

사람과 자연, 그리고 생물이 함께 즐거운 곳

글 · 김성환 _ 동부엔지니어링(주) 상무

국내 하천복원사업의 사례

오산천

오산천은 경기도 용인시, 화성시, 오산시, 평택시를 귀류하는 하천으로, 하천환경정비사업 이전의 오산천은 상류의 기흥저수지로 인해 유지유량이 단절되었고, 기흥저수지 상류의 수질오염 악화, 오산시 시가지 구간의 직강화와 하상주차장 등 여러 가지 오염원으로 인한 수질오염이 문제시 되어 왔다.

이러한 하천환경의 문제를 해결하기 위해 1997년 서울지방국토관리청에서는 경제성장과 함께 국민의 삶의 질 향상과 더불어 환경에 대한 인식이 확대되면서 하천에 대한 범국가적인 하천환경정비사업을 추진하게 되었고, 그 시범사업으로 오산천 국가하천 구간인 15.3km 구간에 대한 하천환경관리계획을 수립하였다. 이에 1998년 오산천 하천환경정비사업 1단계 공사를 시작으로 2006년 6월 현재 2단계 공사가 진행되고 있다. 하천정비사업 이전의 오산천의 수질은 부영양화와 지천에서 유입되는 각종 비점오염원의 유입으로 인해 하천수질 환경기준(BOD 기준)으로 Ⅲ~Ⅴ등급으로 하천의 수환경이 매우 악화되어 있었다. 이러한 오염원의 저감과 생태기능을 증대하기 위해 설계된 기법이 화성시 구간의 석우교 습지조성과 오산시 시가지 구간의 하상도로 철거 및 다공질의 저수호안 조성을 들 수 있다.

2단계 공사구간인 석우교 습지에서는 자정력 증대 및 생태기능 개선을 위해 실개천, 하중주, 여울 등의 조성 및 갈대, 달뿌리풀, 부들 등의 수생식물 자생 유도하였다. 습지 조성 후 연 3~4회에 걸친 수질 및



공사전



공사후

[오산천 시가지 구간 공사전과 공사후]

생태계 모니터링을 통하여 석우습지의 자정력 및 생물다양성의 변화를 관찰한 결과, 공사 전보다 수환경이 매우 개선된 것을 알 수 있었다. 또한 모니터링 조사를 통해 석우습지 구간뿐만 아니라 오산천 전 구간에 걸쳐 공사 전 보다 공사 후의 자정력이 증대되고 있으며, 이로 인해 수생태계가 회복되면서 어류종수, 수생식물 및 조류의 다양성이 향상되고 있다는 결과를 확인하였다.

한편, 오산시 시가지 구간의 경우 직강화된 저수호안과 고수부 콘크리트포장의 약 1,400여 대 규모의 하상주차장을 철거하고 하중주 및 생태호안을 조성함으로써 삭막했던 수변환경이 자연성 높은 친수환경으로 탈바꿈하게 되었으며, 시가지 구간의 경우도 상류부로부터의 오염원 저감과 다공질 공간의 증가로 인해 수생태계의 생물다양성이 증대되고 있음이 모니터링을 통해 확인되고 있다.

경천

전북 순창군 순창읍에 위치한 경천은 익산지방국토관리청에서 시가지 구간 1.5km(지방 2급)에 대해 시범적으로 하천환경정비사업을 시행하여 하천복원사업의 성공 사례로 평가받고 있는 사업이다. 경천 시범 구간의 수질은 공사 전인 2000년도 당시 하천수질 환경기준(BOD 기준) Ⅲ등급으로 수질오염이 대체적으로 높은 것으로 나타났다. 지천 및 하천 주변의 민가에서 유입되는 생활하수로 인해 수환경이 매우 열악한 상태를 보이고 있었다. 또한, 시가지 구간 역시 콘크리트 포장의 하상주차장이 조성되어 있었고, 저수로는 직강화 되어 하천으로서의 기본적인 기능을 유지하기에 곤란한 상태를 나타내고 있었다. 이러한 문제점들을 해결하고자 순창군에서는 하천환경정비사업 이후 하수 차집관로 공사를 계획하였지만, 경천 수질 및 생태환경 기능의 개선을 보다 효과적으로 수행하기 위해 시행중인 익산지방국토관리청과 순창군의 업무협조를 통해 하천환경정비 공사와 차집관로 공사를 동시에 진행하여 수질개선 효과를 본 사례로 들 수 있다.

또한, 경천의 수질개선과 하천의 기능을 향상시키기 위해 지역주민과 관계기관의 협의를 거쳐 과감히 고수부의 주차장을 철거한 후, 실개천, 여울 등의 수질 개선을 위한 기법과 습지, 생물서식지, 어도, 하상



공사전



공사후

[경천 시범구간 공사전과 공사후]

돌 부설, 햇대 등의 하천환경 기능을 향상시킬 수 있는 기법을 설계하였다. 이러한 다양한 기법들은 2000년부터 2001년 말까지 시공되어 현재 공사가 완료된 상태이며, 공사 전·중·후 모니터링을 통하여 적용된 기법들을 평가하였다. 한편, 모니터링을 통해 사업 전 하천수질등급 Ⅲ등급에서 Ⅱ등급으로 개선되는 효과를 얻을 수 있었으며, 수질향상으로 인해 하천 내 식물종수뿐만 아니라, 어류종수의 증가, 조류종수의 증가를 확인할 수 있게 되었다.

