

2006년 1학기

상수도공학 프로젝트

지역 특성을 고려한 바람직한 하천 만들기 - 청계천을 중심으로 -

< 목 차 >

- I. 서 론 : P.1
- II. 청계천의 장점과 문제점 : P.2~3
- III. 접근성·기능성·지속가능성을 통해본
이상적인 청계천의 모습 : P.4~10
- VI. 복원을 위한 새로운 모습 : P.10~12
- V. 결 론 : P.13

서울대학교 공과대학
지구환경시스템공학부

2004-12267 김지연

2004-12270 나선홍

2004-12276 박가현

2003-12318 박동하

2001-12822 문형준

2001-12903 최현호

I . 서 론

Q. 왜 청계천인가.

2005년 10월 1일, 청계천 복원 공사가 완료되어 시민들에게 개방되었다. 청계천은 개장 두 달여 만에 방문객수 일천만 명을 돌파하며, 시민들의 청계천에 대한 관심이 매우 크다는 것을 입증하였다. 청계천 복원은 국내뿐만 아니라 대외적으로도 큰 이슈로 떠올라 각국의 정부 관료들이 방문하고, 이것을 벤치마킹하여 자국에 도입하고자 하는 움직임도 나타나고 있다. 이처럼 도심 속에 죽어있던 하천을 복원하여 시민에게 자연을 느낄 수 있게 한 것은 매우 의미 있는 일이다.

그런데 이러한 하천의 복원과정에서 청계천 지역을 삶의 터전으로 하던 사람들과의 마찰, 교통 문제 해결 방안, 문화재 복원, 청계천 복원 방향 등에 대한 잡음이 끊이지 않았고, 이 명박 시장의 공사 강행으로 문화재 훼손, 지역 상인 보상 문제 미해결 등의 문제를 남겼다. 뿐만 아니라 현재의 청계천을 유지하기 위해 막대한 양의 비용이 들어가고 있다는 것은 계속해서 회자되는 이슈이고, 최근에는 청계천에 생긴 대규모의 녹조를 제거하기 위한 청소작업, 하천 오염에 의한 물고기 집단 폐사 등 사회적 문제점들이 속출하고 있다.

뿐만 아니라 공학적인 측면에서 가장 중요한 문제는 청계천 복원을 함에 있어, 단순히 물을 끌어다가 청계천에 흐르게 하는 것만을 중시한 결과, 종합적인 측면에서 물의 집수, 사용, 관리 등에 대한 고려가 부족하다는 것이다.

이에 본 보고서에서는 청계천의 복원에 대한 빗물, 지하수, 강물 등 다양한 수원의 종합적인 관리 및 바람직한 이용 방법은 무엇이 있는가에 대하여 공학적인 측면에서 살펴볼 것이다. 이를 바탕으로 하천이라는 수공간이 갖는 교육적 의미를 생각해보고, 앞으로 진행될 다양한 지역의 올바른 하천복원은 어떠한 점을 고민하여 만들어야 하는지에 대한 공통분모를 제시하고자 한다.

2장에서는 현재의 청계천의 장점과 문제점을 살펴보고, 3장에서는 청계천의 복원을 위해 고려하여야 하는 사항들과 대안을 제시할 것이다. 4장에서는 3장의 논의를 바탕으로 청계천 복원을 위한 새로운 모델의 모습을 제시할 것이고, 5장에서는 청계천 사례를 통해 살펴본 내용을 토대로 앞으로의 하천 복원 방향에 대해 이야기하며 본 보고서를 마치고자 한다.

II. 청계천의 장점과 문제점

1. 새롭게 복원된 청계천

2005년 10월 개통된 청계천은 지금까지 시민들의 발길이 끊이지 않는 장소로서 자리 잡고 있고, 앞으로도 그럴 것이다. 복개되었던 청계천을 다시 복원시키겠다는 이명박 서울 시장의 공약이 과연 지켜질 것인가에 대해 처음에는 시민들이 모두 의심을 품었었지만, 이명박 시장은 그것을 현실로 이루어 놓았다. 청계천 복원에 대해 처음에는 이런저런 말이 많았지만, 약속한 기간 내에 복원이 완성된 이후에는 여기저기서 찬사가 쏟아져 나왔다.



그림 1 타임지에 실린 청계천 기사

미국의 시사전문지 ‘타임’지에 청계천에 관한 기사가 실릴 만큼 외국에서의 반응은 예상했던 것보다 더욱 뜨겁다고 할 수 있다. 타임지에서는 ‘그린 오아시스’로 변모한 서울을 아시아 다른 대도시들의 모범사례라고 보도했는데 무엇보다도 쉽지 않았을 사업을 이루어낸 이명박 시장의 추진력을 높이 평가했고, 콘크리트의 정글로 상징되었던 서울이 환경에 관심을 갖고 이러한 사업을 시작하고 또

완성했다는 것을 증점적으로 다루며 굉장히 긍정적인 평가를 하였다.

지금 청계천의 가장 큰 장점을 꼽으라고 한다면 당연히 도심속에 새로 생긴 휴식공간이 그 답이 될 수 있을 것이다. 삭막한 도심의 풍경 속에 새롭게, 아니 예전에 흐르던 그 작은 물줄기 하나를 복원시켜 도심 속의 휴식공간을 재창조했다는 데에 있어서 그 의미가 크다. 우리나라는 한때 자연과 공존하는 삶에 대한 중요성을 망각해 버려 조상에게 물려받은 금수강산을 파괴시키는 일이 계속 해서 반복되었으나, 이미 서구 유럽과 미국에서는 그 중요성을 빨리 인식하고 개발도 중요하지만 환경과의 공존에 큰 의미를 두고 발전해왔다. 우리나라도 최근에 그러한 인식을 발판으로 이렇게 청계천 복원사업을 시작하게 되었고, 이 사업을 시발점으로 친환경적인 사업이 많이 이루어지고 있다는 것도 하나의 긍정적인 효과라고 할 수 있겠다.

