

# 도림천 하천살리기 기본 구상

김진홍\* · 유정희\*\*

## 1. 서론

우리나라의 도림하천은 도시화에 따른 불투수층 면적의 증가와 하류에 위치한 하수처리장까지 관거를 통한 전 유량의 차집 및 이송으로 인하여 중·소규모 수문순환 단계가 인위적으로 단절되어 심각하게 건천화되어 있으며, 평상시 유입되는 오염물질과 강우시 유입되는 비점오염물질의 영향으로 인하여 수질이 매우 열악한 상태에 있다. 따라서 중소하천 인근을 중심으로 개발 가능한 지표수를 확보함과 동시에 수질개선이 절실히 요구된다.

산업발전과 더불어 가속화되고 있는 도시화 현상과 녹지개발, 아스팔트화 등은 불투수층 면적을 증가시키고 지하수 함양을 어렵게 만들어 지하수 및 지하수위 감소라는 수문학적 문제를 야기한다. 즉, 하천수의 주요 공급원이 되는 강우가 단기간 내에 유출되어, 갈수기에는 지하수량 부족으로 인하여 하천이 건천화되는 현상이 발생된다.

한편 도림하천의 일부 구간은 복개되어 오염이 더욱 가속되고 있으며, 호안과 고수부지는 콘크리트로 덮여 있어 하천 생태서식에 부정적인 영향을 미치고 있다. 이와 같은 도시하천의 건천화 현상은 수질오염 및 생태계 파괴 문제와도 직결되며, 이를 해결하기 위해서는 하도내 저류시설 설치, 투수층 면적의 확대 및 지하수 함양 등 단절된 수문순환계의 회복이 절대적으로 필요한 실정이다. 또한 도림하천의 건천화에 따른 하천 유지유량의 부족, 하천 환경기능을 지닌 녹색공간의 부족 및 수질오염의 증가는 시민의 친수기능 및 휴식공간을 훼손시키고 있어 이의 대책이 요구된다.

본 연구에서는 도림천의 하천살리기 방안을 수립하기 위해, 먼저 도림천과 유사한 도림하천의 하천환경 현황과 복원을 위한 대책 사례를 검토하며, 이를 근거로 도림천의 바람직한 하천살리기 기본 구상을 수립하고자 한다.

## 2. 도림천의 수리, 수문 및 환경 특성

도림천은 관악산에서 발원하여 북서측으로 유하, 도심지를 통과하면서 상류인 대방동 보라매공원 부근에서 우안측으로 유입되는 지방2급 하천인 봉천천과 합류하여 흐르다가 본류인 안양천의 우안측으로 합류된다. 도림천 총연장은 7.47km로 이중 일부가 복개/반복개로 덮여있으며 봉천천은 총연장 5.15km이나 100% 복개되어 구민들이 눈으로는 확인할 수 없게 되어 있다.

도림천은 주변의 주택, 상업지구와 밀접하게 인접해 있기 때문에 자연친화적인 하천으로 되살리면 인근 지역주민들이 쉴 수 있는 훌륭한 친수공간이 만들어 질 수 있기는 하나, 서울시의 하천 중 자연친화적인 하천 조성이 비교적 어렵다는 객관적인 평가를 받는 곳이기도 하다.

하천은 전구간 개수가 완료되었으며 하천 단면은 복단면 형태를 띠고 있다. 구간 주변은 아스팔트나 콘크리트와 같은 불투수층의 증대, 하수 차집관거의 정비로 하천수가 부족하여 건천화가 진행되고 있다. 하상 재료는 불용토를 포함한 실트질 모래 및 자갈, 모래층으로 구성되어 있다. 또한 하천 전 구간은 콘크리트와 석축으로 저수로의 경사면과 제방이 정비되어 있으며, 고수부지 일부는 콘크리트화되어 있다. 일부 제방 위에는 수목이 조성되어 있어 그나마 양호한 하천 경관을 나타내고 있다.

\*중앙대학교 토목공학과 부교수 · 031-670-3355(E-mail:jinhkim@cau.ac.kr)

\*\*건강한 도림천을 만드는 주민모임 대표 · 02-875-4511(E-mail:dorimchun@hanmail.net)

도림천의 하천살리기 사업 계획수립에 지장이 되는 여건은 다음과 같다.

- 복개 및 반복개/상가, 주차장 조성
- 직선화된 저수로
- 석축호안으로 식생활착 지난, 고수부지 일부구간도 석축 및 콘크리트 조성
- 수량부족에 따른 건천화 진행
- 낙차공이 설치되어 생태이동 불가능
- 습지, 식생정화시설 등을 설치할 수 있는 공간 부족



그림 1. 직선화된 저수로



그림 2. 석축호안



그림 3. 콘크리트 옹벽, 고수부지

### 3. 도심하천 하천살리기 사업 사례

성북천 시범구간에 설치된 하천살리기사업의 기본적인 내용을 언급하면 다음과 같다 (성북구, 2002).

