청계천, 다시 자연에게 묻다[1)]

배경석[2)] · 김정수[3)] · 남궁형[4)]
한국생태연구소

Ⅰ. 청계광장의 다슬기 조형물에게 묻다

한강물이 흐르기 시작하는 청계천의 실질적 출발선은 청계광장 바로 아래다. 청계광장에는 하천 복원 상징물인 다슬기 조형물 '스프링(Spring)'이 우뚝 서서 복원 이후의 물-생명-도시-인간을 하나의 나선형으로 표현하고 있다. 스프링은 단순한 조각품이라기 보다는 청계천 복원 이후의 물-생명-도시-인간을 하나의 나선형에 담으려 한 공공 미술 작품이자 청계천의 복원 상징물이다〈그림 1〉(홍경환, 2017). 세계적인 팝아트 작가인 올덴버그와 반부르겐(Claes Oldenburg, Coosje van Bruggen)이 2006년 9월 청계광장에 세운 스프링은 여러 가지 의미를 포함하고 있다.



〈그림 1〉 복원 청계천의 시발점과 다슬기 조형물, 스프링(Spring)

1) Cheonggyecheon, Asking Nature Agains
2) BAE, Kyungseok, Korea Eco-Research Center Inc., E-mail : orbbae@daum.net
3) KIM, Jungsoo, Korea Eco-Research Center Inc., E-mail : herons@hanmail.net
4) NAMGUNG, Hyung, Korea Eco-Research Center Inc., E-mail : nghyeong@empas.com

▶ 땅에서 물이 솟는 샘

▶ 생명이 다시 시작되는 계절인 봄

▶ 나선형으로 튀어 오르는 용수철

▶ 청계천과 서울의 새로운 도약과 재생이다.

따라서 스프링은 단순한 영어 제목이 아니라 물의 귀환, 생명의 회복, 도시의 재출발을 한 단어에 압축한 명칭이다. 스프링은 비록 한강수를 사람의 힘으로 복원 시점에서 흘러보내고 있지만 오랬동안 콘크리트와 고가도로 밑에 감추어져 있던 청계천 하상에서 솟는 발원수처럼 회복된 자연에서 생명이 도래하고, 청계천과 서울이 자연과 공생하는 현재와 미래의 꿈을 현실화하고 싶은 바람이 간절하게 담겨 있다. 스프링은 단순히 욕망을 표현하는 단어가 아니라 물의 귀환, 생명의 회복, 도시의 재출발을 한 단어에 압축한 명칭인 것이다. 깨끗한 물에 사는 다슬기를 청계천 복원의 이미지로 선택한 것은 서울시와 작가가 시민을 대신해서 간절하게 표현한 바람일 것이다. 스프링의 나선형 붉은색과 푸른색 리본은 DNA의 나선을 상징하며 회복된 자연에서 살아가는 생명의 연속성을 상징하고 있다. 눈에 잘 띄지 않는 다슬기라는 작은 생명체를 거대한 수도 서울의 자연 복원의 상징으로 만들어 자연 속에 생명이 공존하는 소망을 담은 것이다. 스프링이 자연 복원의 꿈과 서울의 희망을 담았지만 청계천에 다슬기 개체군이 잘 살고 있고 먹이망이 크게 회복되었다는 과학적 진실은 아니다.

하천생태계 복원은 흐르는 하천수의 실제 수질, 자연유량, 하상구조, 다슬기와 같은 생물의 자생적 정착과 번식으로 증명해야 한다. 오늘의 이야기는 이 사실에 근거해서 자연-도시-생명-시민의 관계를 다시 생각해보고 불편할 수도 있는 의문점들을 하나씩 이야기해 보고자 한다.

II. 청계천 이야기

1. 청계천의 명칭 변천사와 시대적 요구

오늘날의 淸溪川이라는 명칭은 대한제국말기-일제강점기 초에 등장하여 1914년 무렵부터 정착된 것으로 보인다. 이런 청계천이 처음 이름을 갖게 된 것은 고려 때로서 한양천(韓陽川) 또는 경도천(京都川)이라고 불렀다. 조선의 수도를 개경에서 한양으로 천도한 1394년부터는 명칭의 변화는 단순한 지명 변경을 넘어 이 개울이 맡았던 역할이 왕도의 배수로 → 서민의 생활공간 → 식민도시의 경계 → 산업화의 도로 → 생태·문화공간으로 변해왔다.

한양 천도 이전부터 인왕산·북악산·남산·낙산 일대에서 흘러내린 물은 도성 중앙의 낮은 지대로

모여 동쪽의 중랑천으로 흘러갔다.

▣ 발원지와 계곡의 상류물길들

▶ 백운동천: 인왕산·북악산 사이 백운동계곡 일대에서 내려오는 물길로 현재 대부분 암거화. 계곡수는 관로로 배제되지만 생물 이동은 사실상 불가능

▶ 청풍계천(淸風溪川): 경복궁 서북쪽 청풍계에서 내려오는 물길

▶ 옥류동천: 옥인동 수성동 계곡에서 내려오는 물길. 수성동 계곡의 노출 수로와 암거 사이 단절. 계곡 최상류의 작은 연못과 버들치 개체군도 본류와 격리

▶ 삼청동천: 북악산 동쪽·삼청동에서 경복궁 동측으로 내려오는 물길로 500m 하류는 복개·하수관로화. 본류와 생태계 연결성 사실상 끊김

▶ 누각동천: 누상동·누하동 일대의 물길

▶ 남소문동천: 남산 북사면에서 내려오는 물길. 대부분 도로, 건물 아래 암거화

▶ 창동천: 남산 동남부에서 내려오는 물길. 대부분 복개 암거화

이들 상류 지천들은 빗물외에도 낙엽, 모래, 자갈, 유기물과 작은 생물들을 예전에는 본류로 이동시켰었다. 따라서 상류 산림-계곡-도심 본류-중랑천-한강으로 이어지는 종적·횡적 생태 연결성은 현재보다 훨씬 높았을 것이다.

조선시대의 대표적인 명칭은 개천(開川)이었다. 한자로는 열 개(開)와 내 천(川)으로 자연 물길을 파고 넓혀 물이 잘 흐르도록 "열어 놓은 하천"을 의미한다. 여기서 개천은 오늘날 작은 시내를 뜻하는 일반명사와 비슷하지만, 당시에는 한양도성 중심부를 관통하는 대표 수로를 가르키는 고유 명칭이었다. 한양은 분지형태로 집중호우가 내리면 산지의 빗물이 도성 중앙으로 한꺼번에 몰렸다. 여기에 민가, 관청, 시장 등에서 생활하수가 증가하면서 홍수와 침수, 오염문제가 심각해졌다. 이에 태종은 1411년 개천도감을 설치하고 1412년 대규모 하천 정비를 하였다. 자연하천을 파내고 하도를 넓히며 제방과 교량을 축조하고 전체 수로를 "개천"이라 불렀다.

이 시기의 개천이라는 이름에는 세 가지 의미가 담겨 있다.

▶ 왕도 건설의 기반시설: 궁궐, 종묘, 시장, 민가를 홍수로부터 보호

▶ 도성의 배수로: 분지의 유출수와 생활하수를 성밖으로 배출

▶ 국가 통치의 대상: 하천 관리가 중앙정부의 중요한 행정 업무로 편입되어 조선의 개천은 자연경관 시내에서 수도 한양을 작동하게 하는 핵심 도시시설이 되었다.

조선 후기에는 준천(濬川)이라는 말이 자주 나타난다. 준천은 하천의 고유명사라기 보다 하천 바닥

에 쌓인 토사와 오물을 파내어 깊게 한다는 의미이며, 지속적인 관리 대상이 되었다. 청계천이라는 명칭이 처음 사용된 정확한 날짜는 확인되지 않고 있다.