또한 청계천은 서울의 랜드마크 자리 잡아 그 역할을 톡톡히 해내고 있다. 외국에서 관광객이 찾아왔을 때 한번쯤 꼭 둘러보아야 할 서울의 명소로 자리 잡았고, 어디를 가셔도 서울의 청계천을 당당하게 외칠 수 있게 되었다. 뿐만 아니라, 도심 한복판에 이렇게 물줄기가 흐르게 됨으로써 열섬현상이 심각한 서울의 도심 온도를 0.5도 정도 낮추는 효과까지 있고, 또한 공기 청정의 역할을 하고 있다고 한다.

위와 같은 긍정적인 효과이외에도 불가능할 것 같은 것을 해내었다는 우리나라의 자부심을 생각했을 때에 청계천의 긍정적인 효과는 앞서 말한 것보다 훨씬 큰 의미를 갖는다. 이렇게 청계천이 가져다주는 큰 효과에도 불구하고, 우리는 청계천이 아직 개선할 점이 많은 미완성의 복원 하천이라고 말하려 한다.

2. 무엇이 문제인가?

그 가장 큰 원인은 청계천의 원수 공급에 있다. 현재 청계천에 흐르고 있는 대부분의 물은 한강에서 끌어다 쓰는 2급수의 물이다. 이러한 원수공급에는 3가지의 문제가 따르는데, 먼저 펌프로 물을 끌어올려야 하기 때문에 전력비에 의한 에너지 낭비가 문제가 된다. 또한 강수의 편차가 큰 나라이기에 물을 아껴 쓰고 관리를 철저히 해야 하는 나라에서 2급수의 깨끗한 물을 그냥 흘러 보내고 있다는 것, 2급수 까지 처리하는데 드는 비용까지 생각한다면 청계천의 원수 공급 방법에는 심각한 문제가 있다고 볼 수 있다.

그리고 하천의 가장 중요한 역할이라고도 할 수 있는 것이 바로 지하수 수위를 일정 수준 유지시켜주는 것이라 할 수 있는데 청계천은 이런 역할을 조금도 해내고 있지 못하고 있는 실정이다. 청계천의 바닥 면은 불투수층으로 이루어져 있어, 물이 하천바닥으로 전혀 침투하지 못하고 있고, 오히려 지하수의 수위를 낮추는 기능을 하고 있기까지 한다는 보고가 나왔을 정도로 자연적인 하천의 제 역할을 제대로 수행하고 있지 못하고 있다.

또한 하천 옆에 아직 복개된 구간에는 하수가 개수로로 흐르고 있다. 이 하수는 비가 많이 왔을 때는 우수와 합쳐져서 범람할 위험도 있으며, 실제로 예 비가 많이 왔을 때 이 하수가 새어 물고기들이 죽음을 당하는 사건도 있었다고 한다. 이처럼 오염에 제대로 대비되지 못한 부분이 청계천에서 발견되는데 최근에는 2006년 6월 9일자 신문에서 확인할 수 있는 청계천 물고기 떼죽음이 발생했다. 6.5mm의 소량의 비에 우수관 수문이 열리면서 인도의 오염물질이 청계천으로 유입되는 일로 인해 물고기들이 죽게 되었으며, 이는 100년에 한 번 있을 대홍수에도 견딜 수 있게 설계되었다는 청계천의 자랑과는 다르게 매우 작은 비에 대한 문제에 소홀히 했다는 인상을 지울 수 없다.

이러한 문제점을 안고 있는 청계천의 가장 근본적인 원인은 사업을 단기적으로 진행시킨 데서 찾아볼 수 있을 것이다. 서울 시장의 공약으로 시작된 사업으로 임기 안에 사업을 끝마치기 위해 공사를 무리하게 진행한 것이 가장 큰 요인으로 지적받고 있다. 정말 진정한 자연적인 하천의 복구를 위해서라면 오랜 기간동안 친환경적인 방법을 통해 공사를 진행시켰어야 하지만, 단기간에 끝내기 위해서는 이렇게 인공적인 방법밖에는 도입할 수 없었던 것이다. 긍정적인 면도 많지만 그에 못지않게 문제점도 많은 청계천! 이상적인 하천으로 자리매김하기 위해서 다시 한 번 생각해 봐야 할 것이다.

III. 접근성·기능성·지속가능성을 통해본 이상적인 청계천의 모습

이상적인 하천이라는 말은 참 모호하다. 사람들에게 있어 이상(以上)적인 모습은 개개인에 따라 다르기 때문에 여기서 이상적이라는 단어를 말하기 위해서는 이 단어에 대한 구체적인 기준이 필요하리라 생각된다. 그 기준에 대해서 우리 조는 다방면으로 검토한 끝에 3가지 기준을 제시하려한다. 이것은 물론 하나의 기준이며, 더 추가될 수도 있다. 하지만 적어도 청계천이 있는 지금의 위치에서 어떠한 요건을 필수적으로 갖추어야 제대로 된 하천이라 말할 수 있는가에 대한 대답으로서 제시한 것으로 보면 쉬울 것이란 생각이 든다. 3가지는 아래와 같다.

