

ナクドン川河口堰周辺の農・漁業及び施設の状況

洛東江河口 統合運営センターへ 訪問を歓迎します



洛東江河口 水管理 と 汽水生態系 復元 現状



順番

01 洛東江河口 農・漁業 と 施設の 現況

02 洛東江 河口堰 施設の 現況

03 洛東江河口 汽水生態系 復元 努力

04 洛東江 河口堰 開放運営の 現状

01

洛東江河口 農・漁業 と 施設の 現況

洛東江 河口 周辺 現況





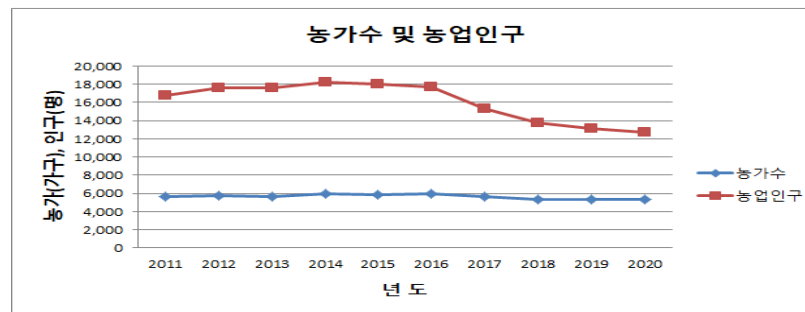
<江西区 農作物 栽培 分布図



<江西区 農作物 生産量 变化>



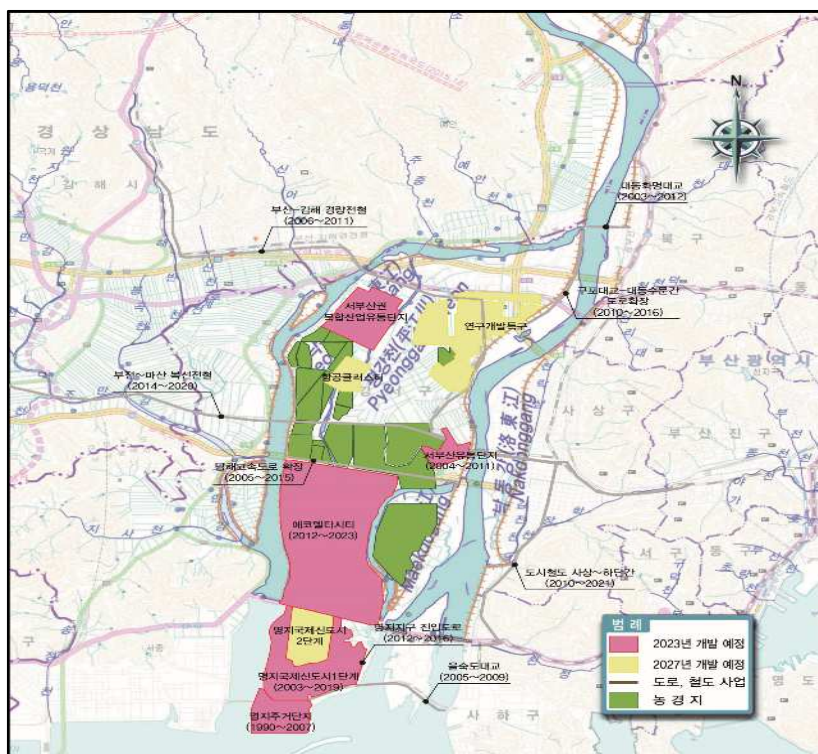
<江西区 農作物 栽培面積 変化>



<江西区 農家数 農業人口変化>

洛東江 河口 周辺 農業現況

- ✓ (開発現況) 河口堰周辺地域では金海新空港、新都市開発、研究開発特区 など 開発事業が進められている
開発計画が完了した場合、江西区農耕地は70%減少すると予想('19年 4,170.0ha→'27年 1,200.2ha)



<江西区 地域開発 予定 時の 農耕地 現況>

<開発完了時期別 農地面積 変化>

개발완료시 기(년)	開發事業	農地面積 (ha)
2019		4,193.0
2023	明治住宅団地、西部山流通団地、明治国際新都市、エコデルタシティ	2,100.11
2023年(予定)	西釜山圈複合産業流通団地	1,800.93
2026年(予定)	航空クラスター	1,800.57
2027年(予定)	明治国際新都市2段階	1,600.70
2027年(予定)	研究開発特区	1,200.20



<金海新空港>



<国際新都市2段階>



<エコデルタシティ>



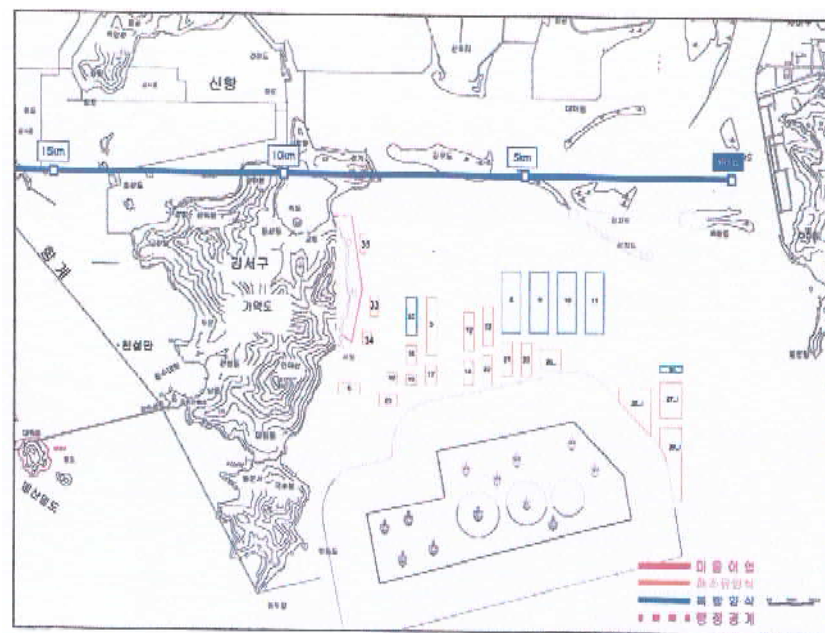
< 研究開発特区 >

洛東江 河口 周辺 漁業現況

- ✓ (漁業現況) 洛東江河口 付近の 漁業は 養殖業が 約 20%、漁船業が 約 80%で 構成, 漁船業より 養殖業 (海苔養殖)が 活発に 盛業中(年間450億の売上 発生)
- ✓ (漁民現況) 釜山 江西区 の 漁民は 645世帯、1,624人居住、2006年 以降 徐々に 減少傾向にある



<洛東江河口 付近 海苔養殖場の 位置>



<釜山広域市江西区魚蔵島>



施設	取水場	水門	양배수장
合計	9	6	97
K-water	2	1	-
釜山市	2	5	-
農漁村公	-	-	97
その他	5	-	-

取水場	거리	供給地域	供給量((百万 m³/年)
부산시 (1,2), 울산, 구)	25~30km	양산시	14
		부산시	131
		울산공업, 양산시	312

