



옥치울 | 부산대학교
사회환경시스템공학부 교수
(cyok@pusan.ac.kr)

청도천의 내일

1. 유역현황

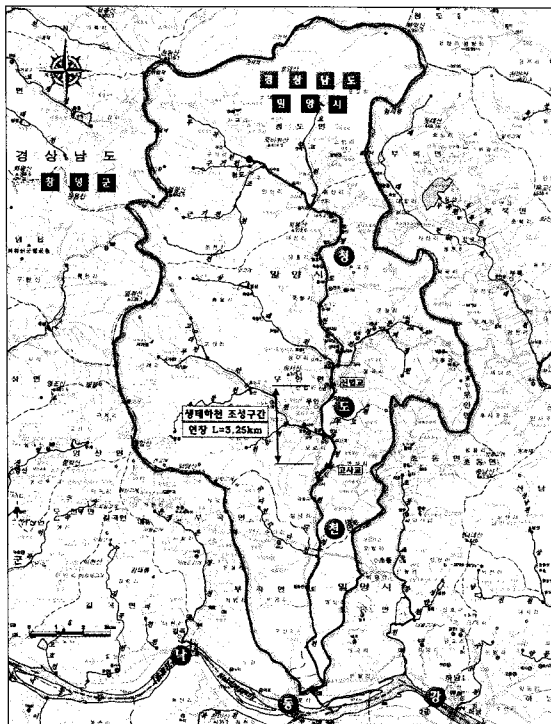
청도천 유역은 경상남도 밀양시에 위치하여 동쪽으로 울산광역시와 양산시, 서쪽으로 창녕군, 남쪽으로 김해시와 창원시, 북쪽으로 경상북도 청도군에 각각 접하고 있다.

청도천은 낙동강의 제1지류로서 유로연장 30.0km, 유역면적 173.81km²인 지방하천이며, 유역 내에는 두곡천, 구기천, 조천천 등의 9개의 지방하천이 직접 유입되고 있고, 근기천, 지정천 등 5개의 제2지류가 유입되고 있어 유역 내에는 14개의 크고 작은 지방하천이 존재하고 있다.

청도천은 경상남도 밀양시 청도면 소태리 천황산(EL.618.90m)에서 발원하여 크고 작은 사행을 이루면서 남쪽으로 유하하여 창녕군 부곡면 학포리에서 낙동강 본류와 합류된다. 청도천 유역의 분수령은 북측으로 천황산과 화악산(EL.931.50m)을 잇는 경상남북도계, 동측으로는 형제봉을 거쳐 밀양강 유역과 경계를 이루며, 서측으로는 영취산(EL.737.20m), 덕암산(EL.544.50m)으로 연봉을 이룬다.

유역의 형상은 남북으로 길게 뻗은 장방형으로서 유역평균폭이 5.50km, 형상계수가 0.17이며 하상경사는 약 1/4,250~1/230 정도이다. 특히 청도천의 유역면적 중 산지가

76.4%, 농경지가 18.0%를 차지하고 있으며, 1986년부터 시작된 낙동강 연안개발사업으로 대부분 개수공사가 완료된 지역이기도 하다.



(그림 1) 청도천 유역도

2. 비봉리 패총을 통하여 본 과거의 청도천

2.1 내륙에서 발견된 첫 조개무지 이야기

(창녕 비봉리 패총)

창녕의 비봉리 패총은 신석기시대의 대표적인 유적지로써 최근 발굴되어 그 성과가 언론에 공개되면서 비상한 관심을 끌었다.

내륙에서 최초로 발견된 패총, 즉 조개무지이고, 국내 최초의 신석기시대 유물 중 배, 동물이 새겨진 토기 등 학술적 가치가 있는 유물들이 발견되었다는 점에서 그 의의가 있다.



〈그림 2〉 창녕 비봉리 패총



〈그림 3〉 비봉리 패총 지형

비봉리 패총은 2004년 양배수장 신축공사 도중에 발견되어서 세상에 알려졌고, 창녕군은 이를 국립김해박물관에 의뢰를 하여 시굴조사가 이뤄졌다. 시굴조사를 통하여 신석기시대의 유구와 유물들이 발견되었을 뿐 아니라 저습지의 조건까지 갖추고 있었기에 추가적인 발굴조사의 필요성이 제기되었다.

