

승기천의 생태하천 조성에 따른 수환경 평가

□ 연구목적

- 자연형 생태하천으로 조성된 이후 수질 및 하천 식생조사
- 친환경 하천조성을 위한 자료 축적 및 기초자료 수집
- 생태하천 조성 전·후의 비교평가 및 향후 하천관리 방안 제시

□ 추진개요

- 사업기간 : 2010년 2월 ~ 11월
- 조사대상 : 승기천 전 유역을 상·중·하류로 구분, 승기천 유지용수 및 남동유수지를 포함하여 7지점 선정

구 분	조 사 지 점	비 고
S-1	만수하수처리장 방류수	유지용수 수질상태 파악하기 위함
S-2	승기2교	승기천 본류
S-3	승 기 교	
S-4	연 수 교	
S-5	동 춘 교	
S-6	남동유수지 공단방면	승기천 하류 정체 및 역류현상으로 인한 수질상태 파악하기 위함
S-7	남동유수지 수문방면	

○ 조사항목

조사항목	세 부 항 목	비 고
수질 (20항목)	수온, pH, DO, 전도도, BOD, COD, SS, TN, TP Chl-a, CN, ABS, TOC, Hg, As, Pb, Cd, Cr 총대장균군수, 분원성대장균군수	
퇴적물(9항목)	강열감량, 함수율, TOC, Cu, Pb, Cd, As, Cr, Hg	
수리/수문(2항목)	유량, 유속	
생태환경	식생, 어류, 저서 대형 무척추동물, 조류, 생태독성	

□ 결과 및 고찰

가. 수질 환경

- 승기천의 BOD 하천수질기준으로 약간 나쁜 상태인 IV등급 수준으로 나타났으며, 승기천의 BOD 8.9~16.8mg/ℓ (평균 5.9mg/ℓ), COD 17.8~18.8mg/ℓ (평균 7.8mg/ℓ), SS 0.8~13.6mg/ℓ (평균 7.1mg/ℓ)으로 나타남.
- 대부분 하절기에 중·하류부인 S-4, S-5 지점에서 유속이 거의 없이 정체되는 현상으로 인하여 조류가 증식할 뿐만 아니라 퇴적물 축적 등으로 오염도가 가중되는 것으로 나타남.
- 상류인 S-2(승기2교)지점은 유지용수인 만수하수처리장의 방류수질에 가장 많은 영향을 받는 것으로 관측됨.
- 승기천 전 구간에서 조류 증식이 관찰되며, 특히, S-5(동춘교)지점에서 조류 증식이 두드러짐(DO 과포화 상태).
- 중금속류는 하천환경기준(사람의 건강보호 기준) 이하로 나타남.
- 승기천의 유지용수인 만수하수처리장 방류수의 경우 방류수 수질기준(하수도법 시행규칙)을 충족시키나, 하천의 유지용수로서는 질소와 인 농도가 하천 환경기준(생활환경 기준)에 비해 비교적 높기 때문에 조류 과다번식 등 문제점이 발생할 우려가 있으므로 승기천 상류에 별도의 완충 저류조 설치하거나 방류수 공급 시 약품 투입 공정을 추가하는 등 질소와 인의 농도를 현저히 저감시켜야 할 것으로 판단됨.

○ 생태하천 조성 전·후 수질 비교

[단위 : mg/ℓ]

구 분		BOD	COD	SS	TN	TP
승기천	조성 전	58.7	44.5	30.4	18.6	3.1
	조성 후	5.9	10.7	7.3	4.7	1.0
장수천	조성 전	4.2	7.9	11.0	5.2	0.1
	조성 후	5.3	9.9	50.7	3.4	0.3
굴포천	조성 전	61.0	39.5	37.6	19.9	3.3
	조성 후	3.2	6.2	27.6	3.0	0.2
공촌천	조성 전	4.1	7.3	7.3	5.6	0.2
	조성 후	3.0	5.6	10.4	3.7	0.1

○ 타 지역 하천과의 수질 비교

[단위 : mg/ℓ]

하천명	BOD	COD	SS	TN	TP
승기천	5.9	10.7	7.3	4.682	0.975
청계천	1.1	2.5	3.3	2.386	0.049
오산천	5.3	7.4	17.0	6.935	0.321
양재천	2.4	6.1	9.9	7.618	0.529
광주천	5.3	7.7	22.3	5.608	0.481

- 청계천 수질이 타 하천에 비해 수질상태가 낮은 것으로 조사되었다. 승기천은 생태하천 조성이 이미 완료된 오산천 및 광주천 수질상태와 유사한 것으로 나타났으나, T-P농도는 다른 하천에 비해 2배 이상 높은 것으로 나타나므로 향후 영양염류인 인(P)의 농도를 낮출 수 있는 방안을 강구해야 함.

