

# 금호강 수질·생태 탐사를 통한 생태지도 제작

김 미 진  
대구동부중학교

## 1. 서론

### 1-1. 연구 배경 및 목적

금호강은 식수, 농업용수 등 지역 주민에게 필요한 물을 공급함으로써 뛰어난 자연경관뿐만 아니라, 생명줄의 역할도 하고 있다. 70년대 이후 급격한 도시화의 진행과 영천댐, 가창댐, 공산댐과 같은 인공댐이 건설되기 전까지는 하천유지용수(河川維持用水)가 풍부하고 생태계 보전이 잘 되어 하천의 본래 모습을 간직하고 자정작용이 탁월한 강이었다.

지난 20여년 동안 급속한 산업화의 물결에 따라 도시가 팽창하고 많은 공장들이 건설되면서 농·공업폐수와 생활하수의 유입이 점차 증가하여 하천생태계가 크게 훼손되었다. 특히, 하류지역은 대구광역시에 밀집해 있는 주거지역과 공장 등에서 발생하는 각종 오·폐수(汚·廢水)의 유입으로 거의 회생불능의 상태로 변하게 되었으며, 급기야 '84년 금호강 하류에 위치한 강창교 지점의 BOD (Biochemical Oxygen Demand의 약자, 생물화학적 산소요구량)는 무려 111mg/l로 전국에서 가장 오염된 강으로 변하여 물고기 폐사사고가 빈발하게 되어 금호강은 그야말로 오염의 대명사로 낙인찍히게 되었다.

더욱이 금호강 본류는 물론 지류(샛강)를 막아 댐(영천댐)을 건설하고, 생활용수 공급을 위한 저수지(공산댐, 가창댐) 축조 등으로 금호강의 유지용수는 급격히 줄어들게 되어 자정능력(自淨能力)의 감소 등 강으로서의 본래 기능을 다 할 수 없게 되어 갈수록 금호강의 오염은 심해져 갔으며, 그 결과 낙동강의 수질도 상수원(上水源)으로 이용하기 어려울 정도로 급격히 악화되어 갔다.

1960년대이후 급격한 산업화, 도시화 과정을 겪으면서 금호강(琴湖江)은 예전의 아름다운 모습의 강이 아니라 가정과 공장에서 발생된 오·폐수가 흐르는 하수도로 변하게 되어 금호강의 생태계가 파괴되면서 지역주민들의 혐오의 대상으로 전락하였다. 이러한 금호강의 수질을 개선하기 위하여 '87년 정부에서는 생활오수와 산업폐수를 공동으로 처리할 수 있는 환경기초시설(環境基礎施設)인 달서천 하수종말처리장을 건설하여 오염물질을 처리하는 등의 노력을 다하였으나 예산부족은 물론 기업주들의 환경의식(環境意識) 부족 등으로 급기야 '91년 낙동강 폐놀오염사고, '94년 낙동강 수질오염사고 등 각종 수질오염사고가 발생하게 되었다. 마침내 정부에서는 맑은 물 공급대책의 일환으로 대구지역 금호강을 살리면 낙동강 수질도 개선된다는 신념을 가지고 맑은 물 공급대책에 따라 많은 투자를 하기에 이르렀다. 이러한 현 시점에서 현재 본교는 금호강 안심습지와 아양교 중간에 위치하여 동아리 활동의 일환으로 생태탐사를 하면서 수질 측정하여 변화된 값을 비교해 보기에 좋은 여건이었다. 금호강 살리기 대책이 정부의 몫만이 아닌 지역

주민의 노력도 필요하다는 것을 학생들도 깨닫게 하고, 금호강을 오염시키는 여러 지천들과 습지를 탐사함으로써 금호강 살리기에 좀 더 적극적으로 참여할 수 있을 것이다. 나아가 지속적인 깨끗하고 쾌적한 환경을 유지시키는데 커다란 환경교육의 일환으로 작용할 것이다. 따라서 10년이 지난 지금, 우리 나라에서 가장 길고, 우리 국토의 1/4 면적을 유역으로 하며, 또 부산과 대구, 경상남도과 경상북도, 강원도의 1,300만 주민들의 젖줄이기도 한 우리나라 4대 강 중에 하나인 낙동강 중 금호강 지류에 따른 생태 현황과 폐수 방류에 의해 급증하는 환경오염을 과학적인 관점에서 분석하고, 대처방안을 강구하는데 목적이 있다

### 1-2. 연구 자료 및 조사방법

연구자료는 금호강 탐사에 대한 가장 최근 자료인 영남 자연생태연구소에서 나온 논문을 기초로 연구가 이루어졌다. 대부분이 어류를 통한 연구이거나, 학생들에게는 전문적인 조사 방법이었으므로 먼저 학교 주변을 지하철과 연계하여 안심역에서부터 아양교역까지 내려오면서 대구 금호강 중류를 나누어서 측정하였다. 이 때 측정된 값은 총인, 총질소, pH, 온도로 생활하수나 축산폐수의 원인을 알아볼 수 있는 간이 측정기(에코테스트)로 활용한 것이다. 또한 주변에서 볼 수 있는 생물 수(생물종 다양성)를 관찰하고 분석하였다. 전체적으로 금호강을 상류(영천), 중류(대구 지하철역을 따른 금호강), 하류(낙동강 합류지점)로 크게 보았고, 금호강 수계인 오목천/남천 지역의 경산시와 상류지역인 포항시는 제외하였다. 자료를 좀 더 객관화 하기 위해 각종 data base와 통계자료, 인터넷 등을 이용하였고, 조사방법은 통계자료에 나와있는 일상적인 분석이 아닌 새로운 시각에서의 분석도 시도했다. 단순한 사례 제시보다는 수집 자료들을 카드로 만들고, 입체적인 모형으로 만들어 구체적인 사례들을 정리하는 방법을 택했다. 또한 금호강의 오염원인 여러 지천 중 범어천, 신천, 달서천을 조사하여 data를 분석하였다.

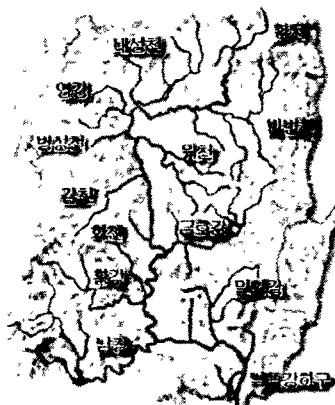


그림 1. 낙동강 수계

## 2. 본 론

### 2-1. 금호강의 기후학적 특성

한국 수자원학회 논문집에 실린 "우리나라 여름철 강수량의 기후적 분포특성 우리나라 여름철 강수량의 기후적 분포 특성, 한국수자원학회 논문집, 1997, 30권, 제 3호에 의하면 강수량 조사결과에 의하면 1986년부터 1999년까지의 강수량은 영천이 1,056.8 mm, 대구가 1,039.1 mm로 지역간의 큰 차이는 보이지 않았으나 전국 산술평균과는 약 255 mm가 적은 편이며 또한 이중 67%가 하절기인 6 ~ 9 월 사이에 집중되어 풍수기와 갈수기의 하천의 양의 차가 심하고 풍수기에는 집중호우로 인한 수해가 발생하고, 갈수기에 하천유지용수 부족으로 수질이 나빠지는 현상을 보이고 있다.

