

# 충청남도 생태하천복원사업 실태분석 및 정책 추진방안

충남발전연구원 오혜정

## INDEX

01 서론

02 충남 생태하천 사업 현황

03 충남 생태하천복원사업 실태분석

04 시사점 및 정책제언



01 서론

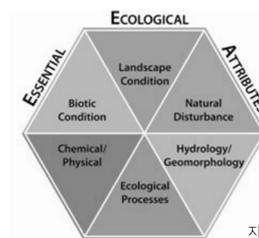
01 서론



연구 배경

하천복원 및 관리 패러다임의 전환

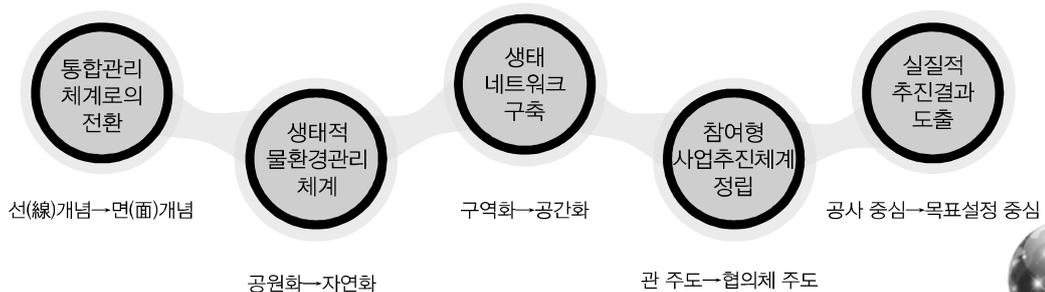
- 국외
  - 하천복원의 중심이 '하천의 생태적 기능' 을 회복시키는 방향으로 진행



자료 : USEPA OWOW 홈페이지

<Healthy watershed concept>

- 국내
  - 이·치수 중심의 하천정비 → 하천의 자연스러운 모습과 생태계 기능을 중시하는 생태하천복원





## 연구 필요성 및 목적

### ■ 그간의 하천사업

- 1990년대 이후 환경부, 국토부는 하천의 구조와 기능 개선을 위한 생태하천사업을 각각 수행
- 충청남도 또한 다수의 하천을 대상으로 생태하천사업이 진행되었거나 진행 중에 있으나, 사업에 대한 현황 및 문제점 파악, 유지관리 실태파악 및 목표달성 여부 모니터링 등 전반적인 실태파악 미미  
: 생태하천 복원사업, 생태하천 조성사업, 고향의 강 사업, 물순환형 수변도시 조성사업 등
- 생태하천사업 내용에 대한 부서간 공유 및 조절 프로세스 無 → 동일 하천을 대상으로 여러 사업 진행

### ■ 연구의 필요성

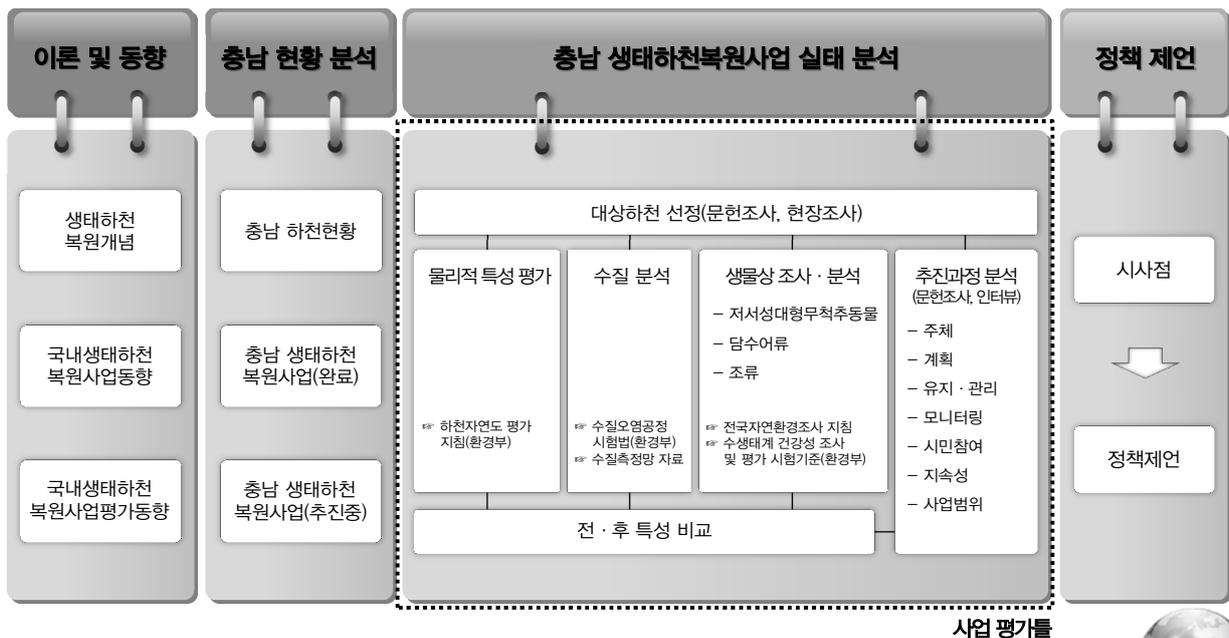
- 사업의 지속성 및 효율성을 제고하고 충남의 지역특색을 살린 복원사업의 진행을 위해 기 진행된 사업 완료 하천의 적정한 실태분석을 통한 개선 및 추진방향 제안 필요

### ■ 연구의 목적

- 충청남도 내 기 진행된 생태하천복원사업 대상하천의 현황 및 실태 분석, 문제점 도출, 복원사업 대상하천에 대한 평가를 통한 정책제언 및 과제 제시



## 연구 내용



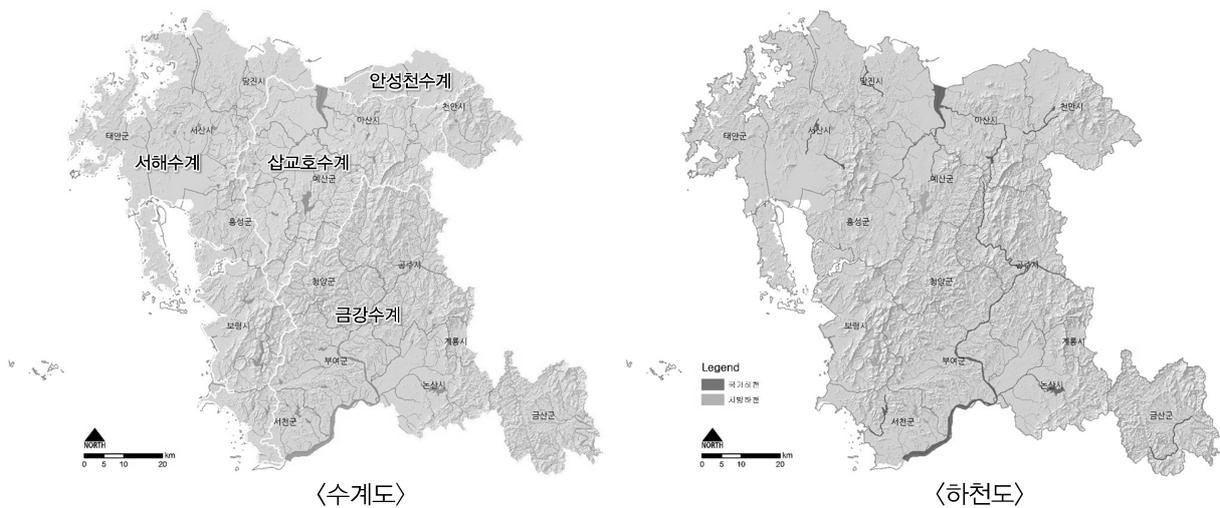
# 충남 생태하천 사업 현황

## 2-1 충청남도 하천현황

## 02 충청남도 생태하천 사업 현황



### 수계 및 하천현황



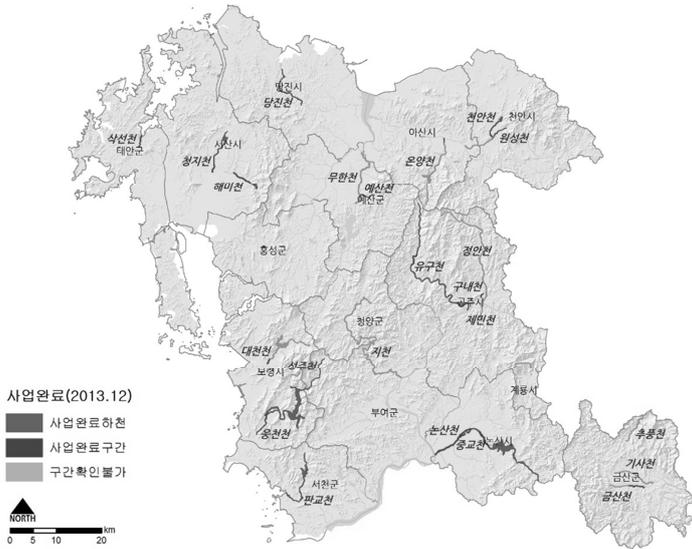
- 충청남도는 금강(44.3%), 삽교호(19.2%), 서해(33.0%), 안성천(3.4%) 등 총 4개 수계로 구분
- 하천은 국가하천 9개소, 지방하천 537개소 등 총 546개 하천으로 구성