저습지유적은 다른 발굴에 비해 어렵지만, 오랜 세월동안 유물들이 보존될 수 있어 다양한 정보들을 얻을 수 있으므로 그만큼 중요한 성격을 지닌다. 특히 짧은 세월에도 부식되기 쉬운 유기물마저도 그대로 보존되므로 그 당시의 식생을 분석하는데 유용한 데이터를 제공할 수 있다.

이 점이 국립김해박물관에서 발굴조사를 결정하게 되는 주요 계기가 되었으며, 실제로 발굴을 하면서 이와 관련된 자료가 쏟아져 나와 관련 연구자들을 흥분시켰다.

또한 이 유적이 패총유적이라는 점도 큰 의의가 있다. 패총, 즉 조개무지는 당시 사람들이 조개를 먹고 버린 게 지속적으로 퇴적되면서 생성된 유적을 말하는데, 지금으로 치면 이른바 쓰레기장이다. 하지만 쓰레기장이 보통 쓰레기장이 아닌, 패총을 구성하는 조개들과 생활폐기물 등을 분석하여 당시 사람들이 살던 시대의 상황을 알 수 있다. 특이할만한 점은 조개무지는 주로 해안가에서 많이 찾아 볼 수 있는데, 내륙에 속하는 창녕군 비봉리에서 이러한 조개무지가 보인다는 점이다. 비봉리 패총이 가장 가까운 해안가인 마산만까지는 직선거리로도 20km가 넘으며, 낙동강을 따라 낙동강 하구까지가 70km를 웃돈다는 사실은 많은 사람들을 의아하게 만든다.

2.2 조개무지가 내륙에서 발견된 이유는?

내륙에서 조개무지가 발견된다는 점, 이는 우리에게 매우 중요한 사실을 가르쳐 준다. 우선 내륙에서 발견된 조개무지의 성격을 파악하려면 일단 조개무지를 구성하고 있는 조개들의 종류를 살펴봐야 한다. 비봉리 패총을 구성하는 조개비들은 다수가 민물조개인 재첩이지만 간혹 굴 껍데기도 발견되는데 내륙 깊숙한 곳에 굴이 들어오려면 해안가와 의 교

역뿐 아니라 해안선의 변화를 염두에 둘 수 있다.

오늘날 우리가 아는 해안선과 당시의 해안선과는 생각보다 큰 차이가 있었다. 이러한 일례를 보여주는 대표적인 예들이 바로 조개무지들이다.

따라서 비봉리 패총 및 근처에서도 조개무지들이 발견된다는 사실로부터 그 당시 해안선의 변화를 알 수 있는 자료를 제공하고 있다. 유적이 생성되던 당시의 지형, 즉 지금의 청도천이 그 당시와는 다른 모습이었다는 점을 유추할 수 있게 해준다. 청도천은 낙동강의 한 지류로서 비봉리 패총의 바로 건너편에 위치한다. 지금은 그 사이를 도로가 막고 있지만 도로가 생기기 전엔 이 비봉리 패총까지 물이 들어오던 것으로 청도천이 위치하고 있었다. 바로 그러한 이유 때문에 이런 조개무지가 생길 수 있었던 것이다.

2,36,800년 전으로 거슬러 올라가다

지금으로부터 6,800여 년 전, 즉 기원전 4,800년 전의 비봉리 패총과 그 주위에는 바닷물이 들어왔던 것으로 보고 있다.

지금의 낙동강 하류 쪽은 모두 바닷물로 채워져 있었으며, 당시 비봉리에 살던 주민들은 배를 이용하여 교류하였다. 그리고 비봉리와 인근 해안에는 어류와 굴과 같은 조개류가 서식하고 있었다.