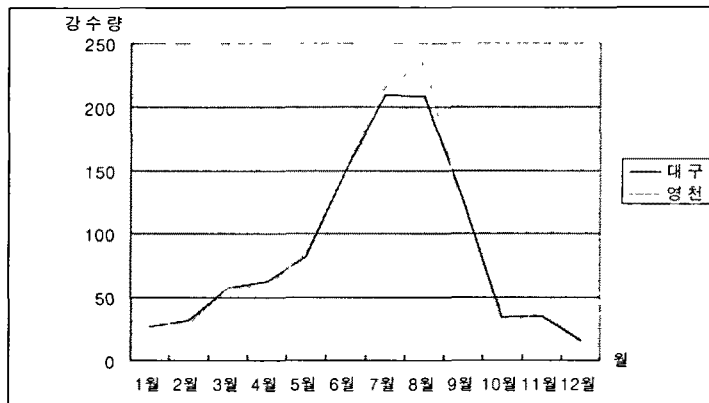


그림 2. 대구와 영천의 월별 강수 - 기상청 자료(2003)

표 1. 월별 강수량 현황 - 기상청 자료(2003)

(단위 : mm)

평균	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
대구	26.8	32.1	57.5	63.0	82.1	150.0	208.7	207.8	125.3	34.5	35.1	16.2
영천	28.9	29.3	57.6	59.6	84.2	150.9	215.4	234.6	112.3	30.8	36.4	16.9

### 2-2. 금호강 살리기를 위한 선행 탐사 내용

#### 2-2-1. 탄천

(1) 탐사 동기 : 금호강은 직선형 콘크리트 하천으로, 그로 인해 생태계가 파괴되고 어류가 제대로 산란하지 못하는 등, 많은 문제점을 갖고 있다. 탄천 역시 그러했다. 하지만 지금은 생태하천으로 거듭났다. 탄천 복원과정을 금호강의 모델로 삼아, 장단점을 파악하고, 공사과정, 현황과 전후 비교 등을 하여 금호강에 장차 적용시킬 것이다.


(2) 탐사 목적 : 금호강 복원 모델로서의 장단점 파악 및 사례 경험

(3) 탐사 지역 : 경기도 성남시 분당구 지하철 이매역 근처 지역의 탄천~분당천 합류 지점

- (4) 활동 : · 금호강 수온, pH 등 수질측정  
 · 금호강 주위 생물, 생태계 측정  
 · 금호강 전후 모습 비교

(5) 참고자료 : 금호강 생태하천 복원 사업 공사 자료(성남시청 탄천관리과 염대식씨 도움), 팜플렛, 시청 보고서

(6) 전체 현황

	<p>흙과 모래, 자갈과 크고 작은 돌들을 이용해 곡선형 하천을 만들어 물이 자연스럽게 흘러가도록 했다. 인공섬 등도 만들어 철새들의 휴식처를 제공하였으며 많은 식물이 자라도록 하였다. 양옆에는 시민들의 아늑한 휴식처와 운동할 수 있는 공간인 체육시설, 자전거 도로, 산책로 등을 건설하여 놓았다.</p>
<p>그림 3. 탄천</p>	
<p>생태하천의 기본인 곡선형 하천인 탄천(곡선하천을 만들때 자연재료인 흙과 돌을 이용했다)</p>	

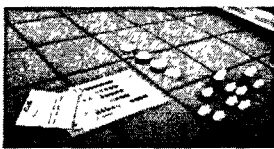
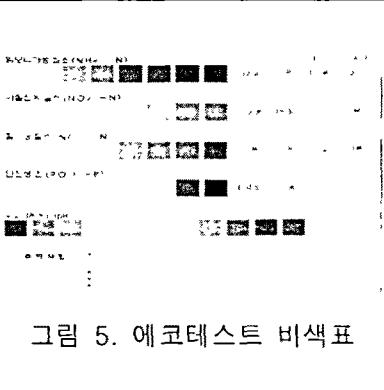






그림4. 에코테스트

(7) 수질 측정

- ◇ 준비물 ; 에코 테스트 키트, 측정량 기록노트, 온도계, 비커, pH 페이퍼, 시약, 시험관, 스포이드, 탄천의 물 25ml
- ◇ 전체적 수질 측정 과정
  - ① 측정하고자 하는 샘플을 비커로 가득찬 후(25ml) 온도를 측정한다
  - ② pH 페이퍼를 한장 띄어낸 후 비커의 샘플을 스포이드를 이용해 페이퍼에 한 방울 떨어뜨려 pH 농도를 확인한다.
  - ③ 실험하고자 하는 횟수만큼의 시험용기를 꺼내어 스포이드로 샘플을 채취하여 눈금까지 정확하게 넣어준다.
  - ④ 측정항목의 시약을 순서대로 정량 투입하며 각각의 시약을 투입 후 살살 흔들어 섞는다
  - ⑤ 표의 대기시간만큼 기다린 후 비색표와 비교



하여 측정한 결과를 기록한다.

 <p>그림 5. 에코테스트 비색표</p>	pH	온도				
	7	29	암모니아성 질소 $(\text{NH}_4^+ - \text{N})$ 10분경과 결과: 0	아질산성 질소 $(\text{NO}_2^- - \text{N})$ 5분경과 결과: 0.5	질산성 질소 $(\text{NO}_3^- - \text{N})$ 10분경과 결과: 7	인산성 인 $(\text{PO}_4^{3-} - \text{P})$ 10분경과 결과: 0.15







탄천 수질측정 결과

(8) 탄천 주변 생태계 관찰

① 돌

		둥글고 거친, 크고 작은 돌들의 모습이다. 자연스러운 하천을 만들기 위해서 인공적으로 들여놓은 것도 있고 기존의 것도 있다
------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

