

광주천의 환경오염에 관한 조사연구

—수질오염에 관하여—

공해문제연구소

부교수	류	일	광
조교수	이	치	영
조교수	강	영	식

I. 緒 論

河川은 一般的으로 自體淨化能力을 가지고 있어서 淨化能力範圍內에 있으면 汚染現象은 自然的으로 除去되나 인구의 과밀과 産業場의 集結로 이곳에서 排出되는 過多한 生下水에 의하여 自淨作用의 範圍를 초과하게 되어 水質汚濁을 이르고 이로인하여 크게 社會문제가 되고 있다.

우리나라에서 하천의 수질오염에 관한 조사보고로는 이¹, 최²가 한강수질에 대해서, 김³이 대전시 하천의 수질에 대해서, 서⁴등이 대구지방 하천수의 수질에 대해서 김^{5,6}이 남강유역의 수질에 대해서, 그밖에 몇몇 보고가 있었으나 光州川의 水質에 대해서는 1969년에 송⁷이 78년에 남⁸이 조사보고한바 있었다.

光州川은 光州市를 東西로 양분하면서 市中心部를 南에서 北으로 흐르는 하천으로서 市全域의 하수를 수용방류 하는 중요한 역할을 하고 있으나 심한 오염현상 때문에 자연경관은 물론 시민의 건강에도 큰 영향을 끼치고 있어 이의 대책이 시급하다. 따라서 본 조사연구는 하천 수질오염현황을 파악분석하여 앞으로 하류에 건설할 계획인 하수중말처리장 설계에 있어 기초자료로 제공하기 위함이다.

II. 調查對象 및 方法

1. 調查期間

1982년 6월 30일 ~ 1982년 10월 30일

2. 調查地点

光州川 本川上에서 5개 지점과 각지천의 하류에서 1개 지점씩을 택하였으며 그 채수위치는 Fig. 1과 같다.

3. 調査項目 및 方法

1) 檢水 채취

검수의 채취는 매월중 15~20일 사이중 1일을 택하였으며 강수후 1주일내의 채수는 피했다.

채수시간은 12~17時를 택했으며 通常河川의 수심이 0.3~0.9m이었므로 채수부위는 각채수지점의 左岸部, 中央部, 右岸部の 상층수를 採取하여 各各의 溶存酸素(DO)를 測定한후 서로 混合하여 各地点의 代表試料로 하였다.

2) 調査方法

i) 一般項目

수온, 수소이온농도(pH), 용존산소(DO) 생물화학적산소요구량(BOD), 화학적산소요구량(COD), 부유물질(SS), 암모니아성 질소(NH₄-N) 등을 필요에 따라 현장에서 또는 실험실로 운반하여 즉시 또는 24시간 이내에 측정하였으며 측정 방법은^{8,9,11} Table 1과 같다.

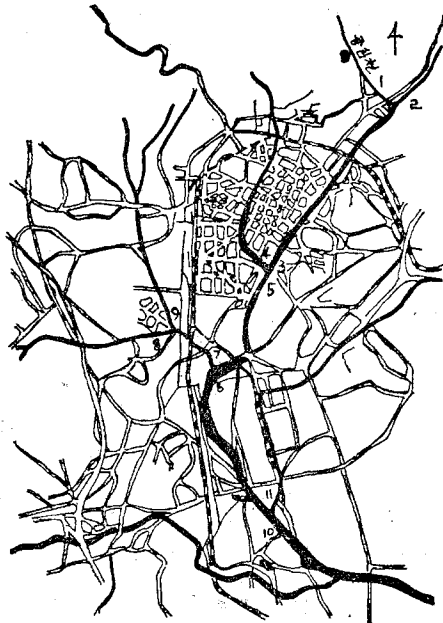


Fig. 1. Investigated area, Numbers are sampled position

Table 1. Analytical Methods

Items	Methods and Instruments
Water temp.	Electrod method (DO meter Delta 1010)
pH	Electrod method (pH meter Orion 301)
DO	Winkler method in azid modification
BOD	Incubation method
COD	Potassium permanganate modification
SS	Filtration method
NH ₄ -N	Spectrophotometric method
Cl ⁻	Titrimetric method

III. 調 査 成 績

光州川 本川の 5개 地点과 各地川의 6개 지점의 一般項目의 月別測定 結果는 Table 2~ Table 12와 같다.