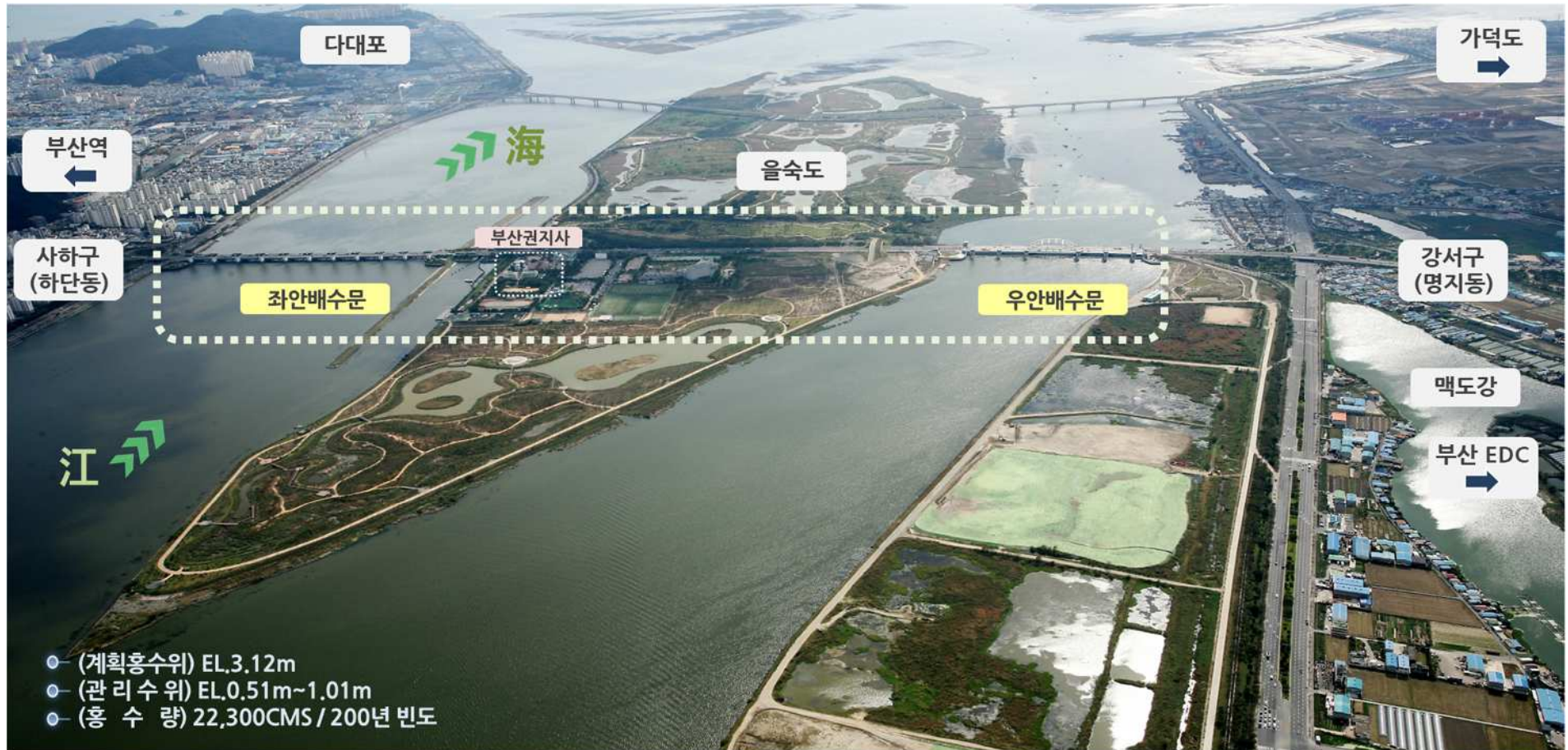
取水場	거리	供給地域	供給量((百万 m ³ /년)
新都市	25~30km	양산시	14
물금(1,2)		부산시	131
원동(신,구)		울산공업, 양산시	312
매리		부산시	248
창암	44km	김해시	73
대산	58km	창원시	18
본포	64km	창원공업	44
계			840

02

洛東江 河口堰 施設の 現況

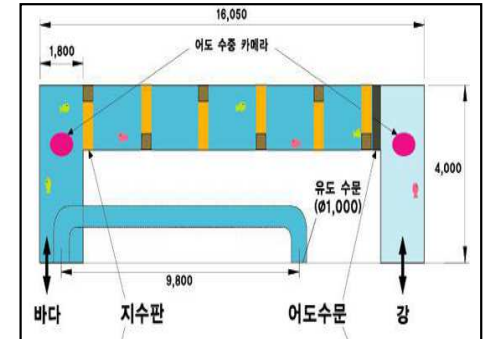
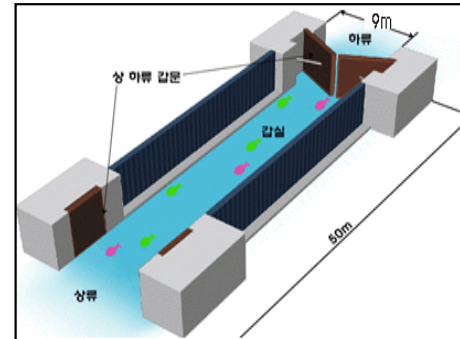
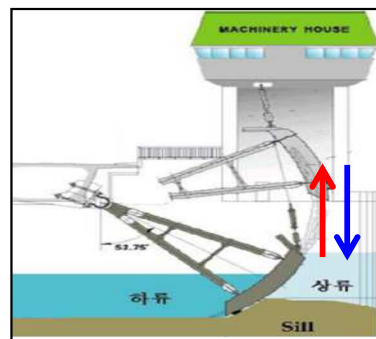
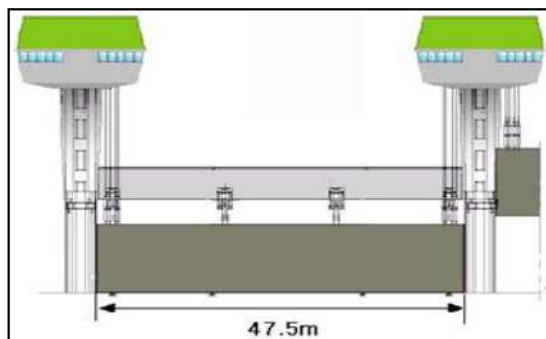
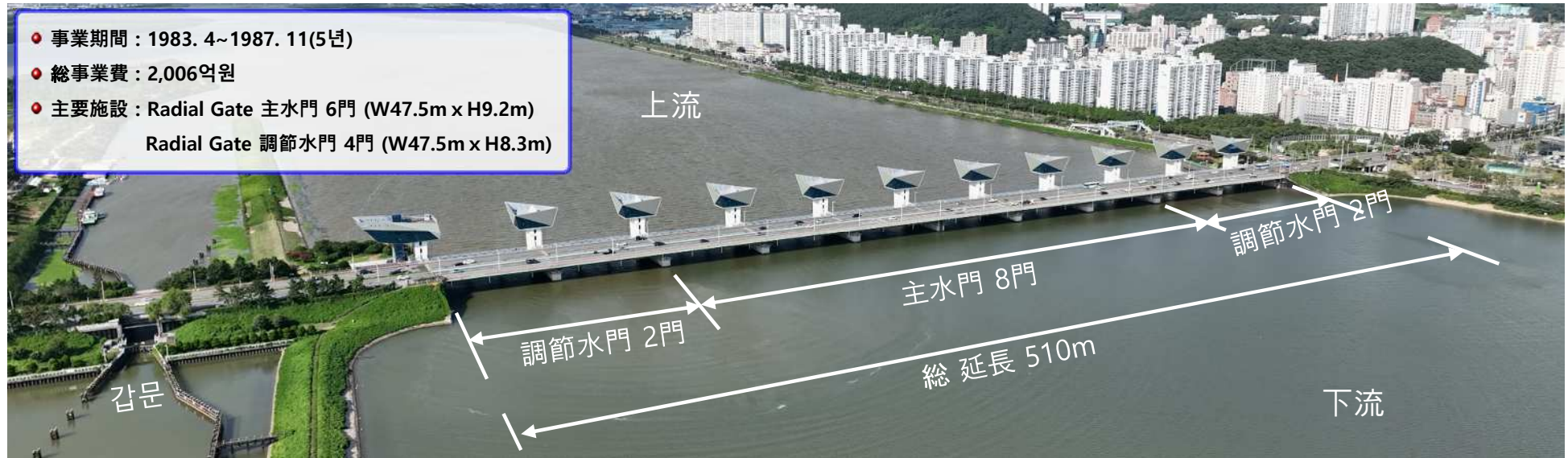
施設現況