② 어류

					
피라미	참붕어	매기	미꾸리	모래무지	잉어

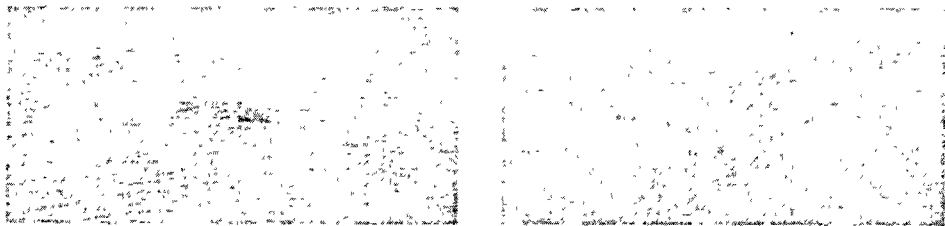


그림 6. 잉어들의 무리지어 다니는 모습

③ 조류

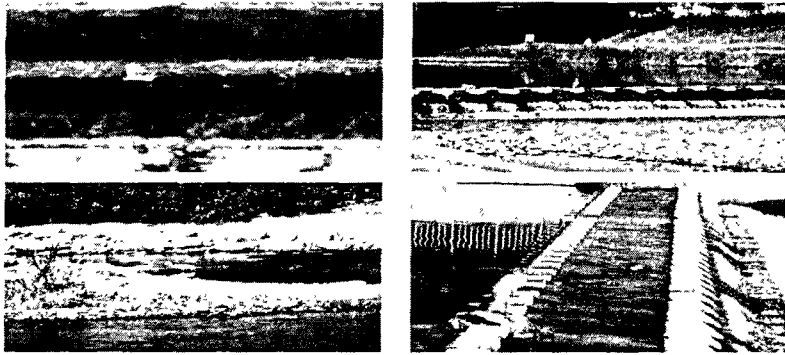


그림 7. 백로의 모습



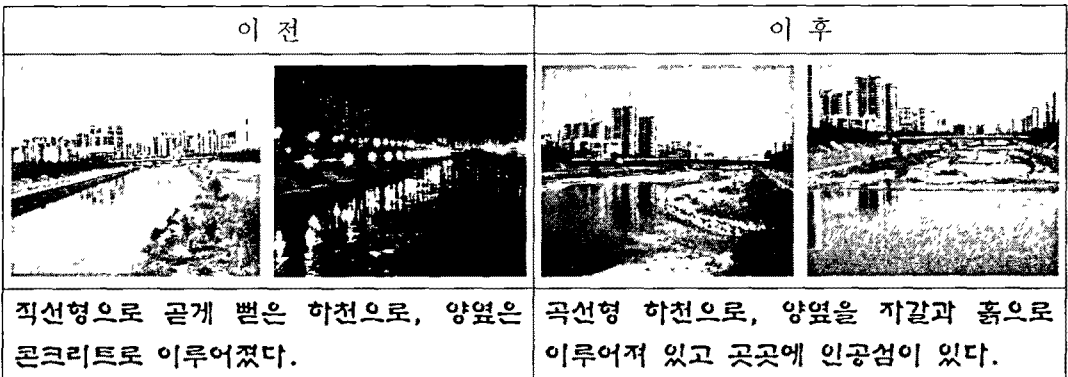
④ 어류



⑤ 식물



⑥ 탄천의 이전과 오늘



⑦ 탐사 결론

가. 탄천의 장점 :

- 곡선형 하천으로 생태보전에 유익하다.
- 많은 조류와 물고기가 서식하고 있으며, 시민들의 휴식공간이다.
- 물고기 산란장소로 적합하며, 철새등의 먹이가 풍부할 것이다.

나. 탄천의 단점 :

- 에코테스트 결과 물속에 질소가 꽤 많이 있었다. 수질 개선이 시급하다. (하수구 부근의 물에서는 냄새도 난다.)
- 완공이 되지 않아 잘 모르겠지만 곳곳에 돌 같은 것을 자연상태로 두지 않고
- 철골 구조물 등으로 어설피게 고정해 놓았다.

2-2-2. 새만금 갯벌

(1) 탐사 동기 : 새만금 사업은 환경친화적 개발을 목적으로 하여 군산과 부안을 잇는 방조제를 건설하는 국책사업이다. 이 탐사를 통하여 금호강 살리기에 있어서 환경친화적 개발을 알고, 지역 환경문제에 대한 갈등을 해결할 수 있는 능력을 기를 수 있다. 또한 나아가 환경마인드와 생태적 감수성을 고취할 수 있다.

갯벌 탐사를 통해서는 습지(갯벌)의 중요성을 알고 생물들의 서식조건이 변형되었을 때 종 다양성이 줄어들음을 알 수 있다.

- (2) 탐사 목적 : 가. 습지(갯벌)의 중요성을 알고 금호강의 습지확보의 필요성을 안다.  
 나. 급격한 변화를 통한 서식지가 파괴됨으로 인하여 종 다양성이 떨어진다는 것을 안다.

(3) 탐사 지역 : 부안에서 격포, 변산 방향(새만금 전시관, 부안 갯벌)

(4) 참고 자료 : 부안 시청 자료, 인터넷, 새만금 전시관 자료

(5) 활동 내용





① 새만금 전시관 견학

		새만금 전시관에서는 새만금 건설에 대한 희망적인 메시지와 환경친화적인 개발 측면에서 많은 정보를 제공해 주었다. 전시관에 있는 모형대로 건설되었음 한다 또한 우리나라의 습지와 갯벌에 대한 정보가 많았다.


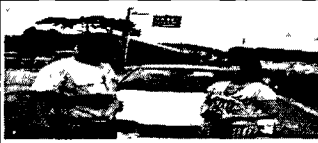


② 방조제 건설 현장 탐방

		군산과 부안을 잇는 총 33km 중 현재 약 23km를 완공하고 있었다. 교통의 편리해지고, 관광단지를 건설한다는 계획이 있었지만 제2의 시화호 사건이 있지 않기를 바란다 또한 공사로 인한 수질 오염이 있지 않을까 염려되었다.

③ 갯벌 체험 활동

		갯벌체험장에서 주민 아저씨에게 맛조개를 캐는 방법을 배워서 모두 모두 갯벌에 서식하는 동물들을 찾느라 정신이 없었다. 체험을 통해서 갯벌을 직접 밟아보고 살아가는 생물들을 발견함에 있어서 참된 체험환경교육이 되었다.
		

④ 주민 인터뷰 및 부안 지역 환경문제 조사

		부안에서 주민들에게 새만금의 문제에 대해서 인터뷰를 해보았으나 현재의 문제인 핵폐기장 문제 때문에 이제는 새만금에 대해서는 앞으로 긍정적이고 희망적인 환경친화적인 개발로 나아가길 원하였다.
		

(5) 탐사 결론 : 환경 친화적 개발을 도입하여 자연형 하천으로 복원하는데 대구광역 시에서도 노력해야 함을 절실히 학생들이 느꼈으며, 갯벌 체험을 해 봄으로써 자연과 하나가 되어 체험 환경교육을 할 수 있었다. 특히 새만금 조사를 목적으로 갔던 부안에 또 다른 환경이슈(핵폐기물처리장 문제)로 인해 주민들이 시위하는 모습을 보니 아름다운 부안을 이제는 있는 그대로 두었으면 하는 희망을 가지며 탐사를 마쳤다.

2-2-3. 우포늪

(1) 탐사 동기 : 우포늪은 국제적으로도 랍사협약에서 보호받고 있는 국내 최대의 자연늪으로 많은 서식생물들이 살며 수질이 깨끗하다. 이렇게 수질이 깨끗한 이유를 찾고 금호강에 도입하며, 습지의 중요성을 알고 생태적으로도 탐사해 볼 수 있다.

- (2) 탐사 목적 : 가. 습지(늪)의 중요성을 알고 금호강의 습지확보의 필요성을 안다.  
나. 어떠한 조건에서 수질이 깨끗하게 유지되고 있는지를 안다.

(3) 탐사 지역 : 경남창녕군 대합면 주매리와 이방면 안리, 유어면 대대리, 세진리등 3개면, 13개 마을에 걸쳐있는 70만평. 끝이 보이지 않을 정도로 광활한 늪지

(4) 참고 자료 : 인터넷 자료, 에코테스트 수질 측정 자료

(5) 활동 내용

우포늪은 중심에 위치한 우포 외에 세 개의 늪과 어울려 살고 있다. 목포, 사지포, 쪽지벌이 바로 그들이다. 목포란 이름은 소목마을 사람들이 배를 타고 현재의 목포를 건너가 나무를 해 왔다는 데서 붙여졌다 한다. 우포는 현재의 목포와 우포 사이의 소목 마을 형상이 소의 머리 형상을 닮아 그렇게 붙여졌다. 부들, 창포, 갈대, 줄, 울방개, 붕어마름,



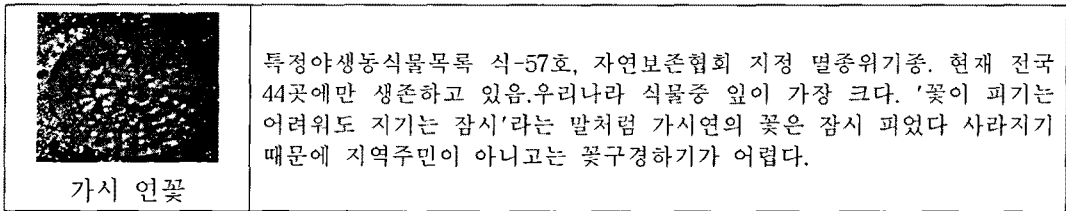
벚꽃, 연꽃 등이 무더기로 자라고 있다. 늪에 반쯤 밀둥이를 담그고 있는 나무들이 '원시'의 분위기를 자아낸다. 개발이란 미명아래 국내 많은 늪은 사라지고 이제 늪의 모습을 제대로 갖추고 있는 곳은 국내 한 곳. 바로 우포늪 뿐이다. 현재 우포·목포의 그 주변지역은 70년대 초 인공제방을 쌓아 낙동강의 홍수 때 하천 유입을 막고 배수를 하고 개답하여 논으로 경지화되어 지도상에서 소멸된 곳이 많다. 하지만 우포·목포늪은 늦가을에서 겨울철에 희귀식물로 지정된 가시연꽃(지거무) 등의 수초와 수천 마리의 철새(쇠기러기, 물떼새, 고니 등)가 수초 위를 날으는 등의 훌륭한 경관을 연출하고 있다.