서울시설관리공단의 청계천 역사자료에는

▶ 조선시대 약 500년 동안에는 주로 "개천"이라 불림

▶ 1914년 일제가 전국의 하천 명칭을 정리하는 과정에서 청계천으로 바뀐 것으로 추정

▶ 1916년 무렵부터 신문에서 개천보다는 청계천이라는 명칭이 일반화 됨

淸溪川은 문자 그대로 하면 "맑은 계곡물이 흐르는 하천"이라는 뜻으로 상류의 청풍계천(淸風溪川)에서 유래되었다는 주장도 있다. 그러나 청계천이라는 맑고 아름다운 명칭이 확립될 시기의 청계천은 인구 증가와 생활하수 유입으로 이름과 실제 하천 모습이 달라 "탁계천" 표현까지 등장하였다. 광복 이후 청계천 주변에는 도시 빈민과 판자촌이 형성되었다. 산업화 시대로 접어들면서 각종 생활하수와 폐수가 흘러들고 악취와 전염병의 위험이 커졌다. 청계천은 근대화의 걸림돌로 인식되어 1958년부터 본격적인 복개공사가 진행되면서 물길은 도로 아래로 들어가 묻혔다. 1960년대~1970년대에는 청계로와 청계고가도로가 되었다. 이 시기에도 공식 하천명은 청계천이었지만, 시민이 마주한 것은 청계천 → 복개 하수로 → 청계로 → 청계고가도로였다〈그림 2〉(Lee, 2004). 청계고가도로가



〈그림 2〉 청계천의 변천 전경
(좌상: 1900년대 초, 우상: 1960년대 초, 좌하: 1958-1978, 우하: 1967-1976)

철거되고 2005년 복원 이후 청계천은 본래의 의미를 살리는 하천으로 돌아왔다. 그러나 현재의 복원 하천은 발원수만으로 유지되는 온전한 자연하천이 아니다. 한강 원수와 지하수를 공급하고 하상의 상당 부분이 인공적으로 조성된 도시형 복원하천이다. 현재의 청계천이라는 이름은 맑은 자연계곡의 완전한 귀환이라기 보다는 도시가 잃어버린 물길을 다시 드러내고 자연과 공존하려는 의지를 나타내는 상징적 명칭이 되었다. 청계천 명칭의 변천을 통하여 조선의 '개천'은 수도를 지키는 실용적 물길이었고, 일제강점기의 '청계천'은 식민도시의 행정적 하천명이었다. 산업화시에는 도로 아래 숨겨졌다가 오늘날에는 자연과 역사 회복을 상징하는 이름으로 우리 앞에 다시 나타났다.

2. 청계천 물길 이야기

조선의 수도 한양은 유교적 수도계획과 풍수지리 사상을 배경으로 선택되고 건설된 도시였다. 북쪽의 북악산을 주산으로 삼고, 좌청룡 낙산·우백호 인왕산·남쪽의 남산과 한강을 배치하는 지형 인식이 적용되었다. 이런 공간에서 청계천은 경복궁과 육조거리의 남쪽을 흐르는 도성 내부의 명당수로 사람들에게 인식되었다. 이런 관점에서 궁궐 앞을 흐르는 물은 땅의 기운을 모으고 도시를 안정시키는 상징으로 여겨졌다.

청계천은 서쪽의 인왕산과 북쪽의 북악산에서 발원하는 상류의 백운동천, 삼청동천 등 14개의 물길이 모여 이루어진 하천으로서 나무줄기 모양으로 많은 지천을 보유하고 있다. 여러 개의 지류에서 흘러나온 물이 살곶이다리 부근에서 중랑천으로 연결되고, 그 물줄기는 다시 성수대교 아래에서 한강으로 연결된다(서울시, 2003). 그러나 청계천은 한강처럼 도성 남쪽을 감싸 흐르거나 중랑천처럼 도성의 서쪽을 끼고 흐르는 이상적인 형태가 아니라, 도성 내부를 서쪽에서 동쪽으로 관통했다. 이 때문에 조선시대에는 청계천을 둘러싸고 두 관점이 있었다. 즉, 왕도 한양의 기운을 형성하는 상징적 명당수와 홍수와 생활하수를 처리해야 하는 현실적인 도시하천의 역할이 있었다. 1444년에는 청계천을 깨끗한 명당수로 관리할 것인지, 도성 생활하수를 받아들이는 하천으로 사용할 것인지를 놓고 논쟁도 벌어졌다. 결국 인구가 증가하면서 청계천은 명당수라는 상징성과 생활배수로라는 현실적 기능을 동시에 지니게 되었다.

서울의 서쪽에서 동쪽으로 흐르는 청계천은 조선시대부터 현재까지 우수와 하수를 배출하여 왔으며, 한국전쟁 이후 서울의 하수가 이곳에 직접 방류되고 쓰레기가 투석되는 혐오지역으로 변모하였다. 청계천은 조선시대부터 개수공사를 한 뒤 547년이 지나고 1958년 6월부터 본격적으로 복개공사가 시작되어 1978년까지 12월까지 20년에 걸쳐 공사가 이루어졌다. 이후 청계천 본류의 생태통

로는 상류의 일부와 하류의 일부분을 제외하고는 복개 부분에 의해 상, 하류의 물길과 생태통로가 단절되었다. 또한 성북천과 정릉천과 같은 지천들은 지하수위의 저하로 인해 상당 구간이 건천화 되어 정상적인 하천의 기능을 유지하지 못하고 있다. 복원된 현재의 청계천은 아직도 상류의 자연하천구간, 잔존 복개구간, 현행 복원구간으로 구분되어 있으며(서울시보건환경연구원, 2003; 서울시, 2003) 서식하는 생물들도 지역적으로 분명한 차이를 보여주고 있다.

Ⅲ. 하천 복원

1. 물길의 관리 역사

청계천은 600년 전 조선왕조의 한양 천도 당시 자연하천 형태로 존재하였으나 영조 때 준설, 양안석축, 유로 변경을 하여 수로의 흐름이 직선형으로 변하였고, 이후에도 지속적인 준설공사가 시행되며 인간 간섭에 지배되어 왔다. 이때까지 청계천에 놓여 있던 다리는 수표교, 오간수교, 광교 등 24개에 이르렀다고 한다. 청계천은 1937년부터 1942년까지 광화문 4거리에서 광교 복개공사가 최초로 이루어졌으며, 1958년부터 본격적으로 복개공사가 시작되어 1978년까지 20년에 걸쳐 공사가 이루어졌다. 청계고가도로는 1967년에 건설되기 시작되어 1976년에 완공되었다. 이후 청계천 본류의 생태통로는 상류와 하류의 일부분을 제외하고 모두 복개되어 상류의 물길과 생물이 이동할 수 있는 생태통로가 단절되었다 (서울시 청계천복원추진위원회, 2002; 서울특별시, 2003). 청계천 복원사업은 2003년 7월 1일 착공되어 2년 2개월이 지난 2005년 9월 30일에 완성되었다. 청계천 전체 복개구간은 약 7.8 Km 정도이며, 고가도로 등으로 복개된 부분을 복원시킨 구간은 태평로에서 신답철교까지의 5.8 Km 구간이다〈그림 3〉. 청계천과 연결된 지천은 모두 14개이나 지천 상류의 발원수가 청계천 본류까지 온전하게 연결되는 지천은 하나도 없다. 상류의 백운동천과 중학천의 하천수는 복개구역으로 합류되고 있다. 복원 이전에는 광교에서부터 좌안에서 하수가 차집되고, 우안은 삼각동 합류지점에서 차집되어 차집관로를 통해 중랑하수처리장으로 흘러가는 시스템으로 광교에서 정릉천 유입구까지의 중앙수로는 평시에는 건천상태를 유지하고 있었다. 또한 성북천과 정릉천과 같은 지천들은 지하수위의 저하로 인해 상당 구간이 건천화되어 정상적인 하천의 기능을 유지하지 못하고 있다. 가장 큰 지류인 정릉천은 평상시에는 종암동과 제2제기교 상류까지는 하천 유지용수가 부족하여 건천 상태로 있었고, 제2 제기교 하류는 지하철 6호선 고려대 역사에서 배출되는 1일 5천900톤 정도의 지하수가 하천 유지용수로 이용되고 있었다.



