

현장측정기법을 활용한 탄천 및 양재천 지류의 수질평가에 관한 연구

이재성 · 이 원* · 장해종 · 이현준 · 이수원 · N.V Tung

한국과학기술연구원 수질환경연구센터, *경희대학교 이학부 화학전공

A Study on the Evaluation of Water Quality for Tancheon and Yangjaecheon Stream by On-site Detection Method

Jeon-Seong Rhee, Won Lee*, Hae-Jong Jang, Hyun-Jun Lee, Su-Won Lee, and N. V. Tung

Environment & Process Technology Division, Korea Institute of Science and Technology, P.O. Box 131,
Cheonryangri, Seoul 130-650, Korea

*Department of Analysis Chemistry, The University of Kyung Hee, Tongdaemun-gu Hoegi-dong, Seoul 136-872, Korea

It is necessary to improve the water quality of side streams flowing in Han River for water resource purification of Seoul. Tancheon and Yangjaecheon have serious problems of contamination as dry streams. The research is carried out for analyzing the water quality of those by the home-made test-kit (Ecotest). Collected results have been shown the severe contamination from side streams. The most contaminated site is the First bridge of Tancheon with the data of 11 ppm of T-N, 1.0 ppm of phosphate, 12 ppm of COD. And Yunjongcheon which is clean in comparison with other sites shows 1.4 ppm of T-N, 0.01 ppm of phosphate, 9 ppm of COD. Therefore, constant monitoring and data storage of the side streams around Han River are necessary on the way to set up a policy of water source reservation.

Key words: Ecotest, Tancheon, Yangjaecheon, Yunjongcheon, Water Quality

1. 서 론

수도권을 유하하는 한강은 유역에 거주하는 주민의 생활 및 산업 활동에 필요한 용수원과 시민의 위락공간으로 중요한 역할을 담당하고 있다. 지금까지 유역 토지 이용도의 증가, 산업시설의 대형화, 도시의 비대화, 인구의 집중화 등의 요인으로 인하여 용수의 수요량이 증가함과 동시에 생활환경 및 수질이 악화 될 가능성이 점차 높아지고 있는 실정이다.¹⁾

이와 같은 한강의 수질오염을 개선하기 위해서는 한강으로 유입되는 여러 지천의 수질 오염을 개선시킬 필요성이 대두되었으며 이에 따라 범정부적 차원의 물 관리 종합대책이 수립되어 시행되고 있다.

특히 탄천과 탄천하류로 유입되는 양재천의 경우 잠실수중보 하류부에서 최초로 한강에 유입되며 비교적 유량이 커서 한강 본류에 미치는 영향이 큰 지천 중의 하나이다. 탄천은 서울 중심으로 위성 도시로 구성되

어 있는 용인시 수지읍과 성남시 분당 지역의 택지 개발에 따른 인구 급증으로 유역환경에 많은 변화를 가져왔으며 서울의 송파구, 강남구, 강동구, 서초구와 경기도 과천시를 거쳐서 한강에 유입되는 지천으로서 한강 수질에 큰 영향을 미치는 중요한 하천이다. 따라서 한강의 효과적인 수환경관리와 한강의 수질개선을 위해 탄천의 수질오염도 평가 및 예측이 절대적으로 필요하다.^{2,3,4)}

본 연구에서는 경기 용인시 일대의 난개발과 하수종말처리장의 방치로 인하여 건전화되어 수질이 크게 악화된 한강 지류인 탄천과 탄천하류로 유입되는 양재천에서 채수한 환경수질시료를 현장에서 신속히 측정할 수 있는 Ecotest를 이용하여 질산성 질소, 인, COD를 측정하였으며, 소량의 시료만으로 매우 재현성 있는 결과를 얻을 수 있는 이온크로마토그래피법을⁵⁾ 이용하여 염소이온, 황산이온을 측정하여 탄천의 오염정도를 알아보았다.⁶⁾

2. 본 론

2.1 시료채취장소 및 방법

본 연구에서 측정한 환경 물시료는 한강수계인 탄천에서 각 지류의 합류지점 등을 고려하여 채수지점을 선정하여 삼전동 등의 13곳과 양재천 11곳에서 Van-Dorn 채수기를 사용하여 채수하였고 1L 무균 폴리에틸렌 채수병에 담아 4°C 냉장보관 후 분석하였다.

