

# 충청남도 연안 및 하구 생태복원방안

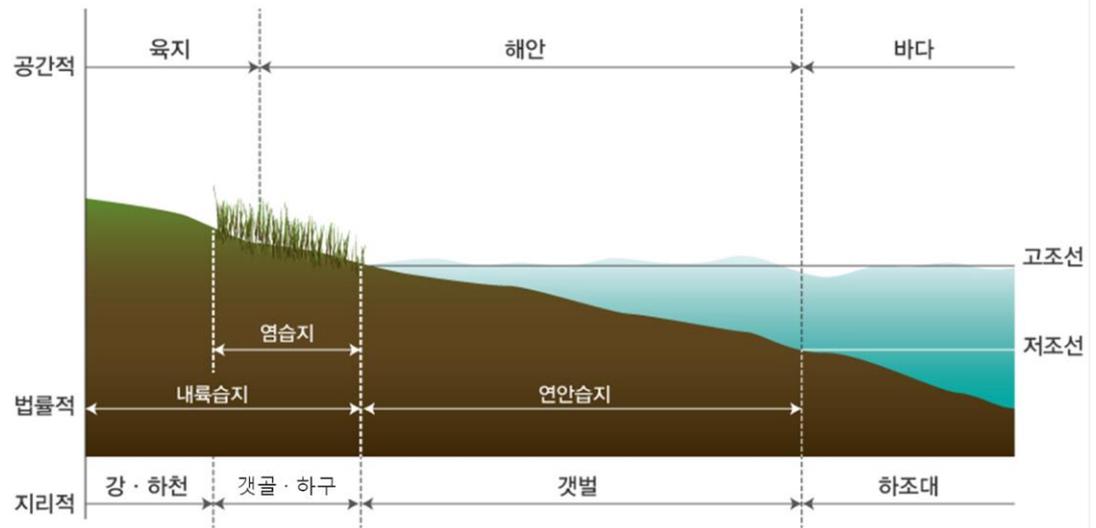
# 발표순서

- I** 하구의 의미 및 특성
- II** 하구현황 및 문제점
- III** 하구복원의 필요성
- IV** 연안 및 하구 생태복원방안



# 하구의 의미 및 특성

# 하구 (estuary, 河口)



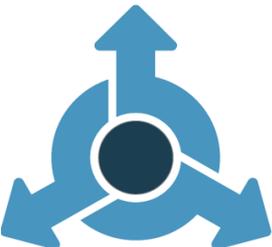
- 바다와 연결되어 해류순환이 있고, 하천이 유입되는 곳
  - 하구는 민물과 바닷물이 혼합되는 전이수역으로 담수에 의한 염분의 희석(기수역)과 조석의 영향을 받는 지역(감조역)
  - 넓은 의미에서 하구는 담수에 의한 염분분포의 변화와 조석의 영향을 받는 하구수역이라 정의



- 일반적/보편적/법률적 정의는 없는 실정
  - 법적 정의를 내릴 때 하구의 물리/화학적 특성이 반영
  - 하구 환경을 구성하고 특성을 결정짓는 요소가 다양



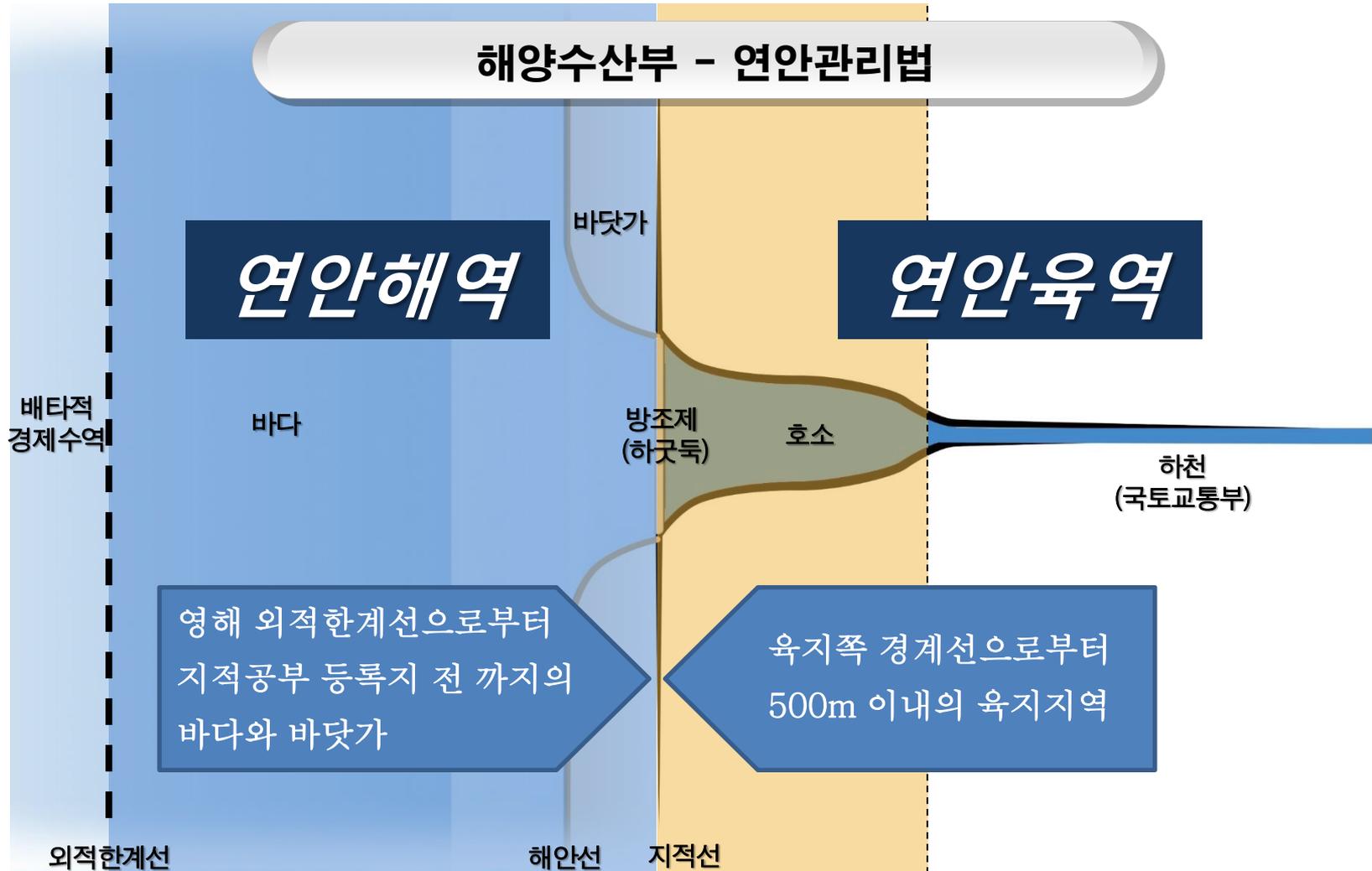
- 선진외국에서의 하구의 정의
  - 하구 보전 및 관리정책의 주요 목적, 하구의 자연 · 생태 · 지형적 특성을 고려
  - 사회 · 경제 · 문화적 여건과 실정을 고려



