

광주천 본천상의 N-hexane 추출물에 관한 조사 연구

공해문제연구소

부 교 수	류	일	광
부 교 수	이	치	영
부 교 수	강	영	식
전임강사	노	기	환

I. 서 론

근래 도시의 팽창에 따른 도시폐수의 처리문제가 크게 대두되고 있다. 현 실정으로 볼때 도시하수의 대부분이 빗물과 같이 처리되지 않은 상태로 하천에 유입되어 오염의 부하량이 날로 증가되며 가속화되고 있는 실정이다.^{1,2,9)}

특히 광주천은 도시하수와 소규모 공장의 폐수가 직접 유입되어 하천의 수질관리에 대한 시급한 문제가 되고있고^{10,11,12)}, 광주천에 관한 조사연구는 지금까지 비교적 많이 이루어졌다고 본다. 그러나 하천수의 표면에 발포현상을 이르게 자연의 미관을 해치고 하천수의 산소흡수를 막아 자정작용을 억제할뿐 아니라 폭기효과를 저하시켜 미생물의 발육을 저해시키므로 호기성 세균에 의한 하수처리 능력 및 수질을 저하시켜 수질오염문제를 일으킬 것으로 생각되는 N-hexane 추출물질에 관한 보고는 별로없는 것으로 생각되며 또한 이들 N-hexane 추출물들은 공장폐수, 가정하수로 부터 유래하므로 그것을 하천수의 오염지표물질로 생각해도 무리가 없을 것이다.^{5,8,7)} 그러므로 N-hexane 추출물질의 오염도를 규명하는 것은 하천수의 오염도를 말함에 있어 우선적 일로 생각되며 따라서 광주천의 오염도에 관한 연구보고가 될것임에 큰의의를 갖고 그 결과를 보고한다.

II. 실 험

1. 조사대상지역 및 시료채취

1) 조사기간

1983년 5월 29일~1983년 10월 29일

2) 조사지점

광주천 본천상에서 5개지점을 선택하였으며 그 위치는 Fig.1과 같다.

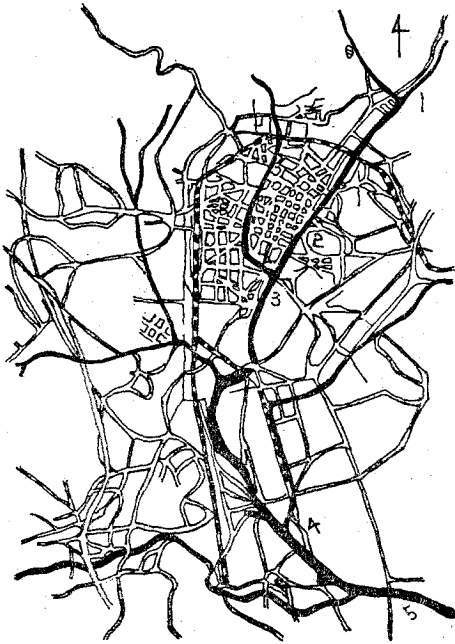


Fig. 1. Investigated area, numbers are sampled position

3) 시료채취 방법

시료채취는 매월 25~29일 사이중 1일을 택했으며 비내린후 1주일내의 채수는 피했다. 시료채취 시간은 유량과 유속이 비교적 일정한 12~15시를 택하였다. 통상 하천의 깊이는 0.3~0.8m 이었으므로 채수위치는 각 채수지점의 좌측유입부, 우측의 상층수를 채수하여 각각의 DO(Dissolved oxygen)를 측정후 서로 혼합하여 각 지점의 대표 시료로 하였다.^{6,9)}

2. 실험방법

1) 시약 및 기기

a) 일반시약은 시판용특급 또는 분석용을 사용하였다.

b) 증류수는 일차증류한 것을 이온교환수지로서 탈염하여 사용하였다.

c) N-hexane은 일본 Kokusan Chemical Works Ltd. 제품의 특급품을 사용하였다.

2) 정량방법

정량은 시료수 200ml를 취해 분액깔대기에 넣고 methyl orange용액을 지시약으로 2~3방울을 넣고 염산(1+1)을 넣어 pH 4로 조절한다.

시료용기는 N-hexane 20ml 적으로 2회씻고 씻은액을 분액깔대기에 넣어 2분간 세게흔들어 정치하여 N-hexane층을 분리한다. 수층에 시료용기를 씻은 N-hexane 20ml를 넣어 흔들어 섞고 정치하여 N-hexane층을 분리하여 앞의 N-hexane층과 합한다.