그리고 지금으로부터 6,100년 전인, 기원전 4,100년 전 경에는 이전에 비해 수심이 다소 얕아졌지만, 여전히 깊은 해역이 유지되고 있었다. 비봉리에서 검출된 규조를 보면 염수 규조가 90% 이상 검출되고, 담수규조와 기수규조가 5% 정도 검출된다.

이들을 통해 당시 환경을 살펴 볼 수 있으며, 염분이 높다는 점을 통하여 당시에도 이곳은 바다였다는 점을 알 수 있다.

기원전 3,000년경의 해수면은 해발고도가 1.5m였으나, 퇴적물로 인해 수심이 상당히 얕아지면서 1,100년 전의 0.4m에 비하여 더 상승해 있었다. 이 당시 낙동강은 아직도 염수(鹽水)로 채워져 있었으며, 비봉리 부근은 기수환경이었던 것

로 보인다. 기수(汽水)는 민물과 바닷물이 섞여있는 곳을 말하며, 여기에 재첩들이 서식하였을 것으로 보인다.

그리고 신석기 말기인 기원전 1,500년 전의 소위 비봉만의 입구는 상당히 많이 좁혀져 있고, 수심도 얕아졌다. 낙동강 유역은 여전히 염수가 우세한 환경이지만 수심은 많이 얕아지면서, 비봉만의 염분 농도는 전체적으로 이전에 비해 낮아져 삼각주를 형성하며 이곳에는 재첩이 서식하였고, 비봉만의 가장자리를 따라 갈대가 빼곡하게 분포하고 있었을 것으로 추정된다.

마지막으로 청동기시대인 기원전 500년경에는 해수면이 서서히 하강하기 시작하였으며, 오늘날의 모습과 가깝게 변화하고 있던 것으로 보인다. 그리고 비봉만은 서서히 퇴적물이 쌓이고 염분 농도가 낮아지면서 거의 담수에 가까웠을 것으로 보인다. 특히 비봉리 패총은 이때 들어서는 담수지역이 되어 기존 생성 당시와는 전혀 다른 환경을 보여줬던 것으로 생각된다.

당시 해수면의 변화와 이로 인한 환경의 변화를 간단히 알아보았다. 우리는 흔히 현재의 환경이 과거와 똑같았다고 생각하기 쉽지만, 실제로는 그렇지 않고 수많은 변화를 거쳤다. 유적 또한 그 유적이 생기는 시점과 지금의 환경이 다르며, 우리는 이 점을 염두에 두면서 과거의 모습을 살펴보려는 노력이 필요하다.



(그림 4) 6,800년 전의 비봉만



(그림 5) 기원전 500년경의 비봉만

3. 천혜의 하천발달로 농경문화의 중심인 밀양과 수량이 부족한 청도천

3.1 문제점

하천이 많아 예로부터 농경문화의 발상지로 형성된 밀양은 농경문화를 중심으로 발달하였다. 특히 청도천에는 동·서부 산지에서 발원하는 많은 소지류가 합류하여 하천 양안으로 하안평야가 발달하였으나, 근래 청도천의 시점에서 삼태천 합류점까지 약 9km 구간과 요고천 하류부 구간은 하천 유량이 아주 적거나 완전히 건천화된 것으로 나타났다.

청도천의 상류지역에는 요고지(유역면적 12.86km²)와 소태지(유역면적 3.6km²), 조천지(유역면적 4.21km², 저수용량 223,310m³) 등 비교적 유역면적이 큰 농업용 저수지들이 위치하고 있다.

그러나 이들 저수지의 저수용량 규모는 하류의 몽리면적을 충당하기에는 절대 부족한 양일 뿐 아니라 평상시 농업용수 저류를 위하여 방류를 차단하므로 청도천을 건천화 시키는 것으로 나타났다. 또한 관개기에는 이들 저수지의 물이 방류되더라도 하천을 따라 방류되는 것이 아니라 별도의 용수 간선 수로를 따라 흐르게 되므로 이수시설에 의한 수문 순환의 변형이 건천화의 또 다른 원인인 것으로 판단된다.

따라서 청도천의 하천수 이용이 주로 농업용수로 이용되므로, 청도천의 유지유량이 보름 이용한 취수 등으로 유입되기 때문에 곧바로 하천의 건천화가 이루어지는 형편이다.

