

## 水營灣 隣近海水의 汚濁分布에 對하여

元 鍾 勳\* · 李 培 靜\*

## DISTRIBUTION OF SOME CHEMICAL POLLUTANTS IN SUYEONG BAY

Jong-Hun WON\* and Bae-Jeong LEE\*

In order to study the water pollution in Suyeong Bay, Busan, some chemical constituents were determined at 25 stations in the neap tides on 9 Aug. 1977 and spring tides on 30 Aug. 1977.

Range and mean values of the constituents in the spring tides are as follows: pH 6.54~8.06, 7.54; electrical conductivity  $0.413\sim0.481\times 10^5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ,  $0.467\times 10^5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ; transparency 0.2~5.5m, 2.2m; turbidity 1~60ppm, 14ppm, chlorosity 15.20~18.11g/l, 17.67g/l; fluoride ion 0.94~1.03ppm, 0.99ppm; dissolved oxygen 0.17~7.60ppm, 4.77ppm; sulfide 0~0.46ppm, 0.07ppm; chemical oxygen demand 1.20~40.74ppm, 6.11ppm; ammonia-nitrogen 0.06C~0.52Cppm, 0.180ppm; nitrite-nitrogen 0.001~0.026ppm, 0.009ppm; nitrate-nitrogen 0~0.037ppm, 0.014ppm; phosphate-phosphorus 0.002~0.261 ppm, 0.050ppm; n-Hexane soluble 0.5~5.4ppm, 2.1ppm; iron 1.0~104.11 ppb, 24.15ppb; copper 0~27.45ppb, 4.19ppb; lead 0~2.50ppb, 0.92ppb; zinc 0~5.15ppb, 1.47ppb; cadmium 0~0.26ppb, 0.04ppb; and mercury 0.05~0.37ppb, 0.11ppb respectively.

The variations of the contents of the chemical constituents in the spring tides were larger than in the neap tides.

The contents of COD, sulfide, nutrient salts and heavy metals were the highest in the estuary of Suyeong River, and decreased in order of off Kwangan-Ri region, outer Bay and off Haeun-Dae region.

The water quality in Suyeong Bay was particularly shown that the concentrations of COD, iron, copper and mercury were higher than those of other coastal seas and deficiency in dissolved oxygen was observed in some parts of Suyeong Bay.

In consideration of the relationship between the chlorosity and the concentrations of nutrient salts, COD and total heavy metals, water pollution of this area is considered due to the inflow of Suyeong River which was extremely polluted by sewage and industrial wastewaters.

## 緒 論

水營江의 汚濁은 이미 限界를 넘어 그 程度는 下水 또는 廢水 바로 그것이다. 이 水營江의 汚濁水가 流入되는 水營灣 海水 역시 甚하게 汚濁되어 特히 河口附近은 臭이 따가울 程度의 惡臭까지 풍기고 있

다. 水營灣에는 數年前만 하더라도 미역 養殖場이 들어 있었으나 지금은 養殖場이나 漁場으로서는 생각도 못할 형편이고, 隣近에 있는 廣安里, 海雲台 海水浴場 水質에도 그 影響이 우려되고 있다.

水營灣에 流入되는 汚濁源은 水營江이 으뜸이겠으나 이 외에도 海雲台 一帶의 生活 廢水가 流入되는

\*釜山水産大學, National Fisheries University of Busan

春川과 廣安洞 南川洞 大淵洞 一帶의 生活 廢水도 큰 몫을 차지 한다. 이 間이 水營灣에는 數拾萬 人口의 生活 廢水와 많은 工場廢水가 流入 되지만 多幸히도 潮流 疏通이 좋아 깊숙한 內灣에서와 같은 汚濁 蓄積은 없지만 그래도 流入 汚染源의 量이 엄청나게 많아서 隣近의 廣安里 海水浴場과 海雲台 海水浴場의 水質에 惡影響을 미친 可能性이 커므로 우선 水營灣 一帶의 海水 汚濁 狀況을 調査해 보았다. 流入된 汚濁源의 濃度는 海水의 流動에 따라 달라지므로 海水 流動이 가장 큰 大潮日과 가장 작은 小潮日에 潮汐의 一週期에 걸쳐 調査하였다.

### 試水 및 採水 地点

1977年 8月 9日 小潮日과 8月 30日 大潮日에 샘플 밑물에 걸쳐 Fig. 1에 表示된 25個 地点에서 表面水를 採水하였다.

