

# 대전시내 하천의 수질에 관한 연구 (I)

金 永 植\*

## Abstract

Investigation for the River-Water in Taejon area were carried out in July, 1971 by means of usual analytical method.

The result of the experiments of the average range are summarized as follows.

pH; 6.25—8.20, Na<sup>+</sup>; 8.2—47ppm, K<sup>+</sup>; 1.2—12.3 ppm, Total Hardness; 35.8—78.7 ppm, C<sup>-</sup>; 1.45—10.3 ppm, COD; 8.5—73.6 mg/l

These analytical data of the Taejon Chun and Yudung Chun indicated that the contamination increased as going down stream.

Howver, the Taedong Chun was more contaminated compared with the others but remained more constant.

## I. 서 론

수질에 관한 지구화학적 연구는 상당히 많이 되어 있다. 국내에서도 많은 연구 결과가 발표되어 있다.

대전시는 1960년도 인구 22만 5천에서 1970년도 41만으로 10년간에 약 85%의 놀라운 증가를 보이는 곳으로써 공업용수 및 식수의 필요량 급증과 도시하수 및 공장폐수로 인한 하천수의 수질 오염이 급속도로 증가되고 있다. 그러나 아직 대전시내 하천의 수질에 관한 연구가 되어 있지 않다.

본인은 대전시내 하천의 주요한 지점 20곳을 택하여 그 수질을 조사 연구하여 보고하고 앞으로의 계속적인 연구에 기초로 하고자 한다.

\* 化學工學科 專任講師

## II. 실 험

### 1. 채 수 일

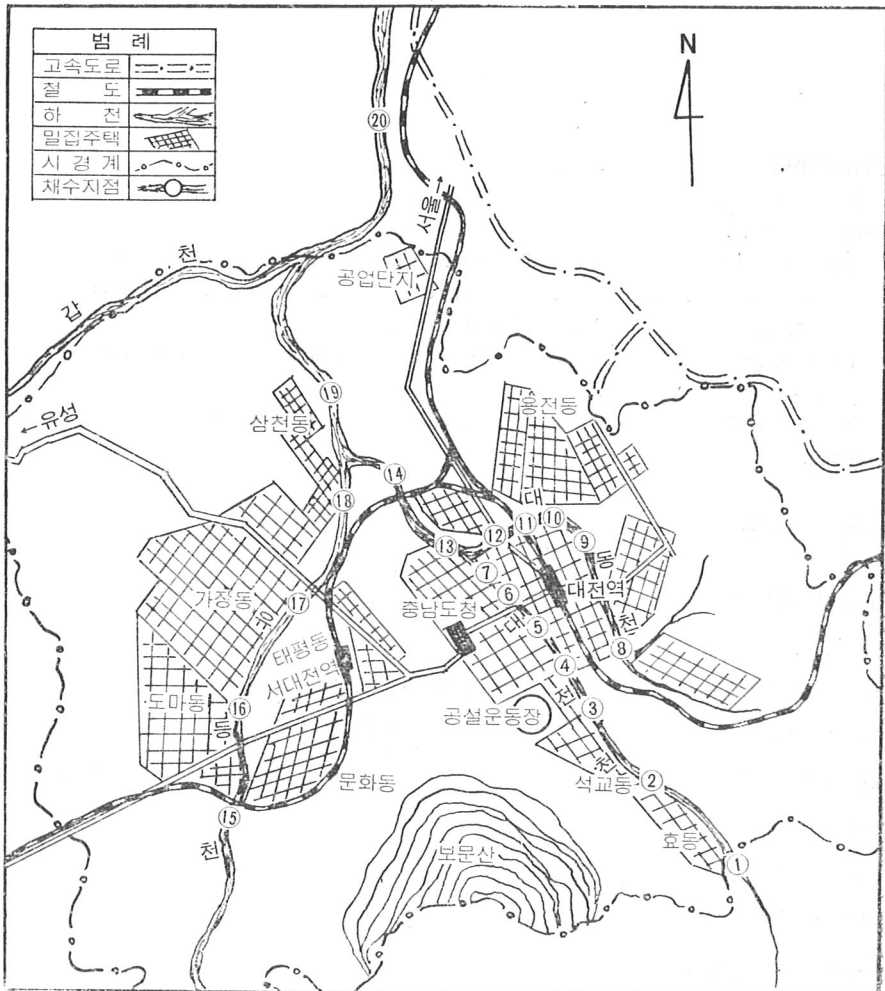
1971년 7월 30일에 채수하였다.