2-2 충청남도 생태하천 사업 현황



사업 추진 현황 (2013년 12월 말 기준)



시행자	시군	하천수	시군	하천수
환경부	공주시	4	서천군	1
	금산군	4	아산시	2
	논산시	2	예산군	2
	당진시	1	천안시	3
	보령시	4	청양군	1
	서산시	1	태안군	1
국토부	논산시	1	서산시	1
합계	환경부 : 12개 시·군, 26개 하천 국토부 : 2개 시·군, 2개 하천			

〈완료된 생태하천 사업 현황도〉

2013년까지 완공한 생태복원하천(환경부)은 12개 시·군, 26개 하천이며, 국토부의 생태하천사업은 2개 시·군, 2개 하천으로 나타남

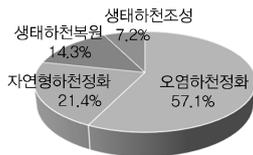


2-2 충청남도 생태하천 사업 현황



사업 유형화 및 Mapping

사업명별



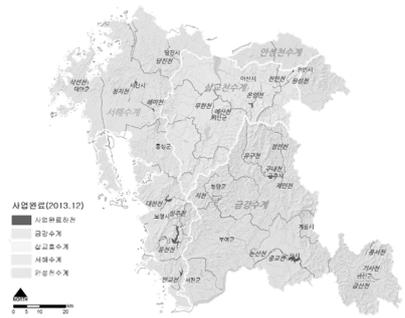
사업명	해당 시·군 및 하천
오염하천정화사업	8개 시·군 16개 하천
자연형하천정화사업	5개 시·군 6개 하천
생태하천복원사업	4개 시·군 4개 하천
생태하천조성사업	2개 시·군 2개 하천

하천유형별



하천유형	해당 시·군 및 하천
도시형 하천	7개 시·군 9개 하천
농촌형 하천	6개 시·군 9개 하천
도시+농촌형 하천	7개 시·군 9개 하천
평지농촌형 하천	1개 시·군 1개 하천

수계별

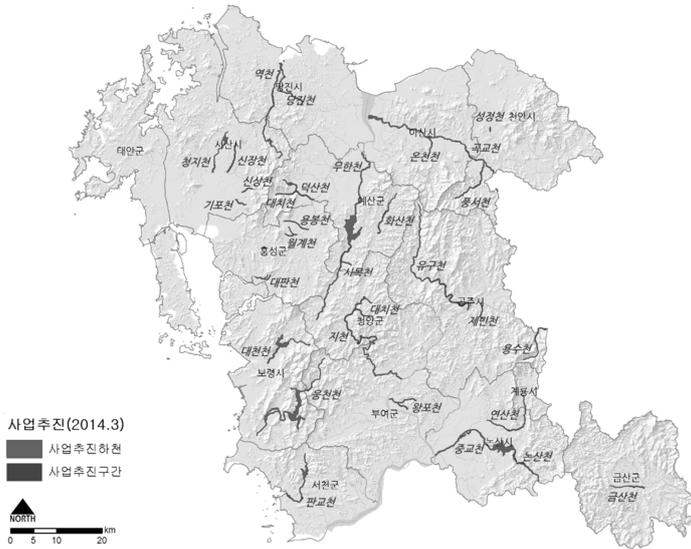


수계명	해당 시·군 및 하천
금강수계	5개 시·군 13개 하천
삼교호수계	4개 시·군 8개 하천
서해수계	3개 시·군 7개 하천
안성천수계	-

2-3 충청남도 생태하천 사업 계획



사업 추진 계획 (2014년 3월 기준)



시행자	시군	하천수	시군	하천수
환경부	공주시	1	서천군	1
	당진시	1	아산시	2
	부여군	1	예산군	4
	서산시	3	천안시	1
	공주시	2	서산시	1
국교부	공주시	2	서산시	1
	금산군	1	아산시	1
	논산시	3	예산군	2
	당진시	1	천안시	1
	보령시	1	청양군	2
	부여군	1	홍성군	3
	합계	13개 시·군 33개 하천		

<추진 중인 생태하천 사업 현황도>

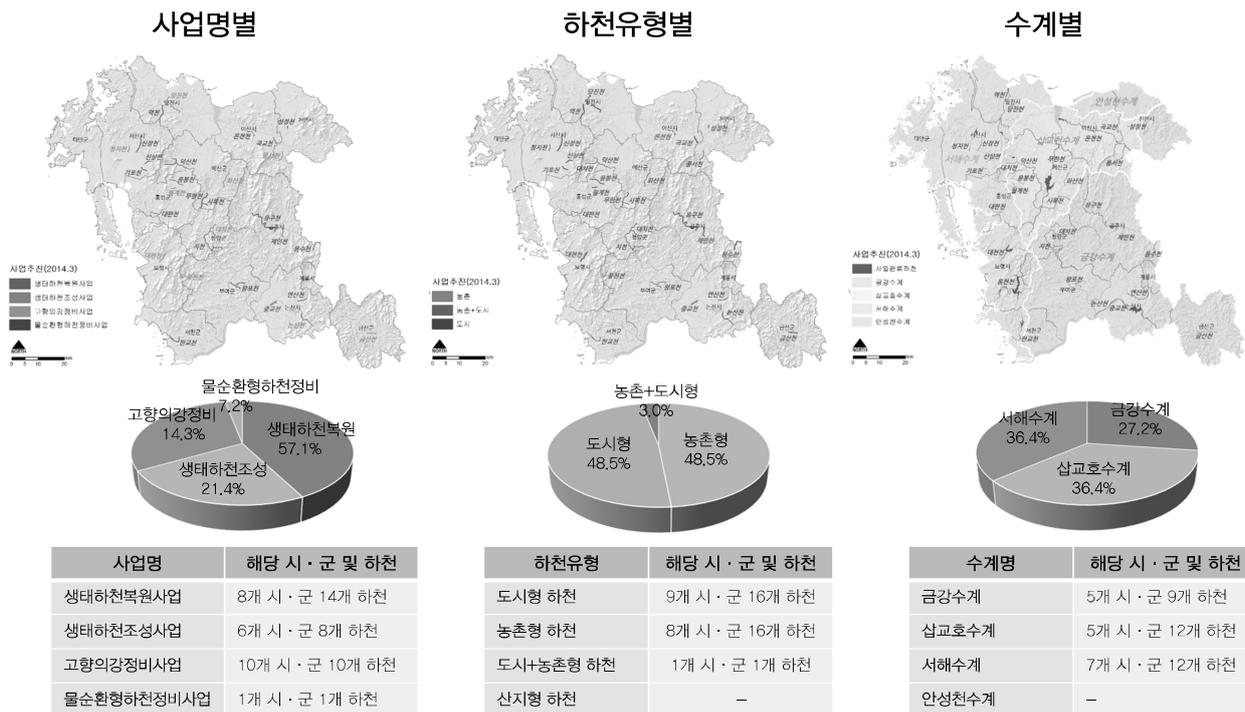
충청남도에서 현재 공사 중이거나 향후 공사 예정인 하천은 13개 시·군, 29개 사업, 33개 하천이며, 총 사업비는 5,906억 원임(2014년 총 사업비는 772억 원, 환경부, 국토교통부 사업 포함)



2-3 충청남도 생태하천 사업 계획



사업 유형화 및 Mapping

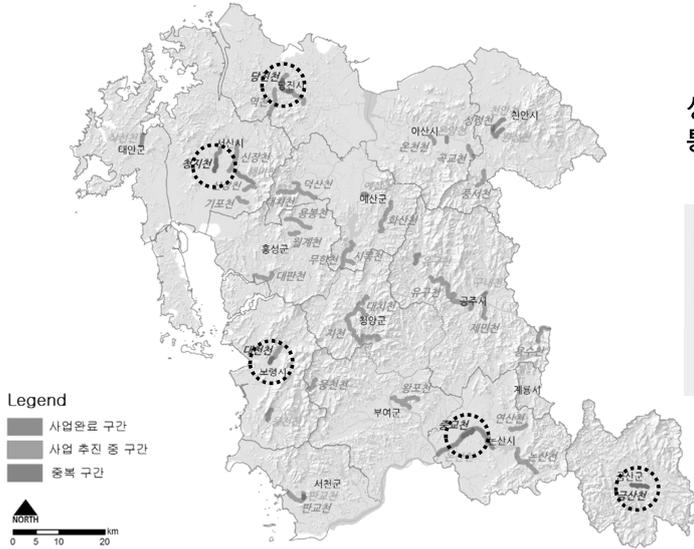


2-3 충청남도 생태하천 사업 계획



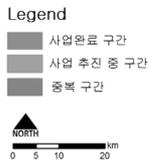
사업 유형화 및 Mapping

기 완료 사업 및 추진 중인 사업 중복 여부



생태하천 사업 목록화 및 DB구축을 통한 사업간 중복사업, 중복구간 확인

- 10개 시·군, 12개 하천 중복
- 사업구간 중복 하천  
: 당진천, 청지천, 대천천, 종교천, 금산천 등 5개 하천



<추진 중인 생태하천 사업 수계별 현황도>



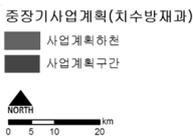
2-3 충청남도 생태하천 사업 계획



향후 중·장기 사업 추진 계획 \* 국토교통부 사업 기준



구분	세부 구분	하천 개소수
11개시·군 24개 사업, 총 사업비 2,955억 원		
사업명별	생태하천조성사업	18개소(19개 사업)
	고향의강정비사업	3개소
	물순환형하천정비사업	2개소
기간별	중기 사업(2018년 이전)	8개소
	장기 사업(2018년 이후)	16개소
수계별	금강수계	15개소(62.5%)
	삼호수계	8개소(33.3%)
	서해수계	-
	안성천수계	1개소(4.2%)