✓ 位置



施設現況

✓ 左岸排水門



施設現況

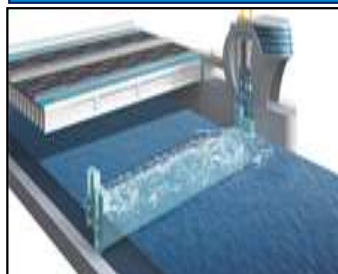
✓ 右岸排水門



主 水 門



調 節 水 門



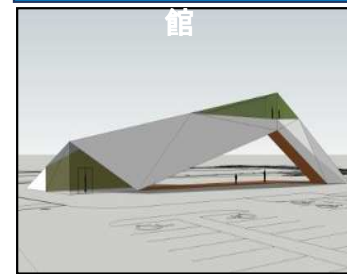
閘 門 式 魚 道



階 段 式 魚 道

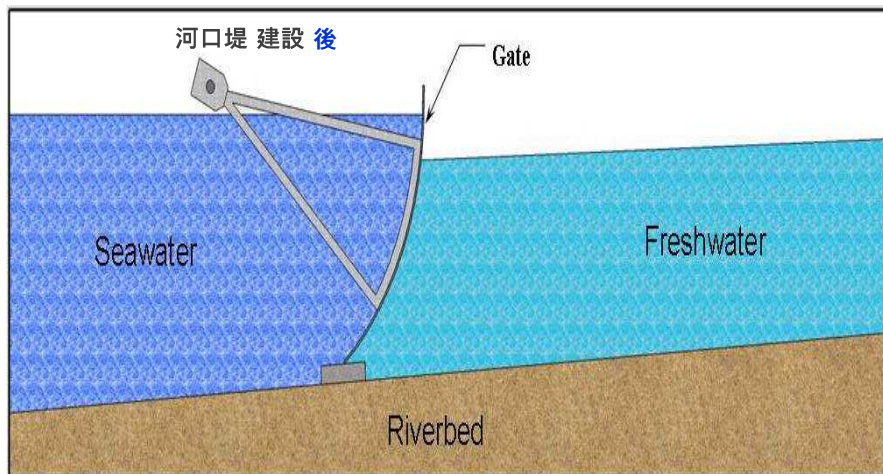


記 念 造 形
館



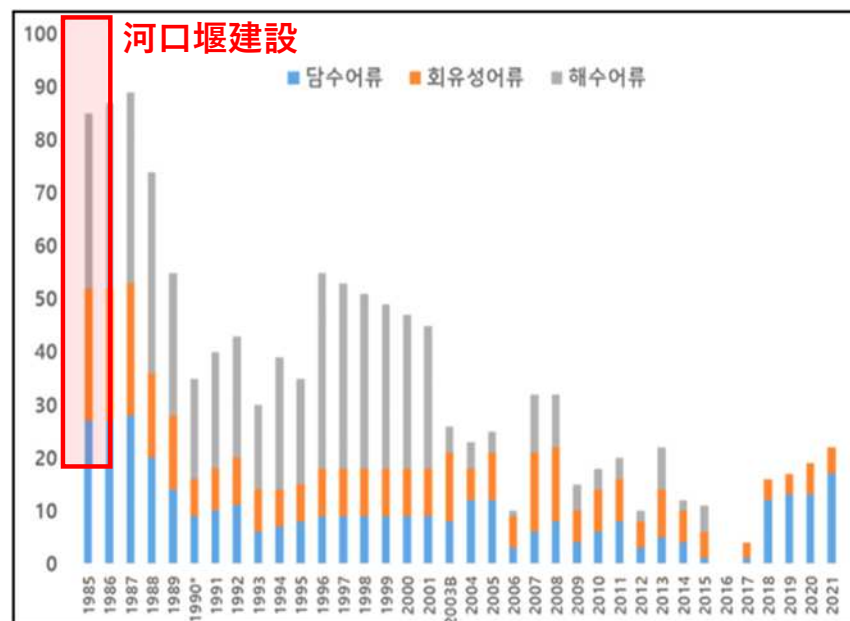
河口堰 建設効果

- ✓ 釜山、蔚山、慶南地域の生工農業用水の確保(7.5億 m³/年)
- ✓ 埋立地の 造成、地域経済の 活性化に 寄与
- ✓ 釜山-西部慶南 間の 交通改善 (10km短縮,10万台/日)
- ✓ 市民文化と 休息空間の 提供と 生態学習場の 機能

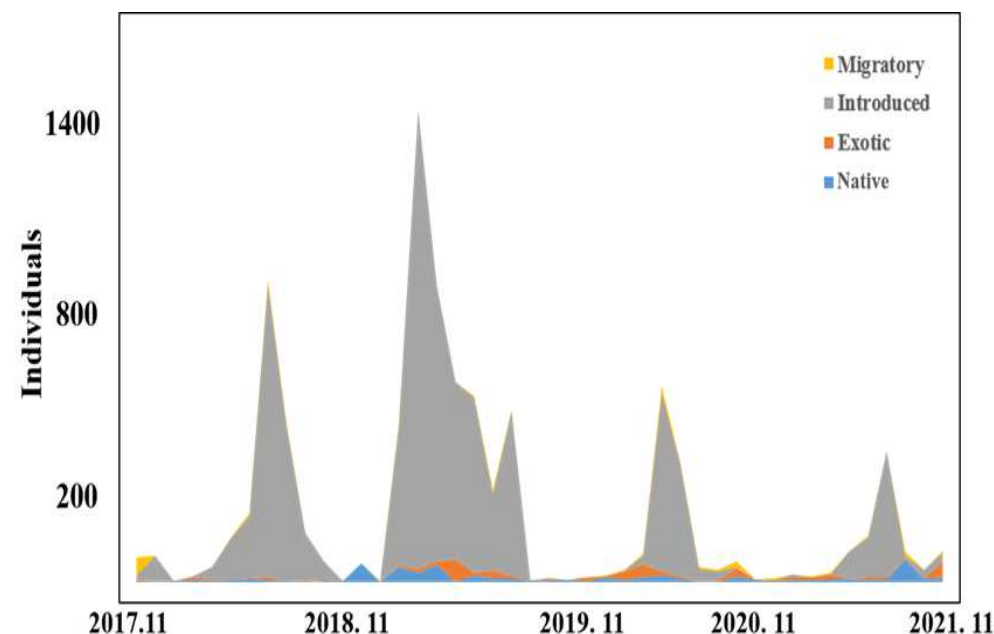


河口堰 建設 前後 魚類群集 変化

- ✓ 河口堰建設後、回遊性魚類及び海水魚の減少により魚類種の多様性が減少
- ✓ 閘門及び御道調査の結果('03~'22)、計51と123種が出現 (大部分回遊性)
- ✓ 河口堰上流(3.9km)支店の調査結果、計8科14種が確認
 - * 固有種、外来種、回遊性魚種に比べて移入種の割合が相対的に高い
 - ** 試験開放調査の際('20~'21)、種の多様性に有意な変化はない