- 따라서 관리적 측면에서의 하구의 정의는
  - 하구수역 뿐만 아니라 영향육역을 포함한 하구의 공간적으로 관리영역 설정이 필요

# 03

## 하구의 위치(1)



# 04

## 하구의 위치(2)

환경부, 해양수산부 - 습지보전법

간조시  
수위선

만조시  
수위선

**연안습지**

만조 수위선과 지면경계부터  
간조 수위선과 지면 경계선까지

방조제  
(하굿둑)

호소

하천  
(국토교통부)

**내륙습지**

육지 또는 섬에 있는 호수,  
못, 늪 또는 하구 등의 지역

- 하구별 물리적, 화학적 특성에 따른 분류

- 썰기형 하구(salt-wedge estuary) : 하천 유량 영향이 많은 하구

- **완전혼합형 하구(well-mixed estuary)** :

조석영향이 큰 하구, **한강, 금강, 영산강** 등

- 부분혼합형 하구(partially-mixed estuary) :

썰기형과 완전혼합형의 중간적인 하구

- 하구의 보편적인 특성

- 하구는 담수와 염수가 혼합되는 **자연환경과 생태계 형성**

- 해양의 조석주기와 간만의 차, 하천수량 변동, 지형적 조건 등 주변 환경의 구성요소 등에 따라 상이

- 역동적인 생태계 형성

- 하구는 위치, 시간에 따른 환경변화폭이 커 **생물 구성도가 다양**

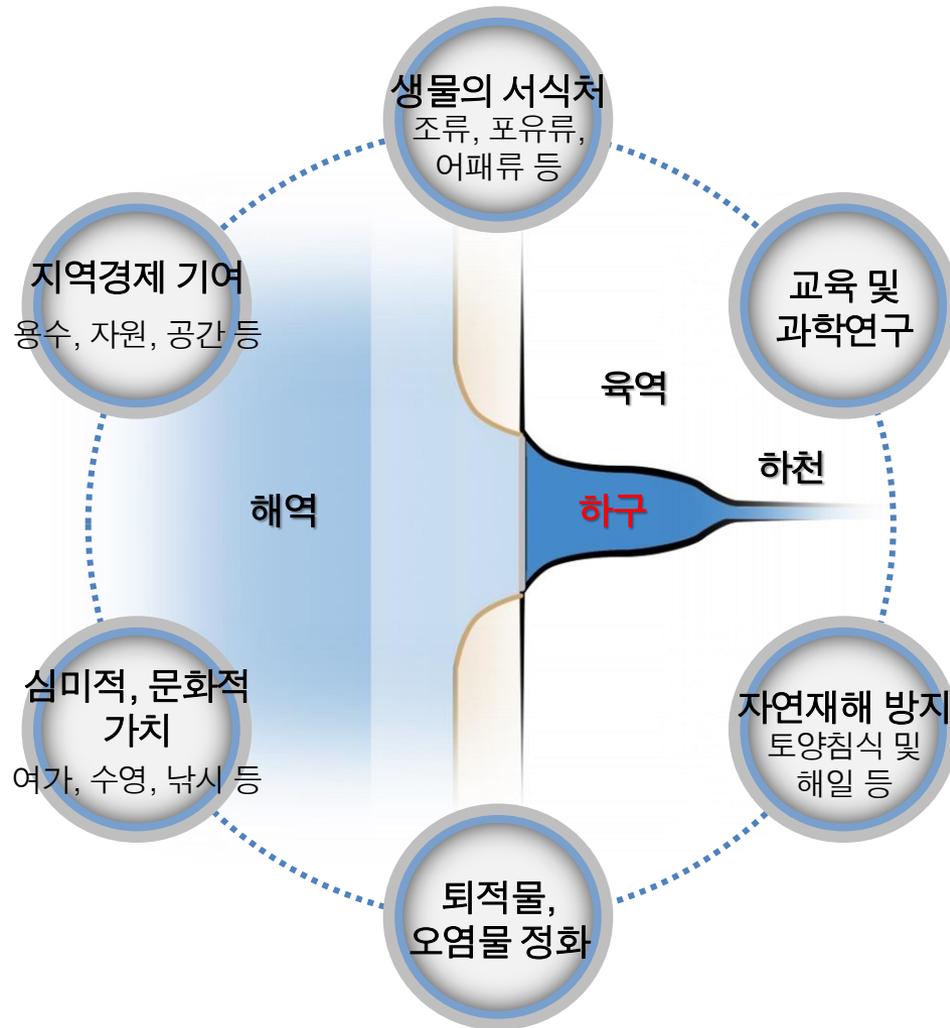
- 생태적으로 보호가치가 높음

- 특히, 충남을 비롯한 우리나라 서해안 하구습지는 높은 조수 간만 차와 위치, 지형적 특성 때문에 보호가치가 높음

→ 하천 상류와 연안지역에서 유입되는 퇴적물, 각종 영양염류 (질소, 인), 조석에너지가 풍부하여 넓은 하구습지를 형성

- 하구 자체로서 가치와 기능을 지님

- 오염물질 정화, 홍수 및 해일 피해 저감, 심미적 기증, 위락 및 휴식장소 제공, 해상운송 등 사회적 · 경제적 가치



- 수산물 생산지 역할

- 하구생태계는 생물에게 다양한 서식처와 풍부한 영양물질을 제공하고 있어 **생물다양성과 생산성이 높음**

- 오염물질 정화기능

- 하구의 기능 중 가장 중요한 것이 **오염물질 정화활동**으로 흔히 하구와 갯벌을 '자연의 콩팥' 이라 부름
  - 하구(갯벌)에 서식하는 많은 생물들이 **정화기능** 수행
- **우리나라 서·남해안 하구와 갯벌**은 질소와 인을 정화하는데 있어 **영국 염습지보다 15~200배까지 우수**한 것으로 나타남

### ● 생태 서식지 기능

- 하구는 담수와 해수의 완충지대로 풍부한 영양염류를 바탕으로 저서생물, 회유성 어종 등이 서식하는 생태계 보고
  - 영양염류와 각종 유·무기물이 풍부하여 1차 생산량이 높아 생물의 종류가 매우 다양함
- 우리나라 하구와 갯벌은 유네스코 세계유산으로 지정된 와덴해 갯벌에 비해 4.3배 많은 생물이 서식함
  - 해양 무척추동물, 미생물, 미세조류 등에게 서식지 제공
  - 미국에서는 현재 멸종위기에 처하거나 위협받고 있는 생물종 약 3분의 1 이상이 습지생태계에서만 발견된다는 보고

# 10 하구의 기능(4)

## ● 관광 및 교육적 기능

- 우리나라 총 갯벌 면적의 83%가 서해안 지역에 분포하며, **서해 갯벌은 세계 5대 갯벌 중 하나로** 매우 중요한 자연유산임
- 하구는 자연탐구, 조류관찰, 학술연구의 장으로 활용