Table 2. General water quality of Jeungsim stream (sampling pos. 1)

Month	Water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	19.2	7.1	6.5	25.4	34.4	33.25	1.5	21.3
7	24.5	6.9	6.9	20.5	27.5	12.5	1.7	20.3
8	23.5	6.9	8.3	8.0	21.2	10.4	0.9	18.3
9	21.3	6.9	7.9	6.0	19.5	8.14	0.09	15.3
10	14.3	7.2	7.1	10.5	7.4	5.97	0.32	13.7
Range	14.3	6.9	6.5	6.0	7.4	5.97	0.09	13.7
	24.5	7.2	8.3	25.4	34.4	33.25	1.7	21.3
Ave	20.56	7.0	7.34	14.08	22.0	14.05	0.90	17.78

Table 3. General water quality of Gwangju stream (sampling pos. 2)

Month	Water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	20.5	7.2	1.64	42.0	48.4	43.22	2.7	20.6
7	24	7.1	7.8	29.2	34.5	29.5	3.2	21.6
8	23	7.2	2.8	89.0	76.5	62.9	3.6	27.6
9	20.5	6.9	3.6	71.0	68.7	60.23	2.97	16.5
10	14.5	7.2	4.2	77.0	62.3	54.71	2.1	22.6
Range	14.5	6.9	1.64	29.2	34.5	29.5	2.1	20.6
	24.0	7.2	7.8	89.0	76.5	62.9	3.6	29.7
Ave	20.5	7.1	4.00	61.64	58.08	50.11	2.91	24.42

Table 4. General water quality of Gwangju stream (sampling pos. 3)

Month	Water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	23.5	7.2	1.2	78.5	47.2	78.7	4.2	105.7
7	24.5	6.8	4.4	44.5	69.4	36.5	2.7	99.4
8	23.4	7.0	3.5	77.0	69.3	58.4	3.1	105.7
9	19.6	6.8	4.4	64.0	52.6	54.3	2.84	96.6
10	14	7.5	5.6	66.0	49.7	47.79	1.98	96.9
Range	14	6.8	1.2	44.5	47.2	36.5	1.98	96.6
	24.5	7.5	5.6	78.5	69.3	78.7	4.2	105.7
Ave	21.0	7.1	3.82	66.0	57.64	55.14	2.96	100.86

Table 5. General water quality of Dong gye stream (sampling pos. 4)

Month	Water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	23.5	7.1	3.6	68.4	66.5	79.92	3.4	41.1
7	25.5	7.2	3.4	47.5	58.5	42.7	3.5	52.5
8	23.6	7.1	2.9	85.0	72.3	60.4	4.3	62.4
9	20.7	7.0	3.7	69.0	65.4	59.71	3.06	70.4
10	14.5	6.9	4.3	67.0	57.2	49.36	2.84	57.1
Range	14.5	6.9	2.9	47.5	58.5	42.7	2.84	41.1
	25.5	7.2	4.3	85.0	72.3	79.92	4.3	70.4
Ave	21.56	7.1	3.58	67.38	63.98	58.42	3.42	56.70

Table 6. General water quality of Gwangju stream (sampling pos. 5)

Month	water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	24.5	7.3	4.62	88.5	59.2	85.23	3.25	72.3
7	25.0	7.3	3.9	46.5	49.4	39.4	4.3	69.3
8	23.0	7.2	1.7	99.0	87.8	73.5	4.7	74.3
9	21.3	7.1	2.9	71.0	86.8	78.75	3.09	76.6
10	14.5	6.9	3.8	70.0	72.7	67.19	3.25	64.7
Range	14.5	6.9	1.7	46.5	49.4	39.4	3.09	64.7
	25.0	7.3	4.62	99.0	87.8	85.23	4.7	76.6
Ave	21.66	7.2	3.38	75.0	71.18	69.81	3.72	71.44

Table 7. General water quality of Gwangju stream (sampling pos. 6)