〈그림 3〉 태평로 시점부에서 하류까지 복원 전(위)과 후(아래) 청계천의 모습(저자 촬영, 2002~2007)

2. 복원 기본 계획

2002년 7월 청계천 복원추진기구에서는 인접 상권의 경제적 손실을 최소화하기 위해 복원공사 기간을 최대한 단축하고 하천의 양안에 2차선 도로를 마련하도록 두 가지 전제조건을 제시하였다(이인근, 2006). 이 제안에 따라 청계천은 상, 중, 하 3개 구역으로 나뉘어 2003년 7월부터 2005년 9월 30일까지 복원공사가 단기간에 이루어졌으며, 14차선 도로를 하천 양안에 2차선만 남겨두게 하였다. 따라서 청계천은 설계 시작부터 자연 하천과 같이 양안의 습지대를 확보하기가 힘든 상태였다. 하천복원이란 기능이 상실된 하천을 하천 본래의 기능을 갖는 구조와 형태로 회복시켜주는 것을 말한다. 본래의 기능이란 대상하천이 가지고 있는 몇 백 년 또는 몇 천 년 전의 기능을 의미하는 것이 아니라 대상하천이 현재 도달할 수 있는 생태계 온전성을 갖춘 이상적인 상태를 가리킨다. 하천은 물의 흐름에 따라 물리적, 화학적인 침식과 퇴적이 진행되어 수로와 수변 내 습지의 구조와 기능이 지속적으로 변하는 속성이 있다. 따라서 복원형태는 하천의 하도외에 홍수터와 유역을 대상으로 하는 근본적인 생태적 기능 회복에 주안점을 두는 적극적인 복원 방식이 있으나 이러한 방식은 서울 중심부를 흐르는 청계천을 대상으로 실시하기는 실로 매우 어려운 이상론에 가깝다고 생각하고 있었다. 청계천의 복원 모델도 600년 전 한양 천도 이전의 모양을 대상으로 복원하는 것이 이상적이나 이는 현실 속에서 복원할 수 있는 한계를 벗어난 것이라고 생각하였다. 청계천 하도를 따라 자리 잡고 있는 주택과 상가, 우수합류 하수시스템 내에서 하도 위주의 복원방식을 선택하는 것이 현실속의 이상을 구현하는 것이라고 평가되었으며, 이에 근거하여 현재의 복원이 이루어졌다.

기본적인 공사 규모는 다음과 같다.

▶ 복개와 고가도로 해체: 5.8 km

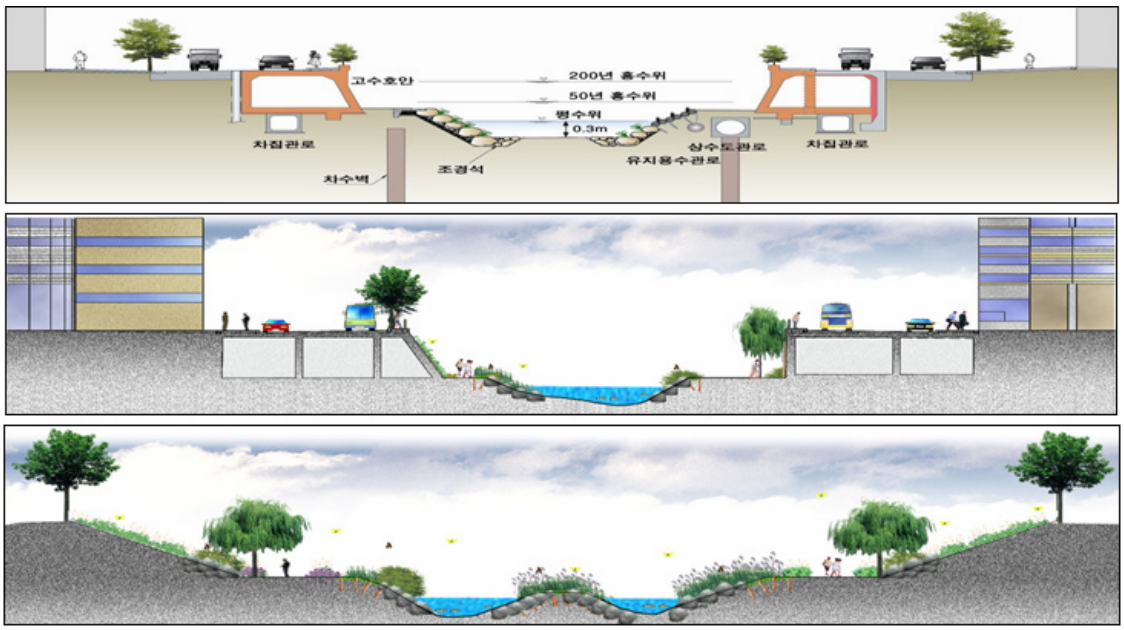
▶ 수로와 하상의 조성: 7.8 km

▶ 유지용수 공급: 10.9 km의 유지용수관로를 통해 일일 12만 톤 공급

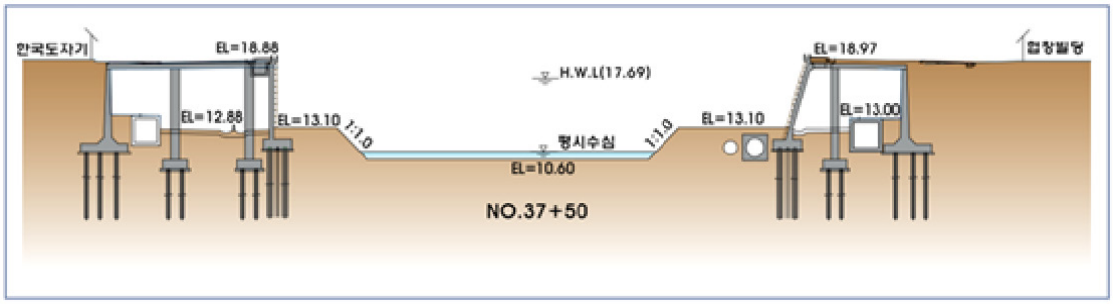
▶ 조경 : 7.8 km (서울시, 2003; 이인근, 2006)

3. 하천 유로 단면

청계천 유역 면적은 50.96 km^2, 유로연장 10.92 km이며 유역중 상류 일부를 제외하고는 대부분이 도로 등으로 포장되어 있어 기존의 하천폭을 유지하면서 하상을 더 깊게 만들었다. 복개구조물의 일부는 그대로 남겨두고 그 위의 공간은 도로로 사용할 수 있게 하였다. 광교에서 복개 끝지점인 용두1동 고산자로까지의 평균 하상경사는 1/348이다. 복개된 하천의 최종 폭과 옹벽 높이는 상류(광교)가 20×3.4 m, 중류(동대문)가 50×5.5 m, 하류(신답철교)가 80×9.8 m 정도이며, 그 아래쪽 하류는 100 m 이상으로 사람들이 쉽게 접근할 수 있는 친수공간이 조성되었다. 하천 수로폭은 상류 7 m, 하류 40 m였으며, 수심은 40 cm 이상을 유지하도록 조성되었다〈그림 4 및 5〉(Lee, 2004).



〈그림 4〉 청계천 복원지역의 단면 모식도
(상 : 시점부 ~ 삼일로, 중 : 삼일로 ~ 고산자로, 하 : 고산자로 ~ 신답철교)



〈그림 5〉 청계천 중류의 복원지역 세부 실시 설계도(난계로~고산자로)