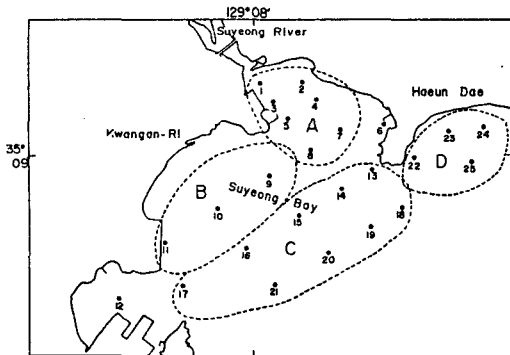


Fig. 1. Map showing the sampling stations.

水溫, 濁度 및 透明度는 現場에서 바로 測定 하였고, *n*-hexan 可溶物質은 現場에서 抽出 하였으며, 암모니아-窒素, 亞窒酸鹽窒素, 窒酸鹽窒素, 黃化物은 現場에서 發色시켜 實驗室로 가져와서 吸光度를 測定하였다. COD用 試水는 試水 100ml當 黃酸구리 數mg, 磷酸鹽 試水는 100ml當 醋酸 *n*-부틸 0.3ml을 加해 인용상자에 넣어 實驗室로 運搬하여 24時間 以內에 定量하였다. 重金屬用 試水는 採水 直時 試水 1l當 濃窒酸 20ml을 加하였다.

### 實驗 方法

#### 1. 濁度 및 透明度

濁度는 採水 現場에서 카오린 標準溶液으로 肉眼

比色 하였고<sup>1)</sup>, 透明度는 直徑 30cm의 白色 圓板을 使用하였다<sup>2)</sup>.

#### 2. 鹽化이온, 溶存酸素, *n*-hexan 可溶物質 및 COD

鹽化이온은 우라닌 指示藥을 使用한 銀滴定法<sup>3)</sup>, 溶存酸素는 윈클러法 아저드화나트륨 變法<sup>4)</sup>에 依하였고, *n*-hexan可溶物質은 JIS法에 따라 試水 1l을 三角 플라스크에 取해 鹽酸(1+4)으로 pH4 以下로 하여 現場에서 *n*-hexan으로 抽出시킨 後 實驗室로 가져와서 採水後 24時間 以內에 分離하여 알루미늄箔容器에서 蒸發시켜 稱量하였다.

COD는 JIS法을 약간 바꾸어 海水 5ml을 50ml容 三角플라스크에 取해 물을 加하여 約 10ml로 하고, 黃酸(1+2) 1.2ml, 黃酸銀 1g을 加해 強하게 攪拌한 後 2分 以上 放置 했다가 0.01 過망간酸칼륨 2.00ml를 加해 水蒸氣 중탕 內에서 정확히 30分間 加熱한 다음 0.01N 萘酸나트륨 2.00ml을 加해 60°~80°C로 유지 하면서 2~3分間 放置했다가 微量 뷰렛으로 0.01N 過망간酸칼륨으로 滴定하였다.

#### 3. 플루오르化合物, 黃化物 및 營養鹽類

플루오르化合物 이온은 “알폰손”에 依한 比色法<sup>5)</sup>, 黃化物은 p-아미노디메틸아닐린에 依한 比色法<sup>6)</sup>으로 現場에서 25ml容 酸素瓶에서 發色시켜, 冷暗處에 保管했다가 實驗室로 가져와서 採水後 24時間 以內에 比色하였다.

암모니아-窒素는 인도페놀法<sup>7)</sup>으로, 亞窒酸鹽窒素는 GR試藥으로, 窒酸鹽窒素는 鹽化암모늄 存在下에서 亞鉛末에 依한 還元法<sup>8)</sup>으로 現場에서 發色시켜 實驗室로 가져와서 發色後 24時間 以內에 吸光度를 測定했다.

磷酸鹽은 몰리브덴(V)-티오시안酸錯鹽發色法<sup>9)</sup>으로 定量하였다.

#### 4. 重金屬類

鐵, 구리, 납, 亞鉛, 카드뮴은 APDC-MIBK抽出에 依한 原子吸光光度法<sup>10)</sup>, 水銀은 試水 250ml을 取해 無炎原子吸光法<sup>11)</sup>으로 測定했다.