① 우포늪에 살고 있는 식물들

우포늪에는 총 435종류 38목 109과 288속 375종 1 아종 62변종 7품종(정우규박사 1993-1997 조사)의 식물이 살고 있다. 이는 우리나라 전체 식물의 약 10%에 해당되는 것으로 면적에 비해 종의 다양성이 대단히 높다. 이중 수생식물은 11목 22과 32속 47종 12변종 59종류로 전체 식물의 13.6%이고 습생식물은 51종류로 습지식물은 모두 110종류가 있다.

▶ 식물류 : 야생동·식물로 지정된 가시연꽃을 비롯하여 생이가래, 부들, 줄, 갈대, 골풀 등 168종



② 우포늪에 사는 곤충들

일반적으로 자연늪은 바닥에 부식질이 깊이 쌓이고 수초가 군생하여 수서곤충류의 먹이원이나 서식처로 이용되기 때문에 수서곤충의 밀도가 높고 종류도 많다. 7목 28과 55속 55종이 관찰되고있는데 잠자리가 가장 많다.

▶ 수서곤충류 : 연못하루살이, 왕잠자리, 장구애비, 소금쟁이 등 55종

③ 우포늪에 사는 물고기

우포늪에는 다양한 물풀이 많이 있기 때문에 물고기의 먹이와 산소가 풍부하다. 그리고 낙동강이 오염되기 전 80년대까지 우포늪에는 낙동강의 물이 범람하거나 낙동강과 연결되는 하천을 따라서 우포늪으로 물고기가 올라와 서식하기도 했다. 이 때의 물고기

는 용어, 모래무지, 황어, 백조어, 큰가시고기, 송어, 중고기, 돌고기, 누치, 칼납자루 등 29종이다. 그러나 지금은 낙동강이 오염되면서 낙동강에 물고기가 살지 않게 되었고 우포늪 주변에 독을 쌓아 하천을 막았기 때문에 하천의 물고기는 더 이상 우포늪에 올라 올 수 없게 되었다. 지금 우포늪에는 28여종의 물고기가 살고 있다. 그중 우리나라에만 출현하는 고유종은 돌마자, 긴물개, 참물개, 각시붕어, 줄납자루, 칼납자루의 6종 등이다.

▶ 어류 : 뱀장어, 피라미, 잉어, 붕어, 메기, 가물치 등 28종

④ 우포늪에 사는 새

우포늪에는 여름과 겨울에 철새들을 많이 볼 수 있다. 우리나라에 날아오는 겨울철새들은 3가지 길을 택해서 내려오는데 시베리아의 동쪽 지역에서 번식을 마친 새들은 서해안을 따라 날아오다가 중간에 잠시 쉬면서 남쪽으로 날아오기도 하고 바이칼 호수 부근에서 새들은 서해안을 따라 내려오면서 적당한 장소에서 쉬기도 한다. 그러나 만주 지방에서 이동하는 새들은 우리나라의 서해안과 동해안 사이의 산맥을 넘어서 내려 오기도 한다. 천연기념물 201호 큰고니와 큰기러기 오리류가 많이 날아오는데, 큰기러기 경우는 1만 마리 정도가 날아들어 장관을 이룬다.

가. 여름철새

파랑새, 덩불해오라기, 노랑때까치, 제비, 피꼬리, 물총새, 꼬마물떼새, 알락할미새, 딱새, 개개비, 빠꾸기, 귀제비, 중대백로, 쇠물닭, 왜가리, 쇠백로, 백할미새

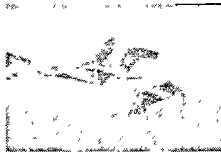
나. 겨울철새

큰기러기, 흑부리오리, 알락오리, 고니, 흰죽지, 청둥오리, 홍머리오리, 고방오리, 큰고니, 넓적부리, 개구리매, 땡기희죽지, 땡기물떼새, 쇠오리, 가창오리, 떼까마귀, 청머리오리, 개똥지빠귀, 쑥새, 흰비오리, 멧종다리, 검은머리흰죽지, 노랑지빠귀, 대백로, 발종다리

▶ 조류 : 논병아리, 쇠백로, 중대백로, 왜가리, 큰고니, 청둥오리 등 62종



청둥오리



큰기러기



큰고니

⑤ 우포늪에 사는 포유류 : 두더지, 족제비, 너구리 등 12종

⑥ 우포늪에 사는 파충류 : 남생이, 자라, 줄장지뱀, 유혈목이 등 7종

⑦ 우포늪에 사는 양서류 : 무당개구리, 두꺼비, 청개구리, 참개구리, 황소개구리 등 5종

⑧ 우포늪에 사는 패각류 : 논우렁이, 물달팽이, 말조개 등 5종

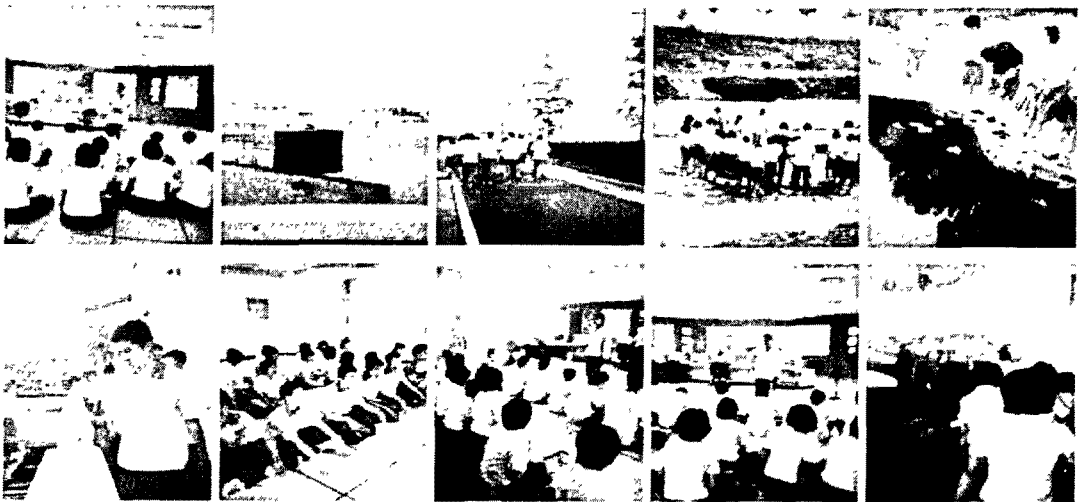
⑨ 우포늪의 수질 측정 결과

성분	장소	우포농
① 암모니아성 질소		0
② 아질산성 질소		0.005
③ 질산성 질소		0
총질소 (①+②+③)		0.005
인산성 인 (총인)		0
pH (수소이온농도)		7
온도		31℃

(6) 탐사 결론

우포는 긴 세월 존재하고 있었던 것이다. 그리고 그것은 생태계의 모태로써 존재하고 있었다. 다시 말해 원시의 모습을 가지고 있는 살아있는 박물관이었던 것이다. 이 곳의 다양한 생물 종으로 인하여 생태계가 평형을 이루고 자정능력을 풍부히 가지고 지속적으로 높을 이룰 수 있다는 점에서 우리는 금호강에서도 다양한 물품을 서식하게 하고, 개발보다는 있는 그대로 자연상태로 내버려 두는 것도 하나의 환경보전의 방법이라는 것을 알게 되었다.

