

# 환경분야 국비확보 지원 및 컨설팅 사례

-통합집중형 지류하천 사업 중심으로-

환경생태연구부 오혜정

2015. 06. 03

# Contents

- 01. 국가정책과 연계한 국비확보(2014) / 4
- 02. 국가정책과 연계한 국비확보(2015) / 10
- 03. 그간 선정사유 및 향후 과제/ 14
- 04. 참고자료(브리핑 자료) / 16



# 01

## 국비확보(2014)

01\_1 2014년 예산확보 내역(총괄)

01\_2 2014년 예산확보 내역(세부)

01\_3 2014년 예산확보 지원과정



# 01. 국가정책과 연계한 국비확보(2014)

## 01\_1 2014년 예산 확보 내역 (총괄)

### 환경분야

시행청	사업명	지역	확보액(억원)	비고
환경부	통합집중형 지류하천 사업	예산	828	수탁
환경부	수변지역 보전관리 사업	부여, 청양	317	수탁
UNWTO (세계관광기구)	세계 중요 철새도래지	서천	150	컨설팅



# 01. 국가정책과 연계한 국비확보(2014)

## 01\_2 2014년 예산 확보 내역 (세부)

### 통합집중형 오염 지류하천 수질개선 사업

#### ● 사업 개요(목적)

- 환경부가 지류하천 유역의 수질 및 수생태 개선을 위해 공모하여 추진하는 사업
- 국정과제인 '건강한 물환경 조성 및 깨끗하고 안전한 먹는 물 공급확대' 일환

#### ● 주요 성과

- **[성과]** '예당저수지 수질개선 기본계획' 자료의 내용을 토대로 환경부 공모사업 선정
- **[확보금액]** 828억원 확보
- **[주요내용]** 삽교호수계 수질개선의 일환으로 예당저수지 상류유역에 집중적으로 저감사업 실시  
수생태의 건강성 및 수질개선방안 연차별 제시  
(탄방천 생태하천복원사업, 인공습지 조성, 가축분뇨 공공처리시설 등)

# 01. 국가정책과 연계한 국비확보(2014)

## 01\_2 2014년 예산 확보 내역 (세부)

### 수변지역 보전·관리 사업

#### ○ 사업 개요(목적)

- 환경부가 수변생태계의 기능 강화를 통해 강·산·바다를 생태적으로 연결하는 통합네트워크 구축사업의 일환으로 추진하는 사업

#### ○ 주요 성과

- **[성과]** '수변지역 조사·평가 및 보전·관리' 기본계획' 자료의 내용을 토대로 환경부 수변생태계 평가 및 보전사업 대상지역으로 선정
- **[확보금액]** 317억원 확보
- **[주요내용]** 수변생태네트워크를 실현하기 위하여 대상지역의 사업위치, 면적, 사업비, 목표, 조성지침 기본구상 등 마스터 플랜 제시(부여, 청양)

6/50

#### ※ 수변지역 조사·평가 및 보전·관리 기본계획 수립(2014.3)

- 11개 기관 공동 컨소시엄 구성하여 마스터플랜 수립 및 예타보고서 작성
- 연구과정에서 구축된 DB를 활용하여 1년안에 예타 추진(동시진행)

# 01. 국가정책과 연계한 국비확보(2014)

## 01\_2 2014년 예산 확보 내역 (세부)

### 세계 중요 조류 서식지(철새도래지)

#### ○ 사업 개요(목적)

- UN산하 세계관광기구(WTO)에서 국제적 철새 이동경로상의 중요 서식지를 보전하기 위하여 전세계적으로 중요한 조류 서식지 8곳을 지정하여 생태관광 운영 및 보전활동에 필요한 경비를 지원

#### ○ 주요 성과

- **[성과]** 중국과 한국(서천)이 대상지역으로 선정 (컨설팅 진행)
- **[확보금액]** 약 150억원(정확한 금액은 미정이나 생태관광 운영 프로그램 및 보전활동 경비로 지원 계획)
- **[주요내용]** Birdlife international과 협조를 통해 사업 진행 계획 구상

2014년 4월, 10월에 사업진행 방향 논의와 워크샵 진행 등



# 01. 국가정책과 연계한 국비확보(2014)

## 01\_3 2014년 예산 확보 관련 지원 과정

### 통합집중형 오염 지류하천 수질개선 사업

#### ○ 지원 과정

- ※ **예당저수지 수질개선 기본계획(마스터플랜) 수립(2013.8)**
  - 예산군 자체 수립, 군수 공약사항, 수탁과제로 수행
- ※ **자발적 계획 수립 사례 충남도에 공유(2013.11)**
- ※ **국비확보 관련 업무협약(2014.1.10)**
- ※ **삽교호수계 오염지류 수질개선방안 마련을 위한 합동워크샵 발표 (2014.1.21)**
  - 충청남도 주관, 환경부 수생태보전과 참석
  - 발표 내용을 토대로 지역에 대한 공감대 마련
- ※ **삽교호수계 오염지류 수질개선방안 마련 관련 브리핑 (2014.1.23/금강청)**
- ※ **대상지역 유역분석 및 개선방안 중심 현장 브리핑 (2014.2.4)**

**“공모대상 지역으로 최종 선정”**

# 02

## 국비확보(2015)

02\_1 2015년 예산확보 내역(총괄)

02\_2 2015년 예산확보 내역(세부)

02\_3 2015년 예산 신청 중

02\_4 2015년 예산확보 지원과정

## 02. 국가정책과 연계한 국비확보(2015)

### 02\_1 2015년 예산 확보 내역 (총괄)

#### 환경분야

시행청	사업명	지역	확보액(억원)	비고
환경부	통합집중형 지류하천 사업	천안	1,002	전략
환경부	통합집중형 지류하천 사업	당진	780	현안+전략
환경부	생태하천복원사업	아산	진행중	현안+전략



## 2. 국가정책과 연계한 국비확보(2015)

### 02\_2 2015년 예산 확보 내역 (세부)

#### 통합집중형 오염 지류하천 수질개선 사업 (천안)

##### ○ 사업 개요(목적)

- 환경부가 지류하천 유역의 수질 및 수생태 개선을 위해 공모하여 추진하는 사업
- 국정과제인 '건강한 물환경 조성 및 깨끗하고 안전한 먹는 물 공급확대' 일환

##### ○ 주요 성과

- **[성과]** '생태하천복원사업 실태분석(전략과제)' 자료의 내용을 토대로 환경부 공모사업 선정
- **[확보금액]** 1,002억원 확보
- **[주요내용]** 삽교호수계 수질개선의 일환으로 천안천 중류 유역에 집중적으로 저감사업 실시 (쌍정천·구룡천 생태하천복원사업, 하수처리시설 개선, 구도심 지역 하수관거 개량 및 설치 등 6개 사업)

## 2. 국가정책과 연계한 국비확보(2015)

### 02\_2 2015년 예산 확보 내역 (세부)

#### 통합집중형 오염 지류하천 수질개선 사업 (당진)

##### ● 사업 개요(목적)

- 환경부가 지류하천 유역의 수질 및 수생태 개선을 위해 공모하여 추진하는 사업
- 국정과제인 '건강한 물환경 조성 및 깨끗하고 안전한 먹는 물 공급확대' 일환

##### ● 주요 성과

- **[성과]** '남원천 수질 및 수생태계 복원방안(현안과제)' 자료의 내용을 토대로 환경부 공모사업 선정
- **[확보금액]** 780억원 확보
- **[주요내용]** 삽교호수계 수질개선의 일환으로 남원천 유역에 집중적으로 저감사업 실시  
(남원천·석우천 생태하천복원사업, 하수처리시설 증설 및 관거개량, 합덕공단 폐수처리시설  
보강, 가축분뇨 공공처리시설 확충 등 9개 사업)

## 02. 국가정책과 연계한 국비확보(2015)

### 02\_3 2015년 예산 신청 중

#### 생태하천 복원사업

##### ● 사업 개요(목적)

- 수질 및 수생태 훼손구간의 복원을 위하여 국비를 지원하여 진행하는 하천사업

##### ● 주요 진행사항

- **[성과]** '온양천의 수질 및 수생태계 복원방안' 현안과제 및 '충남 생태하천복원사업 실태분석 연구' 전략과제를 토대로 사업신청서 작성 및 제출
- **[현재]** 사업신청서 검토 중, 선정될 경우 약 100억원 확보
- **[주요내용]** 온양천 수생태계 훼손구간 및 경작지를 중심으로 한 생태 서식환경 개선  
일부 비점오염원 유입 차단 등 구조적 개선 사업 시행 등

**※ 전략과제 결과를 중심으로 생태하천복원사업 관련 도, 시군 워크샵 진행(2015.3.11)**

#### **※ 업무 협의 및 사업 신청 방안 논의**

- 약 3~4회 실시(현장협의, 조사, 사업내용 작성 등)
- 향후 예산 미반영 대비 아산 생태하천복원기본계획 수립  
(아산시 전체 하천 분석을 통한 복원)을 위한 예산 반영 등 진행



## 02. 국가정책과 연계한 국비확보(2015)

### 02\_4 2015년 예산 확보 관련 지원 과정

#### 통합집중형 오염 지류하천 수질개선 사업 (당진, 천안)

##### ○ 지원 과정

- ※ 남원천 수질 및 수생태계 복원방안을 현안과제로 의뢰(당진)  
- 시장 공약사항 및 시민 숙원사항인 삽교호 수질개선 차원
- ※ 충남 생태하천복원사업 실태분석 연구(전략과제, 2014.12) 결과 및  
금강청 환경기초조사사업 관련 자료 결과 · 시사점 공유(충남도, 2015.2)
- ※ 국비확보 관련 공동대응 업무협약(2015.2)
- ※ 당진시 삽교천 유역 수질개선 방안 브리핑 및 현장답사 (2015.2.6)  
- 충청도, 당진시, 금강청
- ※ 통합집중형 오염 지류하천 개선방안 관련 브리핑 (2015.3.4/금강청)
- ※ 공감대 형성을 위한 담수호 대책회의 발표 및 천안천, 남원천 현장 브리핑(2015.3.12)
- ※ 환경부 실사 대응을 위한 최종 브리핑(2015.3.26)

**“공모대상 지역으로 최종 선정”**

# 03

## 선정사유, 향후 과제

03\_1 그간 선정 사유

03\_2 향후 과제



## 03. 그간 선정사유 및 향후 과제

### 03\_1 선정사유

- 연구결과의 행정반영을 위한 노력 본격화
  - 결과 확산 워크샵, 자료 공유, 홍보 등
- 대상지역 선정을 위한 전략적 협의 시행 원활
  - 도, 시·군과 협업 시행
  - 주기적인 간담회를 통해 현장의 상황 공유
  - 필요한 경우 다양한 방법으로 연구 지원(현안, 전략, 현장 자문, 컨설팅 등)
- 사업필요성에 대한 공감대 형성을 위한 지속적인 워크샵, 브리핑, 공동 현장 답사 등을 통해 사업의 우선순위 향상
- 타 시·도와 차별성 확보
  - 타 시도 : 개별사업 위주 사업계획서 제출, 충남도 : 전체적 분석을 통한 대상지 도출, 사업 제시

16/50

**“전국 선정 9건 중 충남도 3건 선정”**

- 환경부 본 사업 국비 총액의 56% 확보 -



## 03. 그간 선정사유 및 향후 과제

### 03\_2 향후 과제

- 매년 시행되는 공모사업의 경우 선 아이템 발굴 필요(대상지, 사업 등)
- 계획 수립 또는 연구진행시 국가 공모사업 가능 여부 파악 후 아이템, 논리 제시 필요
- 사업 발굴 및 공모 진행시 유기적인 협업체계 구축
- 기존 사례 공유 필요

# 04

## 참고자료

04\_1 첨부1(브리핑 자료\_천안)

04\_2 첨부2(브리핑 자료\_당진)