### 2. 채수 위치

Fig. 1에 대전시내 하천과 채수 지점을 표시하였다.

1) ①번 지점은 대전시의 금산군 태봉산에서부터 흘러 내리는 대전천에 도시 하수나 공장 폐수가 거의 유입되기 전의 곳이다.

2) ②~⑦번 지점들은 순으로 내려 가면서 대전천 주위의 도시하수 및 공장폐수가 차차 더 많이 혼입되고 있는 곳 들이다.



Ftg. 1  
채수위치도

3) ⑧번 지점은 대동교 상위 약 100m 지점으로써 신흥동, 대동 일대의 도시하수 및 공장폐수로 불결한 물이 흐르는 곳이다.

4) ⑨~⑫번 지점들은 순으로 내려 가면서 대동천 주위의 도시하수 및 공장폐수가 차차 더 많이 혼입되고 있는 곳 들이다.

5) ⑬번 지점은 대전천과 대동천이 합류된 후의 곳이다.

⑭번 지점은 호남선 철교 하위 20m 지점으로써 유등천과 합류하기 전의 곳으로써 매우 불결한 곳이다.

6) ⑮번 지점은 호남선 철교 상위 20m 지점으로써 유등천에 거의 도시 하수나 공장폐수가 혼입되기 전의 곳이다.

7) ⑯~⑳번 지점들은 순으로 내려가면서 유등천이 도시 하수 및 서대전 공장지대의 많은 양의 공장폐수가 차차 혼입되는 곳 들이다.

8) ㉑번 지점은 대전천과 유등천이 합류된 후의 곳이다.

9) ㉒번 지점은 시외 서원말 나무터로써 갑천이 합류된 후의 곳이다.

또한 대전지구 공업단지의 폐수가 혼입된 후의 곳이다.

### 3. 채수 방법

각 지점의 가능한 한 중심부에 수면하 약 30cm 위치의 물을 2.5l 들이 용기 (Polyethylene Bottle)에 취하였다.

### 4. 실험 방법

#### 1) 기온 및 수온

단형 수온 온도계 ( $-10^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ )를 사용하였다.

#### 2) 투시도

30cm 비색관을 백지 위에 찍힌 5호 활자 위에 놓고 시수를 가하여 판독 가능한 때의 물의 높이로 표시하였다.

30cm 이상은 <투명>으로 표시하였다.

#### 3) pH.

pH meter (Beckman, Zeromatic ss-3 Type 감도  $\pm 0.05$ )를 사용하였다.

#### 4) BCG 알카리도

시수 50ml를 취하여 0.04% Bromo Cresol Green 수용액을 지시약으로 하여 0.02N- $\text{H}_2\text{SO}_4$  표준 용액으로 적정하여  $\text{CaCO}_3$ 의 무게로 나타내었다.

#### 5) PP 산도

시수 50ml를 취하여 1% Phenol phthalein 1:1 Alcohol 수용액을 지시약으로 하여 0.02N- $\text{NaOH}$  표준 용액으로 적정하여  $\text{CaCO}_3$ 의 무게로써 나타내었다.

6) Na<sup>+</sup> 및 K<sup>+</sup>

Flame Photometer (EEL. Model 1~100 division, England)를 사용하였다.

표준 용액 조제용 시약으로는 NaCl 및 KCl (Cica 99.99%)를 사용했으며 K<sup>+</sup> 측정시에는 일정량의 Na<sup>+</sup>를 미리 가하고 측정하였다.

## 7) 전 경도 (EDTA 법)

시수 50ml를 취하여 NH<sub>4</sub>Cl 완충 용액과 5% Na<sub>2</sub>S 수용액 각 1ml씩을 가하고 0.5% Eriochrom black. T. 지시약 세 방울을 가한 후 0.01M EDTA 용액으로 적정하여 CaCO<sub>3</sub>의 무게로써 나타내었다.