자료) 바다생태정보나라(<http://www.ecosea.go.kr>)

# 11 하구의 가치(1)

## ● 하구의 생태가치

- **기수역**의 단위 면적당 생태적 가치는 **농경지의 250배**에 이릅니다  
(갯벌의 단위면적당 생태적 가치는 농경지의 100배)

→ 단위 면적(1 km<sup>2</sup>)당 가치(US\$)(Nature, 1997) :

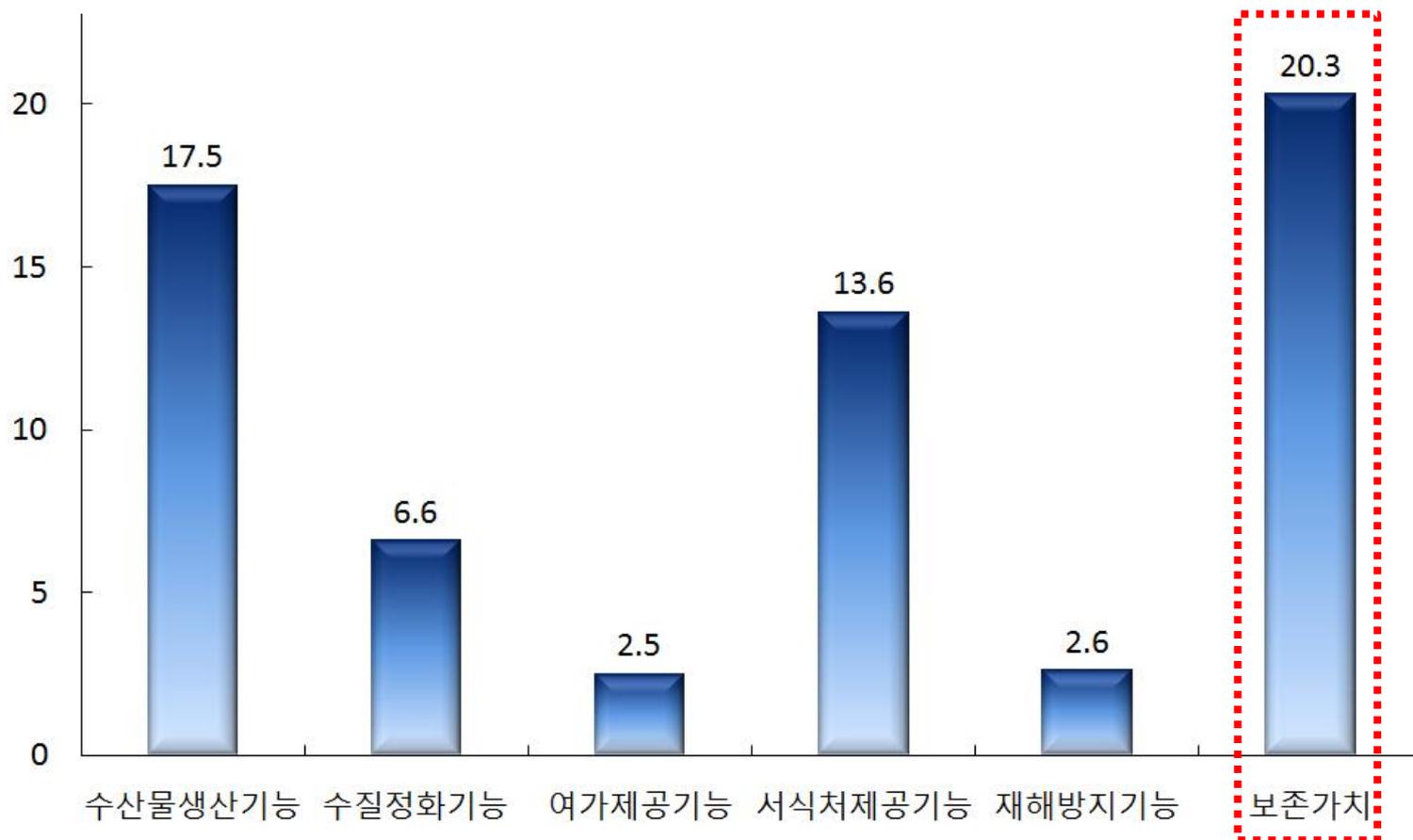
기수역 2,283,200 / 갯벌 990,000 / 농경지 9,200

- 우리나라 하구와 **갯벌**의 경제적 가치 : **약 16조원**(해수부, 2013)

→ 단위 면적(1 km<sup>2</sup>)당 연간 제공가치 : 63억원

항목	인천/경기	충남	전북	전남(서부)	전남(동부)	경상/제주
경제 가치 (억원/년)	55,155	22,676	7,439	47,476	18,056	-

# 12 하구의 가치(2)



하구의 기능별 경제적 가치(억 원/km<sup>2</sup>/년, 2012년 12월 기준)