## 04. 참고자료(첨부1)

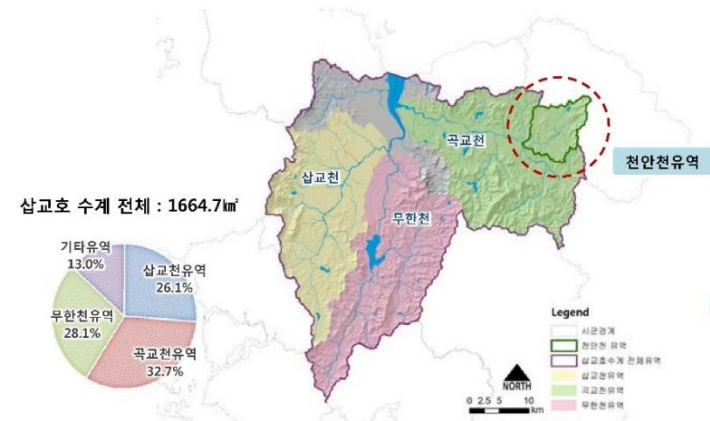


### Contents

- 01. 유역현황 개요 3
- 02. 수질 및 수생태 현황 8
- 03. 오염원 및 배출특성 분석 17
- 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정 34
- 05. 수질개선 및 수생태복원 실천마련 41

### 01. 유역현황 개요

#### 01\_1 삼교호 수계 현황





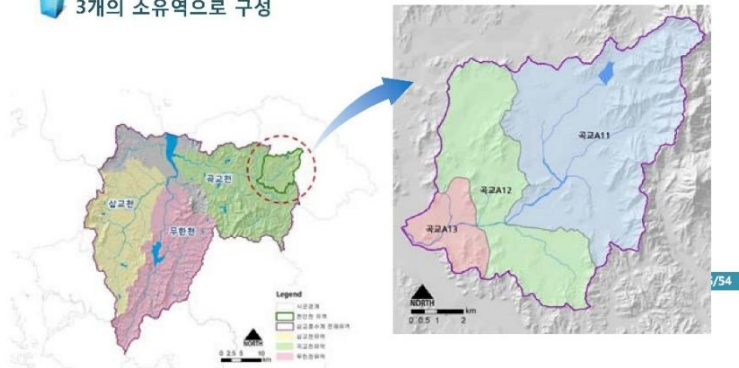
# 04. 참고자료(첨부 1)

## 01. 유역현황 개요

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 01\_2 소유역 현황

3개의 소유역으로 구성



## 01. 유역현황 개요

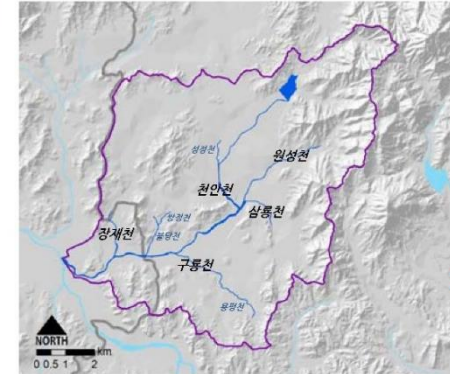
천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 01\_3 하천 현황

유역 내 5개 지방하천

- 천안천
- 원성천
- 삼룡천
- 구룡천
- 장재천

[그외 주요 소하천]  
상정천, 쌍정천, 물담천, 용평천



## 01. 유역현황 개요

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 01\_4 수질환경목표기준

삼교천유역 하천 및 호소 수질환경목표기준 \* 환경부 고시 제2014-157호 (2014. 9. 12)

증권역명	목표기준 수질등급	생물아해등급
삼교천	보통	III 등급
		좋음~보통

[환경부 생활환경기준]

하천	등급		기 준								
			pH	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	T-P (mg/L)	대장균군(군수/100mL)	
	보통	III	65-85	50이하	70이하	50이하	250이하	500이상	020이하	5000이하	분화성 대장균군 1000이하

7/54

호소	등급		기 준								
			pH	COD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	T-P (mg/L)	T-N (mg/L)	클로로필-a (mg/L)	대장균군(군수/100mL)
	보통	III	65-85	50이하	50이하	150이하	500이상	0050이하	060이하	200이하	5000이하



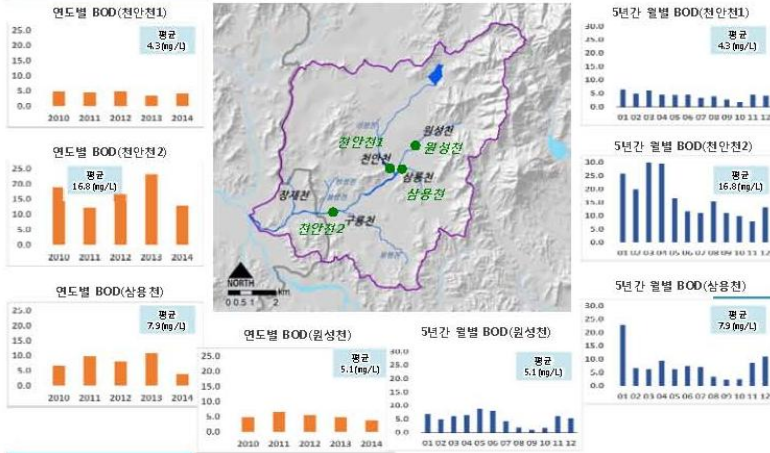
02\_1 수질 현황  
02\_2 수생태 현황  
02\_3 문제점 : 수질, 수생태 측면

## 04. 참고자료(첨부 1)

## 02. 수질 및 수생태 현황

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

## 02\_1 수질 현황\_환경부(BOD)



## 02. 수질 및 수생태 현황

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

## 02\_1 수질 현황\_금강청(BOD)



10/54

## 02. 수질 및 수생태 현황

전안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 · 전안시 지역을 중심으로

## 02\_1 수질 현황\_생태하천복원 사업 전·후

## 수질측정 지점



A: 원성천 합류 전 (생태하천사업 시행 구간)  
B: 천안천 중·하류 (천안시, 아산시 경계)



- BOD<sub>5</sub> 기준 : III등급 (3년 평균수질 4.4mg/L)
  - 지속적 친수공간 이용 위해 수질관리 필요 (II등급)

**B 지점**

연도별 수질(BOD <sub>5</sub> , mg/L)			3년 평균수질	수질등급
2011년	2012년	2013년		
9.4	11.9	9.7	10.3	Ⅳ등급

▪ 수질개선 사업 필요 (환경부 수질목표: Ⅲ등급)

## 02. 수질 및 수생태 현황

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

## 02\_2 수생태 현황 : 현장조사 (하천자연도, 조류)

### 하천자연도

- 4등급에 해당 : 구간별 복원 필요



## 조류

- 5종 20개체(2014.9) : 수조류 공간 부족



Open water 위치

21/50

12/54



# 04. 참고자료(첨부 1)

## 02. 수질 및 수생태 현황

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 02\_2 수생태 현황 : 현장조사 (어류, 저서성대형무척추동물)

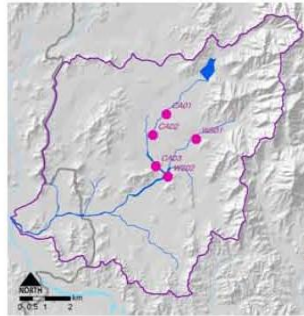
#### 어류

- 7종 79개체(2014.9) : 특이종·고유종 미출현



#### 저서성대형무척추동물

- 16종 29,267개체 (2014.9) : 단순군집
- 생태지수로 환산 : 불량 또는 매우 불량



[어류 및 저서성대형무척추동물 조사 위치]

13/54

## 02. 수질 및 수생태 현황

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 02\_2 수생태 현황 : 문헌자료

#### 수생태계 건강성 조사 및 평가(2013, 국립환경과학원)

- 천안천 중 · 하류 (천안, 아산 경계지점)

부하물발류		저서성 대형무척추동물		어류		통합평가	
지수	등급	지수	등급	지수	등급	지수	등급
23.9	불량	19.0	불량	15.7	불량	19.5	불량

- 환경부 지정 멸종위기야생생물 및 특이종 미출현
- 중 · 하류 지역의 경우 상류지역 대비 생물서식환경 악화

#### 저서성 대형무척추 동물

- ESB 생태점수로 환산 : 최우선 개선수역으로 평가

14/54

## 02. 수질 및 수생태 현황

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 02\_3 문제점 : 수질 측면

#### 수질개선 시급

- 주요 오염원인 : 생활하수
  - 천안공공하수처리시설(180,000m<sup>3</sup>/일) 위치 : 방류량이 많아 하류지점에 영향이 큼
  - 천안공공하수처리시설 방류수질(하천 유입구) - BOD : 16.5mg/L (금강청, 2014년 8회 평균)
  - 천안공공하수처리시설 유기시 BY-PASS 되는 하수에 대한 미처리 발생
  - 천안천 하류 일부 미처리 생활하수 유입
  - 공공하수처리시설 하류 350m 지점에 노후된 인공구조물 위치
    - 인공구조물로 인한 정체수역 형성 및 오염물질 축적 진행
  - 천안천 하류 축산시설 및 농업으로 인한 비점오염물질 유출
  - 기타 원인불명 오염수 무단방류



[천안천 현장사진]

15/54

## 02. 수질 및 수생태 현황

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 02\_3 문제점 : 수생태 측면

#### 생태 측면의 구조적 질 향상 필요

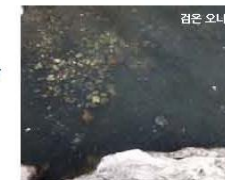
- 단조로운 서식지 분포
- 은폐공간 부족으로 서식지 기능 약화
- 상류지역에 비해 중 · 하류 지역 취약

#### 위협요인 존재

- 물 정체, 검은색 오니 등 확인
  - 악취 및 모기류와 같은 위해생물 대발생 초래 가능

#### 하도 내 생태적 기능 향상 필요

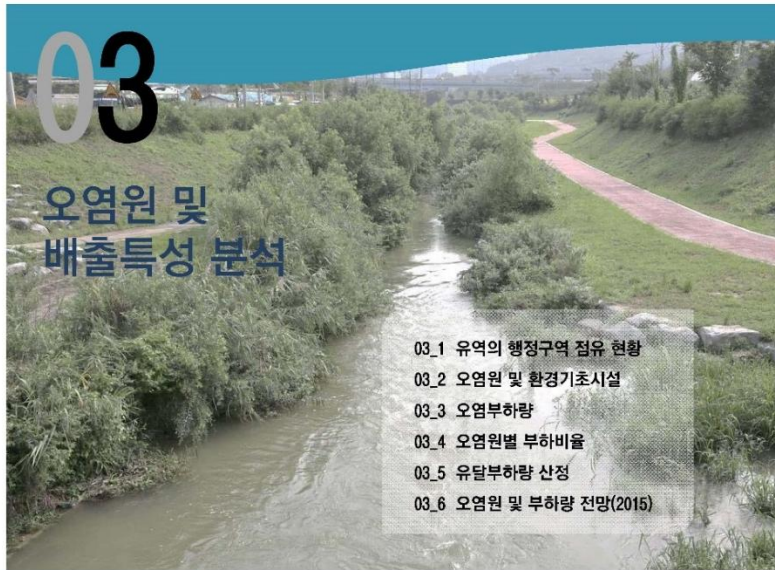
- 하천사업 시행으로 하폭이 좁아짐
  - 군집구조 단순화 초래



16/54



# 04. 참고자료(첨부 1)



## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_1 유역의 행정구역 점유 현황



## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사방법

#### 오염원조사



- 시 통계연보, 환경부 통계 및 전국오염원조사 자료 활용
- 각 소유역별, 행정구역별 오염원 및 분포 특성 분석

#### 환경기초시설 조사

- 해당수계 및 인접수계의 기초시설 분포 및 배출특성 조사

공공하수처리시설, 분뇨처리시설, 가축분뇨처리시설, 폐수종말처리시설

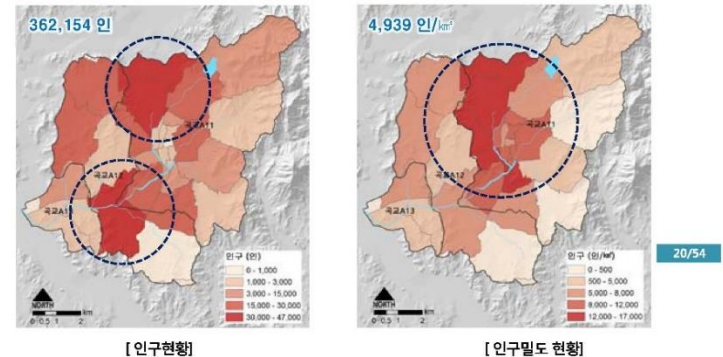
19/54

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (1)