8) Cl<sup>-</sup> (Mohr 법)

시수 20ml를 취하여 12.5% K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 지시약 세 방울을 가하고 0.02N-AgNO<sub>3</sub> 표준 용액으로 적정하였다.

9) COD (Alkaline KMnO<sub>4</sub> 법)

시수 10ml를 증류수로 50ml 되게 희석하여 10% NaOH 용액 10ml를 가한 후 0.01N-KMnO<sub>4</sub> 용액 10ml를 가하였다. 다음 수욕 (Water Bath) 상에서 70°C로 20분간 유지시키고 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1:3) 용액 10ml와 0.01N-Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 표준용액 10ml를 가한 후 냉각하여 0.01N-KMnO<sub>4</sub> 표준용액으로 적정하여 산소의 무게로 나타내었다.

10) 채수 기간중의 대전 지방의 기온 및 강우량을 Table. 1에 나타내었다.

Table. 1 7월중 대전지방 기온 및 강우량

(T=혼적)

날짜	강우량	최저 기온 °C	시 각	최고 기온 °C	시 각	날짜	강우량	최저 기온 °C	시 각	최고 기온 °C	시 각
1971	Inch					1971	Inch				
7월1	0.40	22	4 : 57	25	14 : 57	7월17	1.25	21	10 : 57	26	14 : 56
2	T	23	5 : 56	32	12 : 57	18	0	21	2 : 57	30	13 : 56
3	T	24	5 : 57	31	13 : 57	19	T	22	6 : 57	24	14 : 56
4	T	23	5 : 57	31	14 : 37	20	0.62	19	5 : 57	21	14 : 56
5	0	23	4 : 56	32	13 : 37	21	2.44	20	5 : 56	27	14 : 57
6	0	22	5 : 57	33	14 : 57	22	0.12	23	5 : 57	29	14 : 56
7	2.06	26	5 : 56	32	14 : 56	23	0	22	5 : 57	29	14 : 56
8	0.71	21	5 : 56	29	14 : 57	24	0	20	5 : 56	29	14 : 56
9	0	20	5 : 56	28	14 : 56	25	1.00	21	15 : 56	25	8 : 57
10	0.51	20	5 : 57	31	13 : 57	26	5.64	23	5 : 56	27	14 : 56
11	0.12	22	6 : 56	24	14 : 57	27	T	24	5 : 56	33	13 : 57
12	0.08	21	7 : 57	27	14 : 57	28	T	25	5 : 56	32	13 : 56
13	0.15	23	7 : 56	27	16 : 56	29	T	26	5 : 56	30	14 : 57
14	T	24	5 : 56	27	14 : 57	30	T	25	5 : 56	33	14 : 56
15	0.94	25	5 : 56	31	14 : 56	31	T	25	5 : 56	34	14 : 56
16	0.50	25	5 : 56	30	14 : 56	계					

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 결 과

얻어진 결과를 Table. 2에 나타내었다.

#### 2. 고 찰

##### 1) pH.

Fig. 2에서 볼 때 대전천과 대동천은 거의 중성 부근의 값을 나타냈는데 ⑭번 지점이 6.25를 나타냈은 혼입되는 공장폐수의 특수성에 기인된 것 같다.

유등천의 경우 상기 두 하천에 비하여 조금 높은 값을 나타냈다.

##### 2) Na<sup>+</sup>

Fig. 3에서 볼 때 대전천의 경우 하류로 가면서 약간 큰 값을 나타내었다. 대동천의 경우 상류 지점에서부터 이미 큰 값을 나타냈는데 이는 도시하수 및 공장폐수가 많이 함유되어 있기 때문인 것 같다.