Month	water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	24.0	7.1	2.53	97.0	88.7	62.3	4.37	126.2
7	24.5	6.9	6.1	82.5	62.7	62.5	2.75	101.1
8	23.5	6.9	2.4	93.0	79.9	80.7	3.2	110.9
9	19.5	7.2	4.1	82.0	54.3	57.21	2.97	105.4
10	14.7	6.8	4.9	82.0	49.9	51.1	4.01	98.8
Range	14.7	6.9	2.4	82.0	54.3	51.1	2.75	98.8
	24.5	7.2	6.1	97.0	88.7	80.7	4.37	126.2
Ave	21.24	6.95	4.01	87.5	67.1	62.76	3.46	108.48

Table 8. General water quality of Gyeong yang stream (sampling pos. 7)

Month	water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	24.0	7.1	2.53	97.0	88.7	62.3	4.37	95.7
7	25.5	7.2	4.7	68.5	74.1	53.5	3.2	89.4
8	23.4	7.2	0.7	128.0	98.4	95.4	3.8	96.1
9	19.0	6.9	1.9	105.0	98.6	96.12	3.04	89.6
10	13.1	6.7	2.4	112.0	87.1	83.21	2.64	87.8
Range	13.1	6.7	0.7	68.5	74.1	53.5	2.64	87.8
	25.5	7.15	4.7	128.0	98.6	96.12	4.37	96.1
Ave	21.0	7.0	2.45	102.1	89.38	78.11	3.41	91.72

Table 9. General water quality of Yong bong stream (sampling pos. 8)

Month	water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	24.2	7.2	0.51	89.7	69.5	87.5	5.84	87.2
7	26.5	7.2	4.2	79.5	76.5	72.9	4.0	79.4
8	23.8	7.1	2.9	87.0	73.6	80.1	4.7	87.7
9	20.1	7.2	3.7	77.0	66.4	60.75	4.13	90.4
10	14.1	6.8	4.4	81.0	60.1	51.83	2.89	105.7
Range	14.1	6.8	0.51	77.0	60.1	51.83	2.89	87.2
	26.5	7.2	4.4	89.7	76.5	87.5	5.84	105.7
Ave	21.74	7.1	3.14	82.84	69.22	70.62	4.31	90.08

Table 10. General water quality of Seo bang stream (sampling pos. 9)

Month	water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	26.5	7.2	0.68	99.5	84.7	84.2	3.72	139.7
7	26.0	7.1	4.8	80.7	89.5	68.4	2.9	111.4
8	23.0	7.1	2.3	95.0	80.8	82.8	3.4	125.4
9	21.5	6.9	4.1	86.0	56.6	59.47	3.01	130.5
10	14.5	7.1	3.8	90.0	43.7	87.63	3.25	72.9
Range	14.5	6.9	0.68	80.7	43.7	59.47	2.9	72.9
	26.5	7.2	4.8	99.5	89.5	87.63	3.72	139.7
Ave	22.30	7.1	3.14	90.24	71.06	76.5	3.26	115.98

Table 11. General water quality of Gwangju stream (sampling pos. 10)

Month	water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	25.3	6.9	0.17	102.1	90.7	97.4	1.11	87.2
7	26.5	6.9	2.9	111.5	97.7	89.7	1.24	79.4
8	23.5	7.0	1.9	103.0	93.7	97.9	1.8	86.6
9	21.5	6.9	4.1	86.0	56.6	59.47	3.01	79.7
10	14.7	6.8	3.2	99.0	83.3	108.8	2.88	86.2
Range	14.7	6.8	0.17	86.0	56.6	59.47	1.11	79.4
	26.5	7.0	4.1	111.5	97.7	108.8	3.013	87.2
Ave	22.30	6.9	2.45	100.32	84.44	90.65	2.01	83.82

Table 12. General water quality of Keuk rak stream (sampling pos. 11)

Month	water temp. (°C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
6	24.2	7.2	1.94	96.5	68.8	3.9	5.87	134.7
7	26.5	7.2	3.1	86.9	121.7	79.4	4.79	121.5
8	22.8	7.2	0.6	131.0	105.7	90.4	4.9	130.5
9	20.9	7.2	1.1	102.0	110.7	113.4	4.33	125.5
10	14.0	6.8	1.7	121.0	101.6	115.4	3.06	118.1
Range	14.0	6.8	0.6	86.9	68.8	3.9	3.06	118.1
	26.5	7.2	3.1	121.0	121.7	115.4	5.87	134.7
Ave	21.68	7.1	1.70	107.48	101.7	80.51	4.59	126.06

IV. 考 察

光州川の 각지점별, 월별 水質測定의 結果로부터 期間中 各地点別 平均水質 성적은 Table 13과 같다.