- 생활계 오염원 현황 : 인구현황



23/50

20/54

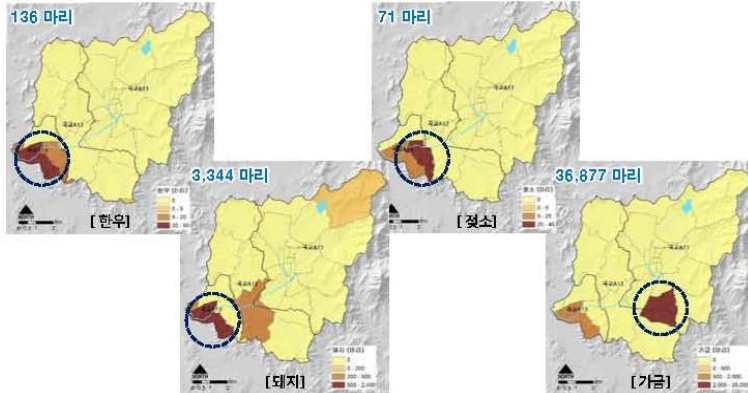
# 04. 참고자료(첨부 1)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (2)

#### • 축산계 오염원 현황 : 축산현황

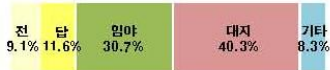


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (4)

#### • 토지계 오염원 현황 : 토지이용현황

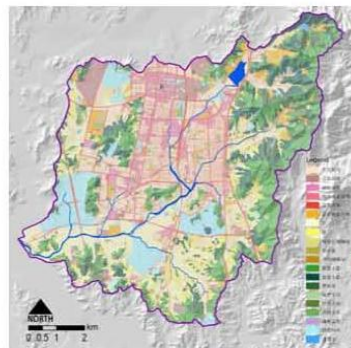


#### • 양식장 현황

유역 내 양식장 없음

#### • 매립시설 현황

유역 내 매립시설 없음

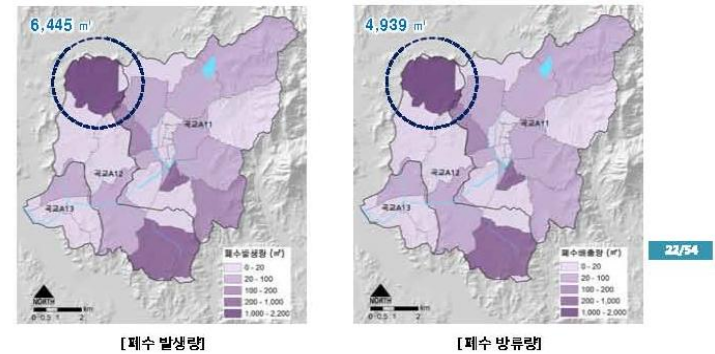


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (3)

#### • 산업계 오염원 현황 : 폐수배출 현황



## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (5)

#### • 환경기초시설 분포현황





# 04. 참고자료(첨부 1)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

전안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 - 전안시 지역을 중심으로 -

### 03\_3 오염부하량 : 산정방법

#### 발생 및 배출부하량 산정

- 오염원 조사자료를 바탕으로 배출원별, 행정구역별 오염물질 발생부하량과 배출부하량 특성분석
- 수계오염총량관리기술지침(2012)에 따라 산정

#### 특성분석

- 오염원 조사자료와 발생부하량, 배출부하량 산정 자료를 토대로 유역의 배출분포 특성을 분석
- 오염원인을 진단하는 근거자료로 활용

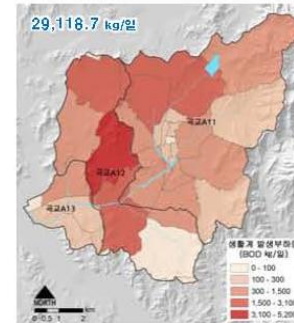
23/54

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

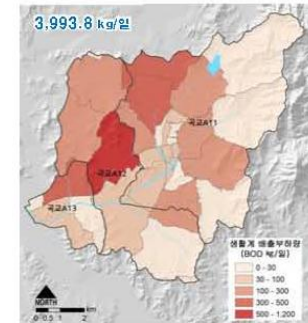
전안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 - 전안시 지역을 중심으로 -

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD<sub>1</sub>)

#### 생활계 BOD 발생 및 배출부하량



[생활계 BOD 발생부하량]



[생활계 BOD 배출부하량]

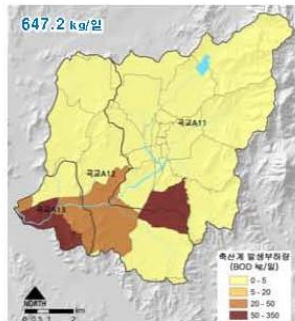
26/54

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

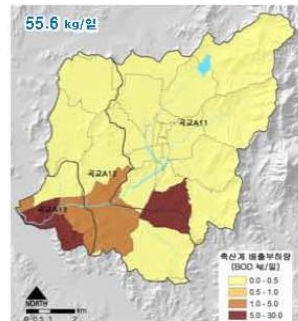
전안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 - 전안시 지역을 중심으로 -

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD<sub>2</sub>)

#### 축산계 BOD 발생 및 배출부하량



[축산계 BOD 발생부하량]



[축산계 BOD 배출부하량]

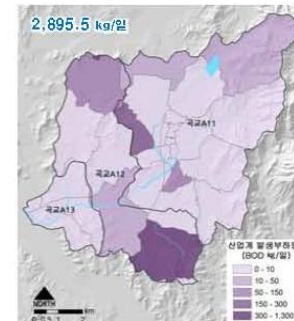
27/54

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

전안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 - 전안시 지역을 중심으로 -

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD<sub>3</sub>)

#### 산업계 BOD 발생 및 배출부하량



[산업계 BOD 발생부하량]



[산업계 BOD 배출부하량]

28/54

25/50

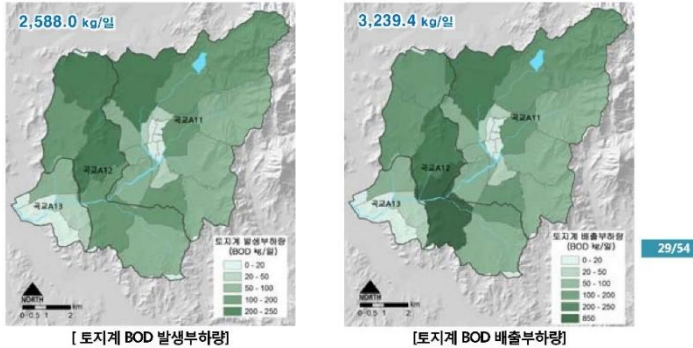
# 04. 참고자료(첨부 1)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD\_4)

#### • 토지계 BOD 발생 및 배출부하량

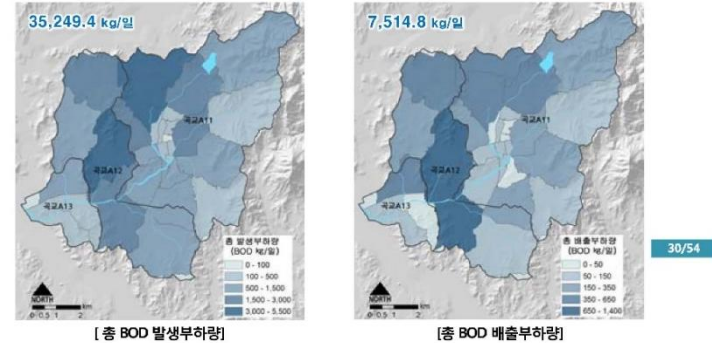


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD\_6)

#### • 총 BOD 발생 및 배출부하량



## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_4 오염원별 부하 비율

#### ■ 배출부하량

- BOD 총 배출부하량 : 7,515kg/일
- 생활계가 3,994kg/일로 53% 차지



#### ■ 배출부하밀도

- BOD 총 배출부하밀도 : 101.4kg/일 · km<sup>2</sup>
- 생활계가 53.9kg/일·km<sup>2</sup>로 53% 차지



- 총 배출부하량 : 충남 1위 (생활계 배출부하량 1위)
- 총 배출부하밀도 : 충남 1위 (생활계 배출부하밀도 2위)

31/54

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_5 유달부하량 산정

#### 유달부하량

유역에서 배출된 오염물질이 자정작용을 거쳐 실제 하천에 유입되는 오염물질의 양

#### ■ 유달부하량

- 2014년 측정자료를 이용하여 하천별 유달부하량 산정(8회 측정 연평균값 이용)



구분	유량 (CMS)	BOD농도 (mg/L)	BOD부하량 (kg/day)
천안천1(상류)	0.1	3.8	46.0
원성천	0.2	3.5	47.9
삼동천	0.2	4.8	71.0
구룡천	0.4	4.7	153.5
환경사업소	2.2	16.5	3,176.1
천안천2(중류)	3.1	11.3	3,049.3
장재천	0.3	3.6	96.3
축사방류수	0.0	24.2	97.5
생활하수	0.1	22.6	136.2
천안천3(하류)	3.2	9.0	2,506.5

2/54



# 04. 참고자료(첨부 1)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 03\_6 오염원 및 부하량 전망(2015)

\* [2013~2015] 삼교천 중권역 물환경관리계획  
계획수립보고서, 2014

	오염원	배출부하량
생활	인구 증가 ▲	생활계 부하 증가 ▲
축산	소(한우, 젖소) 증가 ▲ 돼지 증가 ▲	축산계 부하 증가 ▲
산업	발생유량 증가 ▲ 배출유량 증가 ▲	산업계 부하 감소 ▼
토지	대지 증가 ▲	토지계 부하 증가 ▲

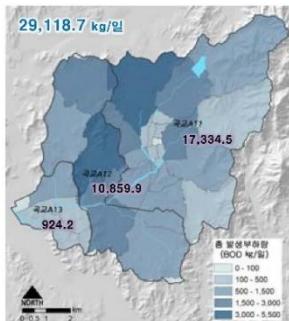
33/54

## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

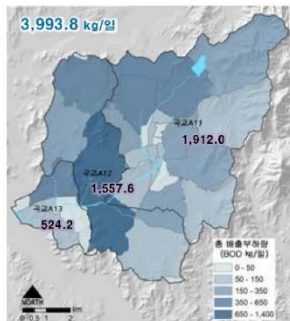
천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

- 유역별 부하량 및 오염부하 비율



[총 BOD 발생부하량]



[총 BOD 배출부하량]

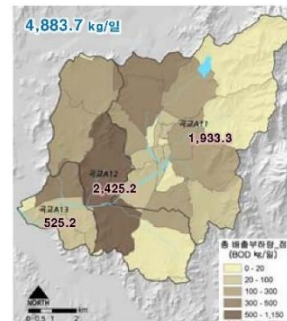
35/54

## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

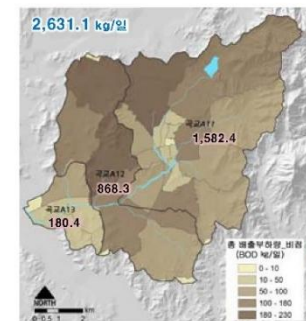
천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

- 총 BOD 점 및 비점배출부하량

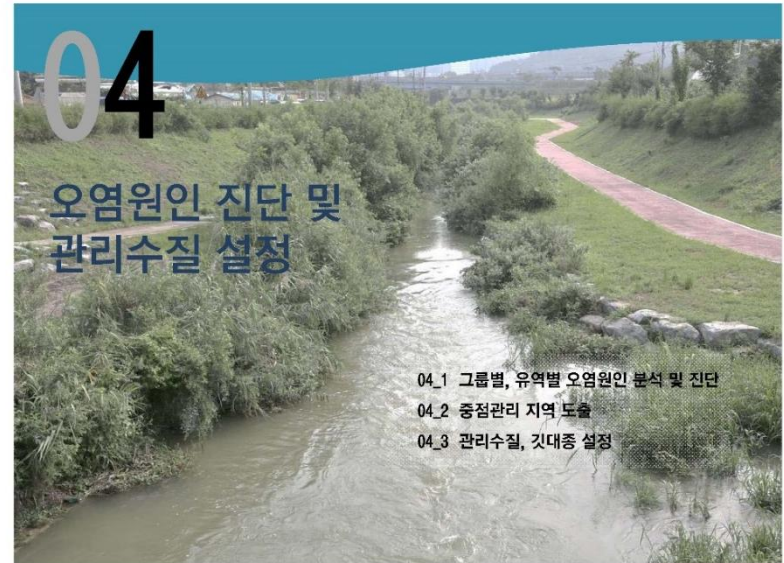


[총 BOD 점배출부하량]