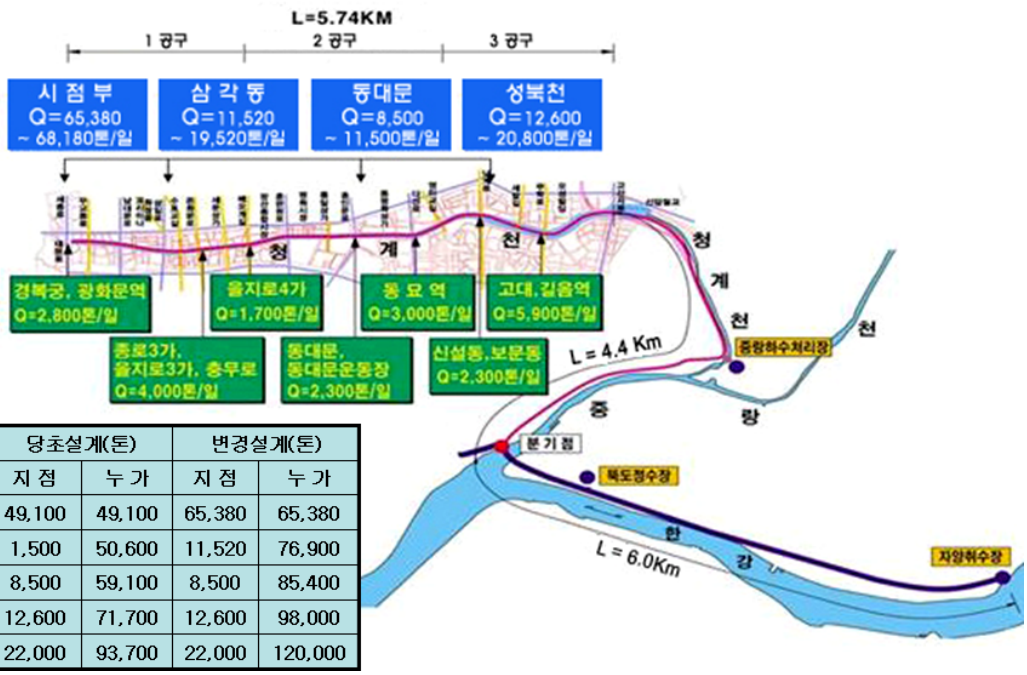
복원 청계천의 상류(시점부·청계광장 – 삼일로)와 중류(삼일로 – 고산자로)의 하도 벽속에는 우수합류 하수시스템이 하도와 평행으로 달리고 있다. 우수 합류 하수시스템으로 인해 복원 청계천의 중·상류의 수변대 천이대를 키울 수 없는 복원의 한계점이 되었다. 이와 같은 수변수 확장의 한계를 극복하기 위해 전체 수변부를 생태 친화적으로 할 수는 없지만 일부 구간은 생태 거점 구간을 형성하여 물가의 측수로, 자갈 톱 등을 조성할 필요성이 있었다. 이와 같은 생태 거점 구간에서 물고기와 저서성대형무척동물들이 산란하고 치어와 수서곤충들이 휴식과 회피 활동 장소를 제공할 수 있는 구조들의 조성 검토가 이루어지지 못한 것은 큰 아쉬움으로 남았다.

4. 물 관리

복원 이전의 청계천은 비가 내리지 않는 평시에는 건천 상태로서 물고기들이 살 수 없는 하천이었다. 서울시에서는 유량을 확보하기 위해 두 가지 방안을 강구하였다. 한 가지 방안은 청계천 하류에 있는 중랑천의 하수를 고도 처리하여 태평로에서부터 흘려보내는 것이고, 다른 하나는 잠실대교와 잠실철교 사이에 위치한 자양취수장에서 한강물을 취수하여 흘러보내는 방식이었다. 중랑천 고도처리수는 친수활동을 원하는 시민들이 선호하지 않는 경향이 강하였기 때문에 복원초기에는 수질이 양호한 한강물을 선택하였다. 원래 청계천은 인왕산과 북악산 자락에서 내려오는 백운동천과 삼청동천이 복원수역과 연결되어야 하지만 평상시 상류의 지천들은 유량이 절대적으로 부족하여 하류에 도달하지 못한다. 복원된 수역에서 만나는 물줄기는 한강물과 지하수가 합쳐져서 이루어진 것이다. 안정적인 수온을 유지하는 하천생태계를 유지하기 위해서는 일정한 수심으로 물이 흘러야 한다. 따라서 수로설계 시 겨울에 얼지 않고 여름에 병원균에 안전한 수체를 공급하기 위해 40 cm의 수심, 평균 초당 유속 25 cm를 유지하기 위해 필요한 일일 120,000톤의 물을 공급하기로 하였다. 그중 98,000톤은 한강물이고 나머지

22,000톤은 지하철에서 발생한 지하수를 이용하고 있다. 총 공급량의 57% (65,380톤)는 청계광장에서 방류하고, 나머지는 4곳에서 분수와 폭포 형식으로 방류하고 있다〈그림 6〉(Lee, 2004).

복원 당시부터 청계천 중·상류의 생태계 유지용수는 청계광장에서 투입되는 외부의 한강수와 지하철 지하수들이다. 현재 청계천 본류에서 평상시 지표수로 직접 흘러드는, 수로가 열린 지천은 사실상 성북천과 정릉천이다. 반면 청계천 상류를 이루던 백운동천, 삼청동천, 옥류동천을 비롯한 도심 지천들은 대부분 복개되어 암거·우수관·합류식 하수관로로 바뀌었다. 따라서 상류의 계곡물이 일부 지하관로를 통해 청계천 수계로 들어오더라도 이를 생물 이동이 가능한 자연 상태의 지천 유입이라고 보기는 어려웠다. 또한, 성북천, 정릉천 자체에도 지하철 유출수, 재이용수 등의 보충수가 들어가므로 공개 자료만으로는 청계천 유량중 지역유출수의 비율을 정확히 산정하기 어렵다. 청계천 복원에서 복원한 수로 길이만으로 평가할 수는 없다. 청계천 수계중 자연계곡수의 청계천 유입량과 전체 유지용수의 비율을 높이는 노력은 계속해서 숙제로 남아 있다. 청계천 연결성 회복의 핵심은 물을 관로로 넣는 것이 1차 목표였고, 상류계곡-유입지천-청계천-중랑천이 깨끗한 물과 퇴적물로 이루어지고, 생물이 자유롭게 이동할 수 있는 수계로 재구성하는 것은 앞으로 해결해야 할 숙제로 남겨졌다.

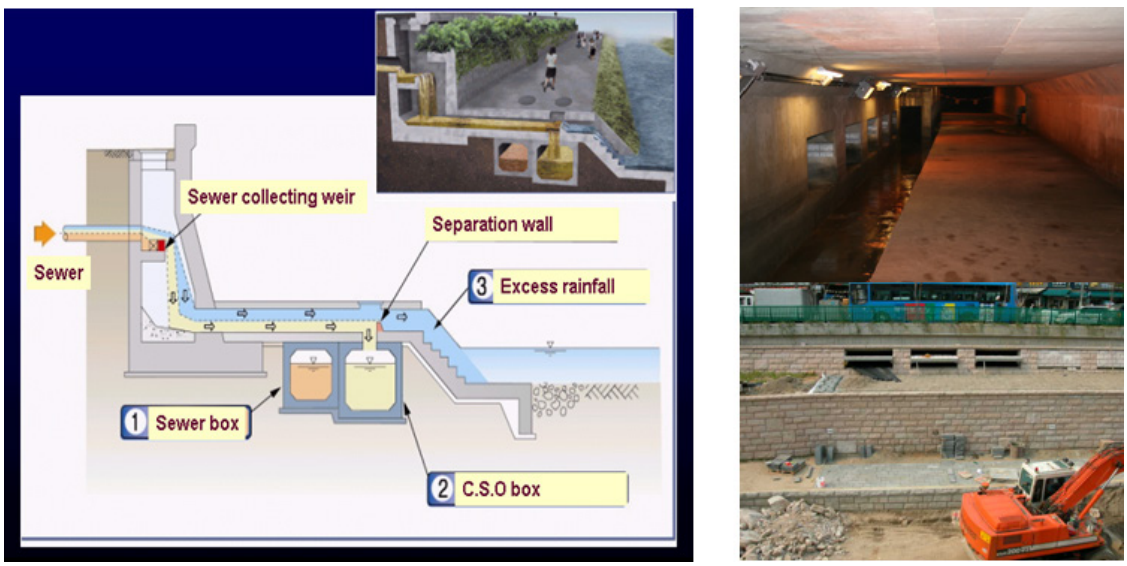


구 분	당초설계(톤)		변경설계(톤)	
	지 점	누 가	지 점	누 가
시점부	49,100	49,100	65,380	65,380
삼각동	1,500	50,600	11,520	76,900
동대문	8,500	59,100	8,500	85,400
성북천	12,600	71,700	12,600	98,000
지하수	22,000	93,700	22,000	120,000

〈그림 6〉 청계천 유지용수의 공급 체계

청계천 복원 구역의 물 관리는 다른 도시하천과 비교해 장단점을 함께 가지고 있다. 앞서 언급한 바와 같이 청계천의 14개 지천 중 발원지에서부터 물이 흘러 본류에 유입되는 하천은 하나도 없다. 복원구역은 수심 40 cm의 물이 일정하게 흘러가기 때문에 수질이 악화되기 쉬운 갈수기에도 수체가 안정되어 있고, 여름에도 신선한 수체를 제공하고 있다. 복원이후 청계천에는 하루 약 8~10만 명 정도가 방문하여 생태 탐방을 하고 있다. 늦은 봄부터 이른 가을까지는 많은 사람들이 직접 하천수에 발을 담그며 즐기는 모습을 흔히 볼 수 있다.