3.2 대책

문제점에서 언급한 바와 같이 청도천은 건천화 방지 및 농업용수 공급을 위하여 농업용 저수지 건설이 시급한 실정이다.

이를 위한 대책으로서 한국농어촌공사에서는 하천상류에 농업용 저수지를 신설하여야 되는 필요성을 꾸준히 제기되므로 이를 해소할 수 있는 저수지의 건설이 현실화 되었다.

3.3 진행현황

청도천의 건천화와 농업용수 부족을 해소하고자 조천저수지의 상류에 1,528,700m³의 용량을 가진 농업용 저수지를 신설하게 되었다.

이에 따라 하류에 위치한 몽리지역의 물 부족 현상과 일부 지역의 침수 현상을 완전 개선하여 완공년도인 2015년에는 농업용수 부족 및 적절한 하천유지용수의 유하로 하천건천화로부터 탈피하여 지역민을 풍요롭게 할 것으로 사료된다.

4. 청도천의 생태계 파괴자, 뉴트리아



〈그림 6〉 뉴트리아 포획장면

뉴트리아는 수달과 비슷하게 생긴 외래종으로 하천·연못·제밭 등지에 구멍을 파고 군집 생활을 하

며, 번식력이 강하고 농작물과 습지식물 등에 많은 피해를 끼치는 것으로 알려진 생태계 교란종이다.

‘뉴트리아’는 야행성이면서 주간에도 출몰하며 천적이 없고 번식력이 강해 그대로 둘 경우 개체 수가 급속히 늘어나 생태계 파괴는 물론 각종 시설물과 농작물에 막대한 피해가 우려된다.

수렵전문가로 구성된 포획단은 삼랑진·하남읍 낙동강 제방주변과 상남면 오산제방 부근, 무안면 청도천, 내이동 수중보, 내이 6통 신촌교, 삼문동 삼문둔치 주변지역을 중심으로 포획 활동을 하게 된다.

5. 청도천의 생태하천 조성

5.1 청도천의 현황 및 필요성

청도천 하류는 낙동강 배수현상의 영향을 받는 구간으로, 홍수시에는 낙동강의 외수위 상승으로 청도천 하류부~중류부 부근의 무안천 합류부에서는 구릉지와 일부 농경지의 자연배제가 불량하게 되어, 내수처리를 강제배수에 의

〈표 1〉 유역의 침수 현황

기간	구분	강우량(mm)		피해규모			
		일최대	시간최대	침수구역(ha)		농경지	
				간헐동	계		
2002,8,4~ 2002,8,13	집중호우	138	34	54	32	7	25
2003,9,11~ 2003,9,13	태풍 매미	111	27	36	28	5	23

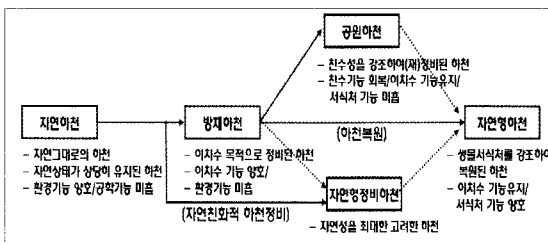
하고 있다.

또한 유역 내 배수처리 계통이 정비되지 않아 30mm/hr 이상의 강우발생시 내·배수불량으로 제방이 붕괴되는 등 유역 내 저지대 침수가 거의 해마다 발생되고 있다.

특히 최근 10년간 최대 수해가 발생한 2002년도의 태풍 루사 및 집중호우, 2003년의 태풍 매미 내습시 피해현황은 〈표 1〉과 같이 30ha 내외의 시가지 및 농경지가 침수되는 것으로 나타났다.