[총 BOD 비점배출부하량]

36/54



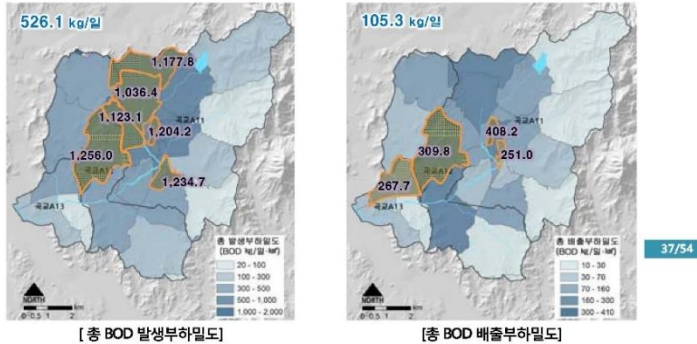
# 04. 참고자료(첨부 1)

## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

- 총 BOD 발생 및 배출부하밀도



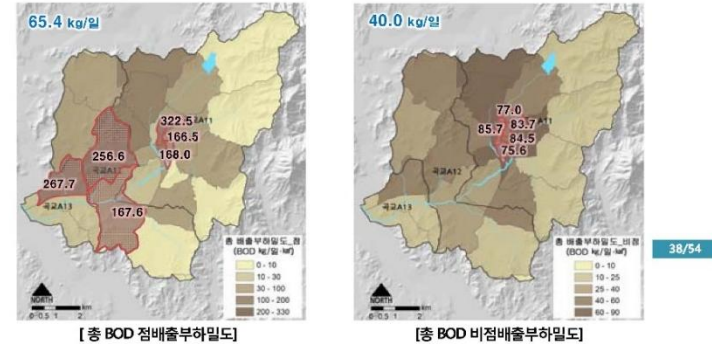
37/54

## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

- 총 BOD 점 및 비점배출부하밀도



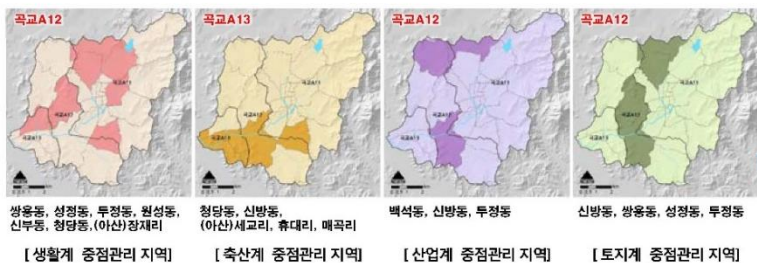
38/54

## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 04\_2 중점관리 지역 도출

- 각 유역별, 오염원별 발생부하량, 배출부하량, 삭감부하량, 부하밀도, 유달률 등을 고려
- 각 유역별, 오염원 그룹별 실제 유역 오염기여율 산정 후 중점관리 지역 도출
- 수질관리대책 시행시 수질개선 효과를 이끌어 낼 수 있는 지역을 우선으로 도출



## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 04\_3 관리수질, 깃대종 설정

- 천안천 상류, 중·하류 및 주요 유입하천의 관리 목표수질을 설정
- 현실적으로 달성가능한 하천의 중장기 목표 제시
- 더불어 시의 비전을 내포한 선언적 미래목표 제시

목표 <BOD<sub>5</sub> 기준>

	현재수준	2020년	2025년
천안천 상류	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ
천안천 중·하류	Ⅵ	Ⅲ	Ⅱ
원성천	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ
구룡천	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ



28/50

"궁극적으로 사람, 동물 모두가 이용가능한 생태공간으로 전환"

40/54



# 04. 참고자료(첨부 1)



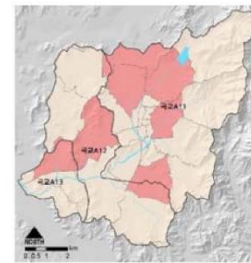
## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선 방안\_구조적 대책 1

#### 공공하수처리시설 증설 및 시설 개선, 하수관거 정비 및 개량

- 생활계 배출부하량 중점관리 대상유역을 중심으로 저감대책 필요



42/54

## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선 방안\_구조적 대책 1

#### 공공하수처리시설 증설 및 시설 개선, 하수관거 정비 및 개량

- 천안공공하수처리시설 증설 : 40,000m<sup>3</sup>/일 (2015년 준공 예정)
  - 수질 개선 효과 : 약 1,000kg/일 삭감 예상
- 천안공공하수처리시설 방류수질 개선
  - 공공하수처리시설 시설 개량(고도화 필요)
  - 간이공공하수처리시설 설치를 통한 피크타임 저류시간 확보
  - 수질개선 효과 : 약 1,500kg/일 삭감 예상
- 동지역 노후 차집관로 개량 및 관거정비 실시(합류식→분류식)
- 하수처리시설 인근 미처리 잡배수 처리시설 유입 후 처리
- 천안공공하수처리시설 방류구 위치 변경 검토(보 하류지점으로)



43/54

생활계 배출부하량 저감사업

2,500kg/일  
저감  
(BOD 기준)

## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선방안\_구조적 대책 2

#### 쌍정·불당천 생태하천 복원 사업

- 수질 및 수생태 중점관리 지역을 중심으로 생태공간 조성 및 복원 사업 병행 필요
- 건천화 방지를 위한 하천 유지 및 생태유량 공급방안 마련(상시적 건천화 발생)
- 비점오염원에 의한 오염저감을 위해 습지 및 저류조 조성, 수변 식생식재 등 고려
- 주요 수질정화 습지 식물 **정화효율 약 60% (BOD 기준)**
  - 개선효과 검증 정화식물 : 갈대, 애기부들, 줄, 부레옥잠화, 잠가리밥, 마름류, 미나리
  - 그외 정화식물 : 꽃창포, 달뿌리풀, 물억새, 연꽃, 검정말



44/54

29/50

# 04. 참고자료(첨부 1)

## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선방안\_구조적 대책 2

#### ▶ 땀정 · 불당천 생태하천 복원 사업

- 향후 기본 및 실시설계를 통하여 수질개선 효과를 극대화 할 수 있는 시설, 생태적 단절 및 위협요인을 제거 할 수 있는 복원 중심의 서식지 조성 중심의 사업 필요
  - 수질정화시설, 생물서식지, 하도 내 소 · 여울 조성, 자연형 호안 조성, 학습시설 등



45/54

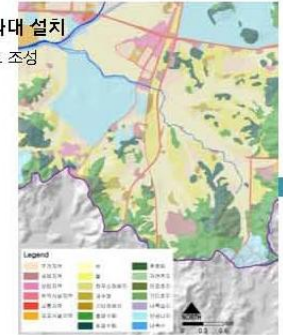
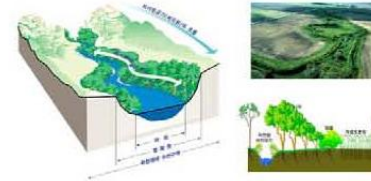
## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선 방안\_구조적 대책 3

#### ▶ 구룡천 식생수로 및 여과대 조성

- 구룡천의 경우 유역내 오염부하 증가를 사전에 예방가능한 사업 필요
- 하천의 자정능력 향상 및 부하경감 필요
- 오염부하 완충 및 유달률 감소를 위한 식생수로 및 여과대 설치
  - 하천배후습지 보전 및 복원 필요 특히 하천 제외지 수변생태벨트 조성
  - 충남도 도랑살리기 사업과 연계하여 추진 가능



## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선 방안\_구조적 대책 4

#### ▶ 서식지 기능 개선 사업

- 수공간 면적 확보 가능구간 검토 및 개선
  - 구조적 다양성 확보, 은폐시설 확충, 수생식물대(군락) 조성 등
- 하도 내 구조적 다양성 확보 사업 실시 (구룡천 합류 후를 기점으로 중점적으로 실시)



#### ▶ 천안천 상류부터 하류까지 버들치(갯대롱) 복원사업

#### ▶ 공공하수처리시설 하류부 인공구조물 진단 후 철거, 교체 시행

- 노후된 인공구조물 철거, 친환경적 구조물 설치방안 모색
  - 오염물질 축적 방지, 생태적 순환 등 기능 향상
- 하류지역 보 기능 진단 및 어도 실태파악
  - 기능상실 보 철거, 어도 내 어류이동 파악 후 기능향상 방안 마련



[천안천 구조물 전경]

47/54

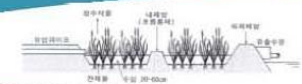
## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선 방안\_구조적 대책 5

#### ▶ 천안천, 구룡천 합류부 수질정화 인공습지 및 서식자집 개선 습지 조성

- 비점오염물질 저감 및 하천 유입단계 정화시스템 도입을 위한 인공습지 조성 필요
- 강우시 저류 후 방류 가능 (설계강우 5mm, 유출률 59%로 가정)
- 수조류 서식환경을 고려한 다양한 수심과 수평적 구조의 다양성을 고려한 서식지 조성



✓ 습지처리량 : 20,000(m<sup>3</sup>)  
✓ 삭감량 : 40.2(kg/day)

BOD 53%  
T-N 37%

삭감률  
T-P 60%

48/54



# 04. 참고자료(첨부 1)

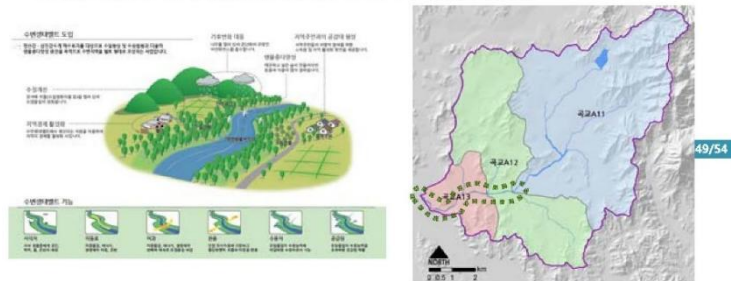
## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선 방안\_구조적 대책 6

#### 수변 생태벨트 조성 시범사업 (수변지역 보전·복원 및 관리사업)

- 수변 생태벨트 조성을 통한 하천 유입 비점오염부하 저감 및 경관·완충녹지 확보
  - 일부 제내지 습지조성(농경지 전환), 수변 수생식물 벨트 조성, 4계절 무는 조성
  - 개발제한 또는 인접토지 협약을 통한 친환경농법, 경관미를 높이는 작물 재배 등
  - 조류의 다양한 서식을 위해 습초지, 모래터 등 구조적으로 다양한 수변 조성



49/54

## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_1 개선 방안\_구조적 대책 7

#### 유역내 도로 정기적 청소 실시 및 비점오염물질 저감시설 설치

- 하천 인근지역을 중심으로 비점오염저감을 위한 도로청소 실시
  - 강우시 전 실시(5월경)
- 진공흡입식 청소차 보급 확대(환경부)

[오염물질 저감효율: 기계식 청소, 진공흡입식 장치]

오염물질	기계식(%)	진공흡입식(%)
BOD	43	77
COD	31	63
T-N	42	77
T-P	40	74

자료: Federal Highway Association, Storm Water Best Management Practices in an Ultra-Urban Setting: selection and monitoring, 1999.