# 하구현황 및 문제점

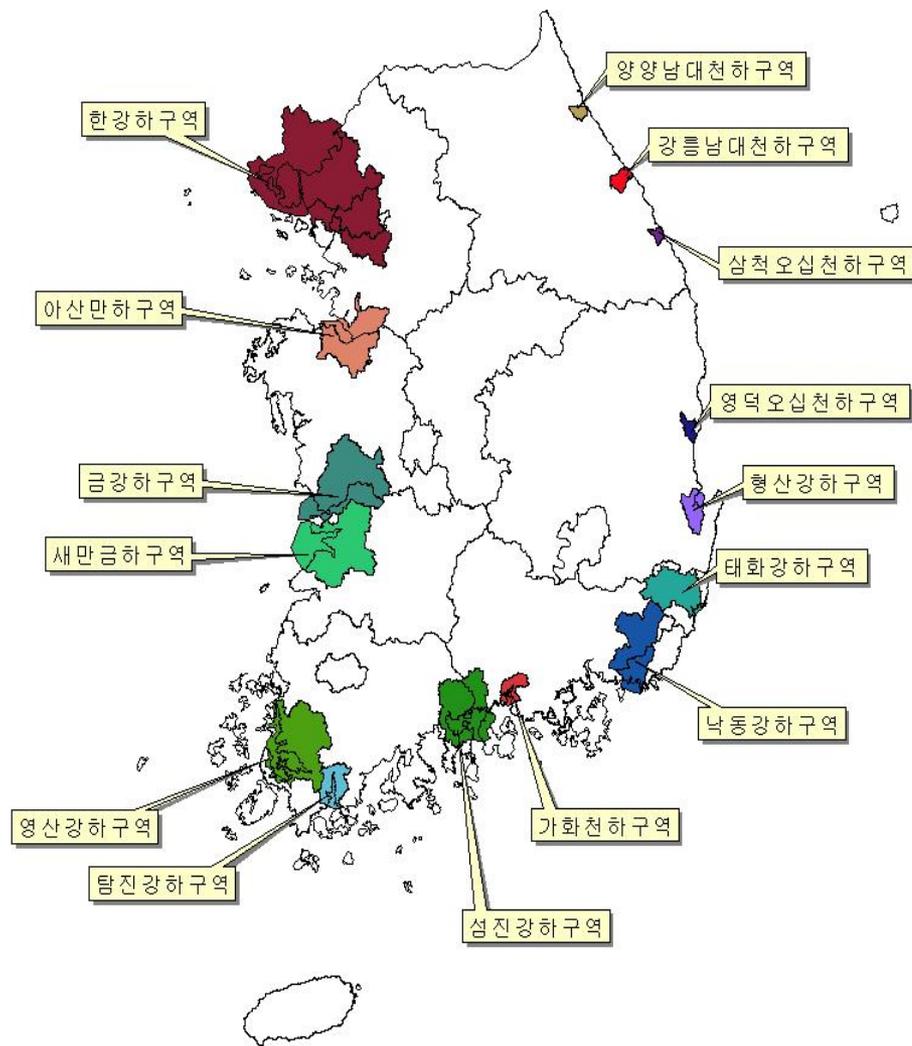
# 01 우리나라 하구역 현황

## ● 하구역 현황 : 328개소

### - 국가하천 규모 : 13개

한강, 안성천, 삽교천,  
금강, 만경강, 동진강,  
영산강, 탐진강, 섬진강,  
가화천, 낙동강, 태화강,  
형산강

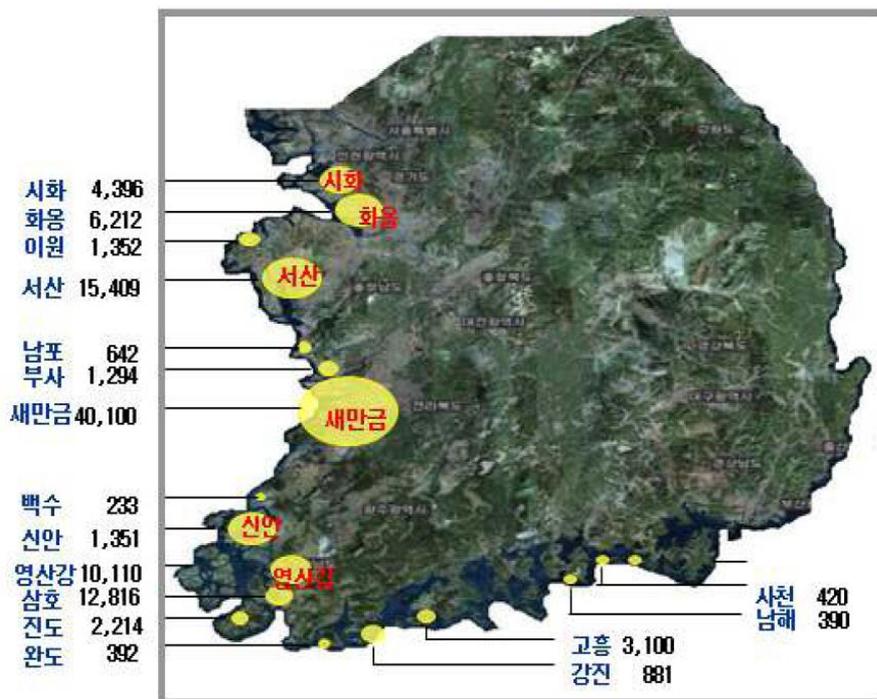
### - 지방하천 규모 : 315개



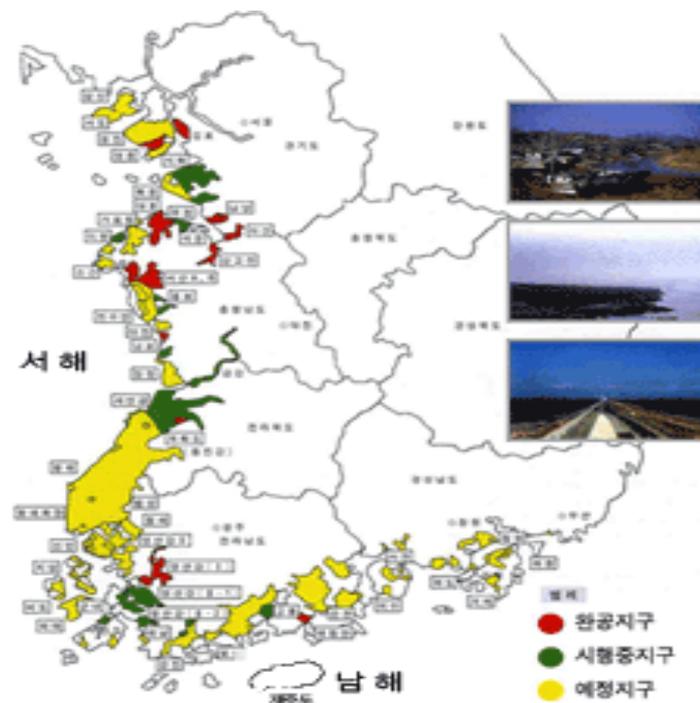
# 02 간척(갯벌매립) 현황

## ● 간척현황

- 방조제 및 하굿둑 축조와 갯벌 매립은 하구형 갯벌과 만입형 갯벌 (폐쇄성, 반폐쇄성)에서 주로 시행



주요 간석지 매립현황



주요 간석지 매립 예정지구

# 03

## 간척지의 방조제 및 하굿둑 건설

### ● 방조제 및 하굿둑 건설

- 방조제와 하굿둑 건설은 홍수 및 해일 피해예방과 생활, 농업 및 공업용수 확보를 해결한다는 장점으로 전세계적으로 추진
- 우리나라 갯벌 매립건수는 도시용지 및 공업용지가 많으나, 매립면적은 농업용지, 공업용지, 도시용지 순으로 나타남