<생태하천 사업 중·장기계획 현황도>

- 향후 추진예정인 중·장기사업(국토교통부 사업 기준)은 11개 시·군, 24개 사업임
- 사업 간 중복구간이 있는 왕포천(부여군)은 하천 전체에 대한 분석을 통한 목표설정, 구간별 전략 작성 후 사업 간(생태하천조성사업, 물순환형하천정비사업) 연계를 통한 사업효과 극대화 및 중복시설 최소화 필요

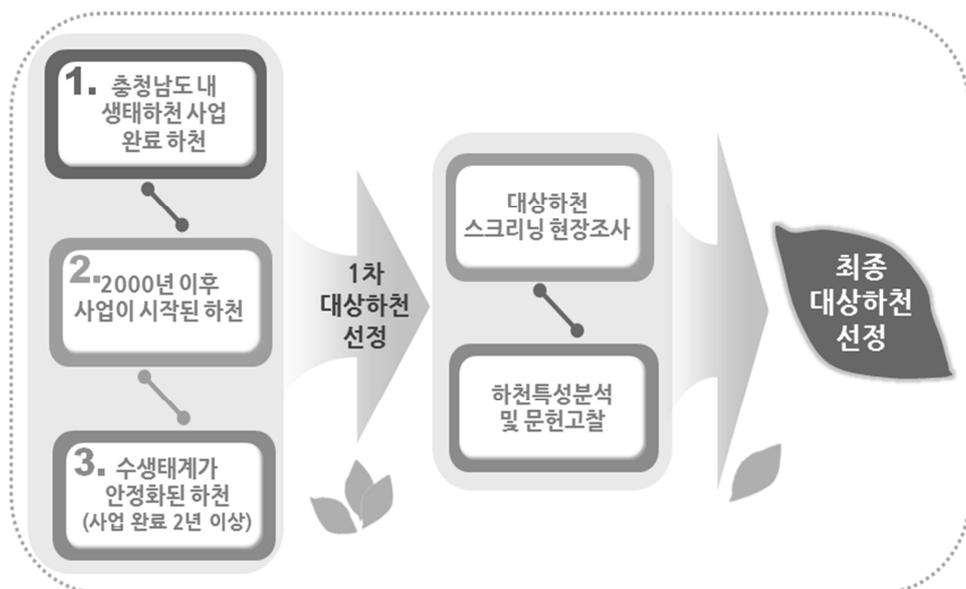


# 충남 생태하천복원사업 실태분석

## 3-1 대상하천 선정



### 대상하천 스크리닝 방법

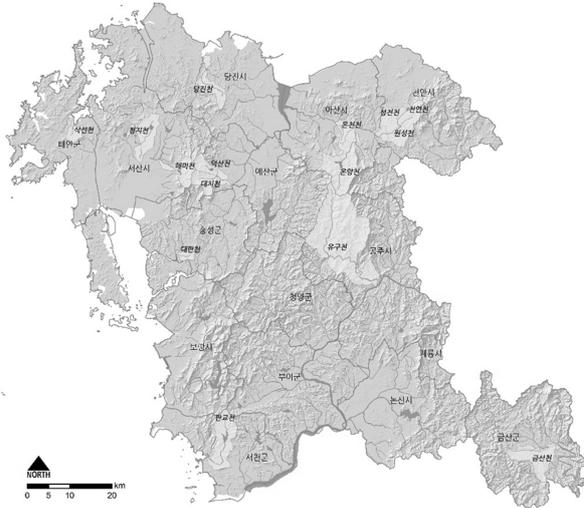


3-1 대상하천 선정



대상하천 스크리닝 현장조사

■ 현장조사 방법 및 1차 대상하천



<스크리닝 대상 하천 현황도>

시군	하천명	완공시기	조사구간 (km)	사업명
금산군	금산천	2006	2.69	자연형하천정화
공주시	유구천	2009	3.00	생태하천 복원
서산시	청지천	2006	10.00	자연형하천정화
아산시	온양천	2005	2.50	오염하천정화
태안군	삭선천	2006	3.36	자연형하천정화
천안시	천안천	2009	5.45	생태하천 복원
천안시	원성천	2007	3.12	생태하천 복원
서천군	판교천	2009	1.30	생태하천 복원
당진시	당진천	2009	4.30	생태하천 복원
예산군	덕산,대치천	진행중*	5.85	생태하천 복원
아산시	온천천	진행중*	1.08	생태하천 복원
서산시	해미천	2012	4.00	생태하천 조성
천안시	성정천	진행중*	3.30	복원, 조성, 청계천
홍성군	대판천	진행중*	4.00	생태하천 조성

\* 자료수집 시 완료하천으로 조사되었으나, 현장 조사 시 공사 진행 중으로 확인

- 최종 대상하천의 선정을 위해 13개 하천을 대상으로 현장조사 실시
  - ☞ 각 하천별 사업구간을 도보로 이동하여 하천환경 조사·기록, 특이사항 및 주안점에 대한 목록화 시행



3-1 대상하천 선정



대상하천 스크리닝 현장조사

■ 천안천



<하천조사 구간>



<현장조사 사진>

- 하천 상류 발원지부터 도시를 통과하는 하천으로 구간별 목표를 달리하여 사업을 시행하였으며, 수변환경이 비교적 안정화가 된 것으로 판단하여 조사대상 하천으로 선정

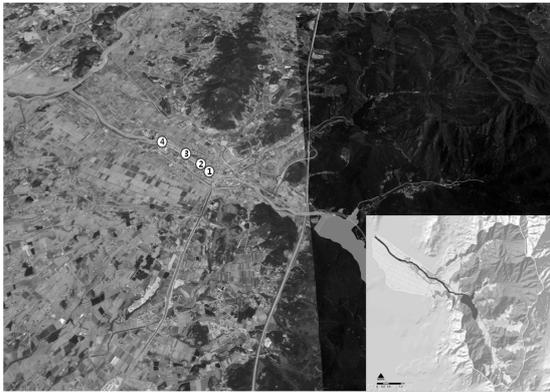


3-1 대상하천 선정



대상하천 스크리닝 현장조사

■ 해미천



<하천조사 구간>



<현장조사 사진>

- 생태하천 조성사업(국토부 사업)이 완료된 지점으로 환경부 사업과의 비교를 위하여 조사대상 하천으로 선정

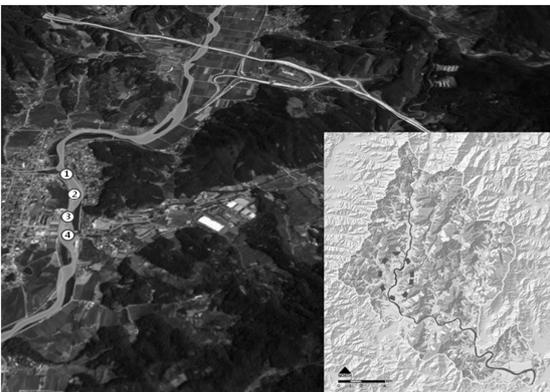


3-1 대상하천 선정



대상하천 스크리닝 현장조사

■ 유구천



<하천조사 구간>



<현장조사 사진>

- 평지농촌형하천 구간으로 사업완료 후 안정화된 것으로 판단하여 조사대상 하천으로 선정



3-1 대상하천 선정



대상하천 스크리닝 현장조사

■ 온천천



<하천조사 구간>



<현장조사 사진>

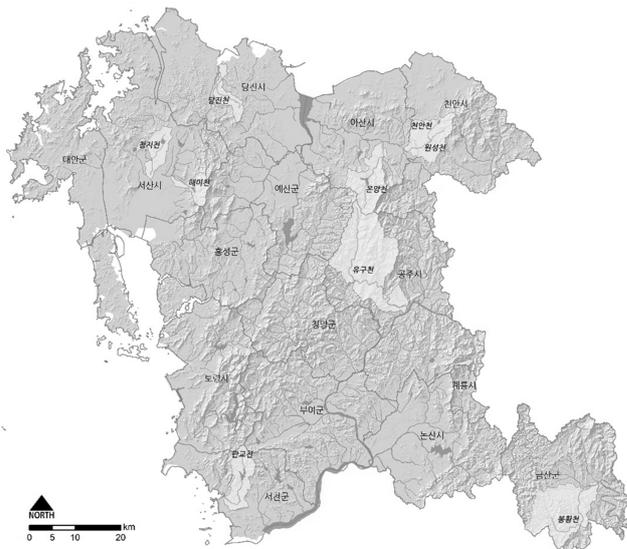
- 자료상 기 완료 된 것으로 조사되었으나 현장조사 시 공사가 진행 중으로 확인되어 조사대상 하천에서 제외