4

- 도로 등 하천으로 유입되는 도수로를 중심으로 비점오염물질 저감시설 설치

## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_2 개선 방안\_비구조적 대책 1

#### 천안천 하천네트워크 구성

- 주민, 상인, 기업, 학생 등 민간이 주도하고 수질개선 교육 및 실천 관련 활동 담당
  - 충남도에서 추진하고 있는 도량살리기 운동과 연계, 천안천에 대한 관심 고취
  - 소유역별 또는 지류천별 실무자 인건비 또는 활동비 일부를 지원하여 활동의 지속성 도모
  - 주민참여 모니터링, 하천감시대, 생방향 생태지도 작성, 청소년 환경교육 활성화 등 실시
- 사례: 고양시 하천네트워크



51/54

#### 수질, 퇴적물, 생태 상시 모니터링

- 수질, 수생태, 하천자연도, 퇴적물 정기 모니터링을 통해 복원 구간 도출
- 하천 자정능력 및 환경용량 설정 등 향후 관리를 위한 기초자료 구축

## 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

### 05\_2 개선 방안\_비구조적 대책 2

#### 정책 네트워크를 통한 사업 추진

- 충청남도, 금강유역환경청, 해당 시·군(천안시, 아산시), 충남발전연구원 등 관련기관 네트워크를 통한 정책 공감대 형성 및 추진 필요
- 네트워크를 통해 아산시 지역 미처리 생활하수 차단, 축산폐수 관리 관련 협력

#### 환경부 지류총량제 시범사업 추진 검토

#### 하수 무단방류 최소화 방안 마련

- 주민참여 하천감시대(가칭) 운영
- 인센티브 제도 도입 고려: 예)주민신고 포상제도 등
- 정기적 감시·감독 필요(행정)

31/50

52/54

## 04. 참고자료(첨부 1)

### 05. 수질개선 및 수생태복원 방안 마련

천안천유역 수질개선 및 수생태 복원 방안 -천안시 지역을 중심으로-

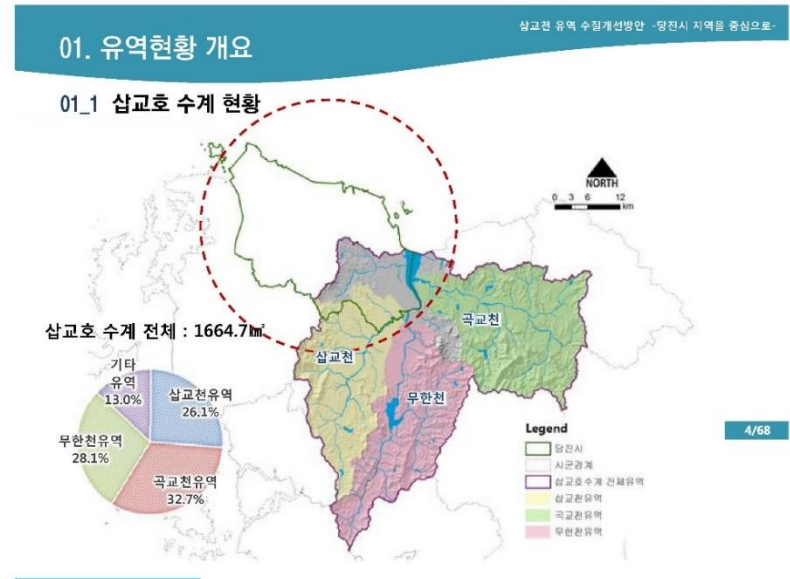
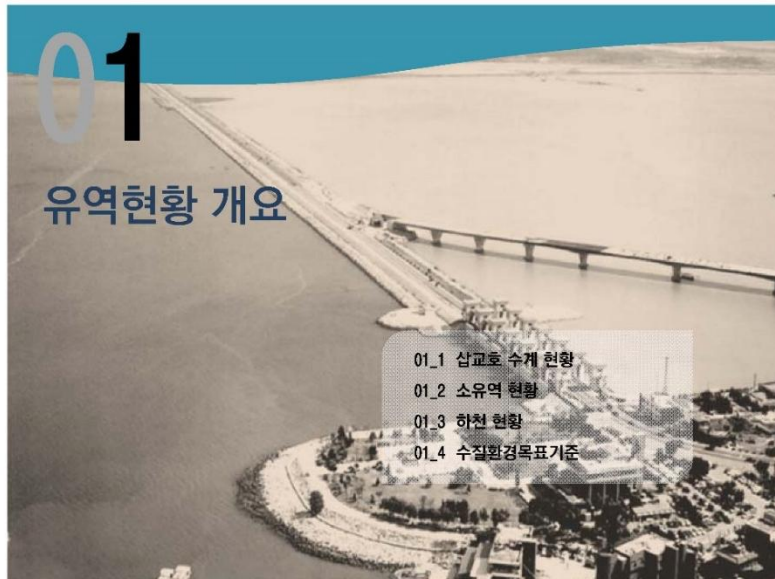
#### 05\_3 개선방안\_종합도

- 공공하수처리시설 증설 및 시설개선
- 동지역 하수관거 정비 및 노후관로 개선
- 쌍정·불당천 생태하천 복원사업
- 구룡천 식생수로 및 여과대 조성
- 천안천 중류 서식지 기능 개선사업
- 버들치 복원사업(깃대종)
- 인공구조물 개선사업
- 천안천, 구룡천 합수부 습지 조성
- 수변 생태벨트 조성사업
- 유역 내 도로 청소
- 비점오염물질 저감시설 설치





## 04. 참고자료(첨부 2)



## 04. 참고자료(첨부 2)

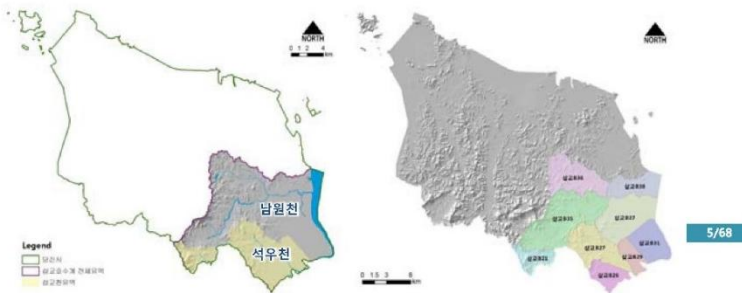
### 01. 유역현황 개요

삼교천 유역 수질개선편안 -당천시 지역을 중심으로-

#### 01\_2 소유역 현황

당진 내 삼교호 수계 : 193.9km<sup>2</sup> (27.6%)

- 그 중 삼교천 유역 : 56.0km<sup>2</sup> (8.0%)



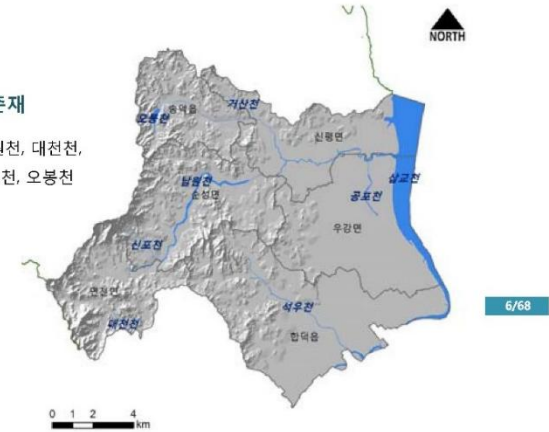
### 01. 유역현황 개요

삼교천 유역 수질개선편안 -당천시 지역을 중심으로-

#### 01\_3 하천 현황

유역 내 8개 하천 존재

- 거산천, 공포천, 남원천, 대천천, 삼교천, 석우천, 신평천, 오봉천



### 01. 유역현황 개요

삼교천 유역 수질개선편안 -당천시 지역을 중심으로-

#### 01\_4 수질환경목표기준

삼교천유역 하천 및 호소 수질환경목표기준 \* 환경부 고시 제2014-157호 (2014. 9. 12)

중권역명	목표기준 수질등급	생물이용등급
삼교천	보통	III 등급
		좋음~보통

[환경부 생활환경기준]

하천	등급	기준									
		pH	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	T-P (mg/L)	대장균군(군수/100ml)		
보통	III	6.5~8.5	50이하	70이하	50이하	250이하	500이하	0.20이하	50000이하	10000이하	7/68

호소	등급	기준									
		pH	COD (mg/L)	TOC (mg/L)	SS (mg/L)	DO (mg/L)	T-P (mg/L)	T-N (mg/L)	클로로필-a (μg/L)	대장균군(군수/100ml)	
보통	III	6.5~8.5	50이하	50이하	250이하	500이하	0.05이하	0.60이하	200이하	50000이하	10000이하

## 02 수질 및 수생태현황

34/50

- 02\_1 삼교호 수질 현황
- 02\_2 하천 수질 조사결과(BOD)
- 02\_3 수생태 현황



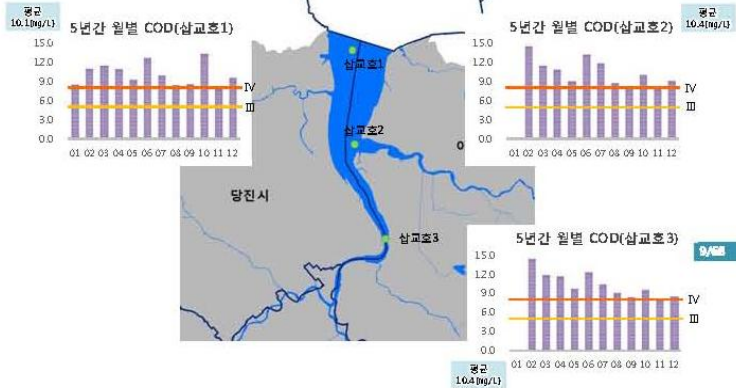
# 04. 참고자료(첨부 2)

## 02. 수질 및 수생태 현황

삼교천 유역 수질개선방안 · 당진시 지역을 중심으로 ·

### 02\_1 삼교천 수질 현황

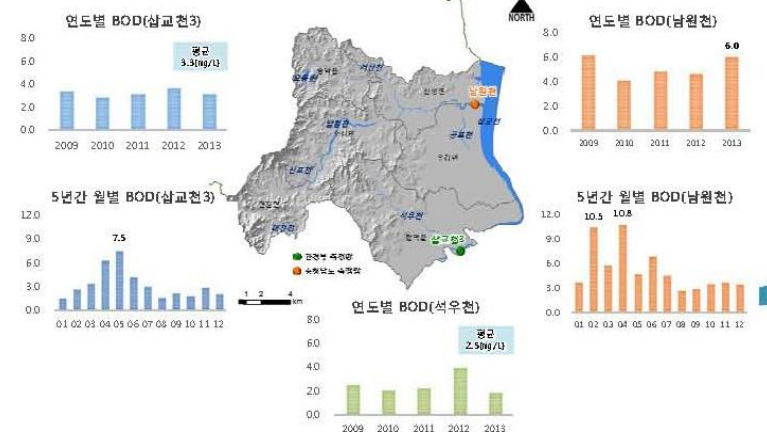
#### 호내 측정망 (참경부)



## 02. 수질 및 수생태 현황

삼교천 유역 수질개선방안 · 당진시 지역을 중심으로 ·

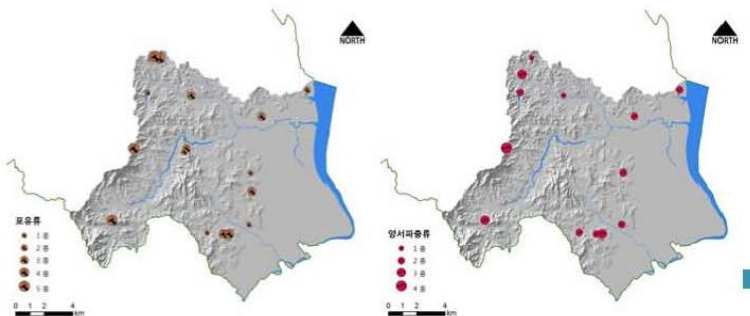
### 02\_2 하천 수질 조사결과(BOD)



