



논단  
2  
River & Culture



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

# 생태하천 복원사업은 하천생태계를 복원할 수 있을까?(2)

조운자 송기선<sup>1)</sup>

## 연재순서

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

## 1. 들어가며

우리나라 하천은 기후특성상 해마다 변형될 수밖에 없는 하천형상을 갖고 있다.

겨우내 쌓여있던 모래톱이 여름을 지나면서 흔적도 없이 사라지기도 하고 아무것도 없던 수로 내에 새로운 형상의 하

중도가 생기기도 하는 등 물의 흐름으로 만들어 내는 다이나믹한 변화들이 곧 하천다움이라는 생각이 든다.

이러한 변형된 땅에는 심지어 않아도 유입되는 많은 식생들이 있고 그 식생을 터전으로 또한 많은 동물들이 공생하게 된다. 이러한 식생 중 일부분을 우리는 위해식물이라고 부른다. 이러한 위해식물로는 환삼덩굴, 박주가리, 돼지풀, 미국가막사리 등이 있다. 특히 이러한 위해식물들은 수질이 나쁘거나 지나치게 도심화된 인공하천일수록 더 많이 우점하게 되므로 종다양성 측면에서 부정적인 역할을 하게 되는 셈

1) (주)케이코스 엔지니어링 차장 (sk22@hanmail.net)

이다. 또한 둔치 폭이 다소 여유가 있는 경우에는 어느새 파, 배추, 고구마 같은 농작물이 심겨지고 이러한 경작물을 위한 비닐과 지지대가 설치되게 되는 데 이러한 요소들이 하천의 자연스러움을 저해하게 됨으로써 하천이 혐오스런 공간으로 인식되게 되기도 한다.

반면 인위적 간섭이 적은 하천일수록 자연성이 높고, 자연성이 높은 하천은 인간에게 풍요로운 감성을 자아내며 인간의 역사·문화의 거점지로서 인간에게 각종 어메니티(amenity)를 제공하게 된다.

이러한 측면에서 생태하천복원은 세 가지로 분류할 수 있다. 첫 번째로 물리적 하천환경의 복원(하도선형, 종단 및 횡단복원 등), 두 번째로 생물서식환경의 복원이며, 세 번째로 인간을 위한 하천경관 및 문화적 공간 복원으로 구분할 수 있을 것이다.

첫 번째의 물리적 하천환경의 복원은 두 번째의 생물서식환경을 위한 기본 요소가 될 것이며 생물서식환경이 복원되면 여기에 인간을 위한 약간의 배려를 함으로써 세 번째의 하천경관 및 문화적 공간 복원은 부가적으로 얻어질 수 있는 복원이 될 수 있을 것으로 생각된다.

생물서식환경의 가장 기본이 될 수 있는 요소는 우선 식생이 될 것이며 식생은 일차 생산자로서의 물질순환의 토대로서의 중요성뿐만 아니라, 다양한 동물의 먹이원, 산란처, 은신처 등을 제공하는 생물서식환경 중 중요한 요소가 된다.

그럼에도 불구하고 생태하천복원사업을 위한 식재계획에서 생물의 서식처 및 지역적 특성을 무시한 채 정원화하거나 자연유입에 대한 기대감으로 지나치게 축소하는 등으로 인해 복원의 의미를 상실하게 되는 경우가 종종 있다.

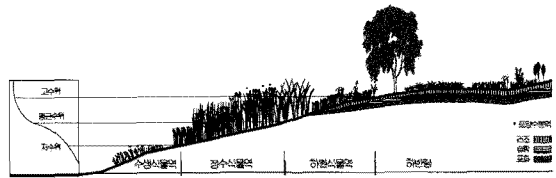
따라서 급회에는 생태하천복원을 위한 식재계획의 문제점과 개선방안을 살펴보고자 한다.

