

長良川河口堰の問題



長良川河口堰位置図



長良川河口堰

長良川河口堰

河口堰



長良川河口堰

- 完成:1994年 試験湛水実施
- 運用開始:1995年
- 堤頂長:661m
- 堰高:8.2m
- 建設費:約1,500億円
- 事業者:水資源機構ダム事業部
- 長良川に初めて造られた堰。長良川はこの河口堰ができるまで、本州で唯一の本流に堰の無い大きな川だった。

長良川河口堰の目的と問題

堰建設の目的

- 治水：河床掘削により洪水流下能力増大
- 利水（水道用水、工業用水）：塩水の遡上防止



反対運動激化

- 水質悪化など環境への影響大
- アユ遡上できないことによる漁獲量減少
- 汽水域消滅によるシジミ漁への影響
- 生態系への悪影響
- 底質の変化：止水域形成によりヘドロ、有機物
- ムダな公共事業の典型例 etc.

長良川河口堰反対力ヌーデモ(1989年)

ムダな公共事業の典型として全国的な反対運動に発展



1. 事業の概要

長良川河口堰の役割

1. 治水

長良川河口堰の設置によって、塩水の侵入を防止することにより、しゅんせつを可能とし、洪水を安全に流下させる。

2. 利水

堰の上流を淡水化し、愛知県、三重県及び名古屋市の、水道用水、工業用水として最大22.5m³/sの取水を可能とする。



[施設諸元]

形式：可動堰

調節ゲート10門

閘門ゲート 1門

ロック式魚道1門

堰総延長661m

可動部分555m

固定部分106m

1. 事業の概要

新たな水供給や既存用水の常時取水の安定化

■新たな水供給

長良川河口堰によって堰上流が淡水化され、新たに水道用水や工業用水が利用できるようになった。

長良川河口堰による安定供給可能量(近2/20) 単位: m^3/s

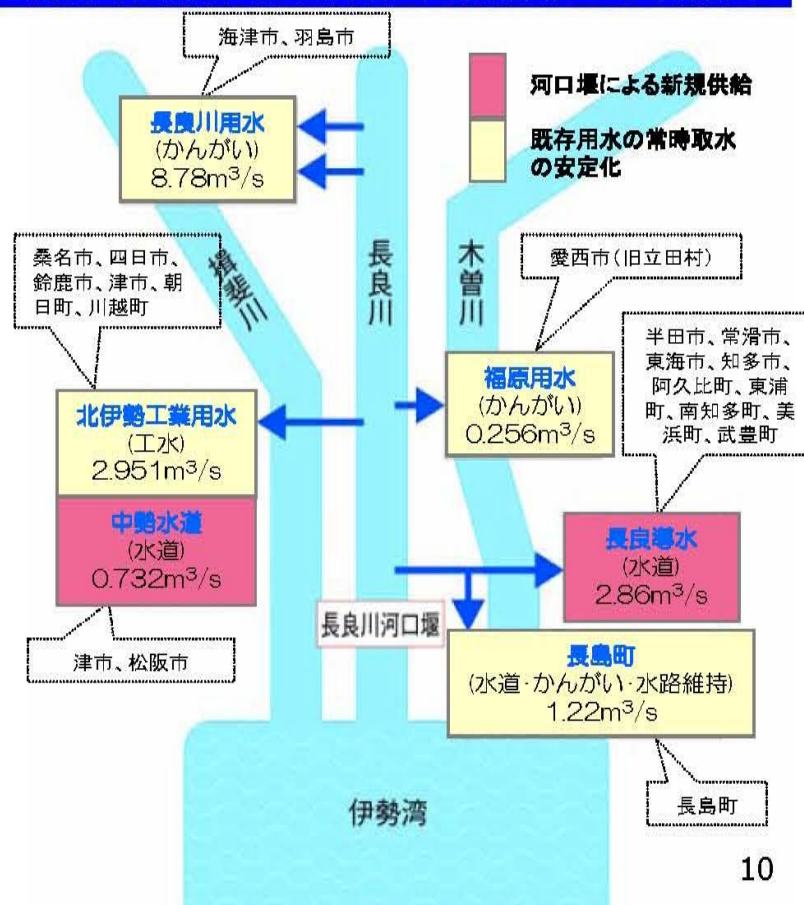
	愛知県	三重県	名古屋市	計
水道用水	(8.32) 6.27	(2.84) 2.14	(2.00) 1.51	(13.16) 9.92
工業用水	(2.93) 2.20	(6.41) 4.83	(—) —	(9.34) 7.03
計	(11.25) 8.47	(9.25) 6.97	(2.00) 1.51	(22.50) 16.95

※()書きは、ダム計画当時の開発水量

■既存用水の常時取水の安定化

既存用水では、地盤沈下による河床低下で塩水の侵入が進み、塩水が混入する等の安定した取水ができなかったが、河口堰運用後は、堰上流が淡水となり常時取水が可能となった。

長良川下流部における利水の状況(平成21年4月現在)



(国交省hpより)

1. 事業の概要

長良川の洪水防御計画

■長良川の洪水防御計画

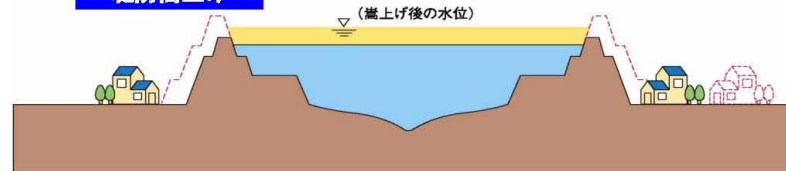
- 長良川流域は、上流にダム建設の適地が少ないため、河道の受け持つ流量が大きい。
- このため、平成19年11月に策定された木曽川水系河川整備基本方針では、基本高水のピーク流量毎秒8,900m³/sに対し、遊水地等により毎秒600m³/sを調節し、河道で毎秒8,300m³/sを安全に流下させる計画となっている。
- 長良川の沿川には人口、資産が集積しており、堤防嵩上げや引堤することは現実的ではないため、洪水を安全に流下させるためのしゅんせつにより必要な河川の断面積を確保することとし、この大規模な浚渫による塩水の侵入を防止するため、長良川河口堰を設置した。

長良川の断面積を増大させる方法

●堤防嵩上げ

既存の堤防を、より高くすることにより、河川の断面積を増大させる方法。
高い水位で洪水を流すことになるため、万一破堤したときの被害が大きい。また、新幹線等の橋梁架替が必要。

堤防嵩上げ

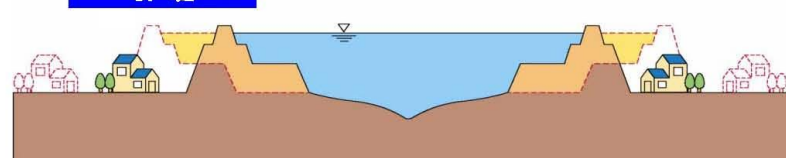


橋梁の架け替え

●引堤

堤防を移動して川幅を広げることにより、河川の断面積を増大させる方法。
川沿いの貴重な土地や多くの家屋移転が必要。

引堤

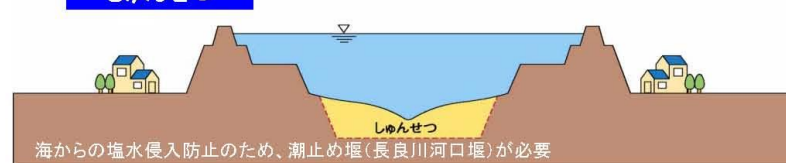


堤防に沿って家が建ち並ぶ

●しゅんせつ

河床を掘り下げて河川の断面積を増大させる方法。
洪水による被害リスクを高めることが無く、新たな用地買収等を伴わないことから、長良川では最も優れた方法。

しゅんせつ



治水の原則は、洪水時の河川の水位を下げて洪水を安全に流すこと。

1. 事業の概要

治水対策(しゅんせつ工事)に伴う塩害の防止

■治水対策(しゅんせつ工事)に伴う塩害の防止

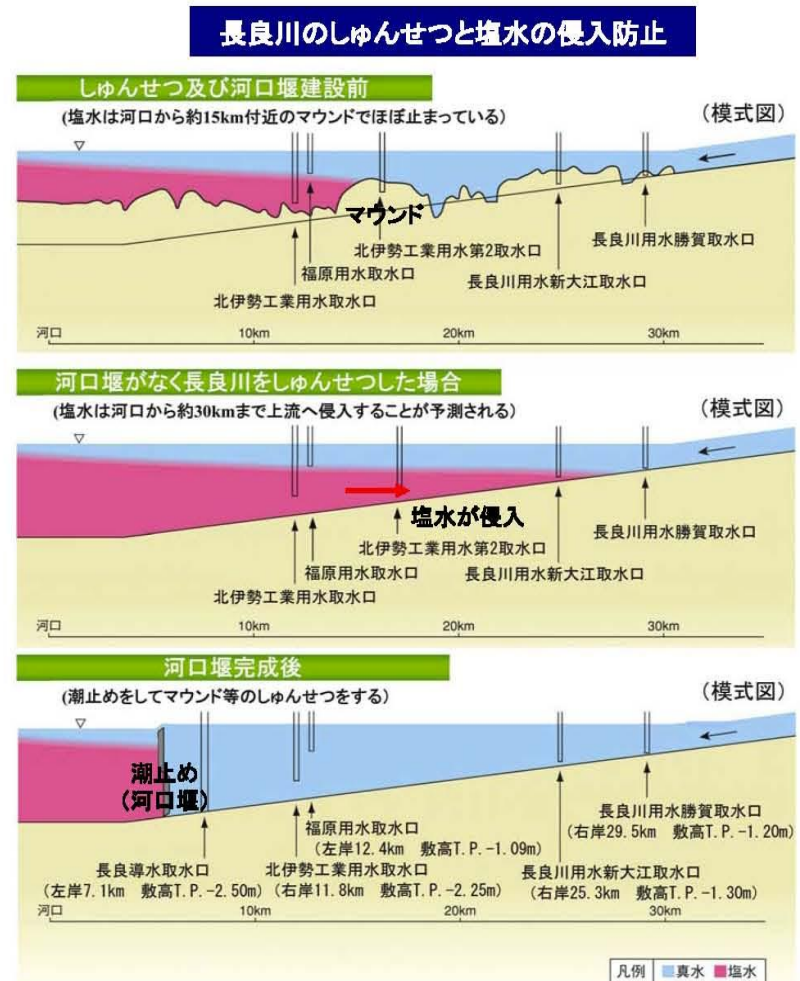
○しゅんせつする前の長良川は、河口から約14～18km付近にある「マウンド」と呼ばれる河床の高い部分で塩水の侵入がどうにか止まっている状況。

○しゅんせつして川底を全体に下げると「マウンド」で止まっている塩水が、河口から約30kmまで侵入することが予測。

これに伴い、今まで塩害の無かった地域においても河川水が塩水化し、既得用水の取水障害、地下水の塩分化、土壌の塩分化による土地利用の制約等の発生が予測される。

○このため、長良川河口堰は、河口部で潮止めを行うことにより、これらの塩害を防止し、大規模なしゅんせつができるようにする役割を持っている。

(国交省hpより)



河口堰による利水効果の検証

新たな水供給や既存用水の常時取水の安定化

■新たな水供給

長良川河口堰によって堰上流が淡水化され、新たに水道用水や工業用水が利用できるようになった。

長良川河口堰による安定供給可能量(近2/20) 単位: m^3/s

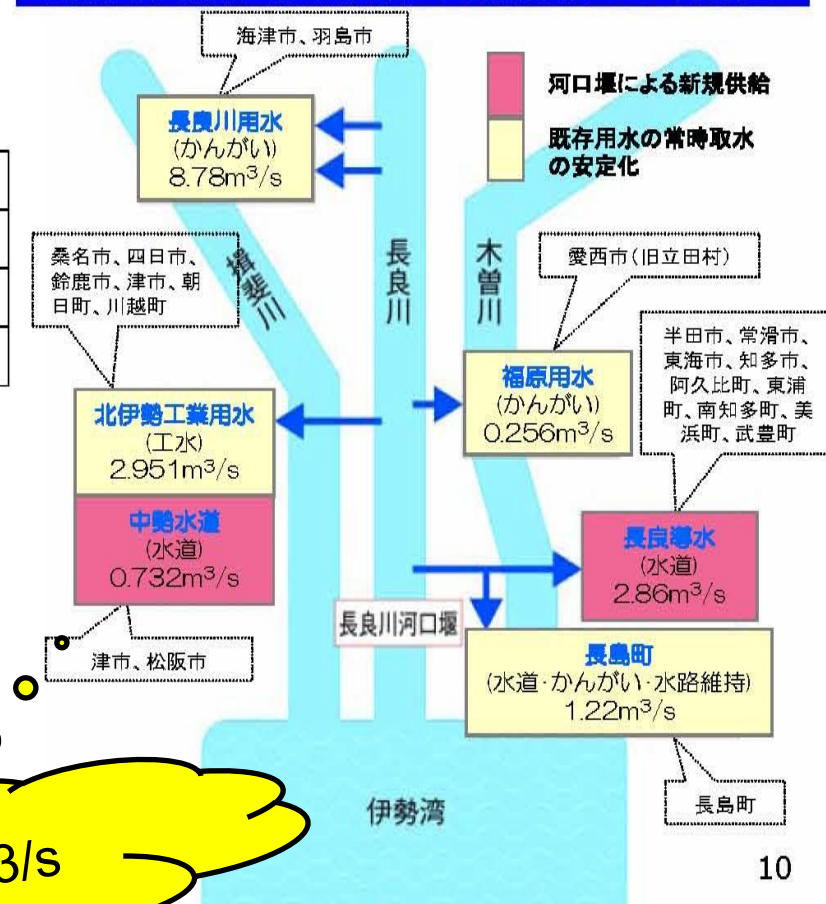
	愛知県	三重県	名古屋市	計
水道用水	(8.32) 6.27	(2.84) 2.14	(2.00) 1.51	(13.16) 9.92
工業用水	(2.93) 2.20	(6.41) 4.83	(—) —	(9.34) 7.03
計	(11.25) 8.47	(9.25) 6.97	(2.00) 1.51	(22.50) 16.95

※()書きは、ダム計画当時の開発水量

■既存用水の常時取水の安定化

既存用水では、地盤沈下による河床低下で塩水の侵入が進み、塩水が混入する等の安定した取水ができなかったが、河口堰運用後は、堰上流が淡水となり常時取水が可能となった。

長良川下流部における利水の状況(平成21年4月現在)



利水現況: $3.5\text{m}^3/\text{s}$

(国交省hpより)

木曽川流域における 水需要予測と実績推移

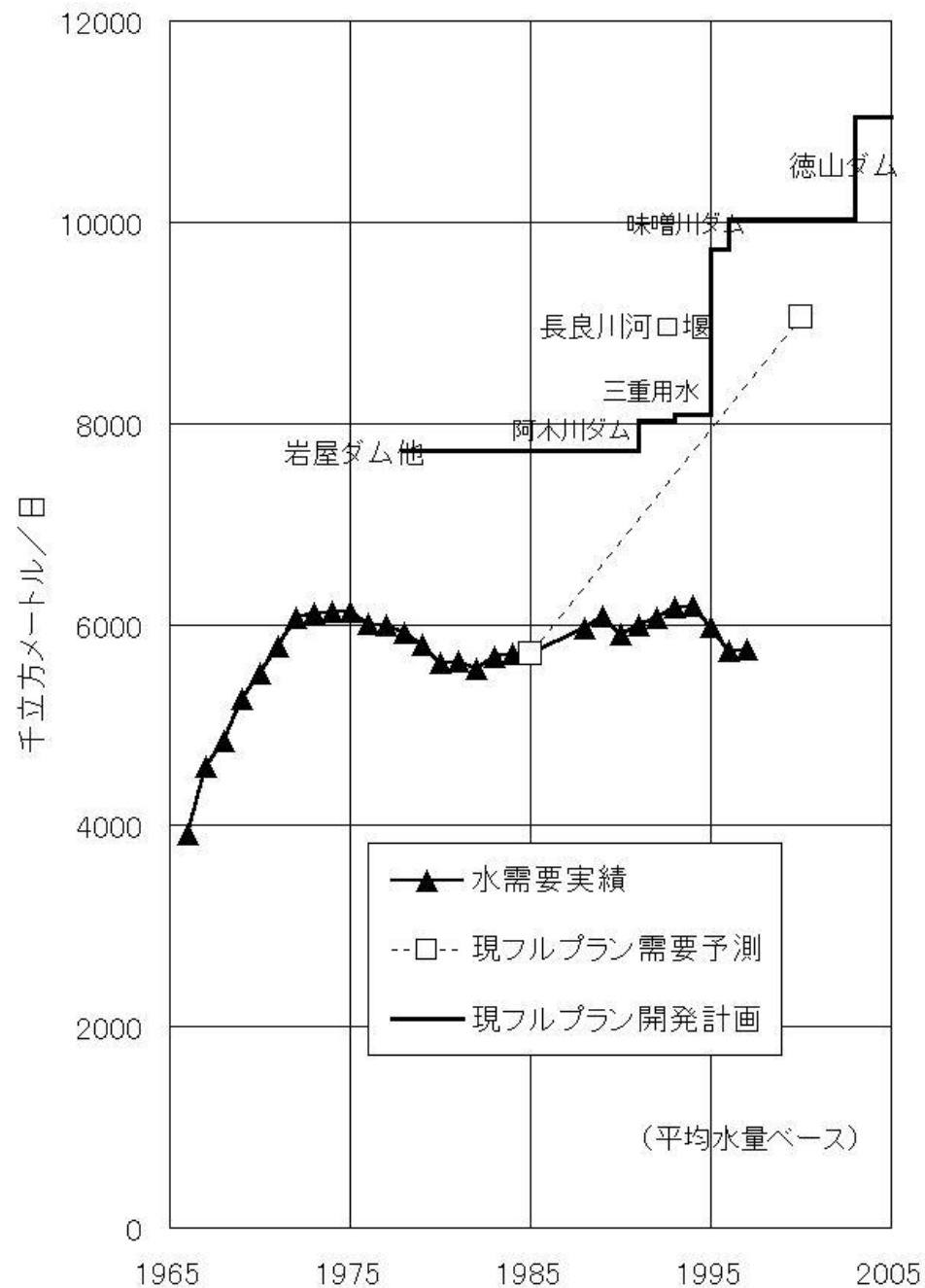


図6 木曽川流域の都市用水と開発計画

全国の水需要予測と実績推移

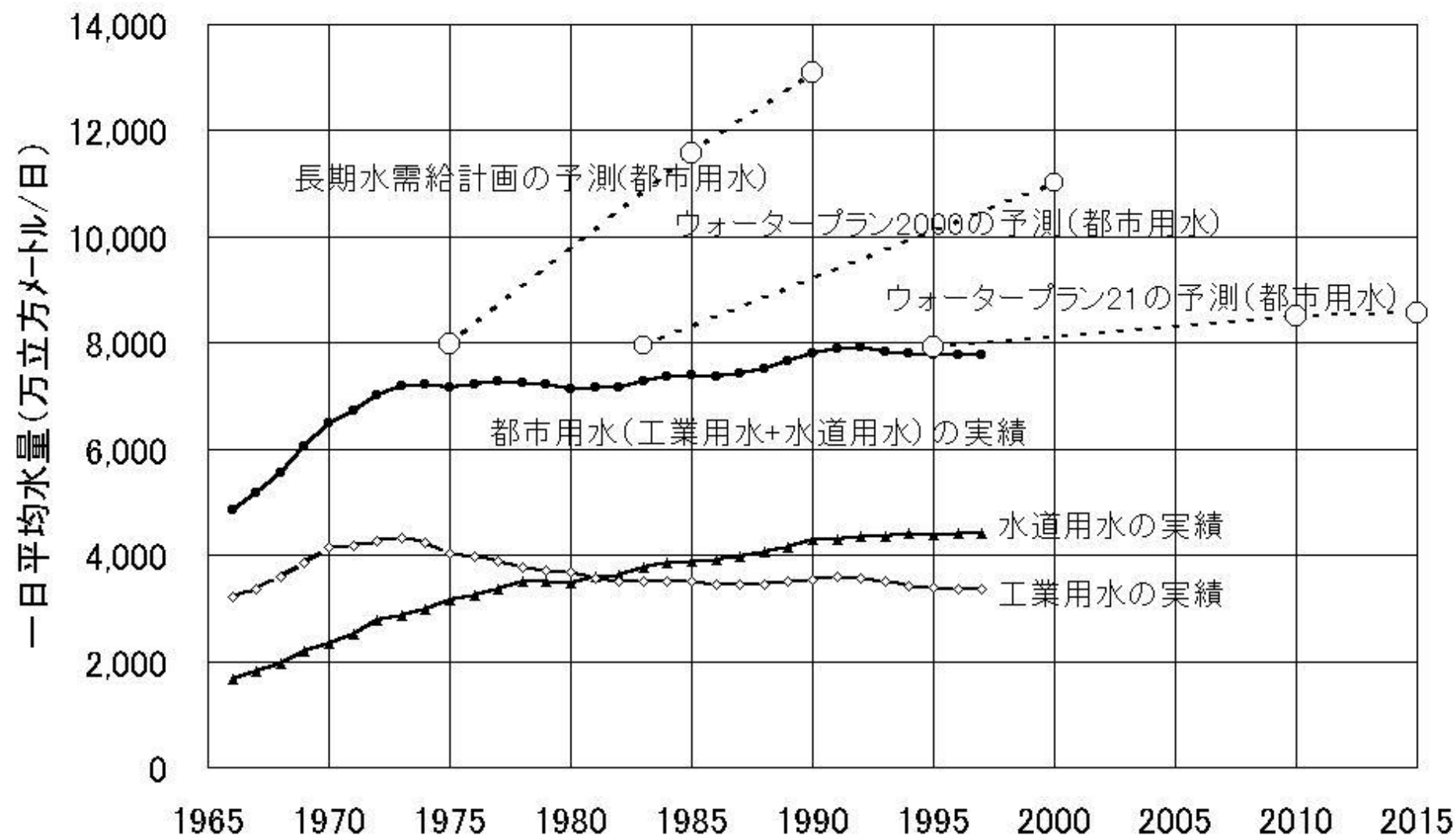
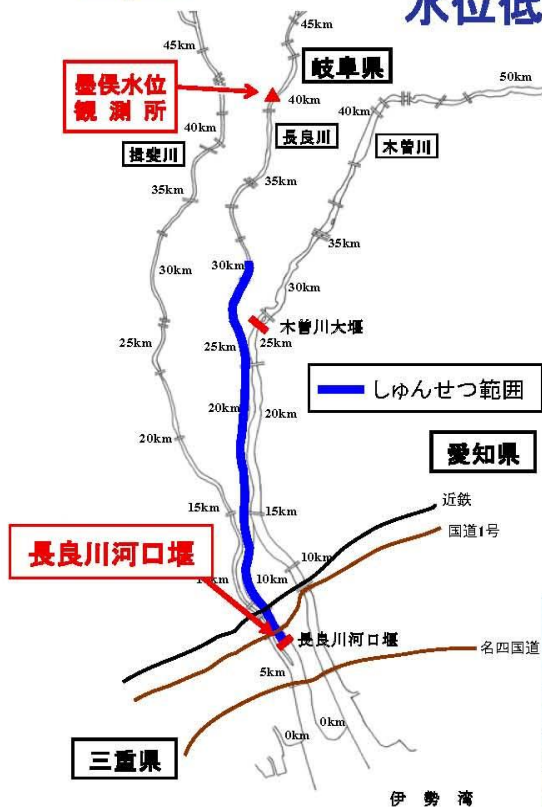


図1 都市用水の実績と国の予測(全国の計)

2. 治水

河口堰による治水効果の検証

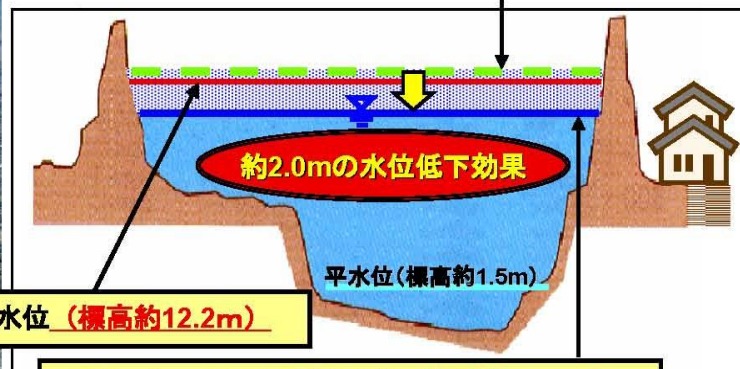
水位低下の効果(主な洪水における水位低下効果の実績)



年 月 日	出水要因	墨俣地点最大流量	ピーク水位低下量
平成11年9月15日	台風18号	約5,900m ³ /s	約1.1m
平成12年9月12日	台風14号	約4,900m ³ /s	約1.2m
平成14年7月10日	台風6号	約4,400m ³ /s	約1.6m
平成16年10月21日	台風23号	約8,000m ³ /s	約2.0m

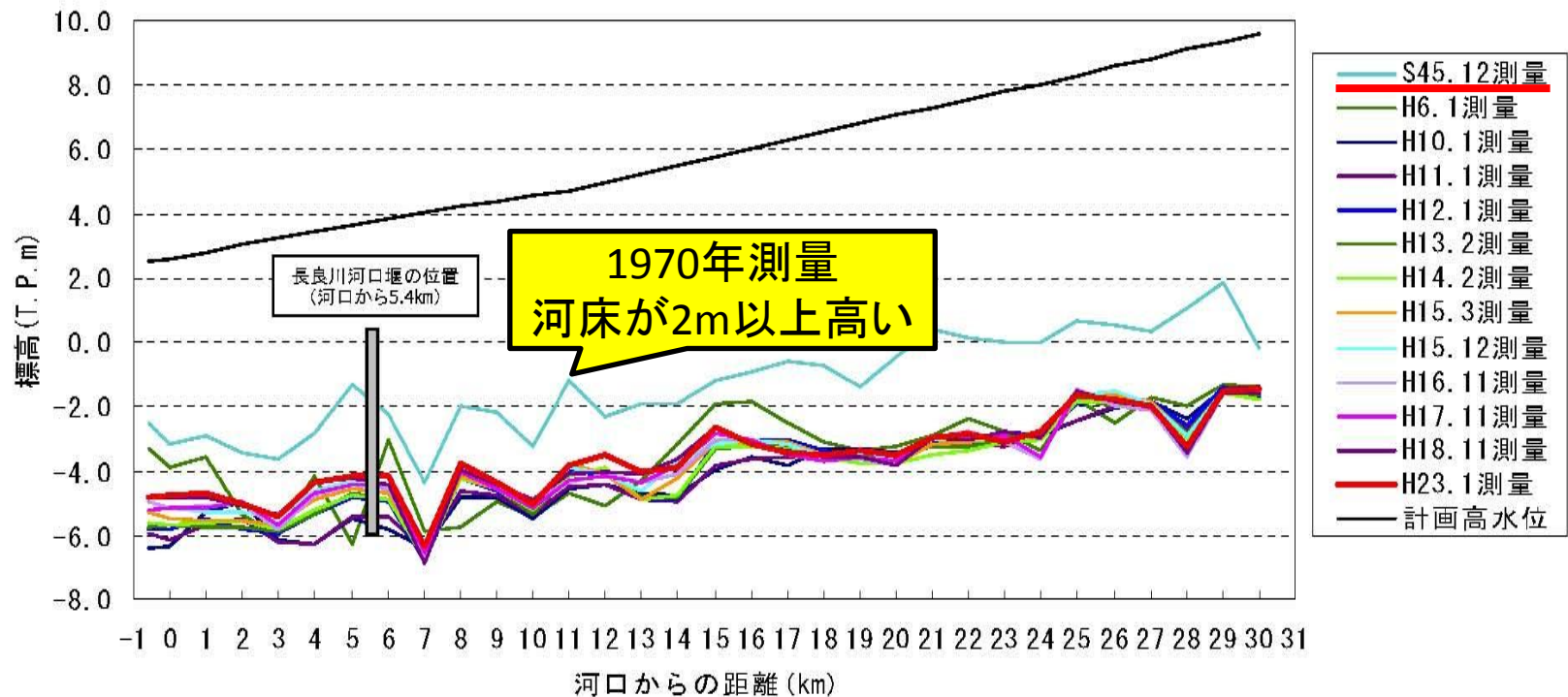
注)平成11年、12年、14年出水のピーク水位の低下量は、河道しゅんせつ前の同程度出水(昭和47年7月:最大流量4,800m³/s)における流量と水位の関係式を用いて、それぞれの最大流量時における水位を求め、実際のピーク水位と比較したもの。平成16年出水は規模が大きいため、水理計算により最大流量時の水位を推定し実際の水位と比較したもの。

