

논단

1

River & Culture



조운자 | (주)케이코스  
엔지니어링 대표  
(1004wjcho@hanmail.net)

# “유지관리비가 없다”에 대한 해법

조운자 송기선<sup>1)</sup>

## 연재순서

1. 기본계획으로부터 시공까지의 연속성 부재
2. 꽃밭도 아니고 자연천이도 아닌 식재계획의 문제점
3. 생태하천복원사업을 통한 수처리 기능성 진단
4. “유지관리비가 없다”에 대한 해법

### 1. 들어가며

필자는 생태하천복원사업을 위한 설계 및 시공에 참여하면서 만나본 대부분의 관계자들이 유지관리에 상당한 부담감을 갖고 있다는 것을 느끼곤 했다. 그런데 여기서 재미있는 것은 이·치수에 관련되는 저수호안 및 고수호안, 그리고 수

중보와 자전거도로, 가로등 등의 구조물에 대해서는 당연한 것으로 생각하지만 생태하천 본연의 목표인 생태적 요소들에 대해서는 홍수시 대부분 훼손 또는 유실될 것이라는 막연한 불안감을 갖고 있다는 것을 경험하였다.

우리나라 강우 특성상 해마다 겪게 되는 자연현상이지만 올 여름은 유난히 비가 자주 왔고, 국지성 폭우로 인한 수해 및 산사태 피해가 여느 해보다 심하였다.

과연 어떤 요소들이 주로 훼손되거나 유실되었을까?

하천마다 유역적 특성이 다름을 감안할 때 강우 후의 하천

1) (주)케이코스 엔지니어링 차장 (sks22@hanmail.net)

상황들은 각각 다르겠지만 대부분의 경우 하천에 도입한 인공적 요소들의 물성이 그 하천의 토질과 현격히 다른 곳의 훼손정도가 컸다. 즉, 수중보 인근의 저수호안부, 수층부에 면한 고수부지, 특히 자전거도로 주변, 가로등 주변이 주로 세굴되었고, 이 지역의 식생이 유실되었다.

그럼에도 불구하고 이러한 인공적인 요소들은 시민들의 친수활동 및 재산상의 피해를 예방하기 위한 필수적인 요소로 이해하고 있는 반면 하천의 자연성 회복을 위한 생태적인 요소들에 대해서는 다음의 두 가지로 이해하고 있는 것으로 분석할 수 있다. 첫째 이·치수를 위한 하천정비를 하고 나면 생태적 요소는 저절로 도입된다. 둘째 생태적 요소들을 위한 유지관리비가 없거나 유지관리를 담당할 인력이 없다.

필자는 이번 호에서 「“유지관리비가 없다”에 대한 해법」이란 제목으로 글을 쓰고자 한다.

여기서 말하는 유지관리비는 생태적요소를 위한 관리내용을 말하며 필자는 여기서 ‘생태적 요소는 어느 시간이 지나면 스스로를 지켜낼 수 있는 힘이 생기므로 유지관리비가 필요 없게 되지만 인공적 요소는 시간이 지날수록 유지관리 사항이 더 많아지므로 유지관리비가 더 많이 소요된다는 것을 강조하고 싶다.

따라서 ‘유지관리비가 없다’에 대한 해법보다는 유지관리비가 없어도 되는 시점 즉, 생태하천복원의 목표가 달성되는 시점을 단기화할 수 있는 방법에 대한 개인적인 의견을 말하고자 하는 것이며 경험에 의한 사견일 뿐이므로 옳고 그름에 대한 논쟁이 되지 않길 바란다.

## 2. 유지관리지침

환경부와 한국환경공단에서 2011년 1월에 배포한 「생태하천 복원 기술지침서」에서는 유지관리에 대해 다음과 같이 제시하고 있다.

‘유지관리는 생태하천의 완성을 위한 최종적이면서도 반드시 포함될 중요한 과정이다. 특히, 갯대종과 같은 복원생물을 포함하는 생물조사 및 건강성 조사를 지속적으로 시

행하고 이 결과를 통해 필요한 보완조치를 시행하여야 한다.

유지관리에 포함되는 비용은 반드시 확보하도록 계획수립 단계에서부터 고려하여야 한다.

생태하천의 복원은 하천 스스로 건강성을 회복할 수 있도록 하여 하천이 제 기능을 갖게 하는 데 큰 의의가 있으나, 인위적으로 조성된 생태하천이 하천 스스로 기능을 회복할 수 있을 때까지 일정기간이 필요하며 그 기간에 발생하는 여러 가지 방해물은 적절히 제거하거나 파괴된 곳을 보수하여야 한다.