2-2-4. 달서천 하수 처리장



달서천 하수 처리장에서의 견학 및 강의



(1) 탐사 동기 : 달서천은 금호강으로 흘러들어가는 지천의 하나로 대구염색공단 사이로 흐르는 천이다. 따라서 대구에서 가장 더러운 폐수가 흘러들어갈 가능성이 높은 하천

으로 금호강의 오염원이 될 수 있다. 특히 1991년에는 페놀사건이 일어나기도 했던 원인 지역이다. 이 곳의 하천을 처리하는 달서천 하수 처리장을 방문하여 금호강으로 깨끗이 처리되어 나가는지 확인해보고 어떠한 과정을 통하여 처리되는지 알 수 있다.

(2) 탐사 목적 : 가. 하수의 처리과정을 알 수 있다.

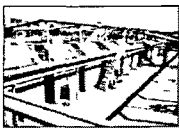
나. 금호강으로 유입되기 전의 달서천의 하수 처리 상태를 알 수 있다.

다. 하수처리장(환경기초시설)의 중요성을 알 수 있다.

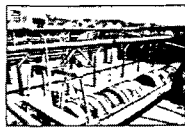
(3) 탐사 지역 : 대구 달서천 하수 처리장(대구광역시 서구 상리동 2-1번지)

(4) 활동 내용

① 내부 견학 : 침사지, 포기조, 침전지를 관계자의 설명을 들으면서 견학하였다.



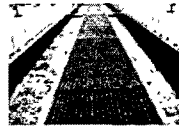
침사지1



침사지2



표면 포기

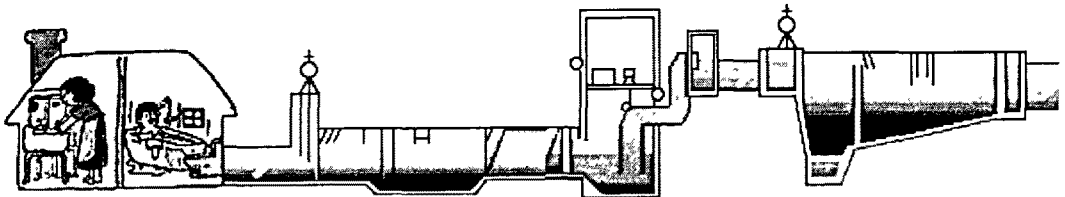


산기식 포기



최종 침전지

② 강의 : 하수 처리 과정에 대한 동영상 시청 및 강의



❖ 가정

각 가정에서 버린 물은 하수구를 통하여 하수처리장으로 오게 된다.

❖ 침사지

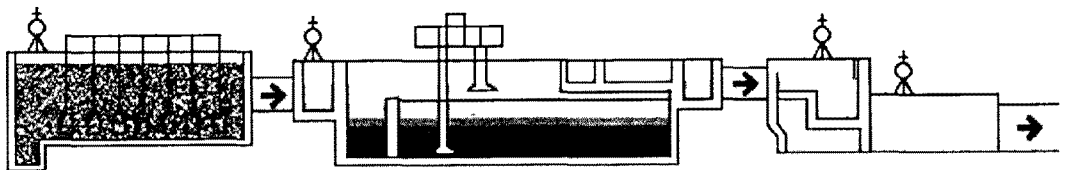
하수와 함께 온 흙, 모래, 각종 찌꺼기 등은 침사지에서 걸러진다.

❖ 유입펌프

하수를 침전시키기 위하여 대형 펌프로 하수를 퍼올린다.

❖ 최초침전지

하수를 일정시간 가리얇혀 위에 뜨는 물질과 가라앉는 물질을 분리하여 처리한다.



❖ 포기조

포기조에서는 공기를 하수에 불어넣어 미생물이 성장하여 유기물을 덩어리로 만들어 가라앉힌다.

❖ 최종침전지

약 3시간정도 최종침전지에 물이 머물면서 유기물덩어리는 가라앉고 위에 맑은 물은 방류지로 보내게 된다.

하수처리장에서 깨끗하게 정화된 물은 다시 한강으로 보내져 맑은 한강을 이룬다.

③ 방류조 관찰 : 달서천으로 다시 유입되는 하수들을 관찰하고, 수질측정을 하여 본다. 처음보다 색도 많이 떨어지고, 수질이 많이 깨끗해졌음을 확인하였다.

(5) 탐사 결론 : 하수처리장으로 하여금 수질이 정화되므로 금호강으로 흘러들어오는 달서천 말고도 여러 지천에 하수처리장을 좀 더 많이 설치하여 금호강 살리기에 앞장서야 할 것이다. 그리고 염색공단에서 모든 공장이 자체 내 하수처리장을 잘 가동하고 설치할 수 있도록 정부에서도 감시하도록 하여야 할 것이다. 달서천의 처리가 현재로써는 완벽하게 하지 못하여 식수로는 사용되지 못하나 현재보다는 더욱 더 처리가 잘 진행될 수 있도록 노력해야 할 것이다.

### 2-2-5. 금강



(1) 탐사 동기 : 금강은 4대 강 유역의 하나로써 금호강의 최고 하류지인 낙동강과 함께 4대 물관리 대책 강으로 꼽힐 수 있다. 금호강의 수질과 비교해 보고, 다른 지역의 강 수질도 측정하여 원인을 조사해 볼 수 있다.

(2) 탐사 목적 : 가. 다른 지역의 하천의 수질을 측정할 수 있다.

나. 수질 측정값을 비교해 보고, 원인을 찾아볼 수 있다.

(3) 탐사 지역 : 충남 공주 신관동 시외버스터미널 앞 금강

(4) 활동 내용

① 금강에 대한 어원 조사 : <당서 唐書>에는 금강을 웅진강(熊津江)이라 했고, <동국여지승람>에는 금강의 명칭이 지역에 따라 다르게 기록되어 있다.

상류로부터 적등강(赤登江) · 호강(湖江) · 차탄강(車灘江) · 화인진강(化仁津江) · 말흘탄강(末屹灘江) · 형각진강(荊角津江)으로 되어 있으며, 공주에서는 웅진강, 부여에서는 백마강, 그리고 하류에서는 고성진강(古城津江)으로 되어 있다.

금강의 명칭은 웅진(熊津)과 함께 '곰(곰)' 계열어와 밀접한 관련을 갖고 있다.

곰(감·곰)은 '짐·검·금·가무' 등으로 전음(轉音)되며 '儉·錦·今·金·金馬·蓋馬' 등으로 차음(借音)되기도 하는데 '곰강' 또는 '곰나루'는 '곰강-금강-錦江'으로, '곰나루-곰나루-熊津'으로 변했음을 추정할 수 있다.

