

## 친환경 수변공간 조성기법 및 활용사례

### Technique & Practical Use for Creation of Environment-friendly Water-side Space

이 석 태\*  
Lee, Seok-Tae

#### 1. 서 론

우리가 이용하는 물은 90%가 하천수임에도 친환경 수변공간(하천) 정비는 '90년대 이후 이·치수·하천환경 및 관리의 체계적인 제시와 관리와 보전이라는 비 구조적 계획을 처음으로 도입하는 등 물의 환경 문화에 대한 관심도가 싹트기 시작했다. 행정자치부 및 건설교통부의 자료에 따르면 국가 및 지방 1·2급 하천 36,660 km의 54%와 소하천 36,157 km 중 33%인 12,102 km가 정비되었으나 '98년 경기 오산천 하천정비 사업시 자연 친화적 하천정비기법을 도입하여 자연형 하천 시범사업을 실시하는 것으로 볼 때 걸음마 단계라고 볼 수 있다.

1980년대 이전 급속한 경제·산업발달의 고도 성장에 초점이 맞추어져 도시화 및 산업시설의 집중으로 때때로 생기는 홍수의 피해가 대형화·다양화됨에 따라 재해를 최소화 하고자 공공의 복리증진, 국민생활의 삶의 질 향상은 소외된 채 원활한 강수 소통에 치중하여 콘크리트 등으로 둘러 쌓인 홍수의 소통로나 도시하수의 배수 등 유출을 도모하는 치수측면의 수자원 관리로써 수자원의 효율적 보존과 관리의 법적·제도적 뒷받침 및 기준의 미비 등으로 이수(利水)와 치수(治水)·환경(環境)이 복합된 체계적이고 장기적인 추진 계획의 부재에 있었다고 볼 수 있다.

특히, 물(水資源)은 무한재·자유재일뿐만 아니라 공공재·경제재로서 인간을 비롯한 모든 생명체는 맑은 공기, 깨끗한 물, 보다 좋은 자연 환경을 원하고 있음에도 서슴없이 흘태하고 낭비하며 파괴하는 것이 현재까지의 우리의 실상이었다. 그러나 UN에서 발표한 자료에 의하면 '06년부터 우리나라도 물 부족 국가로 분류되어 물의 보존 및 관리의 허점과 심각성을 지적하고 있다. 또한 하천, 샅강, 댐 등의 수변공간은 수자원의 보존, 친수공간의 활용이나 생태계의 보전 등의 효과적인 공간임에도 국가 경제력과 이론적인 실리에 따라 개발사업의 비중을 홍수예방(치수개념) 위주로 이루어져 도시(농촌)지역내의 하천은 일종의 토목시설의 일부로 취급되어 향촌의 이미지와 아름다운 경관은 어느새 콘크리트 속의 작은 도시로 변모하게 되어 저류공간의 상실, 자연생태계 및 환경의 파괴로 인간의 풍요로움이 상실되는 현대적인 병폐들이 나타나고 있다. 우리나라에서의 수변공간은 크게 하천 수변공간과 댐 수변공간, 해안 수변 공간으로 분류할 수 있으나 댐 수변공간도 하천과 연계된 부속시설물로써 본 고에서는 농촌지역의 중·소하천(지방 2급 하천 이하) 및 농업용 대·중규모 저수지의 복합적이고 효율적인 수자원의 보전 및 관리, 수변공간의 조성기법과 활용에 대하여 살펴보고자 한다.

\* 농업기반공사 경북본부 청송지사 (stlee@karico.co.kr)

## 2. 수변 공간조성 및 활용에 영향을 미치는 요소

### 가. 수량 관리

물 수요 증가에 비하여 가용수량은 상대적으로 감소하여 유역내 상·하류 또는 지역간, 산업간, 물 관리환경 등 경쟁이 심화되고 환경보호에 대한 사회적 관심도·비효율적인 수리권 문제 등 물 관리를 위한 체계의 확립이 시급히 요구된다. 또한 저수지·하천 유역의 변화 역시 수량관리에 영향을 미치는 요인으로 나타나고 있다. 이러한 측면에서 볼 때 인간과 자연환경속에서 환경변화에 따른 건설·토목·수리·수문기술자와 환경·생물·생태의 연구자 및 단체, 정부정책 입안자 등의 공동참여로 종합적이고 효율적인 물 관리 체계가 절실히 필요한 시점이다.

### 나. 수질관리

하천의 가장 기본적 요소는 맑고 풍부한 물과 자연환경적 친수공간으로써 수역(水域), 육역(陸域), 공역(空域)이라는 3개의 서로 다른 영역의 복합체라고 볼 수 있다. 자연이란 위의 3개 영역이 조화를 이룬 가운데 물질의 순환법칙에 의해 상생작용을 하는 것이 자연의 법칙이라고 할 수 있다.

하천의 자정기능은 하천의 유지 유량과 밀접한 관계가 있으므로 유지수량의 확보가 역시 중요하다. 한편 댐의 수질문제 해결을 위해서는 유역의 통합운영·관리에 의한 일원화를 통한 선진수질관리기법이 적용된 수계별·권역별 수질관리체계 구축추진과 제도적 측면에서의 댐(저수지) 수질은 댐 관리자가 상류 유입수 수질은 “원인제공자 책임원칙”에 의해 환경부 또는 지방자치단체가 지도·감시, 관리하는 비효율적인 이원화제도도 개선이 시급하다고 할 것이다.