## 2. 하천 식생의 특성

자연계에서 식물상 및 식생은 환경요인의 변화에 따라 다양하게 나타난다. 특히 하천의 경우는 육상환경과 달리 하천

수의 유량 및 수질에 의해 극심한 환경변화를 유발하고 이에 따른 지형과 수위 등의 변화에 따라 식물상과 식생도 영향을 받게 된다. 단일 방향으로 지속적인 천이과정을 거쳐 극상에 도달하는 육상산림생태계와 달리 하천은 홍수 등에 따른 유수의 영향으로 주기적인 교란과 천이를 반복하므로 유수에 의한 지형변화가 역동적으로 나타나며 이에 따른 하천의 수위변동, 지하수위의 변동이 발생하게 된다. 이러한 하천을 횡단적으로 구분해 보면 수로로부터 수생식물역, 정수식물역, 하원식물역, 하반림 등의 구조로 식생대가 형성되게 되고 종단적으로 구분해보면 하천 상류의 갯버들, 달뿌리군락, 중류의 달뿌리, 여뀌, 고마리군락, 하류의 갈대, 줄군락 등의 특징을 갖는 식생대가 형성된다.

또한 토양중의 수많은 매토종자들은 발아조건이 형성되면 집중적으로 군락을 형성하기도 하고 유수를 통해 유역으로부터 유입된 경작물 및 산지형 종자들이 발아하여 잠시 군락을 형성했다가 사라지기도 한다.



〈그림 1〉 하천횡단에 따른 하천식생 분포역(출처: 하천식물자료집, 환경부)

따라서 하천생태계의 보전과 복원을 위한 식생복원 계획 수립 시에는 이러한 하천환경 및 식생별 특성에 대한 이해가 선행되어야 한다.

## 3. 식생복원 계획 시 발생하는 문제점

### 3.1 식물도입 목적의 왜곡

하천에 식물을 도입하는 이유는 크게 3가지로 설명할 수 있다.

첫째, 수질정화를 목적으로 한다.

갈대처럼 지하경이 발달한 식물들의 경우 하천수 중의 유기물을 흡수하여 길이생장을 함으로써 수질정화 효과를 얻을 수 있기 때문에 주로 사용된다.

둘째, 비오름 기능을 부여할 목적으로 도입한다.

앞서 설명한 바와 같이 식생은 일차생산자로서 물질순환의 토대로서의 중요성뿐만 아니라, 다양한 동물의 먹이원, 산란처, 은신처 등을 제공하는 중요한 요소가 되므로 이러한 비오름(생물서식공간) 기능을 부여할 목적으로 식생을 도입하게 된다.

셋째, 볼거리를 제공하기 위해서 도입한다.

하구에 넓은 면적으로 분포하는 갈대군락에 무기적 요소인 석양과 바람이 어우러지는 경관요소는 절로 시가 되고 노래가 된다. 산책로를 따라 삼삼오오 걷는 동안에 사람들은 꽃을 보고 싶어 하고 새를 보고 싶어 하며 자연을 느끼고 싶어 하고 추억을 만들고 싶어 한다. 이러한 볼거리를 제공하기 위해 식생을 도입하게 된다.

이러한 3가지 목적을 달성하기 위해 수질정화 및 비오름 기능을 위한 인공습지를 조성하고 고수부지에는 야생화들을 주로 식재하는 것으로 계획되어진다.

인공습지에는 생태학습을 위해 데크로드를 설치하게 되고 고수부지 야생화를 탐방하기 위해 자전거도로 및 산책로를 조성하는 것이 보편적인 설계 내용이다.

이러한 계획들은 들여다보면 지나치게 볼거리를 제공하기 위해 하천에서는 서식하기 힘든 식물종을 도입한다거나 과도한 시설물을 설치하는 등 당초 식재를 도입하고자 했던 본래의 목적이 왜곡되고 있다는 것을 알게 된다.

### 3.2 서식특성을 무시한 식재수종의 선정

하천에는 수십만종의 식물이 존재한다. 그중에 갈대, 달뿌리풀, 물억새, 갯버들, 고마리, 여뀌 등의 수생식물 들은 지역에 관계없이 거의 대부분의 하천에서 서식하는 식생들이다. 다시 말해서 어디서나 흔히 볼 수 있는 식물이라는 뜻이다. 그럼에도 불구하고 대부분의 생태하천복원사업의 식재계획에서 가장 많이 쓰이는 식물이기도 하다.