경천 시범 하천환경정비사업은 비록 짧은 구간에서 시행된 사례지만 공사 전 수질오염으로 사라져가는 어류, 곤충, 식물 등이 하천생태환경의 복원을 통해서 하천의 연속성을 확보하고 하천이 갖는 생물서식처 기능과 수질정화 기능, 그리고 다양한 식생보전으로 인한 하천경관의 창출을 달성했다는 점에서 좋은 성공사례라 할 수 있다.

두계천

충남 계룡시 구간을 지나 대전광역시 갑천으로 합류되는 두계천은 지방 2급 하천으로서 2004년 15.1km에 대한 하천환경 관리계획 수립 후, 계룡시 구간인 7.3km에 대해 하천환경정비사업 실시설계가 시행된 하천환경정비 사업이다.

두계천은 중·상류 특성을 나타내는 하천으로서 2004년도 수질조사 결과 하천수질 환경기준(BOD 기준) Ⅱ등급 나타내고 있어 비교적 맑고 깨끗한 수환경을 유지하고 있는 것으로 조사되었다. 그러나 하수종말처리장 배출수(BOD 기준 11mg/l : 하천수질 환경기준 등급 외)의 유입과 상류 취락지구에서 배출되는 생활하수의 유입으로 지점별 수질변화가 심하게 발생하는 것으로 나타났다. 이에 따라 하수종말처리수와 인근 비점오염원 유입수의 수질기능 향상과 수환경 개선, 생태기능 증대를 위해 기존 농경지를 매입하여 정화습지를 조성하도록 설계하였다. 제방을 보축하여 농경지가 축소되면 투자효과가 없게 나타나는 구간이 발생하게 되는데, 이러한 경

우 계방 보축비용 보다 농경지를 매입하면 더욱 효과를 거둘 수 있으므로 매입된 농경지를 습지화하고 이 습지에 관도매설을 통해 유입될 하수종말처리수는 표면적을 넓히고 체류시간을 최대한 길게 하여 바이오칼대로 정화하면서 수질오염의 주요인인 질소와 인이 어느 정도 제거 되어 수질이 개선될 것으로 예상된다. 현재, 두계천 하천환경정비사업은 공사 중에 있으며, 향후 정화습지가 완공되어 제 기능을 수행한다면, 두계천 수질개선에 큰 역할을 할 것으로 기대하고 있다.

해외 하천복원사업 사례

독일

독일의 Baden주에 위치한 '엔츠 강'은 저수도는 직강화되어 매우 단조로운 형상을 나타내고 있으며, 생물에 대한 배려가 전혀 없던 하천 공간이었다. 따라서 이러한 단조로웠던 하천 공간을 인간과 자연이 공존하고, 건전한 하천생태계 복원을 위해 저수도는 다양한 사행을 주고, 환경사의 저수호안을 계획하여 주변 환경과 자연스럽게 조화될 하천으로 탈바꿈하게 된 사례도 꼽히고 있다.



【 엔츠 강 정비 전과 정비 후 】

미국

미국의 샌안토니오 강은 미국 텍사스주 남부를 관통하여 흐르는 강으로 하천복원 이전에 하도선형은 직선화되

어 있었고, 저수로 또한 매우 단조롭게 형성되어 하천생태환경이 양호하지 못한 강이었다. 하천환경의 중요성이 확산되고, 도시주변의 친수환경의 필요성, 생태환경의 개선의 필요성, 구하도 복원의 필요성 등을 인식하여 과거의 구하도를 복원하고, 쾌적한 하천환경을 개선하여 주민의 이용을 높이기 위해 산책로를 조성하였으며, 야생생물의 서식처 확보와 하천환경의 보전을 위해 완충녹지를 조성하는 등 하천복원사업을 시행하였다.



【 샌안토니오 강의 하천복원 계획면도 및 단면도 】

일본

일본 사기현 북부를 흐르는 송포천은 유사 이래 농경지 개발이나 하천개수에 의해 하천 범람원의 급격한 감소로 가져 왔다. 범람원은 홍수 시 저류효과는 물론 평상시 야생동·식물의 서식처, 수생생물에 의한 수질정화 등의 하천으로서 중요한 기능을 수행하는 지역이기 때문에, 송포천에서는 범람원의 감소를 해결하고 하천의 생태기능을 향상시키기 위해 범람원 습지를 재생하였다. 범람원 습지복원 후, 모니터링을 통해 습지기능을 검증하였으며, 그 결과 예도종지에 의한 수생식물의 복원과 다양한 어류서식이 확인되는 등 성공적인 범람원의 복원으로 확인되고 있다. ④



【 송포천 범람원 습지복원 전과 복원 후 】