### 結果 및 考察

#### 1. 各成分量의 小潮時 및 大潮時의 變動 範圍와 平均值

水營灣 隣近海水의 汚濁分布에 對하여

全海域에 있어서 1977年 8月 9日 小潮日과 8月 30日 大潮日의 各成分量의 變動範圍와 平均値는 Table 1 變動範圍는 大體의으로 大潮時가 小潮時보다 컸으

Table 1. Range and mean values of each parameters in Suyeong Bay in August 1977

Parameter	Spring tides		Neap tides	
	Range	Mean	Range	Mean
Water temp. (°C)	23.6~25.3	23.4	20.1~23.3	21.4
pH	6.54~8.06	7.54	7.35~8.18	7.89
Conductivity( $\times 10^5 \mu S/cm$ )	0.413~0.481	0.467	0.418~0.497	0.484
Transparency(m)	0.2~5.5	2.2	0.8~8.0	3.9
Turbidity(ppm)	1~60	14	0~100	13
Chlorosity(g/l)	15.20~18.11	17.67	15.42~18.83	18.82
F <sup>-</sup> (ppm)	0.94~1.03	0.99	0.89~1.23	1.01
DO (ppm)	0.17~7.60	4.77	0.59~7.82	6.76
S <sup>2-</sup> (ppm)	0~0.46	0.07	0~0.01	ND
COD (ppm)	1.20~40.74	6.11	0.65~6.99	3.05
n-Hexane soluble (ppm)	0.5~5.4	2.1	0~40.0	10.8
NH <sub>3</sub> -N (ppm)	0.060~0.520	0.180	0.063~0.438	0.183
NO <sub>2</sub> -N (ppm)	0.001~0.026	0.009	0~0.019	0.003
NO <sub>3</sub> -N (ppm)	0~0.037	0.014	0~0.068	0.031
PO <sub>4</sub> -P (ppm)	0.002~0.261	0.050	0.001~0.085	0.024
Fe (ppb)	1.0~101.11	24.15	0~29.44	8.43
Cu (ppb)	0~27.45	4.19	0~4.95	0.84
Zn (ppb)	0~5.15	1.47	0~2.74	0.52
Pb (ppb)	0~2.50	0.92	0~1.75	0.63
Cd (ppb)	0~0.26	0.04	0~0.52	0.11
Hg (ppb)	0.05~0.37	0.11	0.03~0.24	0.10

\*ND=None detected

나 濁度, 窒酸鹽窒素, n-헥산可溶物質에 있어서는 小潮時가 컸다. 그리고 平均값을 보면 大潮時가 小潮時보다 pH, 電氣傳導度, 透明度, 鹽化이온 濃度, 溶存酸素가 낮고 그 外 成分量의 平均값은 大潮時가 높았으나 n-헥산可溶物質量과 窒酸鹽窒素는 小潮時가 높았다.

2. 水營江 陸水의 分布

水營江으로 부터 流入되는 陸水가 어떠한 經路로 어느 地点까지 擴散 分布되어 있는 가를 보기 위하여 透明度, 鹽化이온 濃度, 重金屬量의 分布圖를 作成 檢討하였다.

Fig. 2에서 透明度의 分布 狀態를 보면 小潮時에는 地点 1에서 地点 9까지는 透明度가 3m以下이고 그 外 地点은 6m以上인데 大潮時에는 地点 1에서 9까

지는 물론이고 더 바깥쪽의 地点 10, 14, 15, 20까지도 透明度가 3m以下이고 地点 11과 地点 21을 제외할 全調査 地点에서 透明度가 4m以上 되는 곳은 없었다.

鹽化이온 濃度を Fig. 3에서 보면 小潮時에는 水營江河口인 地点 1과 龍湖灣內인 地点 12를 제외하면 鹽化이온 濃도가 18.2g/l 以下 되는 地点이 없고 全調査地点이 18.4~18.8g/l 範圍內의 값이었다. 그런데 大潮時에는 全調査 地点에서 鹽化이온 濃도가 18.2g/l 以下이며, 地点 1에서 地点 9까지는 勿論이고 水營江河口 바깥쪽의 地点 14, 地点 20까지도 18.0g/l 미만이었다.