2.2 Ecotest 분석

본 연구에서 사용한 비색법키트는 본 연구실에서 공정시험법에 맞추어 개발한 키트로서 측정에 필요한 시약을 순서대로 넣고 약 5~10분 동안 방치한 후 발색된 색을 이용하여 농도를 측정하였다. 발색의 비교를 위해 표준용액을 같은 방법으로 측정하였다. 이를 이용하여 Ammonia, Nitrate, Nitrite, Phosphate, COD를 측정하였다.

2.3 이온크로마토그래피 분석

본 연구에서 사용한 이온크로마토그래피는 Dionex사의 DX-80 Ion Analyzer로, AMMSIII suppressor, AS14A column을 사용하였고 이동상은 0.85mM NaHCO₃/0.9mM Na₂CO₃를 활용하였고 injection

volume은 10μL로 하였다. 표준용액은 0.5, 1, 5, 10mg/L을 측정하여 검량선을 작성하였다. 시료는 Whatman PVDF syringe filter(0.45μm)로 전처리 하여 주입하였다. 기기의 구성은 Fig. 1에 나타내었다. 이를 이용하여 sulfate, chloride를 측정하였다.

3. 실험결과

3.1 Ecotest를 이용한 표준물질의 검량곡선

각 용액의 농도범위 0ppm~20ppm에서 직선성(R² >0.998)을 나타내고 있으며 검량곡선은 Fig. 2에 나타내고 있다.

3.2 탄천 수질 분석 결과

탄천의 부영양화 물질들을 Ecotest와 IC로 측정하였고 측정결과와 BOD를 종합하여 Table 1에 나타내었다. 탄천1교가 총질소 11ppm, 인 1.0ppm, COD 12 ppm으로 가장 오염정도가 심각하였고, 가장 오염정도가 심하지 않은 윤중천도 총질소 1.4ppm, 인 0.01 ppm, COD 9ppm으로 높은 값이 측정되었다. 시료중의 총질소, 인, Cl⁻, COD, SO₄²⁻ 측정값은 탄천의 상류에서 하류로 갈수록 증가하는 경향을 보였으며, 양재천의 경우도 총질소 12ppm, COD 65ppm으로 높은 값이

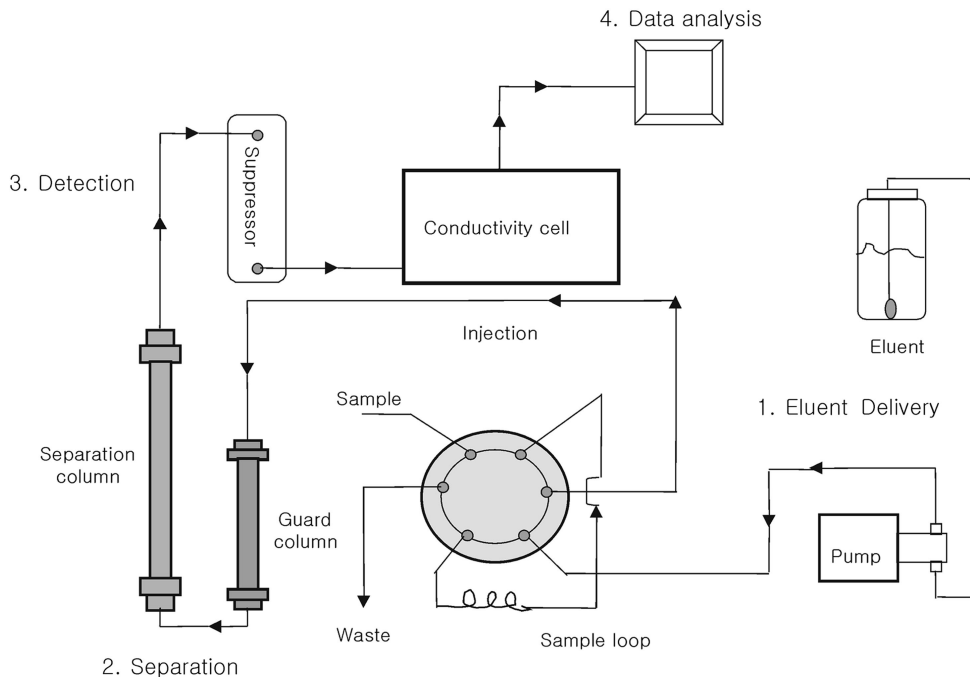


Fig. 1. Ion Chromatographic diagram.