매립용도별 준공건수



매립용도별 준공면적

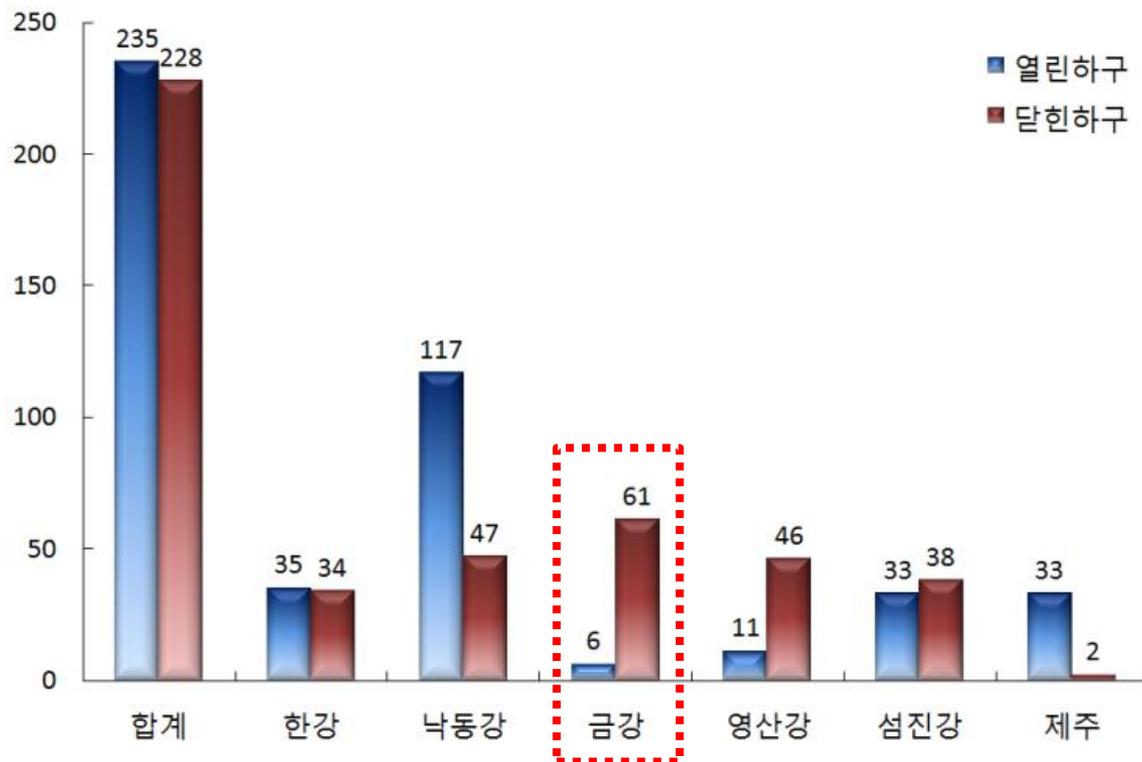
### ● 방조제 현황

- 방조제의 관리는 규모에 따라 국가관리방조제와 지방자치단체관리 방조제로 구분
- 우리나라 방조제는 총 1,611개소로, 충청남도에 준공된 방조제는 279개소로 전라남도(989개)에 이어 2번째로 많음
  - 충남지역 방조제는 국가 20개소, 충남(지방자치단체) 250개소, 미지정 9개소이며, 그 외 미준공된 방조제 1개소(부사지구)는 보령시와 서천군간 행정구역 미결정으로 사업준공이 지연
- 방조제 축조지역에 모두 담수호가 존재하지는 않고, 하천의 유무, 토지이용계획, 용수이용계획, 공사비용 등에 따라 담수호 조성

## 05

## 권역별 하구관리 현황

- 전국 463개 하구 가운데 228곳(49%)이 닫힌하구로 방조제, 항만 개발, 매립 등으로 물 순환 차단 및 생태계 단절
  - 특히, 충남이 속한 금강권역은 92.4%가 닫힌 하구



### ● 충청남도 하구현황

- **달힌하구**는 하구이용 및 개발이 집중된 하구로 **해수 순환이 차단**되어 하구 본래의 특성을 기대할 수 없는 곳

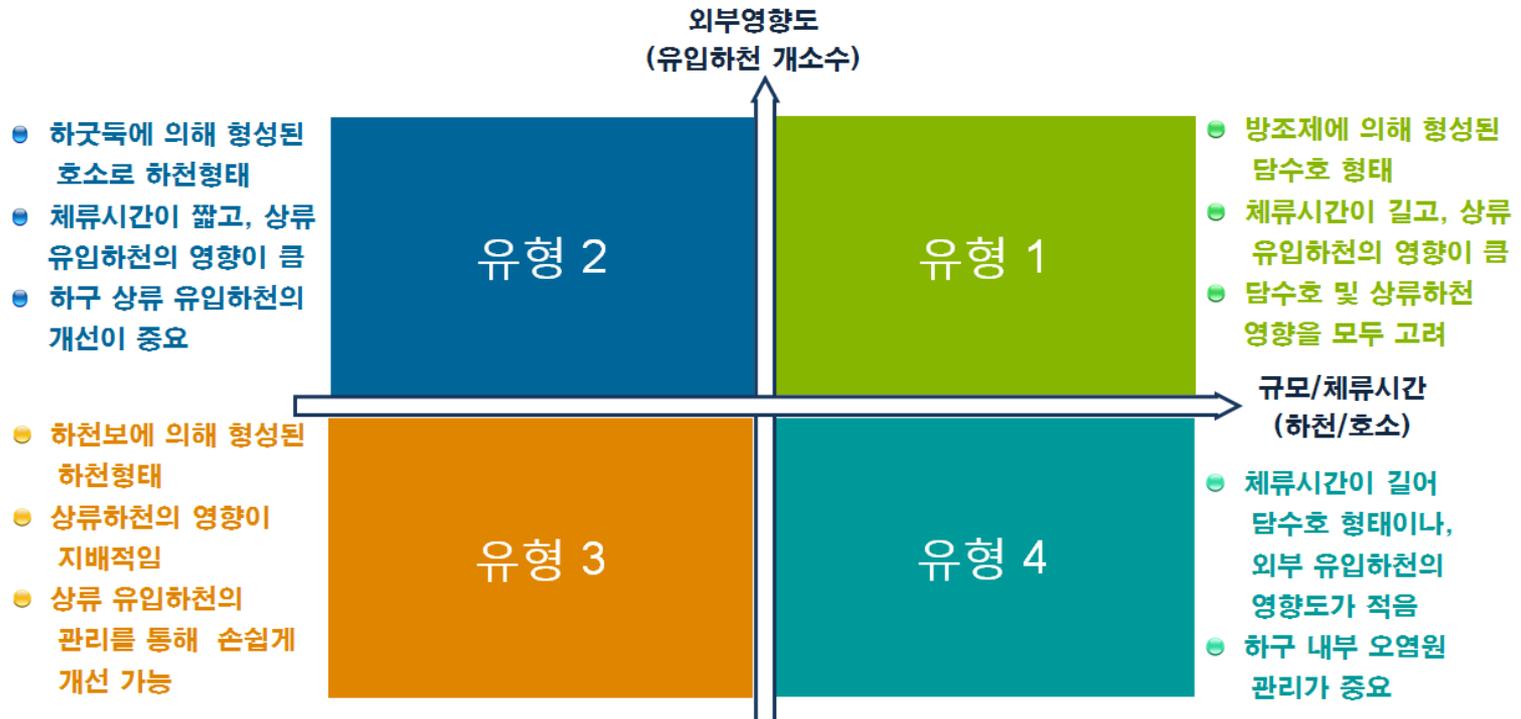
- **충청남도** 서해 연안에 위치한 하구는 총 34개소이며, 이 가운데 **열린하구는 6개소, 달힌하구는 28개소**

→ 간월호, 갈두천, **교성천**, 금강호, 남포천, **당정천**, **대천천**, 대호, 밀두천, 반계천, **방길천**, 보령호, 봉당천, 부남호, 부사호, **비인천**, 삭선천, 삽교호, 상황천, 서원천, 석문호, 솔리천, 송내천, **송천천**, 신대천, 아산호(평택호), 어은천, 용요천, 이원호, 종천천, 차동천, 초대천, 판교천, 흥성호