3-1 대상하천 선정



대상하천 선정 결과



<최종 선정 조사대상 하천 현황도>

시군	하천명	조사구간 (km)	사전 모니터링	사업명
천안시	천안천	5.45	○	생태하천복원
천안시	원성천	3.12	○	생태하천복원
아산시	은양천	2.50	×	오염하천정화
공주시	유구천	3.00	○	생태하천복원
서산시	청지천	10.00	○	자연형하천정화
서산시	해미천	4.00	○	생태하천조성
당진시	당진천	4.30	○	생태하천복원
서천군	판교천	1.30	×	생태하천복원
금산군	봉황천			참조하천

- 1차 선정하천을 대상으로 문헌과 현장조사를 통해 대상하천을 판단 → 총 8개 하천 선정
- 자연하천의 모습을 참조하기 위한 참조하천(봉황천)을 추가적으로 선정(환경부 수생태 자료와 기존 문헌자료 이용)



3-2 대상하천 조사



**조사방법: 물리적 특성**

■ 기존 문헌자료 조사

- 충청남도 광역생태네트워크 구축을 위한 자연환경 조사 1차, 2차 연구자료를 이용하여 하천의 물리적 특성을 나타내는 하천자연성 평가등급 조사

■ 현장조사 및 평가

- 조사시기 : 2014년 6월 ~ 2014년 8월
- 조사방법 : 조사 구간을 대표하는 지점에서 현장조사를 통해 목측 가능한 다양한 항목을 하천환경 조사표에 따라 조사
- 평가방법 (환경부, 전국 하천자연도 평가 가이드라인, 2011)

구분	상세 내용
평가목적	하천 구간별 하천복원 방향 설정
평가근거	하천자연환경조사 자료 및 평가지에 의한 현장조사
평가척도	1등급(자연스러운) ~ 5등급(극심하게 훼손된)
평가내용	물리적 환경 중심의 생물서식조건 = 하천생태계 구조의 질
평가항목	수로의 발달, 종단면, 횡단면, 하상구조, 수로변 구조, 하천주변(총 6개 항목)



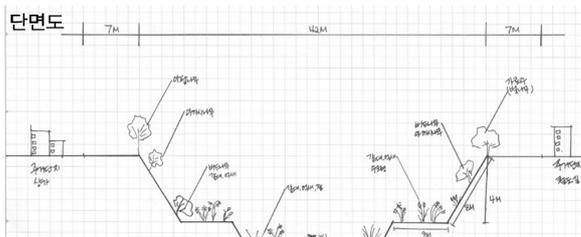
3-2 대상하천 조사



**조사방법: 물리적 특성**

■ 현장조사 예시(천안천)

- 조사내용
  - 일반사항 : 하천명, 행정구역, 조사구간, 하천크기, 하천현황, 조사자, 조사일 기상 등
  - 횡단부위별 특성 : 재료, 식생, 제원, 경관
- 하천 자연환경조사를 위한 야장양식
  - 하천명, 지점번호, 구역권 · 수제권 · 제방권의 폭과 하상재질, 저수호안 재질 및 식생단면도 등을 포함



평가 항목	수로의 발달					종단면			횡단면				
	등급	수로의 굴곡	측방 침식	총사수	특수한 수로 구조	등급	횡구조	호류의 다양성	등급	횡단면 유형	제방 재료	폭 다양성	하천 상부 구조물
평가 결과	49	19	1.1	1.1	1	3.4	3.5	2	3.2	3.8	3.2	1	4.1
특성 및 세부 평가 항목	하상구조					저수로변 구조			하천주변				
	등급	하상저지 유형	지질 다양성	자연적인 특수한 하상구조	등급	저수로 변	저수로 호안공	특수한 저수로변 구조	피복형과 식생에 의한 저수로변 총량형 배열	등급	인공 토지 이용	하천면 대상 수질	자연소림지 않은 주변 구조
평가 결과	4.5	천지갈, 조약돌	1.9	1.5	4.1	2.9	2.9	1	1.2	4	1	1	3



3-2 대상하천 조사



조사방법: 수질

■ 기존 문헌자료 조사

- 사업 전·후에 대해 각 구간의 수질변화를 조사하여 개선 여부 파악
- 수질자료는 기존 문헌과 환경부, 충청남도, 시·군의 수질 자료를 이용하였으며, 생태하천사업 구간과 수질 조사 구간이 일치하는 것만 선택하여 분석을 실시함

하천명	자료 보유 현황			
	환경부	충청남도	시군	기본계획 및 실시설계
천안천	○	○	×	○
원성천	○	×	×	○
온양천	×	○	○	×
유구천	○	○	○	○
청지천	○	○	×	○
해미천	×	○	○	○
당진천	○	○	○	○
판교천	○	○	○	×
봉황천	-	-	-	참조하천

\* 환경부 : 물환경정보시스템(각 년도)  
 충청남도 : 충남 물통합관리시스템(각 년도)  
 시군 : 해당 하천 시군별 자체 측정자료(각 년도)  
 기본계획 및 실시설계 : 해당 하천별 정비기본계획 및 실시설계보고서



3-2 대상하천 조사



조사방법: 생물상 평가

■ 기존 문헌자료 조사

- 사업 전·후 생물상 비교를 위해 기존 문헌자료 수집
- 문헌마다 조사 분류군과 지점, 시기 등의 차이 존재, 식물상, 조류, 양서·파충류에 대한 자료 부족
- 조사자료가 존재하는 어류와 저서성대형무척추동물을 중심으로 사전조사 및 분석 실시

하천명	생물상		조류		양서·파충류		어류		저서성무척추	
	전	후	전	후	전	후	전	후	전	후
천안천	○	×	×	×	×	×	○	×	×	×
원성천	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
온양천	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
유구천	○	×	○	×	○	×	○	○	○	×
청지천	×	×	×	×	×	×	×	○	×	×
해미천	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
당진천	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
판교천	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

- 복원 사업 구간과 이전 조사지점의 위치 불일치, 복원사업 기간(2000년대 초반~최근)으로 인해 사업 이전 자료가 부족 → 사전영향평가, 시군 비오톱 DB를 이용하여 보완



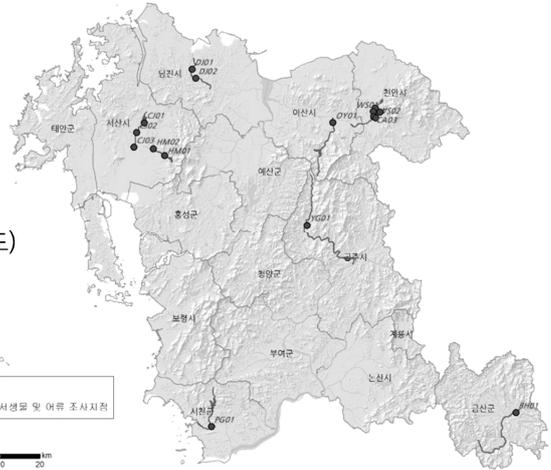
3-2 대상하천 조사



**조사방법: 생물상 평가**

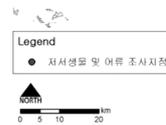
■ 현장조사\_저서성 대형무척추동물

- 조사시기 : 2014년 6월 19일~21일 (출현 및 활동시기 고려)
- 조사지점 : 사업 구간 고려, 총 16개 지점 조사
- 채집방법 : Surver sampler 정량조사  
Scoop net 정성조사
- 분석내용 : 군집분석(우점도, 다양도, 균등도, 종풍부도)  
저서성 대형무척추동물 생태점수(ESB)  
저서동물지수(BMI)



■ 현장조사\_담수어류

- 조사시기 : 2014년 8월 30일 ~ 9월 4일 (활동시기 및 유량 고려)
- 조사지점 : 사업 구간 고려, 총 16개 지점 조사
- 채집방법 : 투망 및 족대 현장조사
- 분석내용 : 군집분석(우점도, 다양도, 균등도, 종풍부도)



〈저서생물 및 어류 현장조사 지점〉



3-2 대상하천 조사



**조사방법: 생물상 평가**

■ 현장조사\_조류

- 조사시기 : 2014년 9월 하순~10월 중순
- 조사지점 : 저서 생물 및 어류와 동일지점(총 16개) 조사
- 조사방법 : 출현하는 모든 조류에 대한 전수조사 (상공을 이동 종이거나 제네지 개체 제외)

〈조류 조사 예시(청지천)〉

지점명	조류(국명)	개체수	지점명	조류(국명)	개체수	지점명	조류(국명)	개체수
1	붉은머리오목눈이	5	5	알락할미새	1	8	왜가리	1
	중대백로	1		왜가리	1		쇠백로	2
2	깎도요	1	3	갯작도요	3	9	왜가리	1
	알락할미새	1		멧비둘기	4		쇠백로	1
3	쇠백로	1	6	왜가리	3	10	갯작도요	2
	왜가리	1		쇠백로	9		11	중대백로
4	알락할미새	2	7	중대백로	6	12	갯작도요	1
	쇠백로	6		쇠백로	1		중대백로	2
5	중대백로	9	8	중대백로	1	-	왜가리	2
	중대백로	1		중대백로	7			