청계천 유역의 하수체계는 합류식 하수체계이며, 비가 오면 하수관로의 하수와 합쳐져서 우수가 청계천으로 직접 흘러들어 간다. 오염도가 높은 초기우수가 청계천으로 흘러 들어가면 물고기가 일시에 폐사하는 큰 영향을 미칠 수 있다. 초기우수의 영향을 감소시키기 위해 시간당 2 mm 강우의 빗물을 감당할 수 있는 대형 암거가 설치되었다〈그림 7〉(Lee, 2004). 신설된 대형 암거의 합류식 하수도에서는 초기 강우시부터 곧 바로 우수와 하수가 섞이기 때문에 하수량이 많이 발생하는 시간대에는 더 이른 시간에 수문이 열려 우수와 오수가 섞인 물이 청계천으로 들어오는 경우도 있다. 이런 이유 때문에 초기우수가 월류되어 청계천에 유입될 경우 물속 생물은 급격한 수질 변화에 따른 큰 충격을 받을 수 있어 수질관리에 어려움이 있을 수 있다.



〈그림 7〉 하수와 고농도의 초기 빗물을 모으기 위한 합류식 하수체계의 용량 증설

5. 생태통로

청계천 중상류의 핵심 문제는 물이 흐르는 통로는 만들어졌지만, 물속 하상-물가-수변대가 자연스럽게 이어지는 생태적 천이공간이 매우 좁다는 현실이다. 청계광장에서 무학교 사이는 하도에서 수변대로 이어지는 생태적 천이 공간이 매우 좁기 때문에 중상류의 하천 생태축 구축을 위한 생태축 공간확보와 기능을 효과적으로 살려야 한다. 수백년 도심지역 복원하천에서 수변공간을 넓게 확보하는 것은 많은 제약이 따른다. 따라서 전 구간을 뜯어 고치기 보다는 통수, 홍수 안전을 확보하면서 일정 간격마다 자연성이 높은 생태거점을 만들고 이를 연결하는 방식이 현실적인 대안으로 보인다. 청계천 수생생물의 이동통로 연속성을 온전하게 이어가기 위해서는 물속 하상, 물가, 수변대 세 공간이 하나로 연결되어 온전한 기능을 유지하여야 한다〈표 1〉.

▶ 종적 연결 개선: 성북천, 정릉천 등의 지천과 중랑천 등의 보·단차로 물고기 등의 하천생물이 이동하는 데 제약이 많다. 연결된 지천들과 한강 수계의 물고기 등은 수로를 따라 이동할 수 있도록 완경사 여울과 우회 수로를 설치하여야 한다. 또한, 한강 본류와 연결되는 중랑천 하류부는 수질의 오염도 차이로 인해 물속 생물이 청계천으로 이동하는 데 제한 요인이 되고 있음.

▶ 횡적 연결 개선: 하천수와 토양 식생의 접촉이 부족하기 때문에 물이 드나드는 얕은 습지와 침수대의 조성이 필요하다.

현재의 청계천 복원 목표는 과거 자연상태의 청계천을 그대로 재현하는 것이 아닐 것이다. 원형에

〈표 1〉 복원 목표는 하천 생태통로 3 공간의 연결

구분	현재 한계점	복원 방향
물속 하상	평탄함. 유속·수심 단조로움 청계시점-무학교 수로는 공극 없는 단단한 차수 하상임	여울·소, 완류역, 자갈톱 조성하여 흐름 다양성 유도. 자갈층 내부로 물과 생물 접촉 공극 확보
물가	수직, 급경사 호안. 수서곤충, 어류의 미소서식지 부족	물가를 수직 경계에서 완만한 전이대 조성
수변대	완충 수변대 부족. 산책로와 구조물이 수로와 근접하여 도심속의 물의 정원 역할이 큼	계단형 수로-평시 수생식물대, 강우시 잠기는 습생초본대, 큰 강우시 잠기는 관목·초지대, 보행로 연결 육상 완충대

▶ 종적 연결 개선: 성북천, 정릉천 등의 지천과 중랑천 등의 보·단차로 물고기 등의 하천생물이 이동하는 데 제약이 많다. 연결된 지천들과 한강 수계의 물고기 등은 수로를 따라 이동할 수 있도록 완경사 여울과 우회 수로를 설치하여야 한다. 또한, 한강 본류와 연결되는 중랑천 하류부는 수질의 오염도 차이로 인해 물속생물이 청계천으로 이동하는 데 제한 요인이 되고 있다.

▶ 횡적 연결 개선 : 하천수와 토양식생의 접촉이 부족하기 때문에 물이 드나드는 얕은 습지와 침수대의 조성이 필요함.

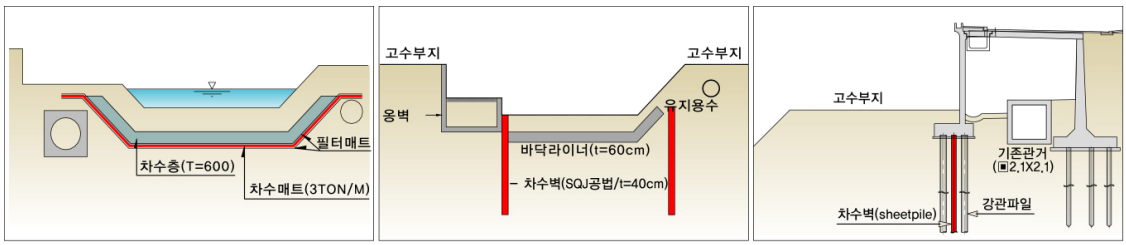
가까운 복원은 사실상 꿈일 가능성이 크다. 현재의 복원은 제한된 도심공간 안에서 자연 하천에 근접하는 핵심 기능을 회복하는 것이다.

6. 하천 하도와 하상

복원 청계천 중·상류는 하상이 굵은 모래로 되어 있어 누수에 취약한 구조를 가지고 있었다. 공급된 물 손실을 3% 이내로 줄이기 위해 하상에 진흙 매트를 설치하였으며, 평균 깊이 10 cm, 두께 50 cm에 이르는 누수 차수벽을 고압분수식 몰탈로 수로 양쪽에 설치하였다〈그림 8〉(Lee, 2004). 수로에는 징검다리 28개를 전략적으로 설치하여 물의 속도를 조절하였으며, 시민들이 이용하도록 하였다. 청계광장에서 무학교 부근까지의 구간처럼 하상이 다져지거나 차수되어 하천수의 수직 침투가 제한된 하도에서는 자갈을 표면에 깔아 놓더라도 자연하천의 핵심 기능인 하상 간극수역(Hyporheic zone, 하상 아래에서 하천수와 지하수가 교환되는 구간)이 형성되기 어렵다〈그림 9 및 10〉. 하상은 구조와 기능적으로 살아있는 여과층이 아니라 얇은 포장층만 있는 포장된 수로에 가깝게 조성되었다. 수질이 겉보기에는 깨끗해 보여도 자정능력, 수서곤충 등 물속 생물의 다양성, 홍수 후의 회복력은 낮을 수밖에 없다. 청계천에서는 자갈층의 미세입자가 유기물로 막히는 하상공극 폐색이 아니라 복원시 적용한 하부 다짐과 차수에 의해 구조적으로 하천수의 깊은 투수와 지하수의 교환을 아예 차단시켰다.