물 20ml로 수회 씻어준 다음 수층을 버리고 N-hexane층에 무수황산나트륨 3g을 넣어 흔들어 섞어 수분을 제거한다. 분액깔대기의 꼭지부분에 여지를 사용 여과한다. 분액깔대기에 N-hexane 소량을 넣어 씻은다음 여과하여 비이커에 합하고 비이커를 80°C로 유지한 전기열판에서 N-hexane을 날려보낸다.^{3,4,9)}

농도계산은

$$\text{N-hexane추출물}(mg/l) = (a-b) \times \frac{1000}{V}$$

III. 결과 및 고찰

II-1에 따라 채취한 각 시료를 II-2 측정방법으로 측정실험하여 Table 1~7과 같은 결과를 얻었다.

Table 1~6에서 월별 N-hexane 추출물의 변화를 보면 5월 16.16ppm, 6월 15.2ppm, 7월 13.03ppm, 8월 19.86ppm, 9월 17.54ppm, 10월 19.3ppm으로 나타났으며 그중 8월의 19.86ppm이 가장 높은 오염도를 보이고 있으며 다음이 10월의 19.3ppm, 9월의 17.54ppm, 5월의 16.16ppm, 6월의 15.2ppm의 순서로 나타났으며 이는 계절적 요인으로 보이며, 또 Table 7에서 상류부의 N-hexane 추출물질량은 13.91ppm으로 중류부(광주 대교, 양동교, 광천교)의 범위 13.36~17.7ppm보다 낮으며 하류부(유덕동)는 23.65ppm으로 하류로 갈수록 증가의 면을 보이고 있다. 이는 시 중심가의 하수가 하천의 측구를 통하여 직접유입되는데 중류부에서는 빌딩, 상가가 밀집되어 있어 각 영업소, 일반가정의 세제 사용의 증가와 도로변, 공장주변의 폐유류가 유입되어 집으로 보이며 광주시 도시하수에 의한 오염으로 광주천이 심하게 오염되고 있음을 보여주고 있다.

Table 1. Analytical data of N-hexane extraction matter contamination of Kwangju river in May.

Items \ Studied area	Kwangju river				
	Wonji bridge	Kwangju bridge	Yangdong bridge	Kwangcheon bridge	Yuduck dong
Water temp. (°C)	22.4	20.1	20.5	18.5	21.4
pH	7.0	6.8	7.0	7.1	7.2
DO (ppm)	2.1	1.9	3.3	1.2	2.1
COD (ppm)	59.6	43.2	38.9	42.9	77.1
N-hexane(ppm)	12.7	14.9	12.7	15.7	24.7
SS (ppm)	52.0	34.9	69.9	80.5	109.4

Table 2. Analytical data of N-hexane extraction matter contamination of Kwangju river in June.

Items \ Studied area	Kwangju river				
	Wonji bridge	Kwangju bridge	Yangdong bridge	Kwangcheon bridge	Yuduck dong
Water temp. (°C)	20.5	21.5	24.0	24.2	25.0
pH	7.2	7.0	7.0	7.1	6.9
DO (ppm)	1.6	1.7	2.5	2.5	1.2
COD (ppm)	48.4	48.4	88.7	88.9	90.7
N-hexane(ppm)	8.8	8.9	15.9	15.9	26.5
SS (ppm)	43.0	78.7	85.2	62.3	97.4

Table 3. Analytical data of N-hexane extraction matter contamination of Kwangju river in July.

Items \ Studied area	Kwangju river				
	Wonji bridge	Kwangju bridge	Yangdong bridge	Kwangcheon bridge	Yuduck dong
Water temp. (°C)	24.0	25.2	25.0	25.3	26.5
pH	7.1	6.8	7.3	6.9	6.9
DO (ppm)	7.8	4.6	3.9	6.1	2.9
COD (ppm)	34.5	69.4	49.4	62.7	97.7
N-hexane(ppm)	11.1	8.7	14.5	10.5	20.2
SS (ppm)	29.5	36.5	39.4	62.5	89.7

Table 4. Analytical data of N-hexane extraction matter contamination of Kwangju river in August.

Items \ Studied area	Kwangju river				
	Wonji bridge	Kwangju bridge	Yangdong bridge	Kwangcheon bridge	Yuduck dong
Water temp. (°C)	24.5	23.0	23.2	24.0	24.2
pH	7.2	7.0	7.2	6.9	7.1
DO (ppm)	2.8	3.5	2.0	2.4	2.1
COD (ppm)	76.5	70.3	87.8	79.9	94.8
N-hexane(ppm)	18.9	17.1	23.1	19.3	20.9
SS (ppm)	62.9	58.4	76.5	80.7	97.7

Table 5. Analytical data of N-hexane extraction matter contamination of Kwangju river in September.