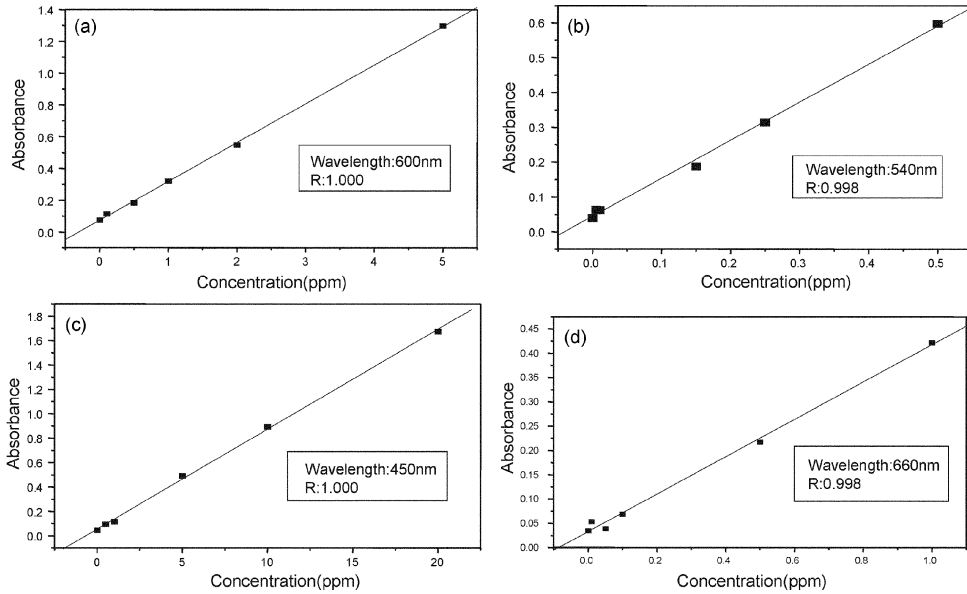


Fig. 2. Standard calibration curve. (a) Ammonia, (b) Nitrite, (c) Nitrate, (d) Phosphate.

Table 1. The results of analysis of water quality in Tancheon and Yangjaecheon

번호	장소	NH ₄ ⁺ -N	NO ₂ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N	PO ₄ ³⁻ -P	COD	BOD	CI	SO ₄ ²⁻ -S
T1	언도요	1	0.3	1.5	0.05	9	2.1	31.3	9.0
T2	풍덕천리	7	0.5	1	1	20	6.5	41.2	9.6
T3	죽전리	3	0.6	1	0.5	12	4.8	44.5	10.7
T4	동천리	1	0.2	0	0.1	15	4.6	63.3	22.4
T5	불정교	2.5	0.5	0.5	0.5	9	1.8	36.3	12.0
T6	궁내교	2	0.5	1.5	0.5	9	2.1	38.2	12.4
T7	운중천	0.1	0.3	1	0.01	9	2.9	29.8	10.0
T8	여수천	0	0.2	2	0.01	9	1.9	30.8	8.9
T9	상적천	0.5	0.3	1	0.01	12	4.1	23.6	7.9
T10	태평동	1	0.5	3	0.05	9	2.6	36.5	12.6
T11	새곡천	7	0.5	1	0.05	20	4.3	50.5	10.3
T12	탄천교	7	0.5	0.5	0.5	12	3.5	51.7	10.0
T13	탄천1교	10	0.5	0.5	1	12	3.7	68.5	9.4
Y1	관문동	10	0.5	1.5	1	9	2.3	65.2	7.5
Y2	경마공원	10	0.5	1	1	9	1.8	63.7	7.3
Y3	주암교	10	0.5	0.5	1	8	2.0	60.8	7.2
Y4	교총회관	5	0.5	1	1	9	2.2	59.6	7.1
Y5	징검다리	0.5	0.2	2	0.05	8	1.9	22.8	6.1
Y6	양재IC	0.5	0.1	1.5	0.05	8	2.2	34.7	6.9
Y7	시면의 숲	1	0.2	1	0.05	8	2.1	31.6	7.1
Y8	영동1교	7	0.5	1.5	0.5	9	1.8	57.5	7.0
Y9	영동5교	7	0.5	1	0.5	9	2.9	57.1	7.2
Y10	탄천2교	10	0.5	3	0.5	9	1.9	64.0	8.0
Y11	삼성교	10	0.5	0.5	1	9	1.7	67.2	8.4

측정되었다.

3.3 탄천의 부영양화 실태 지도 작성

탄천과 양재천 부영양화 물질을 Ecotest와 IC를 이

용하여 측정된 값들을 바탕으로 하여 환경실태지도를 작성하였다(Fig. 3). 이를 활용하면 탄천과 양재천 오염 정도를 한 눈에 알 수 있어서 탄천과 양재천 모니터링에 유용하게 이용할 수 있다.