이런 흔한 식물을 하천에 도입할 경우 농촌지역의 주민들은 지천에 널려있는 식물들을 왜 돈 들여 심느냐고 비난할 수 있고, 화려함에 익숙한 도심지역 주민들은 너무 단조롭

다고 느끼며 좀 더 화사한 꽃이 피는 식물을 식재해 주길 기대한다.

결국 흔히 보던 식물들이 도심화 과정 중에 점차 군락의 크기가 작아지다가 소멸되어 가고 있으므로 기존에 서식하던 식물종을 조사하여 식재함으로써 하천다운 하천의 모습으로 복원하고자 하는 것이 생태하천 복원사업의 목적이 될 것이다.

생태하천 복원사업을 위한 식물종을 선정하기 위해서는 식물종별로 기후적, 지형적, 생물적 제한 요인이 있다는 것을 이해해야 하며, 실제 하천내 식재시 타 식물종과의 경쟁 등 여러 변수들이 존재한다는 것을 고려하여야 한다. 따라서 도입 식물종은 각 대상하천의 서식환경조건과 반드시 부합되어야 한다.

또한 도입 식물종의 선정 시에는 자료 및 탐문조사와 현장 조사를 통해 잘 보존된 대조하천의 식물상 및 식생을 분석하고 대상하천의 식물상 및 식생과 비교하여 훼손되기 이전의 하천의 모습을 분석한 후 식재 수종을 선정하는 것이 좋다.

그러나 생태하천 복원사업 조성 사례를 보면 대상하천의 식생환경, 생물서식환경을 무시하고, 식물종의 수형 및 꽃이 화려한 원예종과 서식환경이 하천환경과 부합하지 않는 육역식물을 식재하는 것을 종종 볼 수 있다.

이러한 육역성 식물 및 원예종의 식재는 하천 자생종의 자연스러운 유입과 천이를 기대하기 어려워 지속적인 제초 및 보식 등의 유지관리를 요하기 때문에 비용에 대한 부담을 가중시키게 된다.



〈그림 2〉 육역성(소나무, 명산홍, 회양목) 식물의 식재

또한, 관상목적과 유지관리의 용이성을 이유로 심지어 하

천복원이라는 목적에 역행하는 코스모스 및 유채 등의 외래 종까지 무분별하게 식재되고 있는 실정이다.

이는 하천식생을 생물서식환경 복원보다 인간을 위한 관광목적으로 인식하고 있기 때문이다.

관광목적의 수종 도입이 불가피할 시에는 대상하천의 공간상 주민의 접근이 빈번한 도심 통과 구간 등에 제한적으로 도입하는 것이 바람직할 것이다.



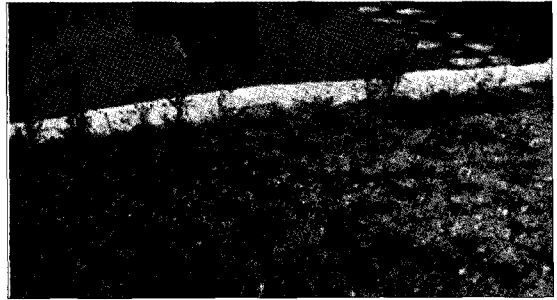
〈그림 3〉 관광목적으로 조성된 하천 식생 사례

### 3.3 식재위치 선정의 문제점

각 식물종은 지형, 토양, 광량, 수환경 등의 환경요인과 밀접하게 연관되어 있으며, 식물종별로 고유 서식환경을 요구한다. 특히 하천지역에서는 앞서 언급한 바와 같이 역동적인 환경변화가 발생하며, 이에 따른 하천수위 및 지하수위에 따라 식물 분포역이 결정된다.

따라서 도입 식물종의 결정 이후 선정된 수종은 대상하천의 공간별 특성을 고려하여 식재계획을 수립하여야 한다.

그러나 일부 하천에서는 고수부지 및 제방의 무분별한 육역성 식물의 도입과 하천수위 및 지하수위의 영향이 크지 않은 고수부지내 정수식물의 식재 등 식물종의 서식환경을 고려하지 않은 식재계획 수립으로 안정적인 하천식생복원을 어렵게 하고 있다.