유등천의 경우 상류에서는 대전천과 거의 같은 값을 나타냈으나 하류에서 급작히 큰 값을

Table. 2 실험 결과

지점 번호	채수일시	기온 °C	수온 °C	투시도 cm	pH	BCG 알카리도 ppm	PP 산도 ppm	Na <sup>+</sup> ppm	K <sup>+</sup> ppm	전경도 ppm	Cl <sup>-</sup> ppm	COD mg/l
1	1971. 7. 30 9:20	24.5	21.3	24	7.15	48.6	10.8	8.4	1.3	36.2	1.9	9.8
2	9:35	24.0	21.5	27	7.15	51.7	11.2	9.3	1.3	35.8	1.95	10.5
3	9:50	24.5	21.5	22	7.23	51.3	8.7	9.3	1.4	37.2	2.3	12.7
4	10:20	25.5	21.0	18	7.18	47.3	8.9	11	2.7	40.2	2.1	17.6
5	10:30	26.2	21.3	18	7.80	64.2	6.5	13	1.9	47.6	2.6	23.7
6	10:47	26.0	22.3	21	6.95	60.2	10.2	13	1.9	44.7	2.8	37.2
7	11:05	26.5	23.5	21	7.21	63.5	7.4	12	2.2	52.3	2.7	40.2
8	11:15	27.5	22.5	19	7.35	68.5	11.2	30	2.8	47.2	3.6	37.2
9	11:35	26.5	23.7	16	7.21	73.2	12.3	42	4.7	49.8	5.3	43.8
10	12:00	28.3	24.5	14	6.83	82.6	17.4	47	4.9	63.2	6.8	52.7
11	12:15	28.0	25.2	10	7.23	88.2	11.3	41	5.2	73.8	9.3	73.6
12	12:35	27.5	26.3	8.5	7.31	82.6	11.3	43	4.7	78.7	10.2	68.3
13	12:45	27.8	26.0	8.0	7.10	92	12.7	38	5.6	78.7	10.3	47.5
14	12:55	29.0	26.2	11.2	6.25	78	18.2	27	12.3	65.2	9.7	8.5
15	14:25	29.5	26.5	투명	7.84	73	10.7	8.3	1.2	53	1.45	8.5
16	14:40	29.7	26.3	투명	7.87	74.8	12.3	8.2	1.2	56	1.76	11.2
17	15:00	28.8	25.2	27	8.20	83.5	3.6	11.2	1.6	57	8.6	13.8
18	16:05	28.6	23.2	25	7.21	68.7	11.8	27.6	1.6	73	7.5	20.7
19	16:50	29.5	21.5	18	7.22	100.3	9.7	23.8	3.8	68	2.3	32.6
20	17:30	27.3	23.2	27	7.10	86.5	9.5	19	3.2	38	1.9	18.7