여기서보면 光州川 本川 上流部(SP2)는 期間中 平均 DO가 4.00ppm, 생활환경상의 河川 水質로서는 良好한 편으로 나타났으며 中流部(SP3, 5, 6)는 平均 DO 3.38~4.01ppm, 平均 BOD가 66.0~87.5ppm 平均 COD가 57.64~71.18ppm, 平均 SS는 55.11~69.81ppm, NH₄-N는 2.96~3.72ppm, Cl⁻은 71.44~108.48ppm으로 汚濁狀態를 나타내고 있다. 이는 증심천(SP1), 동계천(SP4), 용봉천(SP8), 경양천(SP7), 서방천(SP9)의 5개 流入支川外에도 光州川에 直接流入되는 20여개의 側溝, 下水管등을 通하여 市内全域의 都市下水가 처리없이 直接유입되기 때문으로 보인다. 이같은 하천의 汚濁狀態는 1972년에 조사된¹⁰ 청계천, 안양천의 BOD 617ppm, 208.5ppm에 비하면 상당히 양호한편이나 1978年 본 光州

Table 13. General water quality of waste water in Kwangju area

Category	sampling position No.	water temp. (C)	pH	DO (ppm)	BOD (ppm)	COD (ppm)	SS (ppm)	NH ₄ -N (ppm)	Cl ⁻ (ppm)
Kwangju stream	2	20.5	7.1	4.00	61.64	58.08	50.11	2.91	24.42
	3	21.0	7.1	3.82	66.00	57.64	55.14	2.96	100.86
	5	21.66	7.2	3.38	75.00	71.18	69.81	3.72	71.44
	6	21.24	6.95	4.01	87.5	67.10	62.76	3.46	108.48
	10	22.30	6.9	2.45	100.32	84.44	90.65	2.01	83.82
Jeungsim stream	1	20.56	7.0	7.34	14.08	22.0	14.05	0.90	17.78
Dong gye stream	4	21.56	7.0	3.58	67.38	63.98	58.42	3.42	56.70
Kyeongyang stream	7	21.0	7.0	2.45	102.10	89.38	78.11	3.41	91.72
Yongbong stream	8	21.74	7.1	3.14	82.84	69.22	70.62	4.31	90.08
Seobang stream	9	22.3	7.1	3.14	90.24	71.06	76.50	3.26	115.98
Keukrak stream	11	21.68	7.1	1.70	107.48	101.70	80.51	4.59	126.06

川¹²의 BOD77.69ppm이나 1981年¹⁴의 65.92ppm에 비하면 平均 BOD가 88.9ppm으로 오염현상의 증가를 보이고 있으며 환경보전법상의 생활환경 기준치(구분: 전수역)인 pH6.0~8.5, DO 2ppm이상, BOD 10ppm이하 보다 훨씬 높은 농도를 보이고 있어 이의 시급한 개선책이 요망되고 있다.

下流部(SP10)는 平均 DO가 2.45ppm, BOD가 100.32ppm, COD가 84.44ppm, SS가 90.65ppm으로 심하게 汚濁되어 있다.

光州川에 流入되는 支川인 동계천(SP4)과 경양천(SP.7)은 平均 DO가 각각 3.58ppm, 2.45ppm이고 BOD가 각각 67.38ppm, 102.10ppm, SS가 58.42ppm, 78.11ppm으로 거의 혐기성 상태인 부패수였다.

또 光州工業團地 廢水가 流入되는 극락천(SP11)의 水質은 다른천의 수질에 비해 심하게 汚濁되어 있다. 이는 光州工業團地內 업체들의 폐수 및 강우량의 감소와 처리없이 直接流入되는 下水중의 유기물 부패에 의한 것이라 생각된다.

V. 結 論

光州川은 市內 全域의 下水가 직접 또는 支川을 通하여 流入됨으로써 都市下水路로서의 구실을 하기때문에 그 水質은 심하게 오염되어있다.