한편 Fig. 4에서 重金屬量의 分布를 보면 小潮時에는 河口域의 몇개 地点을 제외하고는 10ppb 以下인데 大潮時에는 透明度와 鹽化이온 濃도가 낮았던 地

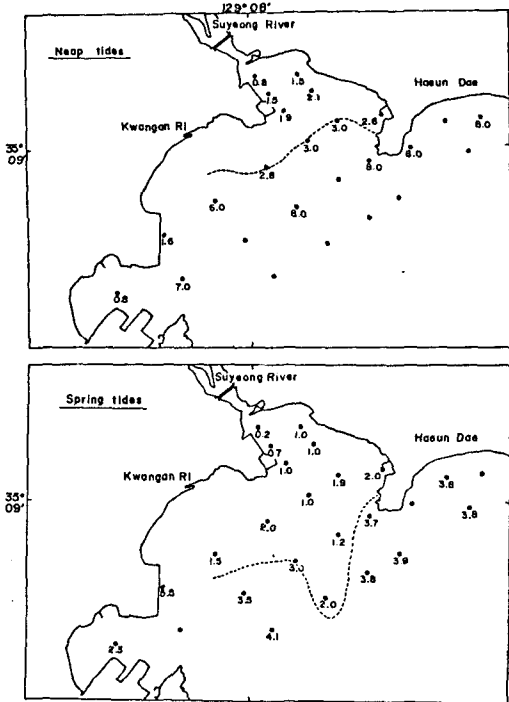


Fig. 2. Horizontal distributions of transparency in the neap and spring tides.

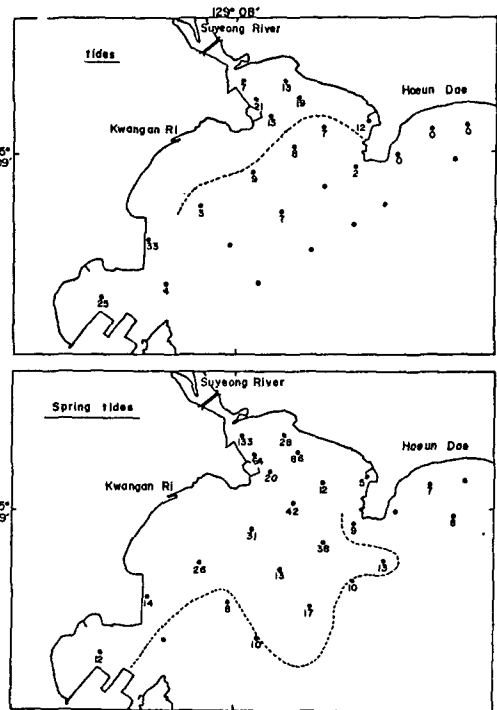


Fig. 4. Horizontal distribution of heavy metal concentrations (ppb) in the neap and spring tides.

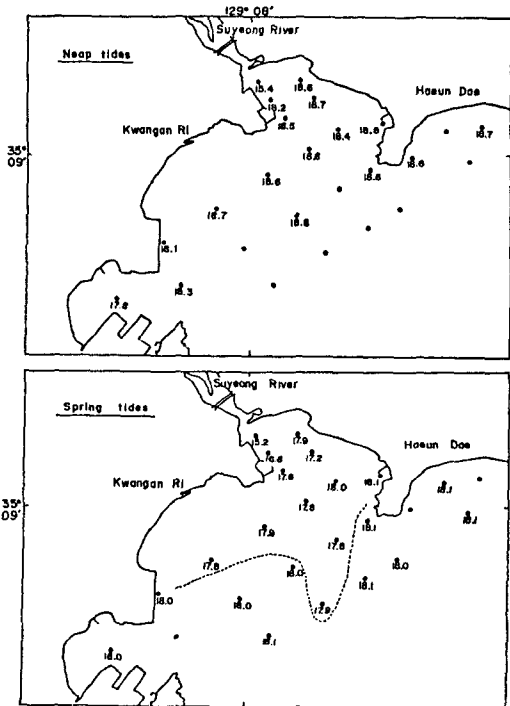


Fig. 3. Horizontal distributions of chlorosity in the neap and spring tides.

點 1에서 9까지와 地點 14, 20까지도 重金屬量 10 ppb 以上이었다.

이들 分布圖로 부터 水營江 陸水는 大潮時가 小潮時보다 水營灣 海域에 더 넓게 擴散되며 제일 바깥쪽의 地點 20까지도 擴散되는 것으로 보아진다. 또한 大潮時의 擴散 經路는 透明度, 鹽化이온 濃度 및 重金屬量 分布圖에서 비슷한 傾向을 나타내었는데 大體의으로 水營江河口 地點에서 地點 14 부근을 거쳐 地點 20까지 擴散되는 것 같다. 그러나 地點 10, 11, 12에서의 比較的 높은 값은 그 汚染源이 水營江과는 別途의 것으로 짐작된다.