5.2 복원개념

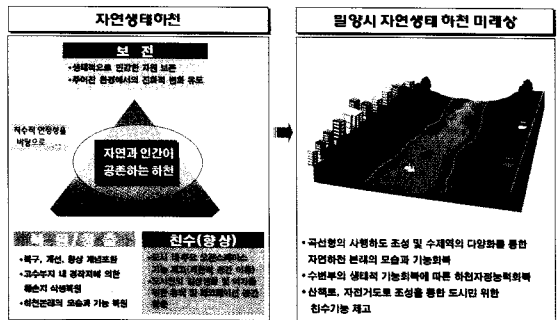
생태적 하천복원은 어떤 하천생태계를 교란 이전의 상태 또는 과거 그 생태계의 발달과정의 변동범위 내에서 스스로 유지되고 발달할 수 있는 수준으로 되돌리려는 시도이다. 즉 생태하천 복원은 훼손된 하천을 가능한 교란 전의 원래 하천이 가지고 있던 생태적 구조와 기능(하천의 생물 서식처, 자정, 친수성 등에 가깝게 되돌리는 것이다. 하천의 환경기능 중에서 가장 기본적인 것은 생태서식처 기능이며, 따라서 진정한 의미의 하천복원은 하천서식처의 복원에 초점을 맞추어야 된다. 하천복원사업에 의해 자연에 가깝게 되살아난 하천을 『생태하천』 또는 『자연형 하천』이라고 하며 자연형 하천의 복원개념의 변천과 국내하천의 정비사업의 진화과정은 〈그림 7〉과 같다.



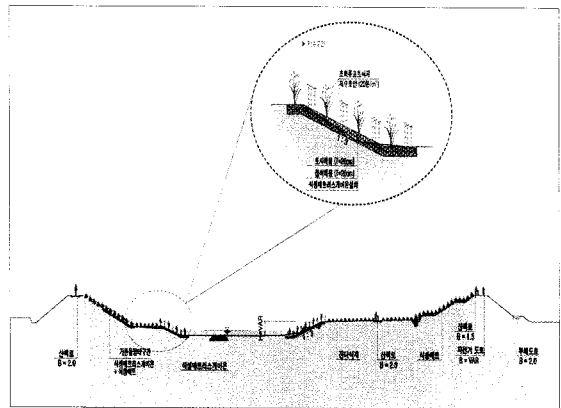
〈그림 7〉 국내하천 정비사업의 진화과정

5.3 복원 방향

청도천 생태하천 복원의 기본 방향으로 보전, 복원, 친수라는 3가지 테마를 기본으로 친수적 안전성을 바탕으로 인간과 자연이 공존하는 하천을 목표로 하고 있으며 청도천의 생태하천 복원 방향 및 표준형단면도는 〈그림 8~9〉와 같다.



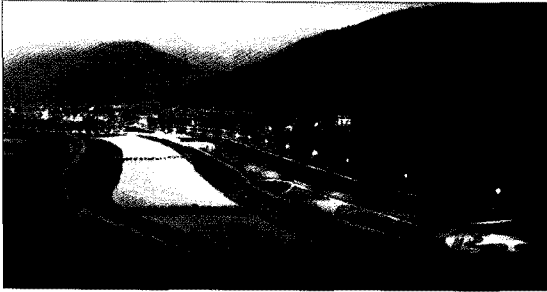
〈그림 8〉 청도천 생태하천 복원방향



〈그림 9〉 생태하천 표준형단면도

5.4 생태하천 조성에 대한 향후 유지관리 필요성

청도천의 생태하천 조성을 위한 정비주제는 보전 및 개선 구간, 제방보강 및 호안정비구간으로 나누어 주제를 정하였다(〈그림 10〉, 〈표 2〉). 신법교~연상교 구간은 자연생태계가 우수하고 주변에 흥제사 경내의 표충비각이 있어 관광객 및



〈그림 10〉 생태하천 조감도

인근 주민들의 접근이 용이한 구간이므로 보전 및 개선구간으로 설정하여 산책로, 전망데크 등을 조성하는 것으로 계획하였다.

생태하천계획의 하류부인 연상교~고사교 구간은 재해위험 구간으로 이 구간은 제방보강을 통하여 재해를 예방하는 구간으로 설정하여 조성하고 있다.