1. 접근성

1.1. 가까이 있지만 멀게 느껴지는 도심 속 하천(도시와 하나가 되어야한다.)

진정한 친수공간은 삶과 유기적으로 연결이 되어있어야 한다. 그러나 청계천은 주변의 건물, 도로와 완전히 격리되어있으며 이것은 사람과 도시와 물과의 관계에 있어서 진정한 하천의 역할을 하는 것이 아니다. 어떤 사람들은 앞서 언급하였듯이 지금의 물 부족 문제와 물이용을 보다 효율적으로 하기위해서는 삶 속에서 물이 자신과 호흡한다는 것을 느끼게 해주어야한다. 일본 오사카 시내의 인공하천과 미국 샌안토니오의 리버워크 등의 사례와 비교해보면 접근성 측면에서 청계천의 문제는 높이에서 우선 찾을 수 있다. 진정한 친수공간은 물과 하나가 되어야하고 그를 위해선 눈높이가 맞아야한다. 단지 다리위에 서서 물을 구경거리로 보는 것은 진정으로 하천의 힘을 발휘하도록 하는 것이 아니라 생각한다.



그림 2 <청계천>

-높은 벽으로 인해 주변과 단절되어 있다.



그림 3 <리버워크>

1.2. 하천을 즐길 수 없다.

청계천에서 물이 흐르는 곳의 바로 옆의 길을 따라 걷다보면 우선 느낄 수 있는 것은 앉을 곳이 없다는 것과 사색할 공간(쉼 공간)이 부족하다는 느낌을 쉽게 받을 수 있다. 이것은 주변 공간들과 격리되었기 때문에 나타나게 되는 당연한 현상이며, 진정으로 친수공간을 확

보하고, 물의 중요성과 도시에서 물이 가지는 영향을 몸소 체험하게 하기 위해서는 도시 내에서 그 지역과 연계성이 절실히 필요하다. 하천주변에서 앉아서 도란도란 이야기를 나눌 수 있는 시설이 필요하고, 주변에 카페테리아나 상점을 연계하여 외톨이 하천이 되는 것을 막아야한다. 또한 그저 걷도록 만들어진 지금의 하천은 사람들에게 있어서 억지로 찾아와야 하는 것뿐만 아니라 다시금 앉을 곳을 찾아 떠나도록 만들게 되어있다.



그림 4 <청계천>
-그저 걸어야만 하는 모습



그림 5 <리버워크>
-주변 카페테리아와 연계된 모습

2. 경제성 및 지속가능성

-다음의 논의는 경제성과 지속가능성을 수치적으로 분석한 것으로 단순히 청계천만을 대상으로 하는 것이 아닌 하나의 자치단체지역이 Integrated Water Resource Management를 시행함에 따라서 각각의 블록에 떨어지는 비는 그 블록에서 저장, 사용, 처리하기로 한다는 일종의 도시계획 속에서 실행된다고 할 때 의미가 있음을 미리 밝힌다.

현재의 복원된 청계천을 유지하기 위해서 매일 약 100000~120000톤의 한강물과 지하수를 펌프를 통해서 청계천에 공급하고 있다. 이를 통해서 현재의 청계천은 풍부한 유량을 확보할 수 있었으나, 현재의 모습은 경제성과 지속가능성이 결여되어 있는 상태이다.

종로구에 1년간 내리는 빗물을 약 1300mm라고 가정하고, 종로구 전체 면적을 집수면적으로 하여 빗물을 100% 집수하면, 현재의 청계천을 약 270일 정도 유지할 수 있다. 그러나 종로구 전체면적을 집수면적으로 한다는 것과 내리는 비를 100% 집수한다는 것은 사실상 불가능하므로, 현재의 청계천이 막대한 비용과 에너지를 투자하지 않고는 전혀 유지가 불가능한 하천이라는 것을 알 수 있다.

<표 1> 종로구 및 서울시 면적에 집수할 수 있는 물의 양

	면 적	강수량	연간최대 집수량	청계천하루 물 사용량	빗물사용 가동 일수
종 로	23.91km ²	1370mm	1965402km ³	120000t	273일
서울시	605.41km ²		829.41km ³		6912일

실제로 현재의 복원된 청계천은 1년간 약 8억 3천만 원이라는 비용을 소모하고 있다.

<표 2> 현재 청계천의 물 공급을 위해 사용되고 있는 펌프의 1년간 전력비

계 약 전 력 : 2700kw ¹⁾	
기본요금 4190 x 2700kw	11313000원
사용전력 48.50 x 2700kw	130950원
기본요금 + 사용 전력	11443950원
전력기금 : (기본요금 + 사용요금) x 3.7%	423426.15원
부가가치세 : (기본 + 사용요금) x 10%	1144395원
총 부과액	13011771.15
4대 사용 시 총 부과액 ²⁾	52047084.6원(5천)

<표 2>는 현재 청계천에 물을 공급하기 위해 사용하고 있는 4대의 펌프가 한 달간 사용하는 전력비를 계산한 것이다. 기본적으로 한 달 동안 2700kw 이상의 전력을 사용하기 때문에 계약전력을 2700kw로 정하고, 산업용 전력 사용에 따른 기본요금 4190원과 kw 당 사용전력비 48.5원을 적용하여 계산하면 펌프 한 대당 1천 3백만 원/월 의 비용이 나온다. 여기에 펌프 개수와 정수 비용을 고려하면 연간 약 8억원의 비용이 든다는 것을 확인할 수 있다.