< 堰建設後の魚種数及び生活型の変化態様 >



< 毎月の魚類の変化（上流3.9km地点） >

河口堰 建設 前後 底棲生物 群集 変化

✓ 代表的な生産品であるシジミ (*Corbicula japonica*) の生産量急減. 現在は近隣海域だけで制限的に漁獲

• (建設前) 1979 13,789 ton/年, 1980年代 半ば 10,000 ton/年 ->

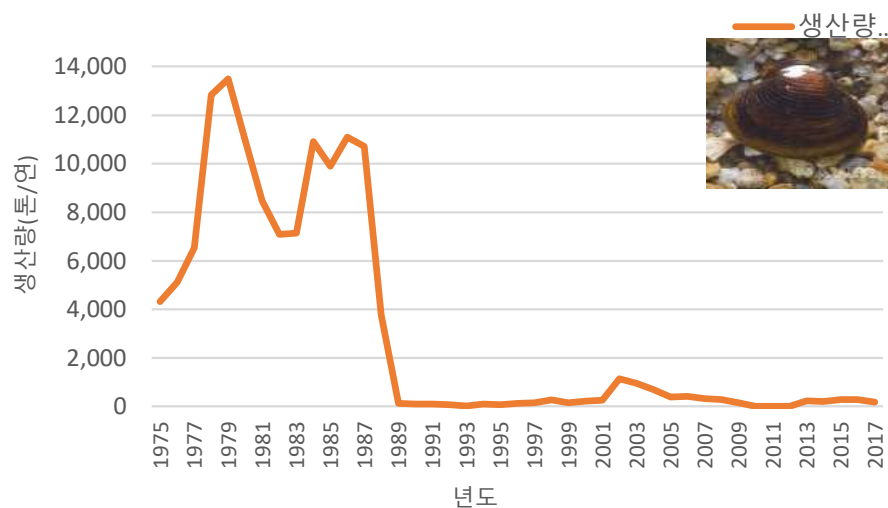
(建設後) 1988 3,768 ton/年, 1989 123 ton/年 (< 1/5~1/20 急減)

* * 塩分、底質粒度、水深、有機物汚染などの変化及び乱獲原因の推定

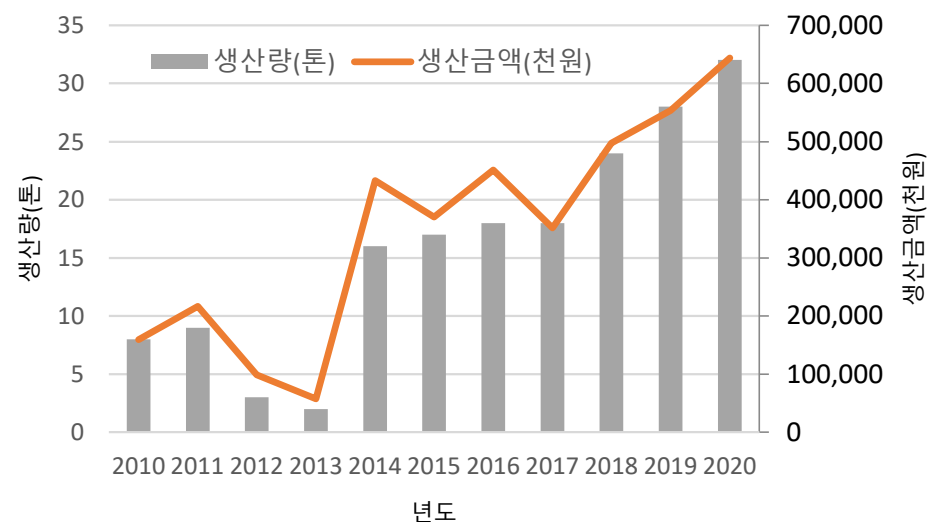
✓ 東南ズワイガニ (*Eriocheir japonicus*) は河口や淡水域で広く生息. 高い経済性で非常に有用

* 塩分濃度の高い河口で孵化、成長し、淡水域に移動して成体に成長

✓ 河口堤建設による生活史断絶でほとんど絶滅. 放流努力により一定水準の生産量回復



< 釜山市年間シジミの生産量現況 >



< 釜山市東南ズワイガニの生産量および生産金額の現況 >

03

洛東江河口 汽水生態系 復元 努力

洛東江河口の生態学的 価値

- ✔ 洛東江河口は上流の土砂と武器栄養素が堆積して作られた三角洲が広く発達
- ✔ 洛東江河口堰建設前上流15km以上の汽水域と推定
 - 河口堰建設前の물금取水場取水中断発生（75～81、年平均14日）
- ✔ 高い物質生産性と生物多様性で餌、産卵、生息地を提供(世界的な渡り鳥の飛来地)
- ✔ 洛東江河口の高い保全価値を4つの法律で保全、保護地域及び特別管理海域等に指定



[자연환경보전지역]



[문화재보호구역]



[습지보호지역]

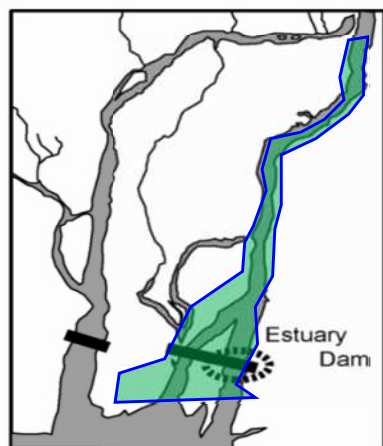


[특별관리해역]

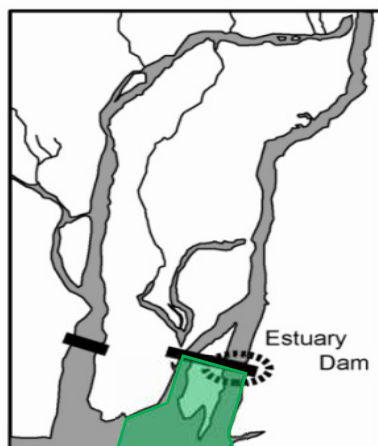
<洛東江河口の保護区>

河口堰 復元要求

- ✓ (汽水域減少) 物多様性の 宝庫 汽水域の縮小 (河口堰下流&上流 約 15km → 河口堰下流 5km)
- ✓ (生物多様性の減少) 回遊性魚種の移動断絶および汽水域生息種の分布減少
- ✓ (環境変化) 河口堤の上流区間の流れ停滞による堆積環境の変化および水質低下



< 建設前 >



< 建設後 >



推進経緯

✓ (推進システム)

「洛東江河口環境管理のための実務協議会」*を構成し('17.7)、環境部を中心に河口堰開放国政課題**の履行

* 釜山、慶尚南道、蔚山など12の機関で構成され、開放関連の諸事項を議決

** 洛東江の水質、水生生態系の断絶解消のために河口堤防水門を試験開放

✓ (実証実験) 3回の開放実証実験^[1次] '19.6.6, ^[2次] '19.9.17, ^[3次] '20.6.4-7.2)を通じて分析モデルを開発し、汽水域復元方案樹立および地域意見収斂

✓ (河口統合運営センター) 河口水管理基幹館の統合運営を推進するセンターの開所('21.3.22)

* 環境部、海洋水産部、釜山市、慶尚南道、K-water、韓国農漁村公社

✓ ('21年 試験運営) 計4次河口堰試験運営施行

✓ (議決) 洛東江河口汽水生態系復元方案 洛東江流域水管理委員会議決('22.2.9)

✓ (報告会) 洛東江河口汽水生態系復元ビジョン報告会開催('22.2.18)

洛東江河口汽水生態系復元の基本方向

ビジョン 健康な生態と幸せな暮らしが共存する洛東江河口

1. 河口堤 用途維持

生・農・工業用水の供給、洪水調節など建設目的に
符合するよう**管理水位を維持**

2. 塩害防止

西洛東江の塩分被害防止および安定的な用水供給のために**河口堤上流15km以内に汽水域を造成**

3. 生態復元

海水流入による影響**モニタリング**、自然状態に近いよう**海水流入期間**の拡大および**生態系復元**

洛東江河口汽水生態系復元方案
洛東江流域水管理委員会議決('22.2.9)



汽水生態系復元の基盤 作り

河口堰運営方式の変更を反映した堰管理規定および河口堰運営管理マニュアルの改正

✔ ダム管理規定('22.2.14)

☞ 生態系復元のための水門操作可能条項追加

改訂の主な内容
第4条(ダム及び堰の用途) ④堰は生活用水及び工業用水の供給と海水逆流による 塩害防止や交通改善などに利用する。
第21条(堰水門の操作) 2. 第4条第4項による利用に支障を与えない範囲で <u>生態系の復元などを考慮して水門を操作することができる。</u> 3.第1号又は第2号に従って排水門を利用して水門を操作しようとする場合、細部運営方案はダム管理者が別に定める。.