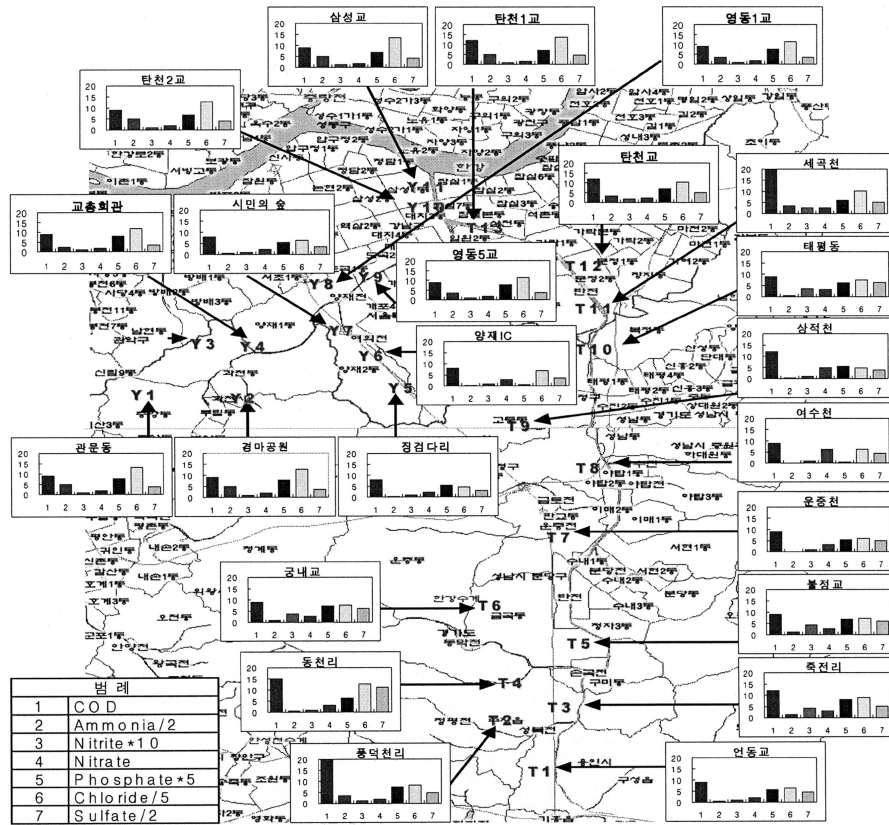


Fig. 3. The map displaying results of water quality analysis in Tancheon and Yangjaecheon.

4. 결 론

탄천의 경우 자연상태의 하천에 비해 유로와 하상 구조가 단순화 되어 있으며 지류 또는 점오염원으로부터 유입되는 유량이 본류의 유량보다 많으며 점오염원으로 인한 외부변화에 의해 수질이 급격히 변화한다. 불정교, 궁내교 결과를 보듯이 상류유역은 지속적인 택지개발로 수질오염도가 높은 상태이고 삼전동과 같은 하류는 하수처리장의 방류수의 영향으로 수질오염도가 높다.

양재천의 경우 상당부분이 콘크리트 구조물에 의해 하천유로가 채널화되어 있으며 주안교 아래 같은 상류 지역은 과천 하수종말처리장 유출수에 의한 오염과 하류지역의 생활하수에 의한 오염이 심각하다.

현재 이러한 탄천의 오염방지와 수질개선을 위해 대곡교 하류에 수질정화시설을 설치하고 용인에 하수종말처리장을 짓고 습지복원, 자연천으로의 정비사업이

이루어지고 있습니다. 하지만 이런 노력이 효과를 보려면 탄천의 수질에 관한 지속적인 모니터링과 오염원의 제어에 관한 연구가 지속적으로 진행되어야 할 것으로 본다.

참 고 문 헌

1. 서울특별시 : 한강생태계조사연구, 1998.
2. 신정식 · 정종흡 · 오경두 · 나규환, *한국환경위생학회지*, 2001, 27, 49-6.
3. 배경석 · 구본관 · 한선규 · 신재영 · 박성배, *한국환경위생학회지*, 1997, 23, 1-8.
4. 배경석 · 서미연 · 신진호 · 김혜경 · 신재영, *한국환경위생학회지*, 1999, 25, 107-117.
5. 환경부, 수질오염공정시험방법, 환경부, 1995, 171-172.
6. 이재성 · 이원 · 이수원 · N. V. Tung · 장해중, *한국환경분석학회지*, 2002, 5, 265-268.