

## 南陽灣 南部 潮間帶 堆積環境의 堆積學의 特性에 關하여

鄭 公 洙 · 朴 龍 安

서울대학교 자연과학대학 해양학과

### SEDIMENTOLOGICAL PROPERTIES OF THE RECENT INTERTIDAL FLAT ENVIRONMENT, SOUTHERN NAM YANG BAY, WEST COAST OF KOREA

*Gong Soo Chung and Yong Ahn Park*

Department of Oceanography, College of Natural Science, Seoul National University

#### ABSTRACT

The intertidal flat depositional environment of Southern Nam Yang Bay, west coast of Korea has been studied to understand textural, geochemical and mineralogical characteristics.

The intertidal flat environment can be divided into two subenvironments, that is, the mud flat and the sand flat due to the sediment textures.

From the outer sand flat to the inner mud flat the grain size of the sediments decreases and the mud content increases. It is suggested that the intertidal flat environment is in the progradation of marsh deposits in the mud flat.

The chemical composition of the sediments is related to the sediment textures. The chemical index of maturity of the mud flat sediments is higher than that of the sand flat sediments.

The clay minerals of the sediments are chlorite, illite, montmorillonite and kaolinite.

#### 序 論

潮間帶는漲潮流와落潮流의 영향으로週期的인 침수와 노출이 일어나는 海域으로서 潮流에 依해서 堆積作用이 이루어지는 海洋堆積環境이다.

우리나라 西·南海岸에는 潮間帶가 잘 발달되어 있으며 西·南海岸 潮間帶의 調査 研究方向에 對하여 朴(1976)에 依해 제시된 바 있다.

本 研究의 目的은 西海의 南陽灣 南部에 發達하여 있는 潮間帶 堆積環境에서의 (1) 堆積物分布樣狀, (2) 堆積作用, (3) 堆積物의 化學成分 및 (4) 堆積物의 粘土鑛物의 種類를 밝히는데 있다.

#### 研究地域의 概況

西海의 南陽灣 南部에 發達하여 있는 潮間帶

는 약 4km의 幅과 10km에 달하는 延長거리를 가진다(Fig.1)

平均潮差는 6.06m, 大潮差는 8.22m, 小潮差는 3.90m이다.

潮間帶 바다쪽으로는 砂質 堆積物이 分布되어 있고, 海岸쪽으로는 펄질 堆積物이 分布되어 있다. 海岸에는 幅 200m, 길이 5km의 鹽水濕地가 있어서, 鹽水性 植物이 자라고 있다. 몇개의 主水路가 潮流細谷들과 연결되어 있고, 潮流細谷들의 바닥에는 粗粒質 堆積物이 分布되어 있다.

研究地域의 南쪽과 北쪽의 海岸地形은 岩盤地形과 연결되어 있고, 南쪽에서는 幅 10~20m, 길이 1km의 海濱이 分布되어 있다. 研究地域 大部分의 海岸에는 防波堤가 쌓여 있어서 防波堤를 경계로 陸地쪽은 과거의 鹽水濕地를 開墾한 논과 밭이 分布되어 있다.