### 3. 各 成分量의 海域別 變動 範圍와 平均値

Fig. 1에 表示된 바와 같이 地點 1에서 地點 8까지의 水營江 河口海域을 A海域, 地點 9에서 地點 12까지의 廣安里 海水浴場 앞 海域을 B海域, 地點 13에서 地點 21까지의 外灣 海域을 C海域, 地點 22에서 地點 25까지의 海雲臺 海水浴場 앞 海域을 D海域으로 區分하여 大潮時의 變動 範圍와 平均값을 보면 Table 2와 같다.

Table 2. Range and mean values of each parameters in A, B, C and D areas of Suyeong Bay in the spring tides in August 1977

Parameter	Area			
	A (St. 1~8)	B (St. 9~12)	C (St. 13~21)	D (St. 22~25)
Water temp. (°C)	24.1~25.3 24.7	24.2~24.4 24.3	23.8~24.3 24.0	23.6~24.1 23.9
pH	6.54~7.91 7.25	7.33~8.02 7.65	7.31~8.00 7.84	8.01~8.06 8.04
Conductivity (x10 <sup>5</sup> μS/cm)	0.413~0.477 0.458	0.471~0.479 0.475	0.469~0.481 0.474	0.472~0.475 0.474
Transparency(m)	0.2~2.0 1.1	1.5~5.5 2.8	1.2~4.1 3.2	3.8~3.8 3.8
Turbidity(ppm)	6~60 25	1~14 7	2~12 4	2~2 2
Chlorosity(g/l)	15.20~18.08 17.43	17.77~18.02 17.93	17.80~18.09 17.99	18.07~18.11 18.09
F <sup>-</sup> (ppm)	0.94~1.03 0.99	1.00~1.01 1.00	0.95~1.02 1.00	0.99~1.00 1.00
DO (ppm)	0.17~6.69 2.51	5.15~7.60 6.51	6.39~7.19 6.81	6.82~7.30 7.06
S <sup>2-</sup> (ppm)	0~0.46 0.16	0~0.02 0.01	0~0.02 0.01	0.01~0.01 0.01
COD (ppm)	1.46~40.74 10.15	2.62~4.35 3.35	1.20~4.11 2.59	1.23~1.34 1.29
n-Hexane soluble(ppm)	0.5~5.4 2.6	0.9~2.9 1.6	—	—
NH <sub>3</sub> -N(ppm)	0.137~0.520 0.226	0.115~0.164 0.134	0.082~0.301 0.133	0.060~0.082 0.071
NO <sub>2</sub> -N(ppm)	0.004~0.026 0.013	0.004~0.010 0.007	0.001~0.009 0.004	0.003~0.004 0.004
NO <sub>3</sub> -N(ppm)	0~0.018 0.010	0~0.037 0.019	0.002~0.019 0.010	0.005~0.025 0.015
PO <sub>4</sub> -P(ppm)	0.006~0.261 0.094	0.002~0.036 0.022	0.005~0.027 0.012	0.004~0.004 0.004
Fe (ppb)	3.59~104.11 38.37	1.00~28.72 14.43	5.39~32.31 12.21	5.39~7.18 6.29
Cu (ppb)	1.13~27.45 8.05	0.45~6.08 2.65	0~0.45 0.21	ND
Pb (ppb)	0~1.25 0.88	0.75~1.25 1.13	0~2.5 1.41	0~1.25 0.63
Zn (ppb)	0~3.43 1.29	0~5.15 2.32	0.~3.43 0.86	0~1.72 0.86
Cd (ppb)	0~0.26 0.05	0~0.13 0.03	0~0.13 0.02	ND
Hg (ppb)	0.06~0.37 0.13	0.06~0.13 0.09	0.06~0.22 0.10	0.05~0.06 0.06

\*ND = None detected

海域別로 各 成分量의 平均값을 比較해 보면 pH, 電氣傳導度, 透明度, 鹽化이온 濃度, 溶存酸素는 A, B, C, D海域順으로 높고, 그 外 成分量의 濃度는 위의 海域順으로 낮았으나, 窒酸鹽空素 및 鎳의 濃度는 B海域이 A海域보다 약간 높았다.

變動 範圍는 A海域이 제일 컸고 B, C, D海域順으로 적었다.

#### 4. 水産用水로서의 水質

우리나라는 아직 水産用水基準이 制定되어 있지 않으므로 水營灣의 大潮時 測定值을 日本의 水産用水基準과 比較해 보면 pH는 平均값으로 全海域이 7.5, A海域이 7.3, B海域이 7.7로서 日本 環境基準인 水産2級の 7.8~8.3 보다 다소 낮았으나 C, D海域은 비슷한 값이었다.