### 다. 공간 관리

하천의 공간관리는 하천공간의 정비와 최적이용을 위한 것으로써 공간의 이용은 피난 및 방재공간, 지리적 분할 기능을 가지고 있는 하천공간을 적절히 관리하여 공간기능을 최대한 발휘하도록 하는데 그 목적이 있다. 하천공간은 단면을 확보하면서 하천의 특성을 살릴 수 있는 시설의 정비와 이용측면으로 유도하고 미래의 하천모습을 제시하여야 한다. 하천 유역과 특성을 파악, 개발과 보전 방침을 설정하고 구역의 특징에 알맞은 기능공간을 배치한 후 공간의 기능과 이용 대상을 고려하여 적절한 시설물을 정비하며 최적한 관리 계획을 수립함으로써 친환경적 생명가치 기능이 향상되도록 관리체계를 구축하는 등 “개발+복원”은 『보전』이라는 공간관리를 하여야 한다.

### 라. 생태계 관리

하천에는 매우 다양한 생물이 조화를 이루며 서식하고 있다. 생태학적으로 바람직한 하천을 만들기 위해서는 하천의 이·치수기능을 최대한 살리면서 자연적인 하천고유의 특성을 갖출 수 있는 하천 정비계획을 수립하고 환경적으로 건전한 하천의 정비 및 관리기법에 대한 연구가 수행되어야 한다. 하천 생태계의 분포 및 구성생물의 성장과정, 산란 및 서식조건 등에 관한 기초적 조사가 선행되어야 하며, 그 조사결과 하천정비와 관리에 반영되어야 할 것이다. 따라서 생태계를 배려한 하천환경관리를 위해서는 하천 관리자가 관심을 갖고 하천 생태계의 현황 파악과 함께 기초적 연구를 통해 하천 환경을 조성해야 할 필요성이 있다.

### 마. 경관 관리

최근 조경학 등에서 이용되는 이론이 하천경관설계에도 응용되고 있어 하천 경관의 가장 큰 특

장은 물이 흐르고 이에 따라 형성되는 다양한 경관과 함께 조화를 이루는 풍부한 자연환경의 조성이다. 하천은 자연적인 모습을 그대로 유지하는 수변공간과 조화를 이루고 하천정비에 이용되는 구조물의 재료는 가능한 자연적인 재료를 이용토록 하여 자연성을 가능한 훼손치 않도록 하고 자연적 경관이 향상하도록 고려하는 방법이 되어야 할 것이다. 또한 하천경관을 이루는 또 다른 하나의 중요한 요소는 하천의 식생이다. 하천내의 식생은 생태계에서도 필수적이지만 경관적 측면에서도 빼놓을 수 없다.

### 3. 현재까지의 하천(수변공간) 정비의 문제점 및 대책

#### 가. 하천(수변공간)정비의 문제점

- 1) '90년대 이전 이수·치수 중심의 수변공간은 홍수량 배제에 주안점을 둔 직선 및 콘크리트화의 하천환경이 고려되지 않아 종합적인 정비와 관리체계가 미흡하다.
- 2) 홍수나 재해 발생시 무계획적인 정비로 체계적이고 종합적인 장기계획이 미흡하다.
- 3) 하천복개 및 하천 구역내 도로건설 등 수변구역 부지 점유율이 급증하여 하천 기능이 상실되었다.
- 4) 무분별한 골재 채취로 하상 저하에 따른 구조물 훼손과 자연 생태계가 파괴되었다.
- 5) 고수부지의 무계획적인 개발과 하도 정비에 따른 부작용이 유발되었다.
- 6) 유역 또는 부지내 택지 및 단지개발 등으로 인한 편의적인 하천정비로 상·하류가 복합적으로 연계되지 않는 문제점 등이 노출되고 있다.

#### 나. 대 책

- 1) 이수·치수 및 하천환경 계획이 조화를 이룬 장기적이고 종합적인 계획으로 추진해야

한다.

- 2) 유역내 도시·농경지 및 산업지역 등과 사회 개발 시설별 안전도의 선택부여 개발이 필요하다.
- 3) 자연순리에 맞고 저류 및 지체공간 확보 등 지역경제성에 바탕을 둔 계획으로써 다가능 수변공간을 유지토록 계획하고 추진한다.
- 4) 유역개발에 따른 홍수 유출량을 저감할 수 있도록 친환경재료 시공 및 소규모 댐·보·낙차공·수중보 등을 설치하여 침투보존과 친수기능을 확보토록 계획하고 추진한다.
- 5) 하천 수량·수질·생태계 등이 고려된 자연형 하천 정비기법으로 Remodeling 한다.
- 6) 법·행정·제도개선과 물 문화에 대한 의식 변화와 풍요로운 삶을 추구토록 추진한다.

### 4. 수변공간 정비의 기본원칙과 방향

#### 가. 기본 원칙

하천(댐) 수변환경 정비의 구체적인 내용은 여러 가지가 있지만 미국이나 일본의 수변 환경정비 방법이나 우리나라의 사례를 바탕으로 주요한 점을 열거하면 다음과 같다.