昭和45年当時の断面における推定の最高水位(標高約12.6m)



全開中の長良川河口堰:平成16年10月21日撮影

河口堰による治水効果の検証



(国交省hpより)

4

浚渫前に比べて、浚渫後の水位が低下していることを示したいようであるが、浚渫前の水位推定における河床高さは、2m以上も高い1970年データを用いている。これは浚渫前の水位を高く見せるためのごまかしである。(今本博健元京大教授談要約)

河口堰による治水効果の検証

河口部の水位は潮位に大きく支配されるため、浚渫の水位低下への効果は小さい。
このため、河口部では拡幅が最善で、次善として堤防嵩上げが用いられるのが一般的である。

浚渫しなくても3900 万m³の河積は確保されていた

- ・ 地盤沈下によるもの: 1500 万m³
- ・ 浚渫によるもの: 1500 万m³
- ・ 砂利採取によるもの: 900 万m³（現在は禁止されているが）

↓

河口堰による浚渫量を1000 万m³ とすると、それをしなくても2900 万m³ の河積増があった。
浚渫は無用だった。

地盤沈下により堤防も沈下しているから、堤防を地盤沈下前にまでまず戻すのが常道である。

洪水時でも、河川水(淡水)と海水(塩水)は容易に混合せず、塩水楔が形成され、水面から河床までを有効河積として見込めない場合がある。このような場合、河川水と海水との境界面では混合と連行が起こり、連行に呼応して海底および河床付近で逆流が発生する。この逆流が海底泥を河川に運び、上流から運ばれてきた土砂とともに河床に堆積する。

洪水ではピークを過ぎると流量が少なくなるので、そのときに塩水楔が上流まで侵入すると同時に大量の海底泥を持ち込むことになる。浚渫はこれを助長する。

長良川の現状1

- 葦原の消失

- 野鳥、昆虫、魚の生息地、営巢地、産卵地

- 水が浄化されなくなる



河口堰による環境影響の検証

河道改修、堤防補強等に伴うヨシ原面積の減少

長良川下流部のヨシ原は面積：約140ha以上  約10ha

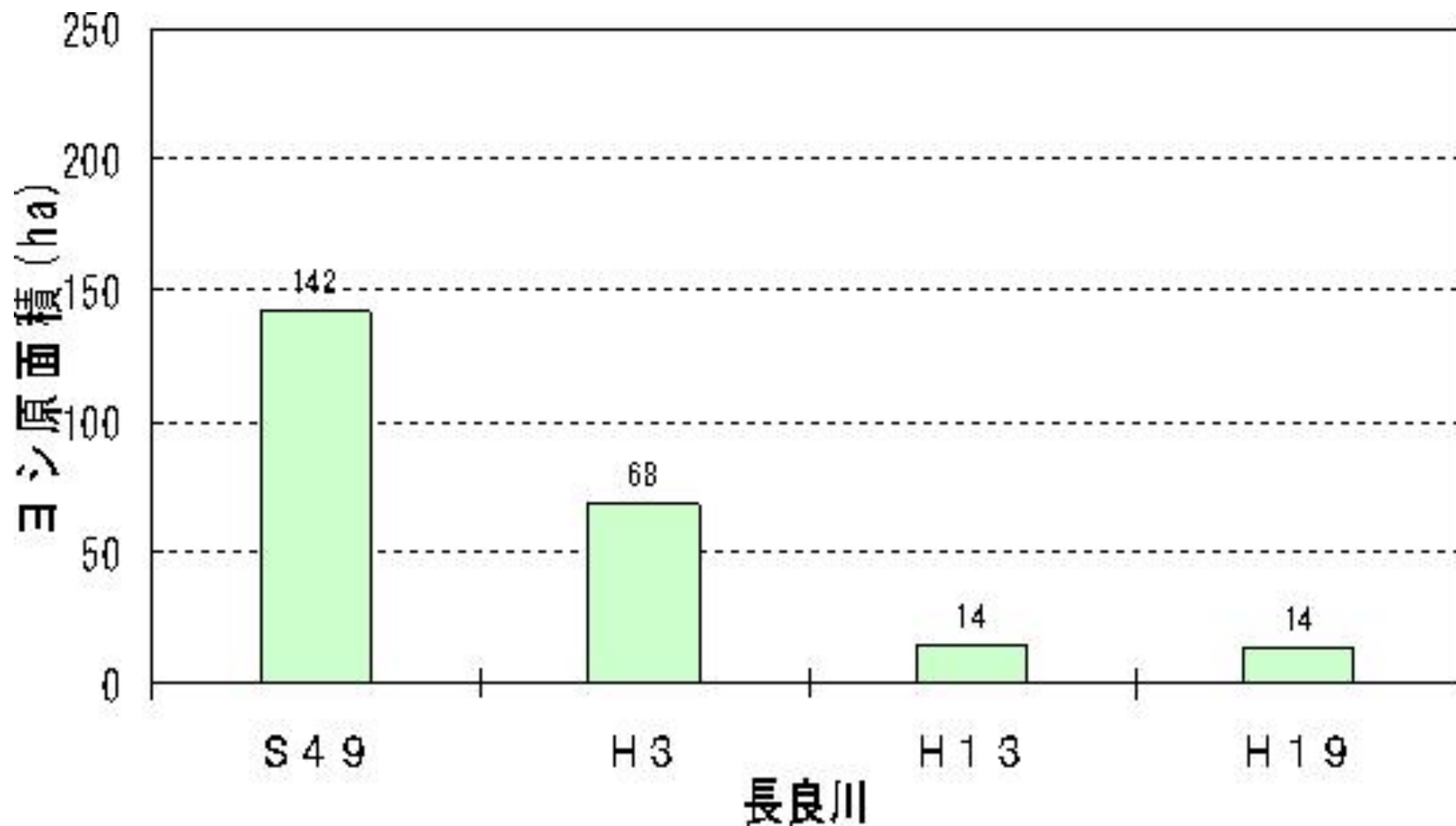
ヨシ原面積減少の原因

- ・ 高潮対策のための高潮堤防補強
- ・ 消波工整備
- ・ 洪水対策のためのしゅんせつ
- ・ 高水敷(ブランケット)整備
- ・ 堰上流側の水位が運用前と比べて約1m高く維持されたこと

Etc.

河口堰による環境影響の検証

ヨシ原の減少



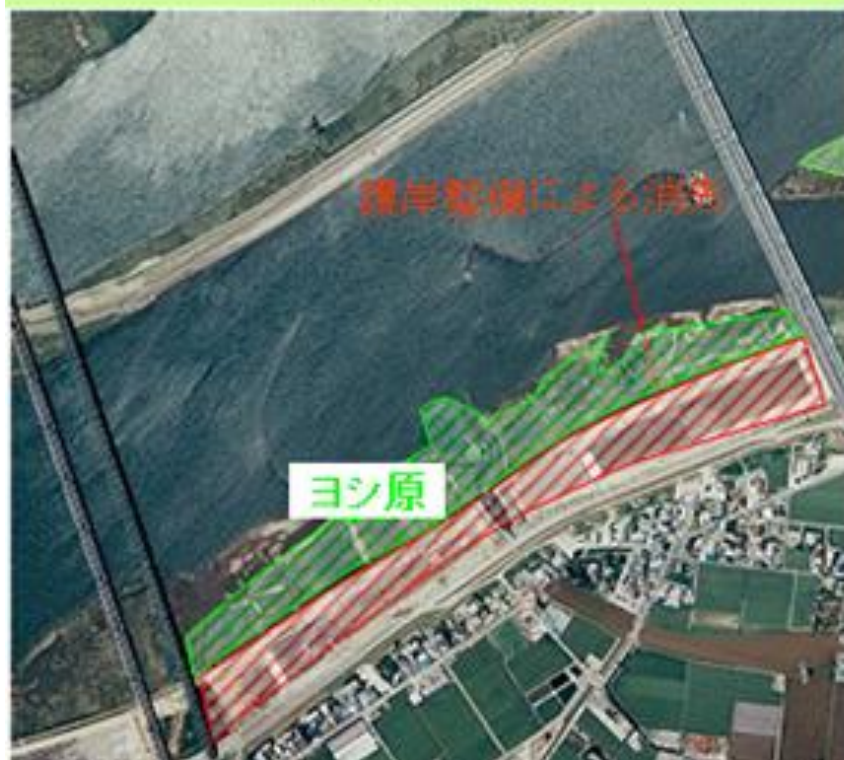
(国交省hpより)

河口堰による影響の検証

ヨシ原の減少

左岸7.0～7.8k周辺

平成3年度



(1991年)

平成13年度



(2001年)

(国交省hpより)

長良川の現状2

- **アオコの発生**

- 当初、建設省はアオコは発生しないと主張
- 実際には発生した

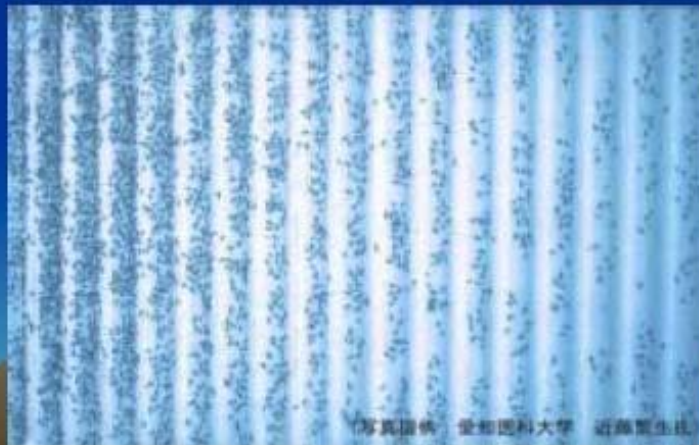


長良川の現状3

- 底質のヘドロ化

- 川の流速低下→ヘドロ化

- 将来、悪臭やユスリカの発生の恐れ



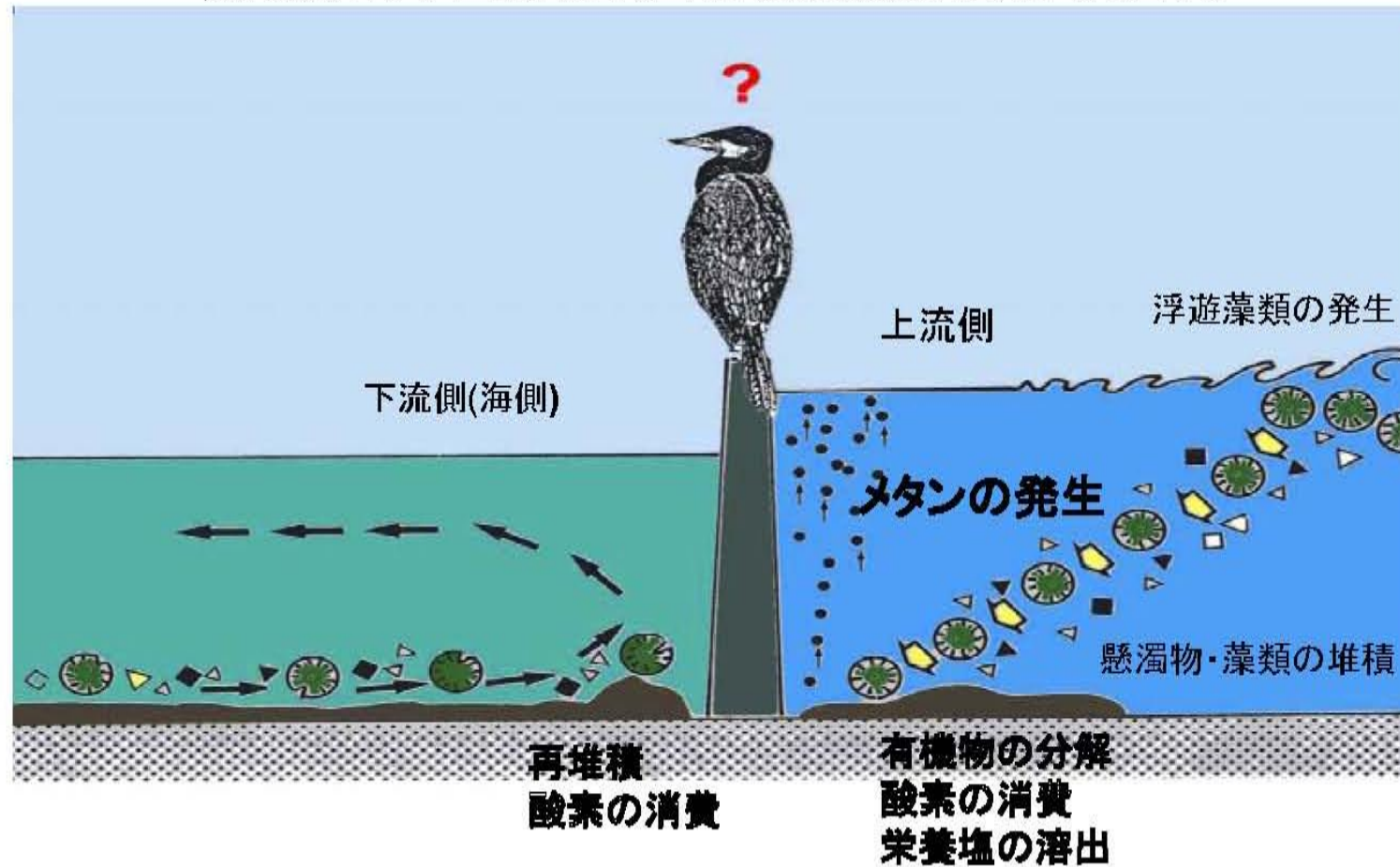
写真提供 愛知医科大学 近藤繁生氏

キソガワフユユスリカ *Hydrobaenus kondoi*



河口堰による環境影響の検証

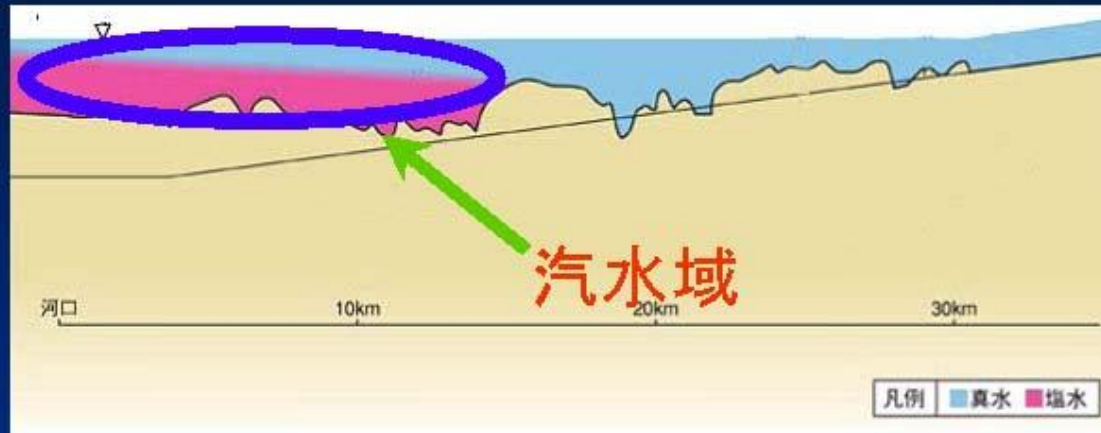
長良川河口堰周辺の環境変化のまとめ



(長良川河口堰検証専門委員会hpより)

河口堰による環境影響の検証

浚渫及び河口堰建設前



河口堰完成後→汽水域 ほぼ消滅



長良川の現状4

- ヤマトシジミがほぼ全滅
 - 河口堰の運用によって広大な汽水域の大部分が淡水に
 - 淡水性のマシジミさえも激減



ヤマトシジミ



マシジミ

長良川の現状

- **アユ、サツキマスなどの遡上の減少**
 —建設省は渇水の影響による
 一時的なものだと主張
 —手遅れになってからでは遅い



河口堰による環境影響の検証

長良川におけるアユの放流量と 漁獲量の推移



長良川河口堰の問題 まとめ

治水効果 → データにごまかしあり
河口堰による浚渫は的外れ

利水効果 → 利水実績わずか
計画22.5m³/sに対し実績3.5m³/s

環境影響



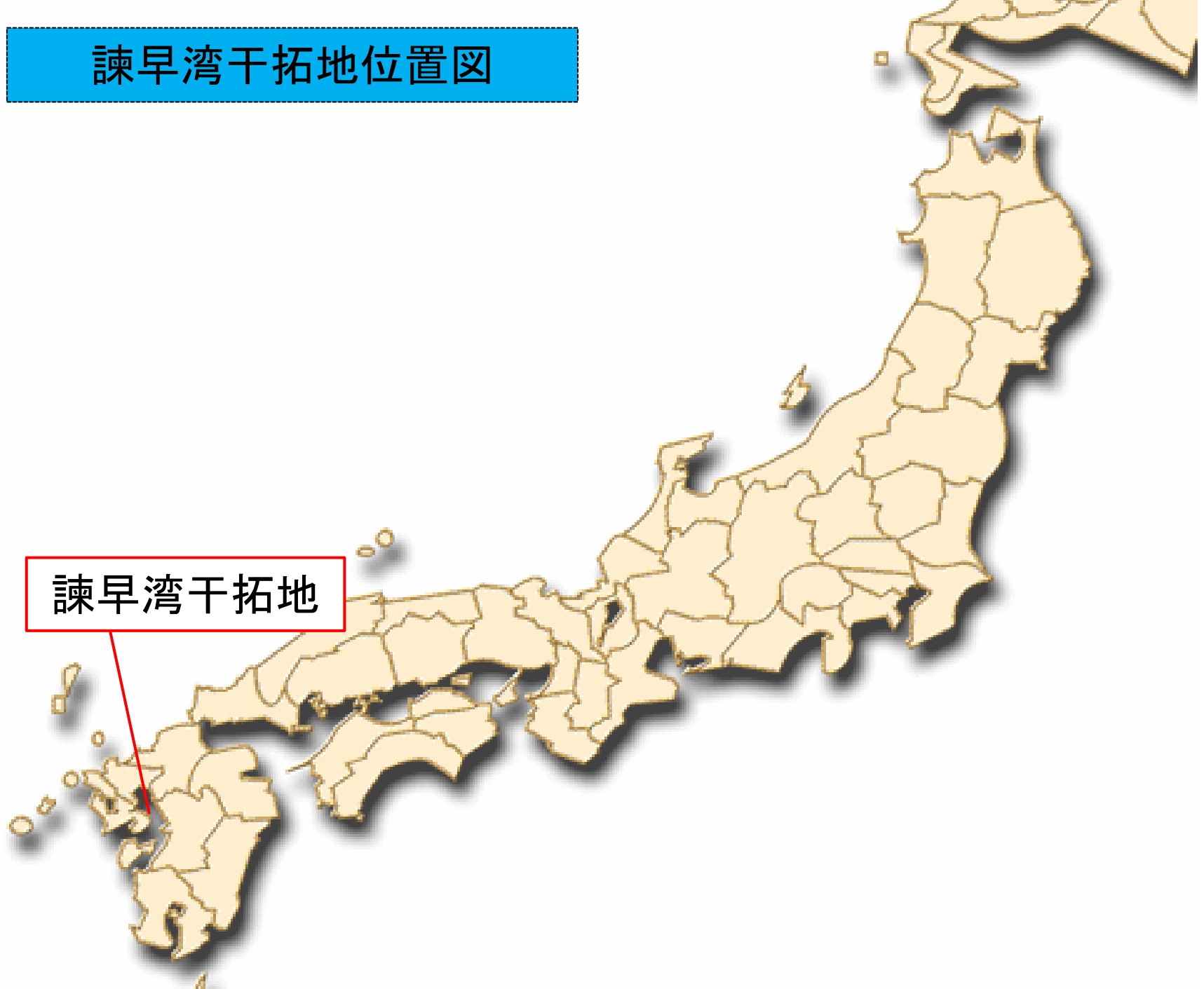
- ・ ヨシハラ激減
- ・ ヤマトシジミほぼ全滅
- ・ アユなど漁獲量激減
- ・ 底質のヘドロ化・溶存酸素量減
- ・ アオコの発生など水質悪化

Etc. 環境悪化が歴然

諫早湾干拓の問題



諫早湾干拓地位置図



国営諫早湾干拓事業の概要

国営諫早湾土地改良事業計画平面図

事業の目的

- 高潮、洪水、常時排水等に対する地域の総合防災機能の強化すること
- かんがい用水が確保された大規模で平坦な優良農地を造成し、生産性の高い農業を実現すること。

事業の経緯

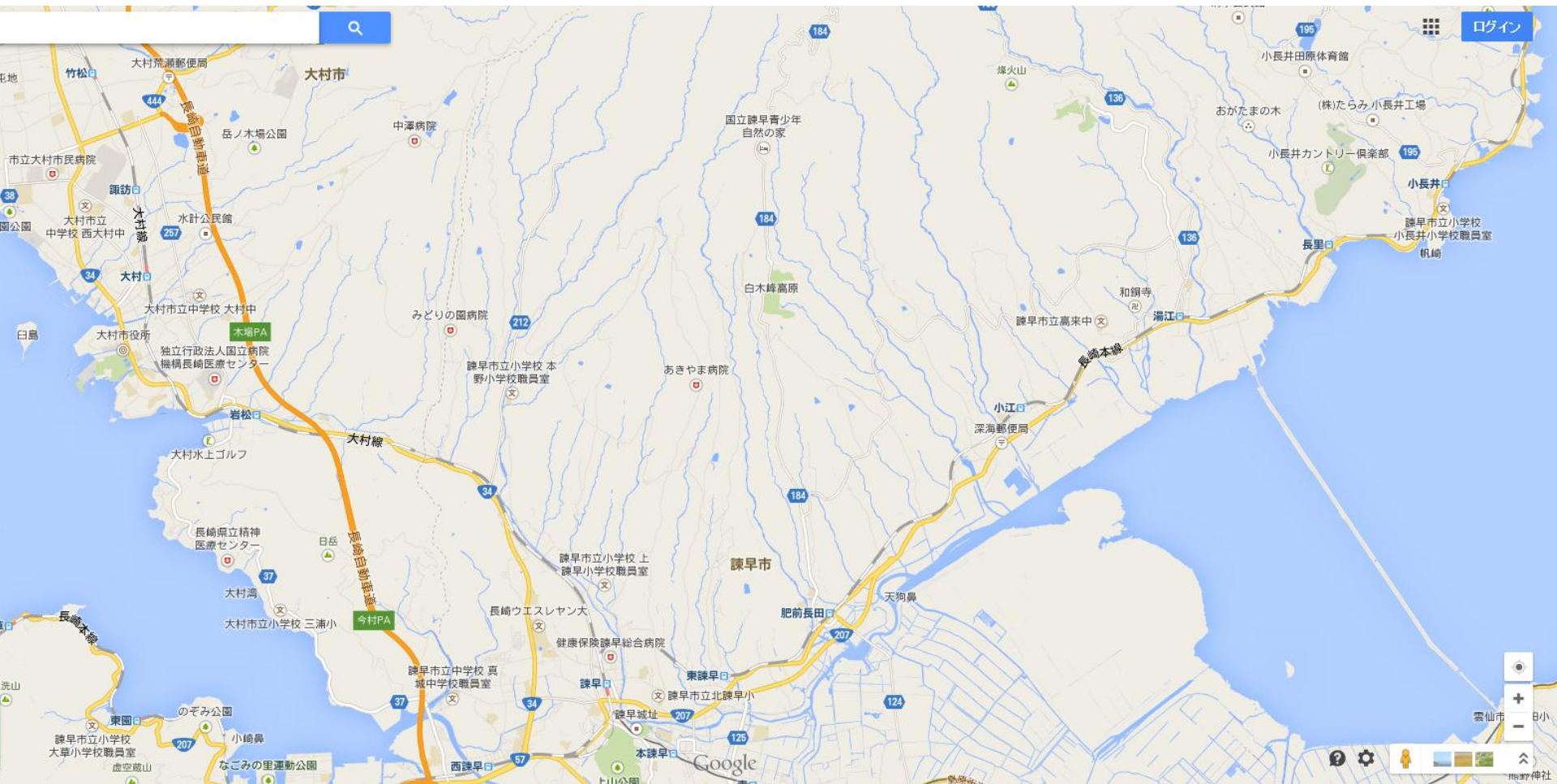
- | | |
|----------|-------------------------|
| 昭和61年 | 環境影響評価の実施
事業着手 |
| 昭和63年 | 公有水面埋め立て承認 |
| 平成3年 | 環境影響評価(変更)の実施 |
| 平成4年10月 | 公有水面埋立変更承認
潮受堤防工事に着手 |
| 平成9年4月 | 潮受堤防の締切 |
| 平成11年3月 | 潮受堤防の完成 |
| 平成11年12月 | 変更計画の決定 |
| 平成14年6月 | 変更計画の決定 |
| 平成19年12月 | 堤防道路供用開始 |
| 平成20年3月 | 事業完了 |
| 平成20年4月 | 営農開始 |

計画概要

- 計画対象地域：諫早市、雲仙市
- 計画面積：干拓面積約870ha（うち農用地面積約672ha）
- 主要工事：潮受堤防7.05km、排水門（北部排水門：幅225.3m、南部排水門：幅59.9m）
内部堤防約1.1km、調整池面積2.600ha（有効調節容量7,900万m³）
- 営農：41経営体による露地野菜、施設野菜、施設花卉、飼料作物など