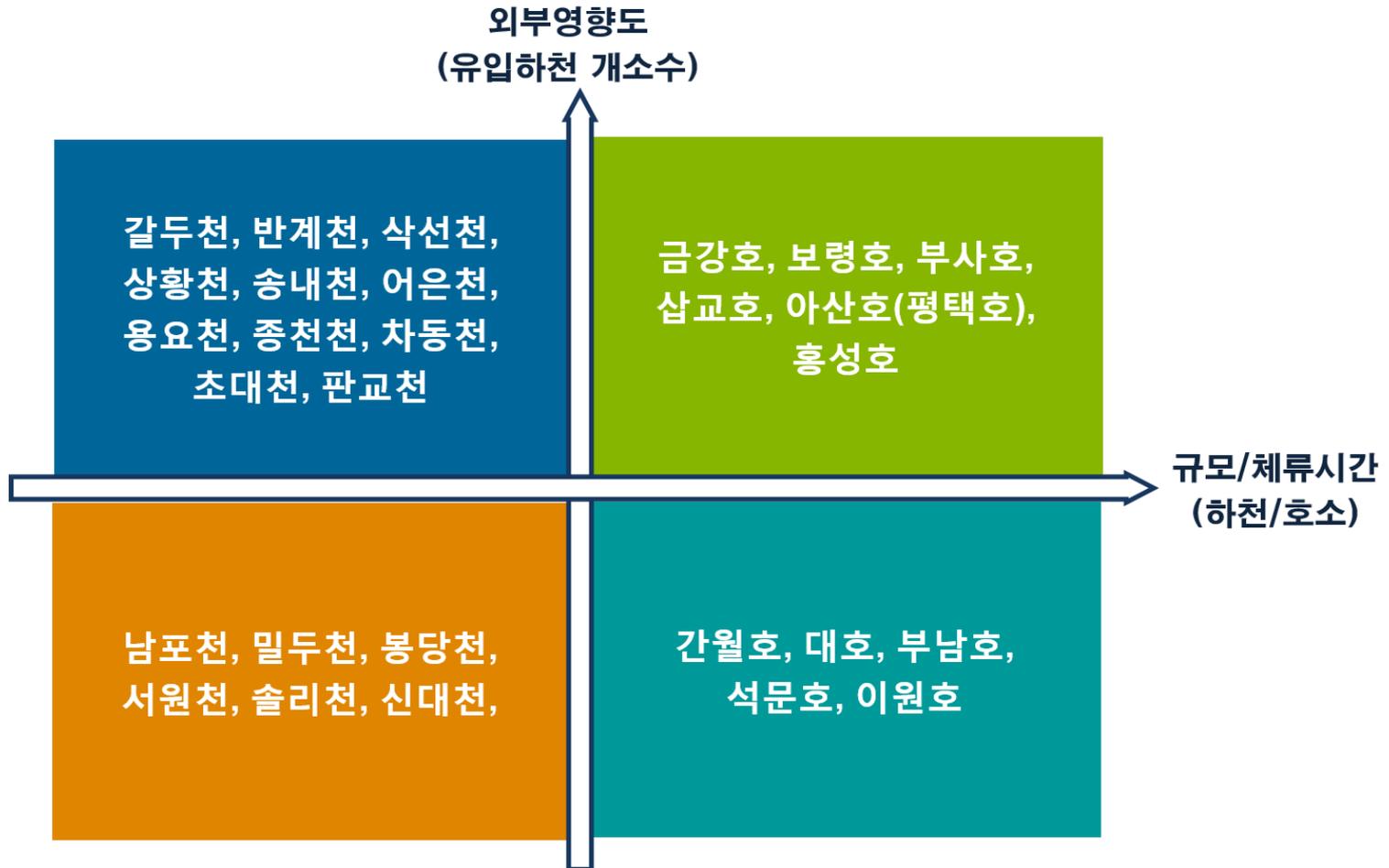
※ 특히, **달힌하구 내 갯하구(하천)가 27개소 존재**

## 달린하구 유형분류 기준 및 방법

- 하구는 유형분류 시 **유입 하천**(또는 하천의 수질과 유량의 영향정도)과 **담수형상 및 체류시간**에 따라 구분



● 달하하구 유형분류



- 해안선 및 생태계 변화 가속화

- 조류와 조석의 침식에너지를 강화시켜 **침식을 가속화**

- 해안의 침식과 침수 등으로 **해안선 및 생태계의 변화 초래**

- 갯벌의 변화

- 유속 증감에 따른 **갯벌의 변화 초래**

- 갯벌의 환경변화는 매우 느리고, 장기적으로 나타나므로

- 변화정도 및 피해영향의 심각성이 쉽게 인식되지 않음

- 하구지역의 토사결핍

- 인공구조물(하굿둑) 건설로 인한 **퇴적물(토사) 공급량 부족**

- 물 순환이 차단된 하구호의 문제점
  - 수질악화 및 빈 산소층에 의한 생태계 파괴
  - 퇴적물 오염에 따른 악취발생 및 산소부족 현상 발생
  - 녹조현상 발생으로 생태계 파괴 및 하구기능 손상
  - 유속감소에 따른 퇴적을 증가로 퇴적물 오염 야기
  - 기수역의 파괴로 생태계 순환의 고리 차단
  - 육상기원의 퇴적물 차단으로 연안침식, 해양생물 서식지 및 산란지 파괴 등 연안환경에 장기적 피해발생
  - 하굿둑 하류 측에 세립질 퇴적물의 축적으로 연안수질 악화
  - 퇴적물의 지속적인 준설비용 및 처리에 따른 다른 환경재해 발생



# 하구복원의 필요성

# 01

## 하구복원의 필요성

하구기능 약화



인식의 전환



연안 및 하구복원  
관심증대



추진체계 확립 및  
사업 추진시기

- 하굿둑과 방조제는 자연재해에 대한 강력한 방어수단
- 하굿둑 및 방조제로 물순환 차단, 수질오염으로 인해 본래 기능(수자원 가치)이 크게 약화
- 하구와 갯벌의 생태적, 경제적 가치가 크다는 사실을 인식
- 해수순환에 대한 국민적 관심 증가
- 주요 선진국들은 이미 복원사업을 추진완료 및 추진 중
- 국토해양부에서 2008년 하구 및 갯벌 복원 대상지를 조사
  - 전국 15개 시·군이 81곳(32.12km<sup>2</sup>)이 복원 희망 (전남이 42곳 (22km<sup>2</sup>) 으로 가장 많았음)
  - 복원사업 추진(전북 고창, 2012년까지 159억)
- 우선, 하구의 해수순환 및 습지복원을 위한 추진체계 확립
- 복원대상 하구와 폐염전, 폐양식장 등 목록화 및 선별적 사업을 추진할 시기가 도래