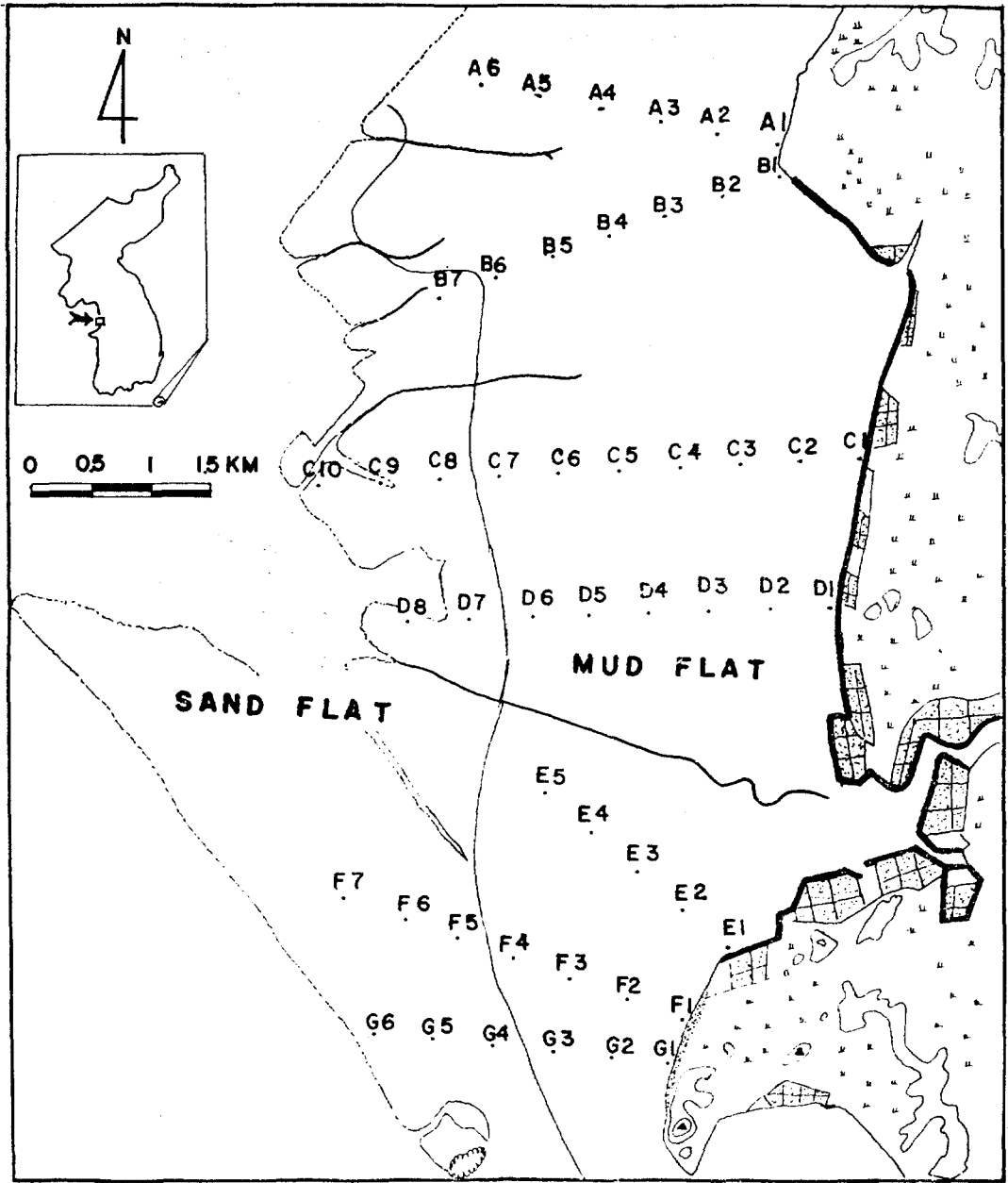


Fig. 1. Map showing the study area, sampling sites and sub-environments in the intertidal flat depositional environments.

### 材料 및 方法

#### 標品採取

本 研究을 爲해서 Fig. 1에서 보는바와 같이 海岸에 수직인 7개의 線을 따라, 干潮時에 500m

간격으로 總 49개의 地點에서 表面堆積物을 採取하였다. 位置 선정에는 브란톤 콤파스 및 주위 地形과 地形圖를 利用하였다.

#### 粒度分析

採取된 標品 중 펄질 堆積物에서 20~40g을 擇 하여 염기를 제거시킨 후, 6%~30% HCl로 炭

Table 1-A. Size analysis data of the intertidal flat sediments. (Mud Flat)

Sample No.	Median ( $\phi$ )	Mean ( $\phi$ )	Sorting ( $\phi$ )	Skewness	Kurtosis	Sand(%)	Silt(%)	Clay(%)
A1	5.89	6.84	2.50	0.49	0.87	5.3	67.7	27.0
A2	5.05	5.88	2.07	0.66	1.38	6.0	76.6	17.4
A3	4.86	5.53	1.77	0.69	1.52	5.2	80.7	14.1
A4	4.80	5.37	1.76	0.60	2.25	10.4	77.7	11.9
A5	5.05	5.93	2.17	0.63	1.34	9.7	72.0	18.3
A6	4.82	5.44	1.87	0.62	1.79	13.8	73.0	13.2
B1	5.80	6.47	2.21	0.45	1.01	6.1	71.0	22.9
B2	5.22	5.91	1.93	0.59	1.29	5.1	78.6	16.3
B3	4.91	5.77	2.14	0.63	1.54	12.9	69.9	17.2
B4	4.67	4.87	1.58	0.45	2.02	20.6	70.2	9.2
B5	4.60	5.05	1.88	0.51	1.79	25.0	63.4	11.6
B6	4.97	5.61	1.91	0.57	1.46	10.6	74.2	15.2
C1	5.60	6.13	1.98	0.45	1.15	6.3	74.9	18.8
C2	5.85	6.48	1.95	0.50	0.96	1.3	75.8	22.9
C3	4.79	5.18	1.52	0.62	2.15	6.8	82.9	10.3
C4	4.55	4.77	1.25	0.37	2.59	14.2	77.9	7.9
C5	4.39	4.42	1.02	0.35	2.47	22.8	71.7	5.5
C6	4.30	4.58	1.41	0.61	2.44	29.4	62.2	8.4
C7	4.35	4.60	2.07	0.26	2.63	34.7	55.8	9.5
D1	5.62	6.14	2.10	0.47	1.10	8.0	74.0	18.0
D2	6.50	7.10	2.35	0.34	0.82	3.2	64.4	32.4
D3	5.00	5.67	1.83	0.63	1.51	5.5	79.5	15.0
D4	4.60	4.89	1.42	0.61	2.50	10.6	80.7	8.7
D5	4.33	4.49	1.26	0.46	2.23	30.3	63.1	6.6
D6	4.20	4.23	1.07	0.35	2.36	38.7	55.7	5.6
E1	6.75	7.39	2.55	0.29	0.79	4.6	60.6	34.8
E2	4.90	5.65	1.96	0.65	1.81	8.4	76.6	15.0
E3	4.75	5.17	1.61	0.63	2.16	11.3	76.1	11.6
E4	4.50	4.84	1.69	0.54	2.02	28.0	61.4	10.6
E5	4.10	4.17	0.84	0.37	1.82	43.3	52.4	4.3
F2	4.40	4.47	1.50	0.23	2.58	30.7	62.2	7.1
F4	4.52	4.87	1.68	0.47	1.75	27.0	65.5	7.5
G1	4.30	4.30	1.80	0.21	1.95	35.0	57.2	7.8
G2	4.60	4.87	1.93	0.25	2.59	22.3	68.1	9.6
G3	4.70	5.33	1.91	0.58	1.69	18.4	68.6	13.0
average	4.92	5.38	1.79	0.49	1.78	16.3	69.8	13.9

酸鹽을 제거하고, 6% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>로 유기물을 제거하였다. 이렇게 처리된 堆積物을 濕式체질하여 4 $\phi$ 보다 粗粒인 砂質 堆積物을 分離한 후 沈澱速度를 利用한 피페트 方法으로 粒度分析하였다.

염기, 炭酸鹽 및 有機物이 제거된 砂質 堆積物 100~200g을 건조시킨 후 Ro-tap sieve shaker를 사용하여 乾式체질하였다.

粒度分析의 組織標準値는 Folk와 Ward(1957)

의 그래프방법에 依해서 계산되었다.

#### 化學分析

化學分析을 爲해서 10개의 標品을 擇하여 염기를 제거시킨 후 SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O 및 Ignition loss는 濕式方法에 依해서 分析되었다. 스토크法則에 따른 沈澱速度를 利用하여 <2 $\mu$ 의 堆積物 100mg을 取한 후, MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O는 原子吸光分析器(Per-

kin Elmer Model-303)로 定量分析되었다.