본 보고서에서는 청계천의 주변 여건을 고려하여, 경제적이면서 지속가능한 청계천의 모델을 제시하고자 한다. 복개되기 이전의 본래의 청계천 비가 오지 않는 경우에는 건천 상태로 존재하였다. 이러한 사실로 보아 자연적으로 1년 내내 청계천에 물이 흐르게 유지한다는 것은 불가능한 것으로 보인다. 또한 청계천 하부가 투수성이 높은 모래로 되어있어 물의 침투속도가 매우 높다는 것을 고려하여 모델을 설정한다.

현재 청계천 주변에 있는 14개의 지하철 역사에서는 매일 약 22000톤의 지하수가 흘러나오고 있다. 이러한 물들은 말 그대로 지하에서 흘러나온 것이므로 다시 지하로 돌려보내지 않으면, 장기적인 관점에서 볼 때 주변지역의 지반침하를 야기할 가능성이 있다. 따라서 이렇게 어쩔 수 없이 발생하게 되는 지하수를 청계천으로 공급하고, 청계천 바닥면의 높은 투수성을 이용해 지하로 다시 침투시킬 수 있는 하천을 만들어야 한다.

1) 펌프 한 대가 한 달 동안 약 2700kw의 전력을 소모한다.

2) 현재 청계천에서는 한강물 공급을 위해 4대의 펌프를 사용하고 있다. 물의 정수 처리 등의정수 처리 등의 기타비용은 계산에 포함되지 않았다.

현재의 청계천의 유속은 약 25cm/s 이기 때문에, 이러한 유속을 가지고 폭 1.5M, 깊이 0.5M의 횡단면을 가진 하천을 만들면 $0.1875m^3/sec$ 의 물이 $1.5 \times 0.5m^2$ 의 넓이를 갖는 횡단면을 통해 흐르게 되고, 하루 동안 약 16000톤의 물을 사용하게 된다. 이것은 하천의 바닥 면을 통한 투수를 고려하지 않은 것으로서, 바닥면의 높은 투수성을 감안한다면 지하철에서 매일 흘러나오는 지하수의 대부분을 소모하게 될 것으로 예상된다. (<표3참조>)

<표3> 지하수를 이용해 유지 가능한 청계천의 단면 결정

새로 만든 청계천 면적과 속도				$Q=A(\text{단면적}) \times V(\text{속도})$	
A(단면적)	폭	1.5m	깊이	0.5m	$0.1875m^3 / s$
	면적	$0.75m^2$			$16200m^3 / day$
V(속도)		$0.25m / s$			

좁아진 하천 폭에 의해서 감소한 아름다움과 시민들이 즐길 수 있는 공간의 형성은 청계천 전체 길이에 걸쳐서 부분적으로 호수와 같은 넓은 면적을 만들어서 같음하도록 한다. 호수의 단면적과 속도는 <표2>에서 정해진 유량(Q)을 기준으로 다음과 같이 결정하였다. 단면적을 넓히고 유속을 약 3cm/sec로 느리게 함으로써 거의 호수와 같은 느낌을 가질 수 있도록 하고, 주변 공간에 사람들이 쉬어갈 수 있는 공간을 만들어 부족한 오락기능을 보충한다.

<표4> 호수형 하천 구간을 위한 단면적

호수의 면적과 속도				$Q=A(\text{단면적}) \times V(\text{속도})$	
A(단면적)	깊이	0.6m	지름	10m	$0.1875m^3 / s$
	면적	$6m^2$			$16200m^3 / day$
V(속도)		$0.03125(m/s)$			

- * 지름은 현재의 청계천의 평균적인 폭과 같게 설정하였다.
- * 깊이는 호수의 중심 수심을 0.7m로 하고 단면의 양쪽 끝까지 점점 낮아진다. 계산의 편의를 위하여 평균 수심이 약 0.6m인 직사각형 단면으로 근사하였다.

3. 치수기능의 강화



그림 6 <청계천 오염사고로 인한 물고기 떼죽음>

현재 복원된 청계천의 양쪽 도로 하부는 복개된 청계천의 일부로, 그 안쪽은 하수관로로 사용된다. 비가 내릴 때는 복개된 공간으로 빗물이 흘러들어 청계천과 주변지역에 물이 범람하는 것을 방지하는 기능을 수행하고 있다. 2006년 6월 8일 청계천에 오염사고가 발생하여 물고기가 떼죽음을 당하였는데, 이것은 그 당시 오전에 내린 비가 복개구조물 내부의 하수관로에 흐르던 더러운 물과 섞여서 청계천으로 방류되면서 발생한 사고였다. 이를 통해 알 수 있는 것은 현재의 청계천이 복개구조물을 통해서 홍수방지 기능을 하



그림 7 <청계천 복개구조물 내부>

고는 있지만, 그것이 제2의 오염사고를 불러오고 있고, 관리 또한 제대로 이루어지지 않고 있다는 것이다.