## 02. 수질 및 수생태 현황

삼교천 유역 수질개선방안 · 당진시 지역을 중심으로 ·

### 02\_3 수생태 현황 : 포유류, 양서 · 파충류



- 포유류: 8종 서식 확인, 멸종위기종 미확인
- 양서류: 6종 서식 확인, 멸종위기종 미확인
- 파충류: 2종 서식 확인, 멸종위기종 미확인

## 02. 수질 및 수생태 현황

삼교천 유역 수질개선방안 · 당진시 지역을 중심으로 ·

### 02\_3 수생태 현황 : 조류



- 총 40종 서식 확인
- 멸종위기종 2급(붉은배새매) 확인
- 천연기념물(황조롱이) 확인



# 04. 참고자료(첨부 2)

## 02. 수질 및 수생태 현황

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 02\_3 수생태 현황 : 어류



## 02. 수질 및 수생태 현황

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

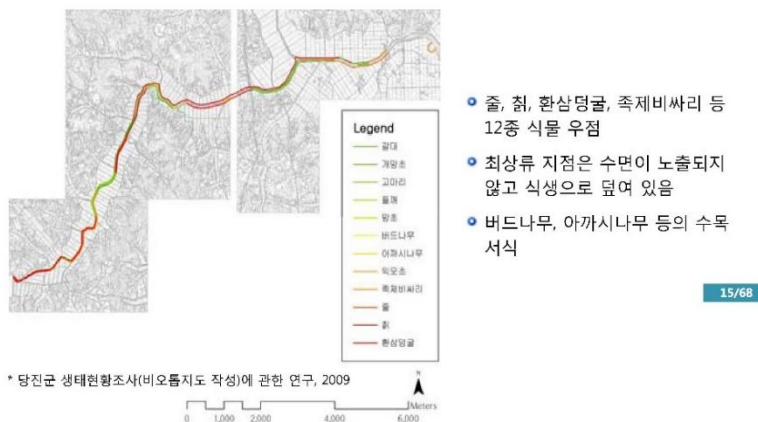
### 02\_3 수생태 현황 : 저서성대형무척추동물(남원천)



## 02. 수질 및 수생태 현황

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 02\_3 수생태 현황 : 하천 식생(남원천)



# 03 오염원 및 배출특성 분석

36/50

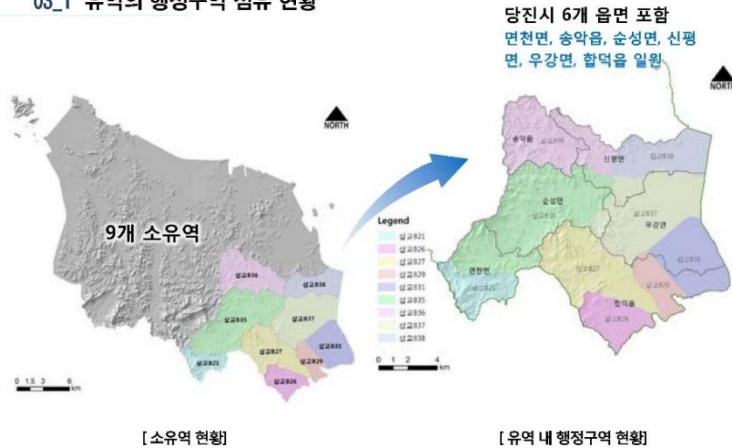
- 03\_1 유역의 행정구역 점유 현황
- 03\_2 오염원 및 환경기초시설
- 03\_3 오염부하량
- 03\_4 오염원별 부하비율
- 03\_5 유역부하량 및 유출률 산정
- 03\_6 오염원 및 부하량 전망(2015)

# 04. 참고자료(첨부 2)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_1 유역의 행정구역 점유 현황



## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사방법

#### 오염원조사



- 시 통계연보, 환경부 통계 및 전국오염원조사 자료 활용
- 각 소유역별, 행정구역별 오염원 및 분포 특성 분석

#### 환경기초시설 조사

- 해당수계 및 인접수계의 기초시설 분포 및 배출특성 조사

18/68

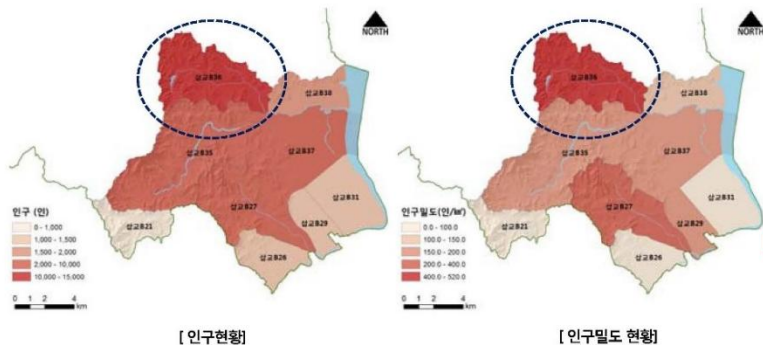


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (1)

- 생활계 오염원 현황 : 인구현황

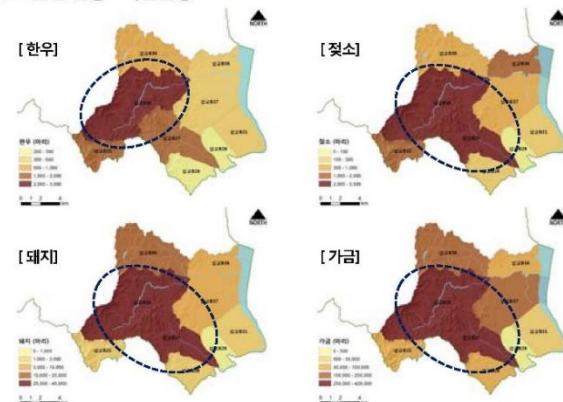


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (2)

- 축산계 오염원 현황 : 축산현황



37/50

20/68

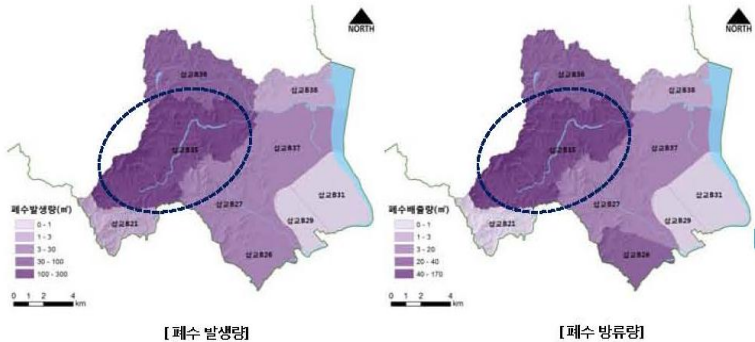
# 04. 참고자료(첨부 2)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (3)

- 산업계 오염원 현황 : 폐수배출 현황

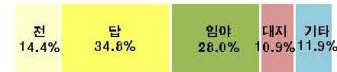


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (4)

- 토지계 오염원 현황 : 토지이용현황



- 양식장 현황

삼교B29 자수식 1개소

- 매립시설 현황

유역 내 매립시설 없음



## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_2 오염원 및 환경기초시설 : 조사결과 및 특성분석 (5)

- 환경기초시설 분포현황



23/88

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정방법

#### 발생 및 배출부하량 산정

- 오염원 조사자료를 바탕으로 배출원별, 행정구역별 오염물질 발생부하량과 배출부하량 특성분석

■ 수계오염총량관리기술지침(2008)에 따라 산정

#### 특성분석

- 오염원 조사자료와 발생부하량, 배출부하량 산정 자료를 토대로 유역의 배출분포 특성을 분석
- 오염원인을 진단하는 근거자료로 활용

24/88



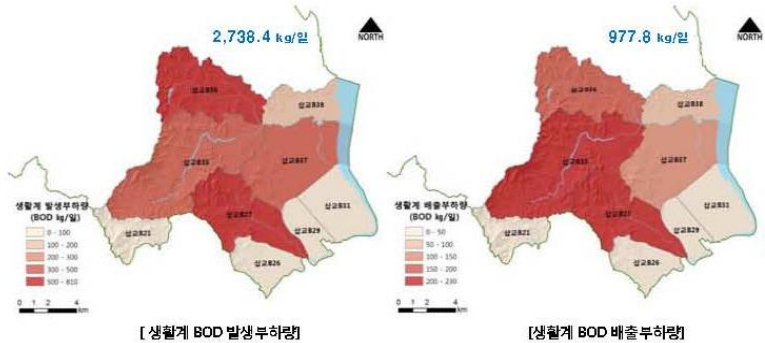
# 04. 참고자료(첨부 2)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼고천 유역 수질개선방안 -당천시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD\_1)

#### ● 생활계 BOD 발생 및 배출부하량

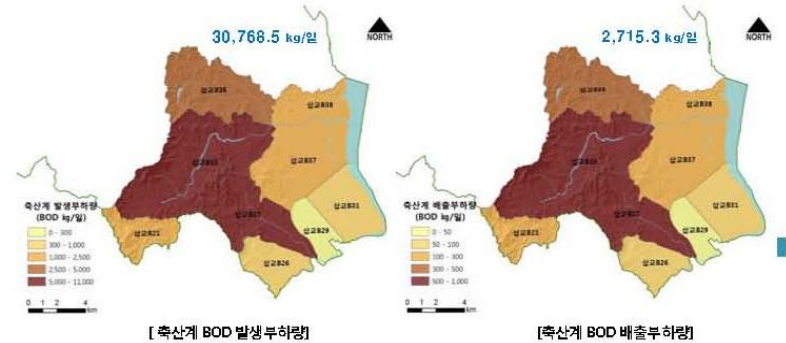


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼고천 유역 수질개선방안 -당천시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD\_2)

#### ● 축산계 BOD 발생 및 배출부하량

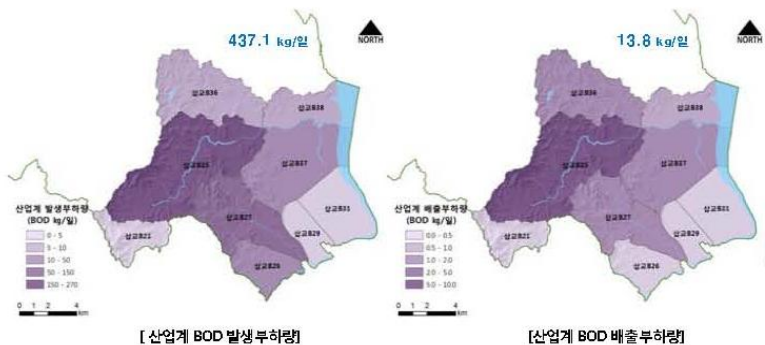


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼고천 유역 수질개선방안 -당천시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD\_3)

#### ● 산업계 BOD 발생 및 배출부하량

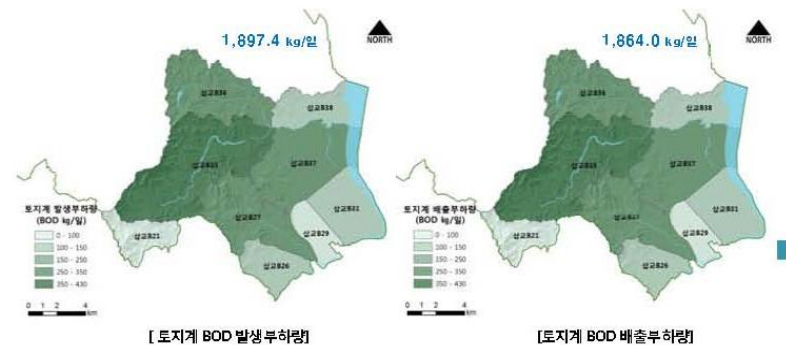


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼고천 유역 수질개선방안 -당천시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD\_4)

#### ● 토지계 BOD 발생 및 배출부하량



# 04. 참고자료(첨부 2)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼고령 유역 수질개선방안 -당천시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD\_5)

#### ● 양식계 BOD 발생 및 배출부하량

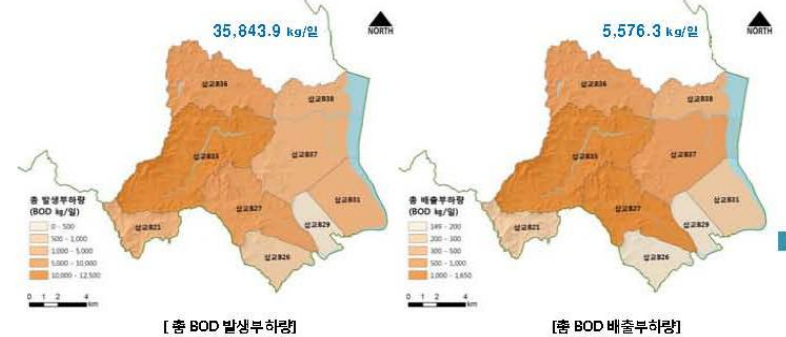


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼고령 유역 수질개선방안 -당천시 지역을 중심으로-