### 粘土礦物分析

粘土礦物分析을 爲해서는 염기 및 유기물이 제거된 10개의 標品에서 沈澱速度를 利用하여  $<2\mu$ 의 堆積物을 分離시켰다. 分離된  $<2\mu$  堆積物은 遠心分離機를 使用하여 끈끈한 반죽으로 만들어졌다. 이렇게 준비된 試料는 塗布 方法에 依해서 슬라이드에 입혀져서 X線 廻折分析되었다.

montmorillonite의 存在有無를 確認하기 爲해서 3개의 슬라이드를 擇해서 glycolation 처리를 하였다. kaolinite의 存在有無를 確認하기 爲해서  $<2\mu$  堆積物 200~300mg에 1N HCl 300ml을 加한 후  $80^{\circ}\text{C}$ 로 30분 동안 가열하여 chlorite를 제거시킨 후 3개의 슬라이드를 만들었다.

이와같이 준비된 3種의 슬라이드는 Copper radiation, Nickel filter, 30KV/15MA,  $1^{\circ}2\theta/\text{min}$  條件下에서 X線 廻折分析機(JEOL Model JDX-5P)로 分析되었다.

## 結果 및 考察

### 粒度分析

#### (1) 粒度分布의 樣狀

本 潮間帶 堆積物의 粒度分析 結果는 Table 1과 같다.

本 潮間帶 堆積環境은 堆積物의 平均粒度로서  $4\phi$ 보다 細粒의 堆積物로 된 mud flat과  $4\phi$ 보다 粗粒의 堆積物로 된 sand flat으로 구분될 수 있다(Fig. 1). mud flat 堆積物은 Folk(1954)의 分類로 보면 silt와 sandy silt로 구성되어 있으며, sand flat 堆積物은 主로 gravelly muddy sand와 gravelly mud로 구성되어 있다.

本 潮間帶 堆積物의 累積分布曲線은 細粒質 堆積物에서 曲線의 기울기 變化가 없으며 粗粒質에서는 mud flat 堆積物에서 曲線의 기울기 變化가 없는 傾向을 나타낸다.

堆積物 分布樣狀을 막대그림으로 나타내면 mud flat 堆積物은 單最頻分布(unimodal)인데 반해 sand flat 堆積物은 sand와 silt의 雙最頻分布(bimodal)로 나타났다. sand flat에서 이런 分布樣狀을 보이고 있는 것은 sand flat 堆積物이 서로 다른 運搬作用에 依해서 堆積된 堆積物로 구성되어 있기 때문인 것으로 思料된다.

平均粒度和 海岸으로부터의 거리와의 關係는 Fig. 2와 같이 나타났다. 地域的인 變化가 비교적 심한 것으로 나타났지만 平均粒度의 전체적인 樣狀은 바다쪽에서 海岸으로 올수록 細粒化되는 것으로 나타났다.

이와같은 粒度分布는 潮間帶에서 堆積物의 移動이 主로 潮流에 依해서 이루어진다고 볼때 潮流의 세기와 이에 수반되는 堆積運搬 메커니즘

Table 1-B. Size analysis data of the intertidal flat sediments (Sand Flat)

Sample No.	Median ( $\phi$ )	Mean ( $\phi$ )	Sorting ( $\phi$ )	Skewness	Kurtosis	Gravel(%)	Sand(%)	Mud(%)
B7	4.16	3.85	3.37	0.10	1.19	7.9	34.8	57.3
C8	2.30	2.23	1.92	-0.03	0.97	4.4	78.3	17.3
C9	2.85	2.95	2.79	0.15	1.59	22.6	41.2	36.2
C10	2.80	2.90	2.76	0.15	1.51	1.7	73.1	25.2
D7	3.94	3.95	2.20	0.20	1.87	ND	50.4	49.6
D8	3.90	3.90	2.10	0.15	2.40	1.2	49.3	49.5
F1	4.30	3.86	3.09	-0.08	1.31	4.9	36.7	53.4
F3	3.70	2.50	3.64	-0.33	1.16	18.3	35.1	46.6
F5	3.20	2.33	2.23	-0.61	1.04	11.6	70.3	18.1
F6	0.50	0.42	1.16	-0.14	1.16	10.8	87.7	1.5
F7	0.40	1.17	2.45	0.31	1.38	16.4	66.5	17.1
G4	3.80	2.27	3.62	-0.44	0.81	23.6	29.9	46.5
G5	0.10	0.37	2.43	0.17	0.94	75.4	56.8	7.8
G6	0.58	1.34	2.60	0.26	0.62	22.1	50.0	27.9
average	2.61	2.43	2.60	-0.01	1.28	13.9	54.6	31.5

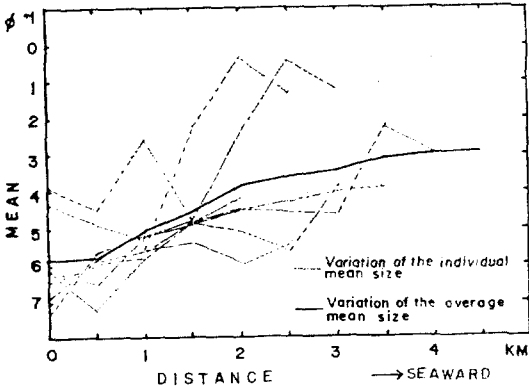


Fig. 2. Relationship between mean and distance from the shore

과 관계가 있는 것으로 思料된다.

2) 組織標準值의 相互關係

平均粒度和 分級度와의 關係는  $4\phi \sim 7.5\phi$ 의 mud flat堆積物은 堆積物이 細粒으로 될수록 分級이 不良해지는 傾向을 보여주었으며 sand flat堆積物은 일정한 變化양상을 보여주지 않았다.

Folk(1968)에 依하면 平均粒度和 分級度는 밀접한 關係가 있고 대체로 이들의 關係가 變형된 싸인곡선을 나타낸다고 했는데, 本 潮間帶 堆積物중  $4\phi \sim 7.5\phi$ 의 silt 堆積物은 Folk의 變형된 싸인곡선에 대체로 일치하는 傾向을 보여주었다.  $4\phi$ 보다 粗粒인 sand flat堆積物이 다양한 分級度의 變化를 보여주는 이유는 平均粒度的 分布가 雙最頻分布를 보이며 分級도가 平均粒度的 分布에 따라 變하기 때문이다.