본 보고서에서는 이러한 문제점을 고려하고 개선하여 적절한 대안을 제시하고자 한다. 먼저 청계천 오염사고를 야기한 하수관거의 오수와 빗물이 섞이지 않게 하수관거를 분리하고, 복개구조물 내부의 공간을 빗물로만 채울 수 있도록 한다. 이 시설을 통해서 복개구조물 상부의 도로면에 떨어지는 빗물을 도로 양변의 집수면과 필터를 통해서 저장한다.³⁾ 현재의 복개구조물의 바닥 면이 불투수면으로 되어있는 것을 개선하여 투수면적을 만들고 빗물이 침투될 수 있도록 하여 지하수위 회복에 일조하는 한편 빗물의 저장용량을 증가시킨다. 복개구조물을 통해서 최대 모을 수 있는 빗물의 양은 137500톤이며 약 1000mm의 폭우가 내려도 수용이 가능하다.⁴⁾ 하수관거와 분리되고, 필터를 거쳐 저장된 물은 지하로 침투될 뿐만 아니라 청계천으로 방류할 수 있기 때문에, 수질 저하를 일으키지 않으면서 수량 확보가 가능한 한편, 복개구조물의 용량을 넘는 비가 내릴 때에도 보완을 해 줄 수 있다. 이외에도 저장된 물은 주변 건물의 소방용수 또는 그 외 잡용수로 사용할 수 있어, 치수기능이외에 다목적으로 사용할 수 있다.



그림 8 투수성 인도

본 보고서에서 제시하고자 하는 청계천은 하천의 폭이 약 1.5m 로 현재의 10m 이상 되는 폭에 비하여 대폭 감소하게 된다. 대신 사람들의 통행로가 증가하게 되는데, 이 통행로를 투수층으로 만들고 하부에는 에코블럭을 설치하여 빗물의 유출 속도를 저하시키면서 지하로 침투시키면 현재 복원된 청계천이 가지고 있는 단순한 홍수 방지 효과 이상의 효과를 가져올 수 있다.

<표5> 빗물저류조 설치를 통한 빗물 저류 가능량

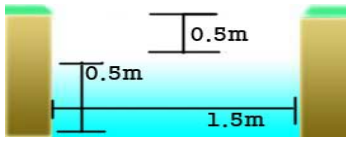
	폭(m)	길이(m)	높이(m)	설치개수	부피(ton)
복개 구조물의 빗물 저류 가능량	10	5500	2.5		137,500
에코블럭의 빗물 저류 가능량	7	34	2	20개	9,520
총 저류량					147,020

<표5>에서 확인할 수 있는 것과 같이 약 14만 톤의 빗물을 저장할 수 있는데, 이는 복개구

3) 복개 구조물로부터 모을 수 있는 물의 양 = 폭(10m) x 길이(5500m) x 높이(2.5m)=137500톤

4) 복개구조물지역의 물만 저장하고, 다른 지역의 물은 IWRM 정책에 따라 각각의 지역에서 처리한다고 가정함.

조물 상부와 인도면에 약 1000mm의 비가 내릴 때의 저장량이라 할 수 있다.⁵⁾



하천 수면의 높이는 양쪽 인도의 높이에 대하여 0.5m 이하로 흐르게 유지시켜, 하천 수면위로 비가와도 넘치지 않게 한다.

그림 9 청계천 기본 단면

4. 이상적인 하천으로의 청계천

지금 까지 청계천을 통해 이상적 하천으로서의 조건을 알아보았다. 요약 해 보면,

첫 번째는 ‘접근성’이다. 이상적인 하천은 시민들이 물에 대해 올바르게 인식할 수 있도록 사람과 도시와 물이 하나가 되어야하는 것이다. 사람들은 자신의 것이 아니라고 생각하거나 내가 아무렇게나 해도 저것은 스스로 잘 돌아간다고 느끼게 되면 이기적인 모습을 드러내기 마련이다. 그렇기 때문에 지금과 같이 물 부족문제가 전 지구상의 문제로 떠오르고 있는 때에 물이 사람과 하나라는 인식을 심어주는 것이 매우 중요하다. 그렇기 위해서는 물과 사람이 도시라는 틀 안에서 유기적으로 결합해 있어야 한다. 이와 같은 접근성은 물에 대한 교육적인 효과에 있어서 하천이 가질 수 있는 최대의 이점이라고 생각한다. 그저 하천이 홍수만을 방지하던 때는 이미 지난 지 오래다. 하천은 사람과 도시와 숨을 같이 쉬어야한다.

두 번째는 ‘(치수)기능성’이다. 앞서 설명한 바와 같이 하천이 홍수방지와 도시 하수 배수 통로로 이용되던 시대는 이미 지난 지 오래되었다. 요즘의 도시하천들은 도시민의 휴식터나 산책로 등으로 꾸며지는 것이 대부분이며, 그저 사각의 높은 제방으로 둘러싸인 하천은 이제 보기 힘들어졌다. 하지만 하천은 여전히 홍수방지라는 기능을 필수적으로 가지고 있어야 한다. 이에 따라 청계천 역시 100년에 한번 올까 말까한 집중호우에도 대비를 하여 디자인이 되었다고는 하지만 아쉬운 게 있다면 ‘더 잘’ 할 수 있는 것을 하지 않았다는 생각이 든다. 이것은 빗물저류조를 사용한 것으로 이것은 지하수 상승효과와 맞물릴 수 있는 것이기에 더욱 아쉬운 것이다.