② 금강 수질 측정 : 금강호는 총 저수량 138백만m<sup>3</sup>의 물을 저수할 수 있다. 대청댐 하류의 금강본류와 금강호는 계절적으로 대청댐 방류수량에 따라서 수질오염도에 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 오염원에서 발생하는 오수 및 폐수량은 총 1,219천톤인데 생활오수가 86%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며 다음으로 산업폐수가 156천톤으로 전체의 13%를 차지하고 있으며, 축산폐수는 11천톤으로 1%를 차지하고 있다. 대청댐 하류 본류의 수질은 수질기준이 2등급이 유지되나 신탄진 → 백제대교 → 금강호로 내려오면서 3~4등급이 된다.

③ 수질 측정 값에 따른 원인 분석 및 토의 : 주로 생활 오수와 시외버스 터미널 주변과 아파트 주변으로 오수가 주요 원인일 것이다. 특히 사람이 많이 밀집되는 곳이므로 주의하여야 할 것이다. 또한 주변에 휴식처로 이용할 수 있도록 축구장과 야구장도 있지만 쓰레기 처리가 제대로 되지 않고 있었다.

④ 수질측정 결과

성분 \ 장소	금 강
① 암모니아성 질소	0
② 아질산성 질소	0.1
③ 질산성 질소	3.0
총질소 (①+②+③)	3.1
인산성 인 (총인)	0
pH (수소이온농도)	7
온도	28℃

(5) 탐사결론 : 금호강과 비슷한 크기의 강으로 제일 큰 차이점이 있다면 하천 양 옆으로 자갈과 풀이 있는 것이 아니라 모래가 많다는 점이었다. 금호강보다는 습지가 제대로 이루어지지 않아서 수질이 나빴고, 오수로 인한 원인으로 수질급수도 떨어졌다.

2-2-6. 시화호 갈대습지공원





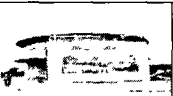

(1) 탐사 동기 : 시화호로 유입되는 지천(반월천, 동화천, 삼화천)의 수질개선을 위하여 갈대 등 수생식물을 이용, 자연정화처리식 하수종말처리장으로 하수를 처리하기 위한 시설물으로써 한국수자원공사가 시행한 면적 314,000평의 국내 최초의 대규모 인공습지이다.







자연과 접하기 어려운 도시민이 자연속에서의 휴식은 물론 생태계를 이루는 생물들이 어떻게 서식하는지를 관찰하고 학습할 수 있도록 조성된 생태공원이기도 합니다. 따라서 금호강의 수질을 살리기 위하여 자연적 하수처리 방법을 모델링화 하여 도입할 수 있는 시스템으로 탐사를 하였다.

- (2) 탐사 목적 : 가. 자연정화처리식 하수종말처리시스템 과정을 이해할 수 있다  
 나. 질소와 인이 어떻게 하여 감소가 될 수 있는지 이해할 수 있다.  
 다. 생물다양성 유지와 서식지 보호의 중요성을 이해할 수 있다.

(3) 탐사 지역 : 경기도 안산시 사동, 본오동

(4) 활동 내용

					
갈대습지공원	전시관 내부	설명 중인 관계자	멀티테크노 지구로 발전할 예정인 시화호	시화호 전시관	인공 갈대 습지 생태 통로 길로 이동 중

					
갈대	부레옥잠	철새	안산 시화 공단	갈대 습지 공원 안내도	계획 중인 조력발전소

① 침전지 :유입수에 포함되어 있는 무기 고형물 등을 침전시켜 제거하는 역할과 유량을 균등 조절하는 역할을 한다.

② 인공 습지

가. 습지

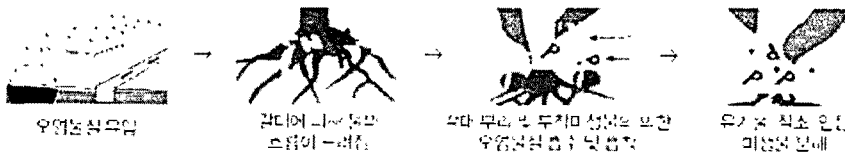
- 습지에 사는 갖가지 식물의 줄기와 잎은 물의 흐름을 굴절시키고 물의 속도를 줄여 부유물질이 가라앉도록 한다.
- 식물의 줄기와 뿌리는 오염물질을 영양분으로 흡수하여 오염물질을 제거한다.
- 갈대 등 식물의 줄기 및 뿌리는 각종 부착미생물이 서식할 수 있는 공간을 제공한다.

나. 미생물

- 미생물은 물속에 존재하는 부유상미생물과 수생식물의 줄기나 뿌리에 서식하는 부착미생물로 분류되며 물속에 녹아 있는 각종 오염물질을 흡착, 분해하여 물을 깨끗이 한다.



다. 갈대습지 정화 원리



갈대습지는 자연의 오염정화기능을 인위적으로 극대화시키는 방법으로 주 제거대상 오염물질은 유기물과 질소, 인 등을 들 수 있다. 습지 내 오염물질 제거는 수생식물과 미생물군 등에 의한 생물학적 처리와 침강 등 물리적인 처리방법에 의해 이루어지며 각 오염물질 및 제거방법과 처리효율은 다음과 같다.

▶ BOD(Biological Oxygen Demand) 제거

BOD는 생물학적 산소 요구량으로 유기물의 오염 정도를 나타내는 지표입니다. 현탁성 유기물은 침강 및 흡착 등을 통해 침전지 및 습지에서 제거되고 물에 녹아있는 유기물은 습지식물 및 식물에 부착된 미생물에 의해 제거되며, 이러한 반응에 필요한 산소는 수표면에서 일어나는 재폭기와 식물의 잎으로부터 뿌리층으로의 산소 전달로 이루어집니다. BOD 제거율은 유입 유기물 농도가 높을 경우 60~90% 로 보고되고 있다.

▶ SS(Suspended Solids) 제거

부유물질 중 비교적 무거운 입자는 침전지에서 제거되며, 가벼운 입자는 얇은 수심과 느린 유속을 가진 습지 내에서 침전 및 미생물에 의한 흡착에 의해 제거된다. 습지 수면이 식생에 의해 햇빛이 차단되지 않을 경우에는 조류가 발생되며, 방류수 중의 SS 증가와 DO, PH의 변화를 유발시키기도 한다.

▶ 질소(N) 제거

습지에서 질소는 대부분 질산화와 탈질화의 과정 및 식물의 성장과정에서 영양분으로 이용과정에서 제거되며, 식물에 의한 제거율은 일부이며 대부분 미생물에 의해 일어납니다. 제거율은 약 20~90%로 보고되고 있다.

▶ 인(P) 제거

많은 습지 시스템에서 인은 하수와 토양사이의 접촉에 제한되기 때문에 효율이 높지는 않으나 제거되는 것으로 나타난다.