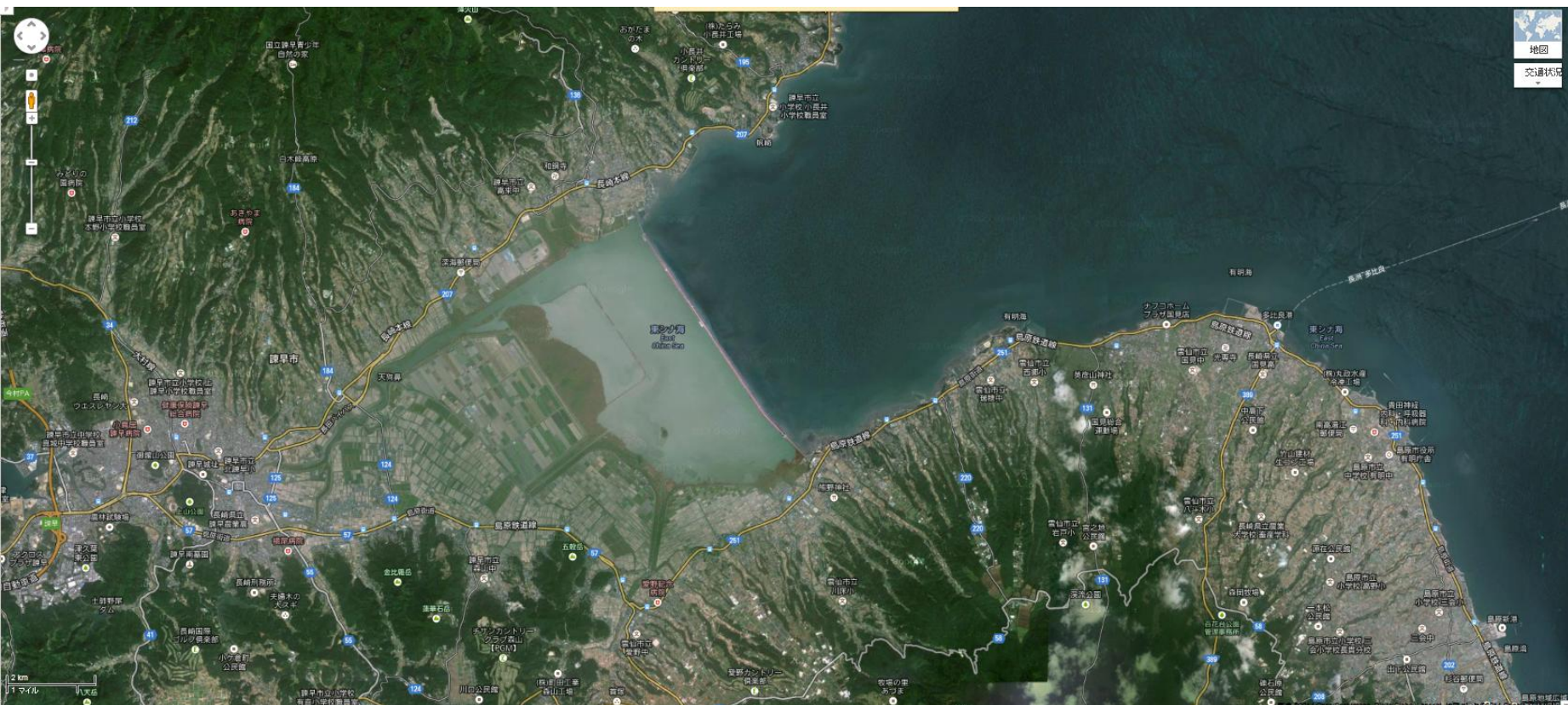
●事業費 2,530億円（平成20年3月末完成）

諫早湾干拓



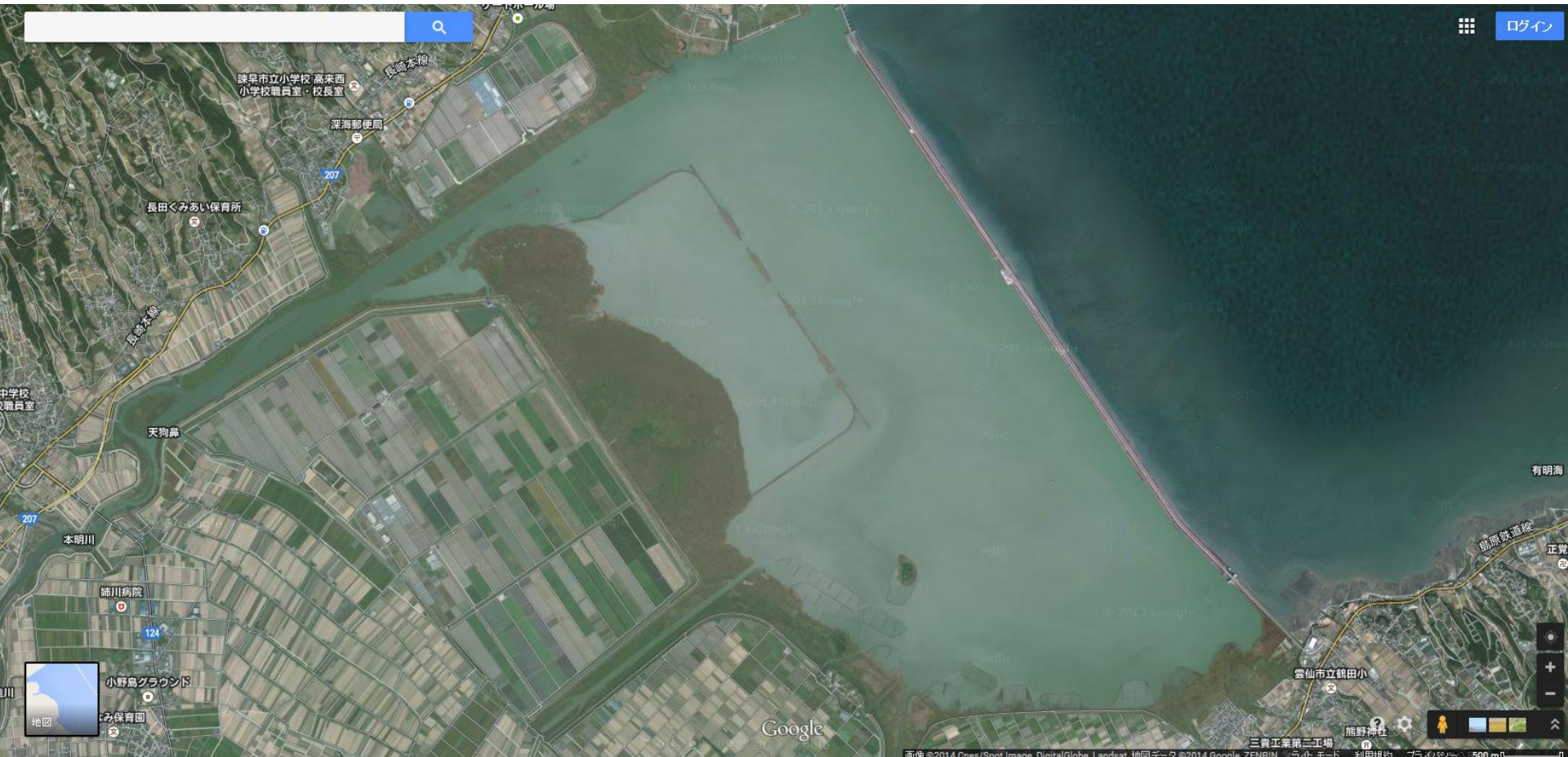
(グーグルマップより)

諫早湾干拓



(グーグルマップより)

諫早湾干拓



(グーグルマップより)

諫早湾干拓



諫早湾干拓



諫早湾干拓



諫早湾干拓



元気の出る‘諫早’の地域づくりへの提言 2013.4.14

いさはや環境博覧会都市構想



かたよせ としひで

片寄俊秀(元長崎総合科学大学教授)

1 事業目的のその後の経過と結果を、 もう一度見つめよう



原点に戻って、この大切な諫早湾一帯の価値を再認識することから、合意形成への道程を構築したい。



一夜に数万羽の野鳥が羽を休めていた干潟が、矢われてしまった







諫早干潟で遊ぶわたし 1980頃



累々たるカキの死骸 驚くべき干潟の生産力 ああ、もったいない





干拓事業の目的は：農地造成
2490億円投入してできた農地が50ha
公称50億円(投入費のわずか2%)。
それでも売れず、長崎県公社が一括購入し、
入植希望者と賃貸契約。
更新辞退相次ぐ...

諫早湾干拓事業模型

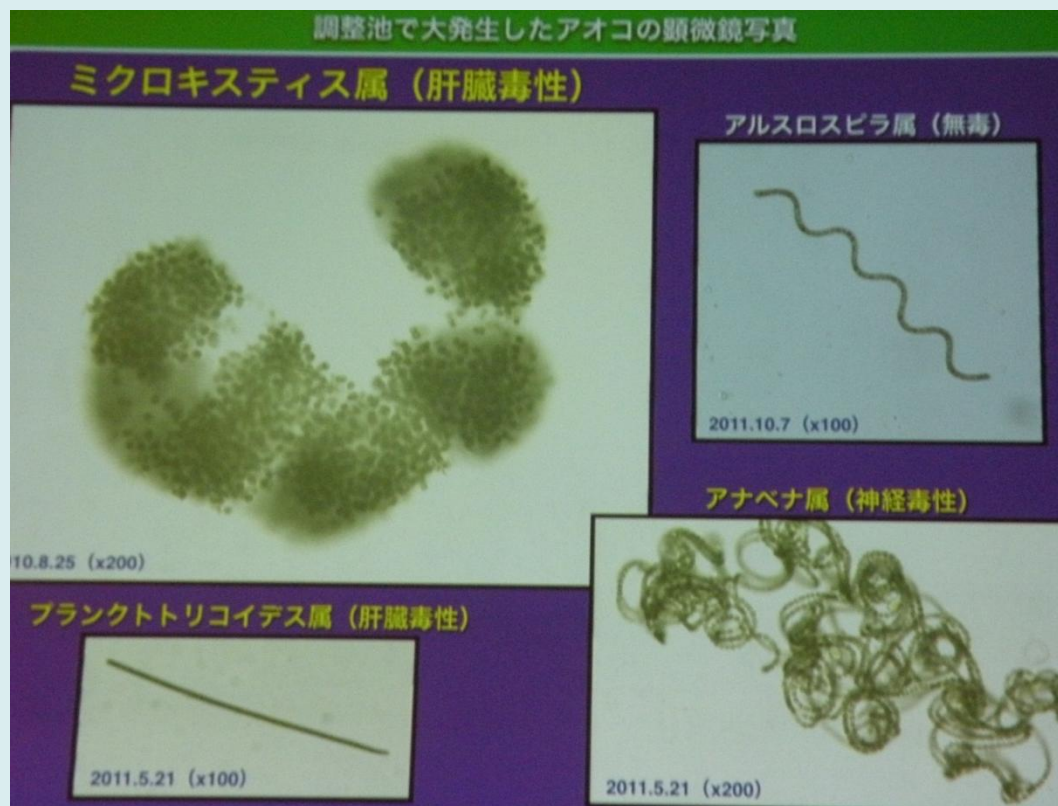
'92-10-2

「豊饒の海」は失う、豊かな自然環境は破壊、淡水湖
は汚水溜め、農業は成立しない・・・「公共事業」と
いう名の工事のための工事がもたらした悲惨な結末！

2 「防災」効果の限界を明確に

1970年代に出された長崎県南部地域総合開発事業（通称「南総事業」）では、諫早湾 1 万haを仕切り「淡水湖」の水を、水不足の長崎市をはじめとする悲願の「上水道の水源」にすることが主目的の一つであった。この水が「飲める」か「飲めない」かが当時大論争になり、結論として事業は中止された。

いま「毒水」と言われているのが、その「淡水湖」の水！



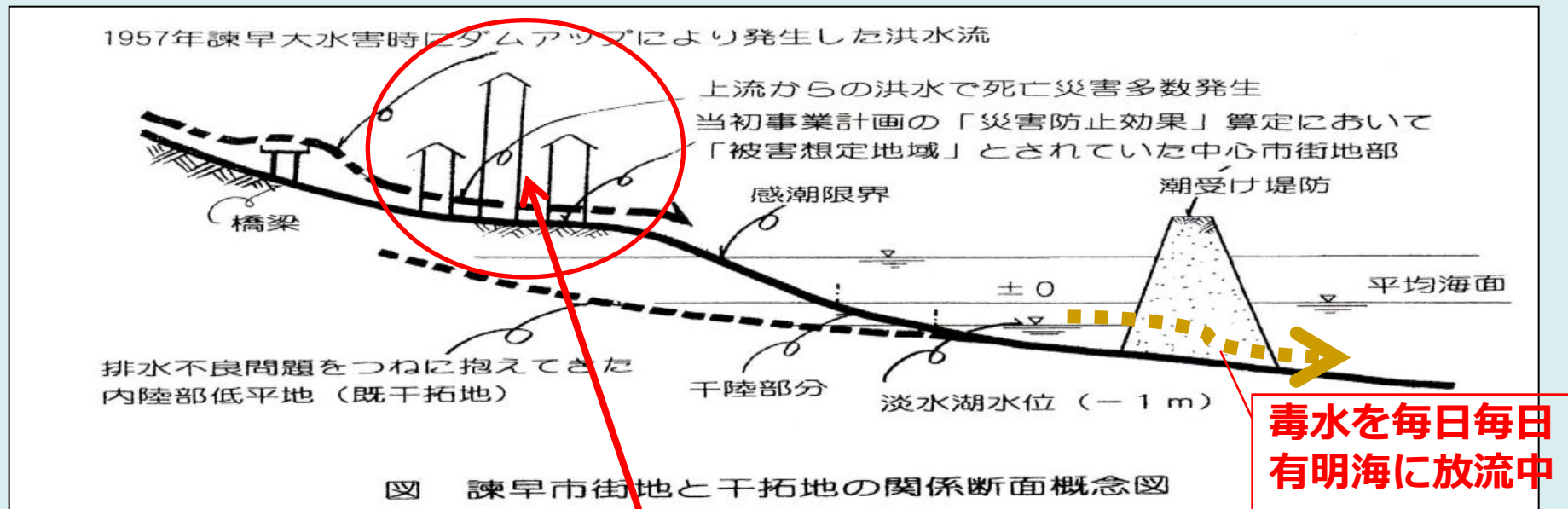
大長崎都市圏未来図



1970年代の大長崎都市圏構想

毒水は、水門とポンプで、いま毎日毎日
有明海に大量排水されている





当初事業計画で市役所や高台の辺まで「防災効果」ありとする虚偽の説明で B/C (費用対効果) をクリアし、にのち「計画変更」により対象町名を秘かに消去した。当時の官僚による驚くべき「でっち上げ」操作！

上町、栄町、八坂町、本町、東本町、原口町、小川町

次に締切面積を縮小して1982年に「防災干拓事業」が登場し、「諫早大水害」再来に怯える市民の願いに応えるこの名称に、事業推進に反対しにくい空気が生まれた。しかし「防災」の名称は1989年の事業実施段階では消されている。

低平地への高潮対策には一定の効果があるが、高台の地区には元々効果なし。淡水湖の水位を1m下げても豪雨時には水位が上がり、元々低平地はポンプ排水に頼る構造だったのだ。だが、この事業が諫早市民の悲願の「防災」に効果ありと信じさせられた人は、今も少なくない。真に有効な防災対策を別途急ぎたい。

newムツゴロッド構想

6つの失敗、5つの解決

- ①事業目的の破綻・放棄
- ②防災効果のウソ
- ③巨大な毒水湖の出現
- ④有明海異変
- ⑤莫大な借金・住民負担
- ⑥地域経済の地盤沈下

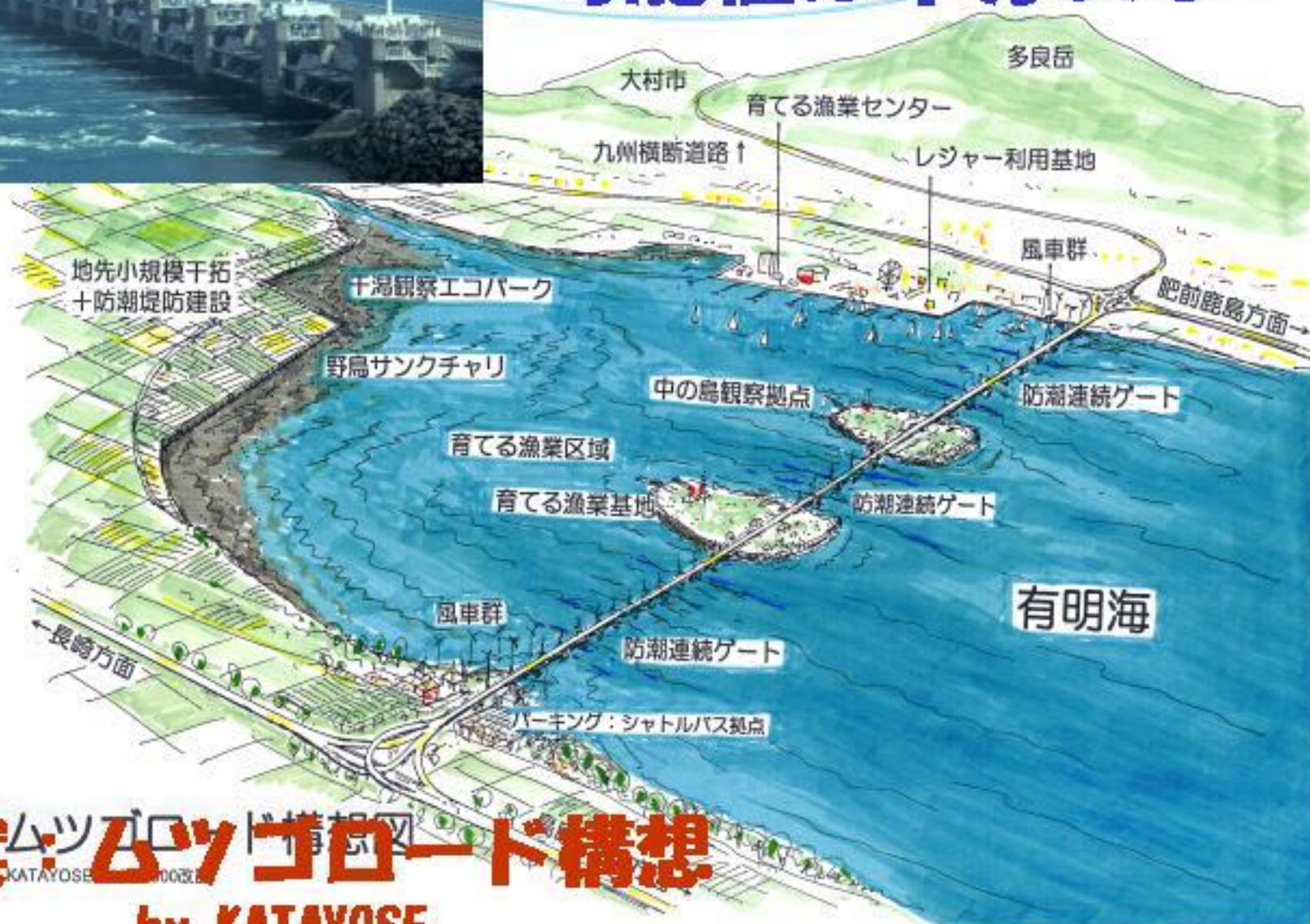
- ①海水導入・浄化促進
- ②有明海の復活・再生
- ③エコツーリズム展開
- ④防災効果アップ
- ⑤地域経済の持続的
発展・住民の幸せ

●未来に希望なし ↔ 未来に明るい希望●

オランダの干潟保全事業



しかし干潟復元の可能性は十分ある



対案：ムツゴロド構想
by KATAYOSE

あの六月十四日に締め切り堤防のギロチンが落とされ、しばらく世間の注視を浴びた諫早湾だが、ひび割れた干潟に無数の貝類やカニの死骸がひろがる光景と、湾内の生物が死滅したかのような報道を最後に、最近ではほとんどマスコミにも登場しない。

しかし、ムツゴロウやトビハゼ、カニ類などの干潟や気水域の生き物たちは驚くべき生命力で、どこに生きています。堤防自体が土えん堤なので、農水省も一日五千立

方程度の潮の浸み出しがあると推計しており、堤防

内部の河口湖は完全には淡水化しない。だから彼らの一部は今後も生き続けるだろう。

今が見える、という逆説的に聞かせるかもしれない。しかし、ギロチンを大自然相手の「壮大な実験」と位置づける、事情は変わる。現状をしっかりとみづめることで「実験が生態系に与えた影響を確認しておくことがすべての基礎になるからだ。そのうえで科学的な調査研究活動を継続的に、今後の変化を追っていったとしよう。すると諫早湾が本格派エコツアーの舞台となる条件を見事に備えていることに気付くはずだ。

ここで一九八八年アメリカ中西部のエエローストン国立公園で発生した大規模な森林火災とその後のことを想い起こしたい。

アメリカには落山などで自然発火した火災は消火活動をしないうという国立公園管理の方針がある。これに対して、観光業界は危機感を表明して大いに論争が展開された。最終的には雪がようやく消火してくれたのだが、無限の彼方まで真っ黒に焼け焦げた公園の無惨な姿に、もう観光客は戻ってこないとの絶望感がひろがった。だが、春の訪れとともに前年の二倍を超え、観光客が続々とやってきたのである。

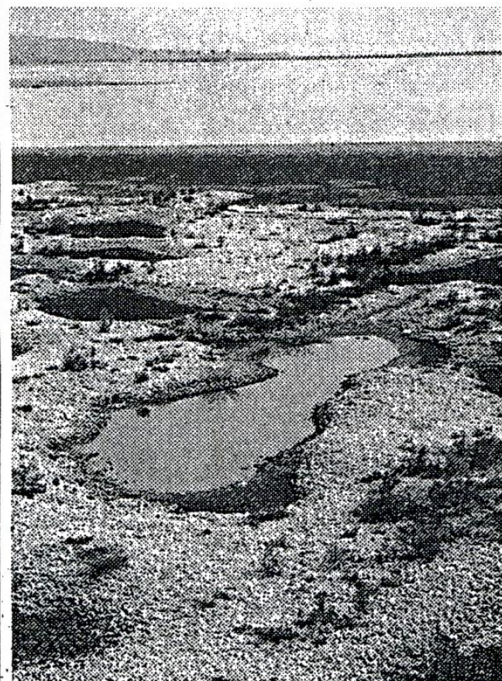
大切なのは、その裏に継続的な科学調査とデータの公開があり、かつ植物遷移が学ぶわかりやすい講座などがきちんと開かれ、子ども好きで話し上手なレンジャーたちによるハイレベルのサービスが行われていることである。

先日、関西方面のある研究会で「雲仙・諫早エコツアー」を企画したところ大評判で、十数名を引率して地元の方々にご案内いただ

今が見える！ 諫早湾

彼らは、真っ黒な大地のあちこちに小さな緑の芽生えを見つけて、生の息吹の復活に喜びの声を上げた。猛火をかいくぐって生き延びたもの、新しく飛来してきたものをふくめ、年を追うごとに植生は豊かさを増し、昆虫や鳥や獣類が次第に戻ってきた。教科書で学んだ植物遷移が、まさに目の前でドラマティックに展開される光景を経年的に観察することを楽しむために、同じ人が同じ場所に繰り返しやってくる。

イエローストンは、観光業界がもっとも歓迎するリピーター(再訪客)を期せずして獲得したわけである。



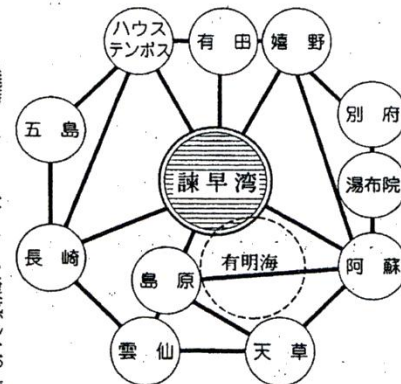
沖に見える潮受け堤防で閉鎖された諫早湾内の干潟跡。白いのは貝殻—今年14日

本格エコツアーリズムへの招待



片寄 俊秀

と実感した。新しい環境の代を育てていくのたくましく、火砕流の傷跡を植物の姿に驚かす。この夏、毎週で、西日本各地入りは散々で、は観光から、型の良いタイプ沈みが激しい。に地味



九州北部と中部の観光地を結ぶ環境学習型回遊路の概念図—筆者作製

のボスは、が、乱力、あり、学、コッ、ツッ、上、人々の、の、に地味

小江干拓地

干陸地※

※中央干拓地の前面や
小江干拓地の周辺部分

中央干拓地

内部堤防

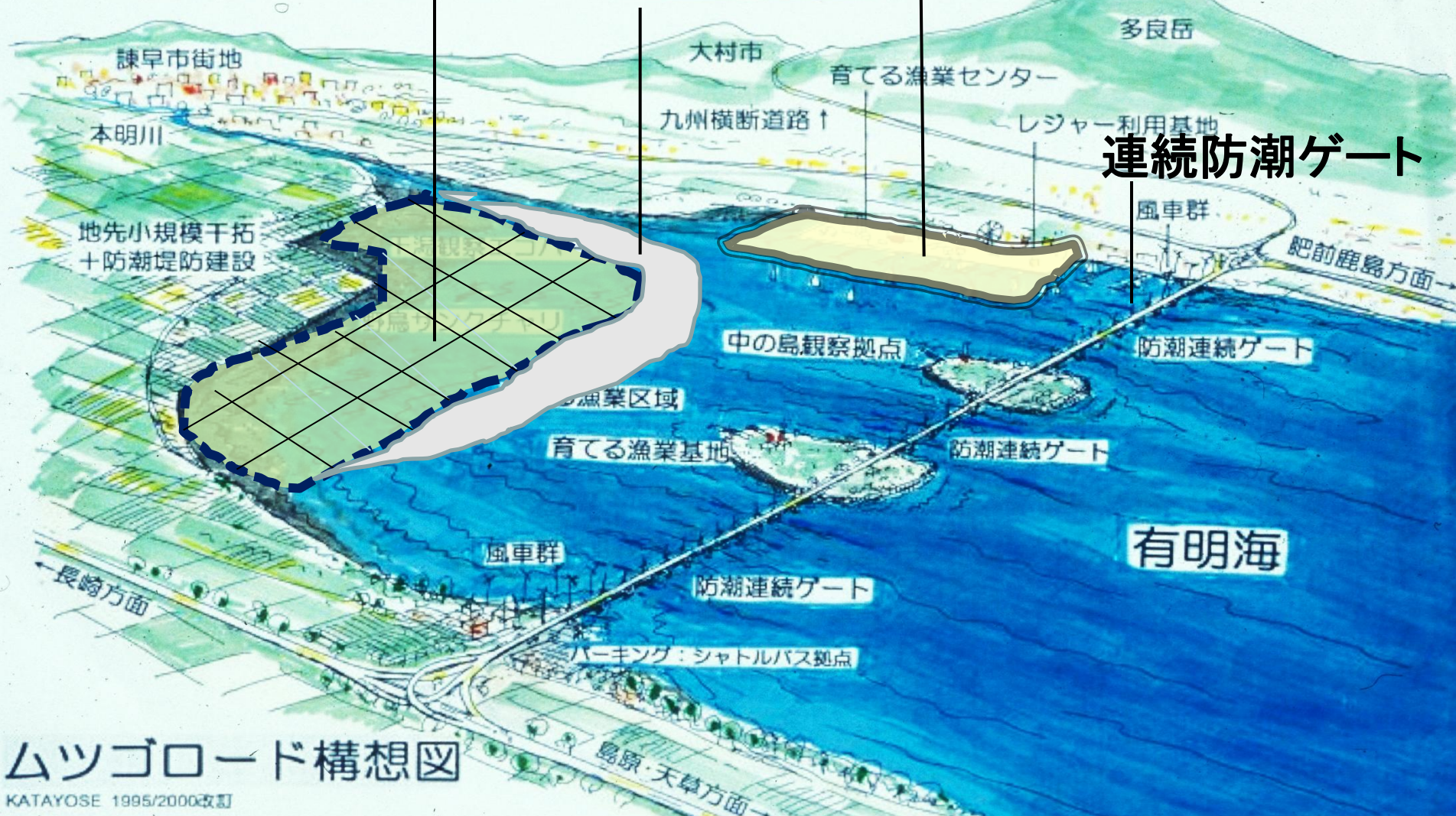
潮受堤防

調整池

諫早湾

周辺地域

新干拓地農業展開 見学・体験 葦原と干潟の復活 諫早湾エコミューゼ・センター 海と里の幸マルシェ



「いさはや環境博覧会都市」構想 (中核施設 newムツゴロード)
干潟保全・自然観察・育てる漁業・農漁業体験・食文化の展開・海洋レジャー・市場





順天（スンチョン）干潟公園









농개 앞것



고막



남방짱뚱어



큰뺨뚱뚱어



비단뺨뚱어 앞쪽채, 수컷위









干潟研究センター



ECO 2013 순천만
국제정원박람회

순천에
오면
반드시
가 봐야 할

그
곳



Suncheon Bay 순천만
대대동 162-2



선암사 Seonamsa Temple
송주읍 죽림리 산 48-1 / 34 km (40분)



송광사 Songgwang Temple
송광면 신태리 12 / 45 km (50분)



The Nakan-eupseong folk village 낙안읍성 민속마을
낙안면 동내리 437-1 / 23 km (40분)



순천야생차체험관 Suncheon Wild Green Tea
송주읍 죽림리 산 48-1 / 34 km (40분)



드라마촬영장 Drama Setting Place
조례동 22 / 12 km (15분)

* 이용 후 불면하신 사람 및 문이
문진시흥 관광진흥과 061)749-3328

대한민국생태수도 순천







順天干潟には、いま年間100万人が訪れ、国際的にも大いに注目されているこの4月から「国際庭園博覧会」が開催され400万人が訪れる計画である。



俺もムツチャンと一緒に戻ってくるよ！山下弘文



연안생태계 복원지 선정기준 및 절차

김종성, 권봉오
서울대 지구환경과학부 및 해양연구소



서울대학교
지구환경과학부

1. 해양생태계 복원 기획연구

1.1. 연구 배경 및 필요성

1.2. 연구 목적



1.1. 연구 배경 및 필요성 – 연구의 시급성

생태적 재개발 화두

한국일보 뉴스 오피니언 | 핫이슈 | 포토·동영상

전체 정치 경제 사회 국제 문화·생활 연예 스포츠 **피플**

피플 | 최신 화제의 인물 인터뷰 인사 통정 부고

'제5차 해양비전포럼' 12일 개최

입력시간 : 2013.09.12 18:12:39 수정시간 : 2013.09.13 00:18:58



12일 오후 서울 여의도 중소기업회관 2층 제2대회의실에서 '연안창조경제와 생태적 재개발'을 주제로 열린 제5차 해양비전포럼에서 윤진숙 해양수산부장관이 축사를 하고 있다. 사진제공=한국해양수산개발원

'제5차 해양비전포럼'이 12일 서울 여의도 중소기업회관에서 '연안창조경제와 생태적 재개발'을 주제로 열렸다.