○ Open water 위치



3-3 사업 전·후 특성분석

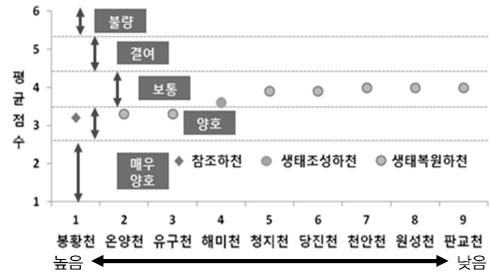


물리적 특성

하천별 하천자연도 평가 결과 변화

– 생태하천복원사업 하천 7개, 생태하천조성사업 하천 1개, 참조하천 1개에 대한 물리적구조 등급 평가

하천명	평균 등급		하천명	평균 등급	
	사업전	사업후		사업전	사업후
천안천	3.9	4.0	당진천	4.0	3.9
원성천	4.0	4.0	판교천	4.0	4.0
온양천	4.0	3.3	봉황천	4.0	3.2
유구천	4.0	3.3	해미천	4.0	3.6
청지천	4.0	3.9			



〈생태하천복원 전·후 하천자연도 평가 결과〉

〈생태하천복원 후 평가 등급 결과 그래프〉

- 생태하천 사업 이전의 하천은 대부분 4등급으로 평가(천안천은 3.9등급으로 평가)
  - 생태하천 사업 이후의 하천은 3~4등급으로 평가됨  
→ 봉황천이 3.2등급으로 가장 높게 나타났으며, 천안천, 원성천, 판교천 등 3개 하천이 4등급으로 가장 낮게 나타남
- 양호한 하천은 3개로 참조하천인 봉황천이 가장 양호하고, 대부분의 하천들은 보통 이상임



3-3 사업 전·후 특성분석



물리적 특성

하천별 하천자연도 평가 최상위·최하위 항목 결과 변화

하천명	사업	항목					
		수로발달	종단면	횡단면	하상구조	저수로면	하천주변
천안천	전	4.8		3.0			
	후	4.9 ↑		3.2 ↑			
원성천	전		2.5		4.5		
	후	4.8 ↑	3.3 ↑	3.3 ↑			
온양천	전	4.5		2.9	4.5		
	후	4.0 ↓	2.3 ↓	2.3 ↓			
유구천	전	5.0	5.0	3.0		3.0	
	후			2.6 ↓	4.9 ↓		
청지천	전		3.2		5.0		
	후	5.0		3.1 ↑			
당진천	전			3.8	5.0		3.8
	후	4.9 ↓	3.0 ↓	3.0 ↓	4.9 ↓		
판교천	전		3.0	3.0	5.0	3.0	
	후	5.0	3.0		5.0		
봉황천	전	4.0	2.0				
	후	3.6 ↓		2.4 ↓			3.6 ↓
해미천	전				5.0	3.0	
	후	4.7 ↓		2.6 ↓			

- 최상위 항목 [횡단면, 종단면 → 횡단면]  
최하위 항목 [하상구조 → 수로의 발달]

생태하천사업에 수로의 단편화를 초래하는 기법이 다수 도입되고 있음을 시사하며, 종단면은 어도 설치 등으로 개선 정도가 큰 것으로 판단됨

- 참조하천(봉황천)은 하천구조물이 적어 종·횡적 연결성이 뛰어난 것으로 나타남

■	사업 전 최상위 항목
■	사업 후 최상위 항목
■	사업 전 최하위 항목
■	사업 후 최하위 항목



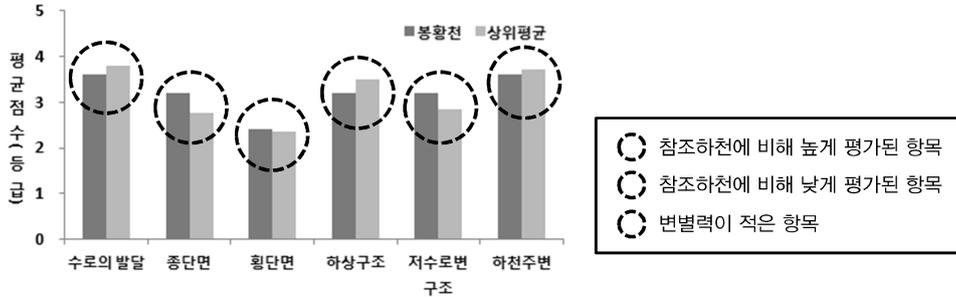
3-3 사업 전·후 특성분석



물리적 특성

하천별 하천자연도 평가 참조하천과의 비교

- 참조하천과 생태하천복원사업 상위 평가 그룹(온양천, 유구천)의 하천자연도 평가 결과 비교



- 종단면, 횡단면, 저수로변 구조(참조하천에 비해 높게 평가)
  - ☞ 적절한 하천기법 도입은 물리적 구조의 개선이 가능함을 시사
- 하천주변 토지이용(두 그룹 모두 부정적 평가)
  - ☞ 국내 제도 여건상 생태하천사업으로 해결하기 어려움이 있음
- 생태하천복원사업 상위평가 그룹에서도 수로의 발달, 하상구조, 하천주변 항목은 낮은 평가를 얻음
  - ☞ 수로의 사행화, 주변 오염시설 적극관리 방안 모색 필요

생태하천복원사업 시 구조물 제거, 여울과 소의 계획적 설치를 실시함

하천변 주차장, 공장, 쓰레기폐기 등의 문제를 고려한 하천유지관리 필요



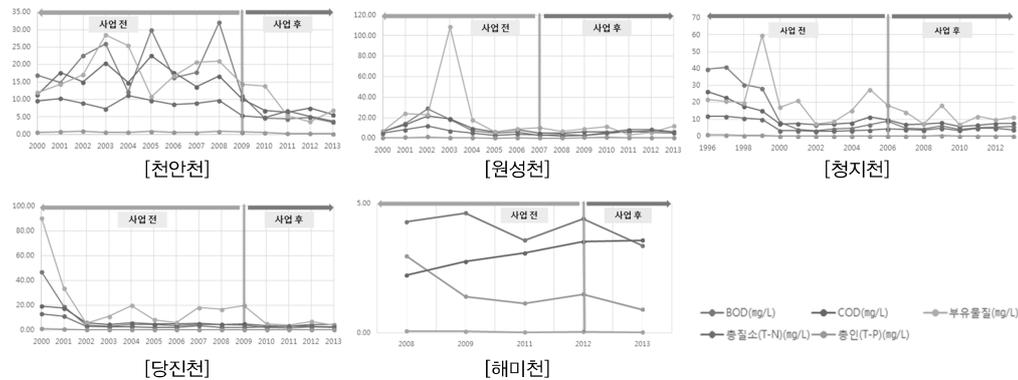
3-3 사업 전·후 특성분석



수질

하천별 수질 변화

- 5개 하천(천안천, 청지천, 원성천, 당진천, 해미천)에 대한 사업 전·후 수질 변화 비교  
 - 수질 변화 비교를 위해 5개 항목(BOD, COD, SS, T-N, T-P)을 선정



- 천안천, 원성천 등의 도심하천은 뚜렷한 수질개선 효과가 나타나는 것으로 확인
- 생태하천 사업이 수질 관리에 뚜렷한 개선효과가 있다고 판단하기는 어려우나 대부분의 수질항목에서 수질이 개선되는 경향을 보임

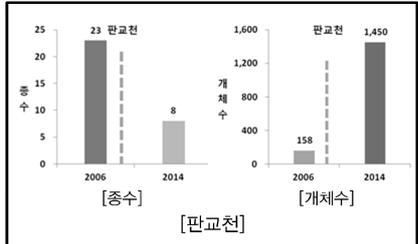
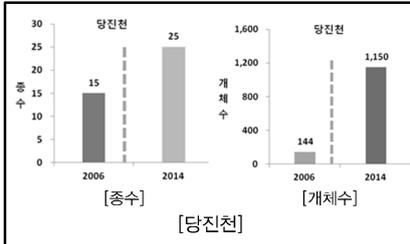
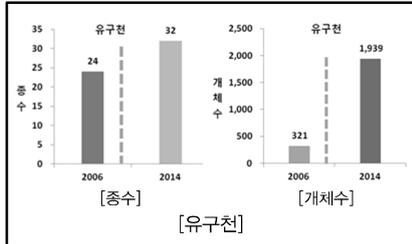


3-3 사업 전·후 특성분석



생물상: 저서성 대형무척추동물

하천별 출현종수 및 개체수 변화



유구천

- 출현종수 증가(24종→32종)
- 개체수 증가(321개체→1,939개체)
- 한반도고유종(강하루살이) 서식

사업 전에 비해  
서식환경 및 수질이 개선

당진천

- 출현종수 증가(15종→25종)
- 개체수 증가(144개체→1,150개체)
- 깔따구류 감소, 하루살이류 증가

사업 전에 비해 생태건강성 향상

판교천

- 출현종수 급감(23종→8종)
- 개체수 증가(158개체→1,450개체)  
(오수성 저서생물 개체수 증가)

[원인]