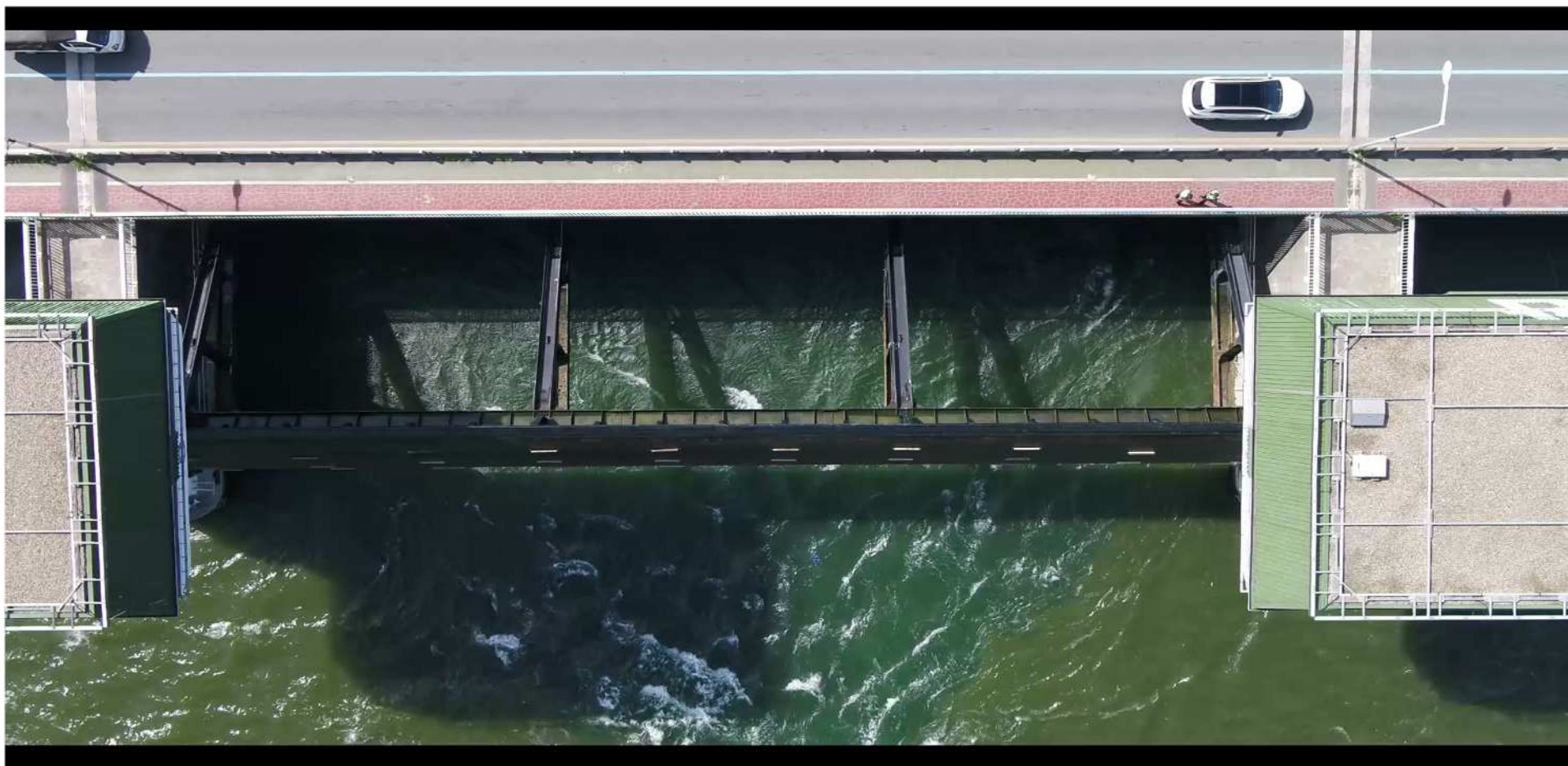
✔ 河口堰運営管理マニュアル ('22.6.29)

☞ 海水流入時に水門運営、魚道及び閘門運営など汽水域造成方向に合うよう改正

区分	改訂の主な内容
第1部 堰の紹介	塩分度計、CCTVなど堰設備の現状（「22年上半期基準」）
第2部 水門の運営	<u>海水流入（海→河川）の基準及び手続き、魚道・甲門双方向コミュニケーションなど、汽水生態復元運営へ</u> コンテンツの追加（既存内容：川→海放流のみ考慮）
第3部 参考資料	海水流入のモデリングと海水流入運営関連の主要用語などを追加

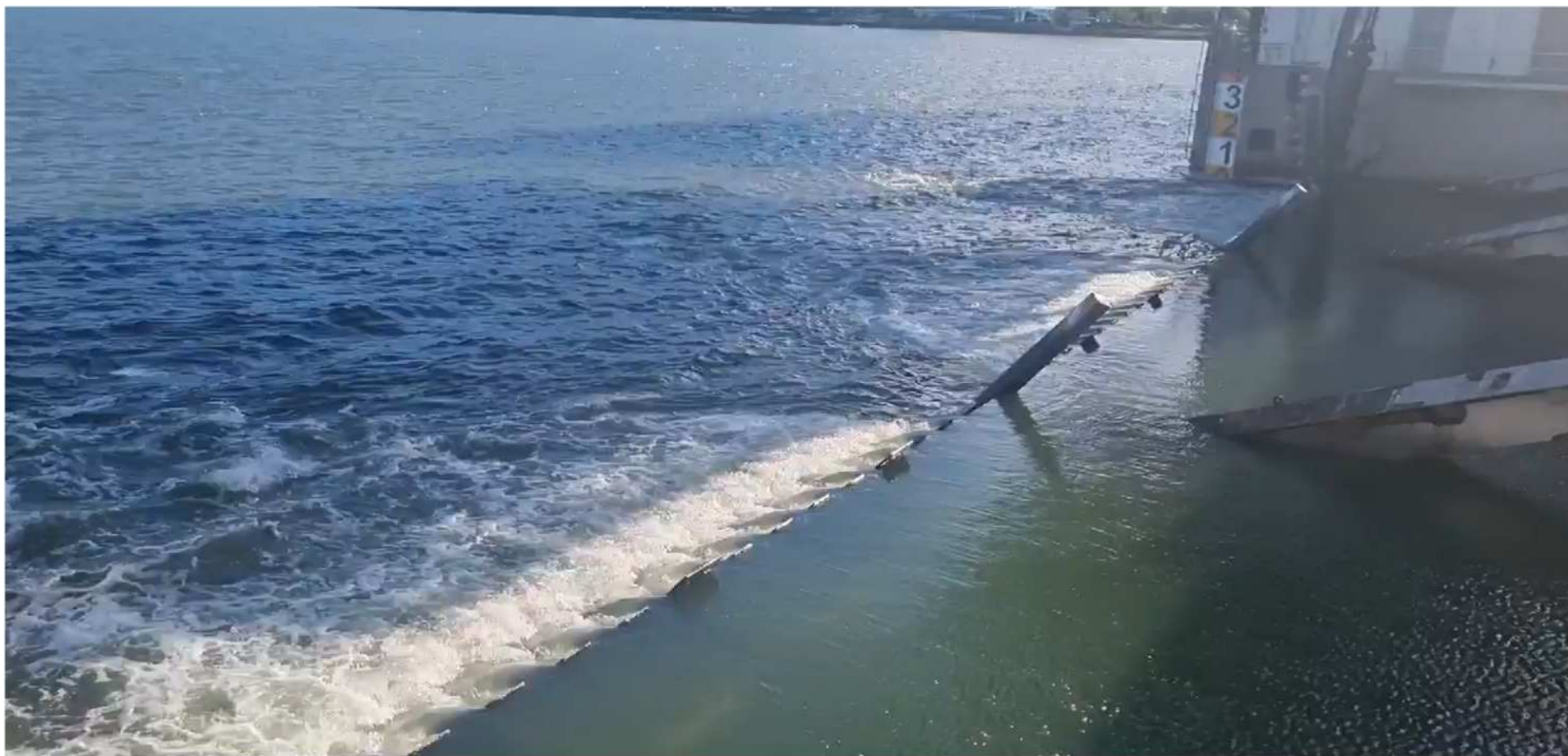
● ● ● ● ● 洛東江河口 汽水生態系 復元 努力

海水流入(底流)