- 하도정비 ; 우안은 그대로 두고 좌안은 2.0m 확폭하여 1:0.5로 호안을 설치하고 저수로 설치
- 건천화 방지 ; 단기대책으로 저수로 설치 및 보에 의한 수면 조성. 장기적으로 빗물활용, 지하철 역사 지하수 이용 방안 수립
- 저수호안 ; 돌망태, 나무틀, 사석+야자섬유풀+야자섬유망, 자연석+버드나무 공법 적용
- 고수호안 ; 생태옹벽 공법(설치경사 1:0.3정도)
- 하도 내 ; 거석 배치, 갈대 군락 조성, 누수 방지를 위한 차수매트 설치



그림 4. 도심하천 하천살리기 설계도

시범구간에 대한 수리모니터링 결과는 다음과 같다 (김진홍 등, 2004).

- 성북천 하상경사가 급한 관계로 홍수시 높은 유속과 소류력이 발생되어 일부 고수부지 구간에서 야자

설유망, 식생, 사석 등이 유실되었음.



그림 5 고수부지에서의 사석, 식생, 식생mat 유실

- 특히 시범구간 상류부와 하류부의 복개구간과의 연결지점 부근에서 많은 유실부위 발생
- 식생유실 부위는 주로 야자설유망이 설치된 지점이며, 식생틀이나 둔방터, 나무틀 부위는 유실되지 않았음.
- 저수호안 및 고수호안 공법은 홍수시 유실됨이 없이 수리적 안정성을 유지하고 있었다. 호안에 조성된 식생은 일부 구간을 제외하고는 저수, 고수호안 공히 비교적 잘 활착된 모습을 보였다.
- 고수호안으로 조성, 설치된 식생용벽돌은 급한 법면경사에 적합한 공법으로 판단된다. 법면경사 1:0.3에 견딜 수 있으며, 내부에 조성된 식생(수크림)은 홍수시 유실되지 않았고 팽수기의 건조한 환경에도 잘 자라고 있다.
- 주민들의 휴식처 및 친수공간으로 자리매김하고 있는 모습을 나타내었다.

#### 4. 하천살리기 기본구상

도립천 하천살리기 기본 구상을 간략히 요약하면 다음과 같다.

- 복개 철거 및 퇴적 오니 제거
  - \* 하천이 습취토록 햇빛, 바람, 공기 공급
  - \* 생태서식의 기초 여건 마련
  - \* 오염된 퇴적 오니를 준천하여 통수능 확보 및 저질 개선
- 저수로의 사형 조성
  - \* 직선화된 저수로는 사형시켜 여울과 소가 자연적으로 형성되도록 한다.
  - \* 저수로 사형은 수리·수문 분석을 거쳐서 자연적으로 일어날 수 있는 사형과 가장 가깝게 이루어질 수 있도록 설계되어야 함
- 건천화 방지 (수량확보 대책)
  - \* 도립천 전구간의 수량 부족으로 건천화가 진행되고 있으며, 이의 방지대책으로 수량확보 및 하천유지 용수 공급 대책이 수립되어야 한다.
  - \* 대책으로는 다음 사항을 고려할 수 있다.
    - ① 하수처리수 재이용
    - ② 제단책 소규모 저류지 설치
    - ③ 타수계의 하천수 이용
    - ④ 지하수 개발
    - ⑤ 지하천 역사 배출수 이용
    - ⑥ 빗물침투, 저류시설 설치
    - ⑦ 도심구간의 무수층 면적의 확대
 ← 상기 방안 중, ①이 가장 현실적
  - \* 하수처리수 재이용 방안

- ① 유지유량을 고려하여 하수처리용량 산정
  - ② 펌프장 및 소규모 하수처리장 설치
    - 펌프장 ; 신성초등학교 앞
    - 하수처리장 ; 신림동 144번지 인근 (현실적으로 민원이 적은 서울대 앞 입야지가 적절)
  - ③ 서울대 하수용량(8500m<sup>3</sup>)만을 처리할 수 있는 소규모 하수처리장 설치도 고려 대상
  - ④ 서울대 화학실험실 등에서 사용한 후의 화학수 처리 방안 고려
- 하천 단면의 자연단면 형성
- \* 현재 도립천은 전구간에 걸쳐 복단면이 형성되어 있으나, 이를 지양하고 가능한 자연단면을 형성시키는 것이 바람직
- 호안의 식생활착 유도
- \* 도립천은 저수, 고수호안 공히 콘크리트와 석축으로 설치되어 있어 생태서식에 불리한 여건이다. 따라서 자연친화적인 공법을 적용하여 저수, 고수호안에 식생 활착을 유도하여야 한다.
  - \* 저수호안 공법
    - 자연석+식생 호안
    - 나무틀+식생 공법, 돌쌓기+식생 공법 등