포럼에는 윤진숙 해양수산부 장관이 축사를 하고 연안생태학 분야의 세계적 권위자인 독일 카르스텐 라이셰 와덴해연구센터 소장이 유럽 와덴해 사례를 통해 생태적 재개발이 어떻게 창조경제로 이어질 수 있는가를 기조 강연했다.



1.1. 연구 배경 및 필요성 – 연구의 시급성

현안 vs. 대안의 관점



● 해양생물·서식지 훼손 심각 **현안**

- 산업화, 공업화, 도시화 결과 해양생물 및 서식지 파괴가 심각해짐
- 해양수산물의 과잉어획과 남획이 지속됨
- 생태관광 등 연안이용도 증가에 따른 친환경적 접근방식의 **‘구체화’** 필요

● 해양생태·서식지 복원기술 부족 **대안**

- 해양생물종 복원에 비해 해양서식지 복원 노력이 상대적으로 부족함
- 해양생태복원 기술개발에 대한 관심 및 투자가 요구됨
- 해양생태복원 **‘국가기본계획’**의 부재



훼손된 해양생태계의 현황 및 원인 파악 필요

생태계 기능복원 및 손실방지를 위한 **국가전략 수립**



1.1. 연구 배경 및 필요성 – 연구의 필요성

기술적-경제산업적-사회문화적 측면

- 해양생태 복원은 융합기술의 특성
- 복원/시공기술의 세계적 선도
- 복원 전문인력 및 중소기업체 육성

기술적
측면

경제산업적
측면

- 기존 정책은 규제/공공투자 위주
- 해양생태 관광 등 산업화 전략
- 복원산업의 경제산업적 가치

- 해양생태계에 관심/인식 고조
- 연안해양의 이용 확대/서비스
- 해양생태산업에의 기여

사회문화적
측면



1.2. 연구 목적

기획연구 세부 목표 및 내용



해양생태복원 국가전략의 수립

- 해양생태계(서식처 별) 복원 기술트리 작성
- 해양생태계 복원기술 개발 중장기 계획 수립

2. 해양생태계 복원 기술개발 동향

2.1. 정책동향 및 법률체계 분석

2.2. 기술수준 분석

2.3. 국외(선진국) 사례분석

2.4. 국내 사례분석

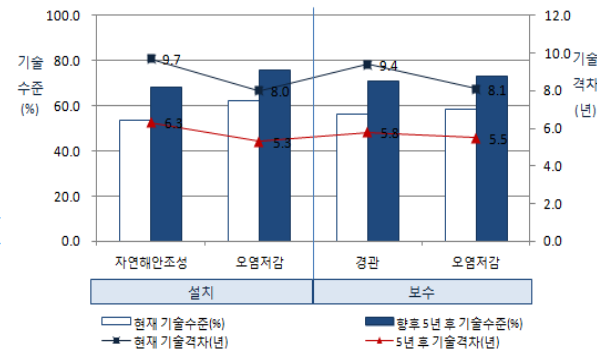
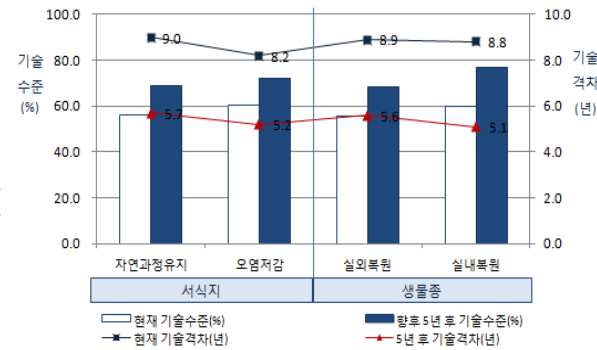
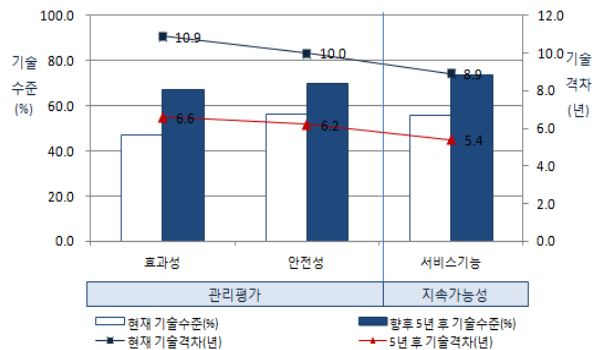
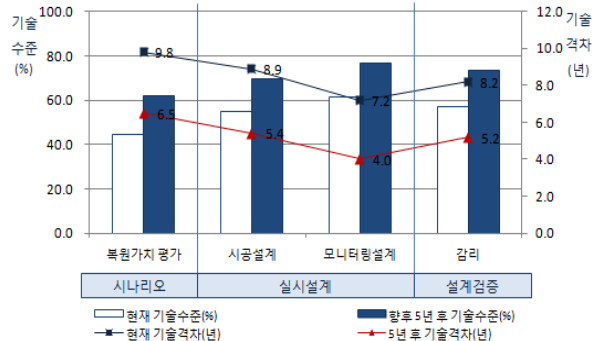
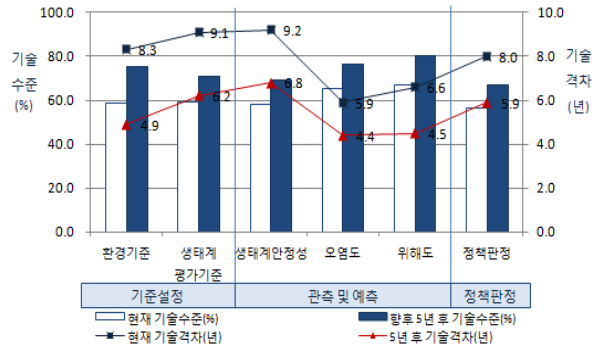
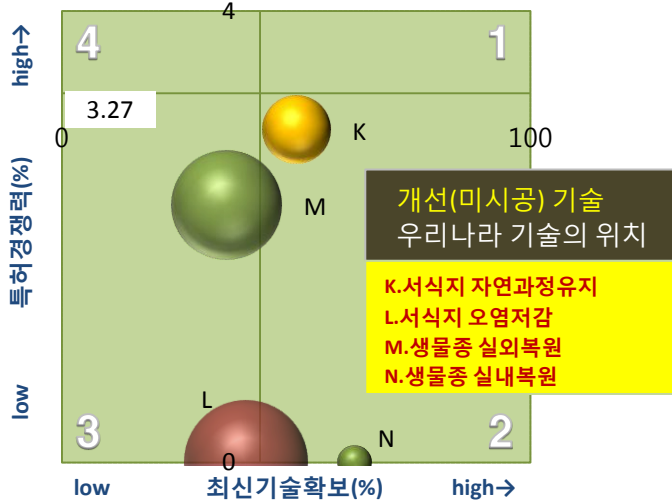
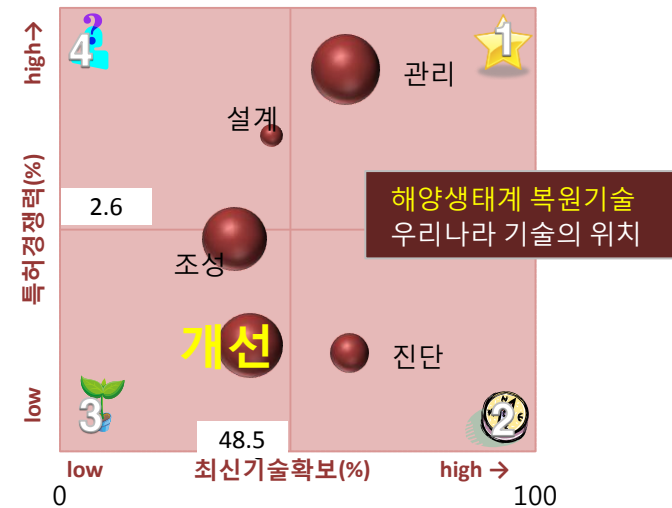
2.5. 시사점 도출

2.1. 정책동향 및 법률체계 분석

관련법	해당조항	시사점
해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률	<ul style="list-style-type: none"> • 주변국가와의 공동조사, 연구, 복원, 복구 협력사업 실시(제8조) • 해양생태도의 작성(제12조) • 회유성해양동물의 보호(제16조) • 보호대상해양생물의 보전(제19조) • 해양생물다양성의 연구·기술개발(제39조) 	<ul style="list-style-type: none"> • 복원기술 개발 근거 규정 상당수 포함 • 복원 정책 효과적 추진 위해 보호대상 해양생물의 복원/증식 기술 등의 기술개발 추진 필요 • 일부 연구기술개발에 그치고 있음
해양환경관리법	<ul style="list-style-type: none"> • 해양환경 관련 과학기술 및 국제협력의 추진(제6조) • 해양환경개선조치(제18조) 	
수산자원관리법	<ul style="list-style-type: none"> • 수산자원관리기술 연구개발(제5조) 	
연안관리법	<ul style="list-style-type: none"> • 자연해안관리목표제(제32조) 	<ul style="list-style-type: none"> • 개정법에 도입된 ‘연안용도해역제도’, ‘연안해역기능구제도’, ‘연안해역적성평가’ 등을 실시 위해 연안조사/평가기술/측량기술 개발 연구 필요 • 연안침식방지 및 복원기술, 기후변화 대응 연안정비기술 등 활성화 위한 정책적 관심 필요
습지보전법	<ul style="list-style-type: none"> • 훼손된 습지의 관리(제17조) • 인공습지의 조성·관리 권장(제 18조) 보고 및 조사 등(제22조) 	<ul style="list-style-type: none"> • 훼손된 연안습지 복원, 인공습지 조성 위한 비용효과적 관련 기술개발 중요성이 커지고 있음. • 연안습지 모니터링, 연안습지 변화예측기술개발, 연안습지복원기술 개발사업 등이 진행 중이거나 진행되었으나, 아직 성숙단계에 이르지 못함 • 인공습지 조성, 훼손된 습지의 복원 및 관리, 습지 활용을 위한 기술 개발 강화필요
하천법	<ul style="list-style-type: none"> • 유역조사의 실시(제16조) • 수문조사의 실시(제17조) • 수문조사환경의 최적화(제20조) • 수자원 자료의 정보화(제22조) 	<ul style="list-style-type: none"> • 하구역관리기술 개발사업은 하구역 관리/보전/복원을 위한 제반 기술개발을 목적으로 하고 있음. • 동 기술개발 확대/개편 하구오염 방지, 하구 통합관리모델 개발, 하구생태계의 복원 추진 필요

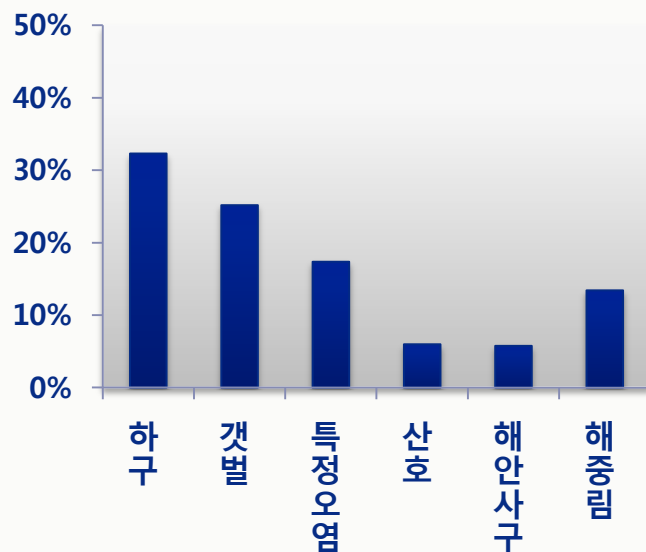
2.2. 기술수준 분석 - 특허분석

국내 특허 및 기술수준 분석

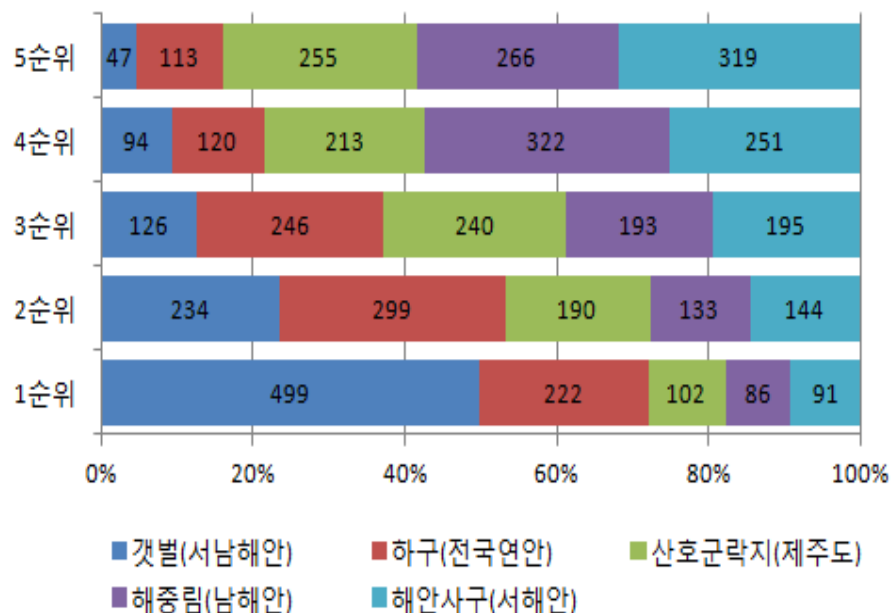


2.2. 기술수준 분석 – 복원 대상지 선호도 분석

복원 대상지 선호도 조사



해양생태복원 서식지 선호도 전문가 조사, n=26




해양생태계 관리에 대한 국민의견 조사, n=1,000

- 전문가 조사 결과 해양생태계복원 우선순위는 하구가 가장 높은 것으로 조사됨
- 대국민 설문조사 결과 우선순위는 갯벌이 가장 높은 것으로 나타남.
- 두 조사 모두 하구 및 갯벌이 선호도의 60% 정도를 차지한 것으로 나타나 하구 또는 갯벌의 복원이 상대적으로 중요함을 시사함.

2.3. 국외(선진국) 사례분석 – 국외 대표 복원프로그램

국외 해양생태복원 프로그램의 예

환경보전 계획사업 (중국 환경부)



China: 12th 5-year Plan for Environmental Protection

19 January 2012

- 중국 환경부에서 선정한 12개의 5개 주요사업으로 선정됨
- 2011 - 현재
- 주로 수질과 오염물질 저감 위주

Puget Sound 생태복원 프로그램



Puget Sound Sound Science Ecosystem Restoration Project

- 주요 서식지 복원 (하구역, 만, 비치, 암반 등) (US EPA 지원)
- 2004년 - 현재
- 매년 약 천만달러

NOAA 서식지 보전 프로그램



NOAA Habitat Conservation Program

- 개발, 기후변화, 기타 환경 스트레스로 파괴된 연안 서식환경 복원 (NOAA 주도)
- 1996년 - 현재
- 매년 약 4천만 달러 예산

Salton Sea 생태계 복원 프로그램



Salton Sea Ecosystem Restoration Program

- Salton Sea의 물고기 및 야생 동물종 및 생태환경 복원 (캘리포니아 주정부 주도)
- 2003년 - 현재
- 매년 약 천만 달러 예산

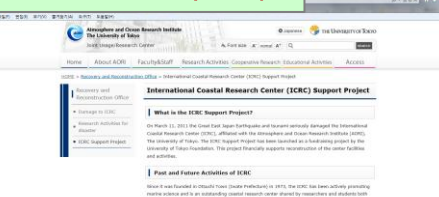
EU WISER 프로젝트 (유럽연합)



WISER project

- 생태환경 평가 및 복원 통합관리
- 16개국 25개 연구소 참여
- 2012년 1단계 사업종료 (2009~)
- 생태 상태진단 시스템 구축

ICRC 프로젝트 (AORI)



International Coastal Research Center (ICRC) Support Project

- 쓰나미로 파괴된 생태환경 복원 (동경대 대기해양연구소)
- 2011년 - 현재



EU



중국

일본



미국

2.3. 국외(선진국) 사례분석 - 하구

서식지 복원사례 하구



지역	미국, 체사피크만
기간	1983년-현재
타겟	하구의 복원
참고	Chesapeake Bay Program, 2012

복원지역중요성

- 북미 최대규모 하구역
- 3,700종 생물 서식지
- 수산업, 관광산업
- 지역사회 전통/문화

복원배경

- 수질문제, 적조발생
- 물고기 폐사
- 화학물질 오염
- 서식지 훼손
- 생태계 먹이망 훼손

복원방법

- 해초지(잘피) 식재
- 굴 암초 복원
- 어도 복원
- 습지 복원

복원결과

- 복원 진행중

갯벌	산호 군락	특정 해역
하구	해안 사구	해중림

체사피크만의 복원

미국

2012년

2.3. 국외(선진국) 사례분석 – 해안사구

서식지 복원사례 해안사구



지역 프랑스, 카네앵 루시옹 해변

기간 2006년-2010년

타겟 해안사구의 복원

참고 S. Grosset et al., 2010

복원지역중요성

- 해양생물의 다양한 자연 서식처들이 풍부

복원배경

- 관광활동에 의해 해안 사구가 파괴

복원방법

- 사구 재건설
- 모래고정 펜스설치
- 사구 펜스 설치
- 생물학적 섬유 사용

복원결과

- 복원 5년 후 식물의 피도 증가
- 식물종의 다양성 증가
- 식물종의 풍부도 증가

갯벌	산호 군락	특정 해역
하구	해안 사구	해중림

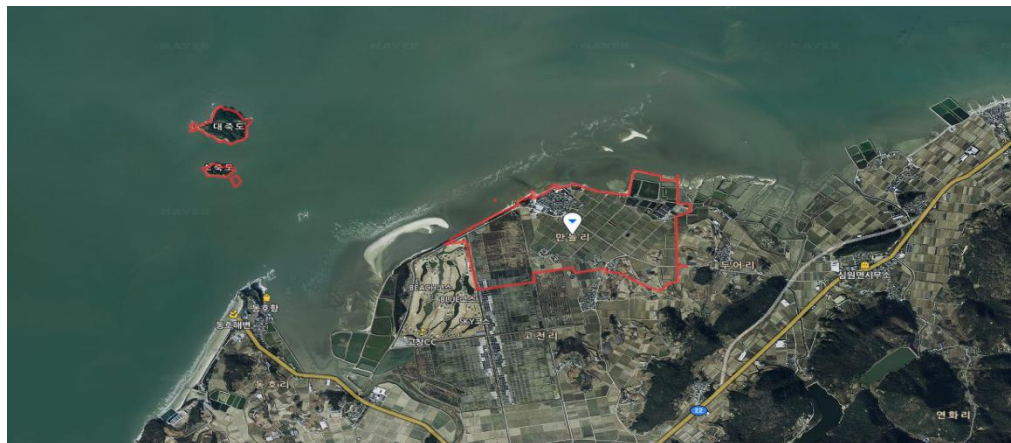
카네앵 루시옹 해변 해안사구의 복원

프랑스

2010년

2.4. 국내 사례분석 – 갯벌

서식지 복원사례 고창 갯벌



지역

한국, 전북 고창군

기간

2010-2013년

타겟

갯벌 염습지복원-폐양식장

참고

갯벌복원을 위한 기술지침
및 계획수립

복원지역중요성

- 관광의 가치가 높은 갯벌

복원내용

- 양식장으로 사용하던 곳을 갯벌로 복원하고 염습지를 조성하여 생태공원 조성

문제점

- 복원 개념이 아닌 해수 차단 방식으로 시공
- 사업진행 시 모니터링 실시되지 않음

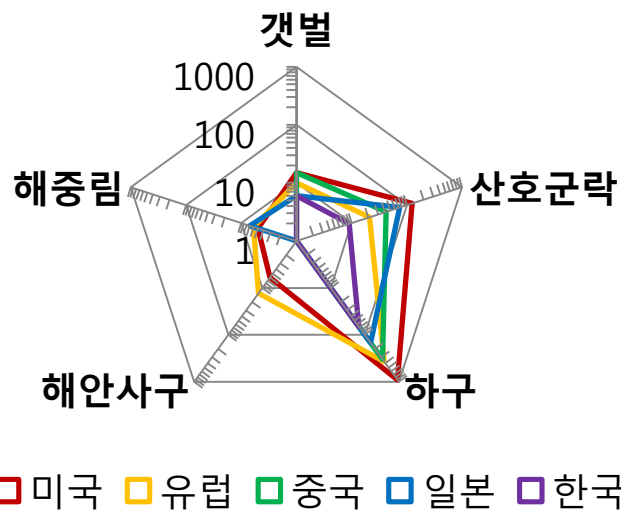
복원방법

- 제방축조(7516m)
- 배수갑문 5개소 설치
- 염습지 2개소 설치
- 염생식물/갈대군락지 조성

갯벌	산호 군락	특정 해역	고창군 갯벌의 복원		한국
하구	해안 사구	해중림			2010년

2.5. 시사점 도출 – 연구현황 분석

국내외 연구현황 요약 발표논문기준

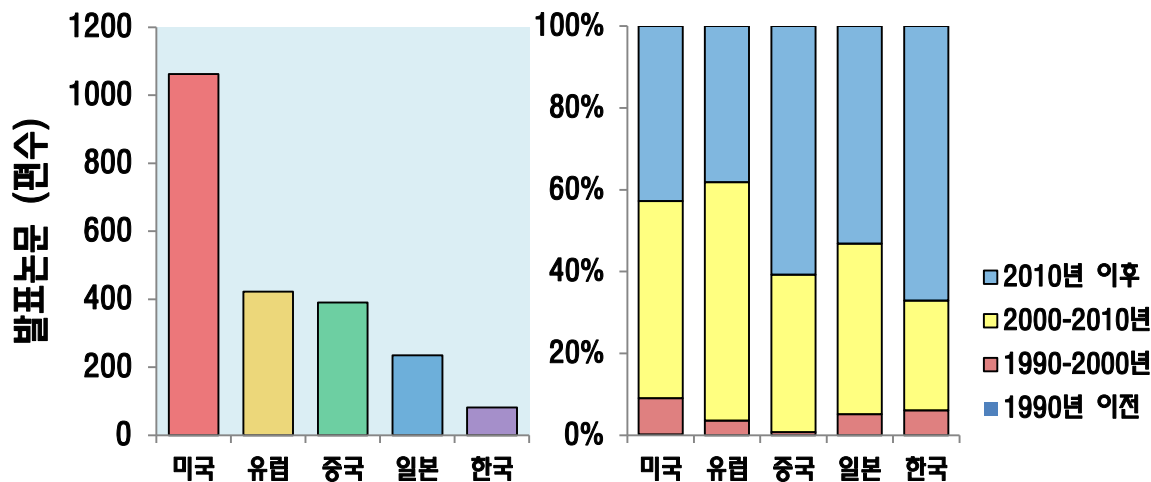


1. 국내 연구수준

- 총 82편 연구결과 발표.
- 미국대비 1/10수준임.
- 중국, 일본 대비 절반수준

2. 시기별 연구현황

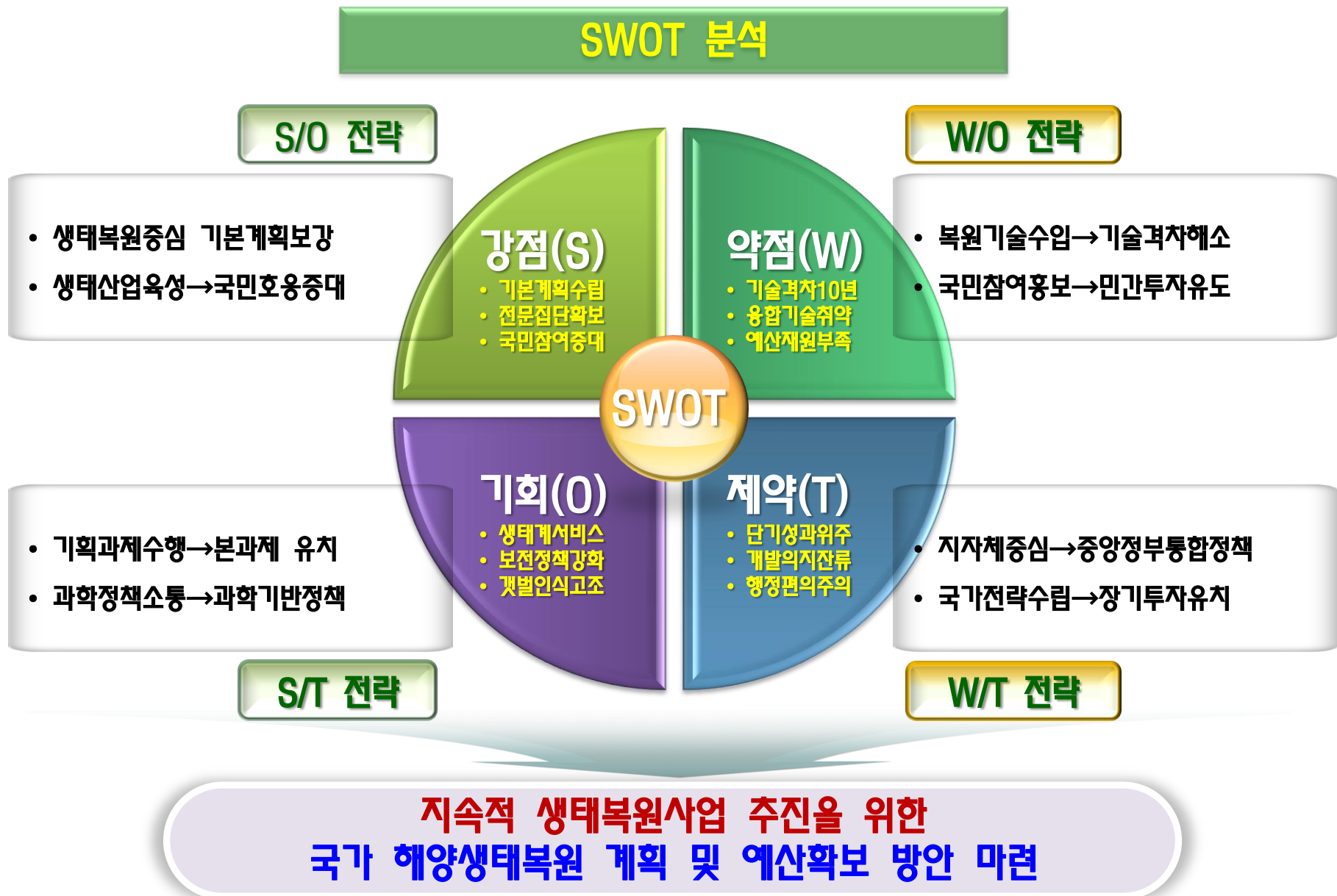
- 국외 1990년대부터 연구활발
- 국내 2010년대 이후 증가
- 대체로 다른 국가에 비해 취약