歪度값은 mud flat堆積物이 平均  $+0.49$ 로서 Folk의 分類에 依하면 fine skewed를 나타내고, sand flat堆積物은 平均  $-0.01$ 로서 nearly symmetrical을 나타낸다. 分級도와 歪度와의 關係 및 平均粒度和 歪度와의 關係로서 sand flat과

mud flat의 구분이 可能하다. mud flat堆積物의 尖度는 平均  $1.78$ 로서 very leptokurtic으로, sand flat堆積物의 尖度는 平均  $1.28$ 로서 leptokurtic으로 나타났다. 尖度和 平均粒度和의 關係로서 mud flat과 sand flat의 구분이 可能하다.

3) 堆積作用

本 潮間帶에서의 堆積作用은 이미 밝혀진 遲延效果(Straaten, Kuenen, 1958)에 依해서 說明될 수 있다. 즉 Fig.3에서 보는바와 같이 1지점에 있는 堆積物 입자가 分離 浮游되어 運搬되는데 必要한 漲潮流의 流速이  $V_1$ 에 達하면 堆積物의 입자는 陸地쪽으로 移動하게 된다.

3의 지점에 達하면 漲潮流의 流速이 낮아져서 堆積物입자의 침전이 일어나게 된다. 그런데 이때 계속해서 흐르는 漲潮流의 영향으로 3의 위치에 該當하는 바닥에 堆積하지 못하고 좀더 陸地쪽으로 運搬되어 5의 지점에서 침전이 일어난다. A'에서 反轉된 落潮流가 5의 위치의 堆積物을 침식 운반하려 할때의 流速은 4에 該當되어 결국 3의 流速보다는 더 낮은 상태이므로 이때에는 5의 지점에 있는 堆積物은 그대로 堆積된 상태에 있게 된다. 그러나 이 堆積物을 침식 운반할 수 있는 流速의 落潮流에 依하여 5의 밑바닥에 堆積된 物質은 다시 침식 운반된다. 이때의 물의 移動經路는 B'에서 B에 이른다. 5에서 침식 운반되어 바다쪽으로 移動된 堆積物은 결국 9의 위치에 該當하는 곳에 침전된다. 따라서 한 潮汐週期에 따라 浮游되었던 堆積物의 運搬 移動의 結果 1에서 9로 나타나서 陸地쪽으로 조금 더 移動되어 堆積된 結果로 나타난다.

本 潮間帶에서는 sand flat에서 漲潮流에 依해서 細粒인 堆積物이 浮游되어 mud flat쪽으로 移動되고 落潮流에 依해서 다시 이 細粒質 堆積

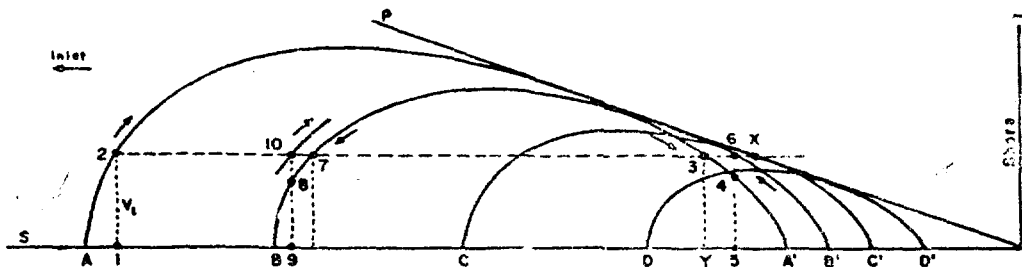


Fig. 3. Lag effect (after Straaten and, Kuenen, 1958)

물이 sand flat 쪽으로 이동된다. Fig. 3에서 설명한 바와 같이 한 潮汐週期 동안의 堆積物 移動 結果는 조금더 陸地 쪽으로 이동되어 堆積되는 것으로 思料된다.

sand flat에서 이런 堆積作用의 結果 堆積物 分布가 바닥 堆積物에 該當하는  $-1\phi \sim 2\phi$ 의 sand와 浮游에 依해서 運搬堆積된  $3\phi \sim 5\phi$ 의 堆積物이 혼합되어 있기 때문에 粒度分布의 막대그림이 雙最頻分布로 나타난다. mud flat 堆積物은 주로 浮游에 依해서 sand flat에서 移動되어 堆積된 堆積物로 보인다. 이와 같이 sand flat과 mud flat에서 堆積物 運搬 및 堆積過程이 서로 다르기 때문에 組織標準值의 相互關係로써 sand flat과 mud flat의 구분이 가능하다.

즉 本 潮間帶 堆積環境에서 이와 같은 堆積作用의 結果 mud flat의 濕地堆積層이 바다쪽으로 성장하는 것으로 思料된다.

化學分析

潮間帶 堆積物의 化學成分의 特性을 알기 爲해서 化學分析을 한 結果는 Table 2 및 Table 3과 같다.

먼저 粒度變化에 따른 化學成分의 變化는 Fig. 4와 같이 나타났다. 堆積物의 平均粒度가 粗粒

質로 됨에 따라  $SiO_2$ 가 증가하고  $Fe_2O_3$ 가 감소하는 것으로 나타났다.

sand, silt 및 clay의 含量變化에 따른 堆積物의 化學成分變化는 Fig. 5와 같이 나타났다.

$SiO_2$ 는 sand량이 증가하면 증가하고 silt 및 clay량이 증가하면 감소하며,  $Fe_2O_3$ 는 sand량이 증가하면 감소하고 silt 및 clay량이 증가하면 증가하는 것으로 나타났다.

$SiO_2$ 와  $Fe_2O_3$ 를 제외한 다른 산화물들은 粒度變化에 따른 뚜렷한 含量變化를 보여주지 않았다.