● ● ● ● 洛東江河口 汽水生態系 復元 努力

海水流入(越流)



● ● ● ● 洛東江河口 汽水生態系 復元 努力

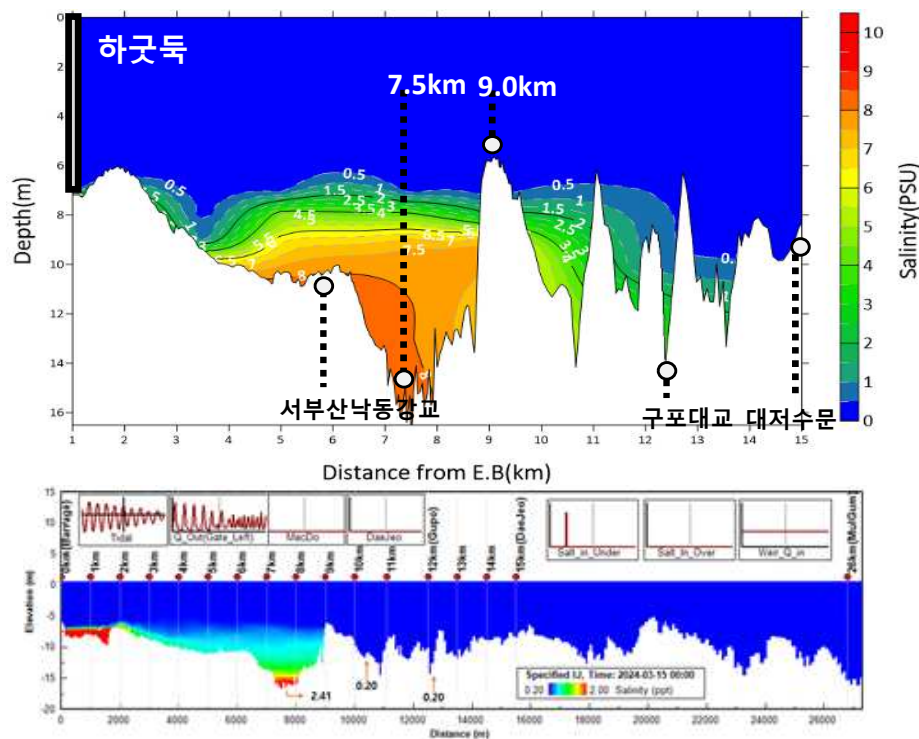
魚類移動



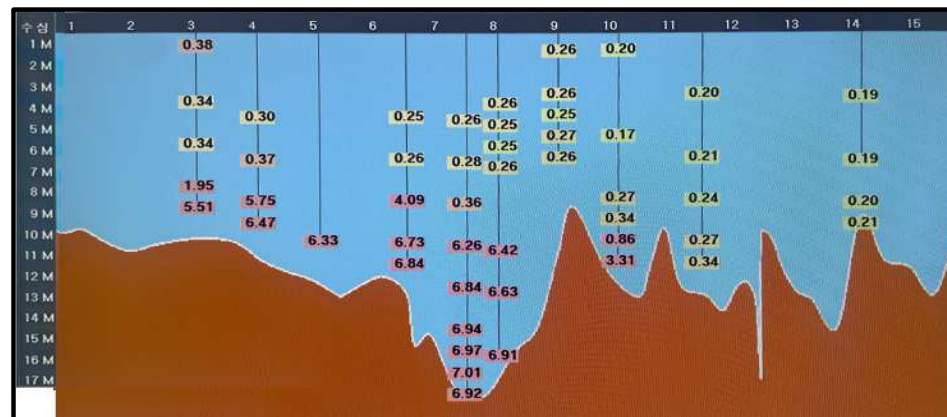
塩分予測モデリングおよびモニタリング状況

海水流入前の塩分到達距離、濃度予測及びリアルタイム塩分モニタリング実施中

✓ 塩分挙動予測モデリング



✓リアルタイム塩分現況モニタリング



<固定塩分計>



<移動式塩分計>

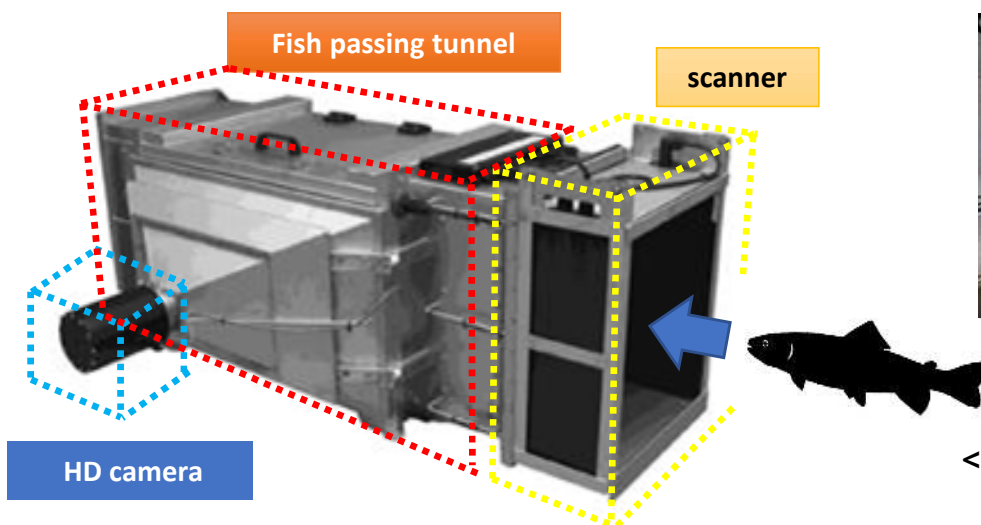
モニタリング基盤の強化

最新の分析技術を活用したモニタリング改善及び運営体系の高度化

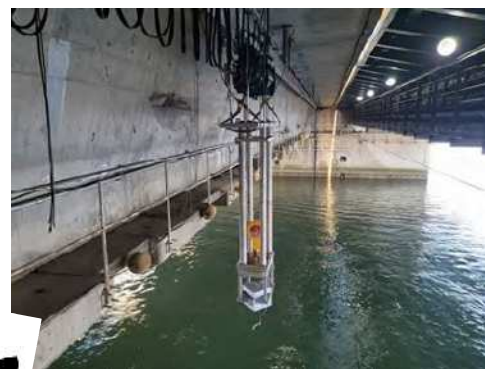
✓ 魚類自動モニタリングシステムの構築、運営

✓ 遠隔自動流量測定設備の運営及び海水流入運営の高度化

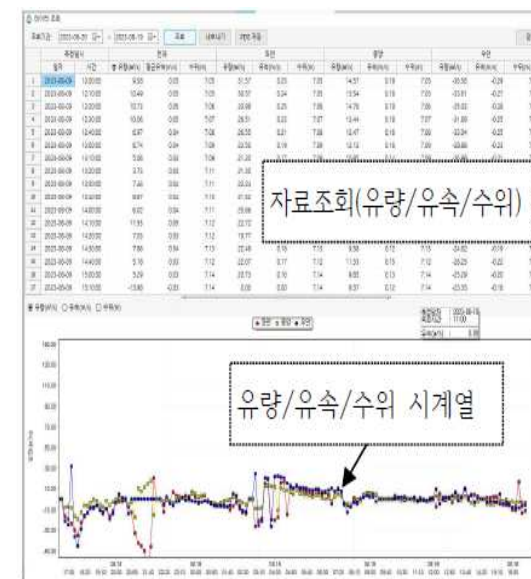
① ADCPを活用したリアルタイム海水流入量実測



<魚類自動モニタリング設備の現況>



<自動流量測定設備の現況>



<データ照会画面>

② 海水流入量算定式の高度化

モニタリング基盤の強化

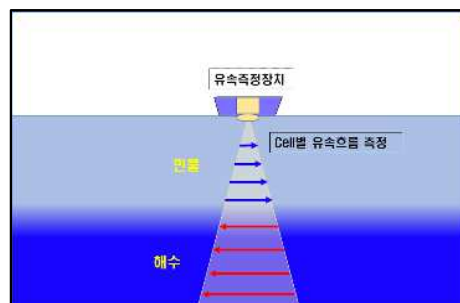
リアルタイムモニタリング(水質、流向、流速、構造物)設備運営

✓ リアルタイム塩分測定網運営(52箇所)



<塩分測定網構築状況>

✓ 海水流入予測信頼度向上のための流向、流速測定設備(上流1,8km)

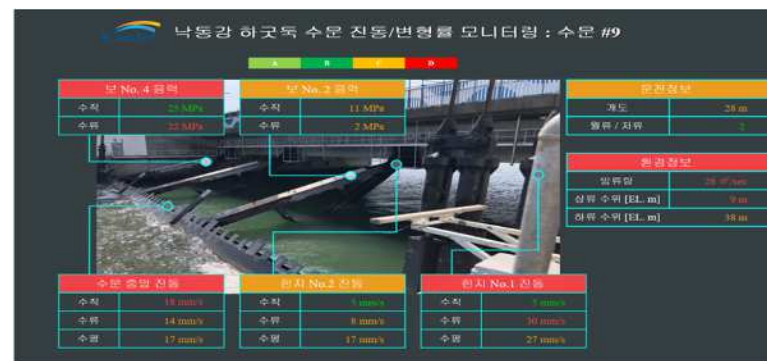


<測定模式度>



<流向、流速測定設備>

✓ 水門部の構造的安定性を確認するための振動・変形率監視システム



水質及び水生生態系への影響モニタリング

海水の流入による影響区間の水質及び水生生態系分野のモニタリングを実施中