유지관리의 공간적 범위는 저수로를 비롯한 수변, 홍수터, 제방 및 시설물이며, 기능적 관리범위는 수리적 안정성, 생태적 기능성, 자연적 경관성 및 공간적 이용을 포함한다.

유지관리는 일의 성격에 따라서 정기적 유지관리와 비정기적 유지관리로 구분할 수 있고, 정기적 유지관리는 제초, 유사 제거, 수목의 전정 등이고, 비정기적 유지관리는 예기치 못한 침식 또는 퇴적으로 치수상의 문제가 발생한 경우, 시설물이 파괴된 경우, 기타 생태하천 발전에 유리하지 못한 현상이 나타난 경우, 보식 및 재파종이 필요할 경우이다.

물가, 천변초지, 습지 등을 조성하여 생태계의 서식기반이 안정되고 생태적 자연성의 후속적 발생이 이루어질 때 비로소 하천복원사업의 성과를 기대할 수 있다.

하천복원은 생물서식공간의 조성 후에도 자연형성 과정을 모니터링 하면서 후속적인 보완 및 관리를 지속적으로 실시해야 하고 가능한 경제적인 관리방식을 도입하고, 하천구역 내 설치한 시설과 생태계를 대상으로 그 특성에 맞는 관리가 필요하다.

생태하천은 물리적 시설의 조성으로 특정 시점에 완성되는 것이 아니기 때문에 조성 이후 자연현상 및 자연천이 과정과 조화를 이루고 지속적인 유지관리가 더해져야 비로소 진정한 생태하천의 복원이 가능하다. 시설의 준공 후에도 자연형성과정을 모니터링하면서 후속적인 보완 및 관리를 지속적으로 실시해야 하며 대상지의 생태적 수용능력을 감안하여 이용자의 수와 빈도를 한정하는 관리도 필요하다.

유지관리에 있어서도 주민과 단체 등의 활용을 적극 고려



함으로써 저비용으로 큰 효과를 나타낼 수 있으며, 생태하천 복원사업의 중요한 구성요소인 참여형 거버넌스를 구현하도록 한다.

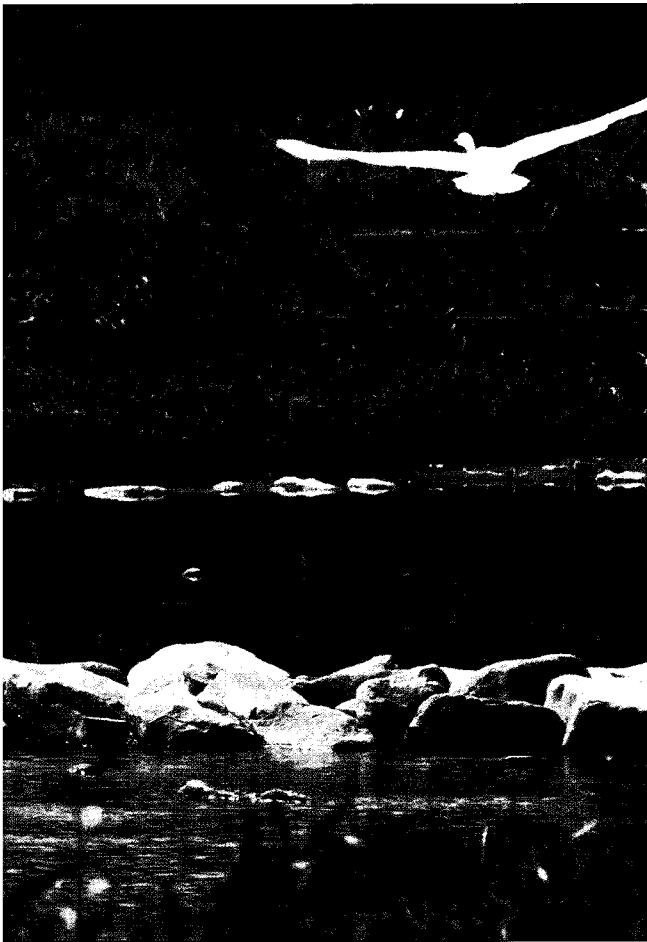
### 3. 유지관리를 최소화할 수 있는 계획

상기 지침대로만 된다면 생태하천 복원사업은 당초의 목적을 충분히 달성할 수 있을 것이다. 그러나 이 지침을 담당자의 입장에서 들여다보면 생태하천 복원사업은 유지관리에 대해 상당한 부담을 가질 수밖에 없다. 특히 생태하천 복원사업이 관공서 위주로 시행되는 것임을 감안할 때 해당 지자체의 인사발령 때마다 담당자가 바뀔 수 있고, 담당자의 잦은 교체는 이렇게 복잡하고 장기적인 유지관리내용을 승계 또는 지속되지 못하게 하는 중요한 원인이 될 수 있다. 또