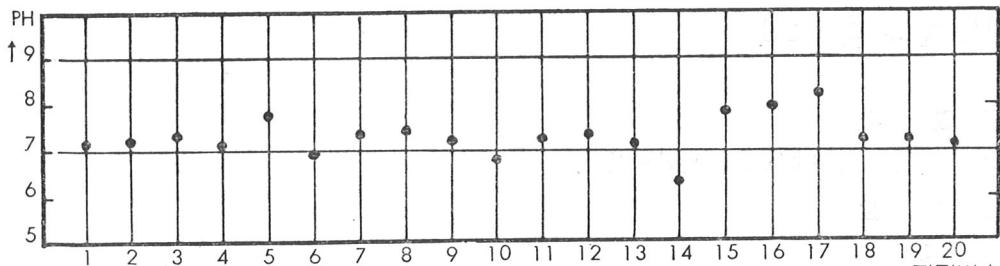


Fig. 2. PH 변화도

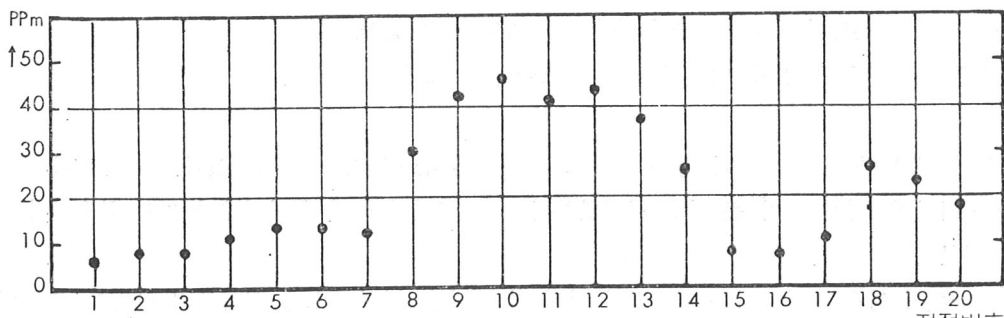


Fig. 3. Na<sup>+</sup> 변화도

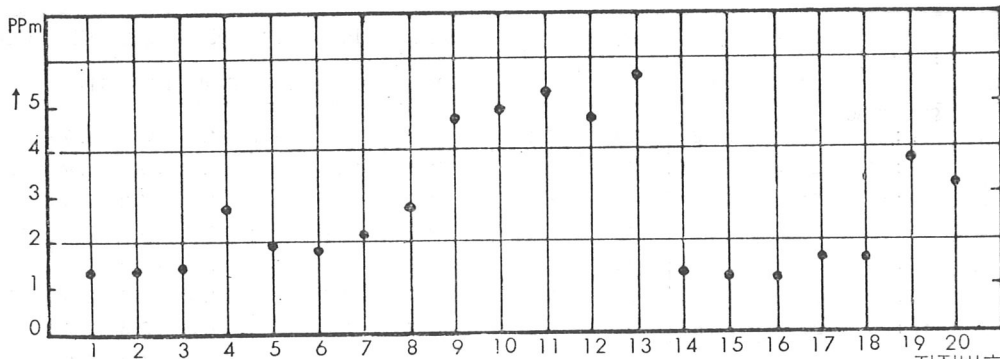


Fig. 4. K<sup>+</sup> 변화도

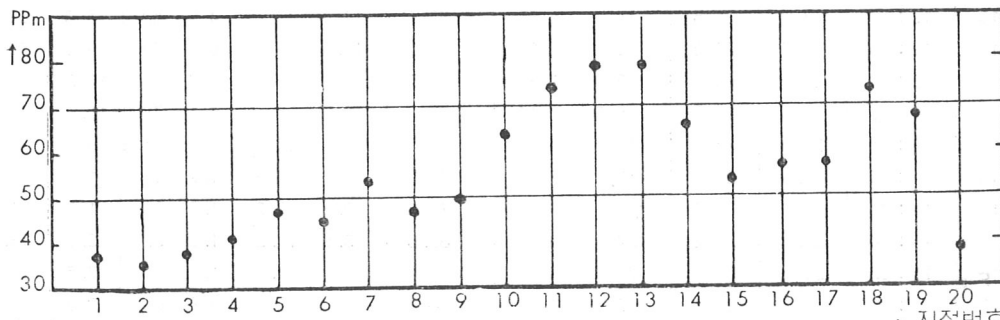


Fig. 5. 전경도 변화도

나타냄은 이곳 공업지대 공장폐수에 기인된 것 같다.

3)  $K^+$

Fig. 4에서 볼 때 대전천과 유등천의 경우 상류에서는 1~2ppm. 범위의 값을 나타내나 하류에서는 도시하수 및 공장폐수로 값이 조금 증가되었다.

대동천의 경우 상류에서부터 큰 값을 나타냈는데 이는 역시 상류부터 공장폐수 및 도시하수가 많이 혼입되어 있기 때문인 것 같다.

4) 전 경도

Fig. 5에서 볼 때 대전천, 대동천, 유등천, 세 하천 모두가 상류에서 하류로 감에 따라 큰 값을 나타내었다. 증가율은 대동천의 경우가 가장 컸다.

㉔번 지점은 갑천의 합류로 많이 회석된 것 같다.