Pettijohn(1957)에 依하면 碎屑性 堆積物의 化學成分은 粒度變化와 밀접한 關係가 있고 粗粒 質일수록  $SiO_2$ 량이 증가한다고 하였다. 本 潮間帶 堆積物에서 sand량이 증가할수록 그리고 堆積物의 平均粒度가 粗粒質로 될수록  $SiO_2$ 량이 증가하는 것은 sand의 主成分이 석영으로 되었기 때문인 것으로 思料된다.

silt 및 clay는 그 量이 증가함에 따라  $SiO_2$ 가 감소하는 것으로 보아 粘土의 主成分은 석영외에 다른 粘土鑛物이 섞여 있기 때문이다. 主 鑛物로서는 chlorite, illite, montmorillonite 및 kaolinite로 구성되어 있음이 粘土鑛物分析으로

Table 2. Chemical composition of the intertidal flat sediments (total sediments)

標品	成分(%)	$SiO_2$	$Al_2O_3$	$Fe_2O_3$	CaO	MgO	$K_2O$	$Na_2O$	Ignition loss	total
A3		69.50	16.00	3.59	1.00	0.82	2.40	2.00	2.66	97.97
B2		67.80	16.20	4.39	1.00	1.21	2.38	2.00	2.50	97.48
B6		69.90	17.30	3.90	1.06	1.04	2.35	2.25	2.33	100.13
C1		65.50	20.90	5.57	1.30	1.58	2.33	1.75	ND	98.93
C7		71.20	17.80	2.81	1.23	1.09	2.35	2.10	ND	98.58
D1		64.30	20.70	4.27	1.10	0.90	2.40	1.50	3.66	98.83
D5		71.30	16.80	3.43	1.00	1.17	2.47	2.00	ND	98.17
D7		72.00	16.30	3.50	1.45	1.27	2.40	2.05	ND	98.97
E3		69.30	16.90	3.60	1.33	0.54	2.45	2.06	2.50	98.68
F3		69.60	17.10	2.76	3.06	0.70	2.30	1.59	2.83	99.14
average		69.67	17.60	3.78	1.53	1.03	2.38	1.93	1.65	

Table 3. Chemical composition of the intertidal flat sediments ( $<2\mu$  fraction)

標品	成分(%)	A3	B2	B6	C1	C7	D1	D5	D8	E3	F4	average
$K_2O$		2.80	3.06	3.20	3.04	2.84	3.08	2.94	2.83	3.06	2.85	2.97
$Na_2O$		0.63	0.64	0.62	0.83	0.68	0.78	0.71	0.63	0.61	0.68	0.68
MgO		1.92	1.92	1.92	2.04	1.94	1.90	1.88	1.98	1.86	2.03	1.94

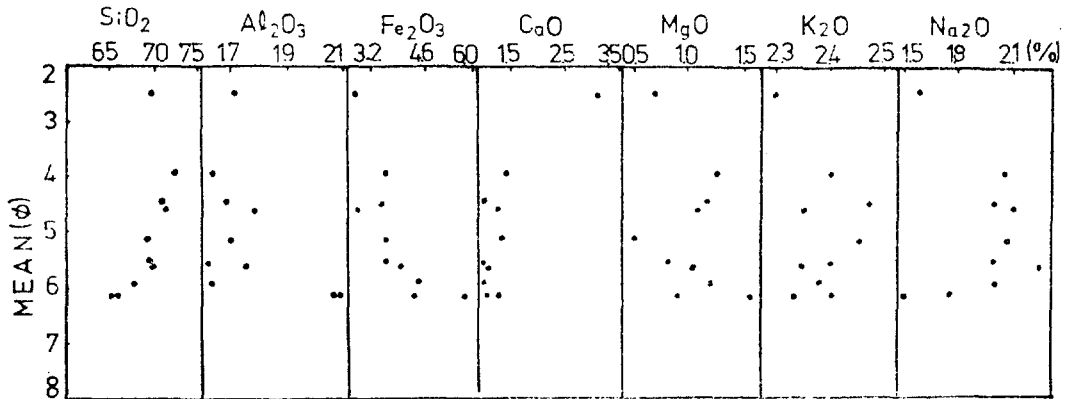


Fig. 4. Variation in oxides versus mean of the interstitial flat sediments.

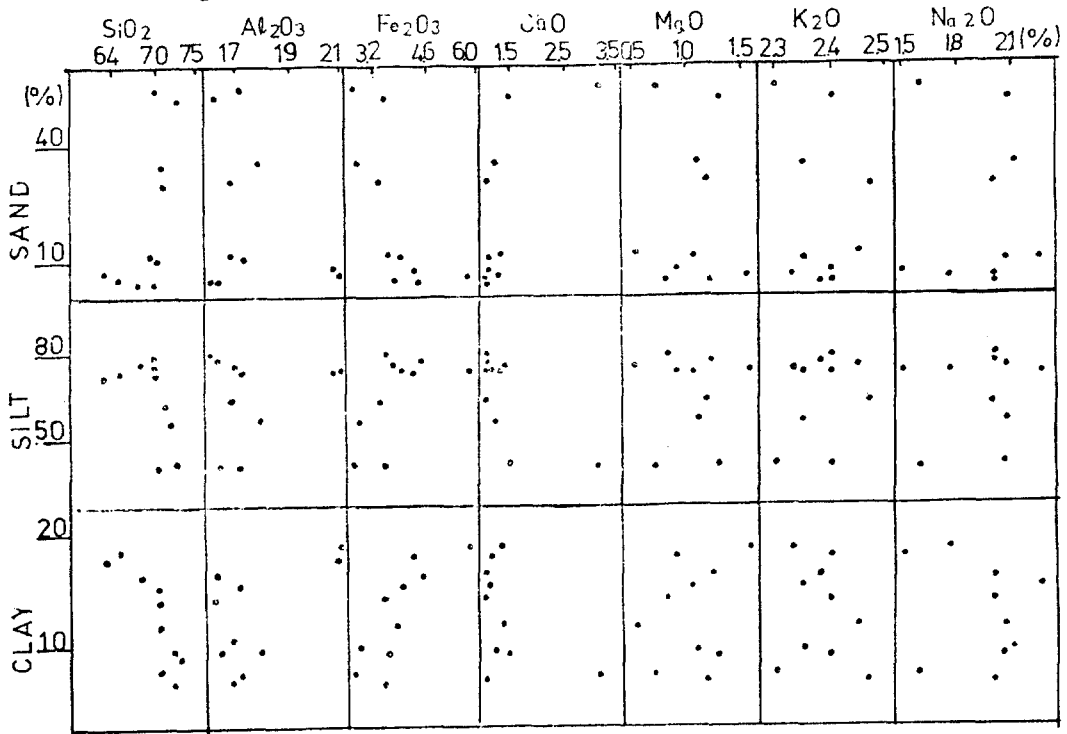


Fig. 5. Variation in oxides versus variation in sand, silt and clay.