- 1) 하천의 본래 기능이 지닌 넓고 연속성 있는 공간, 수면(水面)이나 수류(水流)의 존재, 양호한 경관, 자연생태라는 특유의 특성을 회복하고 향상시키며 보전한다.
- 2) 하천연장에 있는 도시지역은 하천과 일체되는 특별지역이다. 수변환경 정비구역으로서의 경관, 자연환경의 보전 등의 관점에서 지역계획이나 도시계획의 마스터플랜(master plan)으로서 하천이 위치하게 된다.
- 3) 하안의 사적 소유를 적극 배제하고 공원, 도로, 그 외의 공공용지 등 시민, 지역주민 모두 하천 변에 쉽게 접근할 수 있도록 하는 공공접근구역(public access)을 보증한다.
- 4) 수변 환경정비 구역내의 모든 공적정비사업

과 민간개발사업과의 조화로운 계획을 꾀하며 양질의 디자인이 되도록 규제한다.

- 5) 수질의 개선을 꾀함과 풍부한 수량을 확보하고 나아가 생태계의 균형 회복에 노력한다.
- 6) 수변과 관련되는 행사를 추진하고 주민 사회 활동의 장 및 청소년 자연학습의 장으로서 수변환경·공간지역을 활용하는 등 도시민, 지역주민의 관심도를 높인다.
- 7) 어떠한 목적으로도 수질·환경을 저해하지 않는다는 원칙을 준수한다.

이러한 기본원칙은 각 하천의 개성과 특성을 잃게 하여 전국 획일적인 수변환경정비가 이루어질 수 있는 우려를 낳지만 이와 같은 원칙을 근거로 각 하천의 독특한 환경을 고려하여 계획된 결과를 적용하면 될 것이다. 즉 수질·환경의 보존과 개발의 균형을 통해 생태계의 부양능력을 유지시킴으로써 인간중심의 개발, 인간유대의 강화 등 자연환경과 공존·공영하는 사회 그리고 「삶의 질」을 높이는 개발이 될 것이다. 예를 들면 공공접근구역의 확보라는 측면에서도 수변에 위치한 사유지에 있어서의 음식점 등 사적 이용을 무조건 제한하는 것이 아니고 관광에 의존하고 있는 지역 등 그 지역 여건이나 특성·성격에 맞도록 계획·설계 추진함이 옳을 것이다.

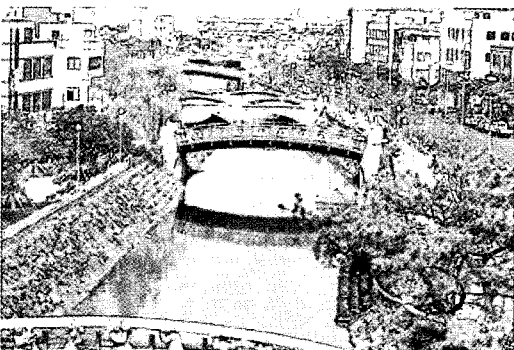


사진 1. 자연형 하천으로 Remodeling된 산지천 전경 (도시발전과 더불어 자연하천을 복개주상복합건물로 사용하던 것을 생태학적으로 복원정비한 제주도 산지천 전경)

나. 수변공간 조성의 시설 내용

표 1. 수변공간의 조성 및 시설 내용

구 분	시 설 내 용
생태 및 환경 보전시설	각종 Biotop설치, 어도 설치 및 어류관찰실, 수생식물 복원 및 어류서식지 조성, 은어종묘 생산기술연구소, 인공습지, 인공부도, 자연식생복원, 은어산란 하천 설치, 물문화촌 조성, 각종 수질개선시설 (포기, 선택취수, 영양염류 제거시설, 바이패스 수로 등) 등
생태공원 등	식물공원, 친수공원, 전망대, 공원광장, 녹도 및 수로, 삼림공원, 실습전시원, 야생조류 관찰원, 소동물원, 운동공원, 망향시설, 기념비, 연못, 폭포, 휴양림 등
수면이용 시설	유람선 및 보트, 친수 및 환경요양, 낚시터, 선착장, 수상무대, 수상골프장 등
리크레이션 시설	다목적광장, 놀이시설, 싸이클장, 야외무대, 민속촌, 수공예촌, 가족여행촌, 캠프장, 바비큐장, 방갈로, 통나무집, 온천시설 등
스포츠 시설	테니스코트, (미니)골프장, 게이트볼장, 야구장, 축구장, 다목적 운동장, 운동광장, 롤러스케이팅장, 수영장, 체육관, 스키장 등
건 물	기념관 및 자료실, 레스토랑 및 매점, 드라이브 시설, 연수원 및 수련시설, 숙박시설, 삼림체험 교류센터, 동식물 관찰센터, 박물관, 수공예방, 미술관, 관찰오두막, 농산가공 실습장, 세미나동, 농산물 저온창고시설 등
각종 편의 시설	주차장, 화장실, 전기버스, 취사장, 안내판 및 설명시설, 정자 및 퍼골라, 음수대, 벤치 의자 타자, 가로등, 공중전화, 안전책, 쓰레기 처리시설 등

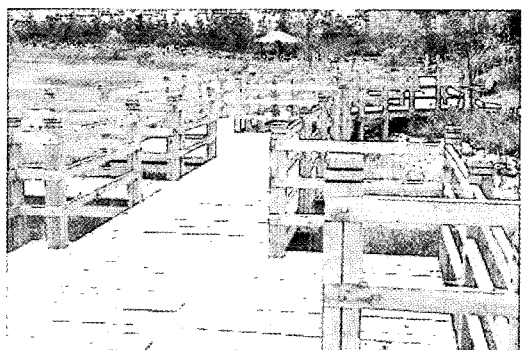


사진 2. 전주 지시저수지 수변공간에 조성한 관찰데크 (농업용 저수지 홍수부지 수면공간에 설치한 관찰데크 및 돌담길)