7. 하상 기능과 역할

본래의 청계천 하상은 흙, 모래, 자갈, 호박돌 등이 자연스럽게 섞인 충적하상으로 물이 하천 바닥으로 들어갔다가 수십 cm, 수 m 하류에서 다시 올라온다. 이 과정에서 하천수의 하상 침투와 지하수 교환이 일어나고, 미생물에 의한 유기물 분해가 되고, 자갈 틈은 수서곤충이나 물고기의 은신과



〈그림 8〉 청계천 유지용수의 손실방지 설계



〈그림 9〉 복원 상류 구역의 하상차수막·다짐 공사(좌)와 공사 후의 물 흐름(우)(저자 촬영, 2005~2006)



〈그림 10〉 청계천 복원 상류 구역(좌)과 자연하천 하상의 자갈층(우)(저자 촬영, 2005~2006)

산란처가 된다. 얕은 여울과 작은 소를 형성하여 유속의 차이가 있는 서식지의 다양성이 이루어진다. 갈수기에는 습윤 공간과 피난처를 제공하며, 홍수시에는 퇴적·침식에 따른 서식지 재편이 이루어져 다양한 생활공간이 만들어진다.

▣ 청계천 하도와 하상의 생태적 취약 요인들

▶ 하상 차수와 강한 다짐으로 하상 간극수가 발달할 수 있는 깊이가 제한됨.

▶ 하천수의 인공 공급으로 자연적인 갈수, 평수, 홍수시 리듬과 지하수 교환 약해짐.

▶ 단순한 하폭과 수심으로 여울, 소, 모래톱과 측수로가 충분하지 않아 하상 입자의 크기와 유속의 균질화가 이루어짐. 생태학적으로는 하상의 모양만 단순해지는 것이 아니라 물의 흐름, 하상 재료, 서식처 및 먹이망까지 획일화 됨.

▶ 강우 초기에 도로먼지, 미세입자와 유기물 등의 도시 비점오염물이 단시간 내에 유입됨.

▶ 상류 발원수계 등의 수계내 자연 지천과의 연결 부족은 홍수나 청소 후 수서곤충과 같은 물속생물의 재유입을 제한함.

▶ 반복적인 인위적 청소는 퇴적물뿐만 아니라 생물막, 수서곤충, 물속생물의 알까지 제거할 수 있음.

결국, 청계천 하상의 개선 목표는 단순히 바닥을 깨끗하게 보여주는 것이 아니라 투수성, 산소교환, 생물 피난처, 입자의 이동성을 회복하여 생태통로의 구조와 기능을 향상시키는 것이다.

Ⅳ. 생물에게 자연을 묻다

1. 다슬기 이야기

다슬기는 흔히 깨끗한 물에서 사는 지표생물이자, 하천의 청소부라고 한다. 다슬기류는 하천 바닥을 기어다니면서 돌 표면의 부착조류, 미생물막, 미세유기물을 긁어먹는 저서성 연체동물이다. 다슬기가 방류 후에 안정적으로 정착하여 살아갈 수만 있다면 청계천 수체의 수질뿐만 아니라 하천 바닥의 물리적 안정성과 먹이망의 성숙도를 동시에 확인할 수 있는 행사가 있었다.

▶ 2006년 10월 12일 산청군 경호강에서 채집한 참다슬기 약 30만 개체, 60kg을 청계천에 처음 방류함. 2007년(2회)과 2008년에는 60kg과 200kg 정도의 추가 방류함.

▶ 2009년까지 네 차례의 방류를 통하여 언론에서는 총량 약 300만 마리의 다슬기를 방류했다고 추산함〈그림 11〉(뉴시스 통신사, 2006~2009).

▶ 당시 서울시와 산청군의 방류목적은 자연으로 돌아온 청계천을 체험하고, 산청군의 다슬기가 바위에 붙은 조류와 유기물을 먹어 청계천 수질을 개선하여 다슬기를 먹이로 하는 반딧불이 유충이 돌아올 가능성까지 기대함.

▶ 그러나 뒤이어 다슬기는 정착하지 못하고 모두 사라졌다는 비판 보도가 있었음(SBS 라디오, 2010)〈그림 11〉.

서울시설공단의 청계천 생태계 모니터링 학술 연구(2010)에서는 다슬기가 방류된 2006년에 곳체 다슬기가, 2008년에 다슬기가 확인된 것으로 보고되었으나 2009년과 2010년에는 이들의 서식을 확인하지 못하였다.

그 후 청계천에서 다슬기를 봤다는 사람들은 아무도 없다. 수생태계가 건강한 다른 수계에서 살던



〈그림 11〉 청계천에 산청군 경호강의 다슬기 방류 이후 언론 보도(2008-2010년)

〈표 2〉 청계천의 다슬기 서식 환경과 예상되는 문제들

생태조건	다슬기 최적 서식 조건	청계천에서 예상되는 문제
하상	다양한 크기의 자갈과 틈세	평탄한 인공 하상, 매끈한 구조물, 공극 없는 차수용 자갈
유속	여울과 소가 교차되는 피난처 존재	강우시 급격한 유속상승 및 유량증가
먹이	충분한 부착조류, 미생물막	세척, 교란으로 생물막 형성 불안
수질	높은 용존산소, 수질 안정성	도시 비점오염원, 초기 강우시의 고농도 오폐수 유입으로 간헐적 충격
수온	대기온도 따라 천천히 변하는 자연 수온	유지용수의 얕은 수심에 따른 변동
피난처	돌 밑, 깊은 웅덩이, 수변뿌리	홍수시 피난처 부족
번식	치패가 머물 수 있는 미소 서식처	미소 서식처 부족과 단순화

다슬기를 청계천으로 인공적으로 들여와 정착시키는 일은 한강수의 수질과 수량만으로 해결할 수 있는 문제는 아니었다. 다슬기가 살아가는 데 필요한 수질의 연속성, 하상, 유량, 먹이, 피난처가 갖춰지지 않은 상태에서 대량 방류부터 하는 것은 생물과 하천생태계를 이해하지 못한 예견된 참사였다〈표 2〉. 2006년부터 2009년까지 방류된 약 300만 개체의 다슬기가 아직까지 살아있다는 조사발

표는 없었다. 사실 다슬기가 살아있다면 하천을 산책하면서도 돌 주변에서 이끼를 갉아먹기 위해 기어다니는 모습이 쉽게 관찰되었을 것이다. 청계천에 방류한 산청군의 다슬기가 정착하지 못한 사실을 두고서 우리는 훼손된 생태계의 자연성을 찾아주었다는 자만심에 부끄러워 해야 한다. 이는 엄밀하게 생태복원 사업이라기보다 자연성이 훼손되지 않은 하천에서 사는 지표생물을 이용한 대량 방류행사 성격의 행사였을 뿐이다. 최소한 다음과 같은 자연환경의 회복이 이루어져야 했다.

우리는 흔히 생태계 이해에 대한 오류 속에 살아가고 있다. 청계천은 자연유량이 아니라 유지용수에 의존하는 하천이다. 단순한 인공 하상과 먹이원인 부착생물의 활착 부족, 자연하천인 산청 경호강과 청계천의 환경차이, 도시 비점오염원과 초기강우시 하수 월류수의 수질 충격, 하상 정비와 청소 등의 반복적 교란이 주는 충격이 얼마인지 충분히 이해하지 못하고 있다. 또한, 자연하천에서는 홍수 후 피난처에서 살아남은 개체가 다시 퍼져나가지만, 연결된 피난처가 부족한 인공하천에서는 매번 다슬기 개체군이 초기화된다는 사실도 알아야 한다. 다슬기를 넣으면 물이 깨끗해진다가 아니라 건강한 하천 환경이 갖춰졌을 때 그 결과로서 정착할 수 있는 생물임을 알고 있다면 자연과 공존하는 사실에 한 걸음 더 다가갈 수 있을 것이다. 청계천 광장의 스프링 조형물의 바램이 이루어지기 위해 아직은 노력해야 할 일이 많다는 현실을 겸허하게 받아들여야 한다.