밝혀졌고, 이들 粘土鑛物의 SiO<sub>2</sub>含量이 높지 않기 때문에 silt 및 clay에서 SiO<sub>2</sub>량이 적게 나타난다.

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>가 細粒質 堆積物에서 그 量이 증가하는 것은 本 潮間帶 堆積物이 形成될 때 細粒質 堆積物이 粗粒質 堆積物보다 산화를 많이 받고, 구성광물이 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>가 많은 광물로 되어 있기 때문인 것으로 思料된다.

<2μ의 堆積物(clay fractions)과 분리가 안된

堆積物(total sediments)중의 MgO, K<sub>2</sub>O 및 Na<sub>2</sub>O의 함량관계를 보면 Fig.6 및 7과 같다.

Fig.6 및 Fig.7에서 나타난 바와 같이 K<sub>2</sub>O와 MgO의 함량은 <2μ의 堆積物에서 분리가 안된 퇴적물에서보다 많은 것으로 나타나며, Na<sub>2</sub>O 함량은 <2μ堆積物에서 적게 나타남을 보여준다.

Pettijohn(1975)은 풍화의 간류산물로서의 粘土堆積物의 residual character가 증가할수록 Na<sub>2</sub>O와 MgO는 감소하고 K<sub>2</sub>O는 증가하며 또한

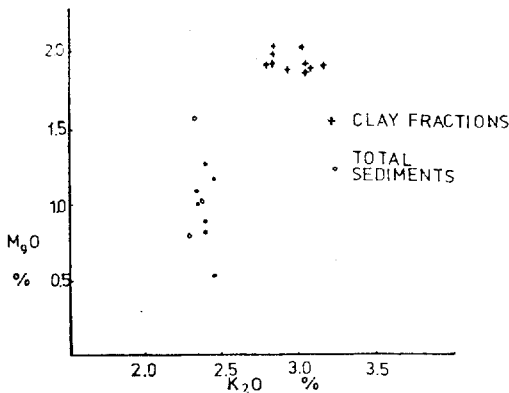


Fig. 6. Relationship between K<sub>2</sub>O and MgO

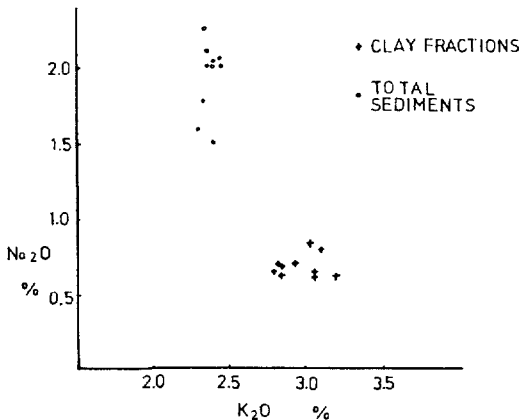


Fig. 7. Relationship between K<sub>2</sub>O and Na<sub>2</sub>O

풍화가 진행됨에 따라 산화물의 이동성이 Na<sub>2</sub>O가 MgO와 K<sub>2</sub>O보다 크다고 하였는데, 본 潮間帶 堆積物에서 化學成分變化는 <2μ의 堆積物에서 Na<sub>2</sub>O가 MgO나 K<sub>2</sub>O보다 더 용해되었기 때문에 Na<sub>2</sub>O의 量이 <2μ堆積物에서 적게 나타난다.

Shaw(1973)는 K와 Mg의 함량으로써 潮間帶와 河川 堆積環境을 구분할 수 있다고 하였다. 즉 <2μ의 堆積物에서 潮間帶 堆積物의 K와 Mg의 함량은 河川 堆積物의 K와 Mg의 含量보다 높다고 했으며, 이는 <2μ의 堆積物에서 粘土鑛物이 주요 구성광물이고 이 粘土鑛物을 구성하고 있는 化學成分의 차이 때문이라 하였다. 본 潮間帶 堆積物의 K와 Mg의 含量은 그의 結果보다 낮게 나타났는데 이는 堆積物을 이루는 粘土鑛物이 주로 chlorite, illite, montmorillonite 및 kaolinite로 되어 있고, 이런 粘土鑛物의 分布變化의 차이에서 起因된다고 할 수 있다.

本 潮間帶 堆積物의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Na<sub>2</sub>O의 變化를 보면 10개의 標品採取 地點에서 각각 A<sub>3</sub>, 8.00; B<sub>2</sub>, 8.10; B<sub>6</sub>, 7.70; C<sub>1</sub>, 11.94; C<sub>7</sub>, 8.48; D<sub>1</sub>, 13.80; D<sub>5</sub>, 8.40; D<sub>7</sub>, 7.95; E<sub>3</sub>, 8.20; F<sub>3</sub>, 10.76으로 나타났다. 標品 採取線 B, C, D에서 보면 바다쪽에서 海岸쪽으로 올수록 즉 sand flat에서 mud flat 쪽으로 올수록 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Na<sub>2</sub>O의 값이 높아진다.

碎屑性 堆積物의 成熟度는 堆積物이 堆積物形成過程에 의해서 만들어지는 최종산물에 얼마나 도달되었나를 나타내는 값으로서, 成熟도가 높은 堆積物일수록 최종산물에 더욱 接近되었다고 할 수 있다.