하천의 수로화로 생태유량 확보의  
어려움, 유역 오염원의 영향 증가

하천 유지유량확보 방안 강구 필요



3-3 사업 전·후 특성분석



생물상: 저서성 대형무척추동물

하천별 군집지수

종다양도지수

- 서식처의 안정성 관련 지수
- 사업 후 유구천, 당진천 종 다양도 상향, 판교천 하향

우점도지수

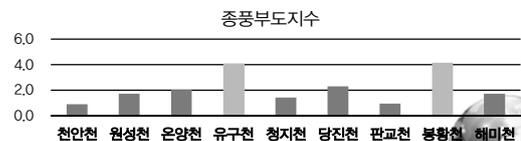
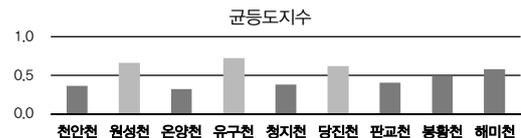
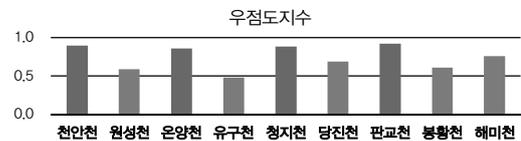
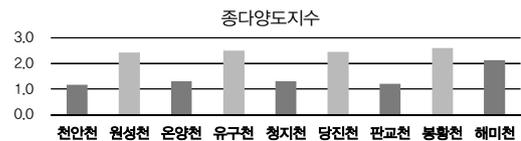
- 값이 클수록 특정 종의 비율이 높음
- 사업 후 판교천의 우점도 지수 급 상향

균등도지수

- 종이 얼마나 고르게 분포하는 가에 대한 척도
- 안정적인 상태에서 높은 값을 보임

종풍부도지수

- 군집을 종합적으로 비교할 수 있는 지수
- 봉황천, 유구천이 타 하천에 비해 저서성 대형 무척추동물의 건강성 양호



<군집지수 현장조사 결과>



3-3 사업 전·후 특성분석

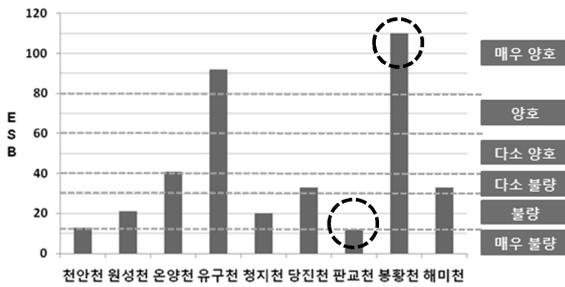


생물상: 저서성 대형무척추동물

ESB 지수 : 저서성 대형무척추동물을 이용한 수환경 평가방법  
환경부 전국 자연환경조사 등에 가장 많이 활용

ESB 지수

구분		유구천		당진천		판교천	
		사업전	사업후	사업전	사업후	사업전	사업후
환경 질 평가	환경상태	다소양호~다소불량	매우양호	매우불량~불량	다소불량~불량	다소양호	매우불량
	지역구분	보호수역~개선수역	최우선보호수역	최우선개선~우선개선	개선~우선개선	보호수역	최우선개선수역
	수질등급	II	I	IV-V~III	II~III	II	IV-V
오수생물계열평가		빈부성~β-중부수성	빈부수성	α-중부수성~강부수성	β-중부수성	β-중부수성	α-중부수성



- 유구천 : 평가등급이 상향됨
- 당진천 : 평가등급이 약간 상향됨
- 판교천 : 평가등급이 하향됨
- 원인은 하천 유량 감소, 하천 자정능력 감소, 오염원 유입 증가에 따른 수질악화된 것으로 판단됨

● 현장조사 분석결과, 매우 양호 2개 하천(유구천, 봉황천), 다소 불량 3개 하천(운양천, 당진천, 해미천), 불량 3개 하천(천안천, 원성천, 청지천), 매우 불량 1개 하천(판교천)으로 나타남



3-3 사업 전·후 특성분석

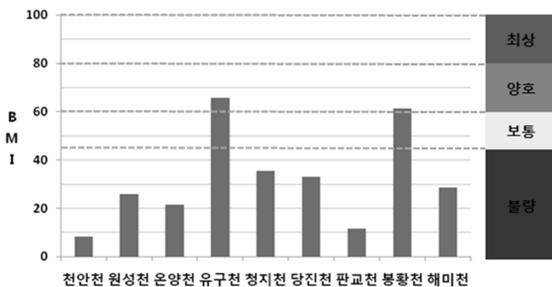


생물상: 저서성 대형무척추동물

BMI 지수 : 환경부 수생태건강성평가의 저서성대형무척추동물  
결과 분석에 사용

BMI 지수

구분	유구천		당진천		판교천	
	사업전	사업후	사업전	사업후	사업전	사업후
생물등급	B~C	B	B~C	D	D	D
환경상태	양호~보통	양호	양호~보통	불량	불량	불량
표현색	초록~노랑	초록	초록~노랑	빨강	빨강	빨강



- 유구천 : 대체적으로 개선됨
- 당진천 : 생물등급 다소불량
- 하천의 기능적인 측면이 안정되지 못한 것으로 판단됨
- 판교천 : 생물등급이 개선되지 못함

● 현장조사 분석결과, 봉황천, 유구천은 양호 상태로 평가되었으며, 그 외 7개 하천은 불량한 상태로 평가됨

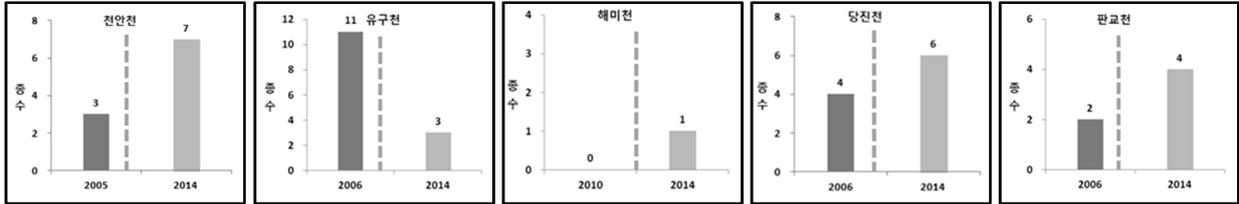


3-3 사업 전·후 특성분석



생물상: 담수어류

하천별 출현종수 및 개체수 변화



천안천

- 출현종수 증가(3종→7종)
- 법정보호종, 한국고유종, 취약야생동물 출현 X

[원인] 하상은 모래이며, 하천의 탁도가 낮고, 어류, 소가 부분적으로 발달하고, 수생식물이 우거져 어류의 서식처를 제공

유구천 외래종 퇴치사업 필요

- 출현종수 감소(11종→3종), 개체수 감소(73개체→12개체)
- 한국고유종 : 사업 전 4종, 사업 후 1종(동사리)
- 취약야생동물(배스) 확인, 황소개구리 유행이 채집

해미천

- 사업 후 피라미 1종 출현(어류군집이 매우 단일화 됨)

당진천 어류의 상·하류 이동이 활발함

- 출현종수 증가(4종→6종), 법정보호종 출현 X
- 사업 후 한국고유종(얼룩동사리) 채집

판교천

- 출현종수 증가(2종→4종), 취약야생동물(배스) 채집
- 법정보호종, 한국고유종 출현 X

[원인] 하폭이 좁고 하천유량이 적으나 수생식물이 번성함

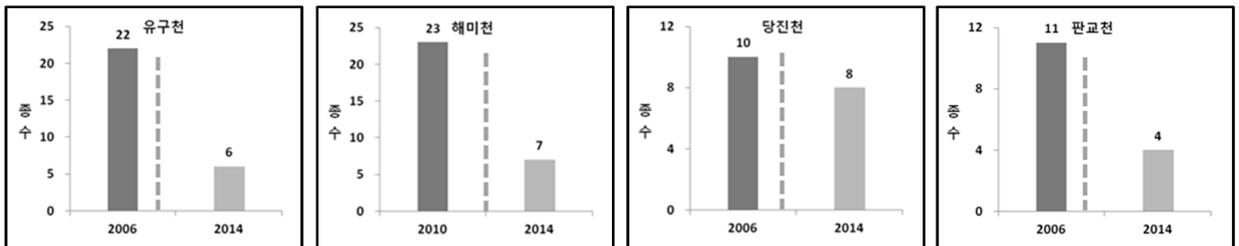


3-3 사업 전·후 특성분석



생물상: 조류

하천별 출현종수 변화



유구천

- 사업 전 천연기념물 출현 (황조롱이)
- 사업 후 출현종수 감소 (22종→6종)

[원인] - 수조류의 서식공간 부재, - 읍내구간 방해요인 존재

해미천

- 사업 전 천연기념물 출현 (황조롱이, 고니[멸종위기Ⅲ])
- 출현종수 감소(23종→7종)
- 개체수 증가(대부분 오리류)

[원인] 하천의 대부분이 수생식물로 덮여 있고, 친수 공간에 의한 방해요인 존재

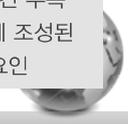
당진천

- 출현종수 감소(10종→8종)
- 법정보호종 출현 X

판교천

- 출현종수 감소(11종→4종)
- 법정보호종 출현 X

[원인] - 수조류의 서식공간 부족 - 하천 양측 제방에 조성된 길에 의한 방해요인



## 3-3 사업 전·후 특성분석



## 생태하천복원사업 추진 과정 분석

## ■ 조사 방법

- 문헌 조사
  - 기본 및 실시설계 보고서, 신문기사, 환경부 보도자료, 환경부 생태하천복원사업 평가자료 이용
  - 사업 배경 및 목적, 추진주체, 사업기간, 사업추진상 문제점 조사
- 인터뷰 조사
  - 각 시·군 생태하천복원 담당 공무원을 대상으로 인터뷰 조사 실시(2014.7~2014.8)
  - 질문지

구분	상세 내용
계획 조성 단계	누가 왜 이 사업을 제안하고 추진하였는가?
	지자체 내 전체 하천에 대한 포괄적인 계획이 있었는가?
유지 관리 단계	사후조사 및 모니터링을 실시하였는가?
	유지 관리 비용이나 내용은 어떠한가?
	하천(운동)단체는 활발하게 참여하는가?
평가항목	사업을 확대할 계획이 있는가?
	생태하천복원사업의 개선점은 무엇인가?