Items \ Studied area	Kwangju river				
	Wonji bridge	Kwangju bridge	Yangdong bridge	Kwangcheon bridge	Yuduck dong
Water temp. (°C)	21.0	19.8	22.8	20.5	20.3
pH	6.9	6.8	7.0	7.2	7.3
DO (ppm)	3.6	4.4	3.2	4.1	2.8
COD (ppm)	68.7	52.6	86.8	54.5	90.5
N-hexane(ppm)	16.5	14.3	20.1	15.7	21.1
SS (ppm)	60.3	54.3	79.3	58.1	59.5

Table 6. Analytical data of N-hexane extraction matter contamination of Kwangju river in October.

Items \ Studied area	Kwangju river				
	Wonji bridge	Kwangju bridge	Yangdong bridge	Kwangcheon bridge	Yuduck dong
Water temp. (°C)	14.5	14.0	15.0	15.0	15.0
pH	7.2	7.1	6.9	6.8	6.8
DO (ppm)	4.0	5.6	3.8	4.9	3.0
COD (ppm)	62.5	49.7	73.0	49.9	84.3
N-hexane(ppm)	15.4	16.3	20.1	16.4	28.3
SS (ppm)	54.7	47.8	67.2	51.1	109.8

Table 7. Variation of water quality in Kwangju river from May to October.

Items \ studied area	Kwangju river				
	Wonji bridge	Kwangju bridge	Yangdong bridge	Kwangcheon bridge	Yuduck dong
water temp. (°C)	21.2	20.6	21.7	21.3	22.0
pH	7.1	6.9	7.0	7.0	7.0
DO (ppm)	3.7	3.6	3.1	3.5	2.4
COD (ppm)	58.3	55.6	70.8	63.1	89.2
N-hexane(ppm)	13.9	13.4	17.7	15.6	23.6
SS (ppm)	50.4	51.8	69.6	65.9	93.9

또 Table 7에서 DO량은 하루로 갈수록 낮게 나타나고 COD는 상류에서 58.3ppm 중류에서 55.6~70.8ppm, 하류에서 89.18ppm으로 증가되었는데 이는 하절기에 접어들어 계속적으로 세제들의 사용이 증가되고 각종 오염물질들이 하천내로 유입됨으로 인한 증가로 보여진다.

5월부터 10월사이의 DO량의 분포를 보면 N-hexane 추출물질량의 변화와 밀접한 관계를 갖고 N-hexane 추출물질량의 증가에 따라 DO량이 상대적으로 감소되는 경향을 잘 반영하고 있었다. 이상의 실험성적을 검토하면 N-hexane량의 변화에 따라 DO량과 COD는 밀접한 연관성을 갖고 변화되는 현상을 관찰할수 있었는데 측정된 자료중 N-hexan 추출물질과 COD, N-hexane 추출물질과 DO간의 자료를 통계적으로 처리하여 측정 항목간의 상관계수와 회귀 직선을 구하였다.^{11,12)}

상관의 유의성을 검토하기 위하여 $\rho=0(n=30)$ 에 대한 유의수준 5%로 검정한 결과 Fig. 2에서와 같이 N-hexane 추출물과 DO간의 상관계수 $r=-0.35$ 로 $p<0.10$ 이므로 유의성이 적어 상관성의 정도가 약했음을 보이고 있으며 회귀직선 $y=-1.07x+20.17$ 의 완만한 직선의 양상을 관찰할 수 있었다.

Fig. 3에서 N-hexan 추출물과 COD관계는 $r=0.65$ 로 매우 정도가 높은 상관성을 보이고

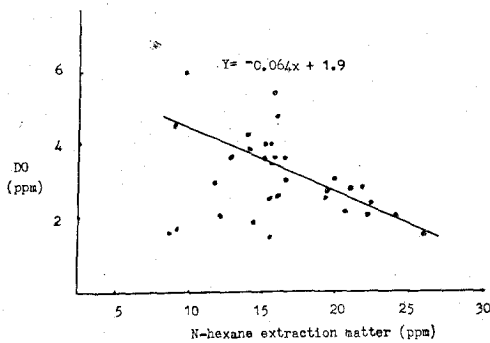


Fig. 2. Relationship between N-hexane extraction matter and DO.