3. 서식지별 연구현황 분석

- 전체의 약 80%가 하구복원
- 갯벌과 산호군락 연구 증가추세
- 해안사구, 해중림 복원연구 취약

2.5. 시사점 도출 - 종합



3. 연구개발 추진계획

3.1. 해양생태계 복원 기술트리

3.2. 해양생태계 복원 중장기계획

3.3. 중점추진분야별 연구개발로드맵

3.4. 서식지별 복원사업 계획

3.1. 해양생태계 복원 기술트리 – Overview



3.1. 해양생태계 복원 기술트리 - 기술수준 및 격차 분석

기술별 수준 및 격차 분석

해양생태계 복원기술트리			기술수준	기술격차
목적기능	기본기능	2차기본기능	(%)	(년)
진단	기준설정	환경기준	58.4	8.3
		생태계평가기준	59.0	9.1
	관측 및 예측	생태계안정성	57.8	9.2
		오염도	65.2	5.9
		위해도	66.9	6.6
	의사결정	정책판정	56.4	8.0
설계	시나리오	복원가지 평가	44.5	9.8
	실시설계	시공설계	54.6	8.9
		모니터링설계	61.5	7.2
	설계검증	감리	57.3	8.2
개선 (미시공)	서식지	자연과정유지	56.3	9.0
		오염저감	60.6	8.2
	생물종	실외복원	55.6	8.9
		실내복원	59.7	8.8
조성 (시공)	설치	자연해안조성	53.3	9.7
		오염저감	62.5	8.0
	보수	경관	56.1	9.4
		오염저감	58.7	8.1
관리	관리평가	효과성	47.3	10.9
		안전성	56.3	10.0
	지속가능성	서비스기능	55.6	8.9
평균			57.3	8.6

해양생태계 복원기술트리			중요성	시급성	파급 효과
목적기능	기본기능	2차기본기능			
진단	기준설정	환경기준	4.5	4.4	3.8
		생태계평가기준	4.3	4.2	3.7
	관측 및 예측	생태계안정성	4.3	4.1	3.6
		오염도	4.1	4.2	3.9
		위해도	4.1	4.1	3.9
	의사결정	정책판정	4.2	4.3	3.7
설계	시나리오	복원가지 평가	4.2	4.0	3.9
	실시설계	시공설계	3.8	3.6	3.9
		모니터링설계	3.8	3.5	3.9
	설계검증	감리	3.8	3.6	3.9
개선 (미시공)	서식지	자연과정유지	3.8	3.6	3.4
		오염저감	4.2	4.0	3.8
	생물종	실외복원	3.8	3.7	3.2
		실내복원	3.5	3.6	3.6
조성 (시공)	설치	자연해안조성	3.8	3.8	3.5
		오염저감	3.9	3.9	3.3
	보수	경관	3.4	3.2	3.1
		오염저감	3.5	3.5	3.4
관리	관리평가	효과성	4.1	3.9	3.8
		안전성	3.5	3.5	3.8
	지속가능성	서비스기능	3.7	3.4	3.9
평균			3.9	3.8	3.7

3.2. 해양생태계 복원 - 중장기계획

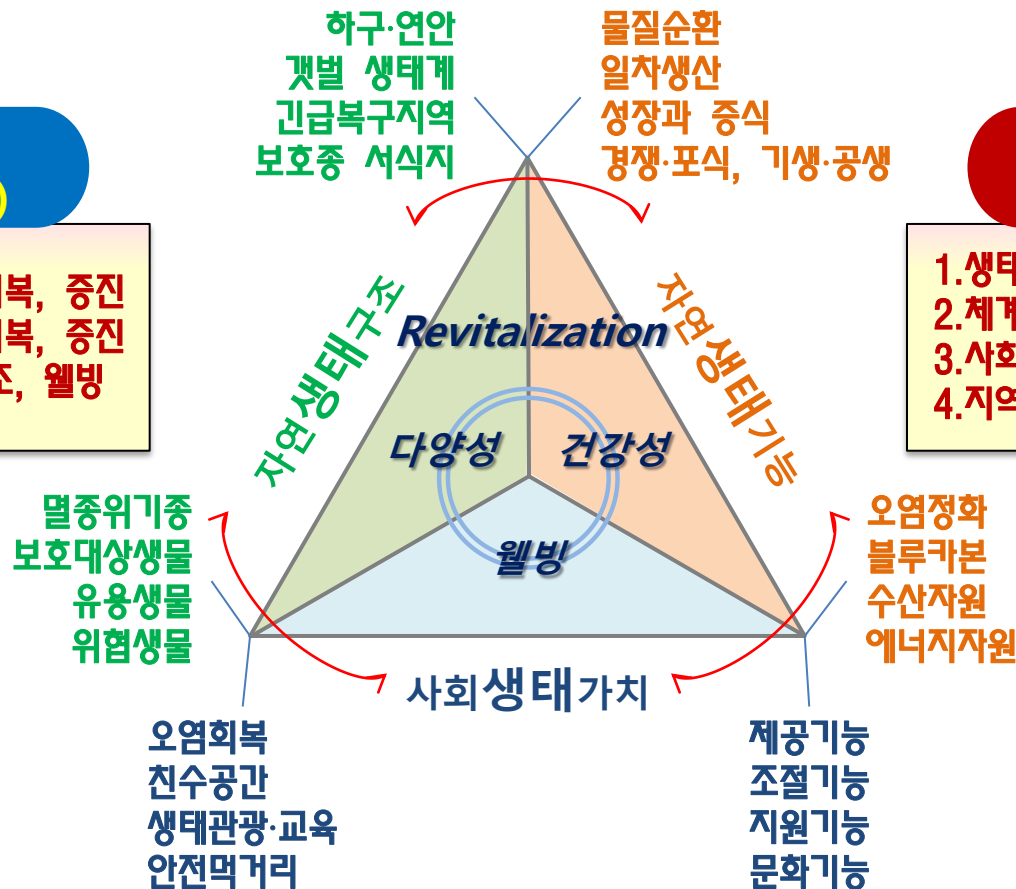
해양생태복원의 비전 & 목표

비전 (Vision)

1. 생태계 구조의 회복, 증진
2. 생태계 기능의 회복, 증진
3. 사회생태가치 창조, 웰빙

목표 (Goal)

1. 생태복원기술 개발
2. 체계적인 관리기술 확보
3. 사회인식 고취
4. 지역경제 활성화



대분야
중분야
요소기술

분야		복원여부 사전 진단										트릭	요소기술
단계		1단계			2단계				3단계				
기관		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
기간별 주요 목표		· 일반 해양환경기준 설정 · 생물다양성 분석기술 · 해양 바이오옴 설계			· 해역별 해양환경기준 설정 · 바이오옴 이용 생태계 구조/기능 분석 · 해수순환과 생태계 예측 모델링 기술 · 생태계 지표 개발 · 고유종, 보호대상해양생물 관리기술 · 서식지 분류와 보호지역 선정과 관리				· 용도별 해양환경기준 설정 · 장기생태계 변동 분석 및 예측 · 실시간 생태 정보 획득기술 · 자연력 이용 생태계 기능개선 · 생태계 보존/훼손 복원기술 · 해양생물/생태 정보서비스				
핵심기술	기준 설정	· 물리/지형 기반 해역구분 · 해수/퇴적물 기준 · 생태계 기준			· 생태계 기반 해역구분 · 해역별 해양환경기준 설정 · 해양보호구역 지정기준 · 군집안정성 평가				· 용도별 해양환경기준 설정				
	관측 및 예측	· 해양생태계 구조 분석 · 해양/갯벌 생산 및 분해기능 · 야생동식물/해양포유류 조사 · 오염물질 분석/노출평가 기술			· 생태계 구조 변화 예측 모델 · 보호대상종 선정기술 · 퇴적물 거동 및 침식/퇴적 · 해양환경 요인과 생물량 변동 측정 자동화				· 실시간 생물정보 획득 기술 · 해양생태계 변화 예측 모델 · 해양생물다양성 보존 관리 및 생물지리변동 예측				
	의사결정	· 생태계 건강성 판정기법			· 생태계 별 생태지표 확립 · 생태등급도 구축				· 해양생태계 건강성판정 종합 시스템구축				
연구개발전략		· MT/BT/IT 융합기술개발 · 국제협력 · 기관간 연구협력 및 DB 공유 · 감시/감지기술 개발			· MT/BT/IT 융합기술개발 · 국제협력 · 기관간 연구협력 및 DB 공유 · 서식지변동 3D 재현기술 개발				· 지역특화 생태계 모델 · 생물모니터링 실시간 네트워크 운영 · 생물/물리/공학 융합기술				
추정 예산		· 51억원/년			· 87억원/년				· 115억원/년				
관련법규/계획		· 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률, 습지보전법, 해양환경관리법, 수산자원관리법, 연안관리법, 하천법 · 해양생태계보전관리기본계획, 해양환경관리종합계획, 환경관리해역 관리기본계획, 2020 해양과학기술 로드맵											

3.4. 서식지별 복원사업 계획 – 하구 생태계

하구생태계 복원사업

단계		1단계			2단계				3단계		
기간		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
기간별 주요 목표		<ul style="list-style-type: none"> • 우선 복원대상 하구 선정 • 대규모 인공하구 순환 개선 • 소규모 인공하구 복원 • 자연하구 복원 			<ul style="list-style-type: none"> • 대규모 인공하구 순환 개선 • 소규모 인공하구 복원 • 자연하구 복원 				<ul style="list-style-type: none"> • 대규모 인공하구 순환 개선 • 소규모 인공하구 복원 • 자연하구 복원 		
사업내용	대규모 인공하구 순환개선	<ul style="list-style-type: none"> • 우선 복원대상 하구 선정 • 하구둑 기능 재평가 • 대조하구 설정 및 모니터링 • 하구수문 운영 개선방안 도출 			<ul style="list-style-type: none"> • 하구 서식지 복원계획 수립 • 대조하구 모니터링 • 하구순환 개선사업 시행 • 하구서식지 복원사업 시행 • 복원 평가방법 개발/사후 모니터링 				<ul style="list-style-type: none"> • 사후모니터링 및 복원 평가 • 복원생태계 생태/사회경제 기능 평가 • 대조하구 모니터링 • 비용/편익 평가 		
	소규모 인공하구 복원	<ul style="list-style-type: none"> • 우선 복원대상 하구 선정 • 인공구조물 기능 재평가 • 하구생태계 훼손 실태조사 • 대조하구 설정 및 모니터링 			<ul style="list-style-type: none"> • 하구생태계 복원계획 수립 • 대조하구 설정 및 모니터링 • 인공구조물 제거 및 하구서식지 복원사업 • 복원 평가방법 개발/사후 모니터링 				<ul style="list-style-type: none"> • 사후모니터링 및 복원평가 • 복원생태계 생태/사회경제 기능 평가 • 대조하구 모니터링 • 비용/편익 평가 		
	자연하구 복원	<ul style="list-style-type: none"> • 우선 복원대상 하구 선정 • 생태계 훼손 실태조사 • 대조하구 설정 및 모니터링 			<ul style="list-style-type: none"> • 하구생태계 복원계획 수립 • 대조하구 설정 및 모니터링 • 하구서식지 복원사업 시행 • 복원 평가방법 개발/사후 모니터링 				<ul style="list-style-type: none"> • 사후모니터링 및 복원평가 • 복원생태계 생태/사회경제 기능 평가 • 대조하구 모니터링 • 비용/편익 평가 		
주정 예산		• 100억원/3년			• 550억원/4년				• 150억원/3년		

4. 연구개발의 타당성분석

4.1. 정책적 타당성

4.2. 기술적 타당성

4.3. 경제적 타당성

4.4. 타당성 분석결과

4.1. 정책적 타당성

정책적 타당성 분석

국가 전략적
중요성

- 국제협약/국제기구 등 국제사회 동향

사업의 일관성
및 추진의지

- 법률 및 상위계획과 부합성

목적	사업추진 체계적 추진여부 파악
대상	법률 및 법정계획
방법	국가추진전략 vs. 본사업
결과	계획/법률과의 부합성 5점 척도

- 사업의 추진 의지 및 선호도

목적	사업추진선호도/참여의향 파악
대상	관련기관/잠재참여기업/민간단체
방법	관련자와 면담/서면 자료 분석
결과	우호/중립/거부/무관심 4개 군집화

사업추진상
위험요인 및
대응방안

- 자원조달 가능성

목적	재원에 따른 사업 지연 정도 파악
대상	국고/지방재원/민자 투입시점·규모
방법	위험식별 후 위험요인 분석
결과	Gap & 시나리오 결과 제시

- 환경성

- 사업특수 평가항목
(법제간 중복상충, 시민사업지역 선정 등)

4.2. 기술적 타당성

기술적 타당성 분석

기술개발계획의 적절성 분석

- 과제구성의 적절성 파악
- 연차별 추진계획 및 방법의 적절성
- 단계별 추진계획의 체계성
- 상위 계획과의 부합성

- 핵심과제 및 세부과제의 적절성
- 기술개발 로드맵의 우수성

기술수준 및 기술개발 성공가능성 분석

- 해양생태계 복원기술 관련 인프라 현황
- 선진국 대비 기술수준 종합
- 기존 사업과의 차별성

- 보유기술 수준 및 기술격차
- 기술개발 역량 및 잠재력

기존사업과의 중복성/연계성 분석

- 기 추진중인 사업의 과제명/내용/ 목적에 따른 유사성 도출
- 도출된 유사과제의 세부내용 분석을 통한 중복성/연계성 분석

- 본 사업과 유사사업 및 과제 분석
- 기존 R&D 사업의 한계/중복성 도출
- 기존 R&D 사업과의 차별성/연계성 (전후방연계효과) 분석

4.3. 경제적 타당성 – 설문조사

Part A. 해양생태계 복원에 관한 여론 조사

※ 조사원은 다음의 내용을 주지시켜 주십시오.

박근혜 정부의 출범으로 5년만에 해양수산부가 부활했습니다. 세계 각국은 자원 및 공간 부족의 문제를 해결하기 위해 바다를 현명하게 이용하기 위한 대책을 마련하고, 더 많은 해양영토를 차지하기 위해 경쟁하고 있습니다.

그러나 국제사회는 담장의 이익보다는 5년, 10년뿐만 아니라 자식세대가 이익을 얻을 수 있도록 현명한 이용에 신경을 쓰고 있습니다. 선진국의 예를 보면 일인당 국민소득 2만 달러가 넘는 시점부터 해양생태계를 체계적으로 관리하고 복원하는데 많은 투자를 하고 있습니다. 특히 훼손된 생태계의 복원은 인공해안으로 바꾸고, 방조제를 터서 바다와 강을 다시 연결하는 것으로 발전하고 있습니다. 이를 통해 해양생물자원을 보전하고, 휴양관광 기능을 활성화할 뿐만 아니라 지역발전까지 도모하고 있습니다. 또한 연안생태계 서식지 복원사업이 도로건설 사업에 비해 동일한 비용 투자로 최고 4배 이상의 일자리 창출효과가 있다는 연구결과도 나와 있습니다.

※ 귀하께서는 다음 주장에 동의하십니까? 동의하시는 정도를 V로 체크해 주십시오.

주장	전혀 동의하지 않는다	동의하지 않는다	보통이다	동의한다	전적으로 동의한다
A1. 이명박 정부 시절 해양수산 행정이 흩뿔을 받았다					
A2. 5년 만에 부활한 해양수산부가 해양을 이용한 국가경쟁력 강화에 기여할 것이다					
A3. 박근혜 정부가 이명박 정부보다 해양생태계 보전, 복원, 관리를 잘 할 것이다					
A4. 우리나라에 서식하는 해양생물이나 해양생태계에 대해 잘 알고 있다					
A5. 우리나라에 서식하는 해양생물, 해양생태계에 대한 정보와 자료가 부족하다					
A6. 해양생태계의 보전, 복원, 관리에 대한 정부의 투자와 관심이 더욱 높아져야 한다					
A7. 해양생태계를 잘 보전하면 바닷가 주민뿐만 아니라 일반 시민도 혜택을 받을 것이다					
A8. 해양생태계를 보전, 복원, 관리하는 것이 일자리 창출과 지역경제 활성화에 기여할 수 있을 것이다					
A9. 제한적으로 방문이 가능하고, 어업이나 모래채취와 같은 이용개발이 엄격히 제한되는 절대 보호구역(육상의 그란벨트와 같은 개념)을 지정해야 해양생태계를 잘 보전할 수 있을 것이다(우리나라는 해양에 절대 보호구역이 지정되어 있지 않음)					

A10. [보기카드 A-1] 제시. 우리나라 바다 연안생태계는 크게 갯벌, 하구, 산호군락지, 해조림, 해안사구로 나뉘어 있다. 만일 귀하께서 한정된 예산을 가지고 생태계 일부를 복원하고자 한다면 어떤 서식지를 먼저 복원하시겠습니까? (복원 우선순위를 1위~5위를 V로 체크해 주십시오(우열을 가리기 어려우면 같은 순위를 매기셔도 됩니다))

다섯 가지 해양생태계 부문	1위	2위	3위	4위	5위
갯벌(서남해안)					
하구(전국연안)					
산호군락지(제주도)					
해조림(남해안)					
해안사구(서해안)					

Part C. 해양생태계 복원에 관한 비용지불 의사 조사

우리나라 바다에는 아름다운 해양생태계가 많습니다. 서남해안 갯벌, 민물과 바닷물이 만나는 하구역, 제주도의 연산호 군락지, 남해안의 해조림과 잘피밭, 그리고 신두리 해안사구와 같은 다양한 서식지에 많은 해양생물이 살면서 해양생태계를 이루고 있습니다. 그러나 지난 50년 동안 연안개발, 매립, 폐수배출, 유류오염 등으로 인해 해양생태계는 많이 훼손되어 왔습니다. [보기카드 C-1 제시]

최근 우리나라 정부에서는 망가진 해양생태계를 복원하는 사업을 시행하고 있습니다. 그러나 아직 복원기술이 초보적인 수준에 머물러 있으며 복원개념을 오해하여 자연훼손을 방조제로 막아 공원을 조성하는 등 아직 부족한 점이 많습니다. [보기카드 C-2 제시]

이에 반해 선진국에서는 파괴되고 훼손된 해양생태계를 완벽하게 복원하고 있습니다. [보기카드 C-3 제시] 연구에 따르면 선진국과 우리나라 해양생태계 복원기술은 약 5년의 격차가 있다고 합니다. 해양생태계를 복원하게 되면 일자리가 늘어나고 경제적인 이익이 발생하게 됩니다. [보기카드 C-4 제시] 또한 버려져 있던 해안가의 생태계를 복원하면 주거환경과 경관이 좋아지게 되어 지역경제가 활성화 됩니다. [보기카드 C-5 제시]

이에 따라 정부는 현재 훼손되어 있는 해양생태계를 복원하는 것을 목표로 향후 10년간 해양생태계 복원기술을 선진국 수준으로 끌어 올리고, 개발된 기술을 바탕으로 해양생태계 복원사업을 시행하고자 합니다.

본 설문은 해양생태계 복원기술 개발을 위해 귀하의 가구가 얼마만큼의 추가적인 소득세를 부담할 수 있는지를 알고자 합니다. 귀하 가구의 소득이 제한되어 있고 그 소득을 여러 용도로 지출해야 함을 고려하여 응답해주시기 바랍니다.

(※ 조사원은 가구당 향후 10년 동안 매월 1회 부담한다는 사실을 반드시 주지시켜 주십시오.)

C1. 귀하의 가구는 해양생태계 복원기술을 개발하고 복원사업 시행을 위해 향후 10년간 매월 1회 소득세를 추가적으로 지불할 의사가 있습니까? 만약 이 금액을 지불하지 않는다면 해양생태계 복원기술 개발 및 복원사업 시행이 어렵습니다.

① 있다 → [C2로 가십시오]

② 없다 → [종료]

C2. 귀하의 가구는 해양생태계 복원기술을 개발하고 복원사업 시행을 위해 향후 10년간 매월 1회 소득세를 통해 () 원은 추가적으로 지불하시겠습니까? 만약 이 금액을 지불하지 않는다면 해양생태계 복원기술을 개발하고 복원사업

복원사업을 추진할 경우

구분	현재까지 합계(백만원)		순현재가치 (백만원) (NPV)	편익-비용 비율 (B/C ratio)	내부수익률 (IRR)
	편익	비용			
값	319,960	80,365	239,595	3.98	54.8%

복원기술개발을 추진할 경우

구분	현재까지 합계(백만원)		순현재가치 (백만원) (NPV)	편익-비용 비율 (B/C ratio)	내부수익률 (IRR)
	편익	비용			
값	319,960	119,817	239,595	2.67	30.1%

4.4. 타당성 분석결과

정책적 타당성

1. 국제사회는 경제상황 악화와 에너지 위기를 극복하기 위한 대안으로 UNEP 중심으로 녹색경제 체제 구축을 추진중
2. 해양생태계 복원 연구개발 추진계획은 국제사회 녹색산업 성장에 대응되며, 해양의 잠재력을 극대화 하는데 기여할 수 있음
3. 상위계획과 부합하고 사업추진의지가 형성되어 있음
 - 공공이익을 극대화하는 과정에서 시장을 창출하게 되므로 초기에 정부 지원이 필수적임
 - 자원확보의 한계, 사업 중복성 등의 위험요인은 극복 가능함

• 정책적 타당성 확보됨

기술적 타당성

1. 해양생태계 복원은 ‘기술개발’ 과 ‘복원 사업 시행’ 이라는 두 축으로 수행 되어야 성공가능성을 높일 수 있음
 - 진단-설계-개선-조성-관리의 5대 중점 추진 분야의 기술개발을 수행하면서, 동시에 서식지별 복원사업 추진해야함
2. 국내 복원기술 수준은 선진국 대비 40-70%이며 5년 후에는 60-80%로 향상될 것으로 예측됨
 - 선진국과의 기술격차를 현재 5-11년 에서 5년 후에는 4-7년으로 줄일 수 있을 것으로 예상
3. 종합적인 해양생태계 복원계획을 수립 하고 이를 통해 효과적인 복원사업을 수행할 수 있음

- 기술개발 계획이 적절
- 기술개발 성공가능성 높음
- 기존사업과 연계 가능
- 기술적 타당성 확보됨

경제적 타당성

1. 해양생태계 복원기술개발 및 복원사업 은 경제성이 있음
 - 총 비용의 현재가치: 803억원
 - 총 편익의 현재가치: 3199억원 추정
 - 순 현재가치: 2396억원
 2. 편익-비용 비율은 3.98로 산정되어 1.0 을 초과함
 3. 내부수익률은 54.8%로 사회적 할인율 5.5%를 초과함
- (전국 1,000가구의 설문조사 결과)

- 경제적 타당성 확보됨
- 안정적인 예산을 확보하여 조속히 착수되어야 함

5. 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

5.1. 해양생태계 복원 기술개발 사업의 가치

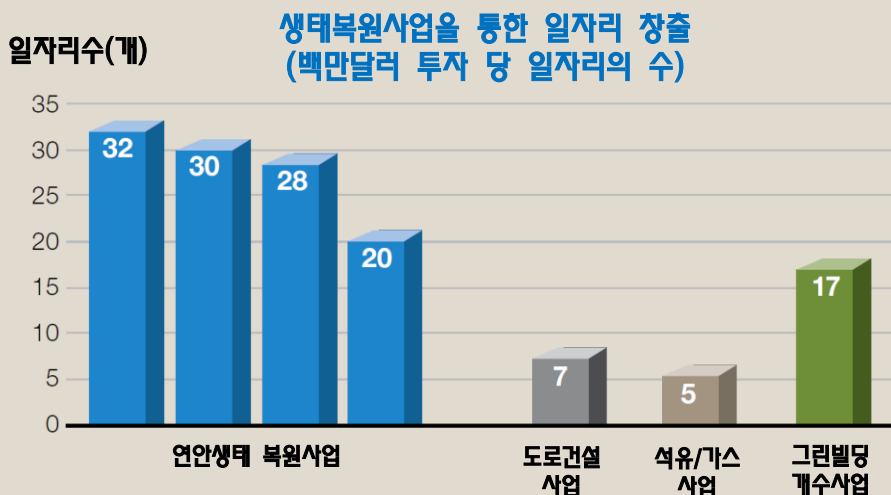
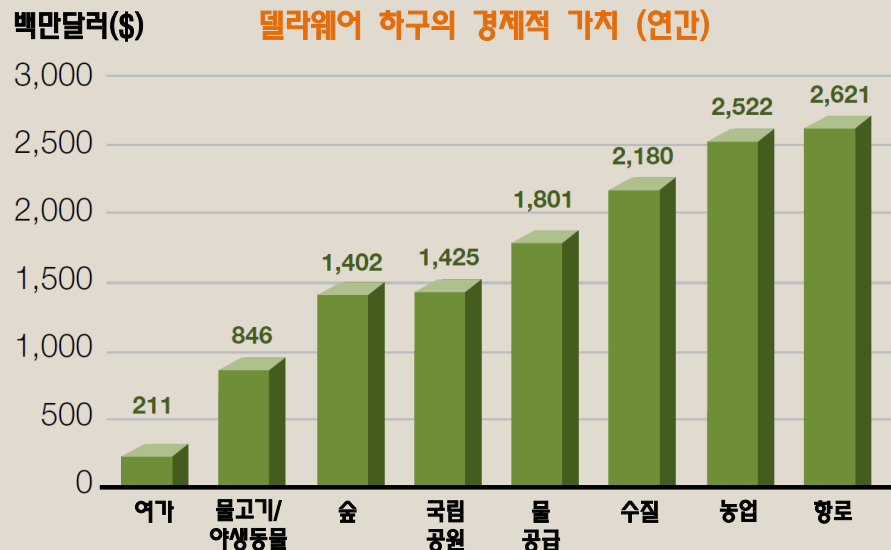
5.2. 파급효과

5.1. 해양생태계 복원 기술개발 사업의 가치

Jobs & Dollars

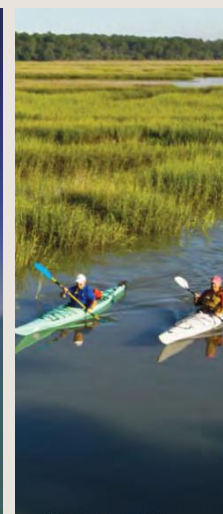
BIG RETURNS from
coastal habitat restoration

연안생태계의 경제적 가치 미국사례



미국 연안지역의 경제 기여도

- 75%의 어업과 80~90%의 낚시 여가활동의 장소
- 전체 미국 고용의 40% 차지
- 6,900만개 이상의 일자리 제공
- 국가 GDP의 절반 정도를 생산
- 매년 2조 달러의 교역이 일어남



"사냥과 낚시는 매년 약 800억 달러 규모의 사업이다. 이것은 곧 연안복원 사업에의 투자는 곧 우리나라 경제에 투자임을 의미한다."