2. 물고기 이야기

청계천 복원은 복개도로와 고가도로를 철거하고 물길과 수변공간을 되살린 기념비적인 큰 성과라고 할 수 있다. 하수가 흐르던 복개하천을 열어버린 과업은 조선왕조 태종이 시도한 이후의 제2 개천사업이었다. 수질, 수변경관, 도시 열환경, 시민의 접근성이 획기적으로 개선되었다. 그러나 생태학적으로는 자연하천의 완전한 복원보다 정제된 한강수와 지하수 등을 계속해서 공급해 유지하는 인공 개방수로형 도시하천이라는 사실도 알아야 한다. 이와 같은 복원 청계천의 생태계 회복을 증명하기 위해 외부 물고기의 계획 방류와 시민 방생까지 이루어진 상태의 물고기 군집을 보고 생태계가 회복되어 스스로 돌아온 생물로 여겨서는 안된다. 물고기가 돌아왔다는 말은 어떤 종이 한 번 채집되었다고 해서 돌아온 것으로 표현해서는 안된다. 다음과 같은 조건이 확인되어야 한다.

- ▶ 자연 유입: 중랑천, 정릉천 등 연결수로에서 이동할 수 있어야 함.
- ▶ 자립: 서로 다른 연령대의 개체와 치어가 여러 해 반복 확인되어야 함.
- ▶ 번식: 산란상, 알, 치어 또는 당해 연도생 개체가 확인되어야 함.
- ▶ 지속: 인공 방류없이 최소 3~5년 이상 개체군이 유지되어야 함.

▶ 먹이망 완전체: 어류는 조류, 부착조류, 수서곤충, 조개류까지 먹이사슬로 연결되어야 함

이런 관점에서 자연생태계 회복을 위한 다음과 같은 관리대책이 필요하다.

▶ 원칙적으로 외부 물고기 방류를 중단해야 된다. 멸종위기종 복원처럼 법적, 과학적 필요가 있는 경우를 제외하고는 전시성 방류, 종교적 방생을 금지할 필요가 있음.

불가피하게 타 지역 물고기를 방류하여 복원할 경우에는 한강수계 동일 유전집단 확인, 질병·기생충 조사, 서식처 수용력 조사, 방류개체 표지, 방류 전후 대조구 조사, 최소 5년 간의 번식 모니터링을 할 필요가 있다.

▶ 전체 종수 대신 자연유입 추정종, 자립번식종 등의 '자립 개체군'을 중요시 해야 함.

▶ 청계천과 중랑천의 생태적 연결성을 높여야 함.

생물은 깨끗한 물도 중요하지만 이동 통로가 있어야 한다. 하류 합류부의 급격한 유속, 수위 차를 완화해 물고기의 이동이 용이해야 하며, 정릉천·성북천 등 연결 회복이 중요하다. 물고기만의 이동이 아니라 참게 등의 저서성대형무척추동물이 이동할 수 있는 연속 하상의 조성도 중요하다.

▶ 단순한 수로를 다양한 서식처로 만들어야 함.

청계천 복원 구간은 얕고 빠른 하나의 수로로 관리되고 있다. 중상류의 경우 하상 다짐과 단순화로 인해 홍수시 물속생물이 피할 수 있는 측면 피난처, 치어가 살 수 있는 얕은 가장자리가 필요하다. 청계천 중,상류의 하도는 안정적인 물길을 유지하기 위해 자연하천이 가지고 있는 여울-소의 반복 구조가 없다. 하천 바닥에 단단히 고정된 자갈·호박돌 등은 치어, 수서곤충, 다슬기 등이 유속 변화시 이용할 피난처가 될 수 없다.

청계천에는 분명 생물 다양성이 증가하였다. 20년이 넘는 동안 대부분의 물고기들은 실제로 수로를 통해 유입되고 번식을 한 것으로 보인다. 하지만 2006년도의 갈겨니처럼 수계가 다른 종을 방류하는 사례, 2008년도의 참종개, 꺽지 등을 대량 방류(SBS 뉴스, 2010)하여 종수와 깃대종을 늘리는 것은 자연생태계 회복으로 보기 힘들다. 우리는 청계천 서식지의 정확한 실태를 알고 개선 대책을 강구하여야 한다. 청계천은 과거 생물이 살 수 없던 복개 공간에서 다수의 생물이 살아가는 도시 수변공간으로 회복되었다. 하지만, 발원수 없는 유지 유량, 상·하류 물길 불연속, 하도와 수변대 인공성으로 인해 자립적 먹이망을 갖춘 하천으로 완전히 복원된 하천은 아니다. 무조건적인 생물다양성을 추구하기 위해 외부 생물을 들여다 놓은 행사보다는 생물이 스스로 돌아와 번식하고 홍수 후에도 다시 회복할 수 있는 환경 조건을 만드는 노력이 필요하다. 국립중앙과학관·서울시설공단의 자료에 의하면 2025년 청계천 물고기는 7목 9과 32종 1품종으로 33분류군이 살고 있다고 한다. 우점종은 피

라미(38.1%), 참붕어(17.2%)였다. 이는 복원 직전의 2003년의 4종보다 크게 늘어난 결과이다. 이와 같은 어류수 증가는 복원 청계천의 물고기 서식 환경이 훨씬 좋아졌지만 어종 수 증가 만이 하천의 자연생태계 복원을 의미하지는 않는다. 중랑천과 한강에서 자연적으로 이동한 종들과 시민과 기관의 방류로 유입되어 살고 있는 종 등을 구분해서 파악해야 할 것이다. 하천의 수질과 유량의 안정성이 확보된다면 물고기의 이동에 의한 유입은 쉽게 이루어질 수 있다. 한강에는 다수의 물고기들이 풍부하게 분포하고 있다. 서울 한강 본류에서는 2022년 기준 총 69종의 어류가 확인되었으며(서울특별시, 2022), 이 가운데 일부 종은 중랑천 합류부를 통해 청계천 하류로 자연스럽게 유입될 가능성이 높다.

청계천의 수로 연결은 물리적인 방해보다는 수계환경과 중랑천 합류부의 수질환경의 차이로 인해 한강 본류의 물고기들이 유입하는 데 방해를 받을 가능성이 크다. 중랑물재생센터의 방류수 수질기준은 BOD 10mg/L이하, 총질소 20mg/L 이하로 한강 본류와 청계천 수질에 비해 높은 편이다, 우리나라의 하수처리장 근처는 수역의 수질관리에 어려움이 많다. 우리의 하수처리장은 강우시 우수가 오수와 합류되는 시스템으로 인해 강우시에는 미처리 하수가 방류구로 배출되고 있는 시스템으로 인해 관리의 한계점이 분명히 있다. 중랑천 유입부의 수질을 개선하여 한강 본류의 물고기들이 쉽게 유입할 수 있는 여건은 시급히 개선해야 될 현안이다. 중랑물재생센터가 관리하는 청계천 유역의 합류식 하수도에서는 일반적으로 15분 누적강우량이 2mm 이상(8mm/h)이면 수문이 열려 우수와 오수가 섞인 물이 청계천으로 들어올 수 있다. 여기서 주의할 점은 비가 내리기 시작하면 합류식 관로안에서는 즉시 우수와 생활하수가 섞이기 때문에 서울시 초기우수 연구에서는 노면이 젖을 경우 관로 상태에 따라 약 3mm/h의 약한 강우에서도 월류가 일어날 수 있어 수질관리에 어려움이 많다. 붕어나 잉어와 같이 수질오염에 강한 종들은 평상시의 수질과 수량에도 물길을 따라 이동할 것이다. 특히 산란기에 상류의 산란처를 찾아가는 잉어류는 이동 개체수가 많을 것이다. 큰 홍수가 아닐 정도로 하천의 물이 많아지면 한강의 물고기들은 중랑천 유입부로 접어들어 청계천으로 올라올 가능성이 있다. 홍수가 가라앉고 난 후, 물줄기를 따라 올라온 물고기들이 청계천 환경에 적응한다면 새로운 정착종이 늘어날 것이다.