〈그림 4〉 공간특성을 고려하지 않은 식재 사례

이러한 육역성 식물의 과도한 식재지역에서는 하천유수의 영향시 성장불량, 고사, 유실 등이 발생할 가능성이 크고, 이로부터 식재지역을 보호하기 위해 과도한 저수호안 조성을 통한 하천수의 유입 가능성을 차단함으로써 하천의 횡적 생태연결성을 차단하는 악순환을 불러올 수 있다.

반대로 치수적인 측면을 고려하여 획일적인 복단면 형상의 하천횡단 계획 수립이 선행된 후, 경관향상 또는 장식을 위한 조경 및 식재계획이 진행됨에 따라 하천과 단절되어 육역화된 고수부지위에 육역성 수종이 과도하게 계획되기도 한다.



〈그림 5〉 과도한 저수호안 조성 예

따라서 계획 및 설계시에는 토목 및 조경, 생태분야 전문가의 충분한 의견 교환이 선행되어야 하며, 대상지역의 공간적

획 상 또는 이·치수를 위해 반드시 필요한 지역을 제외한 지역은 고수부지내 하천 유수의 개입을 허용하고 이를 반영한 식생복원 계획을 수립함으로써 하천복원 본래의 목표에 근접할 수 있을 것이다.

**3.4 식재밀도 및 검수 방법의 문제점**

초화류 식재시 단위면적(㎡)당 본(本)수의 기준은 없으며 관목류의 수관폭에 따른 기준(품셈 참조)을 참조하여 적용한다. 관목식재시 수관폭이 20~30(cm)의 경우 14~32주를 심는데 초화류는 그와 비슷하거나 작기 때문에 일반적으로 16~25본까지를 적용하고 있다.

대부분의 하천식물은 환경에 잘 적응되어 있고, 정수식물 대부분은 지하경과 포복경이 발달하여 활착시 홍수 등에 의한 유실이 적고 홍수에 의해 매몰되더라도 지속적인 성장 가능하다.

그러나 하천 식재 후 발생하는 주된 문제는 동일한 밀도로 식재를 하더라도 식재시기에 따라 안정적인 활착을 하기도 하고 터전도 없이 유실되어 버리기도 한다는 것이다.

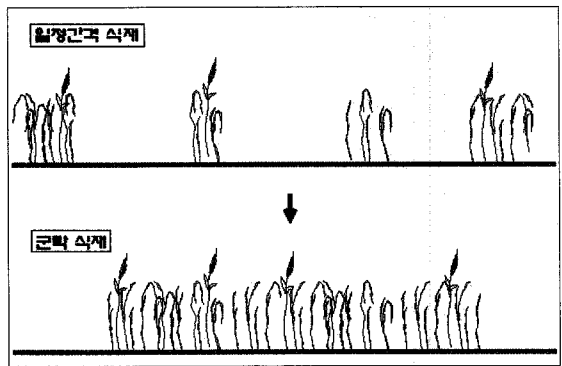
또한 대부분 식생복원 대상지인 도심하천의 고수부지 식생은 환삼덩굴 등의 건조성 식물과 외래종이 우점하고 있는 지역이다. 이들 종을 제거 후 식재를 하더라도 대부분 경쟁력이 약한 묘종 또는 종자형태로 식재되고, 예산문제로 인해 낮은 밀도로 식재되어 경쟁력 우위에 있는 기존 서식식물들에 해 침식당하는 것도 문제이다.

이러한 문제로 실제 현장에서는 초기 활착에 따른 식재종의 경쟁력 확보 전까지 인력을 이용한 지속적인 제초작업 등이 진행된다. 그러나 매토종자로부터 끊임없이 발생하는 경쟁식물을 인력을 통해 지속적으로 제거하는 작업이 쉽지가 않다.