나. 퇴적물(저니질) 환경

- 퇴적물 분석결과 강열감량 6.6~20.7%, 총유기탄소(TOC) 2.273~8.909%로 나타났으며, 중금속류는 퇴적물에서 다량 검출되었으나 수중에서의 중금속 측정결과에서는 불검출이거나 미량만이 검출됨.
- 퇴적물의 중금속은 외국의 하상퇴적물 기준(US EPA, 네덜란드)과 비교하였으며, 미국 환경보호청(US EPA)과 캐나다 온타리오주 OME(Ontario Ministry of the Environment)에서 제시한 퇴적물 환경 준거치(Sediment Quality Criteria)에 따르면 승기천 퇴적물의 유기물과 중금속 등은 대부분 약간의 영향을 주는 중간오염(LEL)을 조금 상회하는 수준으로 나타났으나, 구리와 크롬은 심각한 영향을 주는 심한 오염(SEL)을 상회하는 수준으로 나타나 이에 대한 관리대책을 마련해야 할 것으로 판단됨.

다. 생태 환경

- 식물상 및 식생 조사결과 출현종은 총 37과 133종으로 나타났으며, 높은 귀화식물 비율(38종, 28.6%), 도시화지수(13.3), 특산식물 1종(개나리, 식재) 및 한국 고유종 1종(벌개미취) 확인, 생태계 교란야생식물인 돼지풀, 단풍잎 돼지풀 출현, 일년생초본식물의 비중(78종, 58.6%)이 높고, 주요 식물군락 대부분이 환상 덩굴군락 등과 같은 1~2년생 초본군락이 주를 이루고 있으며, 갈대군락 등과 같은 다년생초본 군락도 부분적으로 나타나고 있음.
- 어류 조사결과 4과 5종 37개체 출현, 대부분 오염에 대한 내성이 강한 종들이며, 중하류부의 오염도가 높아 안정적인 서식이 어려움.
- 저서형 대형 무척추동물 조사결과 총 16목 51과 87종 1,815개체가 발견되었으

며, 분류군별 개체수 구성비율은 파리목 47.2%, 환형동물문 18.9%, 노린재목 8.4%, 메뚜기목 4.5%, 갑각강과 나미목 각 3.9%, 딱정벌레목 3.4% 등으로 조사되었고, 생태지수로는 우점도 0.342, 종풍부도 9.032, 균등도 0.492, 종다양도 3.129로 우점종이 적고 다양한 저서동물이 서식하고 있는 것으로 나타났으며, 우점종은 실지렁이 및 적색형 깔다구이며, ESB구간에 따른 환경질, 오수 생물계열 평가표 및 생태자연도 등급분석에 있어서 승기천은 생태 자연도 II~III등급으로 나타남.

- 조류 조사결과 총 26종 서식확인(이갈매기, 멧비둘기, 붉은 머리 오목눈이, 썩새, 참새), 천연기념물인 황조롱이가 승기천 중·하류에서 관찰됨.
- 생태독성평가 결과 계절별 승기천 하천수의 물벼룩에 의한 생태독성평가 독성반응이 나타나지 않았으나, 파래 생태독성평가 결과 가을철에 독성반응이 나타났고, 독성은 하류로 갈수록 높았으며, 남동유수지에서 최대의 독성을 나타냄.

라. 수리 및 수문

- 승기천 상류의 경우 유지용수 방류가 시작되면서부터 평균유량 $0.138\text{m}^3/\text{sec}$ 로 하천 흐름이 있었으며, 중류는 유량 흐름의 변화가 심하며 전체적으로 평균 유량 $0.292\text{m}^3/\text{sec}$ 로 유량의 흐름도 적게 나타남.
- 하류의 경우에는 하천에 흐르는 유속 자체가 낮으며, 평균 유량 $0.040\text{m}^3/\text{sec}$ 의 저유량으로 정체되는 구역으로 수질이나 기타 문제점이 많으며 이에 대한 대책이 요구됨.

□ 유지관리 방안 및 대책

- 승기천 유지용수인 만수하수처리장 방류수의 경우 방류수 수질 악화시 하천에 직접적인 영향을 주는 것으로 확인됨.
- 외부로부터의 오염원(점오염원, 비점오염원) 유입을 차단하여야 하며, 대책으로는 승기천 주변 하수관거에 대한 총체적인 관로 정비, 폐수배출업체에 대한 철저한 관리 감독 강화, 완충 저류시설 설치, 유지용수(만수하수처리장 방류수)에 대한 약품 투입공정 추가 등 공정개선 등을 고려하여 수질관리를 철저히 이행해야 함
- 퇴적물에 대한 오염원 용출에 대한 대책으로는 하천 바닥을 준설하거나 하류지역의 유량 정체현상을 방지하기 위해 하천 유속을 확보 등 하천 흐름유지대책 시급함.
- 조류방지 관리 방안으로는 하류의 유량정체현상을 해소하기 위해 하천 흐름유지대책과 함께 유지용수(만수하수처리장 방류수)에 대한 영양염류(질소, 인) 감소를 위해 완충 저류시설 설치, 약품 투입공정 추가 등 공정개선을 고려하여야 함.

□ 향후 계획

- 자연형 생태하천으로의 효율적 관리방안 마련 및 정책 제언
- 시민의 삶의 질 향상을 위해 생태하천의 지속적인 조사 실시