## 3-3 사업 전·후 특성분석



## 생태하천복원사업 추진 과정 분석

## ■ 누가 왜 제안하고 추진했나?

- 대부분의 하천복원사업은 행정에서 제안하고 추진
  - 당진시(당진천) : 환경단체, 공주시(유구천) : 기업
- 수질 문제가 우선인 경우 환경부서, 치수 문제가 우선일 경우 건설부서에서 사업 추진
  - 사업 성격과 주관부서가 합치되지 않아 과정보(제안, 시행, 사후관리)로 담당부서가 다른 경우 발생

## ■ 장기적인 계획 하에 제안되었나?

- 행정구역 내 연결된 모든 하천이나 여러 시·군에 걸쳐있는 하천에 대한 종합적인 검토 無
  - 현재 시·군의 하천 관련 계획들간 부정합성, 사업 선정·추진시 반영하기 어려움, 소권역 계획 미수립
- 같은 유역 내 하천의 경우 우선순위, 통합관리방안, 모니터링 계획 등이 함께 수립될 필요가 있음
  - 하천유지용수 확보, 수질오염관리, 수생태계 보전 등을 위한 유역 내 통합적 계획 수립 필요
  - 담당 업무의 경계, 예산확보의 어려움, 법적 규정 미비 등으로 행정에서 시행하지 못하고 있음

## ■ 하천에 대한 모니터링과 평가는 얼마나 진행되고 있는가?

- 생태하천복원사업의 기본계획 및 실시계획에 수질, 수생태계 건강성에 대한 구체적 목표, 지표 제시 X
- 대부분 생태하천복원사업 전·후에 체계적인 수질 및 수생태계 조사 모니터링이 수행되고 있지 않음
  - 수생태계 건강성에 대한 조사모니터링 전무, 외래식물이나 악취 등의 민원에 대해서는 적극 대응
- 국토부 생태하천사업은 수질 및 수생태계 모니터링 의무가 없어 특별한 조사를 실시하지 않음



## 3-3 사업 전·후 특성분석



## 생태하천복원사업 추진 과정 분석

- 유지관리에서 수질 및 수생태계 기능 회복에 초점을 맞추고 있는가?
  - 지자체의 재정 형편 및 시민들의 접근성 정도에 따라 하천별 유지관리 비용 및 내용 상이
    - 해당사업에 특정하여 유지관리를 수행하기 보다 시·군내 전체 하천관리를 위한 예산에서 사용
  - 수생태계 보전을 위한 모니터링 및 유지관리 예산 확보에 어려움이 있음
    - 식생관리, 외래종 퇴치, 친수시설 관리 및 재해예방 등에 예산을 주로 사용
  
- 시민들은 활발하게 참여하는가?
  - 충남에서는 생태하천사업의 계획·조성 및 사후 관리 등에 주민의 적극적 참여 사례를 찾기 어려움
    - 하천활동을 주제로 하는 시민단체나 주민조직이 설립되지 않음
  - 생태하천사업 시 해당 하천의 독특한 역사, 문화, 생태, 환경적 고유성에 대한 검토 부족
    - 기본계획이나 실시설계의 문제점 검토는 환경영향평거나 충청남도 생태하천복원심의위원회에서 전문가적 검토만 이루어짐
  
- 지자체는 생태하천복원사업을 지속적으로 추진할 수 있는가?
  - 국비 지원 비율이 축소되면 재정여건이 열악한 지자체에서는 생태하천복원사업 추진이 어려움
  - 생태하천복원사업 신청을 위해 지자체 내 모든 하천에 대한 생태하천기본계획 수립 요구
    - 사업이 선정되지 않을 시 예산 낭비 지적 → 적극적 추진 어려움, 충남도 차원의 도내 하천 전체에 대한 계획과 우선순위 설정 필요



# 시사점 4 정책제언

## 4-1 시사점



## 현장조사 시사점

## ■ 구조적 다양성 제공 필요

- 일부 하천을 제외한 대상하천의 대부분은 단조로운 서식형태를 보임
  - 수조류 및 생물의 다양성 확보를 위해 다양한 수심 및 하안형태 조절, 하중도 조성, 커버(cover) 제공 등을 통한 다양성 확보가 우선적으로 필요

## ■ 사행천(굴곡진 하천) 조성 유도 필요

- 대부분의 하천이 직선화된 형태를 보임
  - 하천 생물의 서식지 역할 제고를 위해 하천에 굴곡을 주어 하안선을 길게 조성할 필요가 있음
  - 긴 하안선은 수공간의 면적을 넓혀 다양한 식물 및 생물에게 서식공간을 제공함

## ■ 안정된 휴식처 및 취식지 제공

- 대상하천 대부분이 하천 양측으로 도로 및 산책로 조성 → 서식 공간 부재, 빈번한 방해요인
  - 하천 수조류의 서식지 기능 강화를 위하여 서식 공간 조성 또는 일부 구간에서 한 쪽에만 이동로를 조성하고 은폐 공간을 두어 방해요인 발생시 절대적 안정과 취식을 할 수 있는 공간 마련 필요



43/52

## 4-1 시사점



## 하천평가 시사점

## ■ 물리적 특성 하천 순위와, 생물상 평가 하천 순위 불일치

- 하천의 물리적 구조 개선이 반드시 수생태계 건강성을 담보하지 못함
- 향후 하천복원사업 시행 및 평가시 물리적 특성과 생물상 평가 상호 보완 필요, 관련 기법 보완
- 사후 평가 및 환류체계 구축, 복원사업 대상하천 선정 기준 구체화 필요

## ■ 친수성에 주안을 둔 하천의 경우 생태적 개념 구현 미비

## ■ 어류와 저서성 대형무척추 동물상 뚜렷한 양의 상관관계를 나타내지 않음

- 향후 어류 및 저서성 대형무척추동물 모두 서식가능한 물리적 기법 도입

## ■ 기존 평가를 통한 기능 개선 노력 필요

- 물리적 구조가 하천 서식처 기능, 생태적 기능 향상과 연결되지 못한 부분에 대한 원인 규명, 개선

## ➔ 향후과제

증가하는 하천공간에 대한 수요를 수용하면서도 하천의 자연성과 생태적 기능을 회복시킬 수 있는 절충점을 찾고 그 과정에서 제방은 물론, 저수로, 제내지에까지 다양하게 활용할 수 있는 설계 기법의 도입 · 적용 필요



44/52

## 4-1 시사점



## 추진과정분석 시사점

- 생태하천복원사업의 정당성 확보와 충남도의 역할 증대 필요
  - 생태하천복원사업이 다른 포괄보조 사업들에 비해 우선적으로 추진할 근거나 정당성 확보
  - 생태하천복원심의위원회 운영 외에 사업을 조율하고 매개할 수 있는 역량 확보 중요
- 환경부 지침 개선 및 예산 지원 확대 필요
  - 생태하천복원기본계획이 법정계획이 아니며, 채택 보장이 불확실
  - 지침에 따라 사업을 추진하기 위해서는 생태하천복원계획 수립을 위한 조사비용, 사업 후 모니터링, 유지관리 비용, 하천협업체 운영비용, 교육활동 지원비 등의 확보 필요
- 하천 사업의 통합적 관리 필요
  - 생태하천복원사업 대상하천과 사업구간을 어떻게 선정해야 할 것인가에 대한 충남 차원 기준 제시 필요
  - 각종 하천 관련 계획들을 충남도 또는 시·군 단위별로 통합하는 작업 필요
- 생태계 기반 복원 목표 설정 및 사후관리 필요
  - 생물상 및 수생태계 건강성 회복에 대한 명확한 목표제시 및 관리 필요
- 하천 유형별 차별화된 복원 전략 필요



## 4-2 정책 제언



## 1. 충남도 소권역 수질 및 수생태계 보전 기본계획 수립을 통한 생태하천복원계획 수립 지원

- 생태하천복원사업이 포괄보조금 시·도 자율편성 사업으로 이관(2015년)
  - 2015년 신규사업에 대해서, 생태하천복원사업의 시급성, 효과성에 대한 시·도의 판단과 역할 증대
- 소권역 수질 및 수생태계 보전계획을 수립하도록 규정(수질 및 수생태계보전에 관한 법률 제26조)
  - 충남에서는 소권역 수질 및 수생태계 보전계획의 수립이 거의 진행되고 있지 않음
- ➡ 소권역 수질 및 수생태계 보전계획을 수립하지 못하는 소권역에 대하여 **충남도에서 직접 계획을 수립, 이를 생태하천복원기본계획 수립에 활용하거나 지원하는 방안 검토 필요**

최근 개정된 생태하천복원사업 업무처리지침(7차 개정, 2014.12)에 따르면, 생태하천복원계획을 수립하여 시·도에 제출하고, 시·도지사는 하천기본계획 등 상위계획 부합여부 등을 검토하여 관할 유역·지방 환경청장의 사전심의를 득한 후 신규사업을 신청하여야 한다. (2016년부터 예산 신청 시 “생태하천복원계획” 수립 후 사전심의 의무화)