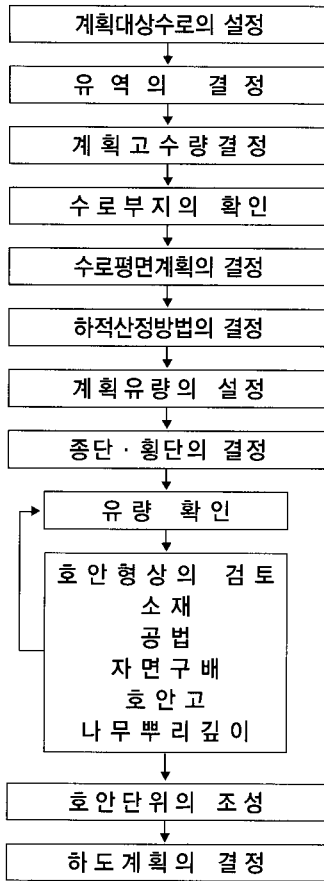
다. 수변공간 정비의 계획 수립

수변공간의 계획 수립 프로세스 및 하도 계획의 흐름도는 표 2, 표 3과 같다.

표 2. 수변공간의 계획수립 프로세스

계획의 단계		계획의 항목	내 용
기본 계획 단계	전제조건 정리	계획목표년차 계획구역의 설정  계획이미지의 설정	· 계획의 목표년차를 설정한다 · 유역, 도·시군, 하천의 일부구간 등 계획의 대상이 되는 구역 및 조사의 대상이 되는 구역을 설정한다 · 대상이 되는 구역에 대하여 계획을 수립할 때의 이미지를 설정한다.
	조 사	하천 및 유역이용 구역의 현황 파악	· 자연생태 : 수질, 평수량, 하수도계획, 공원녹지계획, 환경관리계획 · 하천과 지역공간 : 하천구조, 수해실적, 고수유량, 개수계획, 도시계획, 도로계획, 토지이용, 관광계획 · 심리행동 : 시민의 이용·의향, 자치체의 의향 · 사회경제 : 물 이용상황, 용수로, 이수시설 · 문 화 : 역사적·문화적 자원, 행사이벤트
	구 역 I (분석)	지구특성분류	· 조사자료로부터 하천의 특성별 지구분류, 제약이 되는 조건에 대하여 정리한다
	구 역 II (계획)	계획단위의 설정	· 구역 I 에 기초하여 계획상의 단위로서 목표설정, 제약조건 등에 부여 된 긴급도, 가능성 등도 검토하여 일체적인 계획을 수립하여 구역을 나눈다 · 거점으로서 중점적으로 정비를 하여 지구를 선정한다
	평면도 1/50,000~ 1/25,000 이미지 스케치	구역의 계획 목표와 방침의 명시	· 하천전체, 구역거점의 목표와 방침 · 구역의 정비방침, 사업방침, 사업프로그램 · 네트워크계획
실시 계획 단계	기본 설계 평면도 1/1,000~ 1/500 단 면 도 1/200 투 시 도 (모형)	설계구역의 설정	· 거점 및 구역의 설계대상구역을 결정한다
		상세조사	· 하천 및 지류의 상세정보의 수집 · 이용상황, 이용상정·주민의 의향 조사 · 하천부지의 확인·기존 수리, 재료, 법선 등 상세조사 · 부근하천의 토지이용, 건물이용, 개발동향의 조사 · 저수위
		상세설계 대체안의 작성 및 평가	· 설계목표, 전제, 제약조건의 확인 · 대체안의 설계 및 가능성의 검토 · 대체안 평가시점 및 평가, 비용개산
	설계안의 결정		· 설계대체안의 관련계획이나 종합적 건지로부터의 검토에 기초한 결정
	실시설계 상 세 도 투 시 도	기본설계조건 확인 및 가능성의 재검토	· 설계조건 확인 · 구조의 검토와 확인 · 비용산정과 확인
상세구조의 검토		· 상세 최종 검토 · 지형상세도, 재료의 상세 결정	

표 3. 하도 계획의 흐름도



라. 기본방향

- 1) 하천의 독특한 매력을 살린다.  
수변환경정비 계획은 하천과 지역의 환경 잠재력을 살리고 그 지역에 알맞은 형태로 지역 주민에게 친근감 있고 주변과 조화되는 시설을 계획해 나가는 것이다.  
하천의 매력은 하천과 그것을 둘러싸고 있는 지역 특성의 매력, 그리고 하천의 수변활동에서 발생하는 매력 등으로 크게 나눌 수 있으며, 지역에 어울리는 하천과 수변활동을 발견하거나 창출해 가는데 있어서 하천의 매력이 관심을 갖는 것은 수변시설의 계획에 있어서 기본이 되는 것이며 그 매력의 보호 유지와 증진에 노력하는 것이 중요하다.