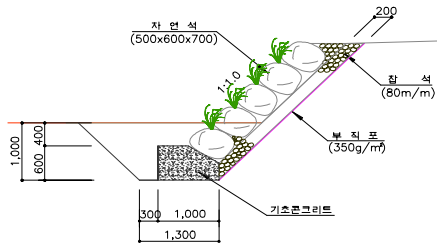


그림 6. 자연석+식생공법 개념도

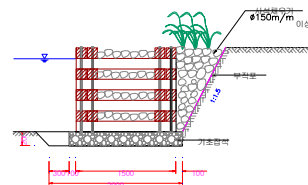


그림 7. 나무틀+식생 공법

- \* 고수호안 공법
  - 생태옹벽 호안

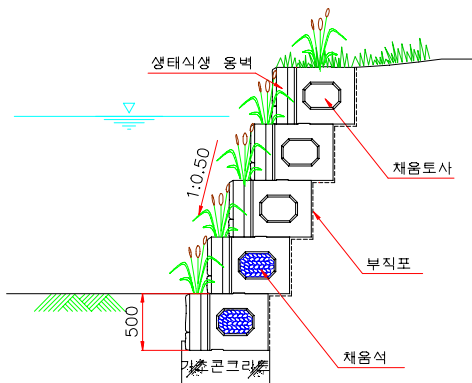


그림 8. 생태옹벽 호안

- \* 석축호안은 배쌓기가 아닌 찰쌓기 공법으로 설치되어 식생활착 유도가 불가능하다.
  - \* 석축호안 일부 구간에서는 관리 부실로 석축이 이탈되고 있다. 따라서 이의 대책으로,
    - 배쌓기 및 공극의 토양충진을 통한 식생 활착 유도
    - 호안 기울기를 완만하게 하여 물리적 안정성을 확보
    - 호안에 수생 생물대를 설치하여 오염물질 정화
- 낙차공 개량
- \* 도립천은 하상경사가 비교적 급한 관계로 하상세굴을 방지하기 위해 낙차공이 설치되어 있다.

\* 낙차공은 도립천 상류(관악산, 서울대 구간)에 8개소 설치되어 있으며, 복개된 구간에도 설치되어 있을 것으로 판단된다.

\* 이들 낙차공은 생태이동에 장애가 되므로 아래와 같이 낙차공을 개량하여야 한다.

- 낙차공 뒷면에 환경사 자연석 설치 (ramp 시설)
- 생태이동 (어도 등) 설치

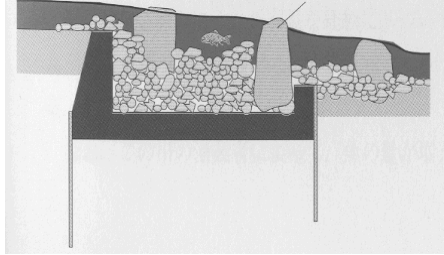


그림 9. 낙차공 뒷면의 환경사 자연석 설치

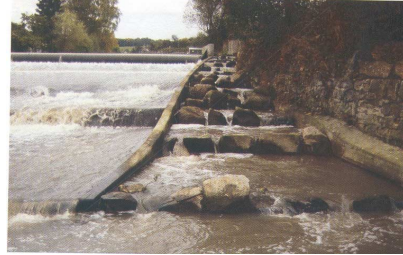


그림 10. 생태이동 시설(낙차공 좌안에 설치)

## 5. 요약 및 결론

본 연구에서는 도립천을 자연형하천으로 복원하기 위한 수량 확보 방안 및 자연친화적인 공법을 적용하였다. 도립천은 하상경사가 급한 관계로 홍수시 높은 유속과 소류력이 발생되어 자연친화적인 공법의 수리적 안정성을 검토하여야 한다. 높은 소류력으로 인해 일부 고수부지 구간에는 식생, 사석 등이 유실될 우려가 있다.

홍수 발생 후 식생유실 지점은 하도에 포함시킴으로써 저수로를 직선화시키지 말고 사행시키는 것이 바람직하다. 만약 식생유실 부위를 다시 보강한다면 홍수시 같은 유실 현상이 반복 발생할 것이기 때문이다.

상기 공법에 대한 성북천에서 수리모니터링 결과 전반적으로 저수호안 및 고수호안 공법은 홍수시 유실 없이 수리적 안정성을 유지하고 있음을 알 수 있다. 고수호안으로 조성, 설치된 생태옹벽 호안은 성북천의 사례를 참조하면 급한 법면경사에 적합한 공법으로 판단된다. 법면경사 1:0.3에 견딜 수 있으며, 내부에 조성된 식생(수크렁)은 홍수시 유실되지 않았고 평수기의 건조한 환경에도 잘 자라고 있기 때문이다.

동절기임에도 불구하고 성북천 시범구간은 흐름이 형성되어 주민들의 휴식처 및 친수공간으로 자리매김하고 있는 모습을 나타내고 있음을 볼 때 도립천 구간에도 이같은 자연친화적인 공법을 적용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## 참고 문헌

1. 관악구(2000). 도립천 친수공간 조성사업 기본계획 및 기본설계 보고서, pp.203-315.
2. 김진홍, 안성식, 위용민(2003). “도심구간 하천살리기 사업의 모니터링과 평가”, 수자원학회 학술발표회논문집(제출 완료).
3. 서울시(2002). 도립천 하천정비기본계획 보고서, pp.29-38.
4. 서울시(2003). 청계천복원 하천정비기본계획(복개구간) 보고서, pp.127-141.
5. 성북구(2002). 성북천 OB동 복개구조물철거 및 하천복원공사 실시설계 용역 종합보고서, pp.37-57.