– Dale Hall (Ducks Unlimited 대표)

5.2. 파급효과

콜롬비아강 연어



그레이트호 습지

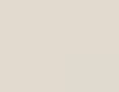


지역별
생태계 훼손 정도

체사피크만 굴



샌프란시스코만
습지



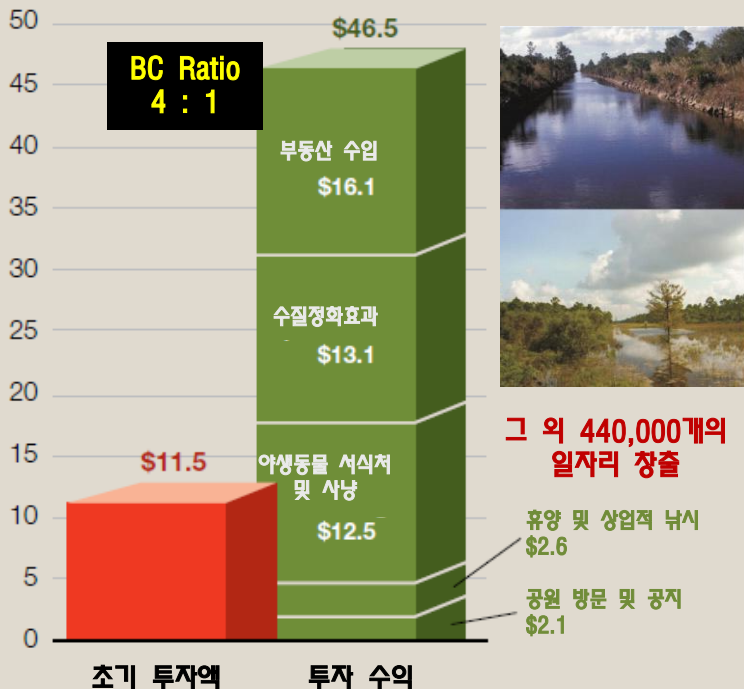
겔버스턴만 해초지



멕시코만 습지

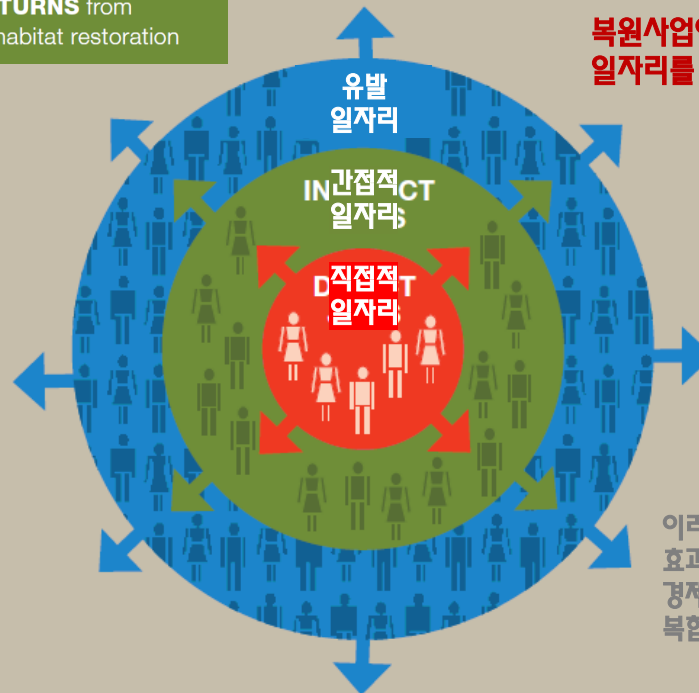
에버글레이즈 국립공원 복원 사례

\$ BILLIONS



Jobs & Dollars

BIG RETURNS from
coastal habitat restoration



복원사업이 어떻게
일 자리를 창출하는가

이러한 일자리 창출
효과는 다른 관련
경제 활동에 더해져
복합적으로 나타남

복원 사업은 연안서식처를 향상 시킬 뿐만 아니라
일자리 창출을 통해 지역경제 활성화에 큰 도움을 가져옴.

직접적 일자리: 훼손된 습지, 조개대, 산호군락, 물고기통로 따위를
복원시키는 기술을 가진 사람을 위한 일자리

간접적 일자리: 목재, 콘크리트, 모목 등 복원사업에 필요한 재료들을
공급하는 업체의 일자리

유발 일자리: 복원사업 참여 인력의 옷이나 음식과 같은 재화 및 서비스를
공급하는 사업장의 일자리

6. 연안 및 하구복원지 선정 방법 및 절차

6.1. 복원지 선정 및 평가기준-국외사례

6.2. 복원지 선정 5대원칙

6.1. 복원지 선정 및 평가기준 – 국외사례

Prioritizing Ecosystem, Species, and Sites for Restoration

복원대상 생태계 우선순위 결정시 생태계 희귀성, 종조성 특성(풍부도, 고유종 여부 등), 훼손 정도 등의 기준을 사용할 수 있지만, 아래 3가지 사항 고려할 것을 제안

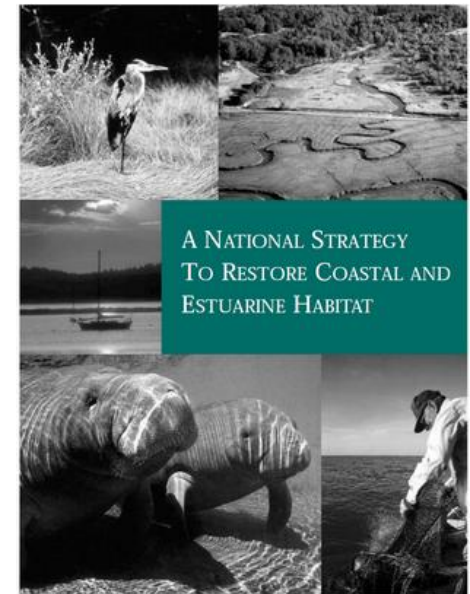
- 인간 활동 때문에 나타나는 생태계 면적 감소 또는 상태 악화의 정도
- 복원대상 생태계를 둘러싸고 있는 더 큰 규모의 생태계에서 일어나는 생태적 과정 (지구탄소순환, 지역적 규모의 교란 또는 수문조건, 영양염류 이동 등)에 복원대상 생태계가 기여하는 정도
- 추가 훼손 위험도(훼손 정도가 생태계의 회복력을 초과해 바람직하지 않은 새로운 상태로 변화할 수 있는 위험성)

6.1. 복원지 선정 및 평가기준 – 국외사례

미국 연안하구생태계 복원 국가전략

미국 연안하구생태계 복원 국가전략에서 5가지 기준 제시하며, 우선복원대상 서식지 유형과 위치를 명시할 것을 권고하였음

- 복원사업의 **시급성**(서식지 희귀성, 생물종이나 서식지에 대한 위협)
- 서식지나 생물종이 제공하는 **생태적 편익**
- 서식지나 생물종을 성공적으로 **복원할 가능성**
- 서식지나 생물종 복원에 대한 **대중적 지지**
- 서식지나 생물종이 제공하는 **사회적 · 경제적 편익**



6.1. 복원지 선정 및 평가기준 – 국외사례

미국 Lower Columbia River Estuary

미국 Lower Columbia River Estuary에서 복원 우선순위를 결정하는데 활용할 수 있는 복원 우선순위 평가체계(Restoration Prioritization Framework)를 제안

- 이 평가체계는 **두 단계 접근법**을 채택
- 첫 번째 단계(Tier I)에서는 GIS를 이용하여 제방 축조, 농업, 수상구조물, 물 흐름 제한구조물 등 **다양한 인위적 요소**의 영향을 평가하며, 이외에도 수문 연결성, 기존 기능에 관한 정보도 분석함
- 두 번째 단계(Tier II)에서는 **복원비용**, 기대되는 **기능적 변화**, **복원장소의 크기**, 복원사업의 **성공확률** 예측값 등에 관한 자료를 바탕으로 구체적인 복원사업 제안서의 우선순위를 평가함

6.1. 복원지 선정 및 평가기준 – 국외사례

미국 Peconic Estuary 서식지 복원

범주 및 지표	점수	내 용
생태적 요소	100	
• 사라진 서식지의 가치	-30	멸종위기종/위협생물종/특별관심 대상생물 종
• 훼손 정도	30	심각/보통/낮음
• 과거의 서식지 유형	8	기록 유무 및 정도에 따라 3단계로 구분
• 복원사업의 규모	10	면적에 따라 4단계로 구분
• 서식지 인접성/토지이용	20	인접 정도에 따라 5단계로 구분
• 복원목표 기능	5	영양염 제거/중 다양성/지하수 보호/야생동물 이동통로
• 서식지다양성	6	다양성 증가에 기여/미기여
• 보호대상 생물 종	16	멸종위기종/위협생물종/특별관심 대상생물 종
• 보호구역 인접성	5	인접/미인접
실현가능성 요소	100	
• 복원대상지 소유권 형태	18	네 가지 유형으로 구분
• 관련 계획과의 연관성	10	연관성 유무의 두 가지 유형으로 구분
• 복원계획 수립 단계	17	진행 정도에 따라 세 가지 유형으로 구분
• 재원마련 정도	10	재원의 일부라도 확보 유무의 두 가지 유형으로 구분
• 복원사업 성공확률	25	세 단계로 구분
• 지역사회/이용자 지지도	5	확실한지지/반대 없음/확실한 반대의 세 가지 유형으로 구분
• 복원 후 유지관리 필요 정도	15	필요 없음/소규모 관리/대규모 관리의 세 단계로 구분
공공 · 경제적 편익 요소	50	
• 공공 접근성 및 인식 제고	10	접근성 제고/인식 제고의 두 가지 항목
• 상업 및 여가 이용 제고	20	이용 정도 및 영향에 따라 다섯 가지 유형으로 구분
• 상업 및 여가 이용 생물종 편익	20	2종 이상에 편익/1종에 편익/간접 편익 세 가지 유형으로 구분

6.1. 복원지 선정 및 평가기준 – 염습지 복원사업 평가지표의 예

미국 Galveston Bay 염습지 복원

범 주	지 표	내 용
경관/복원지역 특성	육지방향 이동에 대한 장애물	염습지 확장을 방해하는 장애물 수
	인공구조물	부두, 가설도로 등 인공구조물 수
수문 특성	심각한 변화	평균수면 이상의 독 비율
	보통 변화	평균수면 이하의 독 비율
야생동식물 서식지	식생 피도	50 m 조사선에서 방형구 조사
	식생 다양성	
	외래종	서식지 외 생물 종
	표서동물	지표종(고둥, 게)의 상대밀도
퇴적층 특성	토양안정도	토양경도계 이용 토양 경도 측정
	2~4cm 식물뿌리	토양 체질 후 상대 뿌리 비율 측정
	25~27cm 식물뿌리	
	공극수 염분	전도도 이용 측정
	공극수 pH	pH 미터 이용 측정

Staszak & Armitage (2013)

- Galveston Bay의 염습지 복원지역에 대한 신속평가방법(Rapid Assessment Method) 사용
- 네 가지 범주, 13개의 평가지표를 선정 후, 지표별로 0~4점의 점수를 부여
- 범주별로 점수를 종합하여 **생태계온전성지수(Index of Ecosystem Integrity)** 계산

6.2. 복원지 선정 및 평가기준 – 5대 원칙(방향) 제안

복원지 선정 및 평가기준 5대 원칙

1. 적응적 관리(adaptive management)의 원칙

- 생태적 조건 및 사회경제적 여건의 변화를 반영하는 능동적 평가

2. 생태계 복원 목적과 목표의 명확성

- 복원지 선정기준은 복원사업의 목적과 목표에 따라 달라져야 함

3. 생태적/사회경제적 기능을 적절히 나타내는 지표의 선정

- 복원 성공에 대한 평가기준이 생태계 과정에 더 의존할 수록 목표달성 가능성 높아짐

4. 평가를 위한 충분한 시간적 범위를 설정

- 단기, 중기, 장기의 세 범주로 구분하여 지표를 선정

5. 생태계 유형별 참조생태계(reference site)의 구조와 기능 정보 확보

- 복원 시 원래 상태에 대한 정보가 필수적임

감사합니다.



부록 1. 생태계 복원으로 연안침식을 막은 사례

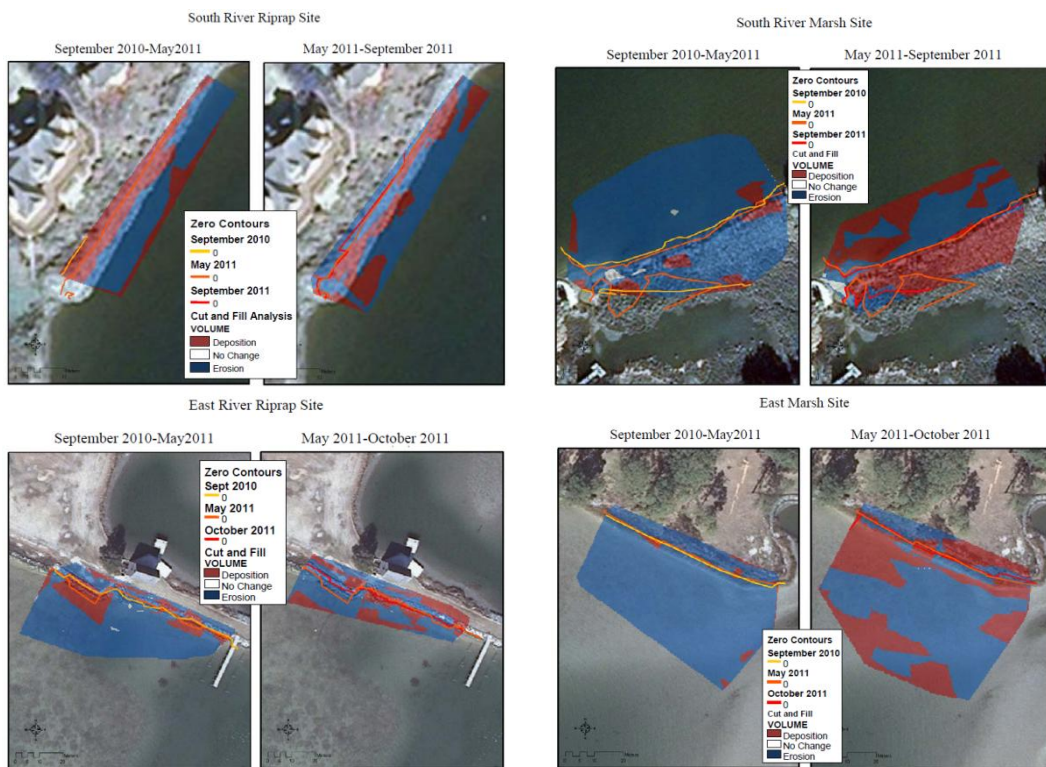
Living Shoreline

Living Shoreline



- **Living Shoreline Project:** 식물, 돌, 모래, 또는 다른 생물체를 이용 해안선 서식처의 장기적인 보호, 복원, 증대
- 식물(mangrove, marsh, 또는 seagrass), 모래, 굴 껍데기, 유기체, 또는 재활용 물질 등을 이용 높은 에너지 환경을 낮은 에너지 환경으로 만들어 줌
- **Living Shoreline의 이점:** 해안선의 침식방지, 생물의 서식환경 제공, 수질 환경 개선 효과, 여가장소 조성, 일자리 제공 등

Riprap과 marsh를 이용한 해안선 복원결과



연안침식 모니터링 연구 측정항목 및 생태기능

Ecosystem Function	Ecosystem Service	Measurement
Sediment trapping, wave attenuation	Shoreline stabilization	Profiles – before & after major storm events
Primary production support of food webs	Fisheries production	Stem counts, plant height, diversity measures
Habitat support of food webs	Fisheries production	Infauna abundance, biomass & diversity
Nutrient & Sediment filtration; Carbon cycling; Bioturbation	Water quality improvement	Epifauna & infauna abundance, biomass & diversity
Sediment composition & organic matter support of food webs	Fisheries production & shoreline stabilization	Sediment cores – OM, Total N, P, OC and grain size

부록 2. 생태계 복원으로 연안침식을 막은 사례

Oyster Reef Restoration

Oyster 복원으로 인해 기대되는 효과

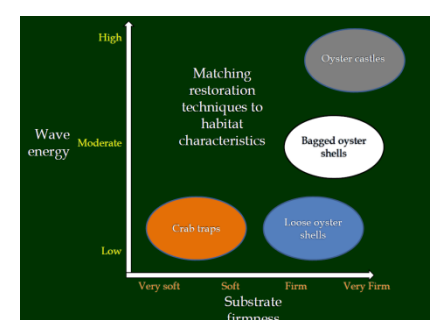
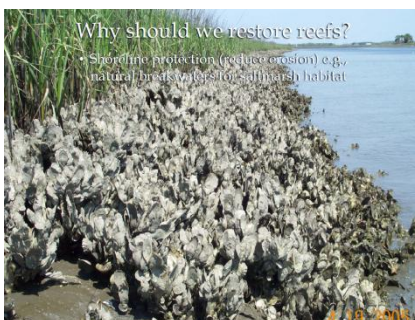
- 서식처 제공(물고기, 갑각류, 바다새, 해양포유류)
- 수질개선의 효과(수생식물의 성장을 도움)
- 연안침식을 막고 해안선 유지
- 어업 및 지역 경제 활성화

Oyster reef의 복원 방법

- Bagged oyster shell: 그물망 안에 굴 껍데기를 넣어서 설치
- Loose oyster shell: 굴 껍질을 연안가에 흩뿌림
- Oyster castles: 구조물을 성처럼 쌓아 올림
- Crab trap: 그물망에 굴이 달라붙어 성장할 수 있도록 설치

Oyster reef의 복원 사업 결과

- 복원 실시 후 4년 만에 눈에 띄게 연안침식 감소
- 복원대상지의 기질의 경도나 파도 에너지의 강약에 따른 적합한 방법이 제시되어 있음
- 복원서식처의 특성에 맞는 방법을 사용하는 것이 중요

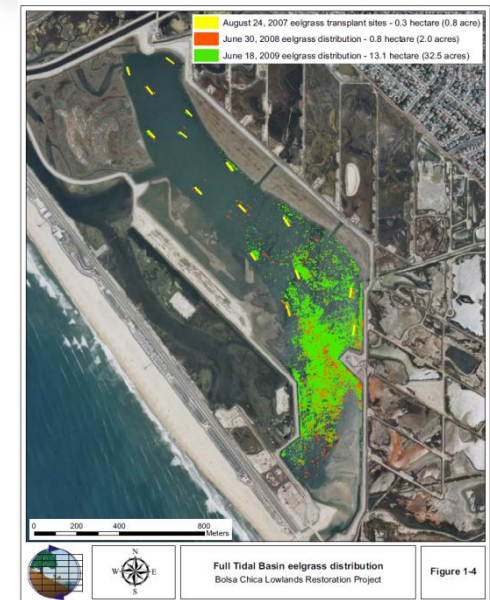
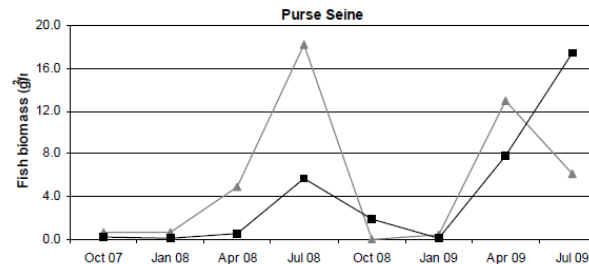
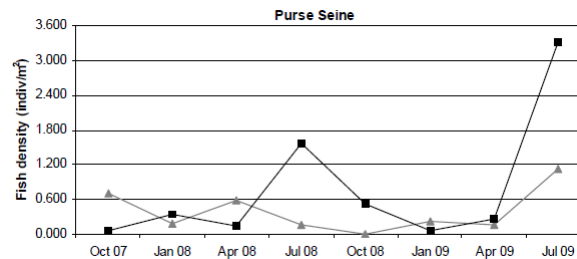


부록 3. 생태계 복원으로 친수공간 조성사례

Bolsa Chica Lowlands Restoration

미국 캘리포니아주 Bolsa Chica 습지

- 복원: 방목장, 오리사격장, 유전 등으로 사용되던 연안습지를 습지의 50% 가량이 자연적인 조석의 영향을 받을 수 있도록 해수유통을 유통시켜 습지생태계에 새로운 활력을 불어넣음(reinvigorate)
- 염생식물 군락지 면적 확대되어 염습지로서의 본연의 모습 회복
- 염습지 내 어종 증가: 복원 직후인 2007년 19종에서 2009년 47종으로 증가
- 해조류 서식지 확대
- 조류 서식 증가: 새로 조성된 습지로 인해 조류가 총 166종 관찰되었으며, 멸종위기종인 제비갈매기, 흰물떼새 등이 서식하는 것이 확인 됨.



2014년 워크숍

2014. 03. 21

충청남도 염습지 및 하구관리의 패러다임



환경생태연구부 이 상 진
(lsjin@cdi.re.kr)

충청남도 염습지 및 하구관리의 패러다임

I. 서론 /1

II. 하구 및 갯벌의 가치와 간척의 역기능 /3

III. 충남의 갯벌현황과 간척사업 /6

IV. 충남의 간척사업의 패러다임 변화 /16

V. 결론 : 간척지 하구복원의 추진방안 /19

부록 1. 간척지 하구복원 관련 법률 및 실행방안 /22

부록 2. 충청남도의 단천하구 현황 /27

I. 서론

① 충청남도의 염습지(이하 갯벌)와 연안은 높은 가치가 있으나 많은 훼손이 있어 계획적으로 관리하여야 한다.

○ 우리나라 연안은 세계 최고 수준의 해양생물 다양성(4,874종)을 유지하고 있으며, 연안 서식 해양생물의 생산성과 다양성 유지를 위한 노력이 필요하다.

– 특히, 우리나라 염습지에는 유네스코 세계유산으로 지정된 와덴 해(독일, 덴마크, 네덜란드) 갯벌보다 4.3배 많은 생물(1,141종)이 서식.

○ 충청남도의 연안은 다른 서해안과 달리 바다로 돌출되어 있고, 수심이 매우 깊으며 경사도가 높은 연안과 복잡한 해안선을 가지고 있다. 파도와 조류가 만들어 놓은 다양한 해안특성으로 우수한 수산물뿐만 아니라 해안관광자원으로서 가치를 지니고 있다.

– 충남 갯벌의 가치는 연간 22,676억 원(해양수산부, 2013년)으로 추정.

○ 이처럼 충청남도 서해안은 매우 높은 경제적인 가치와 다양하고 좋은 해안을 지니고 있음에도 불구하고 대규모 간척사업에 의해 갯벌과 자연스런 해안선이 상당한 부분이 소멸되어 더 이상 훼손 될 경우에는 지속가능한 미래자원을 담보할 수 없다.

○ 따라서 충청남도는 매우 높은 해안자원의 지속가능한 미래가치를 빠른 시일 안에 찾아내어, 현재의 상황을 냉철하게 판단하고 미래의 현명한 연안관리 방향을 설정하여야 한다.

② 과거 농경지와 산업용지 확보를 위한 간척사업에서 가치를 향상시키는 복원정책으로 패러다임의 변화가 필요하다.

○ 하굿둑 건설에 의한 치수정책은 홍수피해, 해일피해, 용수확보를 동시에 해결한다는 장점들과 함께, 부가적으로는 주변 하구갯벌의 간척효과, 도로건설 등을 동시에 얻을 수 있는 방법으로 전 세계의 많은 나라들이 과거에서 부터 일반적으로 취해오던 정책이다.

○ 우리나라에서도 예외 없이 많은 곳에서 식량증산과 경제성장, 재해예방 등을 위해 간척사업을 시행하여 왔다.

간척사업 현황은 1965년부터 2020년까지 총 135천ha의 간척지를 조성할 계획으로 2012년 말까지 95천ha(70%)의 간척지를 준공¹⁾하였고 나머지 40천ha는 현재 공사 중²⁾에 있다.

<표 1> 간척지 조성 현황 (단위 : 천ha)

구 분	대상면적	준 공			공 사 중	
		소 계	처 분	미처분	농 업	비농업
계	135 (201지구)	95 (196지구)	82	13	17(5지구)	23(3지구)
정부시행	95 (199지구)	55 (194지구)	42	13	17(5지구)	23(3지구)
민간시행	40 (2지구)	40 (2지구)	40		-	-

자료 : 농림축산식품부

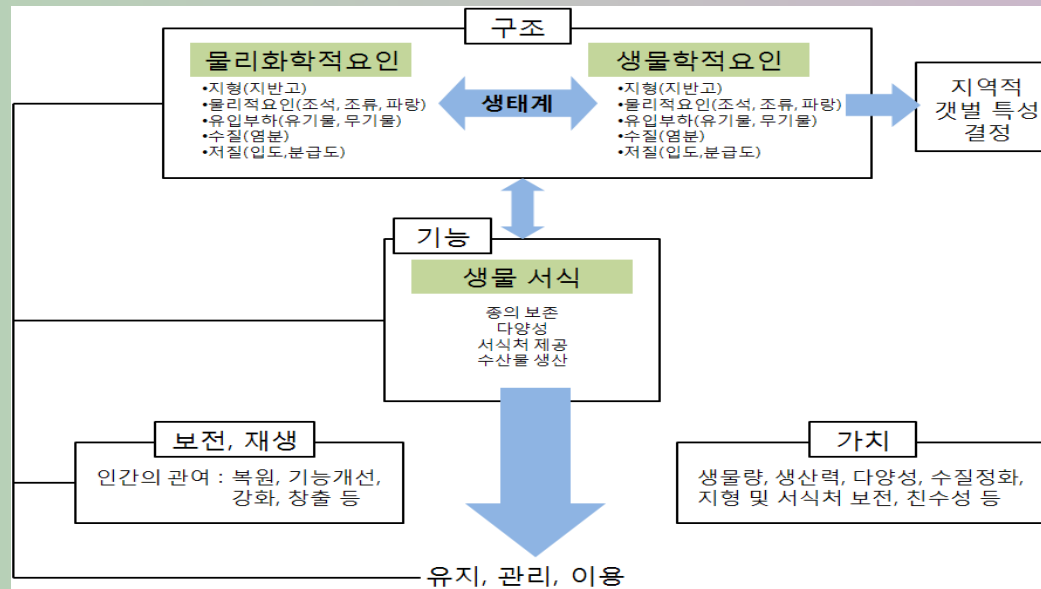
- 한편, 간척사업 과정에서 농업용수 및 공업용수 등을 확보하기 위하여 건설되는 하굿둑과 방조제로 인하여 기수역이 상실되고, 강과 하천 하구의 물 순환이 반폐쇄적으로 변화된다. 이로 인한 용존산소농도의 감소, 유기물 오염원 축적 등으로 수질문제가 대두되고 용수의 활용마저 제한적으로 작용하고 있다. 뿐만 아니라 하천과 바다의 수중생태계가 단절시키고, 단기적으로 생태계가 교란됨은 물론 장기적으로 수산자원의 감소를 유발하게 된다.
- 충청남도는 훼손된 연안의 갯벌과 하구의 기능을 복원하여 가치를 되찾는 정책을 수립하여 추진하여야 할 시기이지만, 기본적인 개념과 원칙이 정립되지 않아서 갯벌과 하구기능을 복원하는 정책추진을 어렵게 하고 있다.

1) 준공된(95천ha) 간척지 중 82천ha는 매각되어 주로 벼 재배로 활용되고 있고, 13ha는 미처분 상태로 일시경작(벼) 중에 있음.
2) 현재 공사중(40천ha) 중 17천ha는 농업적으로 활용할 계획이나, 23천ha는 산업용지(새만금), 기업도시(영산강) 등은 비농업적으로 활용할 예정임.

II. 하구 및 갯벌의 가치와 간척의 역기능

① 하구와 갯벌은 환경적 측면과 경제적 측면에서 가치가 매우 높다.