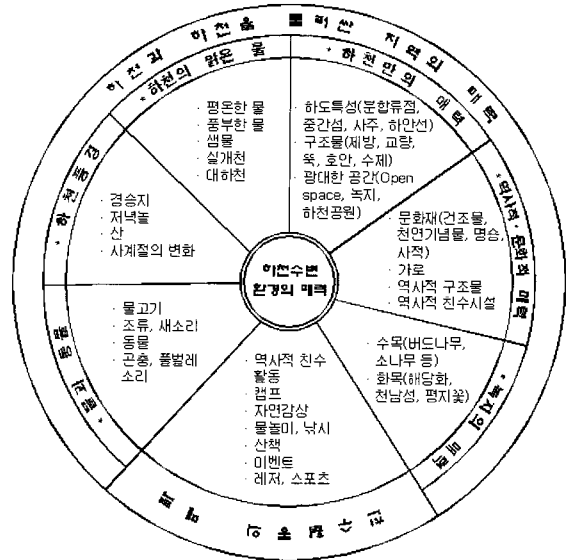


그림 1. 하천 수변환경의 매력·구성요소

- 2) 하천·지역환경의 현황 특성을 살린다  
지역의 특성을 유지하는 근본적인 요소는 자연·역사적 특성, 인위적인 특성과 그것들이 혼합된 특성 등 세 가지로 분류할 수 있다.  
자연·역사적 특성이란 그 장소의 자연환경과 지역의 역사이다. 자연환경이나 역사적 배경은 물론 그 토지 고유의 것으로서 주민은 그것을 전제로 지역과의 관계를 구축한다. 또한 인위적인 특성이란 인물, 행사, 디자인 등이 해당된다. 다음과 같은 방법으로 접근하여 추출된 지역 특성 중에서도 특히 하천과 관련된 필연적인 요인을 찾아 그것에 중점을 두고 설계측면에서 바람직한 방향으로 유도하는 방법이 있다. 새로운 특성을 부여하는 것은 과거에서 현재에 이르는 특성을 추출·존중하는 방법이 바람직하다.
- 3) 수변활동을 위한 시설을 계획한다.  
수변시설의 도입 계획은 해당 장소에서 전개되는 수변활동을 주목하여 시설계획에 반영시킨다.

하천내의 활동은 시기(時期), 이용자층(利用者層), 목적, 장소 등에 따라 다양하며 하천에서만 행해지는 활동을 폭넓게 설정하여 활동의 종류를 체계화, 구체화하도록 한다. 선택된 수변활동을 토대로 그 활동을 지원하고 활동의 폭을 양적·질적으로 확대되도록 수변 시설을 도입하는 것이 바람직하다.

- 4) 하천 본래의 모습을 지킬 수 있는 수변시설을 계획한다.  
지역의 하천이 지닌 본래의 하천 모습을 가급적 재현하도록 노력하며 지역성을 고려한 하천 계획이 이루어지도록 계획하여야 한다. 또한 과도하게 지역의 특성을 강조하는 것은 보편성이 없으므로 지나친 특성의 강조보다는 지역의 장점이 수변계획을 통하여 나타나도록 하는 것이 중요하다.

**5. 수변공간의 조성기법 및 방안**

수변공간조성을 위한 기본적인 기법으로는 부족한 수원을 확보하기 위한 방안과 자연생태계의 보전, 유지를 위한 자연생태계 호안 정비 기법이 있다. 수원확보 방안은 강우시 유출하는 물을 저류할 수 있는 시설물 설치와 우수저류 및 처리수의 재 이용, 지하수의 이용, 유출억제, 인근 수원에서의 도수 등이 있다. 이러한 수원확보는 하천의 건천화 방지와 도시내의 물관리측면에서 계획 초기에 고려되어야 한다. 또한 자연형 호안정비기법은 하천의 자정능력의 향상, 하천의 경관보전, 수질향상, 생태계보전 측면에서 필요한 기법으로 현재는 도시하천의 기법으로 많이 적용되고 있으며 자연생태계와 수질향상에 많은 기여를 하고 있다.

**가. 계획기법**

- 1) 치수와 이수·자연환경상의 안정성을 고

려하여 가능한 한 자연 하천의 형태가 유지되도록 가능한 자연적인 선형을 유지할 수 있도록 계획한다.

- 2) 현재 하천의 유로 특성을 고려하여 하상 변화는 최소화하도록 하고 기존 저수로 폭 및 홍수부지·고수부지 등 유로특성, 홍수시의 안전소통, 홍수·고수부지이용도, 장래의 하상변동 특성 및 안정성, 저류량, 배수곡선(back water) 및 유하시유로의 고정화, 경관을 고려한 하폭과의 비례 등을 고려, 저수로의 법선을 결정하도록 한다.
- 3) 여울과 소의 조성은 하천의 자연 굴곡부에 조성하여 자정능력 제고 및 어류의 산란장, 부화생식장을 제공하며 자연형 하천공법과 조화를 이루도록 한다.
- 4) 우회수로를 설치하여 늪지를 조성할 때에는 하천 생태계의 서식 환경을 조성하며, 다공질 호안 및 수중 어소를 설치하여 어류의 피난처를 제공한다.

**나. 공간계획**

- 1) 주변에 부지가 넓으면 수림식재를 실시하고 부지가 협소할 경우에는 포트식재를 통하여 하천 변의 경관을 향상시킨다.
- 2) 댐 주변이나 하천 변에 산책로(보행) 등을 설치할 경우에는 투수성 포장 재료를 사용하여 우수의 침투가 용이하도록 한다.
- 3) 배후에 도시나 마을을 대표할 수 있는 건축물이나 시설이 있을 경우 조경과 휴식 등의 시설을 복합적으로 배치하도록 하고, 학교가 인접해 있을 경우에는 학교부지와 하천이 마을내의 공원의 기능을 할 수 있도록 하여야 한다.
- 4) 선형의 하천 공간을 다양한 프로그램을 수용할 수 있도록 공간을 분할하여 시설물을 배치 연계토록 계획하여야 한다.