여전히 진행 중인 중앙정부와 지방자치단체의 선점식 개발

하구의 공간단위 관리개념 부재

분절적 관리체제로 인한 정책 통합성 결여

하구 정책과 집행에 관한 과학적 기초자료 및 지식기반의 취약

지역주민의 실질적·자발적 참여를 위한 제도적 장치 미비

지역의 이해 정도와 의견을 반영할 수 있는 창구의 미흡

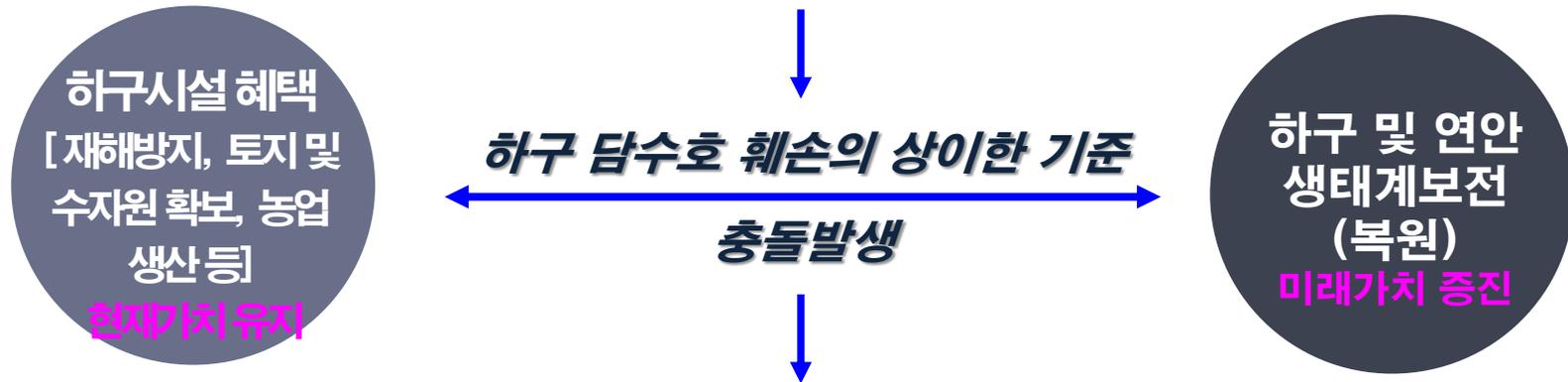


# 연안 및 하구 생태복원방안

# 01

## 하구 담수호의 복원방안

**오염된 하구호의 수질개선과 해수순환 없이는  
하구 생태복원이 사실상 불가능**



### ● 객관적이고 과학적 평가를 수반한 주장이 필요

- 수질오염이 악화된 하구 담수호를 대상으로 우선 추진
- 하굿둑 유지 → 배수 갑문의 운영방법 고려(계절적 순환)
- 해수 순환을 증가 필요 시 갑문 확장 등의 구조개선 도입 추진
- 상시 해수순환 체계로 전환 시 다기능적 요소 도입  
(소수력, 조력, 어선 및 마리나 항 등)

## 필요성

- 하구는 관리적인 측면에서 공간적 · 기능적으로 분산되어 일괄적인 **통합관리가 매우 어려움**
- 하구는 다양한 이해당사자가 존재하고, 이들 사이에 갈등이 표출되는 지역

## 방향성

- 분화된 관리체계의 부조화 극복을 위해 통합성 확보
- 이해당사자 간 상충되는 이해를 조정할 수 있는 **협의를 통한 조정체계의 구축**에서 출발

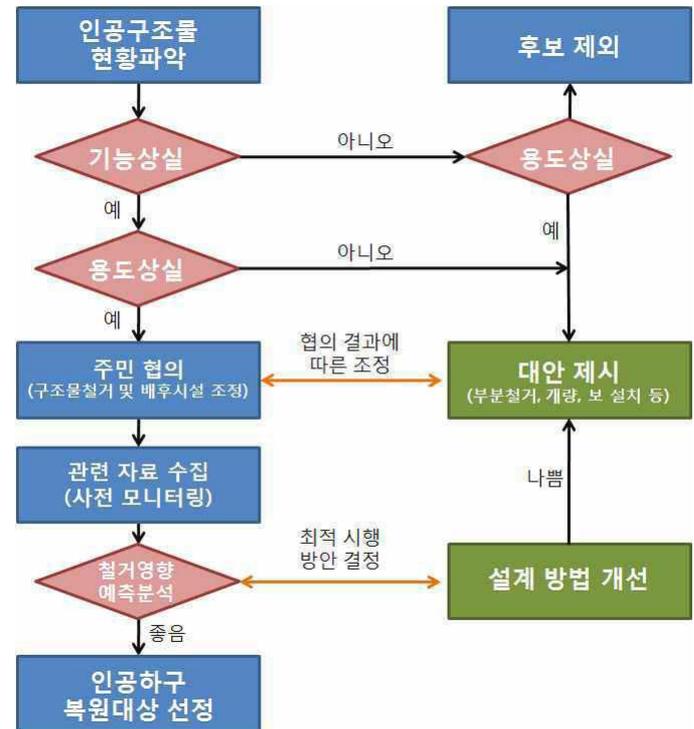
## 성공요인

- 지역이용자 및 관리자의 참여의지를 기반으로 복원
- **행정, 조직, 단체, 법률, 비용** 등이 모두 유기적 통합
- **하구중심의 유역별 통합관리** 방식으로 전환 필요

# 03

## 하구복원 대상지 선정절차

- 하구 현황조사 및 하구호 유형(하구 및 하구특성) 분류 및 평가
- 하구호 복원의 타당성 평가 및 우선순위 설정
- 하구호 복원의 계획 및 시행, 복원과정의 모니터링 및 평가관리



# 04

## 협력적 거버넌스 구축

### [해외사례]



- ▶ 파트너십 강조
- ▶ 관리조직 구성을 원칙



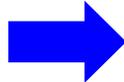
- ▶ 주정부 및 연방기관의 지속적이고 긴밀한 협의를 위한 법규정



- ▶ 프레이저 하구프로그램



- ▶ 호주의 더웬트하구프로그램



### [비법정 하구관리프로그램 구축]

이행당사자 간의 다양한 활동 보장,  
논의의 활성화, 참여의 제고



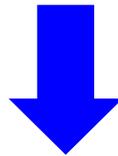
#### 지역포럼 및 정책협의회 구성



다양한 이해당사자의 참여를 보장하고  
합의를 도출해 낼 수 있는 논의 구조와  
절차를 지역실정에 적합하게 개발

하구를 구성하는 다양한 공간과 부문 간의  
연계성 확보를 위한 기본 정책방향을 수립

- 주민들은 하구습지의 가치와 경제적 손실에 대하여 인식 못함
- 하구와 습지의 기능과 가치에 대한 교육과 홍보 활성화 필요
- 사업 추진에 대한 공감대 형성 및 지역민들의 자발적 참여 유도