- 갯벌과 하구는 환경적인 측면에서 가치가 매우 높은 지역이다. 갯벌은 육상생태계와 해양생태계를 연결하는 **점이대 지역**으로 두 생태계의 완충기능을 가지고 있다. 갯벌의 기능 중 중요한 것은 자연정화 활동으로 흔히 갯벌을 '**자연의 콩팥**' 이라고 부른다. 갯벌에 서식하는 많은 생물들은 염생식물과 함께 하천에서 바다로 유입된 육상의 **오염물질을 분해**하는 정화조와 같은 역할을 한다.
- 하구의 경우 해수와 담수가 상시적으로 교차하는 지역으로 생물다양성으로 인한 자연생태계의 가치가 매우 높은 **수산자원의 산란 및 서식에 중요한 역할**을 하고 있는 곳으로 물 순환이 제대로 이루어지지 않는다면 생태적인 중요기능이 상실되어 연안생태계 및 수산업까지 나쁜 영향을 미치게 된다.
- 하구와 갯벌은 어·패류의 생산 및 서식지 기능과 태풍 및 홍수의 완충 기능이 탁월하고, 인간의 심미적으로도 그 가치가 중요하게 부각되는 등 **환경적인 측면과 경제적인 측면 모두에서 가치가 매우 높은 지역**이다.



자료 : 국토해양부, 2008.

[그림 1] 갯벌 생태계의 구조, 기능, 가치의 상호관계

② 하구와 갯벌의 기능은 매우 다양하다.

- 하구는 담수와 해수의 혼합지대로, 풍부한 영양염류를 바탕으로 저서생물, 회유성 어종 등이 다양하게 서식하는 생태계의 보고이다.
- 염생식물과 함께 육상에서 바다로 유입된 육상의 오염 물질을 분해하고, 부영양화의 원인물질인 질소, 인 등의 영양염류를 흡수하여 성장하면서 천연의 정화조와 같은 역할을 한다.
- 태풍·홍수, 해수면 상승, 해안침식 등의 급격한 변화를 완화시키는 완충역할을 한다.
- 낚시·해수욕·아름다운 경치 등 레저공간으로 이용되기도 하고, 자연탐구·조류관찰·학술연구 등의 대상으로서의 중요한 가치를 지니고 있다.

③ 하구와 갯벌의 가치가 농경지의 가치보다 월등하다.

- 과학전문지인 네이처(Nature, '97)에 의하면, 갯벌의 생태적 가치는 1ha 당 9,900달러로 농경지의 가치보다 100배, 하구지역(기수역)은 250배 이상의 가치를 가지고 있는 것으로 평가하였다.

※ 1km²당 가치(US\$) : 기수역 2,283,200 / 갯벌 990,000 / 농경지 9,200

- 우리나라 갯벌의 연간 총 경제적 가치(해양수산부, '13)는 약 16조원으로 단위면적(1km²)당 연간 63억 원으로 추정하고 있다.

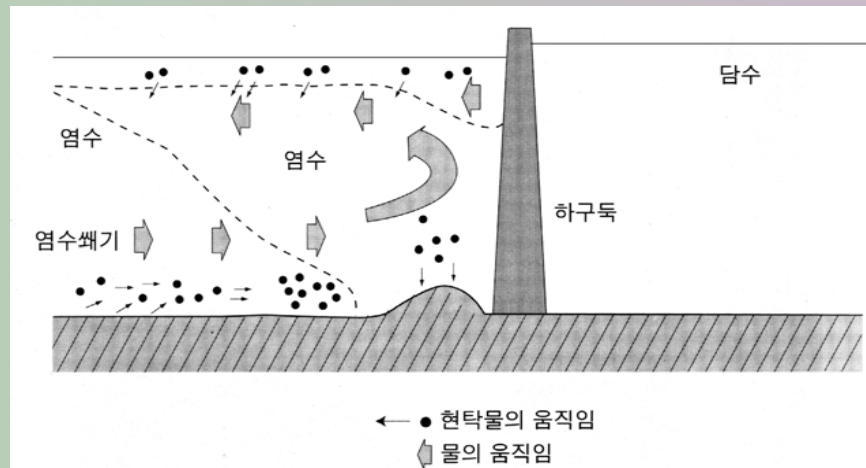
<단위: 억원/km²/년, '12년 12월 기준>

항목	수산물 생산기능	수질 정화기능	여가 제공기능	서식처 제공기능	재해방지기능	보존 가치	합계
	17.5	6.6	2.5	13.6	2.6	20.3	63.2

④ 반면 간척사업은 여러 가지 문제점을 함께 내포하고 있다.

- 전 지구적으로 해수면의 상승은 에너지를 강화시켜 해안지역에서 조류와 조석의 물질운반력 또는 토사의 퇴적보다는 침식을 가속화시키고 있다. 또한, 하구지역 모래의 결핍은 모래를 공급하는 하굿둑 혹은 상류지역에 설치된 댐의 영향으로 알려지고 있고 있으며, 모래 결핍은 결국 해안침식(전 지구적으로 약 70% 이상)으로 이어지고 있다.

- 영종도 신공항, 금강 및 영산강 하굿둑, 새만금 방조제 등의 인공구조물은 육지로부터 공급되는 퇴적물의 양을 감소시켜 갯벌이 위협을 받고 있음.
- 더 큰 문제는 농지확보를 위한 **간척지**가 기존의 농경지보다 더 **범람에 취약하고**, 해수욕장 주변의 **건축물을 보호하기 위해 축조한 방조제**는 해수욕장의 **모래를 유실**시키는 등 피해가 가중될 수 있다.
- 간척사업으로 인한 갯벌의 소실과 방조제 및 하굿둑 건설사업은 광활하게 식생경관을 형성하고 있던 **염생식물이 많은 지역에서 사라졌고**, 많은 **해양생물의 서식처 및 생계수단의 변화와 파괴**를 초래하게 되었다.
- 하굿둑 및 방조제의 축조는 **유속의 감소로 담수호의 환경변화가 중장기적**으로 나타난다.
 - 해수유동량 감소, 물 순환 약화, 세립 퇴적물 축적, 생물생산량 감소, **자정작용 약화**, 생물 서식처 파괴, 수질오염물질 축적, 빈산소층 증가, 악취 발생, 녹조 현상, 생태계 순환고리 차단, 연안 침식, 퇴적물 준설비용 증가, 환경재해 발생 등
- 또한, **하굿둑 하류에도 물 순환이 차단되어 문제가 발생한다.**
 - 하류측은 오히려 **유기물이 부족한 빈영양 상태**를 초래. 그렇지만 조석의 작용에 의하여 저층에 퇴적된 유기물 입자는 염수빼기에 의해 독에 가까운 곳으로 운반되어 비교적 좁은 범위에 집중적으로 퇴적.
 - 이처럼 **하굿둑의 하류에서 저층의 빈산소층의 형성은 생태계의 문제**를 야기할 수 있으며 장기적으로 연안환경을 피폐화 시키는 역할을 하게 됨.



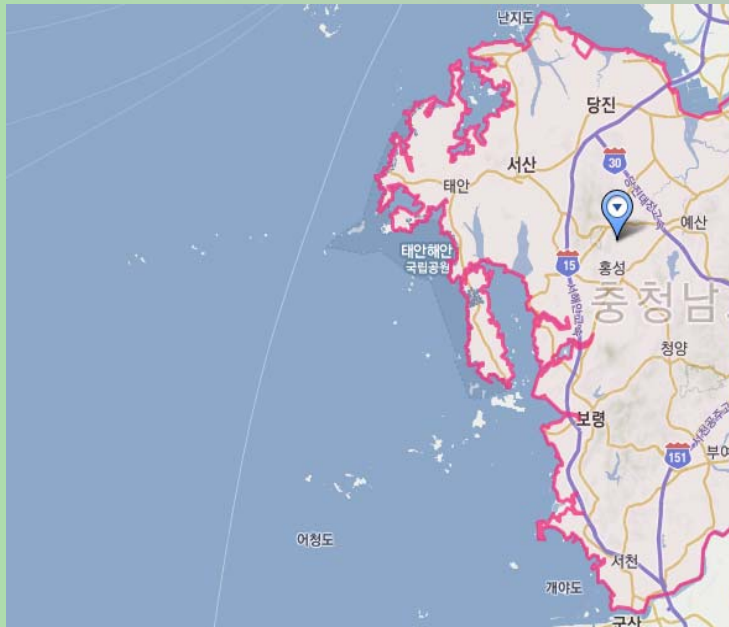
[그림 2] 하굿둑 하류의 물 순환차단

Ⅲ. 충남의 갯벌현황과 간척사업

① 대부분 해안선이 일련의 직선화되었다.

○ 충청남도 해안지역은 갯벌을 간척한 해성층적평야와 표고 200m 미만의 침식기원의 구릉지로 형성된 노년기 지형 대부분이다. 또한 인위적인 지형변화가 심하게 일어난 지역으로, 과거에는 조수간만의 차가 심하여 리아스식 해안을 이루고 있으며 갯벌이 대규모로 발달되어 있었다. 최근 국가공단 및 하굿둑, 방조제 건설 등의 간척사업으로 인하여 일부 구릉지를 제외한 대부분 해안선이 일련의 직선구간으로 이루어지게 되었다.

[그림 3] 충남지역의 해안선 변화



<표 2> 갯벌 주변지역의 해안선 현황

구분	전체			육지부			도서부		
	총길이	자연 해안선	인공 해안선	총길이	자연 해안선	인공 해안선	총길이	자연 해안선	인공 해안선
전국	11,914.05 (100.0)	10,406.20 (87.3)	11,507.85 (12.7)	6,228.42 (100.0)	4,953.28 (79.5)	1,275.14 (20.5)	5,685.63 (100.0)	5,452.92 (95.9)	232.71 (4.1)
갯벌 주변	계	10,772.35 (100.0)	9,583.70 (89.0)	5,246.88 (100.0)	4,280.79 (81.6)	966.09 (18.4)	5,525.47 (100.0)	5,302.91 (96.0)	222.56 (4.0)
	경기 인천	1,174.22 (100.0)	893.64 (76.1)	543.65 (100.0)	306.95 (56.5)	236.70 (43.5)	630.57 (100.0)	586.69 (93.0)	43.88 (7.0)
	충남	978.34 (100.0)	865.07 (88.4)	113.27 (11.6)	579.96 (84.0)	110.33 (16.0)	288.08 (100.0)	285.11 (99.0)	2.97 (1.0)
	전북	504.41 (100.0)	435.24 (86.3)	69.17 (13.7)	205.95 (77.8)	58.81 (22.2)	239.65 (100.0)	229.29 (95.7)	10.36 (4.3)
	전남	5,540.01 (100.0)	5,120.41 (92.4)	419.60 (7.6)	2,103.61 (100.0)	1,810.96 (86.1)	3,436.40 (100.0)	3,309.45 (96.3)	126.95 (3.7)
	경남 부산	2,233.64 (100.0)	1,961.00 (87.8)	272.64 (12.2)	1,403.46 (100.0)	1,161.54 (82.8)	830.18 (100.0)	799.46 (96.9)	30.72 (3.7)
	제주	341.73 (100.0)	308.34 (90.2)	33.39 (9.8)	241.14 (100.0)	215.43 (89.3)	100.59 (100.0)	92.91 (92.4)	7.68 (7.6)

자료 : 국토해양부, 2009

② 충남의 갯벌 면적은 약 360km²로 우리나라의 14.4%에 불과하다.

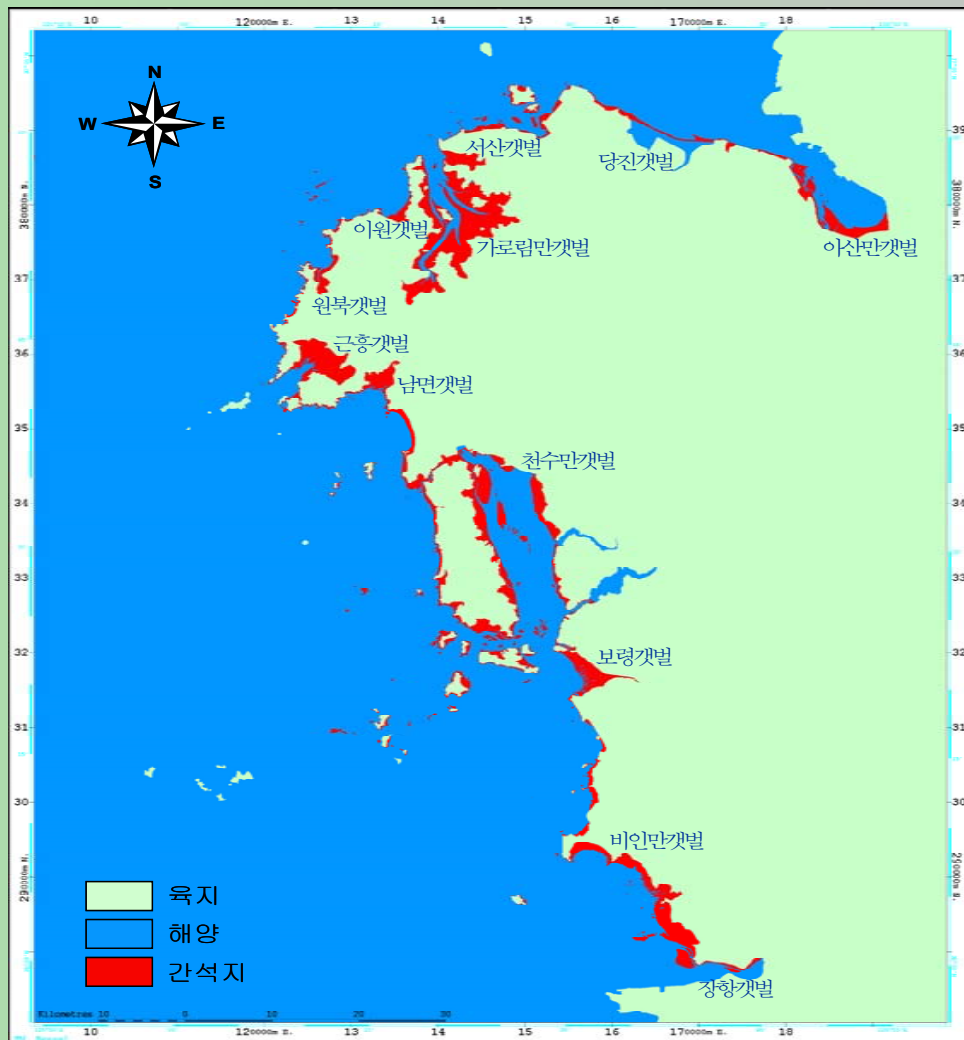
- 우리나라 갯벌은 지반 토질 또한 방조제 축조 및 토지로의 이용에 적합하여 시공이 용이하여 간척 사업비가 월등히 적게 소요된다. 이러한 이유 등으로 반세기 동안 세계에서 간척사업이 가장 활발했던 곳은 네덜란드의 북해안과 우리나라의 서해안인 것으로 알려졌다.
- 우리나라 서·남해안의 갯벌은 약 2,489.4km²이며, 그 중 약 84%인 2,109.7km²가 서해안 지역에 분포한다.
 - 경기만과 충청남도의 해안은 큰 조차와 얕은 바다, 육상퇴적물의 풍부한 공급, 비교적 양호한 해안 굴곡과 섬들의 분포 등 모든 조건을 고루 갖추고 있기 때문에 갯벌이 넓게 발달될 수 있는 조건.
 - 전남 지역이 약 41.7%로 가장 많으며, 인천·경기 지역이 약 35.1%, 충남지역이 약 14.4%, 전북 4.7%, 경남·부산 지역이 약 4.1%의 비율.
- 충남 갯벌은 7개 시·군에 걸쳐 있으며 2008년을 기준으로 약 358.8km²이다. 그 중 태안군이 38.6%로 가장 많으며, 다음으로 서천군 지역이 약 19.9%, 서산시가 약 18.8%, 보령시가 9.1%, 당진시가 약 7.8%의 비율로 분포한다.

<표 3> 충남 갯벌의 분포 현황

<단위 : km², %>

시·군	면적(km ²)	비율(%)
아산시	6.5	1.8
당진시	28.1	7.8
서산시	67.3	18.8
태안군	138.4	38.6
홍성군	14.4	4.0
보령시	32.8	9.1
서천군	71.3	19.9

- 그러나 충남의 갯벌은 1970년대 이후부터 지속적으로 개발되었고, 지난 십년 동안에만 충청남도 내의 갯벌 중에 약 40%가 사라졌다. 충남서해안의 대표적인 간척사업으로는 천수만, 석문지구, 아산만, 보령시 일대의 홍보지구 간척사업 등이다.
 - 도내 간척·매립 : 51개소 57,415ha ※ 전국의 88% 차지
 - 갯벌의 지속적인 감소 추세 ('87년) 434.2km² → ('08년) 358.8km²



아산만 갯벌 당진 갯벌(안섬포구) 서산 갯벌(대산읍) 가로림만 갯벌(대산읍)



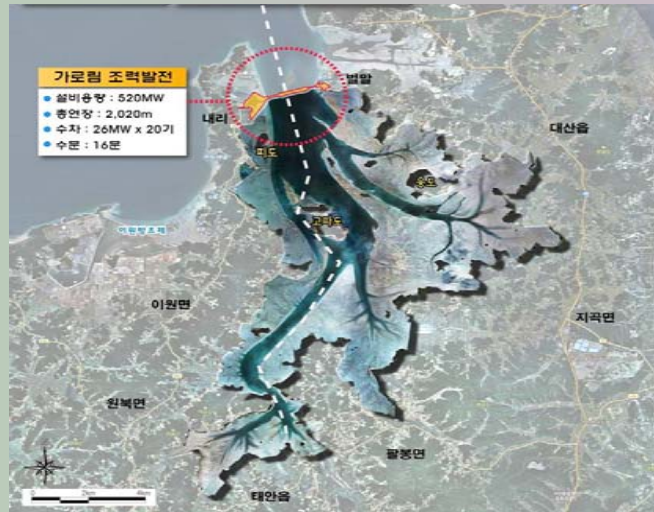
이원갯벌(원북면) 원북 갯벌(원북면) 근흥 갯벌(근흥면) 남면 갯벌(남면)



천수만 갯벌(남면) 보령 갯벌(주포면) 비인만 갯벌(마서면) 장항 갯벌(장항읍)

[그림 4] 충남지역 갯벌 분포도 및 주요전경

- 이제는 가로림만 갯벌이 거의 유일하게 남아 있는 대형 내만 갯벌이라고 할 수 있다. 그러나 가로림만 조력발전소 댐 건립계획이 구체화 되면서 연안 물 환경, 갯벌 보전, 생태계 훼손 등을 둘러싼 주민들과 찬·반 대립이 격화되면서 지역갈등이 빚어지고 있다.



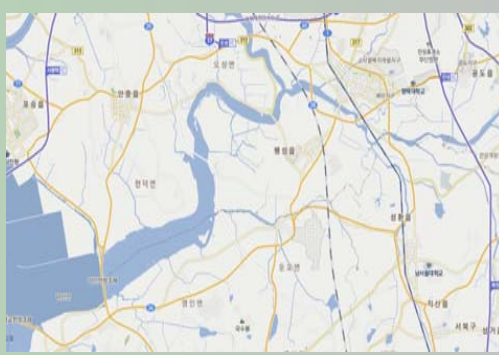
[그림 5] 가로림만 조력발전소 건립예정지

- ③ 해수유통이 제한된 하구호의 수질이 나빠지고 있으며, 하천은 대부분 '달한하구' 이다.

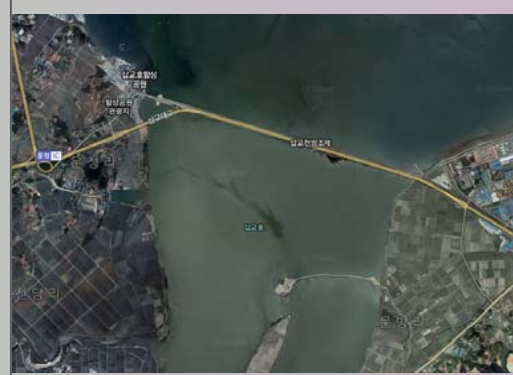
- 하구호의 물 순환이 차단되어 수질오염농도가 점차적으로 상승하는 등 부영양화가 가속되어 여러 가지 문제점이 발생하고 있다

- 삽교호 : '11년 수질조사 결과 5등급(농업용수 기준 4등급 초과)
- 간월호·부남호 : 5~6등급
- 홍성호 COD 10.1mg/L, 보령호 : COD 9.9mg/L(4등급 기준 8.0 초과)
- 금강호 COD : ('90년) 4.4 ~ 5.2mg/L(3등급) → ('12년) 7.7 ~ 8.8mg/L(4등급)

- 하구호는 11개소이다. 이중 아산호는 경기도와 금강호는 전라북도과 연결하고 있다. 홍성호와 보령호는 수질문제 등으로 인하여 민물담수를 유보하고 있다.



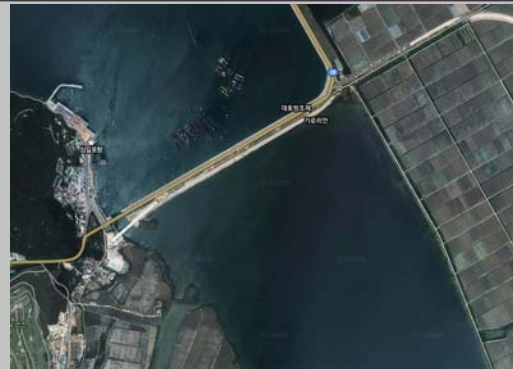
아산호 : 아산시 인주면 공세리



삼교호 : 당진시 신평면 문정리



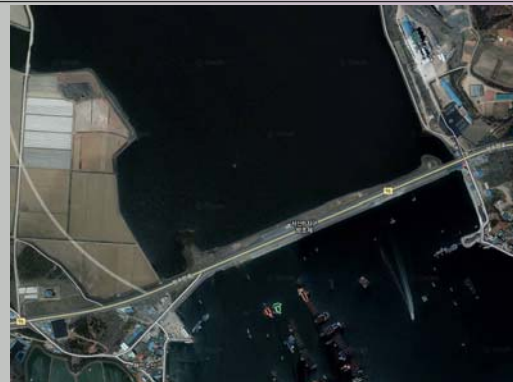
석문호 : 당진시 송산면 가곡리



대호호 : 당진시 석문면 초락도리



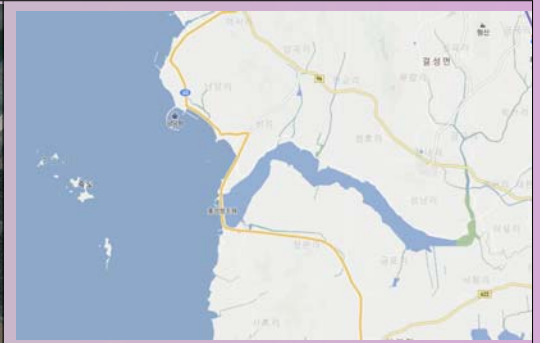
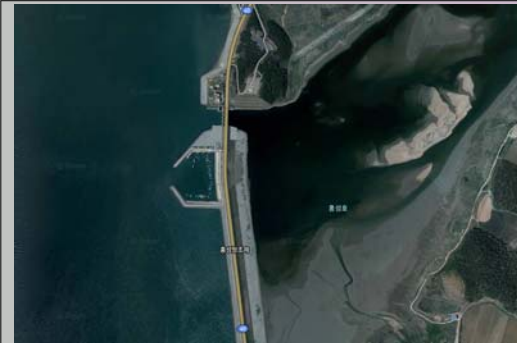
이원호 : 태안군 원북면 방갈리



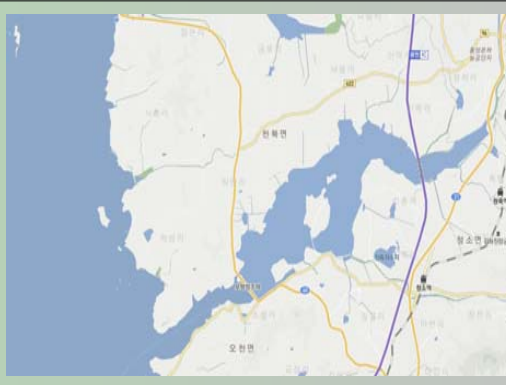
부남호 : 태안군 남면 당암리



간월호 : 서산시 부석면 간월도리



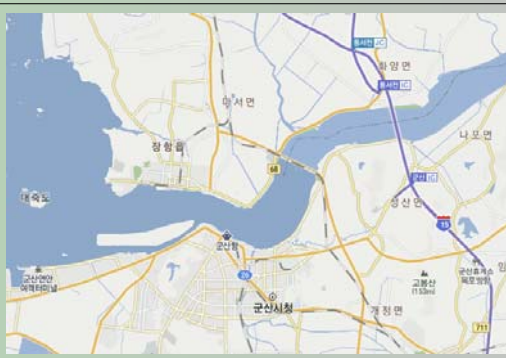
홍성호 : 홍성군 서부면 신리



보령호 : 보령시 오천면 소성리



부사호 : 서천군 서면 부사리



금강호 : 서천군 마서면 도삼리

자료 : Daum 지도 (<http://map.daum.net>) 위치검색

[그림 6] 충남의 하구호 현황

○ 우리나라의 방조제 현황은 총 1,611개소이다. 이중 충청남도에 준공된 방조제는 279개소로 전라남도(989개)에 이어 2번째로 많다.

- 충청남도에 위치한 방조제의 관리주체별로는 국가 20개소, 충남도 250개소 기타 미지정(개인) 9개소 임. 그 외 미준공된 방조제는 1개소(부사지구)로 보령시와 서천군간

행정구역 미결정(양 지자체 미합의)으로 사업 준공이 지연되고 있음.

- 한편, 전국 권역별 하천 및 하구의 분포 현황을 보면 3,832개 하천 중에서 해안지역에 하천 종점이 위치한 하구는 463개이다. 이중 228개(약49%)가 '달힌하구'인 반면 충청남도의 경우 약 80%가 달힌 하구이다.

<표 4> 충남연안 하천 및 하구현황

번호	명 칭	구 분	위 치	비 고
1	밀두천	달힌하구	아산시 인주면 밀두리	
2	초대천	달힌하구	당진시 신평면 매산리	
3	서원천	달힌하구	당진시 송악읍 고대리	
4	반계천	달힌하구	태안군 원북면 청산리	가로림만, 마산저수지
5	방길천	열린하구	서산시 팔봉면 양길리	가로림만
6	어은천	달힌하구	서산시 팔봉면 어송리	가로림만, 술감저수지
7	삭선천	달힌하구	태안군 태안읍 산후리	가로림만
8	갈두천	달힌하구	태안군 원북면 청산리	가로림만
9	신두천	달힌하구	태안군 원북면 신두리	하천명 확인요
10	충원천	달힌하구	태안군 원북면 동해리	하천명 확인요
11	소근천	달힌하구	태안군 소원면 소근리	하천명, 염전 확인요
12	만리천	달힌하구	태안군 소원면 신덕리	하천명, 규모 확인요
13	용요천	달힌하구	태안군 근흥면 안기리	
14	상황천	달힌하구	홍성군 서부면 상황리	
15	차동천	달힌하구	홍성군 서부면 거차리	
16	송천천	달힌하구	홍성군 서부면 어사리	
17	교성천	열린하구	보령시 오천면 영보리	
18	송학천	열린하구	보령시 주교면 고정리	
19	봉당천	달힌하구	보령시 주교면 은포리	
20	신대천	달힌하구	보령시 대천2동	
21	대천천	열린하구	보령시 대천2동	
22	남포천	달힌하구	보령시 남포면 양항리	
23	비인천	달힌하구	서천군 비인면 선도리	
24	종천천	달힌하구	서천군 종천면 당정리	
25	당정천	열린하구	선천군 종천면 당정리	
26	판교천	달힌하구	서천군 종천면 장구리	
27	솔리천	달힌하구	서천군 장항읍 송림리	
28	송내천	달힌하구	서천군 장항읍 장암리	소규모, 제외여부 검토
합계	열린하구5, 달힌하구23			

○ 충남지역에 열린하구는 5개 하천에 불과하다.