### 03\_3 오염부하량 : 산정결과 및 발생·배출특성 분석 (BOD\_6)

#### ● 총 BOD 발생 및 배출부하량

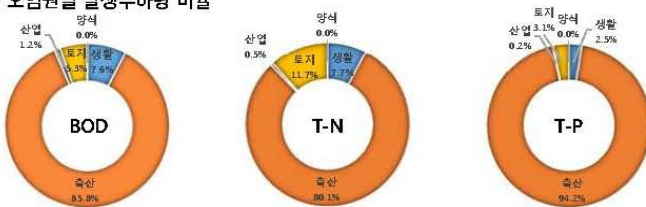


## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼고령 유역 수질개선방안 -당천시 지역을 중심으로-

### 03\_4 오염원별 부하 비율

#### ● 오염원별 발생부하량 비율



#### ● 오염원별 배출부하량 비율



## 03. 오염원 및 배출특성 분석

삼고령 유역 수질개선방안 -당천시 지역을 중심으로-

### 03\_5 유달부하량 및 유달율 산정

#### ■ 유달부하량과 유달율

- 유역에서 배출된 오염물질이 자정작용을 거쳐 실제 하천에 유입되는 오염물질의 양과 그 비율

#### ■ 유달부하량 산정

- 2012년 측정자료를 이용하여 하천별 유달율 산정

구분	배출부하량			유달부하량			유달율		
	BOD	T-N	T-P	BOD	T-N	T-P	BOD	T-N	T-P
남원천	3,471.7	2,094.4	234.7	462.3	397.8	19.3	13.3%	19.0%	8.2%

31/58

# 04. 참고자료(첨부 2)

## 03. 오염원 및 배출특성 분석

살고천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 03\_6 오염원 및 부하량 전망(2015)

\* [2013~2015] 살고천 중권역 물환경관리계획  
계획수립보고서, 2014

	오염원	배출부하량
생활	인구 감소 ▼	생활계 부하 감소 ▼
축산	소(한우, 젖소) 증가 ▲ 돼지 증가 ▲	축산계 부하 증가 ▲
산업	발생유량 증가 ▲ 배출유량 증가 ▲	산업계 부하 감소 ▼
토지	대지 증가 ▲	토지계 부하 증가 ▲

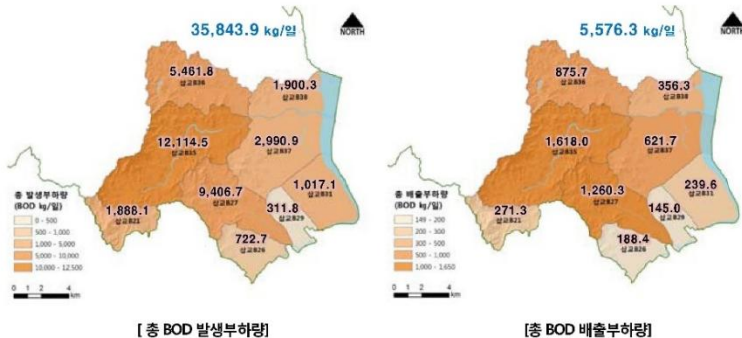
33/68

## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

살고천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

- 유역별 부하량 및 오염부하 비율



# 04

## 오염원인 진단 및 관리수질 설정

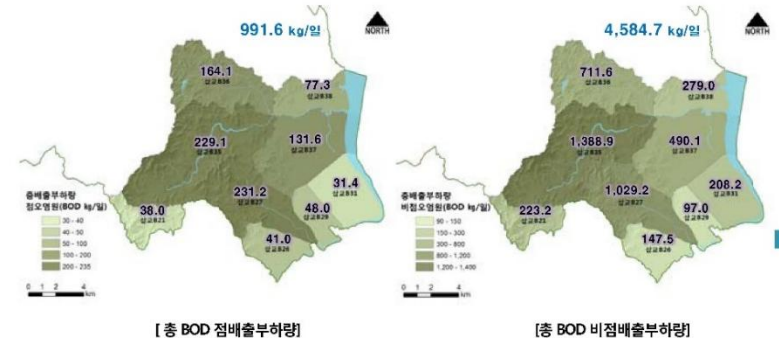
- 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단
- 04\_2 중점관리 유역 도출
- 04\_3 관리수질 설정

## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

살고천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

- 총 BOD 점 및 비점배출부하량





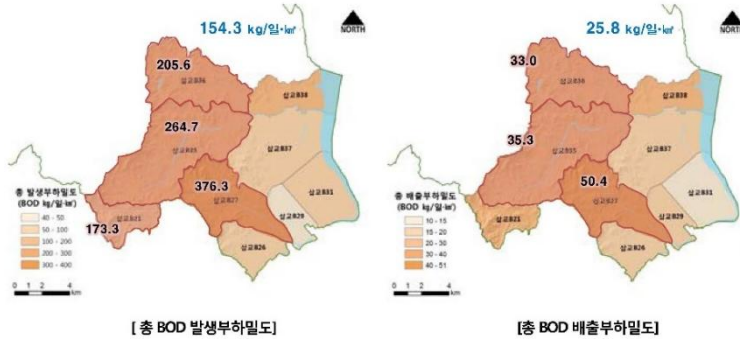
# 04. 참고자료(첨부 2)

## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

삼교천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

#### ● 총 BOD 발생 및 배출부하밀도

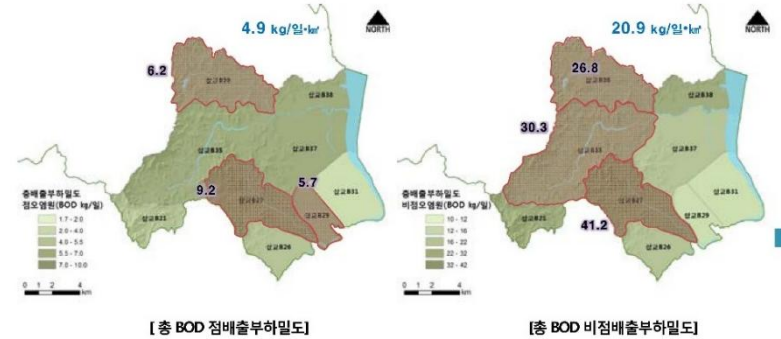


## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

삼교천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

#### ● 총 BOD 점 및 비점배출부하밀도

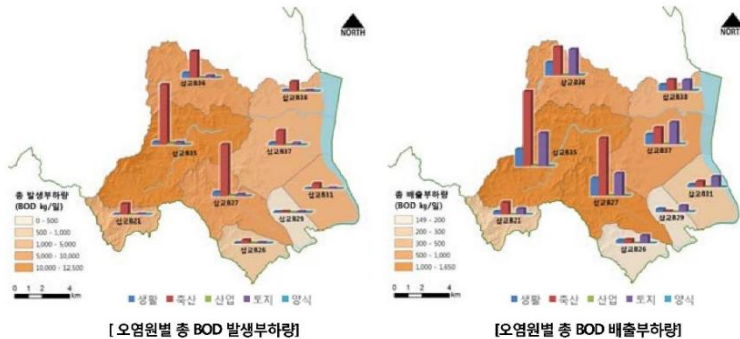


## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

삼교천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

### 04\_1 그룹별, 유역별 오염원인 분석 및 진단

#### ● 유역별 부하량 및 오염부하 비율



## 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

삼교천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

### 04\_2 중점관리 유역 도출

- 각 유역별, 오염원별 발생부하량, 배출부하량, 삭감부하량, 부하밀도, 유달률 등을 고려
- 각 유역별, 오염원 그룹별 실제 유역 오염기여율 산정 후 중점관리 유역 도출
- 수질관리대책 시행시 수질개선 효과를 이끌어 낼 수 있는 지역을 우선으로 도출





## 04. 참고자료(첨부 2)

### 04. 오염원인 진단 및 관리수질 설정

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 04.3 관리수질 설정

- ▶ 삼교호 호내 및 주요 유입하천의 관리 목표수질을 설정
- ▶ 현실적으로 달성가능한 호소 및 하천의 중장기 목표 제시
- ▶ 더불어 시의 비전을 내포한 선언적 미래목표 제시

목표

<BOD<sub>5</sub>, COD 기준>

	현재수준	2020년	2025년
삼교호	VI	IV	III
남원천	IV	III	II
석우천	II	II	I b



41/68

“사람과 동물이 이용가능한 생태공간으로 전환”

### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책

유역  
대책

- ▶ 마을단위 공공하수처리시설 추가 설치
- ▶ 가축분뇨 공공처리시설 증설
- ▶ 남원천 수질정화 인공습지 조성
- ▶ 축산농가 밀집지역 저류지 설치
- ▶ 남원천 생태하천복원사업
- ▶ 오봉천, 석우천 식생수로 및 여과대 조성
- ▶ 삼교천 유역 논 저류지(생태동병) 설치
- ▶ 호안 생태벨트 조성 시범사업
- ▶ 유역내 도로 정기적 청소 실시

58

## 05 수질개선방안 마련

- 05\_1 수질개선대책\_유역대책
- 05\_2 수질개선대책\_호내대책
- 05\_3 수질개선대책\_종합도

### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 1

##### ▶ 마을단위 공공하수처리시설 추가 설치

- ▶ 생활계 배출부하량 중점관리 대상유역을 중심으로 처리시설 확충 필요
- ▶ 4개 유역, 8개 시설 단계적 확충(총 시설용량 1,700m<sup>3</sup>/일)



43/50

# 04. 참고자료(첨부 2)

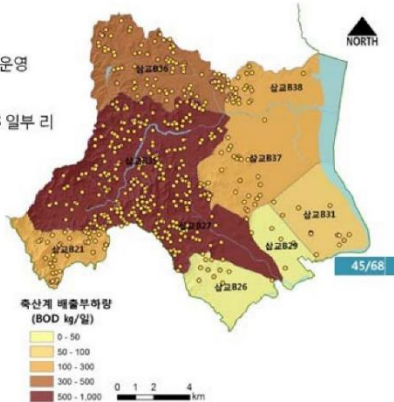
## 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 2

#### 가축분뇨 공공처리시설 증설

- 현재
  - 당진시 가축분뇨지역단위통합센터(95m³/일) 운영
  - 당진시 송산면 가곡리 위치
  - 삼교B27, 삼교B35, 삼교B36, 삼교B37, 삼교B38 일부 리
- 증설 계획
  - 송산면 가곡리
  - 당진시 가축분뇨지역단위 통합센터 증설
  - 150m³/일 증설 추진 중



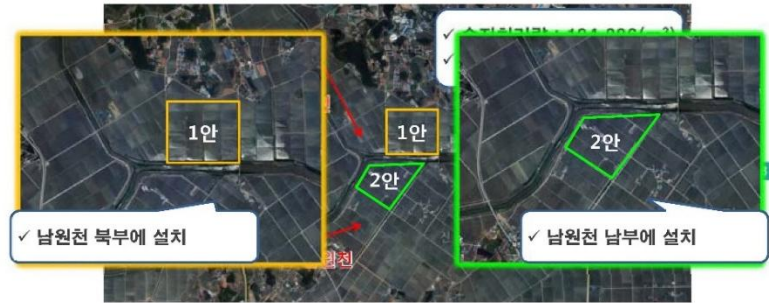
## 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 3

#### 남원천, 오봉천 합수부 수질정화 인공습지 조성

- 비점오염물질 저감 및 호내 유입단계 정화시스템 도입을 위한 인공습지 조성 필요
- 2안의 경우 강우시 저류 후 방류 가능(설계강우 5mm, 유출률 59%로 가정)