생태하천 조성구간 중 일부 퇴적구간에는 하도정비 및 낙차공 개량을 통하여 홍수위 하강을 위한 치수적 안정성을 확보하였다. 청도천 생태하천 조성사업은 2012년 12월 준공할 계획이며, 생태하천 조성사업의 효과를 극대화하기 위해서는 우선적으로 하천유지유량의 지속적인 관리가 이루어져야 될 것으로 판단된다.

청도천 생태하천 조성사업은 부실한 제방, 하천 등 치수사업을 통해 친환경 하천으로 정비하고 제방 상부에 길이 6km, 폭 2m의 산책로 등 편의시설을 조성한다.

또 신법교 인근 하천변에는 창포, 부들 등 수생식물 군락지를 조성해 봄, 여름, 가을 등 계절별로 꽃과 식물을 볼 수 있는 수생식물단지 등 생태하천으로 조성된다.

이 사업이 완료되면 주민들과 밀양을 찾는 관광객들이 아름다운 하천에서 자전거를 타며 산책을 즐기는 새로운 관광 명소가 거듭날 전망이다.

6. 청도천이 사랑받기 위한 조건

청도천은 경상남도 밀양시에 위치하고 있는 낙동강의 제1지류로서 낙동강의 배수위 영향으로 홍수기에는 농경지 범람 및 침수가 빈발하며, 한발시에는 농업용수의 이용을 위한 이수시설에 의한 수문 순환의 변형으로 건천화의 문제점을 가지고 있는 하천이다.

이와 같은 물부족 및 물이용을 향상시키기 위하여 청도천 상류에는 150만 m^3 의 용량을 가진 농업용 저수지가 건설 중이다. 이 저수지가 완공되면 하류 농경지의 물부족 및 하천의 건천화를 해소하는데 크게 기여할 것이다.

또한 청도천의 하천환경개선 및 홍수기 침수방지를 위하여 생태하천을 조성하고 있으며, 생태하천 조성구간 중 일부 퇴적구간에는 하도정비 및 낙차공 개량을 통하여 홍수위 하강을 위한 치수적 안정성을 확보하였다.

생태하천의 조성을 통한 하천환경개선을 통하여 청도천을 중심으로 문화, 관광의 활성화로 지역경제 활성화와 아울러 하천의 기능인 이수, 치수, 환경을 조화롭게 함은 물론 지역주민에게는 삶의 질이 개선되는 시너지 효과가 발생할 것이다.

따라서 청도천을 중심으로 지역경제 활성화 및 문화, 환경

〈표 2〉 청도천 조성 방향 설정

구분	환경특성	정비주제
신법교 ~ 연상교 (L=2.15km)	<ul style="list-style-type: none"> 자연생태계 및 자연경관 역사, 문화를 보전할 목적으로 설정한 구간이며, 부분적인 친수경관개선이 필요하여 개량하는 구간 신법교 하류부와 무인전 합류 하류부 지점에 오너토가 퇴적되어있음 가존의 단차가 큰 낙차공으로 어류이동 단절 고수부지 내 경작지에 의한 자연경관 훼손 	보전 및 개선구간
연상교 ~ 고사교 (L=1.10km)	<ul style="list-style-type: none"> 치수목적이 주가 되는 제방축조, 호안설치 및 자연생태계와 자연경관을 보전할 목적으로 설정한 구간 본 과업구간의 하류부로서 재해위험지구이며 제방의 파이핑 현상으로 안정성 검토와 제방보강이 요구되는 구간 본 과업구간 전체적으로 축제가 잘 이루어져 있으나 연상교~고사교 사이 무제부 구간을 중심으로 좌우안 저수호안을 정비 	제방보강 및 호안정비구간

개선, 농업발전을 위한 밀양시 및 관련행정기관의 재정적, 행정적인 지원이 지속적으로 이루어져야 할 것이다. ●

참고문헌

청도천 생태하천 조성사업실시 설계 2010.5

청도천 하천기본계획 2010.9

아시아뉴스통신 2010.9.16

가야문화권 답사 2010.1

청도천의 건천화 원인분석 2003.12

밀양시 광역수맥 조사보고서 1998