光州川의 汚染現狀은 주로 有機汚染物에 의한 汚濁이며 그 主원인은 生活排水로서 도심

지 상가의 수세식 변소의 영향이 큰것으로 생각된다.

本 調査研究를 통하여 얻어진 결론은 다음과 같다.

1. 光州川은 中流部가 가장 오염되어 있으며 그 平均水質은 DO가 3.38~4.01ppm, BOD가 66.0~87.5ppm, COD가 57.64~71.18ppm, SS가 55.11~69.81ppm, $\text{NH}_4\text{-N}$ 가 2.96~3.72ppm, Cl^- 이 71.44~108.48ppm의 범위에 있었다.

2. 上流部の 平均水質은 DO가 4.00ppm, BOD가 61.64ppm, COD가 58.08ppm, SS가 50.11ppm, $\text{NH}_4\text{-H}$ 가 2.91ppm, Cl^- 이 24.42ppm의 범위였다.

3. 下流部の 水質은 가장 심하게 汚染되었으므로 그 平均水質은 DO가 2.454ppm, BOD가 100.32ppm, COD가 84.44ppm, SS가 90.65ppm, $\text{NH}_4\text{-N}$ 가 2.01ppm, Cl^- 이 83.82 범위였다.

參 考 文 獻

1. 이용근, 대한화학회지 14(1), 5. (1970)
2. 최 상, 한국과화연구소 연구지 7(1), 24~45 (1972)
3. 김영식, 송전대 논문집 3, 433~440. (1972)
4. 서종덕, 영남전문 논문집 4, 31~39. (1975)
5. 김정화, 진주교대 논문집 10, 197~203. (1975)
6. 김정화, 진주교대 논문집 124, 5~49. (1976)
7. 송인현, 전남의대잡지 6(1), 145~156. (1969)
8. Standard methods (13th Edition), APHA AWWA WPCF. 276, 489, 495, 500, (1981)
9. 日本藥學會編, 衛生試驗法註解, 金原出版, 273. (1980)
10. 정문기, 韓國의 水質汚染의 現況, 學術院環境問題研究委員會 (1973)
11. U.S. Dept. of the Interior. Mercury in the environment. Geological survey profession 713. (1970)
12. 남현근, 류일광, 이치영, 강영식, 서원보건전문대학 논문집 Vol.IV, 15~28 (1978)
13. 保健社會部 環境保健法令集 (1980)
14. 김병환, 강영식, 한국환경위생학회지, Vol.7, No.2, 97~105. (1981)

Studies on the environmental pollution in Gwangju area

—A study on water pollution on Gwangju river—

Il-kwang Ryu, Chi-young Lee, Young-sik Kang.

Research institute of environmental pollution

Gwangju health junior college, Gwangju, Korea.

>Abstract<

Water pollution of Gwangju river was examined for five months from June 30, 1982 to October 30, 1982.

For checking the water pollution, 11 sampling positions were selected; 5 from main river and 6 from branch streams. We assumed that the water pollution of Gwangju river was due to the organic materials, which came from the domestic sewage. The apparatus test were; pH meter (orion 301), temperature, DO meter (Delta 1010), spectrophotometer (Hitach 181). The results we obtained are as follows.

1. The average range for mid-stream (sampling position 3, 5 and 6 of Gwangju river) was 3.38—4.01 ppm of Dissolved oxygen(DO), 66.0—87.5 ppm of Biochemical oxygen demand(BOD), 57.64—71.18 ppm of chemical oxygen demand(COD), 55.11—69.81 ppm of suspended solid(SS), 2.96—3.72 ppm of $\text{NH}_4\text{-N}$ and 71.44—108.48 ppm of Cl^- .

2. The average range for upper-stream (sampling position 2 of Gwangju river) was 4.00 ppm of DO, 61.64 ppm of BOD, 58.08 ppm of COD, 50.11 ppm of SS, 2.91 ppm of $\text{NH}_4\text{-N}$ and 24.42 ppm of Cl^- .

3. The average range for down-stream (sampling position 10 of Gwangju river) was 2.45 ppm of DO, 100.32 ppm of BOD, 84.44 ppm of COD, 90.65 ppm of SS, 2.01 ppm of $\text{NH}_4\text{-N}$ and 83.82 ppm of Cl^- .