濁度는 水産用水基準의 10ppm에 비해 全海域의 平均値는 14ppm으로 다소 높았으며 海域別로는 A海域이 25ppm으로 基準値의 2.5배 있으나 B, C, D海域은 基準値보다 낮았다.

溶存酸素는 A海域 平均値가 2.54ppm으로 水産用水基準의 3ppm보다 약간 낮았고, 河口인 地点 1, 3, 4, 5, 8은 1.5ppm 以下로서 低酸素狀態였으나 B, C, D海域의 平均値는 基準値보다 높았다.

COD는 汚染指標로서 많이 利用되는데 全海域의 平均値가 6.1ppm으로 環境基準인 水産 2級の 3ppm의 約 2배 程度이고 A海域 平均値는 10.2ppm으로 約 3배 以上이며 地点 1은 40.7ppm 地点 3은 16.2ppm으로 상당히 높은 값이었다. 그리고 B海域은 3.4ppm으로 基準値와 비슷하나 C, D海域에서는 基準値以下였다.

암모니아-窒素는 日本 水産用水基準에는 pH8.0에서 1.0ppm으로 되어 있는데 水營灣 全海域에 있어서 0.6ppm 以上이 되는 地点은 없었다.

n-레산可溶物質은 環境基準에 「검출되지 않을 것」으로 되어 있으나 水營灣의 A, B海域에서는 약간 검출 되었으며, 플루오르化合物, 黃化物 및 重金屬類는 水産用水基準値 以下였다.

한편 廣安里 海水浴場 앞 B海域과 海雲臺 海水浴場 앞 海域인 D海域의 平均值를 日本 環境基準인 水産1級과 水浴基準値와 比較해 보면 pH, 溶存酸素 및 COD의 基準値인 7.8~8.3, 7.5ppm, 2ppm에 비해 B海域은 7.7, 6.5ppm, 3.4ppm으로 pH, 溶存酸素는 약간 낮고 COD는 높았으나, D海域은 基準値와 비슷한 값이었다.

#### 5. 各 成分量과 다른 海域의 成分量과의 比較

調査方法 및 時期 等에 따라 各成分量의 濃度에 다소 差異가 있겠으나 우리나라 沿岸 海域中 馬山灣, 蔚山灣, 光陽灣 및 一般 外洋水의 水質과 水營灣 大潮時의 水質을 比較해 보았다. 馬山灣에 있어서 元等<sup>12)</sup>이 플루오르화이온, 李等<sup>13)</sup>이 溶存酸素, 암모니아-窒素, 亞窒酸鹽窒素, 窒酸鹽窒素, 磷酸鹽, 李等<sup>14)</sup>이 重金屬類에 對하여 調査한 값과 比較하면 馬山灣의 플루오르화 이온 濃度는 1.13ppm, 水營灣, 全海域에 있어서도 1ppm 前後로서 비슷한 값이었다. 溶存酸素는 馬山灣의 11.8ppm에 비하여 水營灣 A海域은 2.5ppm으로 훨씬 낮은 값이었으며, 馬山灣에서 암모니아-窒素, 亞窒酸鹽窒素, 窒酸鹽窒素, 磷酸鹽의 濃度는 各各 2.1ppm, 0.03ppm, 0.31ppm 및 0.09ppm인데 水營灣 A海域의 測定値는 0.23ppm, 0.01ppm, 0.01ppm 및 0.09ppm으로 磷酸鹽의 濃度만 비슷한 뿐 그 外 營養鹽類의 濃度는 馬山灣이 훨씬 높았다.

重金屬類를 보면 馬山灣은 鐵 41.18ppb, 구리 15.00ppb, 亞鉛 28.55ppb, 납 2.44ppb, 카드뮴 0.34ppb 및 水銀 0.11ppb이었고 水營灣 A海域은 鐵 38.37ppb로 馬山灣과 거의 비슷하나, 다른 重金屬類는 馬山灣이 높았다. 그러나 一般 外洋水<sup>15)</sup>의 鐵 10ppb, 구리 3ppb, 납 0.03ppb, 亞鉛 10ppb 및 水銀 0.03ppb에 비해 水營灣 A海域의 鐵 濃度는 外洋水보다 約 4배나 높고 구리, 납, 및 水銀, 濃度도 높았다. 蔚山灣에서 元等<sup>16)</sup>이 調査한 구리 1.79ppb, 亞鉛 4.9ppb, 납 1.14ppb, 카드뮴 0.10ppb 및 水銀 0.08ppb에 비하면 구리 및 水銀의 濃度가 다소 높고 그 外는 蔚山灣이 높았다.