마지막으로 지속가능성은 요즘에 들어서 환경뿐만 아니라 대부분의 산업에서 거론되는 요소이다. 한정된 자원과 지속적인 환경파괴로 인해 자연환경에 친화적이면서도 에너지를 많이 소비하지 않는 형태의 하천이 필요하다고 생각한다. 자연형 하천 개발이 많이 이루어지고 있는 요즘의 상황에서 청계천은 상당부분 자연과 닮은 모습이기를 포기한 부분이 많다고 생각한다. 우선적으로 펌프를 사용하여 물을 끌어다가 하루에 9만8천 톤의 물을 붓는 것부터 시작하여 조그만 비에도 수문이 열려 오염물질이 들어갈 수 있도록 설계된 부분에 있어서 아쉬운 부분이 많다고 생각한다. 이처럼 위험적인 요소를 사전에 방지하고, 친환경적

5) 청계천 복개 구조물 상부 도로의 집수면적은 길이(5500m) x 폭(10m)이고 100mm의 비가 내리면 5500t을 집수하게 된다. 새로 제안한 청계천 인도 부분의 면적은 길이(5500m) x 폭(9m) 으로 정하였고 100mm의 비가 내리면 4950t을 저장하게 되므로 두 구역에 100mm의 비가 내리면 총 10450t이고 <표3>의 저장량의 1/10 에 해당한다.

이며 스스로 자연에 맞추어 돌아갈 수 있는 형태의 하천, 즉 ‘지속 가능성’이 이상적 하천으로서의 필수요건인 것이다.

지금까지 청계천의 여러 모습들을 조사하고 검토하여 접근성, 기능성, 지속가능성이라는 이상적 하천으로서의 조건을 도출해 보았으며, 결국 이것이 청계천이 아닌 모든 하천에 적용되기 위해서는 3가지 기준이 각각의 지역에 맞는 형태로 고려되어야한다.

그러면 이 3가지 기준을 통해서 새롭게 조명된 청계천을 살펴보자.

VI. 복원을 위한 새로운 모습

1. 우리가 생각한 청계천의 모습 그리기

앞선 계산들과 제시한 기준들로 지금까지 나온 청계천의 모습을 구체적으로 그려 보려한다. 우리는 3가지의 기준을 제시하였고 그러한 기준이 마련되었을 때에 사람들이 진정으로 친수공간에 대해 생각을 하고, 또 물의 소중함을 느낄 수 있을 거라는 것이었다. 그림을 보면서 말하면 다음과 같다.