✓ (定期調査) 河口堤上流(~18km)・下流(~6km) **7分野** (水質、魚類、植生など)月・四半期1回モニタリング

区分	指標	測定点数			測定回数 (本流・支流)
		本流	支流	海洋	
水質	水温、DO、pH、EC、栄養塩(5)、塩分度、BOD、TOCなど	5	7	3	(月1回/분기1회)
堆積物	粒度、総有機炭素、総燐、総窒素、重金属(13)	5	7	3	(분기1회/분기1회)
プランクトン	動物性、植物性プランクトンの存在量	5	-	3	(月1回/-)
底生生物	底生生物の種類と個体数	5	7	3	(月1回/분기1회)
貝	貝類(採集など)の存在量	5	7	3	(月1回/분기1회)
魚	魚類出現種および個体数(左、右岸も含む)	7	11	3	(月1回/분기1회)
植生	植物種の分布(새섬매자기)など	4	7	2	(月1回/분기1회)



<本流調査地点>



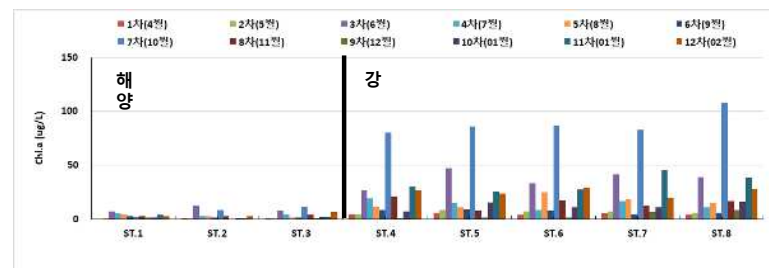
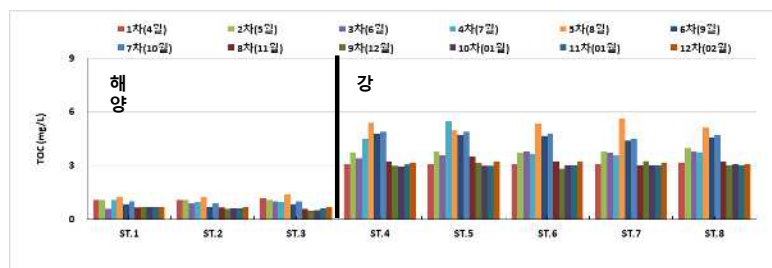
<支流調査地点>

✓ (精査) 主な汽水生物種(ウナギ、回遊性魚類)を対象に精密調査及び最新分析技術(eDNA、湧出特性)を活用

水質及び水生生態系への影響モニタリング

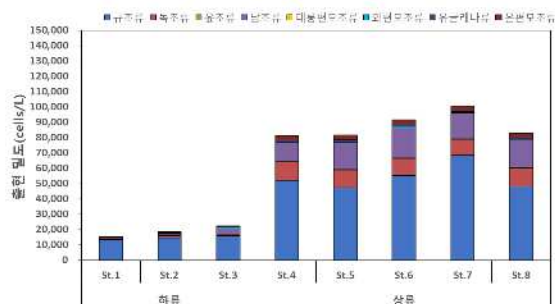
✓ (水質) 海水流入による有意義な変化は観察されない. 上・下流の淡水と海水で水質特性を区分.

季節的降雨、上流流入量及び水門放流量、近隣河川流入有無に対する影響が支配的

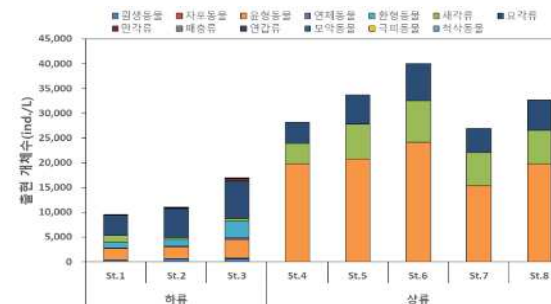


<'23年地点別水質分析結果(表層)>

✓ (プランクトン) 海水種と淡水種の分布を明確に区分. 海水の流入で上流の汽水種が一部出現するが、河口堰付近に限られる



<'23年植物プランクトン現況>



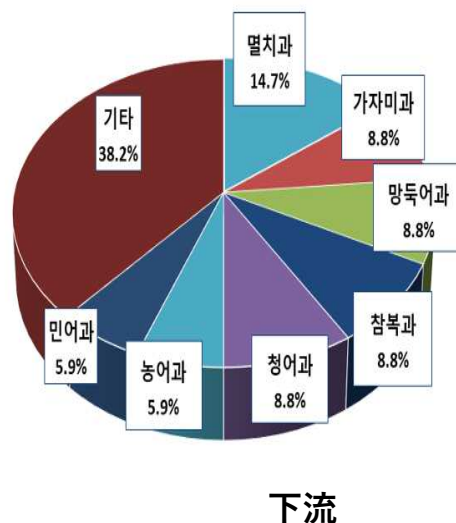
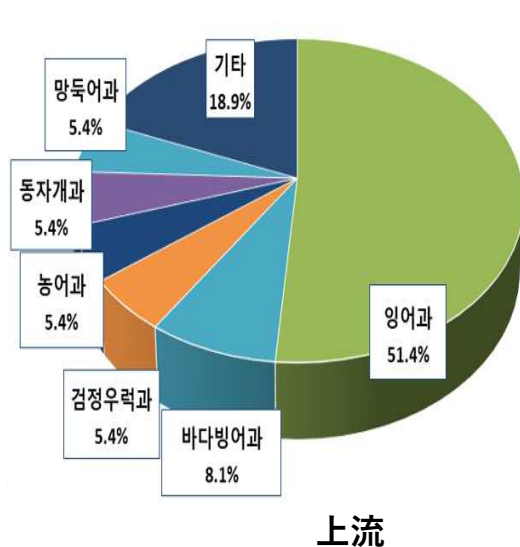
<'23年動物プランクトン現況>