4-2 정책 제언



2. 생태하천복원사업 지원 근거 마련을 위한 조례 제정

- 통합물관리 조례(가칭) 제정, 생태하천복원기본계획 수립 및 관련사업 지원 조항 수록
  - 생태하천복원의 지속적 추진을 위해 지원을 뒷받침하는 제도적 장치 필요
    - 충남도 물통합관리계획과 연관하여 조례를 제정하고, 생태하천복원기본계획 수립 및 관련 사업 지원에 관한 조항을 수록하는 방안 고려



3. 충남 하천에 대한 조사·모니터링 및 DB 구축 사업

- 향후 신규사업 선정 및 완료사업 평가 기반 구축을 위한 하천 DB 구축
  - 충남 주요 하천에 대한 수질, 생물상, 물리적특성, 수생태계 건강성에 대한 조사·모니터링 실시
    - 하천 DB 구축 → 향후 신규사업 선정이나 완료사업 평가 기반 구축 필요
  - 충남에 서식하는 생태 어종 DB 활용 → 주요 생태 어종에 대한 서식조건 DB화
  - 하천을 중심으로 한 지역 자원(역사, 문화 등) 조사·수집
    - 사업시행 시 차별성 전략 수립 및 분명한 복원 목표 설정 가능
  - 하천별 사업 전반에 대한 정보 중심 체계화 관리
    - 사업 실시 전 계획수립 단계, 사업 실시 및 시행 현황, 사후 유지관리 등



4-2 정책 제언



4. 충남 생태하천복원사업 지침서(매뉴얼) 개발

- 사업 전반에 관한 지침서(매뉴얼) 작성을 통해 공무원 및 이해당사자의 활용 지원 필요
    - 환경부 생태하천복원사업 지침의 전 과정 포함
      - 신규사업 선정기준, 계획수립, 모니터링, 하천유형별 복원전략, 유지관리, 사후평가, 시민참여 등
    - 포괄보조금 제도 운영에 관한 내용 포함 필요
- ☞ 사례 : 경기도 생태하천 유지관리 매뉴얼 제작

■ 대상하천 우선순위 설정 및 전략(안)

<p><b>1</b> 1차 스크리닝</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 하천수질 4등급 이상 (금강수계 3등급)</li> <li>- 하천자연성평가 4등급 이상</li> <li>- 수생태 건강성 평가 보통 (C등급 이상)</li> </ul>	<p><b>2</b> 그룹 설정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1그룹: 1차 스크리닝 3가지 해당</li> <li>- 2그룹: 1차 스크리닝 2가지 해당</li> <li>- 3그룹: 1차 스크리닝 1가지 해당</li> </ul>	<p><b>3</b> 그룹별 복원목표 설정 (공통사항)</p>	<p><b>4</b> 세부목표 및 전략 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 물리적, 이화학적, 생물학적 특성 고려</li> <li>- 하천 전체, 연접 하천, 유역 통합적 고려</li> <li>- 충남 광역생태네트워크 및 비오름 지도 고려</li> <li>- 경관생태학적 관리방향 고려</li> </ul>
--	---	------------------------------------	--

■ 하천 유형별 복원 전략

- 하천 유형별 하천 관리 및 복원방안, 세부사항 제시
  1. 도시형 하천의 관리 및 복원방안
  2. 평지농촌형 하천의 관리 및 복원방안
  3. 산지형 하천의 관리 및 복원방안

\*자료 : 오혜정·조용현·김도훈, 2009, 충청남도 하천 유형별 실태분석 및 복원방안, 충남발전연구원



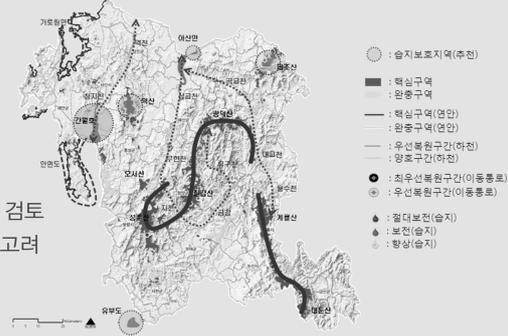
4-2 정책 제언



4. 충남 생태하천복원사업 지침서(매뉴얼) 개발

■ 충남형 복원사업 수행시 주요 고려사항(안)

- 사업 수행 시 유역관리 방안 동시 고려 → 효과 극대화
- 하천 전체 및 연계 하천의 기본 분석과 일치하는 복원 방향 수립
- 도심구간 우수관리 방안 고려(초기우수 관리를 위한 저류조 등)
- 지역 자생식물 식재 유도
- 현황조사를 통한 대표 어종 선정, 그에 적합한 수질·수량 기준 설정
- 위협요인(외래종, 생태계 교란식물) 제거 사업 및 멸종위기종 복원사업 병행
- 생태계 교란인자 고려 후 위협요인 제거방안 제시
- 적정 수량과 수질의 최적 생태복원용수 확보방안 도출
- 제외지에 생물 서식 및 은신 공간 계획
- 생물종 보전·복원 중심의 하천사업계획 수립
- 사석부석 구간 수제 도입을 통한 수중생물 서식처 제공
- 유량변동에 따른 계절별·상황별 유지관리 계획 수립
- 횡적 네트워크 연결을 위한 산림 연계 수림대 조성 방안 검토
- 광역생태축, 자연환경조사 자료, 비오톱 지도 활용 방안 고려
- 하천유형별 복원전략 및 사업실시
- 친수시설 집약화, 관리
- 호안에 다양한 방식의 서식공간 배치
- 하천오염원, 부하량, 하천자연도, 비오톱등급도, 토지이용현황, 생물분포현황 과 연계한 시설배치 및 구상



4-2 정책 제언



5. 충남 하천네트워크 구축 및 충남 강의날대회 개최를 통한 하천활동 활성화 지원

■ 시민단체나 주민조직의 하천활동을 지원하는 충청남도 차원의 프로그램 구상 필요

- 하천활동에 대한 정보나 실천들을 교류할 수 있는 충남지역 전체 하천네트워크 구축 검토
- ☞ 사례 : 인천광역시, 경기도 수원시, 경기도 고양시, 부산광역시 등

■ 충남 국제물포럼 등의 행사와 연계하여 하천활동에 대한 관심과 인식 수준 향상 기회 마련

- 충남 내 하천활동 수행 시민단체, 주민조직 간 사례발표를 통한 경험 교류, 선진 사례 지역 방문·초청
- 충남 강의날대회(가칭) 개최
  - 충남 도량살리기 사례도 함께 발표·교류 가능
  - 전국 강의날대회(매년 진행), 전주 강의날대회 사례 참고



## 4-2 정책 제언



## 6. 충남 생태하천복원사업 추진 및 지속가능한 하천관리를 위한 재원 마련 및 배분

- 사업비에 포함되지 않은 생태하천복원사업 관련 사업을 위한 새로운 재원 확보 필요
  - 기본계획 수립, 모니터링 및 DB 구축, 하천활동 지원, 연구개발, 수질개선 및 수생태계 시범사업 등에 대한 사업비는 생태하천복원사업의 사업비에 포함되지 않음
    - 포괄보조금을 집행할 수 있도록 하거나 새로운 재원 확보 필요

- 유지관리 예산을 초기 사업 예산에 일정 부분 책정할 수 있도록 제도화 필요

- 초기 사업비에 일정부분 유지관리 예산을 책정
  - 시·군의 경제적 여건에 상관없이 유지관리가 가능하도록 제도 개선 필요

\*\* 국토교통부 사업의 경우 초기 사업 예산의 약 20%를 유지관리 비용으로 책정하도록 규정하고 있어, 지자체에서 사업을 시행하고 이후 유지·관리하는 데 상대적으로 자체적인 경제 부담을 줄일 수 있음

- 금강수계기금이나 생태계보전협력금을 활용한 새로운 재원 확보 방안 검토

- 예) 금강수계기금의 환기조 사업 예산 : 도내 하천 수생태 모니터링, 기본계획 수립  
생태계보전협력금 : 시범사업, 하천활동지원, 연구개발 등에 활용



51/52

## 4-2 정책 제언



## 7. 충남형 생태하천복원사업 모형 개발 및 시범사업 추진

- 충남 내 하천 특성을 반영하는 생태하천복원사업의 목표, 내용 개발
- 추진과정에서 다른 지역과 차별화된 거버넌스 방식 도입
- 시민 주도의 사후관리, 모니터링 실시 및 조사·모니터링 자료 DB화
- 비옴지도를 활용, 종적·횡적 생태축 연결성을 높인 생태하천복원사업 계획
- 도량살리기, 소하천정비사업과 연계 또는 멸종위기종 및 고유종 보전·복원사업과 연계
- 하천유형별 복원공법 시범 적용, 기능상실보나 어도 개선 등 기술적 차별성 추구
- 생태하천복원사업 기본계획 및 실시설계, 심의위원회 검토 등의 절차 개선

시·군 담당자들은 실시설계 단계에서 기본 방향에 대한 재검토 요구가 있을 경우 사업 진행이 매우 늦어진다는 점에서 기본구상이나 기본계획 수립 단계에서 심의위원회의 심의를 받도록 하고, 충남도와 환경부의 심의를 동시에 받도록 하는 등의 제도 개선을 건의



52/52