Pettijohn(1957)에 의하면 산화물중의 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>는 가장 안정하고 移動성이 좋지 않은 반면 Na<sub>2</sub>O는 가장 불안정하고 移動성이 좋은 산화물로서 堆積作用이 진행되는 동안과 堆積 後에 堆積物로부터 가장 쉽게 용해됨으로 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Na<sub>2</sub>O의 變化로써 堆積物 成熟度의 化學的 指標(chemical index)로 사용될 수 있다고 했다. 堆積物 成熟度의 化學的 指標로써 보면 本 潮間帶堆積物은 細粒質 堆積物이 粗粒質 堆積物보다 堆積物形成過程에 있어 최종산물에 더욱 接近되었다고 할 수 있다.

粘土鑛物分析

潮間帶 堆積物 中 粘土鑛物의 種類를 알기 爲해서 X線 廻折分析을 한 結果는 Fig. 8과 같다. 먼저 아무런 처리를 하지 않고 10개의 標品을 擇해서 X線 廻折分析을 한 結果 10개의 標品이 모두 똑같은 피이크 樣狀을 보여 주었다.

Fig. 8의 A에서 보면 本 潮間帶 堆積物 中에 나타나는 粘土鑛物이 14.2Å, 7Å, 4.7Å, 3.52Å의 피이크가 현저하게 나타나는 것으로 보아서 chlorite의 存在를 確認할 수 있었다. 또한 10Å, 5Å, 3.35Å의 피이크가 나타나는 것으로 보아서 illite의 存在를 確認할 수 있었다. montmorillonite는 아무런 처리를 하지 않고 X線 廻折分析을 한 結果 15Å의 피이크가 뚜렷하게 나타나지 않았으나 glycolation 처리한 結果, Fig. 8의 B와 같이 17Å의 피이크가 현저하게 나타나는 것으로 보아서 montmorillonite의 存在를 確認할 수 있었다.

아무런 처리를 하지 않고 廻折分析을 한 結果 7Å의 피이크가 kaolinite피이크인지 chlorite피이크



크인저 구분할 수가 없어서, chlorite를 1N HCl 처리해서 chlorite를 제거시킨 후 X線 廻折分析을 한 結果는 Fig. 8의 C와 같다. Fig. 8의 C에서 보면 chlorite의 피이크에 該當하는 14.2Å, 4.7Å 및 3.52Å의 피이크가 없어진 것으로 보아서 chlorite가 제거된 것을 알 수 있었고, chlorite가 제거된 후에 7Å 및 3.57Å의 피이크가 나타나는 것으로 보아서 本 潮間帶 堆積物에는 kaolinite가 있는 것으로 나타났다.

Keller(1970)에 依하면 kaolinite는 산성 및 淡水環境에서 形成되며 또한 海洋環境에 오면 溶解作用과 凝集作用을 받게 된다고 했다.

粘土鑛物의 形成과 移動 및 다른 粘土鑛物로 의 變化等을 고려해서 本 潮間帶 堆積物의 粘土鑛物中 kaolinite는 陸成起源의 河川 堆積物에 依해서 일단 海洋環境에 運搬된 것이 海水의 移動等에 依한 堆積物 運搬作用을 거쳐 再動되어서 本 潮間帶 堆積物에 分布된 것으로 思料된다.