2-3. 금호강 탐사 내용

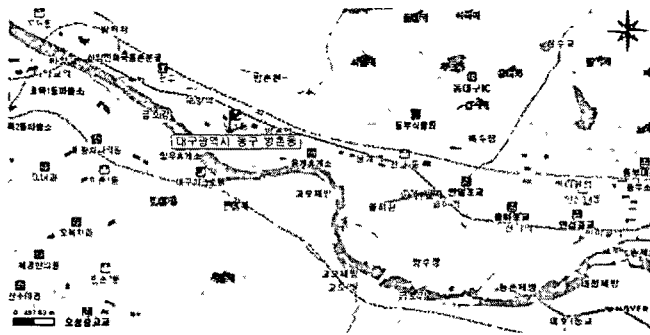
2-3-1. 금호강 조사 지점

반아울역 (안심교)	신기역	호안공사 지역	율하천	동서마을	강촌마을	아양교
명곡사	자양댐	영천댐	범어천	신천	달서천	인터볼고 호텔

(1) 조사 지점 측정 기준



금호강은 아래의 지도와 같이 지하철(반야월 역~아양교 역)까지 비슷하게 흘러가고 있다. 따라서 지하철 각 역마다 내려서 가까운 금호강 지점에서 수질 측정을 하였다. 대구 지하철 역을 따른 금호강 지역은 중류지역이므로 상류지역인 영천의 3지점을 설정하여 명곡사, 자양댐, 영천댐 부근에서 수질을 측정하였다. 특히 자양댐과 영천댐은 상수원 보호 지구로써 수질조사를 하는데 있어서 이목이 집중되는 부분이다. 하류인 낙동강지점을 정하였으나 대구에서 금호강의 하류인 달서천을 수질측정지점으로 잡았다. 그런데 달서천은 금호강으로 유입되는 지천의 하나로 또 다른 지천인 신천과 범어천 2군데를 정하여 수질측정을 하였다.



따라서 다음과 같이 대구의 금호강을 구분하여 측정하였다.

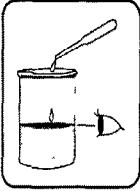
상류	중류	하류
1. 영천의 명곡사 2. 영천의 자양댐 3. 영천댐	1. 반야월역(안심교) 2. 신기역 3. 율하역(율하천) 4. 용계역(동서마을) 5. 방촌동(우방강촌마을) 6. 해안역(인터불고 호텔) 7. 아양교역(아양교)	금호강으로 유입되는 지천 1. 신천 2. 범어천 3. 달서천

### 2-3-2. 금호강의 수질 측정 결과

#### (1) 에코테스트 측정 방법

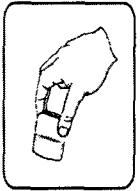
	<p><b>온도 측정</b></p> <p>측정하는 물을 비이커에 가득 뜨 후 온도를 측정</p>		<p><b>pH 측정</b></p> <p>비이커의 물을 스포이드로 한방울 떠서 pH페이퍼(한장) 에 떨어뜨려 pH농도 확인</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------

부영양화 현상 측정



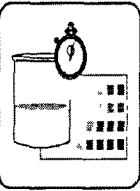
※ 암모니아성질소, 아질산성질소, 질산성질소, 인산성인 측정

① 시험용기를 꺼내어 스포이드로 물을 채취하여 시료용기의 눈금까지 정확하게 넣어줍니다.



② 측정항목의 시약을 순서대로 넣은 후 각각의 시약 투입 후 살살 흔들어 섞어 줍니다.

	시약 1	시약 2	시약 3	대기시간
암모니아성 질소	16 방울	1 스푼	1 방울	10 분
아질산성 질소	20 방울	4 방울	-	5 분
질산성 질소	1 스푼	5 방울	5 방울	10 분
인산성 인	6 방울	5 방울	-	10 분



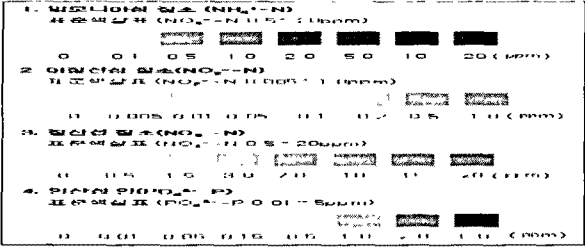
③ 대기시간만큼 기다린 후 비색표와 비교하여 측정결과를 결과표에 작성한다.

※ 총질소 = 암모니아성질소 + 아질산성질소 + 질산성질소

측정시 주의사항

- 마시거나 눈에 들어가지 않도록 주의하십시오.
- 피부나 옷에 묻었을 시에는 깨끗한 물로 즉시 씻어주십시오.
- 시약 투입 후 너무 세게 흔들지 마십시오.

에코비색표



수질기준표

등급	기 준 (단위 : ppm)			수질등급의 비교
	화학적산소 요구량(COD)	총질소 (T-N)	총인 (T-P)	
1등급	1 이하	0.2 이하	0.01 이하	오염이 없는 물. 간단한 정수과정을 거쳐 수돗물로 곧바로 사용가능한 물.
2등급	3 이하	0.4 이하	0.03 이하	수돗물을 만드는데 지장이 없으며 수영을 할 수 있는 물.
3등급	6 이하	0.6 이하	0.05 이하	수돗물로는 이용시 고도정수처리가 필요하며 공업용수로 사용.
4등급	8 이하	1.0 이하	0.10 이하	수돗물로는 쓰이지 못하며 오랫동안 접촉하면 피부병을 일으킬 수 있는 더러운 물.
5등급	10 이하	1.5 이하	0.15 이하	심하게 오염된 물이며, 물고기가 살 수 없다.

(2) 측정결과표

성분 \ 장소	1. 반야월역 (안심교)	2. 신기역	3.호반공사 지역	4. 율하천	5. 동서마을	6. 강촌마을	7.인터불고 호텔
① 암모니아성 질소	0	0	0	0	0	0	0
② 아질산성 질소	0.2	0.1	0.1	1.0	0.05	0.05	0.2
③ 질산성 질소	0	7.0	1.5	3.0	3.0	3.0	7.0
총질소 (①+②+③)	0.2	7.1	1.6	4.0	3.05	3.05	7.2
인산성 인 (총인)	0.05	0.01	0	0.01	0	0.01	0.05
pH (수소이온농도)	7	7	7	7	7	7	5
온도	27℃	29℃	28℃	25℃	29℃	29℃	27℃

성분 \ 장소	영천댐	자양댐	명곡사	범어천	달서천
① 암모니아성 질소	0	0	0	0	0
② 아질산성 질소	0.01	0.05	0.01	1.0	0.2
③ 질산성 질소	3.0	3.0	0.5	0.5	0.5
총질소 (①+②+③)	3.01	3.05	0.51	1.5	0.7
인산성 인 (총인)	0.05	0.01	0	1	2
pH (수소이온농도)	7	7	6	6	6
온도	22℃	21℃	23℃	26℃	26℃

(3) 수질측정 결과

총 질소가 눈에 띄게 높은 곳이 3군데 있는데, 그 지역은 신기역과 인터불고 호텔, 신천 지점이다. 신기역과 인터불고 호텔은 중상류 지점인데도 불구하고 질소의 수치가 높게 나온이유를 조사해 보면, 이 지역에서는 휴식을 즐기는 사람들을 많이 볼 수 있었는데, 원인은 그 사람들이 여기저기 버리고 간 생활 쓰레기에서 나온 침출수 때문일거라 추측된다. 그리고 놀랍게도 강변에서 강물에 걸레를 빨아 차에 비누거품까지 내며 세차를 하는 중년 부부의 모습까지 볼 수 있었다. 그 다음으로 신천은 금호강으로 흘러드는 지천 중의 하나로 원래 수질이 안 좋은 까닭도 있지만 수질측정 날짜가 태풍이 지나간 후라 비가 오면서 대기에 먼지를 포함한 채 흘러내린 산성비로 인해 질소의 수치가 더 높아졌다.