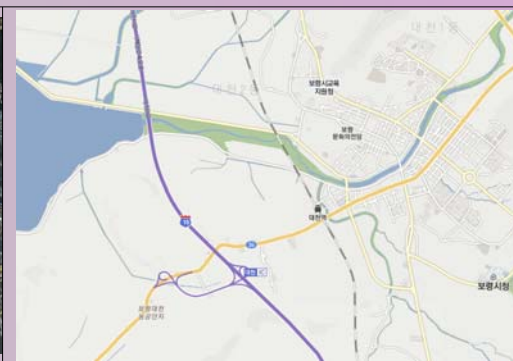
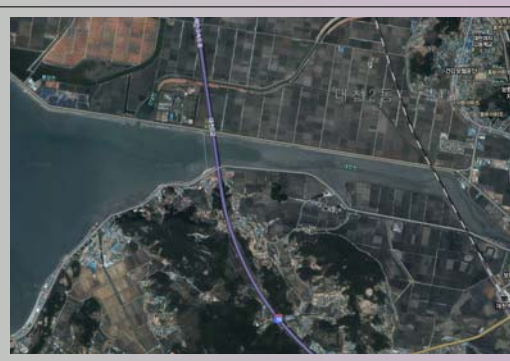
방길천(가로림만) : 서산시 팔봉면 양길리



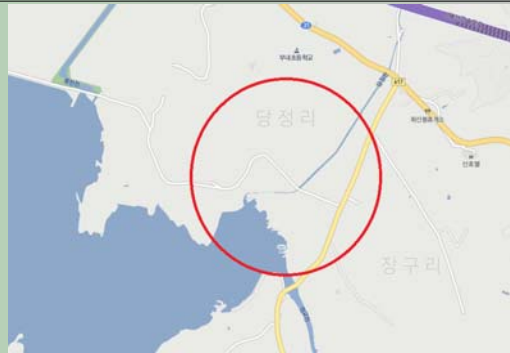
교성천 : 보령시 오천면 영보리



송학천 : 보령시 주교면 고정리



대천천 : 보령시 대천2동



당정천 : 서천군 중천면 당정리

[그림 7] 충남의 열린하구의 하천현황

○ 그 외 나머지 서해연안에 유출하는 하천의 하구는 갑문과 제방에 의해 대부분 닫혀있어 물 흐름에 제한적으로 작용하고 있다.

(부록 2) “충청남도 닫힌하구 현황” 참조 23하천

IV. 충남의 간척사업의 패러다임 변화

① 주요 국가들은 이미 복원사업을 시행하고 있다.

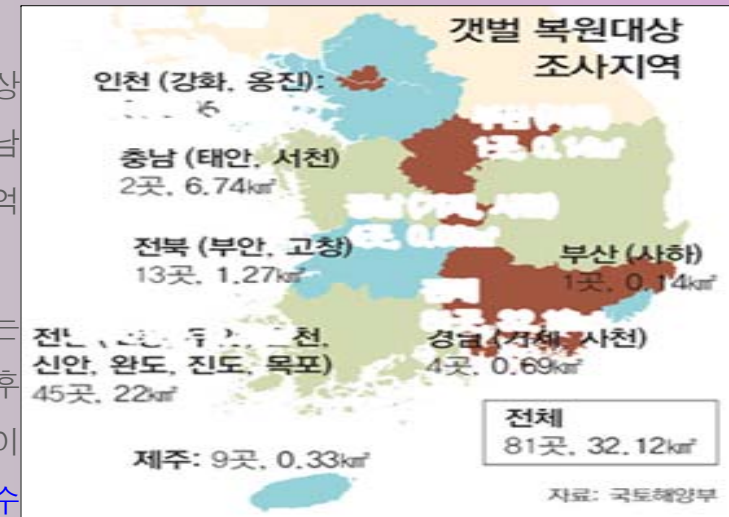
- 국제적으로 갯벌의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 또한, 하구를 포함한 갯벌은 해양생물의 산란장, 자연정화, 연안보호 등 환경적으로 중요한 역할을 하는 것으로 널리 인식되고 있어 최근 들어 많은 나라들의 관심 대상이 되고 있는 지역이다.
- 하구와 갯벌은 해양생물의 산란장, 자연정화, 연안보호 등 환경적으로 중요한 역할을 하는 곳으로 생태적·경제적 가치를 환산할 수 없을 만큼 무궁무진하다는 사실을 인식하고 있는 추세이다. 주요 선진국 들은 해수유통 단계를 넘어서 기존의 간척지 제방이나 육지화한 땅을 허물어 간척하기 이전의 상태로 돌려놓는 이른 바 ‘역간척’사업이 네덜란드를 비롯하여 미국, 독일, 일본 등의 여러 선진국에서는 시행되고 있다.
- 독일과 네덜란드, 덴마크는 유럽 최대의 갯벌인 ‘바덴 해’ 갯벌을 보호하기 위해 1978년부터 협정을 맺고 간척사업을 중단했다. 네덜란드에서는 1935년부터 방조제 건설과 간척지 조성 등으로 갯벌이 줄어들었다. 2001년부터 방조제를 철거하고 갯벌을 복원하기 시작했다.
 - 특히, 국립공원으로 지정하기까지 15년간에 걸쳐 찬반 논쟁과 많은 갈등이 있었던 독일 쉴레스비히-홀슈타인주 갯벌국립공원은 유럽 최대의 국립공원으로 유명함.
- 미국은 갯벌의 50% 이상이 훼손된 ‘염습지 계획·보호·복원법’을 시행해오고 있는데, 2005년부터 1만2천140km²에 달하는 갯벌 복원사업을 진행 중이다.
 - 2004년 조지 W 부시 당시 미국 대통령은 2005~2009년 1만2140km²의 갯벌을 복원하겠다고 발표했다. 부시 행정부는 2005~2007년 30억 달러를 투자해 예정보다 1년 정도 일찍 사업을 마쳤고 복원 면적도 2430km²나 추가했음.
 - 샌프란시스코 만의 경우 폐염전(64.7km²)을 갯벌로 복원하고 있다. 루이지애나 연안과 메릴랜드 주 포플러 섬은 바닷물의 침식으로 사라진 갯벌을 다시 조성하고 있다. 루이지애나 연안 복원에는 2050년까지 13억 달러가 투입될 예정.
- 일본은 1980년대부터 지난 50년간 40%를 잃어버렸던 갯벌의 복원사업을 추진하고 있다. 현재까지 1200ha를 복원했으며 2,300ha를 더 되살릴 계획이다. 과

거 어패류가 풍부했던 도쿄만의 경우 매립사업으로 136km²의 갯벌이 현재 10km²만 남았다.

- 일본은 갯벌 복원뿐만 아니라 인공갯벌 조성에도 적극적이다. 최근에는 파낸 준설토를 바다에 버릴 수 없게 되자 이를 갯벌 복원사업에 재활용하고 있음.

② 우리나라에서도 연안 및 하구복원에 대한 관심이 높아지는 추세다.

- 지역별로 상황은 다르지만, 당시 국토해양부는 2008년 지방자치단체를 대상으로 갯벌 복원 대상지를 조사했는데, 전국 15개 시군이 81곳(32.12km²)을 갯벌로 복원할 것을 희망했고, 그 중 전남이 42건(22km²)으로 가장 많았다. 한편, 전북 고창이 우선 사업대상지로 선정돼 2012년까지 159억 원을 들여 갯벌 복원사업이 추진되고 있다.
- **시화호의 경우** 남전천, 동화천, 반월천, 신길천, 안산천 등 5개 하천을 막은 하구호로, 당초에는 농지 및 산업단지 용수 공급을 위한 담수호로 계획하였다. 그러나 1994년 1월 방조제 완공 이후 공장 오폐수 및 생활하수 유입으로 수질 악화되어 많은 수질개선노력에도 불구하고 결국 '97년 이후 해수를 유입하기 시작했다. 2000년 12월 정부는 시화호의 해수화를 선언하기에 이르렀고 해수 유통 확대와 동시에 에너지를 생산하기 위한 '조력발전소'를 건설하였다.



③ 이제 충청남도는 간척사업으로 조성한 하구호부터 평가하여 단계별 복원사업을 시행하여야 한다.

- 민선5기 하구 복원의 필요성을 인식하고 있는 충청남도(연안 및 하구 생태복원 TF 팀)는 연안 및 하구 생태복원 계획을 추진 중에 있다. 이중 언론 등에 의해 지속적으로 수질 문제가 제기된 곳과 중앙부처에서 복원 필요성이 제기되는 곳을 우선 복원대상으로 검토하고, 계획을 수립하는 단계이다.
- **홍보지구** 농업용수 공급을 목적으로 총사업비 4,832억 원을 투입하여 1991년부터 2016년까지 추진예정인('12년까지 3,999억원 투자/83% 진행) 홍성호와 보령호는 방

조제를 완공(각각 2001.12, 2000.12)하였으나 상류유역의 가축사육량이 크게 증가(7.8배)하여 수질농도 상승으로 인한 담수를 하지 않고 있는 하구.

- **금강호**는 충남·전북에 농·공업용수 공급을 목적으로 1983.11부터 1990. 10까지 약 8년간 1,010억원 사업비로 설치하였으나, 수질악화, 퇴적토 문제, 해수유통을 통한 생태복원, 농업용수 확보 등의 문제로 서천군과 군산시간 갈등이 상존하는 하구.
 - **간월호**와 **부남호**는 농경지 확보와 농업용수 목적으로 1995년 준공된 시설이나 하류천수만 어장의 황폐화 등의 이유로 호소수를 방류가 제한되어 오염물질이 점차 축적되어 가고 있는 상태에서(수질: 5~6등급) 친환경농산물 인증을 위한 농업용수 수질 기준인 4등급을 초과하고 있기 때문에 상·하류간 갈등이 상존하는 하구.
 - **종천천 하구**는 방조제 789m, 배수갑문 13련 시설로 한국농어촌공사에서 관리하고 있음. 중앙부처 주도로 수중보, 하굿둑 등 철거, 배수갑문 구조개선, 염습지 기능개선, 하구 물 순환 복원, 기수역 하구 습지 복원 등의 목표로 720억 원의 국비로 5년('13년~'17년)간 하구 생태복원 사업을 추진하는 하구.
- **또한**, 간척지의 농업 기능이 점차 약화되고, 담수호의 수질오염이 심화되어가고 있는 지역을 중심으로 생태계 회복은 물론, 해안선 복원과 함께 해양 관광레저 산업의 발전가능성도 진단하기 위해 2003년부터 “**서해안 비전**”계획을 수립하고 **실천방안에 대하여 다각적으로 노력**하고 있다.

④ **하구호와 갯벌관리 정책이 변화되어야 할 시점**이다.

- 충남의 주요 갯벌이었던 **아산만의 갯벌**들은 1970년대 중반에 완공된 아산방조제와 삽교호 방조제로 막혀져 지금은 농토나 산업단지 개발용지로 전환되었다. 대호·석문단지가 들어선 **당진갯벌**은 현재 산업단지 전면에 일부 갯벌이 분포하며, 서산 간척지 A, B지구(간월호·부남호)가 속한 **천수만 갯벌**이 상당부분 감소되었다. 그리고 태안화력발전소 배후부지로 매립되었던 **이원 갯벌**, 금강하구에 위치한 장항과 **서천 주변의 갯벌**이 훼손되었으며, 최근 **홍성방조제 및 보령방조제 건립에 따른 간척·매립사업이** 진행되고 있다.
- 더욱이 충남 내만의 최대갯벌 지역인인 **가로림만은 조력발전소 건설사업** 예정지로 확정되어 **논란에 휩싸여** 있다.

V. 결론 : 간척지 하구복원의 추진방안

① 추진기구(가칭 '하구복원추진단')와 행정협의기구 설치가 필요하다.

- 간척지 하구복원을 추진함에 있어 사업의 추진과정에서 신속하고 합리적으로 사업을 검토하거나 결정하기 위한 추진기구를 설치함이 바람직하다.
 - 전체적으로 심의, 평가, 조정 및 검토와 계획수립 등을 총괄하는 단일기구로 설치하되 각 단계에 따라 적절한 하위 위원회를 구성하여 대처방안을 강구
- 또한, 하구복원사업을 위한 중앙부처와 협의, 시·군간 행정 처리를 원활히 하기 위해 관련기관들이 참여하는 행정협의기구를 설치하거나 기존 협의기구를 활용하는 방안을 고려하여 한다.(지방자치법 제2절 행정협의회 참조)
 - 사업추진 관련 각종 현안을 조정하고 신속한 의사결정이 가능토록 하여야 함

② 간척지 하구호의 기능과 역할에 대하여 우선적으로 재평가를 실시해야 한다.

- 이를 위해 현장조사는 물론 생태계 변화를 예측하고 복원 비용 확보성, 복원 용이성, 주민 합의 가능성, 복원사업의 효과성 등을 종합적으로 고려하여 우선순위를 선정하여야 한다.
- 기능의 전환으로 당초 간척사업 목적이 변모했거나 사업목적 달성이 불투명한 하구호는 부분 또는 전면적으로 복원사업을 추진해야 한다.
- 충청남도는 우선적으로 수질상태가 나빠지거나 유기물 등 퇴적상태가 많아지는 간척지 하구호부터 해수유통 등의 복원사업을 추진함이 타당하다.
- 방조제 또는 하굿둑 건설의 타당성이 인정된 경우라 하더라도 환경용량을 파악하고 그 범위 안에서 여유 율을 두어 환경보전목표를 미리 설정한 후, 달성가능 할 수 있도록 하여야 한다.
 - 특히, 간척지 하구호의 경우 방조제와 하굿둑은 기본적인요소로 생태통로(어도, 해수유통)를 조성하도록 법제화가 필요

③ 정부부처의 합의 및 사회적 합의가 필요하다.

- 갯벌보전과 하구호의 관리, 간척사업 등은 여러 중앙부처가 관련되어 있고 각각의 입장이 다르기 때문에 전체적 또는 사안별 정책적인 합의가 필요하다.
 - 국무총리 주관 하에 **국책조정위원회**(중앙행정기관 간 정부정책에 대한 이견 및 주요 국정 현안 등을 협의·조정)를 개최하거나 필요하다면 **국무회의**(행정각부의 중요한 정책의 수립과 조정) 등의 심의절차가 필요
- 갯벌과 하구지역은 사회·경제·환경적으로 중요할 뿐 아니라 주민공동체의 장소적 역할을 하기 때문에 상당부분 사회적 합의가 필요하다.
 - 필요한 경우 지방자치법 제14조, 주민투표법 제8조 규정에 따라 주민투표를 실시할 수 있음

④ 하구복원사업 추진을 법·제도의 검토 및 개선이 필요하다.

- 복원사업에 대한 다양한 검토가 어려운 상황으로 습지복원을 위한 위원회를 구성하고 법과 제도에 대한 충분한 검토할 필요가 있다
 - 국내·외 여러 전문가 집단으로부터 사업대안 및 타당성, 사업추진 방안, 재원조달방안 등에 대한 다양한 의견수렴을 통해 사업추진의 근거 마련
- (부록 1) “간척지 하구복원 관련 법률 및 실행방안” 참조**
- 간척사업 및 하구호 관리의 의사결정과 관련 법률의 제·개정에 대하여 지방자치단체(충남도)가 국정참여에 적극적이어야 한다.
 - 「지방자치법」 제165조에 지방자치에 직접적 영향을 미치는 법령 등에 관해서는 안정행정부에 의견을 제출할 수 있음
 - 국정참여의 주체는 지방자치단체의 장이나 지방의회의 의장이 전국 협의회를 설립할 수 있음(전국시도지사협의회, 전국시도회의의장협의회, 전국시장군수구청장협의회, 전국시군자치구의회의장협의회 등)
- ⑤ 하구복원단계별 추진체계의 확립이 요구된다.
- 하구복원 계획단계에서는 복원의 종합적 타당성 분석, 비용편익 분석, 복원의 연관성 및 비용절감방안 등을 중점검토하고, 지역주민, 자치단체, 정부부처, 전문가 등이 협력적거버넌스를 통한 합의형성체계의 구축이 필요하다.

- 하구복원 **진행단계에서는** 사업의 장기화로 인한 하구복원사업의 **정합성**, 비용 구조 변화와 **비용편익극대화 가능성** 등을 진단하고, **사회경제적인 환경 변화에 대응**하여야 한다.
- 하구복원 **운영단계에서는** 당초 복원계획과 완료 후 사업의 **효과달성 정도**, **관리운영비용 절감** 등 **관리운영방식의 개선**, 운영방식에 대한 대안 **종합적인 사후영향평가** 및 유사사업에 대한 **피드백** 등을 중점적으로 검토하는 등 **사후평가체계를 구축**하여야 한다.



[그림 8] 하구복원의 추진체계

부록 1.

간척지 하구복원 관련 법률 및 실행방안

■ 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」

- 해양수산부 소관 법률
- 해양수산부장관은 해양생태계 및 해양경관 등을 특별히 보전할 필요가 있는 구역을 해양보호구역을 지정·관리
 - 해양보호구역 지정현황(2009년)은 562개소 9,982km².



《 제도 실행방안 》

- 보전가치가 있는 무분별한 갯벌의 훼손예방과 하구호의 생태회복을 위하여 필요한 지역은 해양보호구역의 지정요청(해양수산부)

■ 「습지보전법」

- 내륙습지는 환경부소관, 연안습지(갯벌)는 해양수산부 소관의 법률
- 국가 또는 도지사는 습지를 보전할 책무(제3조)
- 환경부장관·해양수산부장관 또는 도지사는 5년마다 습지의 기초조사(생태계현황, 오염현황, 토지이용실태, 사회경제적 현황 등) 실시(제4조)하여 습지보전기

본계획을 각각 수립(제5조)

- 습지보호지역 및 습주변관리지역 지정, 습지개선지역 지역 지정 : 환경부장관·해양수산부장관 또는 도지사(제8조)

※ 도지사 및 지역주민의 의견 후 관계중앙행정기관의 장과 협의

- 행위제한(제13조)

- ㉠ 습지보호지역 : 건축물, 공작물 신축 및 증축, 토지의 형질변경, 습지의 수위 또는 수량에 증감을 가져오는 행위, 흙, 모래, 자갈, 돌, 광물, 동식물의 채취 및 포획 금지(제1항) 예외) 농업생산기반시설 유지관리, 재난 및 안전, 최소한의 군사목적
- ㉡ 습주변관리지역 또는 습지개선지역: 생태계교란 생물 또는 해양생태계교란생물을 풀어 놓거나 식재하는 행위(제2항)
- ㉢ 습주변관리지역 : 일정규모 이상의 간척사업, 공유수면매립사업 기타 습지보호에 위해를 줄 수 있는 행위를 하고자 하는 자는 해양수산부장관 또는 시·도지사의 승인을 얻어야 하며, 관계중앙행정기관의 장의 경우에는 환경부장관·해양수산부장관 또는 도지사와의 협의(제3항)

《 제도화 방안 》

- 하굿둑 및 방조제로 형성된 간척지 하구호의 경우 내륙습지 인지 연안습지 인지 불명확하므로 규정화가 필요(책임과 권한의 명확화)
- 또한, 중앙 행정기관의 장과 광역자치단체 장은 권한과 의무가 거의 동일시 하고 있기 때문에 충남도에서 계획수립 및 집행하고 관련비용은 중앙 부처 전담체계 구축
- 습지보호지역 및 습주변관리지역, 습지개선지역 외 습지복원지역을 추가하고 복원의 규모와 정도를 법률화 하도록 개정이 필요

■ 「연안관리법」

- 해양수산부 소관 법률
- 연안해역과 연안육역으로 구분하고 연안육역은 육지쪽 경계선으로부터 500m 이내로 하천구역을 제외한 육지지역 및 연안통합관리계획에서 정한 지역(제2조)
- 국가 및 지방자치단체는 연안의 지속가능한 보전, 이용 및 개발 시책마련, 연안환경의 훼손을 방지노력(제4조)
- 해양수산부장관은 5년마다 연안기본조사, 도지사는 해양수산부장관과 협의하여

조례로 정하는 바에 따라 관할 연안 조사(제5조 제5항)

- 해양수산부장은 연안통합관리계획을 10년마다 수립(제6조)-도지사, 시장·군수 및 관계전문가 의견수렴, 중앙행정기관의 장과 협의
- 시장·군수는 통합계획의 범위에서 연안관리지역계획을 수립(제9조), 필요한 경우 둘 이상의 시·군에 대한 지역계획은 도지사가 수립
- 도지사 또는 시장·군수는 연안해역기능구(이용연안해역, 특수연안해역, 보전연안해역)를 지정할 수 있음(제19조), 해양수산부장은 연안침식관리구역의 지정(제20조의 2)

《 제도 실행방안 》

- 충남도는 하굿둑 및 방조제로 형성된 인공하구호로 수질개선이 필요한 지역을 중심으로 특수연안해역(해양수질관리구, 해양환경복원구)을 지정하거나 보전연안해역(수산생물자원보호구, 해양생태보호구, 어장구)을 지정
- 충남연안 조사를 위한 조례제정(의문사항-해양수산부장관 협의)

■ 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」

- 해양수산부 소관 법률
 - 공유수면은 바다, 바닷가, 하천, 호소 구거 및 국유의 수면·수류(제2조)
- 바다, 바닷가, 무역항 및 연안항 공유수면은 해양수산부장관 관리, 나머지 공유수면은 시장·군수가 관리(제4조)
- 공유수면의 점용·사용허가(제8조)-공유수면관리청(해양수산부장관, 시장·군수)
- 해양수산부장은 10년마다 공유수면매립기본계획을 수립(제22조)-㉠시·군 지방의회 의견, ㉡시장·군수 의견, ㉢도지사 의견을 들어야 함. ㉣관계 중앙행정기관의 장과 협의, ㉤중앙영안관리심의회 심의가 필요

《 제도 실행방안 》

- 갯벌의 공유수면매립 기본계획 수립시 무분별한 훼손을 예방하기 위하여자치단체의 적극참여 시스템 구축
- 바닷가의 공유수면 도지사,바다 해양수산부장관 관리로 구분등 제도개선 필요

■ 「농어촌정비법」

• 농림축산식품부와 해양수산부 소관 법률

- 농어촌 : 읍·면지역 및 협의 고시(농림축산식품부와 해양수산부)지역
- 갯벌 및 하구의 방조제, 제방 등의 시설물 및 부대시설, 농업용저수지 등은 농업생산기반시설로 분류(제2조 제5호)
- 국가가 시행한 농업생산기반시설의 관리 : 한국농어촌공사(제16조)
- 농업생산기반시설의 목적 외 사용승인(제23조)-시장·군수
- 농업생산기반시설의 폐지가능(제24조)-농경지의 전용, 대체할 시설이 있는 경우, 시설손괴로 보수의 경제성이 없는 경우 등은 도지사 또는 시장·군수의 승인

《 제도화 방안 》

- 특수연안해역(해양수질관리구, 해양환경복원구)를 지정하거나 보전연안해역(수산생물자원보호구, 해양생태보호구, 어장구)을 **지정한 곳은 농업생산기반시설(방조제, 하굿둑)은 전부 또는 일부 폐지할 수 있도록 규정화 추진**

■ 「간척지의 농어업적 이용 및 관리에 관한 법률」은 일부개정 절차 중이다

- 김영록 의원 대표발의(2013. 8. 29)-2014. 2.28 본회 수정가결

- 간척지 호소에서 기존 농업 외에 어업을 추가하여 종합계획 및 시행계획의 수립, 실태조사 등에 해양수산부장관이 참여하도록 하며, 수산물 양식 시험어업의 경우 간척지의 예외적인 일시사용을 허용하는 등의 내용
- 농림축산식품부장관이 간척지의 농어업적 이용을 위한 종합계획 수립·시행 시 해양수산부장관과 미리 협의(안 제5조 제1항)
- 간척지의 효율적 활용을 위하여 준공 전이라도 공사에 지장이 없는 범위에서 한시적으로 수산물양식 시험어업을 할 수 있도록 규정(안 제21조의2 신설)

《 제도 실행방안 》

- 법 개정 공포 후 홍보지구(홍성호·보령호)에 대하여 사업완료 전까지 해삼 등의 수산물양식 시험어업에 대하여 사용허가 추진
- 담수여부는 관계법령에 따른 지구지정 및 사회적 합의절차로 추진

■ 「수질 및 수생태계 보전에 관한 법률」

• 환경부 소관 법률

- 호소란 댐·보(洑) 또는 둑(사방시설 제외)등을 쌓아 하천 또는 계곡에 흐르는 물을 가두어 놓은 곳 또는 물이 자연적으로 가두어진 곳(제2조)
- 국가와 지방자치단체는 호소의 수질 및 수생태계를 적정하게 관리 보전(제3조)
- 환경부장관은 하천과 호소의 수질오염도를 상시 측정(제9조)
- 환경부장관은 측정망 대상 호소별 수질 및 수생태계 목표기준 결정 고시(제10조의 2)
- 수질 및 수생태계에 중대한 위해를 끼칠 우려가 있다고 판단될 때에는 수면관리자에게 보전을 위한 조치 권고(제19조의 2)
- 환경부장관은 수질 및 수생태계 보전을 위하여 하천호소의 1km 이내 지역의 수변습지 및 수변토지를 매수할 수 있음(제19조의 3)

《 제도 실행방안 》

- 복원대상 하구호의 수질 및 수생태계 목표기준 결정고시 요청(환경부)
- 특수연안해역(해양수질관리구, 해양환경복원구) 및 보전연안해역(해양생태보호구) 지정요청(해양수산부)
- 지정요청지역 주변의 습지와 토지 매수 요청(환경부)

■ 「국토기본법」, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」, 「하천법」, 「환경정책기본법」, 「해양관리법」, 「자연공원법」, 「어장관리법」 등을 연계검토 해야 한다.

■ 하구호의 보전 및 관리에 관하여 법적 정의가 없으며, 관련 개별법에 의해 여러 부처에서 간접적인 형태로 관리가 이루어고 있기 때문에 가칭 「하구호의 이용 및 보전·복원에 관한 법률」 제정이 필요하다고 판단한다.

연구원소개

정보공개

연구보고서

정기간행물

연구원소식

참여마당

+ 전체메뉴

충남발전연구원
자세히 보기

연구원 초빙공고

- 1.초빙분야: 경제학,환경계획,디자인,그래픽디자인
- 2.전형방법: 1차(서류), 2차(면접)
- 3.제출서류(첨부첨조)
- 4.접수: 2014.3.19(수)10:00~3.21(금) 17:00
직접접수, 택배, 우편접수(3.21도착분에인함)

충남리포트 제 104호

ChungNam Report

충청남도 벤처기업 현황과 발전방안

임형빈

2014-03-13

+ 더보기

연구정보검색

행사 및 연구조성 소식

+ 더보기



충남공공디자인센터 개소식
2014. 03. 13.

연구원 공지

+ 더보기

[공지] [03.17] 대등하고 협력적인 중앙-지방..
[재표] 연구원 초빙 공고

충남인포그래픽스

+ 더보기



신규 발간물

+ 더보기

[전략] GIS에 기반한 충청남도 농어촌마을의 변화..
[전략] 충청남도 통합디자인을 위한 평가체계구축 시..

도민 연구 제안

CDI 웹진 신청

웹진(webzine)

회의실 예약

부설센터 웹사이트 +

Facebook

Twitter

충남발전연구원 2014.03.19
충남도청지속가능한 대한민국, 충남이 제안
하다 안희정 충남도지사는 19일 드림 브리
핑을에서 정책업무 1차 연구결과인 충청하
고 정의로운 신근형발전 정책을...

충남발전연구원 2014.03.19
박원석인 사친충남농어업6차산업O...

여보기

감사합니다.

충남발전연구원 환경생태연구부
선임연구위원 이 상 진