水質及び水生生態系への影響モニタリング

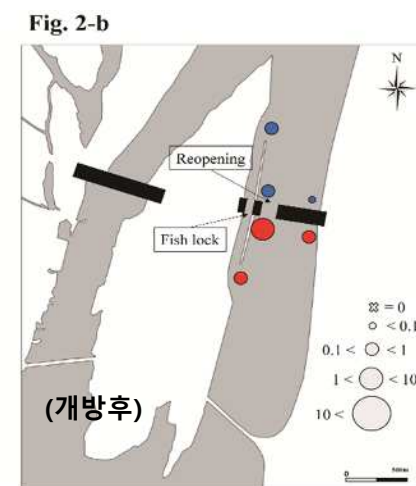
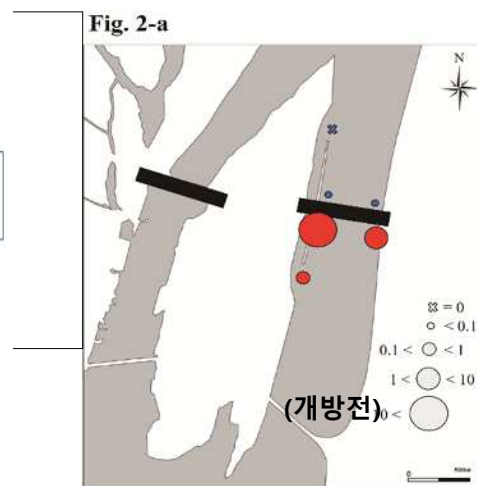
✓ (魚類) 上流の淡水種と下流の海水種の生息区分がはっきりしている. 魚類の遡上効率の改善及び上流汽水魚種の発見により生態疎通の効果を確認

* 鮭上流74km遡上確認, 汽水魚種の上流18kmの遡上を確認

** ウナギ、3月末~4月の最大分布. 開放時の上流移動効率の増加 (0.73% → 6.02%)



<上下流魚種組成比>



<우나기漁船の調査結果 ('21~'23)>

(その他) 底棲生物、植生、貝類の調査結果上・下流間の種組成の明確な区分. 海水流入の影響が微々たるもの

生態復元 推進状況

生物多様性 回復のため,大潮期 海水流入による 汽水域造成とともに 生態復元事業 施行

✓ 関係機関・専門家との協業と地域住民 参加による 洛東江 主な回遊性魚種,汽水生物 放流 及び セソムメジャギの 植栽

区 分	鮎魚 稚魚	サケ 稚魚	汽水 蜆 稚貝	支那藻屑蟹	セソムメジャギ
時 期	'22. 2. 18 '24. 2. 14	'22. 3. 15 / '23. 3. 8 '24. 3. 13	1차 : '22. 5. 30 / 2차 : '22. 11. 17 '23. 10. 31	'22. 6. 23 '23. 7. 5 '24. 7. 4	'22. 8. 16 '24. 7. 3
内 容	4~6万 放流	年間 30万/年 放流	年間 20~26万/年 放流	年間 10~13万/年 放流	苗 5.7万トン植栽 前処理種子4,000個 種まき
特 徴	河川成長 河口散乱	海の成長 河川散乱	汽水成長	河川成長 海の散乱	塩生植物
写 真					

04

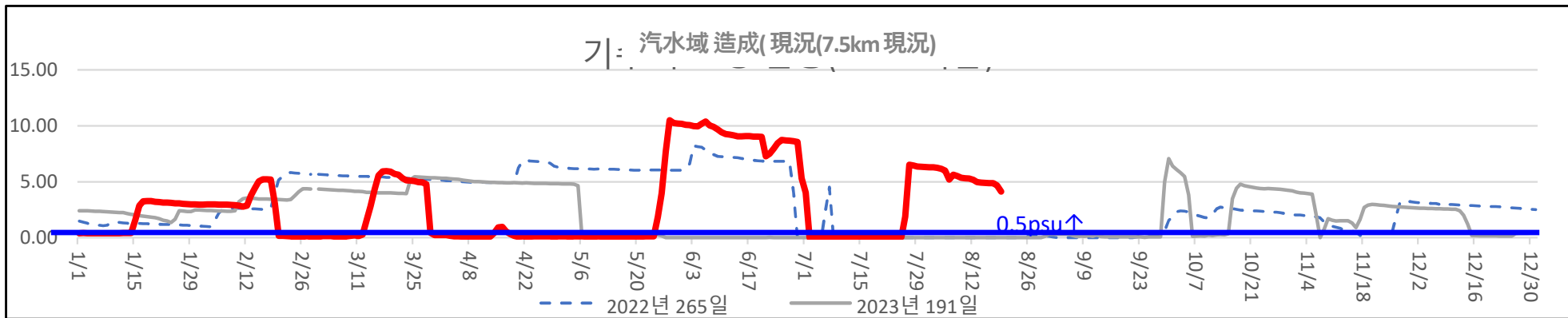
洛東江 河口堰 開放運営の 現状

'24年 開放運営 現状

用水供給,河口域 農業 影響がないように 河口堰 管理水位 維持,上流 12km 以内 汽水域を造成

- ✔ (造成実績) 洪水, 梅雨など 上流流量 増加状況を除き, 7.5km基準 0.5psu濃度 以上 汽水域を造成し、維持中
- ※ 24年 2~5月 頻繁な 降雨により 汽水域造成が 難航, 追加 海水流入 積極的な 施行(5.23~5.26/111 万トン 増), 適正汽水域造成

区分	2022年	2023年	2024年
流入回数	9大潮期 43回)	15大潮期 47回)	10大潮期(33回)
流入量(m³)	166万	487万	522万
助成日数	265日	191日 目標170日	118日 目標180日



非常時 対応 計画

非常事態 発生時, ダム-堰-河口堤 連携運営 及び 大渚水門-雲河川を 活用した 非常対応

- ✓ 汽水域造成範囲以上の 塩分流入、水質異常発生 など 非常時の ダム-堰 連携運営による 非常放流の 実施
 - * (放流量) 安東-臨河ダム 及び 陝川ダムの 環境対应用水を 活用して 弾力的に 運営
- ✓ 大渚水門-雲下川の 連携運営による 西洛東江 用水の 供給 * 河口堤防上流15km到達時、大渚水門 未運営, 雲下川活用 用水供給



[塩分距離-濃度に応じた 段階別 運営基準 及び 措置事項]

基準	関心	注意	境界	深刻
塩分 濃度・距離	上流 7.5km 最深部 0.5psu 以上	上流 10km 最深部 0.5psu 以上	上流 12km 수심 9m 0.5psu 以上	塩分先端 15km 到達予想時
		上流 7.5km 水深 8m 2psu 以上	上流 10km 最深部 3psu 以上	
措置 事項	▪ 門運営の制約なし	▪ 越流流入 ▪ 低流入 停止	▪ 海水流入 停止 (河口堰放流 連続性 維持 及び 非常放流 検討)	▪ 大貯水門 廃盤E (必要に応じて、大 渚水門-雲下川 連携 運営、非常放流 実 施)



K-water 釜山圏支社は
健康な生態と 幸せな暮らしが共存する
洛東江河口のために努力します。