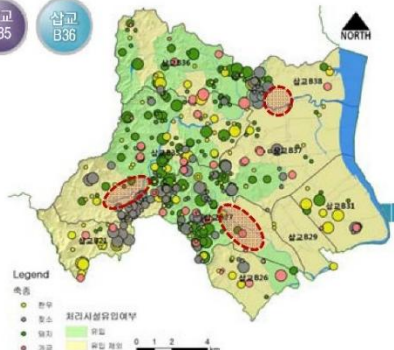
## 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 4

#### 축산농가 밀집지역 저류지 설치

- 축산위치도와 연계한 축산시설 밀집지역, 생태민감지역을 대상으로 저류지 설치
- 중점관리 대상지역



## 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 5

#### 남원천 생태하천 복원 사업

- 수질 및 수생태 중점관리 지역을 중심으로 생태공간 조성 및 복원 사업 병행 필요
- 비점오염원에 의한 오염저감을 위해 습지 및 저류조 조성, 수변 식생식재 등 고려
- 주요 수질정화 습지 식물

#### 개선효과가 검증된 정화식물



#### 그외 정화식물



정화효율  
약 60%  
(BOD 기준)



# 04. 참고자료(첨부 2)

## 05. 수질개선편안 마련

삼교천 유역 수질개선편안 -당천시 지역을 중심으로-

### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 5

#### 남원천 생태하천 복원 사업

- 향후 기본 및 실시설계를 통하여 수질개선 효과를 극대화 할 수 있는 시설, 생태적 단절 및 위협요인을 제거 할 수 있는 복원 중심의 서식지 조성 중심의 사업 필요
- 수질정화시설, 생물서식지, 하도 내 소·여울 조성, 자연형 호안 조성, 학습시설 등



## 05. 수질개선편안 마련

삼교천 유역 수질개선편안 -당천시 지역을 중심으로-

### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 6

#### 오봉천, 석우천 식생수로 및 여과대 조성

- 오봉천, 석우천의 경우 유역내 오염부하 증가를 사전에 예방가능한 사업 필요
- 하천의 자정능력 향상 및 부하경감 필요
- 오염부하 완충 및 유달률 감소를 위한 식생수로 및 여과대 설치
  - 하천배후습지 보전 및 복원 필요. 특히 하천 제외지 수변생태벨트 조성
  - 도랑살리기 사업과 연계하여 추진 가능



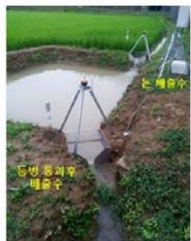
## 05. 수질개선편안 마련

삼교천 유역 수질개선편안 -당천시 지역을 중심으로-

### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 7

#### 삼교천 유역 생태농수로 + 생태둔병(논 저류지) 설치

- 강우시 농약 및 비료잔류물 유출 저감, 농경지에 의한 비점오염부하 경감 필요
- 삼교천 유입 농수로 하단부에 우선적으로 설치
- 논 저류지 효과



논 1ha 당  
0.02ha 필요

## 05. 수질개선편안 마련

삼교천 유역 수질개선편안 -당천시 지역을 중심으로-

### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 7

#### 삼교천 유역 생태농수로 + 생태둔병(논 저류지) 설치



생태농수로 및 둔병 설치



- 현재 임대중인 하천변 농경지 임대 완료 후 시에서 임대하여 수생식물 식재, 습지조성 등 완충지대를 조성하는 방안 고려

## 04. 참고자료(첨부 2)

### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 8

##### 호안 생태벨트 조성 시범사업

- 호안 생태벨트 조성을 통한 호내 유입 비점오염부하 저감 및 경관·완충녹지 확보
  - 호안 습지조성(농경지 전환), 호안 수생식물 벨트 조성, 4계절 무논 조성
  - 개발제한 또는 인접토지 협약을 통한 친환경농법, 경관미를 높이는 작물 재배 등
  - 조류의 다양한 서식을 위해 줄, 갈대를 식재한 습초지 조성 필요



53/68

### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_1 수질개선 대책\_유역대책 9

##### 유역내 도로 정기적 청소 실시

- 호 주변 지역을 중심으로 비점오염저감을 위한 도로청소 실시
  - 강우시 전 실시(5월경)
- 진공흡입식 청소차 보급 확대(환경부)

[오염물질 저감효율 : 기계식 청소, 진공흡입식 장치]

오염물질	기계식(%)	진공흡입식(%)
BOD	43	77
COD	31	63
T-N	42	77
T-P	40	74

자료 : Federal Highway Association, Storm Water Best Management Practices in an Ultra-Urban Setting : selection and monitoring, 1999.



68

### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_2 수질개선 대책\_호내대책

- 호내 퇴적오염물 준설 검토
- 낙시 기인 오염부하량 저감대책 마련
- 하중도 구조 개선사업



55/68

### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_2 수질개선 대책\_호내대책 1

##### 삼교호내 퇴적오염물 준설 검토

- 호소 2013년 삼교호 퇴적도 오염도 조사결과 표층 43% 오염
  - 대부분 항목의 경우 퇴적오니 제거기준 이하이나 TN 부하량, TP 부하량 의 경우 팔당호 퇴적오니 제거기준 초과
  - 매년 퇴적물 유입량 보다 준설량이 적음
- 원인 : 지속적인 오염물 호내 퇴적, 강우시 오염물질 과다 유입, 낙시이용 등
- 검토방안 : 중장기적으로 오염도가 높은 지역을 중심으로 퇴적오염물 준설 여부 판단 필요(진행 시 일부 구역만 진행 고려 가능)
  - \*퇴적오니 준설 비용 : 1m³ 당 9,000원 (4대강 사업 준설비 기준)
  - \*한국농어촌공사와 긴밀한 협조

46/50

56/68



## 04. 참고자료(첨부 2)

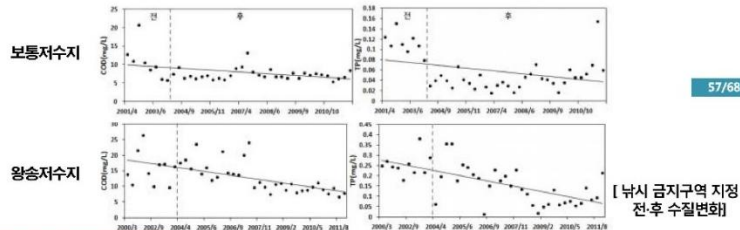
### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_2 수질개선 대책\_호내대책 2

##### ■ 낚시 오염부하량 저감대책 마련

- 연간 낚시 인구 : **연간 약 100,000명**, 내수면 낚시터 12개소
- 타 사례의 경우 낚시 금지구역 지정 전·후 수질 개선 효과 있는 것으로 판단
- 낚시 좌대비용 인상(수질개선기금 사용), 낚시 좌대수 감소방안, 낚시금지 기간 설정, 낚시제한구역 설정 등 각종 제도 개선 및 실천형 방안 고려 필요
  - 내수면 어업계, 한국농어촌공사 등과 협약추진 및 조례 검토, 친환경 떡밥 사용 권고, 주변 환경보전 실천운동 진행 등 협의 후 각종 저감 및 개선방안 추진 필요



### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_2 수질개선 대책\_호내대책 3

##### ■ 하중도 구조 개선 사업

- 삼교호 내에 위치한 하중도의 서식지 질 개선을 위한 구조 개선 사업 필요
  - 삼교호에는 멸종위기종인 큰고니와 큰기러기 등이 분포
  - 이에 현재 분포하는 종들이 필요로 하는 서식지 구조개선 및 생물 종다양성 증진을 위한 다양한 서식지 조성 필요



### 05. 수질개선방안 마련

삼교천 유역 수질개선방안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 05\_3 수질개선 대책\_종합도

- 신평 하수관거 정비
- 공공하수처리시설 설치
- 가축분뇨처리시설 증설
- 합덕 농공단지 폐수종말처리시설 개선
- 남원천 생태하천 복원
- 오봉천, 석우천 식생수로 및 여과대 조성
- 축사밀집지역 저류지 설치
- 수질정화 인공습지 조성
- 생태농수로, 생태통방 조성
- 호안생태벨트 조성
- 유역 내 도로 청소



## 06

### 중장기적 유역관리 비전

- 06\_1 비전 수립 및 추진체계
- 06\_2 국외 사례
- 06\_3 추진사업

47/50

# 04. 참고자료(첨부 2)

## 06. 중장기적 유역관리 비전

살고천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

### 06\_1 비전 수립 및 추진체계



1/68

## 06. 중장기적 유역관리 비전

살고천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

### 06\_3 추진사업 : 조사·모니터링

- 수질 · 퇴적물 · 생태 모니터링
  - 수질, 수생태, 하천자연도, 퇴적물 등을 통한 복원 우선구간 도출, 하천 자정능력 파악 필요
- 살고천 유역관리 시스템 구축
  - 오염원, 저수량, 용수이용량 등 유역 DB 구축
- 생태 · 문화지도 제작
  - 모니터링 자료 활용
  - 인터넷, 스마트폰 활용 쌍방향 업데이트
- 살고천 및 하천 감시대 운영



63/68

## 06. 중장기적 유역관리 비전

살고천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

### 06\_2 국외 사례

#### 일본 아사자프로젝트

- 주민, 학교, NGO 중심의 수질보전 활동
  - 호안 식생대 복원
  - 수원의 산림, 논 보전
  - 외래종 구제
  - 방축되어 있는 논을 이용한 수질정화
  - 대학이나 기업의 첨단연구
  - 지역진흥
  - 환경교육
- 유역 전체에서 통합적으로 전개
- NGO의 역할
  - 행정 부서별로 흩어져 있던 사업들을 NGO가 연결, 조율함으로써 사업의 효율성 증진



## 06. 중장기적 유역관리 비전

살고천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

### 06\_3 추진사업 : 생태공간 조성

- 살고천 유역 산림생태축 및 하천생태축 관리(생태적 가치 증진)
- 보전측면
  - 서식지 기능 개선사업
    - 구조적 다양성 확보, 은폐시설 확충, 수생식물대(군락) 조성
  - 습초지 조성사업
    - 습초지 조성(open water), 은폐 식재
- 이용측면
  - 생태관광 시설 확충
    - 구조적 은폐소 및 관찰소(Observatory) 설치, 관찰로 조성, 안내판 설치
  - 생태관광 역량 강화
    - 운영위원회, 지역활동가 양성 등으로 지역자원의 지역경제 활성화 도모
  - 조류 체험 공간 조성
    - 조류와 직접 접촉할 수 있는 공간 조성
- 외래종 퇴치 사업



48/50



## 04. 참고자료(첨부 2)

### 06. 중장기적 유역관리 비전

삼교천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 06\_3 추진사업 : 환경교육 및 실천

- 청소년 환경교육 활성화
  - 하천활동 동아리 활동 등 적극적인 실천 지원 (모니터링, 설문조사, 캠페인, 지도제작 등)
- 친환경농업 확산 운동
  - 자원순환농업 실천(관행농업 개선, 화학비료 투입량 감축)
  - 논별 생태공간 환원운동(1농가 1동방 설치 사업)
- 기업 참여 생태하천 가꾸기
- 소유역별 간사 육성 및 재교육 프로그램



66/68

### 06. 중장기적 유역관리 비전

삼교천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 06\_3 추진사업 : 경제사업

- 삼교호 친환경 농축산 브랜드 개발
  - 농민시장, 푸르미, 직판장 등
- 삼교호 주변지역 마을만들기
- 사회적기업, 협동조합, 마을기업 육성
- 생태문화 프로그램 개발
  - 농사체험, 음식체험, 문화체험, 환경교육 포함



66/68

### 06. 중장기적 유역관리 비전

삼교천 유역 수질개선행안 -당진시 지역을 중심으로-

#### 06\_3 추진사업 : 제도 개선

- 자발적 수질오염총량제 도입 검토 (환경부 지류총량제 시범사업 도입)
- 환경기초시설 방류수 수질농도 강화 관리
- 축산농가 액비 처리방법 개선
- 무허가 축사시설 허가나 신고시설로의 전환 유도 및 관리·감독 강화
- 농업용 대형담수호 주변지역 주민지원 제도
- 충남도 차원의 대형담수호 수질관리 조례, 계획, 매뉴얼 작성
- 삼교호 부유쓰레기 처리를 위한 비용 분담 방안

67/68







감사합니다.

*Mail to : [ohj77@cni.re.kr](mailto:ohj77@cni.re.kr)*