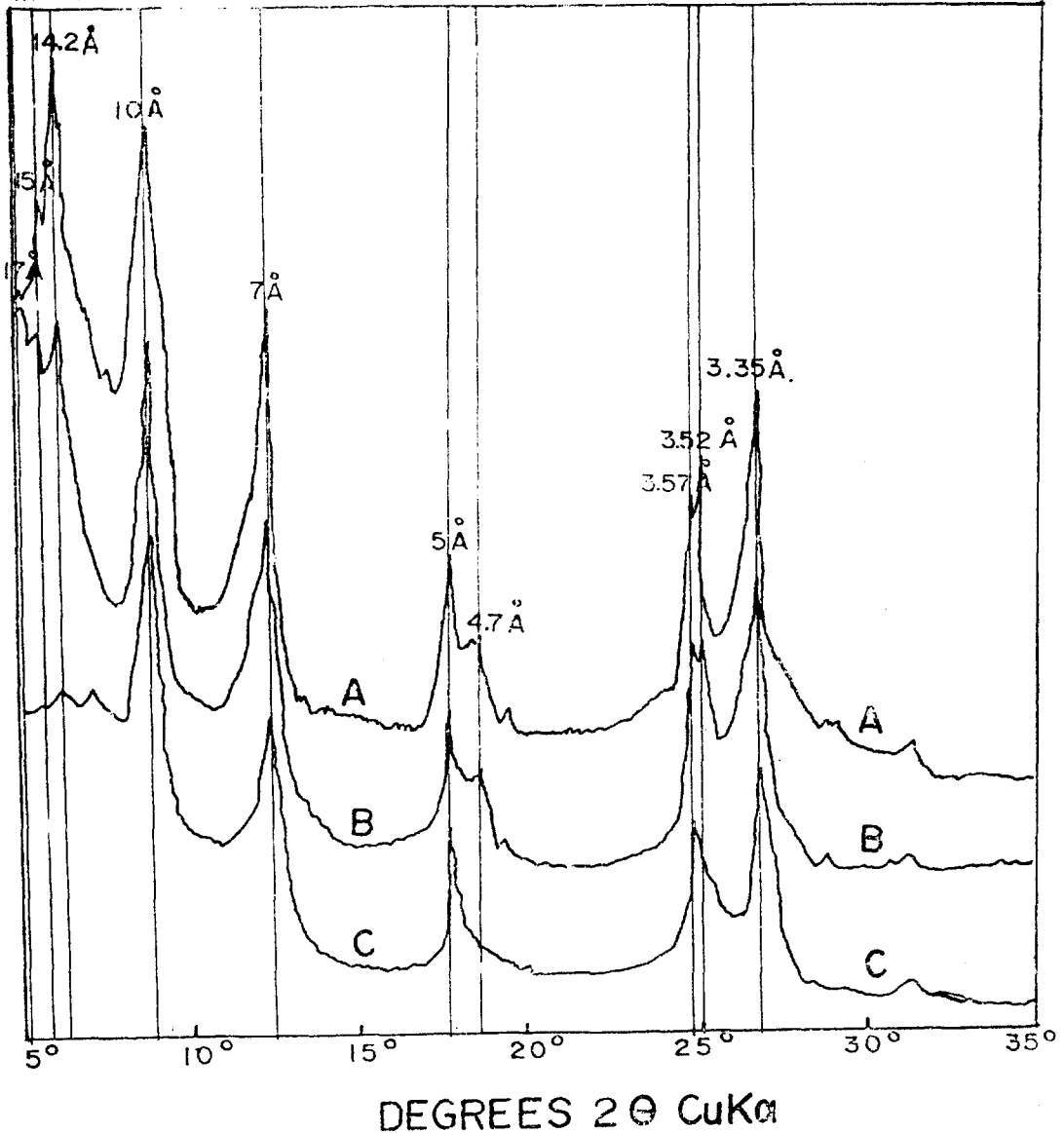


Fig. 8. X-ray diffraction patterns

A: Untreated mount    B: Ethylene glycol treatment mount    C: 1N HCl treatment mount

## 結 論

1. 本 潮間帶 堆積環境은 堆積物 組織에 依해서 mud flat과 sand flat으로 구분된다. 이러한 現狀은 堆積作用의 差異에 起因하는 것으로 思料된다.

2. 堆積作用은 主로 潮流에 따르는 堆積物 運搬作用에 依해서 細粒質 堆積物이 sand flat에서 mud flat으로 移動되며, 이 結果 mud flat에서 濕地堆積層이 바다쪽으로 성장하는 것으로 思料된다.

3. 本 潮間帶 堆積物의 化學成分變化는 粒度變化와 밀접한 關係가 있는 것으로 나타났으며, 堆積物 成熟度의 化學的 指標은 mud flat에서 sand flat보다 높게 나타났다.

4. 本 潮間帶 堆積物의 粘土鑛物의 種類는 chlorite, illite, montmorillonite 및 kaolinite인 것으로 나타났다.

## 參 考 文 獻

Brunton, G.D., 1955, Vapor pressure glycolation of oriented clay minerals, *Am. Mineralogist*, V. 40, p. 124-126.

Caroll, D., 1970, Clay minerals: A guide to their X-ray identification of clay minerals, *Geol. Soc. Am., special paper*, 126.

Evans, G., 1965, Intertidal flat sediments and their environments of deposition in the Wash, *Quart. J. Geol. Soc. Lond.*, V. 121, p. 209-245.

Folk, R.E., 1968, *Petrology of sedimentary rocks*, Hempill's, Drawer M., University Station, p. 3-8, p. 16-62, p. 90-95.

Ginsburg, R.N., *Tidal deposits*, Springer-Verlag, p. 1-89.

Grim, R.E., 1968, *Clay mineralogy*, McGraw Hill, p. 126-124, p. 528-544.

Keller, W.D., 1970, Environmental aspects of clay minerals, *Jour. Sedimentary Petrology*, V. 40, No. 3, p. 788-813.

Klein, G. dev., 1963, Bay of Fundy intertidal zone sediments, *Jour. Sedimentary Petrology*, V. 33, No. 4, p. 844-854.

Klein, G. dev., and Sanders, J.E., 1964, Comparison

of sediments from Bay of Fundy and Dutch Wadden Sea tidal flats, *Jour. sedimentary Petrology*, V. 34, No. 1, p. 18-24.

Klein, G. dev., 1970, Depositional and dispersal dynamics of intertidal flat sand bars, *Jour. Sedimentary Petrology*, V. 40, No. 4, p. 1095-1127.

Milne, L.H., and Earley, J.W., 1958, Effect of source and environment on clay minerals, *Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull.*, V. 42, No. 2, p. 328-338.

Park, Y.A., 1974, Migration and textural parameters of intertidal channel and sand bars in the tidal environments near Sylt, Schleswig-Holstein(F.R. Germany)

Pettijohn, F.J., 1957, *Sedimentary rocks*, 2nd ed., Harper & Row, p. 99-109, p. 498-514.

Pettijohn, F.J., 1975, *Sedimentary rocks*, 3rd ed., Harper & Row, p. 32-52, p. 266-281, p. 483-493.

Pierce, J.W., and Siegel, F.R., 1969, Quantification in clay mineral studies of sediments and sedimentary rock, *Jour. Sedimentary Petrology*, V. 39, No. 1, p. 187-193.

Postma, H., 1967, Sediment transport and sedimentation in the estuarine environment, in *Estuaries*, ed., by Lauff, G.H., Am. Assoc. for the Advancement of Science, p. 158-179.

Shaw, H.F., 1973, Clay mineralogy of quaternary sediments in the Wash Embayment, Eastern England, *Marine Geology*, V. 14, No. 1, p. 29-45.

Stokee, P.R., and Carson, B., 1973, Variation in clay mineral X-ray diffraction results with the quantity of sample mounted, *Jour. Sedimentary Petrology*, V. 43, No. 4, p. 957-964.

Straaten, L.M.J.U. and Kuenen, P.H., 1958, Tidal action as a cause of clay accumulation, *Jour. Sedimentary Petrology*, V. 28, No. 4, p. 406-413.

Triplehorn, D.M., 1970, Clay mineral diagenesis in Atoka(Pennsylvanian) sandstones, Crawford County, Arkansas, *Jour. Sedimentary Petrology*, V. 40, No. 3, p. 838-847.

Wright, P.C., 1974, Recent sediments of the southwestern Barents Sea, *Marine Geology*, V. 16, No. 2, p. 51-81.

朴龍安, 1976, 서·남해안의 간척농지 개발을 위한 기본적인 해양지질학적 조사연구의 방향에 대하여, 농업진흥공사.