한 생태하천 복원사업비의 국고보조율이 50~70%인데 반해 유지관리비는 해당 지방자치단체에서 자체 예산을 수립하여야 하므로 자치단체장과 의회 의원들의 의지에 좌우될 수밖에 없는 바 유지관리비가 없다는 주장은 충분히 있을 수 있다.

따라서 생태하천 복원사업이 성공적으로 완성되도록 하기 위해서는 하천 스스로 건강성을 빠르게 회복할 수 있도록 계획단계, 공사단계에서 하천 특성에 맞는 준비를 충분히 함으로써 유지관리에 대한 부담을 최소화할 수 있도록 하여야 할 것으로 생각된다.

필자는 이번 호에서 유지관리를 최소화할 수 있는 계획, 공사 중 유의 사항, 완공 후 유지관리사항으로 구분하여 생태적 요소 위주의 경험을 바탕으로 한 사견을 이야기하고자 한다.



### 3.1 유지관리를 최소화할 수 있는 계획

#### ■ 식재 계획

하천 내에 식생을 도입하고자 할 때에는 한마디로 그 하천에서 잘 살 수 있는 식물을 선택하면 되고 잘 살 수 있는 환경을 만들어 주면 된다. 그 하천에 잘 살 수 있는 식물은 결국 예전에 그 하천에 살았던 식물일 것이고 그 식물이 잘 살았을 때의 환경을 만들어 주면 된다. 이러한 계획은 대상 식생의 초기 활착률을 높이고 빠른 시간에 스스로 생태계를 완성해 갈 수 있도록 도와주는 것이며 이를 통해 자연의 힘으로 하천환경을 유지할 수 있는 원동력이 되므로 유지관리를 최소화할 수 있는 것이다.

그럼에도 불구하고 하천을 이용하는 시민들의 화려한 것을 보고 싶어하는 욕구와 예산을 들여 어떤 사업을 했다는 것을 보여주기 위한 성과 지향주의적 욕구를 충족시켜주기

위하여 하천환경에 적합하지 않은 육역성 식물 또는 화려한 원예종들을 도입하고 싶어한다.

이러한 육역성 또는 원예종들은 생태복원이라는 사업 목적에 반할 뿐만 아니라, 생장불량 또는 고사가 발생하기 쉽기에 따른 지속적인 제초, 보식, 재파종 등의 지속적인 유지관리를 필요로 한다. 또한, 각 식물종은 저마다의 고유한 서식환경을 요구하며, 특히, 하천의 경우는 수위 또는 지하수 위에 따른 영향이 크다.

따라서 식재계획 시 사전조사를 통해 잠재자연식생을 파악하여 대상 하천의 종적 횡적 위치에 적합한 수종을 선정하여야 하며, 부분적으로 시민의 욕구를 반영하고자 할 경우에도 원예종보다는 우리나라 고유의 야생화를 선정하는 것이 바람직할 것이며 대상하천 고유의 식물이 아닐 경우에는 식재밀도를 낮여주거나 식재식물의 서식특성을 감안한 서식환경을 조성해줌으로써 단기간에 군락을 형성할 수 있도록 하여 외래식물과의 경쟁에서 잠식되지 않을 수 있도록 하여야 한다.

#### ■ 시설물 계획

하천에 주로 설치되는 시설물은 자전거도로, 산책로, 광장, 벤치, 가로등, 자전거보관대, 데크, 운동시설, 화장실이며 가끔 파고라나 바닥분수, 수로 내에 폭기분수 등을 과감하게 도입하는 지자체도 있다.

자전거도로의 경우 대기환경 개선을 이유로 국가적으로 권장하고 있음에도 불구하고 생태하천 복원사업을 주관하는 환경부의 경우는 지원하지 않지만 국토해양부에서는 권장하고 있는 항목이다. 물론 환경부가 지원하지 않는 경우는 고수부지에 설치하고자 할 경우지만 대부분의 하천에는 고수부지 이외에 자전거도로를 설치할 수 있는 제방도로가 없고 시민들의 자전거도로 이용률은 상당히 높기 때문에 동 사업을 추진하고자 하는 지자체에서는 자체 예산을 들여서라도 설치할 수밖에 없다. 또한 자전거도로를 저수호안 쪽으로 설치할 경우 홍수시 가장 피해가 큰 공간도 자전거도로라고 할 수 있다.