다. 생태소(生態沼) 및 실개울 계획

- 1) 적지선정은 지역의 자연적, 물리적, 사회적, 생물학적 요소를 종합적으로 고려하고 생물서식에 필요한 수량과 수질을 확보할 수 있어야 한다.
- 2) 공원, 학교, 유흥지, 저류지, 오·폐수처리장 등의 공간은 매우 중요한 수변공간으로 활용 가능토록 생태연못은 도시(마을)의 Biotop 조성이 가능한 공간으로 소하천과 연계토록 배치
- 3) 토양은 물을 저류 유지할 수 있어야 하고 주민들의 접근이 용이한 장소 및 환경과 조화를 이룰 수 있어야 한다.
- 4) 자연관찰원과 같은 인간과 생물의 접촉구간 설정 및 주변의 생태환경을 고려하여 도입하여야 한다.

라. 친수공간의 식재 계획

- 1) 수변식재의 목적은 친수공간과 연못, 실개울 주위에 많은 식물과 접할 수 있도록 자연환경을 고려 식재계획을 수립한다.
- 2) 식재구역 전체에 관하여 식재계획도를 작성, 군락조성 및 야생동물 유치 등을 고려한다.
- 3) 식물의 종류에 따라 필요한 묘목의 수량을 파악하고 입수계획을 수립하여 군락형성을 도모코자 함.
- 4) 자생지에서 채집한 초본식물의 종묘는 식재일을 사전계획하여 식생의 효과성을 도모한다.

마. 수원확보 방안

우리나라는 우기가 일정기간 집중되는 경향이 있기 때문에 자연적인 유량확보는 힘들다고 할 수 있다. 따라서 지역내의 인위적인 저류시설이나 물관리 시스템을 갖추어야 한다. 이런

시설들은 개발 초기단계에서 계획 전반이 고려되어야 하며 수변공간만을 위한 공간이 아니라 타 목적(소수력발전, 휴식공간, 인공습지, 스포츠시설, 각종 편의시설 및 건물 등)의 공간으로도 활용이 가능하다. 또한 지역내의 다양하고 변화된 공간형성에도 도움이 되며, 하천에 일정한 유지수를 제공함으로써 모든 공익적 기능을 제공하게 되며 다음과 같은 기법이 있다.

- 1) 강우시 유출하는 물을 저류할 수 있는 시설물 설치 : 댐 설치, 기존 댐의 재개발(물넘이에 고무댐 등을 설치하여 홍수부지 저수량 확보), 하천에 소규모 댐·보 설치·고무댐, 지하댐 설치 등
- 2) 처리수 재이용형 : 1차 이용된 물의 재활용-재이용 용도로는 수세식 화장실 용수, 잡용수, 세제용수, 농업용수 등
- 3) 지하수 활용형 : 지표수와 지하수의 상호의존성, 경제성 및 시설의 운영관리 측면, 수질오염, 수원고갈 등 장애가 발생하지 않도록 보전측면을 고려 개발·이용
- 4) 인근 수원에서의 도수형 : 인근에 지표수가 확보되어 있으면 필요지점까지 도수하여 활용하는 방법으로 건설 이용측면에서 활성화되지 않았으나 수자원의 효율적인 이용측면은 좋은 방법임
- 5) 유출억제형 : 강수의 유출억제를 통하여 저류 또는 침투되는 물을 확보하여 수변공간에 활용하는 방법으로 우수저류형(off site형 : 다목적 우수지, 치수녹지, 우수지, 방제조절지, 조정지형 저류시설, 다단적 저류시설, 지하식 저류시설과 on site형 : 공원 저류시설, 교정 저류시설, 주차장 저류시설, 원두막식저류시설, 각호저류시설 등)과 우수침투형(침투정호, 침투지하도랑, 침투지, 투수성 포장, 투수구, 투수측구 등)이 있다. 시설 설정에 있어서는 안정성, 쾌적성, 효율성 위생면 등의 각 요소를 고려하고 지역의 특성을 감안하여 적정하게 배치



- 6) 우·오수정화형 : 수생식물에 의한 자연정화에 처리방법(갈대, 부레옥잠, 생이가래 등)

#### 바. 생태계를 고려한 호안 정비 방안

생활활동의 확대와 과학의 발달에 의해 과거 자연적인 하천의 모습이 치수기능 및 이수기능만의 단일 목적 하에서 일률적으로 정비되면서 하천의 환경적 요소는 고려되지 않는 경향이 많았다. 더욱이 수면공간은 하천의 매력을 손상시키는 타 용도로 전용되면서 친수성과 하천경관을 떨어뜨리고 하천 생태계를 악화시키고 있어 하천생태계를 보전하면서 치수와 이수기능을 수행할 수 있는 생태계 보전 호안 정비공법을 소개하고자 한다.

##### 1) 숲나무 가지법

버드나무가지를 하나로 묶은 숲나무 가지다발을 한 그루 또는 수 그루씩 모아 강가에 가로 눕혀 말뚝으로 고정시키고 그 위를 흙과 모래로 덮는 것이다. 몇 주 후면 버드나무는 흙사이에 뿌리를 내리고 강변을 고정시킨다.