청계천 중상류를 산책하다 보면 엄청난 크기의 잉어가 떼를 지어 헤엄치고, 산란기에는 혼인색을 띈 피라미 수컷들이 무리지어 아름답게 유영하는 것을 흔하게 볼 수 있다. 사람들은 떼지어 유영하는 물고기들을 보면서 청계천 복원의 효과를 실감하고 있다. 하지만 물고기 입장에서 생각하면 저렇게 많은 잉어와 피라미들의 먹이는 무엇이며, 먹이원은 충분할까 하는 기본적인 의문이 든다. 산책하

는 시민들도 모두 알고 있다.청계천 중·상류의 하천 하상은 자갈과 호박돌이 있지만 하상 패임을 방지하기 위해 물 한방울도 침투할 수 없는 단단한 하상이다. 사실상 시멘트 하도나 마찬가지다, 거기에는 수초도, 수서곤충도, 다슬기와 같은 연체동물도 살아가기 힘든 인공 수조나 마찬가지일 것이다. 잘 꾸며진 물 흐르는 정원을 보고 있는 것이다. 일반적으로 하천생태계가 유지되려면 먹이사슬의 제일 아래에는 부착조류와 수생식물, 수서곤충과 연체동물, 작은 물고기, 큰물고기 순서의 피라미드가 형성될 것이다. 육안으로 봐도 청계천의 물속생태계는 먹이사슬의 상위 지위를 차지하고 있는 대형 잉어, 피라미의 생체량이 훨씬 많을 것으로 추정할 수 있다. 먹이사슬의 하부구조를 이루고 있는 부착조류, 수초, 수서곤충 등의 작은 물벌레 등이 크게 부족하여 먹이 피라미드는 완벽한 물구나무를 섰다고 볼 수 있다. 자연생태계에서는 볼 수 없는 큰 어항 속 풍경과 같다는 것을 알고 나면 불편한 마음이 커진다. 우리가 자랑하고 픈 청계천 생태계도 아는 만큼 보이고, 아는 만큼 이해하게 된다.

V. 맺는 말

청계천이 살아있다는 것은 단순히 청계천에 물이 흐르고 생물이 보인다는 의미는 아닐 것이다. 청계천이 살아 있다는 것은 외부의 인공적인 개입에 의존하지 않고서도 물-하도-생물이 서로 연결되어 스스로 순환하고 회복되면서 건강하게 변화하는 하천이 되는 것을 의미한다. 현재의 청계천이 복개 구조물을 걷어내고 햇빛과 물길을 시민들에게 돌려주었다는 점에서는 분명히 살아났다. 그러나 외부에서 공급되는 유지용수, 단순하고 고정된 수로, 상류와 지천의 단절, 제한된 범람 공간 때문에 물이 흐르는 도시공간, 물의 정원 상태에 머무르고 스스로 작동하는 하천생태계로는 아직은 불안정하다.

청계천의 미래 목표를 설명하는 생태학적 틀로서 살아있는 청계천을 만들어가는 방안은 다음과 같이 구성해 보고자 한다.

- ▶ 외부에서 넣는 물에서 유역이 만드는 물로의 전환이 필요하다. 청계천의 근본적인 생태적 한계는 자연유량보다 하루 약 12만 톤의 인공 유지용수에 크게 의존한다는 점이다. 건물 지붕과 광장에 내린 빗물을 저류조에 담아 천천히 청계천에 유입하는 방안. 백운동천, 삼청동천, 정릉천 등 옛 지천의 물길을 가능한 구간부터 살리고 생태적으로 연결하는 방안 등을 통하여 자연유출수가 차지하는 비율을 늘려가야 한다.
- ▶ 단순한 수로를 다양한 하도로 바꾸어야 한다. 하천의 생물다양성은 물의 양만으로 결정되는 것

은 아니다. 빠르고 얕게 흐르는 여울과 느리고 깊은 소, 하상 입자, 치어가 피신할 수 있는 측수로, 수서곤충과 물고기 들의 은신처 등이 다양하게 갖추어 있어야 한다.

- ▶ 물가와 수변대를 넓혀 완충지대를 확보해야 한다. 청계천 중상류는 보행구간과 직립형 벽면이 많아 수변대 완충지역이 특히 좁다. 수서곤충 유충은 물속에서 성장한 뒤 물 밖으로 나오며, 양서류와 조류도 물가와 수변대 육지를 동시에 이용하기 때문이다.
- ▶ 발원지-지천-청계천 본류-한강의 연결성이 회복되어 상·하류간의 물, 퇴적물, 생물이 이동할 수 있어야 한다. 물고기의 유입을 용이하게 하기 위해서는 중랑천 합류부의 흐름과 수질을 개선해 한강 수계와의 이동통로의 접근성과 이용성을 높여야 한다.
- ▶ 생물종의 회복은 방류가 아니라 자연적인 정착을 원칙으로 하여야 한다. 인위적으로 다른 지역의 물고기나 다슬기를 가져다 놓는 것은 진정한 복원이 아니다. 서식지가 적합하지 않으면 방류개체는 사라지고, 살아 남더라도 기존 집단의 유전적 특성을 교란할 수 있다.
- ▶ 수질과 하천 바닥의 건강성을 함께 관리해야 한다. 맑아 보이는 물이 생태적으로 건강한 물은 아니다. 생물이 이용할 수 있는 용존산소, 수온, 유기물, 하상 틈새 등의 상태가 중요하다.
- ▶ 하천이 스스로 움직일 수 있는 공간을 허용하는 관리가 필요하다. 살아있는 하천은 항상 같은 모습으로 고정되어 있지 않다. 홍수 뒤에는 자갈이 이동하고 오래톱의 위치가 바뀌며, 식생도 다시 형성하는 것이 자연스런 현상이다. 홍수 안전에 지장이 없다면 정돈된 경관보다 생태적 기능을 우선하는 적응형 관리의 검토가 필요하다.
- ▶ 시민이 관찰하고 돌보는 청계천을 만들어야 한다. 돌아온 생명의 의미를 체험하고 확인할 수 있는 생태모니터링으로 발전해야 한다. 시민. 학교, 전문가가 함께하는 생태모니터링을 운영, 평가하고 정책에 반영시켜야 한다.

청계천이 살아났다는 성과는 단순한 방문객 수나 발견된 생물종 수로 평가할 수는 없다. 생물을 가져다 놓은 청계천이 아니라 생물이 스스로 찾아와 살아가고 번식할 수 있는 하천이 되어야 한다. 단순하게 물을 더 많이 흘리는 것으로는 부족하다. 자연 유량의 증가, 다양한 하도, 수용 가능한 수변대, 지천과 한강 수계와의 연결, 건강한 하상을 갖추고 나서 생물의 자연 정착이 일어난 온전한 하천생태계가 되는 것이다. 청계광장의 스프링 조형물은 물길이 시작되는 곳에 항상 서 있으면서 자신을 닮은 다슬기가 무리지어 건강하게 살아가는 청계천의 변화된 모습을 보고 싶은 것이다. 도시 사람과 생물이 함께 공존하는 자연하천으로 변한 청계천이 되기를 바라는 마음이 커진다.

참 고 문 헌

국립중앙과학관, 서울시설공단. 2025년 청계천 담수어류 학술조사.

뉴시스 통신사, 2006. 10. 12, 2007. 3. 31, 2008. 4. 10, 2009. 10. 18일자 보도 등. 다슬기야 청계천에서 잘 살아라.

서울특별시 보건환경연구원, 2003. 청계천 생태계조사 보고서.

서울특별시, 2003. 청계천 복원사업 환경영향평가서.

서울특별시, 2022. 제9차 한강생태계 조사연구보고서.

서울특별시 청계천복원추진위원회, 2002. 서울의 꿈과 희망.

이인근, 2006. 청계천 복원 1주년 기념 국제학술회의 강연록.

청계천 생태계 모니터링 학술연구, 2010. 서울시설공단.

홍경환, 2017. 공공미술, 도시를 그리다-우리가 몰랐던 공공미술에 관한 이야기.

Lee, In-Keun, 2004. "Cheonggyecheon Restoration"-13th Northeast Asian Conference on Environmental Cooperation (NEAC), Seoul, Korea, Dec. 21-22, 2004.

SBS 뉴스, 2010. 5. 31 방송. 청계천 민물고기 방류 의혹.

SBS 라디오, 2010. 8. 13 방송. 서두원, 최영주의 SBS 전망대-최용성 목사의 청계천에 뿌린 다슬기, 한마리도 없다.