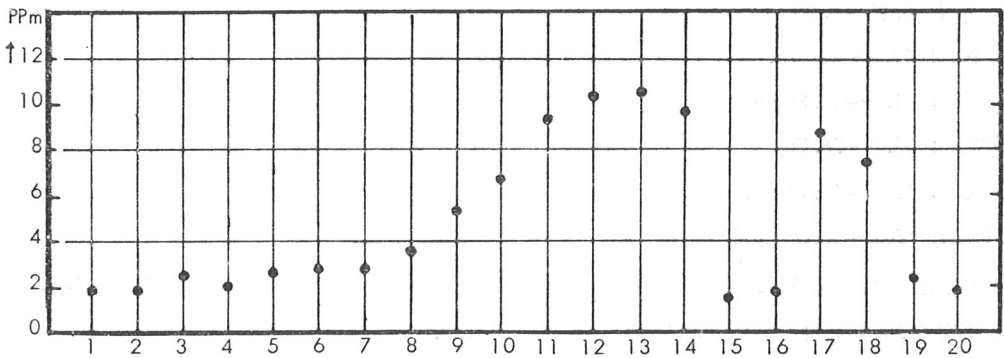


Fig. 6. Cl<sup>-</sup> 변화도

→ 지점번호

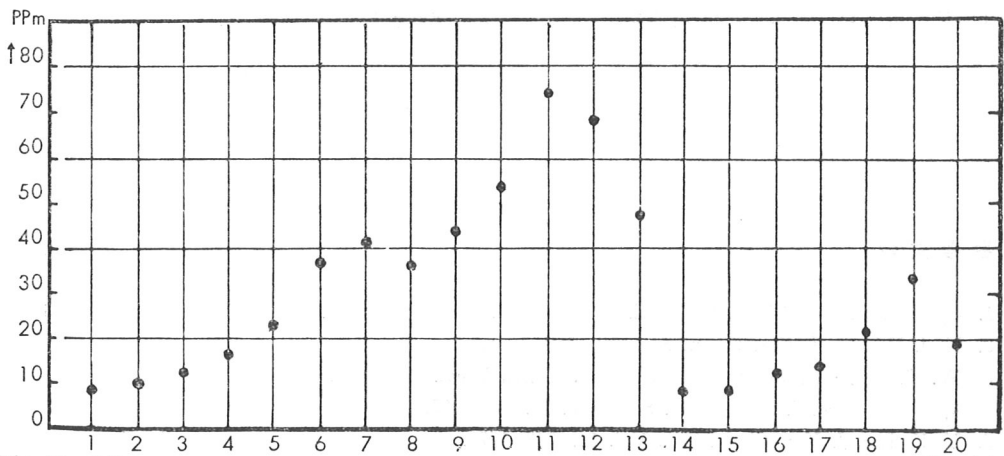


Fig. 7. COD 변화도

→ 지점번호

5)  $\text{Cl}^-$ 

Fig. 6에서 볼 때 대진천의 경우 하류로 감에 따라 값이 약간 증가하는 현상이었다. 대동천의 경우 하류로 감에 따라 값이 급증함은 강우기임으로 대진천에는 많은 양의 물이 흐르고 있었음을 나타내는 것 같다.

## 6) COD

Fig. 7에서 볼 때 세 하천 모두가 상류에서 하류로 감에 따라 값이 급증하는 현상을 나타냈다. 다른 경우에서와 같이 여기서도 대동천의 경우 상당히 큰 값을 나타냈다.

## VI. 결 론

대전시내 하천의 주요 위치 20 곳을 Fig. 1에서와 같이 선정하여 1971년 7월에 채수하여 실험한 결과는 다음과 같다.

pH: 6.25~8.20

$\text{Na}^+$ : 8.2~47ppm.

$\text{K}^+$ : 1.2~12.3ppm.

전경도: 35.8~78.7ppm.

$\text{Cl}^-$ : 1.45~10.3ppm.

COD: 8.5~73.6 mg/l

대전천, 유등천, 대동천 세 하천 모두가 상류에서 하류로 감에 따라 도시하수 및 공장폐수의 혼입으로 인하여 점점 농도가 커지는 현상이었다.

특히 대동천의 경우 상류에서부터 대전천이나 유등천에 비해 큰 값들을 나타낸 것은 상류에서부터 도시하수나 공장폐수가 차지하는 정도가 매우 큼을 나타내 주었다.

## 參 考 文 獻

1. 원 중훈, J. Kor. Chem. Soc., Vol. 8, 192, 1964.
2. K. J. Whang, J. Kor. Chem. Soc., 12, 163, 1968.
3. W. H. Lee, Institute of Industrial Tech., Yonsei Univ., 1969, p. 3.
4. 박 원규, et, al. J. Kor. Chem. Soc., Vol. 13, 401, 1959.
5. Y. K. Lee, J. Kor. Chem. Soc., Vol. 14, 243, 1970.
6. 半谷高久, 水質調査法, 丸善株式會社, 日本, 1960.
7. R. K. Reier, Wasser Analyse Walter-De, Gruyter & Co., Berlin, Deutschland, 1964.