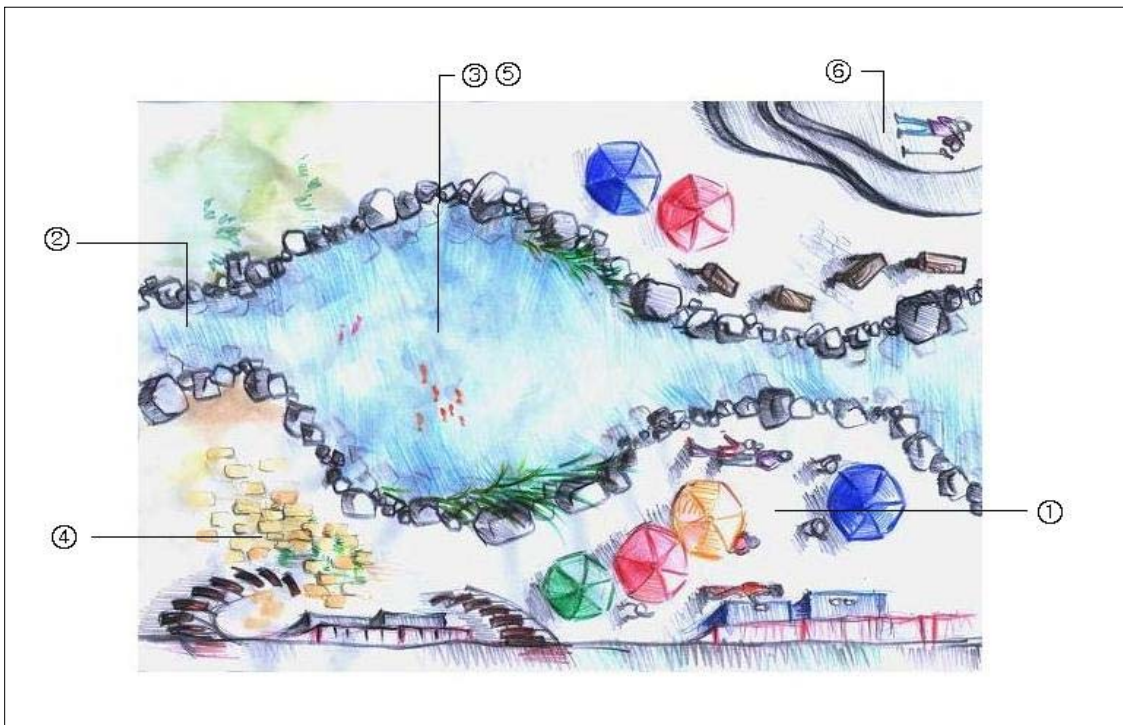


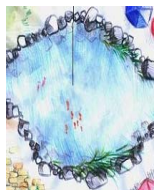
그림 10 청계천의 새로운 모델



① 접근성 측면에서 문제점으로 지적했던 것처럼 사람들이 일부러 찾아가는 것이 아니라 삶의 한 공간이 되기 위해서는 그곳의 도시 지역의 목적·용도와 잘 맞아떨어져야 한다. 청계천은 원래 주변에 상업 지역이던 곳이 많으며 이렇게 상업 지역이었던 부근의 청계천은 청계천 길옆으로 상권을 연결시켜줌으로써 일부러 찾아가는 곳일 뿐만 아니라 자연스럽게 연결되는 곳으로 만들고자 하였다. 이런 효과는 청계천을 일부러 찾아가는 때보다 더욱더 하천에 친밀하게 느낄 수 있으며, 그것이 도시와 시민에게 유기적으로 와 닿을 수 있게 된다. 이런 상업시설로 인해 물이 더러워지는 것을 염려하는 경우가 많이 있는데, 하수의 처리는 현재 하수가 흘러가는 곳으로 연결을 하고 쓰레기 등은 7종의 분리수거용 통으로 분리하여 모으게 되면 상당부분 방지를 할 수 있고, 능동적으로 참여할 수 있다. 물의 경우 오염이 되는 것이 토양 등에 비해 극명하게 드러나기 때문에 환경적인 측면에서 보다 효과적으로 물에 대한 경각심과 자신이 물에 대해 어떻게 해야 할지에 대해 잘 이야기할 수 있다. 물론 청계천은 5km가 넘기 때문에 모든 곳이 이처럼 상업지역으로 연결되는 것은 바람직하지 않은 현상이며, 이것은 규정 등으로 적절히 기준을 제시하는 것이 바람직하다.



② 하천의 폭이 넓을수록 필요로 하는 수량은 커진다. 지금의 청계천은 하루에 10만 톤이 훨씬 넘는 물을 사용하고 있으며, 그중 6분의 5가량이 한강에서 퍼온 물이므로 에너지 사용량이 매우 크다. 이를 막기 위해 우선 하천의 폭을 줄이는 일이 필요하다고 생각하였다. 이러한 좁은 하천의 폭은 사실 도심 속 친수공간에 있어 큰 문제가 되지 않는다. 클수록 그 효과가 좋은 부분도 많이 있지만 독일 프라이부르크의 ‘베히레’⁶⁾의 경우를 보더라도 굳이 큰 것이 그 효과를 보장해 주는 것은 아니다. 이렇게 좁은 폭의 하천은 지금의 청계천에 옆 공간을 보다 더 확보하게 됨으로서 주변 지역과 연계를 하는 데에 더욱 도움을 준다. 또한 양옆으로 지나가기만을 위한 정도의 크기의 길보다 더 큰 길을 제공함으로써 쉴 수 있는 지역을 만들 수 있고, 보다 ‘선’적인 하천의 느낌에서 ‘면’과 결합한 하천이 될 수 있다. 그저 선적인 하천은 흘러갈 뿐이지만 면적인 하천은 커뮤니케이션을 만든다.



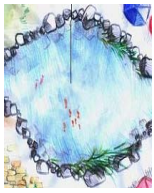
③ 호수는 최근 문제가 되고 있는 건전화에 대한 해결책으로서 제시하려는 것이다. 아무런 오염을 거치지 않은 빗물이 땅에 내리자마자 하수도를 통해서 하수처리장으로 간다는 것은 이미 알고 있는 사실이다. 이렇듯 빗물이 침투가 되지 못하는 것이 현재 건전화의 큰 문제이며, 침투시설은 분산화된 여러 개의 지역을 중심으로 모아 침투시키는 시설이 바람직하기⁷⁾ 때문에 비록 분산도는 적지만 모아서 침투시키는 것을 가장 큰 목적으로 하는 시설인 것이다. 하천이 건전화 되는 건은 지하수가 부족하기 때문이기도 하지만, 건전화되었기 때문에 지하수가 늘어날 생각을 하지 않는 것이기도 하다. 그러므로 호수는 좁은 하천에 변화를 주는 목적이외에 침투를 시키는 목적으로 설계를 한 것이다. 또한 주변에는 빗물저류조와의 연결이 되어있어서 홍수시에 비상으로 수위를 조절하는 역할도 할 수 있을 것이라 생각했다.

6) 김해창, 환경수도, 프라이부르크에서 배운다. 이후, 2003

7) 한무영, 침투성 포장에 다시보자, 한무영의 빗물이야기, 서울대학교 빗물 연구센터, p.63.



④ 인도에 있는 빗물의 경우에는 모아서 재사용한다는 것이 불가능하다고 보았다. 집의 지붕처럼 깨끗하게 시설을 설치할 수도 없고, 앞서 말한바와 같이 상업시설이 들어오는 지역도 있으며 항상 사람의 발을 지나치는 곳이기 때문에 이 물은 전적으로 지하수위 증가를 위해 인도지역에 최대한 효율적으로 투수시설을 하는 것이 가장 좋다는 판단을 하였다. 이것은 특히 지하수위 저하가 현재 어떤 문제를 낳고 있는지 시민에게 직접적으로 알릴 수 있는 시설로 교육적인 측면에서도 충분히 활용이 가능하고 인식을 바꾸는 데에 기여를 할 수 있다고 생각한다.



⑤ 우리가 제시한 모델의 가장 넓은 부분을 겨울에는 스케이트장으로 이용해 볼 수 있다고 생각했다. 빗물을 침투시키고 수위를 유지시키기 때문에 겨울에는 죽은 하천이 되지 않을까하는 우려가 있을 것이다. 물론 장기적으로 이 하천을 유지시키면 겨울에도 하천의 물이 마를 염려는 없지만 초기 몇 년 동안은 충분히 발생 가능한 일이다. 이 때 호수의 가장 넓은 부분을 아이들을 위한 스케이트장으로 이용해 볼 것을 제안한다. 겨울에는 또 새로운 청계천의 모습으로 시민들이 좀 더 가깝게 다가갈 수 있을 것이라고 생각한다.