하구와 습지에 대한 보전 및 관리방안 수립시 지역주민의  
교육·홍보를 통한 **하구별 자발적 관리 및 보호체계 확립**

## 필요성

- 현행 개별 법률상 지구·지역지정은 대부분 이용과 보전에 관리에 관한 내용이며, 복원내용은 제한적

## 현황

- 훼손된 하구와 염습지의 개선과 복원을 위한 법률은 『습지복원법』의 “습지개선지역” 지정
- 『연안관리법』의 특수연안해역 중 해양환경 및 생태계 복원사업을 위해 필요한 구역을 “해양환경 복원구”로 지정할 수 있는 정도

## 방안

- 하구복원 개념의 지구·지역 지정제도 도입 필요
- 보호구역 및 복원지구의 지정기준 및 절차의 조사 및 연구와 이해관계자 참여를 제도화(하구관련법 제정)



연안 및 하구생태복원을 위해 하구별 특성 조사

조사결과를 바탕으로 해수순환과 복원 우선순위를 설정

시범사업(소규모/대규모) 추진을 통한 점진적 복원사업의 추진

### 달힌 하구 (하구호)

- 달힌 하구 중 수질저하 및 용수공급 등의 본래의 목적이 미흡한 지역 선정
- 기능 및 지역여건에 맞춰 하구호 해수순환 시범사업지(대상지) 선정
- 달힌하구 배수갑문의 부분/단계적/완전 개방을 통해 수질개선 및 생태계 회복

### 폐염전 폐양식장

- 폐염전 및 폐양식장을 대상으로 방치된 지역을 염생습지로 복원방안 마련

현황조사

- 방조제
- 하구호
- 폐염전
- 폐양식장
- 방파제,  
  해안사구,  
  해빈

기능재평가 및  
대상지 발굴

시범사업  
복원대상지  
선정  
(방조제,  
폐염전,  
폐양식장)

복원방안 마련

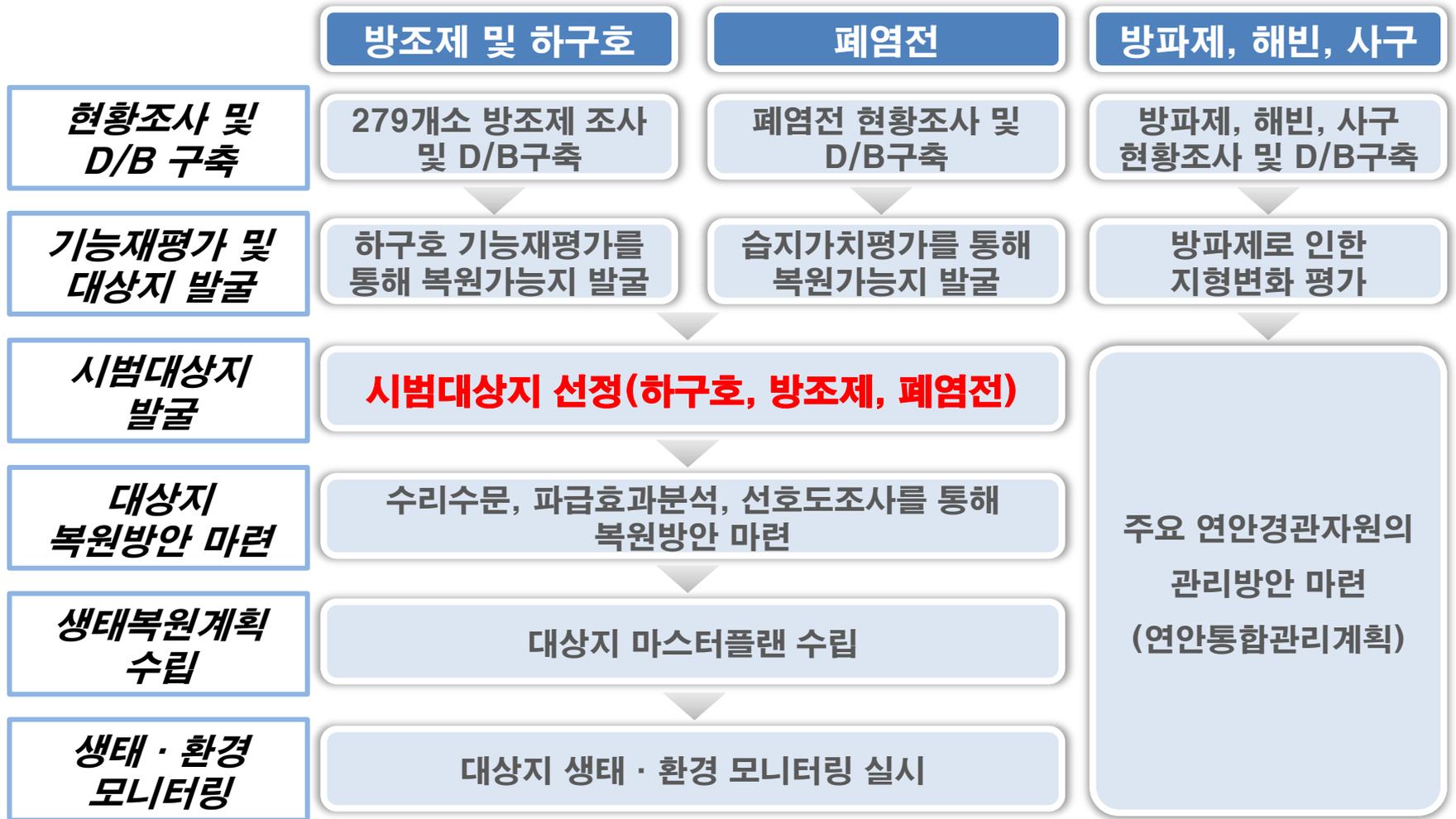
수리수문 분석  
파급효과 분석  
선호도 조사  
복원방안 마련

시범사업실시

시범대상지  
마스터플랜  
수립

# 10

## 연안 및 하구 생태복원 체계(3)



# 충청남도 연안 및 하구 생태복원의 중장기 전략

## 전체전략

충남 연안 및 하구생태복원계획 마스터플랜 마련

현황조사 및  
분석

대상지 선정 및  
생태모니터링  
(시범사업 시행)

연안 및 하구복원  
마스터플랜 수립

연안 및 하구복원  
전국적 시행

## 단기

달천 하구호  
D/B 구축

기능평가를  
통한  
대상지 선정

연안 및 하구  
관리방안  
마련

대상지  
연계지역  
경제거버넌스

황해광역  
해양생태계  
지원

대상지  
생태환경  
모니터링

## 중기

달천 하구호  
해수순환

갯벌 및 습지  
생태복원

복원지역  
보호지역  
지정

연안 및 하구  
장기모니  
터링

국가  
지원사업  
시행

## 장기

(가칭)연안 및  
하구 생태복원  
법안 제정

연안 및 하구  
생태복원사업  
전국 확산

서해 연안  
및 해양의  
건전화



충청남도 연안 및 하구 생태복원방안  
경청해주셔서 감사합니다