한편 水營江 河口인 地点 1에서 鐵이 104ppb, 구리가 27.5ppb나 검출되었다는 것은 水營江의 甚한 汚染을 나타내고 있다.

光陽灣 백한 養殖場 海域에서 元等<sup>17)</sup>이 調査한 黃化物 0ppm, COD 2.1ppm, 암모니아-窒素 0.10ppm에 비하여 水營灣 全海域 平均値는 黃化物 0.07ppm, COD 6.1ppm, 암모니아-窒素 0.18ppm으로 COD는 水營灣이 約 3배나 높으며 암모니아-窒素, 黃化物 濃度도 훨씬 높은 편이다.

또한 COD는 蔚山灣에서 水産振興院<sup>18)</sup>에서 調査한 2.23ppm에 비해도 水營灣이 約 3배 程度 높다.

6. 營養鹽類, COD 및 重金屬量과 鹽化이온 濃度와의 關係

營養鹽類와 鹽化이온 濃度와의 關係를 Fig. 5에서 보면 암모니아-窒素, 亞窒酸鹽窒素, 磷酸鹽의 濃度は 鹽化이온 濃도가 낮을수록 높아지는 傾向을 나타낸다. 즉 水營江 河口에 가까운 地点일수록 鹽化이온 濃度は 낮고 營養鹽類의 濃도가 增加하고 있다. 亞窒酸鹽窒素는 다른 營養鹽類와는 相反되는 傾向을

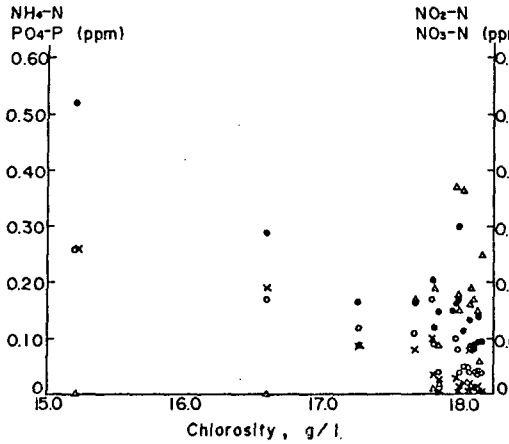


Fig. 5. Relationship between the contents of nutrient salts and chlorosity in Suyeong Bay in the spring tides on 30 August 1977.

● : Ammonia, ○ : Nitrite  
× : Phosphate, △ : Nitrate

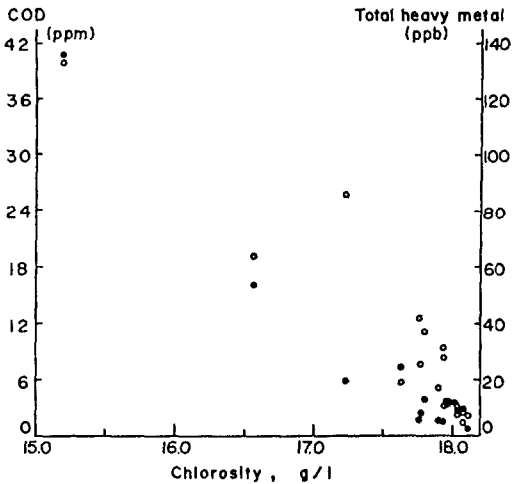


Fig. 6. Relationship between COD, total heavy metal and chlorosity in Suyeong Bay in the spring tides on 30 August 1977.

● : COD, ○ : Total heavy metal

나타내었는데 이것은 암모니아-窒素나 亞窒酸鹽窒素가 水營灣에 流入되어 海水와 混合되면서 酸化가 進行된다는 것을 알수 있다. 그러나 鹽化이온 濃도가 높은 地点에서도 암모니아-窒素 및 亞窒酸鹽窒素가 상당히 많이 나타나는 地点이 있는데, 이것은 水量에 비해 암모니아 및 亞窒酸이 많은 廢水가 直接 海水에 流入되는 까닭이라고 생각되며, 그 地点은 주로 B海域이었다.

COD 및 重金屬量과 鹽化이온 濃度와의 關係는 Fig. 6에서 보는바와 같이 암모니아-窒素 때와 마찬가지로 水營江 河口에 가까운 地点일수록 COD 및 重金屬量은 많고 河口에서 멀리 떨어진 地点일수록 鹽化이온 濃度は 높은 반면에 COD 및 重金屬量은 낮다.