##### 2) 식생이용법

유속이 빠르지 않은 곳에 말뚝으로 토사를 안정시킨 후에 식생지 조성을 위해 흙을 채우고 갈대 등의 수초를 식재한다.

##### 3) 사행수로 조성기법

직강화된 하천을 수리역학을 고려하여 사행화하는 기법으로 부분적으로 중도를 설치할 수 있으며, 유속의 변화를 유도하고 여울은 호박돌 등을 이용하여 수면적의 변화를 유도한다.

#### 사. 유지관리 계획

- 1) 자연형 하천 공법으로 시공하면 깃버들, 생태식물·화훼 등의 밀생으로 유수소통을 초래할 수 있으므로 고수부지(홍수선

이하)를 활용한 경우에는 연간 침수 빈도에 따른 복구계획 등 구체적인 유지관리 계획·비용 등을 수립 반영하여야 한다.

- 2) 급경사부인 상류 산지부의 세굴된 토사가 하도 및 저수지에 퇴적 또는 세굴되어 이·치수에 영향을 초래하므로 홍수 후 현장조사를 시행, 유지관리비와 재해대책 기금 등을 활용하여 준설 또는 보강 유지관리하도록 계획에 반영하여야 한다.
- 3) 하천의 경우 홍수 후 종·횡단상 이상세굴 또는 퇴적이 있는 경우 전문적인 수리검토와 근본적인 대책을 수립하여 적시 계획반영하고 저수지 준설토의 재활용(성토재, 복토, 객토 등) 계획 등이 분석 추진되어야 할 것이다.

## 6. 친환경 수변공간 조성 및 활용 사례

### 가. 농업용 대·중규모 저수지

#### 1) 충북 충주시 호암저수지(그림 2)

호암저수지 수변공간 정비는 자연정화기능을 이용한 자정능력 복원과 수생식물·수목 및 자연석 등 자연재료를 이용한 친자연형 수변구역 정비로 생물과 사람이 어우러지고 맑고 풍부한 물을 관찰할 수 있는 도심지의 Biotop로 조성되어 있다. 또한 시민 휴식공간과 자연학습장으로 정비, 시민정서 함양과 테마가 있는 생태계 복원 및 생물 다양성 증진, 전통문화 중심의 친수공간 조성으로 지역경제 활성화도모와 생태계 복원으로 야생동·식물의 서식처 제공과 사랑 받는 지역의 노스텔지어(Nostalgia)를 구현

- 2) 전북 전주시 지시저수지 : 동·식물 서식처를 제공할 수 있도록 수변식물식재와 유입하천 자연석 계류로 시공과 돌담장길, 산책로, 생태관찰 학습장설치 등으로 지역민의 휴식공간조성

- 3) 광주 서구 운천저수지 : 하천 호안생태블럭 및 저수지수변구역 식물 및 꽃나무 식재와 목교 및 석재조형물 등 생태공원조성과 각종 편의시설 설치로 도시민의 휴식 및 관찰공간 제공
- 4) 전남 무안 감돈저수지 : 수질개선을 목적으로 하천정비 생태블럭시공과 부땀을 설치 니토침전 및 자연정화공법을 위한 사행수로설치와 수생식물식재(미나리, 줄, 연, 부들, 갈대), 자연관찰원, 투수성 블록주차장 설치 등 친환경 수변공간조성

원 설치 등으로 지역주민의 친수공간조성 및 도시민의 휴식처 제공

- 3) 경남 김해 대포천 : 수질정화용 수초식재, 하상정비, 물길바로잡기, 낙차공 설치와 주민참여 민간환경감시단결성운영, 물살리기 운동으로 천연기념물 생태복원 조성으로 자연형하천가꾸기 대표천
- 4) 전북 영광 영광용수로 : 생태블럭, 세굴방지스톤바스켓 설치, 예코블럭포장 등 친환경용수로 구현.

나. 농촌지역의 지방 2급 이하 하천 수변공간조성 사례(도·농 복합시 포함)

- 1) 전북 순창 경천 : 자연친화적 하천 정비, 호안에 갯버들 식재, 저수호안, 어도, 습지 및 징검다리 여울, 자연석 돌쌓기 호안, 자연석 친수계단, 자연학습장 설치 등으로 다양한 자연형 친수환경 조성
- 2) 경북 김천 직지천 : 자연형 계류 설치, 야생화단지, 자연석 쌓기, 수증보, 자연관찰

7. 결론 및 제언

최근 인류·산업·기술환경의 변화양상을 살펴보면 인구의 급속한 증가, 기술혁신의 가속화, 기술의 복잡·다양화, 정보화, 정보관련 서비스(IT)의 지구촌화 중심으로 전환되고, 환경산업(environment technology)과 생명공학(bio technology)이 차세대 산업으로 대두하고 있다. 따라서 질이 높은 국민생활이나 환경에 대한 세계적인 이슈화에 따른 환경이나 도시·지역개발의 관점에서 수변공간(水邊空間)