⑥ 뗏목과 낭만이 흐르는 청계천의 모습을 제시해본다. 지금처럼 일시적인 공연행사가 아니라 항상 흐르는 청계천과 함께 청계천의 악사, 청계천의 화가는 분명 하천 자체가 제공하는 쉼터의 기능 외에도 시민들의 정서에도 큰 기여를 할 것이다. 파리의 경우에는 지하철의 악사가 있는데 나라에서 공무원처럼 고용한다고 한다. 지금당장 청계천에서 늘 음악을 연주하고 늘 그림을 그리는 사람이 없다면 우리도 이런 제도를 도입해보는 것은 어떨까. 아직까지 우리에게서 낯설지도 모르는 해질녘의 청계천과 어느 첼리스트. 그리고 낭만을 즐기는 시민들의 모습을 그려본다.



V. 결론- 앞으로의 하천 복원방향

청계천을 살펴 본 것은 대표성을 가진 곳이고 최근에 이슈가 된 친수공간이었기 때문이다. 이처럼 도시의 하천이 물에 대한 시민의 인식을 바꾸는 데에 큰 역할을 할 수 있는 곳이라면 앞으로 조성될 많은 하천들도 정확한 기준과 명확한 목표가 필요하다.

첫째로, 강우 특성을 고려하여야 한다. 우리나라는 대부분 강수량의 매우 크기 때문에 상당부분에 있어서 홍수에 대비하여 그 여유 폭과 깊이를 확보해야한다. 그런데 청계천처럼 새롭게 재구성되는 하천의 경우에는 이전의 시설에서 빗물이용시설을 만들고 이용함으로써 장마와 집중호우대비에 지금보다 훨씬 큰 효과를 거둘 수 있을 것이라 생각하며, 이처럼 각 지역의 강우특성을 고려하여 기능성을 잘 발휘하고, 자연친화적인 역할을 하도록 구성하여야 한다.

둘째로 인공성을 최소화하여야 한다. 여기서 말하는 인공성이란 자연친화적으로서 하천이 스스로 그 기능을 잘 발휘하는 쪽으로 만들어야한다는 것이다. 청계천이 전기만 없으면 죽은 하천이 될 수 있다는 사실은 에너지 문제가 심각해지고 있는 요즈음에 있어서 절대적으로 고려해볼만한 요소이다. 인공성을 최소화하는 것은 우리가 청계천에서 고려한 것처럼 빗물시설을 이용하는 경우도 있고, 때에 따라서는 큰 강의 길을 잠시 변경시키는 것 등의 많은 방법이 있을 수 있다. 하지만 이것들의 공통점은 무엇보다도 지구의 중력 등을 이용하여 인간의 인위적인 힘을 최소화하고 그것으로 인해 자연파괴가 최소화 되어야한다는 것이다.

셋째로 주변지역과 조화를 이루어야 한다. 도시 속의 하천과 주거지역의 하천은 분명히 다른 모습을 띄어가고 있고, 또 다르기를 요구한다. 친수공간이 주변지역과 조화를 이루지 못하고 일부러 찾아가야하는 곳이 될 경우에 그곳은 놀이공원의 의미를 가지게 된다. 완벽하게 친수 공간이 그 지역에서 융화가 될 때에 사람들은 진정으로 물과 함께 하는 자신의 삶을 느낄 수 있다. 찾아가는 물은 물을 자신과 더더욱 먼 것으로 여기게 되고, 있으면 무조건 좋다고 여기는 것이기 때문에 오히려 과용을 불러일으킬 여지가 생긴다.

넷째로 삶의 터전으로써의 역할을 할 수 있어야 한다. 주변지역과 조화를 이루어야한다는 것과 같은 맥락으로 결국 하천이 그 지역에 완전히 융화되게 되어 사람과 도시와 하천이 유기적으로 결합하여야한다는 것이다. 삶의 터전이라는 것은 그곳과 사람이 분리되어 있지 않고 서로 뒤엉켜 살아간다는 것이다. 친수공간의 디자인적 목표와 물의 교육적 입장에서 하천은 이와 같은 때에 가장 큰 효과를 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

- 이길성 외, 안양천 유역의 물 순환 건전화 기술적용, 21세기 프론티어 연구 개발 사업, 서울대학교, 2004
- 한무영, 침투성 포장을 다시보자, 한무영의 빗물이야기, 서울대학교 빗물 연구센터
- 김해창, 환경수도, 프라이부르크에서 배운다. 이후, 2003.
- 유정희, 도림천 주민의 꿈, 그날이오면 2006.
- 김현수 외, 도시 생태 개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱현황조사 및 생태도시조성지침 수립: 생태주거단지 조성지침, 한국건설기술연구원2001
- 조오영, 청계천복원추진본부 조경팀장
- 서울특별시 시설 관리공단(<http://www.sisul.or.kr/>)
- 기상청(<http://www.kma.go.kr>)
- 통계청(<http://www.nso.go.kr>)
- 종로구청(<http://www.jongno.seoul.go.kr>)
- 한국전력공사(<http://www.kepco.co.kr>)
- 수자원 환경신문사(<http://www.wateris.co.kr/>)
- UPkorea (<http://www.upkorea.net>)
- 안양천 살리기 네트워크(<http://www.anyangriver.or.kr/>)

신문기사

- 이병주, “도시하천을 살리자 (5) 관악~한강 잇는 생명축 도림천” 국민일보 2004.8.25
- 김세욱, “청계천은 ‘청계 아쿠아리움’인가” 물고기 집단폐사 논란, 데일리 서프라이즈, 2006.6. 9
- 안경호, “천변에 빗물저장소 만든다”, 한국일보 2006.4.11

인터뷰

종로구청 시설 관리소 실명 미공개