따라서 필자는 자전거도로를 지원대상에서 제외하기보다는 고수호안 쪽으로 설치할 수 있도록 하고 임연부와 연계되어 녹지축의 보전이 필요한 공간의 경우에는 제한할 수 있도록 하는 융통성이 필요하다고 본다.

친수공간 및 상기의 주민 편의를 위한 시설물, 하상유지시설 등은 시공상 하자가 없는 한 홍수시에 유실 또는 훼손되는 경우가 대부분이며, 간혹 유지관리가 거의 안 되는 하천의 경우에는 잡초에 묻혀서 이용할 수 없는 경우도 있다.

따라서 파고라나 화장실, 분수와 같은 과도한 시설물들의 도입은 지양하여야 하며 화장실의 경우는 홍수위 선 위의 제방이나 사면부에 설치하도록 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

또한 수중보 인근에는 시설물 설치를 특히 지양하여야 하며 부득이 시설물을 설치하여야 할 경우 홍수시에 대한 수리적 영향을 충분히 고려하여야 한다.

#### ■ 수질관리 계획

앞서 언급한 바와 같이 생태하천 복원사업비는 비율의 차이는 있으나 일반적으로 국고가 70% 지원되는 사업이므로 초기 시설투자에는 적극적이지만 이후 유지관리는 순수 지자체의 예산으로 집행되어야 함으로 소홀해지기 쉽다.

특히, 하천수질을 개선하기 위한 시설은 가능한 자정능력으로 개선될 수 있는 시설을 설치하되 최대한 자연에 가깝게 조성하는 것이 바람직하다.

우리나라 강우 특성상 연 2회 이상 침수되는 점을 감안한다면 동력을 이용한 유입시설이나 침수 후 재설치가 필요한 시설의 설치의 지양해야 한다.

가장 경제적인 방법은 습지가 될 것이며 습지를 설치하게 되면 생물학적 기작에 의해 습지 내에는 녹조가 발생하기도 하겠지만 궁극적으로 습지를 통과한 물은 유입수보다 깨끗해지는 것은 분명하다. 또한 습지는 가장 생물다양성이 높은 비오톱이며 가장 확실한 빗물저류시설이기도 하다. 많은 분들이 습지를 고수부지에 설치할 경우 홍수시 식물체가 유실된다고 생각하지만 사실상 습지가 안정화되면 오히려 콘크

리트보다 더 단단하게 시설물을 유지할 수 있다. 다만 홍수로 인한 침수시 유입된 토사 및 쓰레기 제거 정도의 유지관리는 필요하다.

### 3.2 공사 중 유의 사항

#### ■ 식재시기 및 방법

공사 중에 유의함으로써 유지관리에 대한 부담을 크게 줄일 수 있는 공정 중의 하나가 식생이다.

하천식물의 경우 식재시기 및 방법에 따라 활착속도가 현격히 다르고 식재초기의 유지관리가 균락의 안정화 속도를 좌우하기 때문이다.

하천공사에서 식재공은 준공 직전에 이루어지는 것이 대부분이며 하자에 대한 책임 소재 및 양을 정량화하기도 쉽지 않다. 그러므로 준공 후에는 단년생 식물에 잠식당해서 계획 당시의 목표를 상실하게 되고 이는 향후 다른 하천의 생태하천 복원사업의 계획에 부정적인 영향을 주는 요인이 되고 있다.

필자의 경험으로는 전체 공정으로 본다면 토목공정의 진행과 더불어 식재공도 함께 이루어져야 하고 연간 계획으로 본다면 혹서기, 혹한기, 홍수에 의한 유실 위험이 큰 시기를 피하는 것이 바람직하다고 본다.

이는 공사 중 시공자가 현장에 상주하고 있기 때문에 식생의 초기관리가 가능하게 되고 시공자 입장에서도 초기 유지관리 시기를 놓쳐서 하자로 이어지는 것보다는 손실이 적을 수 있다.