要 約

水營灣 海域에 있어서 汚濁이 어느 程度 어느 範圍까지 擴散되어 있는 가를 把握하기 爲하여 濁度, 透明度, 營養鹽類, 溶存酸素, 重金屬類, pH, 鹽化이온, 黃化物, n-hexan可溶物質들을 調査하였으며 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 大潮時가 小潮時보다 各成分量의 變動範圍도 크고 平均값도 높았다.
2. 水營江에서 流入되는 陸水는 大潮時에는 거의 全海域에 擴散되어 있고, 小潮時에는 水營江 河口域에만 擴散되어 있다.
3. 海域別로 보면 水營江 河口 海域인 A海域이 各成分量의 變動範圍도 크고 平均값도 컸으며 B, C, D海域順으로 陸水의 影響이 적었다.
4. 水營江 河口의 A海域은 水産用水로서는 適合하지 않다. 全海域의 濁度, COD값도 日本 水産用水 基準値보다 높았다.
5. 水營灣은 COD값이 높고 重金屬中 鐵, 구리 및 水銀의 濃도가 높았으며, 이들은 水營江에서 流入되는 것이다.
6. 암모니아, 亞窒酸鹽, 窒酸鹽, 磷酸鹽은 水營江에서만 流入되는 것이 아니고, 水營灣 隣接 住宅地域에서도 많은 量이 流入된다.
7. 海雲台海水浴場水質에는 水營江의 汚濁은 影響을 미치지 않는다.

이 調査를 하는데 있어 많은 수고를 해준 水質分析室 여러분에게 감사드립니다.

## 文 献

- 1) 日本分析化學會北海道支部編(1971)：“新版水の分析” p.189, 化學同人, 京都, 日本.
- 2) 日本海洋學會(1970)：“海洋觀測指針” p.85, 日本海洋學會, 東京.
- 3) 上同, p.158.
- 4) 日本分析化學會北海道支部編(1971)：“新版水の分析” p.241, 化學同人, 京都, 日本.
- 5) 元鍾勳・朴吉淳(1973)：海水 汚染源 追跡子로서의 플루오르화물이온 및 鎭海灣의 플루오르화물이온 濃度分布, 韓海誌 8(1), 9.
- 6) 日本分析化學會北海道支部編(1971)：“新版水の分析” p.333, 化學同人, 京都, 日本.
- 7) 松永勝彦・西村雅吉(1971)：インドフェノール抽出による 海水中の アンモニア의 定量, 分化 20(8), 993.
- 8) 西村雅吉・松永勝彦(1969)：硝酸イオンの 定量 (亜硝酸への 還元), 分化 18(2), 154.
- 9) 元鍾勳(1964)：水質分析을 目的한 極微量 磷酸鹽의 高感度 比色 定量法, 大韓化誌 8(3), 113.
- 10) FAO(1975)：“Manual of methods in aquatic environment research” p.202, FAO Fish. Tech. Paper. No.137, FAO, Rome.
- 11) 元鍾勳・朴吉淳・梁漢燮(1976)：海水中 카드뮴, 구리, 납, 亜鉛 및 水銀의 原子吸光定量法, 韓水誌 9(3), 169.
- 12) 元鍾勳・朴吉淳(1973)：海水 汚染源 追跡子로서의 플루오르화물이온 및 鎭海灣 플루오르화물이온 濃度分布, 韓水誌 8(1), 9.
- 13) 李鍾華・金春洙・郭熙相(1974)：冬季 鎭海灣 一帶 海水의 化學的 成分含量分布, 韓水誌 9(1~2), 39.
- 14) 李鍾華・郭熙相(1975)：冬季 鎭海・馬山海域의 重金屬, 韓海誌 10(1), 7.
- 15) Horne. R. A. (1969)：“Marine Chemistry” p.154, Wiley-Interscience, New York.
- 16) 元鍾勳・朴吉淳・梁漢燮(1976)：蔚山灣 海水中的 水銀, 카드뮴, 구리, 납, 亜鉛의 濃度分布, 韓水誌 9(3), 177.
- 17) 元鍾勳・高楠表(1975)：光陽灣 백합養殖場 水質에 미치는 影響에 對하여, 韓水誌 8(2), 73.
- 18) 國立水産振興院(1972)：水質汚濁調査事業報告 (1967~1971), 第15號, 釜山, p.22.