또한 식재 후 검수와정에서 동일 간격으로 ㎡당 본수를 확인하게 되는데 이는 전술한 바와 같이 식물과 식물사이의 단년생 잡초의 유입이 제어하기 어렵다. 초기 활착만 되면 빠른 속도로 세력을 확장해 가는 하천형 식물들의 특성을 고려한다면 ㎡당 본수를 검수하는 것보다는 밀도가 높은 군락 형

태의 개수로 검수를 하는 것이 더 유리한 것 같다.

따라서 계획 시 대상지의 일부 면적은 기존의 양호한 식생의 보존 및 이식을 통해 식재면적을 최소화하는 반면 부득이 식재를 하게 되는 지역의 경우는 식재밀도를 높여서 군락단위로 식재하는 것이 좋다. ㎡당 본수로 넓은 지역을 식재하게 되면 식물과 식물사이에 왕성하게 올라오는 단년생 식물에 잠식당할 수 있어 식재수종의 세력확산이 어렵지만 군락단위로 식재를 하면 동일 식물끼리 더 빠르게 영역을 확장해 나가기 때문에 빠른 속도로 안정화될 수 있다.



〈그림 6〉 일정간격 식재 및 군락식재 예시

**3.5 외래종 일색의 식물매트**

생태하천 복원사업에 쓰이는 식물매트들은 조기에 법면을 안정화시키고 빠르게 활착시킬 수 있다는 점에서 긍정적이다. 이러한 식물매트들은 조기에 화려한 꽃을 피우기 때문에 많이 쓰이는 것 같다. 그러나 매트 안에 들어있는 식물종들은 죽보를 알 수 없는 외래종 위주의 식물이라는 데 문제가 있다. 우리 식물들의 발아가 쉽지 않다는 것을 알지만 더 연구개발하여 우리나라 하천에 어우러질 수 있는 우리 식물로만 표현될 수 있었으면 좋겠다.

**4. 맺으며**

생태하천복원사업에 있어서 식물의 도입은 “심어야 한다”와 “심어서는 안 된다”는 의견으로 대립된다. 전 호에서 설명한 바와 설계단계에서 “심어야 한다”로 설계가 되어도 시공과정의 담당자가 “심어서는 안 된다”라는 생각을 하는 사람이

라면 심지 않는 것으로 시공이 될 수밖에 없다.

“심어야 한다”는 당연히 전술한 식재의 목적을 이해하고 반영하고자 함이나 “심어서는 안 된다”는 홍수 후에는 유실될 것이며 시간이 지나면 저절로 유입될 것이라는 부정적 견해가 있기 때문이다.

물론 비용을 들여 식재공사를 했는데 홍수로 유실되어 버린다면 담당자는 문책을 받을 수 있고 또한 시간이 지나면 어떤 식물이 되었던 그 하천의 형편에 맞는 식물이 유입되는 것은 당연한 일이다.

여기서 필자는 “심어야 한다”고 생각한다. 왜냐하면 생태 하천 복원사업을 하여야 하는 하천은 자연성을 상실했기 때문에 복원하는 것이고 복원을 한다는 것은 훼손되기 이전의 모습으로 돌려보고자 하는 노력의 일환이기 때문이다. 훼손되기 이전의 모습으로 복원하기 위해서는 대상 하천의 옛 모

습에 대한 충분한 고찰을 통해 대상 하천에 자생하던 식물종 위주로 선정하여 식재계획을 수립하여야 할 것이다. 이는 옛 모습으로 되돌리기 위한 서식조건을 만들어 줌으로써 척박하고 오염된 하천에 유입되는 외래식물 또는 위해식물의 유입을 억제하고 하천을 찾는 이들에게 생태적 볼거리를 제공함으로써 하천이 단순한 수로가 아닌 문화공간으로 거듭날 수 있다고 믿기 때문이다.

시설물 위주였던 오염하천정화사업은 이제 수질 및 수생태계를 반영하며 생태하천으로 거듭나고 있다. 본문에서 전술한 문제점들이 개선되어 수질이 회복되고 생태계가 살아난다면 머지않은 날 우리 아이들은 컴퓨터와 핸드폰을 덮고 “진달래 먹고 물장구 치고 다람쥐 쫓던 어린 시절”을 갖게 될 지도 모르겠다. 부디 그런 날이 도래하길 소망해 본다. 🐼