하천에 식재한 식생의 경우 대략 2년 정도만 관리해주면 스스로 균락을 형성하게 되고 이를 통해 자연스럽게 건강한 생태계가 완성되므로 이후에는 별도의 유지관리가 필요치 않을 수 있다. 대부분의 하천공사가 2년 이상의 계속사업으로 진행되는 것을 감안하면 공정관리를 통해 공사 중에도 유지관리를 할 수 있으므로 향후 유지관리비를 절감할 수 있을 것으로 판단된다.

### ■ 하상변화 관찰

하천은 지표수가 모여 중력에 의해 높은 곳에서 낮은 곳으로 비교적 일정한 곳으로 흐르는 자연적인 물길이다. 유수에 의해 이동하는 토사는 상류에서 하류방향으로 침식, 운반, 퇴적작용을 반복하면서 하천 환경에 영향을 미친다.

하천은 유량과 지형에 따라 흐름의 형태가 다양하며, 유수와 함께 토사와 같은 물질이 이동하는 공간으로서 동일 지역에서 유량에 따라 수위와 유속이 변동한다.

홍수시 발생하는 피해는 대부분 침식, 퇴적 등 유사이동에 의한 영향이다. 따라서 공사 중에도 정기적으로 하상변화를 관찰하면서 지속적으로 퇴적 및 침식이 발생하는 지역은 적절한 보완 또는 계획 수정 등을 통해 피해 발생을 최소화할 수 있도록 하여야 한다.

### 3.3 완공 후 유지관리 사항 및 방법

생태하천 복원사업의 완성은 생태하천 복원 기술지침서에서 설명한 바와 같이 물가, 천변초지, 습지 등을 조성하여 생태계의 서식기반이 안정되고 생태적 자연성의 후속적 발생이 이루어질 때 비로소 하천복원사업의 성과를 기대할 수 있다.

유지관리사항은 동 지침서에 상세하게 제시되어 있으므로 생략하기로 하고 유지관리비를 최소화할 수 있는 참여형 거버넌스를 방법론으로 제시하고자 한다.

지방자치단체에는 지방의제21을 비롯한 각종 환경관련 그룹이 있다. 이러한 기관 및 단체 등에 위탁하여 시민대학과 같은 프로그램을 통해 환경전문가들을 양성하고 있으며 이들 전문가들은 생태해설가로 다양한 활동을 하고 있다. 환경단체가 예전처럼 쓰레기 줍기 운동과 같은 환경정화활동만 하는 것이 아니고 그 지역의 생태계를 가장 많이 알고 생태계에 대한 지식수준도 상당히 높다는 것을 활용하면 그들의 활동만으로도 하천의 참여형 거버넌스를 구현하는 데 손색이 없을 것으로 판단된다.

일례로 필자가 살고 있는 용인시에는 '푸른환경새용인실천협의회'라는 이름의 의제가 있고 동 협의회를 통해 배출된

생태해설가들이 다양한 활동을 하고 있다. 용인시는 특히 하천이 많은 지역이며 팔당수계인 경안천이 대표적인 하천이라고 할 수 있다. 이 협의체를 통해 배출된 생태해설가들은 경안천을 비롯한 관내 하천들의 생태계를 모니터링 해오고 있으며 용인시의 나무, 풀꽃, 새, 곤충이야기를 도감시리즈로 발간할 만큼 전문화되어 가고 있다.

이들은 경안천의 문화적 및 생태적 역사를 잘 알고 있으며 수년간 이어온 모니터링 자료는 생태하천복원사업의 완성을 위한 소중한 자료로 활용될 수 있다고 본다.

따라서 이러한 협의체들을 계획단계부터 유지관리과정까지 함께 참여시키고, 유역 내에 있는 기업을 통해 1사 1하천 가꾸기 사업을 활성화시킨다면 제조에 국한되는 유지관리 공사보다 훨씬 더 차원 높은 생태복원목표를 달성할 수 있을 것이며 유지관리비에 대한 부담도 최소화할 수 있을 것으로 생각된다.

## 4. 맺으며

유지관리란 생태하천 복원사업의 목표를 완성하는 최종 단계지만 가장 경제적이며 편리한 방법을 활용하지 않으면 소홀해질 수 있는 가능성도 높다.

따라서 설계를 포함한 계획단계, 공사 중 및 완공 후에도 지역의 생태적 전문가 집단 및 기업을 적극적으로 참여시킨다면 대상 하천의 특성에 가장 잘 맞는 생태복원이 이루어질 수 있을 것으로 본다.

이것이 궁극적으로는 참여형 거버넌스의 구현이며 유지관리비를 최소화할 수 있는 방법이라 생각한다. 🐼