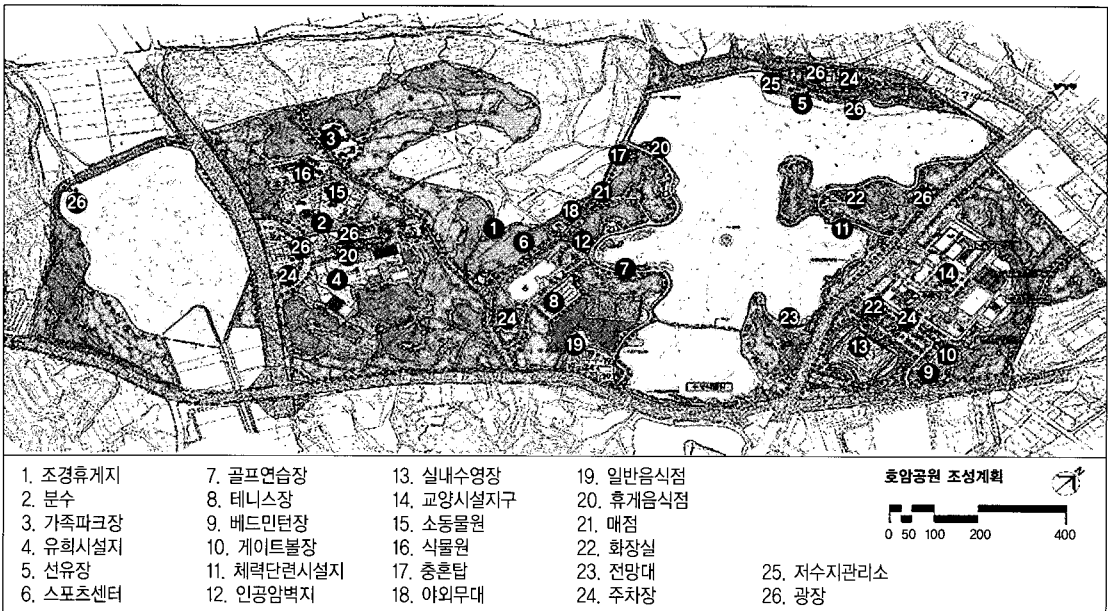


그림 2. 호암지(충북 충주) 수변공간 조성 및 활용 계획도

이 갖는 다양하고 풍부한 기능 등에 주목하고 환경을 적정하게 보전하며 이용해야 할 것이다. 또한 매우 중요한 부존가치 창출의 단계로서 하천은 홍수방지(治水)나 물이용(利水)의 기능을 갖는 외에 생태학적인 환경 요소와 인간생활의 고부가 지식 가치를 창출할 수 있는 환경 친화적 공간적인 요소를 필요로 하고 있다. 따라서 과거 국가 경제가 윤택하지 못할 때 추진·개발된 시설들은 지금이라도 효과적인 치수·이수관리가 가능하고, 훼손된 자연생태계 및 수질을 환경 친화적으로 복원하기 위하여 수자원의 효율적인 보존과·관리 및 국민의 의식전환과 이해와 협조와 참여로 변화하는 세계화(global) 시대의 자연·환경에 능동적으로 대처하여 개발과 보전이 조화되도록 계획·추진 노력하여야 하천의 본래 기능과 풍부한 수량·수질·생태계·경관·공간 등 관리가 수변 공간조성 및 활용에 기초하여 핵심적인 요소를 제시하고 물 부족에 대처하여 환경친화적인 수변공간을 개발 조성 활용하여야 한다.

그 구체적인 방법으로,

첫째, 강수시 유출하는 유량을 저류할 수 있는 댐을 개발하여 기능의 다원화와 수량의 효과적인 배분을 해야 한다.

둘째, 물은 공공재이며, 경제재임을 인식 절약하고 오염시키지 않는 의식을 제고시켜야 한다.

셋째, 기존 중·소규모 댐은 하천유지용수 및 홍수조절 용량을 대부분 확보치 않아서 재개발을 통한 치수·이수·환경측면의 최적 물관리를 해야 한다.

넷째, 지속 가능한 풍부한 수량확보를 위한 하천에 소규모 댐·보(淤)·고무댐 등을 설치하여 수량 보존과 하천기능을 확보해야 한다.

다섯째, 정보화 시대에 대응 적소·적시·적량의 수량배분을 위한 물관리 자동화시스템을 설치해야 한다.

여섯째, 국가의 경제·국민의 복리·생활향

상 및 균형발전을 위한 비효율적인 수리권과 수질관리 사유지의 이권 등을 이해와 협조·참여를 통한 법적인 제도개선 등이 필요하다.

## 참고문헌

1. 건설기술 정비지, 1994, 친수성을 고려한 도시 소하천의 수량확보.
2. 건설교통부, 2001, 수자원장기종합계획.
3. 내무부, 1996, 소하천 정비사업 업무 기본지침서.
4. 농림부, 농업기반공사, 2000, 감돈지구 농업용수 수질개선사업 계획서.
5. (사)농촌환경정비 센터, 농림부, 1996, 농촌환경정비의 과학.
6. (사)한국수자원학회, 1996, 독일·스위스의 근자연형 하천계획-학회지.
7. 수원시, 1996, 수원천정비 기본계획.
8. 충주시, 2001, 호암지 오염 하천정화사업.
9. 한국방송통신대학교 평생교육원, 2002, 생명농업과 생명·환경교육-지속 가능한 발전 패러다임.
10. (사)한국수자원학회, 2002, 한국수자원학회-35(3).
11. 한국토지공사, 1997, 친수형 단지계획 기법에 관한 연구.
12. 日本土木學會, 1995, 水邊の景觀設計, 技報堂出版.
13. 松浦茂樹 外 1, 1993, 水邊空間の 魅力と創造, 鹿島出版社.
14. 奥田重俊 外 1, 2003, 河川環境と水邊植物, 東和技術.