. 基盤岩의 露出地는 三角洲의 上部 西側에 자주 나타난다. 洛東江 三角洲는 세계의 主要地形單位 즉 上部三角洲, 下部三角洲 및 三角洲周邊盆地로 나누어 고찰할 수 있다.

洛東江은 三角洲 地帶에서 원래 복잡한 網狀河道를 가지고 있었으며 上部三角洲의 대부분을 이루는 河中島는 網狀河道의 발달과 관련을 가지면서 형성된 것 같다. 그러나 1932년 大渚堤防의 築造로 洛東江은 日雄島 부근 까지 單一流路를 따라

흐르게 되었다. 따라서 洛東江의 運搬物質은 現河口에 集中的으로 流出되며, 三角洲의 成長은 이 부분이 가장 활발하다.

전형적인 河中島는 乙淑島와 같이 istributary mouth bar 로서 발달하는 것 같은데 自然堤防으로 둘러싸여 있어서 盆地地形을 이룬다. 田作地의 分布와 일치하는 自然堤防은 大渚島의 上部에 가장 높고 넓게 발달되어 있으며 下流로 갈수록 그規模가 작아져서 麥島 부근에서는 盆地의 低濕地와 구별이 어려워진다. 왜냐하면 洛東江의 洪水位가 下流로 감에 따라 급격하게 감소하기 때문이다. 河中島의 盆地에는 排水의 역할을 하는 盆地河系가 있다. 洛東江 三角洲가 潮汐의 影響圈內에 있어서, 大渚堤防의 築造 이전에는 갯골의 역할도 하던 이 盆地河系는 오늘날 쇠퇴하는 중에 있다.

바다의 영향을 많이 받으면서 成長하는 下部三角洲는 砂洲·干潟地·海岸堆積平野로 구성되어 있다. 三角洲의 前面을 이루는 砂洲의 形成은 現河口를 중심으로 가장 활발하게 진행되는 데 일련의 砂洲가 洛東浦를 향해서 不連續的으로 발달하는 것이 특이하다. 洪水時의 洛東江의 集中的인 流出은 砂洲의 발달과 관련이 있을 것이다. 鳴湖島 앞에는 大馬등, 옥리등, 새등이 있고 이들 砂洲間에는 干潟地가 있다. 波浪의 영향과 物質의 供給을 직접 받는 最前方의 砂洲는 成長하나 그 背後의 것은 侵蝕을 당하여 작아지고 있다.

干潟地는 砂洲와 더불어 三角洲의 前方으로 뿐만 아니라 서쪽으로 海岸을 따라 成長하고 있다. 現河口 부근의 干潟地는 대부분 細砂로 구성되어 있고 地面이 비교적 높으나 서쪽으로 갈수록 낮아지고 微粒物質이 많아진다. 新湖島 서쪽에서는 뻗어나타나기 시작한다. 鳴湖島는 海岸堆積平野로서 발달했기 때문에 일련의 비치리지를 가진다. 地面이 비교적 높고 주로 砂質物로 구성되어 있어서, 排水가 良好하여 일찍부터 開發되었다. 비치리에는 列村과 墓地가 분포한다.

竹林江 左岸의 自然堤防 서쪽에 위치하는 三角洲周邊盆地는 洛東江으로 부터의 堆積物의 供給이 미약하여 低濕地를 이룬다. 이 곳에는 전형적인 갯골이 발달되어 있는 것을 볼 수 있다. 地下水面이 높고 排水가 不良한 粘土質物로 구성되어 있어서 전체 三角洲에서 가장 늦게 開發된 곳이다.

# A Geomorphologic Study of the Naktong Delta

Hyuck Jae Kwon

## *Summary:*

The Naktong Delta is an approximately twenty-kilometer-long estuarine delta bordered by valley walls about six to ten kilometers apart, and can be identified by three different geomorphic units, that is, the upper delta, the lower delta, and the marginal deltaic basin. According to several bore holes, development of the delta is believed to have begun when the postglacial transgression of the sea reached the upper end of the present delta. The Pre-Recent erosional valley is over fifty-meters deep below the deltaic surface. The semidaily tidal range during the spring tide is approximately one and a half meters near the mouth of the Naktong River, and the entire delta is under the influence of this tide.

The Naktong River bifurcates into two major distributaries upon entering the deltaic plain, and these distributaries further divide downstream, showing a braided channel pattern. Most of the upper delta is composed of interdistributary islands, and largely fluvial processes are attributed to the development of these islands that are characterized morphologically by high natural levees and central lowlands or interdistributary basins. The elevation of the natural levee decreases sharply seaward, reflecting the diminishing level of the flood stage in the downstream direction. As a result, it becomes difficult to distinguish the natural levee from the central lowland

toward the down end of the upper delta. Usually various kinds of highly profitable vegetable are grown in the natural levee, while the central lowland is mostly devoted to rice cultivation.

In 1932 an artificial levee has been built along the western bank of the present course of the Naktong River in order to reclaim wetlands of the deltaic plain, and all of the channels enclosed inside the levee were cut off from the cyclic influence of the river floods and tides. As a result, they are undergoing rapid deterioration due to siltation and colonization of the vegetation. At present the Naktong River discharges its sediments through a single channel almost down to the lower delta.

The lower delta consists of barrier islands along the delta front, tidal flats behind these barrier islands, and a small coastal plain. The peculiarity of this part of the delta lies in the fact that its development is primarily owed to marine processes. A series of barrier islands composed of fine sands develop most actively on the flanks of the active mouth of the Naktong River, and they initiate as a submarine bar associated with breakers far offshore a barrier beach. Such a bar is forming at present more than 500 meters offshore in front of Namushitdung Island. When a barrier island emerges above sea level and becomes stabilized, the shallow submarine plateau

between the old and new barrier islands becomes gradually elevated to transform into a tidal flat. As soon as the development of a submarine bar or new barrier island takes place, the old barrier beach that has been stranded in the tidal flat begins to deteriorate rapidly especially during storms, because it does not receive a sediment supply through the normal wave activities. The erosion of Taimadung Island since 1951 is most remarkable.

Myonghodo Island, which has several beach ridges widely separated from each other by intervening flats of silty sands, appears to have developed through similar processes as the barrier islands and tidal flats experienced. The overall elevation of Myonghodo Island is somewhat higher than the interdistributary islands of the lower

upper delta so that its occupation took place long prior to the levee construction, a fact well reflected in its irregular field pattern. Nearly all of the beach ridges constitute the site of linear villages and tombs.

Tidal flats are growing seaward as well as westward along the coast. The flat near the active river mouth is composed mostly of fine sand, but toward the west the amount of silts and clays is increasing. The elevation of tidal flats is decreasing gradually westward.

The marginal deltaic basin to the west of the upper delta is extremely low in elevation and is composed of clays. It was the last area to have been reclaimed in the entire delta. Only one crop of rice can be cultivated annually due to excessive soil moisture. Well-developed tidal channels are found in this basin.