이번에는 조사지점별로 총인의 양을 비교해 보면 금호강으로 흘러드는 지천인 달서천과 범어천의 총인 수치가 눈에 띄게 높은 것을 볼 수 있다. 범어천 주변에서는 아파트 단지들과 음식점을 자주 볼 수 있었는데 거기서 나오는 생활 폐수 중 세제의 성분이 총인의 수치를 높이는 원인이 된다. 달서천 또한 총인의 수치가 14개의 조사지점 중 가장 높게 나왔다. 그 원인은 달서천은 대구염색공단 옆을 흘러가는 지천이어서 염색공단에서 나오는 공장폐수로 인하여 총인의 수치가 높게 나왔음은 물론이고 물 속에서 사는 생물도 보이지 않았고, 심한 악취까지 났다. 염색공단의 환경기초시설 설치와 가동이 더욱 완벽하게 진행되어야겠다.

이렇듯 금호강에서 총 질소와 총인이 많이 검출되는 몇몇 지역이 있었다. 총질소와 총인은 비료의 3요소로 부영양화의 원인이 되는 물질이다. 그러므로 이러한 총질소와 총인의 수치를 낮추려 노력해야겠다.

### 2-3-3. 금호강의 생태 조사 결과

#### (1) 지역별 생태 분포

① 경북 영천군 자양면 : 본 지역은 영천댐이 합류되는 자양호의 위부분, 한쪽은 호안공사로 인하여 개채수, 중수가 급격히 감소하고 있으며, 다른쪽은 영천댐 취수관계로 공사를 하지 않아서 식생이 보호되고 있다.

▶ 분포하는 식물 ; 버드나무, 코스모스, 강아지풀, 여뀌, 애기똥풀, 도깨비 바늘, 들콩, 쑥, 매듭풀

▶ 서식하는 생물 ; 참새, 비둘기, 백로, 오리

② 대구광역시 동구 안심교 : 본 지역은 대구시와 경산군을 나누는 다리로 호안공사와 지하철 공사로 인해 독말풀, 돼지풀, 소리쟁이 등과 같은 잡초가 늘어나고 있다. 경산시를 거친 물이 대구시의 석탄창을 지나서 오기 때문에 눈으로 보기에다 탁한 것처럼 보이며 호안공사로 인한 식물의 생육지 한계로 물가에 식물로 인한 정화작용은 기대하기 어렵다.

▶ 분포하는 식물 ; 코스모스, 달맞이꽃, 비름, 강아지풀, 소리쟁이, 쑥, 독말풀.

▶ 서식하는 생물 ; 백로, 비둘기, 천등오리

③ 대구광역시 동구 아양교 : 본 지역은 도심지역이라 호안공사가 이미 끝났고 직선형

콘크리트 하천화 되어 주변에 생물을 잘 찾아보기 힘들었다. 식물도 잔디나 강아지풀, 만들레 등 도시의 식물밖에 분포하지 않았다.

▶ 서식하는 생물 ; 비둘기

(2) 생태 조사 결과

금호강은 직선형 콘크리트 하천이다. 일부 상류지점에는 자연의 모습이 잘 보존된 곳도 있지만 그 곳 역시 호안공사가 예정되어 있어 점점 자연의 모습을 잃어 가고 있다. 금호강은 상류부근의 안심습지 부근은 그나마 자연적 요소가 많이 남아 있어 중대백로 등 백로의 종류가 여럿 살고 있습니다. 하지만 중상류 부근에 호안공사가 진행되고 있으며 이로 인해 동, 식물들이 단순화되는 생명의 사막화 현상이 빠르게 진행되고 있습니다. 또한 저희의 조사범위인 아양교 부근, 즉 도심에서는 비둘기 등의 도시 조류와 억센 잡초들밖에 발견할 수 없었다. 이런 현상은 절대 사소한 일이 아니다. 이로 인해 오는 부작용은 이루 말할 수 없다. 먼저, 직선형 하천의 경우 유속이 느려 수질 면에서도 심각한 문제가 있고, 물고기의 산란을 방해하여 생태계의 파괴를 초래할 수 있다. 또 범람 가능성도 배재할 수 없다. 곡선형 하천의 경우, 범람이 일어나더라도 끊어치는 부분에서의 소규모 범람이 일어나므로 둑이나 방파제를 이용하면 쉽게 막을 수 있다. 또한 미관상의 이유로 강변을 콘크리트로 바꿀 경우 극심한 생태 종의 단순화가 우려된다. 이러한 이유에서 금호강은 생태적인 자연하천으로 탈바꿈할 필요가 있다.

3. 결 론

① 연구 결과 발표물 만들기

			
대구 금호강 입체 지도 만들기	입체 지도 반쪽 입히기	입체 지도 장식하기	입체 지도 나무심기
			
협동하여 자료제작	마무리 단계	현재의 금호강 모형	미래의 금호강 모형

## ② 금호강 살리기 대책 토의

### 가. 수질 복원 방법

수질복원 모델로 탄천과 우포늪, 그리고 갈대습지가 있다. 그 중 금호강 수질 복원에 가장 어울리는 모델은 갈대습지로 조사되었다. 그 이유는 자정능력이 있는 부레옥잠이나 갈대는 쉽게 구할 수 있는 식물이고, 다른 방법에 비해 경제적 부담이 덜 든다. 또 이런 자정능력이 있는 식물을 심어 수질 복원에 성공한 사례도 있으니 갈대습지를 본따서 금호강에 부레옥잠이나 갈대같이 자정능력이 있는 식물을 많이 심어 금호강의 수질을 예전처럼 되돌릴 수 있도록 노력해야겠다. 그리고 금호강의 수질이 오염되는 원인중의 하나가 강의 직선형이다보니 유속이 빠르지 않고 천천히 흘러 물이 고여 있는 경우가 자주 발생해 물의 오염이 더해지고 있다. 그러므로 강을 곡선형으로 만들어 유속을 빠르게 하여 물이 고여 오염되는 일이 없도록 해야겠다.

### 나. 생태 복원 방법

모범사례로서, 경기도 용인에서 발원하여 성남시를 거쳐 한강에 합류하는 탄천이라는 하천의 자연하천 복원 사업이 있다. 지금까지 진행된 바로는 직선형 하천을 곡선으로, 콘크리트 등을 자연석, 들풀과 흙, 모래로 바꾸어 자연적으로 큰 효과를 거둔 것뿐만 아니라 인근 아파트 주민들의 아늑한 휴식공간과 운동장소로 탈바꿈 하였다. 이 지역은 공사가 진행 중이며 체계적인 행정관리가 이루어지고 있다. 탄천의 장점은 곡선형으로 된 자연 하천으로서 생태종이 다양하고 자연과 인간을 조화시킨 점이라는 것이다. 단점으로는 수질조사에서 수치가 높게 나온 것인데, 공사가 진행 중이라 2005년 1월까지 수질 개선을 할 계획이라 하니, 이런 점들은 모두 금호강에 반영시킬 수 있을 것이다. 이를 토대로 굽이쳐 흐르는 맑은 강물 속에 헤엄치는 물고기가 있는 자연스러운 하천을 만들어야 할 것이다. 미래의 금호강은 경기도 탄천이나 모형의 모습보다 더 아름답고 자연스러운, 따뜻한 동식물의 보금자리가 됐으면 한다.

### 다. 최종 결론

날로 심각해져만 가는 금호강의 오염과 생태계 파괴는 결코 외면할 수 없는 일이다. 구체적인 방안을 검토하여 이를 막고 앞으로는 이전의 깨끗한 자연으로 되돌릴 수 있도록 해야 한다. 환경의식과 주체의식을 가지고 금호강이 내 어머니의 품이라 생각하며 따뜻하게 감싸 안아야 하겠다.