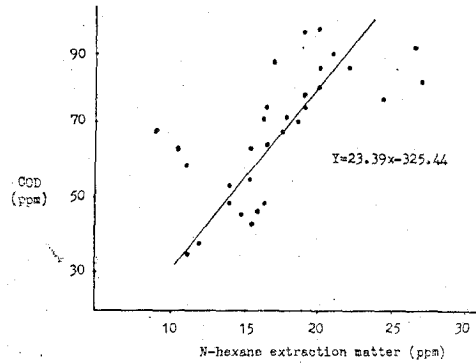


Fig. 3. Relationship between N-hexane extraction matter and COD.

회귀직선 $y=23.39x-325.44$ 를 따라 변화하면서 측정치상호간 서로 밀접한 분포상태를 보여준다. 즉 N-hexane 추출물과 COD관계의 측정결과로부터 알수있는 것은 하천수에서 N-hexane 추출물의 양이 일반적으로 다른 오염물질량과 밀접한 관계를 갖고 공존하고 있음을 나타내는 결과이므로 N-hexane추출물질량의 변화는 하천수의 일반적 오염량을 추정할 수 있는 지표라고도 할 수 있겠다.

IV. 결 론

광주천은 광주 시내 전지역의 하수가 직접 또는 지천을 통하여 유입되어 도시하수로서 구실을 하기 때문에 그 수질은 심하게 오염되어가고 있다.

본 조사연구를 통하여 얻어진 결과는 다음과 같다.

1. N-hexane 추출물질의 양은 8월에 가장 높게 나타났다.
2. 광주천 중류부의 평균 N-hexane 추출물질량은 13.36~17.7ppm 이었으며 하류는 23.65ppm이었다.
3. N-hexane 추출물질량과 COD량과의 관계는 상관계수 $r=0.65$ 로 상관성이 크며 $y=23.39x-325.44$ 의 직선을 따라 측정치의 밀접한 분포를 보였다.
4. 본 연구에서 하천수질중 N-hexane 추출물질량은 다른 오염물질량과 밀접히 상호공존하고 있음이 관찰되었다. 그러므로 N-hexane 추출물질량의 분석은 하천수에 있어서 다른 오염물질량을 간접적으로 추정할수 있는 오염의 지표로 보는데 의의가 있을 것이며 하천수의 오염도지표로 생각해도 무리가 없을 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

1. The california state Legislative, Detergent report. (1965)
2. Wood, A.A., etal, "Synthetic detergents some problem". water pollution control engineering(CE) 69,6,675, (1970)
3. "Standard method for the examination of water and waste-water" 601~603. 15th Ed, American public Health Assoc, New York. (1981)
4. Cohen, J.M., "Tests and oder of ABS" Dep ofHealth Ed, and wel, (1962)
5. Y.S. Hwang, N.H. Back and C.T. Kim, Rept of NIH. Korea, 10, 285~289, (1973)
6. Gordon maskew fair, "Elements of water supplyand waste-water dispoal, 69~81. (1971)
7. 富山新一, "洗浮の最近の問題", 油化學, Vol.21(1), 2, (1972)
8. 김미영, 합성세제에 관한 최근문제, 해외기술정보, Vol.6, No.3, p.264. (1974)
9. 日本藥學會, 衛生試驗法注解, (1980)
10. 강영식, 광주천의 ABS오염에 관한 연구, 건국대학교대학원 논문집, Vol.9, p.371~377(1979)
11. 서화중, 영산강 중류 및 상류수계의 ABS오염도에 관한 연구, 한국육수지, Vol.9, No.3~4. 7~12, (1976)
12. 강영식, 광주천 본천상의 ABS오염에 관한 연구, 광주보건논문집, vol.8, 9, 11~17, (1983)

Studies on contamination of N-hexane extraction matter in Kwangju river

Il-Kwang Ryu, Chi-Young Lee,
Young-Sik Kang, Gi-Hwan No.

*Reserach Institute of Environmental Pollution
Gwangju Health Junior College*

>Abstract<

Waste-water pollution of Kwangju river was examined for six months from May, 1983 to Oct, 1983. For checking the waste-water pollution, 5 sampling positions were selected from main river.

The obtained results were as followings.

1) The concentration of N-hexane extraction matter in Kwangju river were increased gradually from 31.9ppm in July.

2) The average concentration of N-hexane extraction matter in mid-stream (sampling position in Kwangju bridge, Yangdong bridge and Kwangcheon bridge) was 12.4~17.7ppm and in down stream(sampling position in Yuduck dong) was 23.6ppm.

3) In the relationship between N-hexane extraction matter and COD a strong and significant correlation coefficient($r=0.65$) was calculated and the frequency distribute very closely along the straight line equation $y=23.39x-325.44$.

4) From above facts the author found out that as the N-hexane extraction matter concentration in general river water coexist closely with other pollutant it is likely to be considered as new water pollution index.