

(検討会資料) 韓国・オランダ・日本等における堰開門等経験

### 1 韓国・洛東江（ナクトンガン）河口堰

- ・建設目的は、釜山市民の飲料水の安定供給と金海市の工業用水の確保。
- ・1983年に着工し、1987年に完成。
- ・建設後、水質の悪化、上水水源としても問題が出てきている。シジミ漁の壊滅。



道路建設など開発圧力が強まる中、自然再生・汽水域復活の世論が高まる。

2012年「汽水生態系復元協議会」（釜山広域市、専門家、NGOで構成）が発足。

2013年用役（専門家に解決策を問い科学的な策の提示を求める）が出る。（2013-2015 環境省主管）

1次用役では、自然環境及び開門時の可能性の点検。今どんな生物がいるのか。どのように生きているのか。もし開門したらどんな影響が出るのかという調査を実施。

2次用役はモニタリングで、どこまで開門すれば、どの範囲まで海水を上げればいいのかというシミュレーションを実施。

2015年9月に釜山広域市 河口堰開宣言。

2017年4月新大統領の地域発展公約「河口堰開放」宣言。

2017年11月3次用役（環境省、国土省、海水省、釜山市、水資源公社合同）着手。河口堰開放に向け農業、漁業にどのような影響が起こるのか、本当にそれは安全なのか検証。

河口堰の部分開放実験シナリオを作り、3次元数値モデルを構築してシナリオ別に、河川や海洋に与える影響を分析・周辺環境調査の実施。堰開放に伴う長期影響をモニタリングするための計画樹立。

3次用役の2では、実務協議会（政府4：環境・国土・海水、農食品部、自治体3：釜山市・蔚山市・慶南道、公社2：水資源公社・農漁村公社）の論議を経て実際に水門を開けてどのような変化が起こるかというモデリングを実施。第1次実証試験として2019年6月6日夜に水門を開けて、68万m<sup>3</sup>の海水を入れた。河口から9.2kmマウンドのところまで塩水が上がってくると予測したが、その通りの結果が出た。第2次実証試験は9月17日に行った。101万m<sup>3</sup>の海水を流入させた。ここでは地下水に影響を検証した。塩分がどれくらい地下水にしみ込むのかという影響を、井戸を掘って測定をした。影響は小さいという実験結果が出た。海水を入れた後は透明度が上がり、改善されているのが見て取れた。



農業用水と工業用水に対する対策について

農業用水取水口（15km）▲よりもっと上流に汽水域を復元させようとした場合、ゲートのどこをどれだけ開けてというモニタリングが必要になっている。その場合、長良川河口堰のようなダブルゲートへの改造等も課題となる。釜山市上水道の余剰水の農水への転換も課題。工業用水●については上水取水口（25km）へ



の統合。

2020 年末までにこういう試験を順次開門し完了させる予定。試験期間中に農業や漁業にどのような被害が出るか結果を見ながら、漁民と農民に対して、どのような補償が必要か、今後の方向を協議。

2025 年までに汽水域の完全復活をめざしているが、慎重に時間をかける必要があるとされている。

## 2 オランダ・ハーリングフリート河口堰

- ・建設目的は、「デルタ計画」に基づき 1/4000 規模の高潮対策。
  - ・1970 年完成。
  - ・淡水化された湾内の水は飲料や農業用水に利用されるようになった。
  - ・当初ハーリングフリート堰は、干潮時のみ開門する操作していた。その結果、
    - ・水質汚濁
    - ・潮差が 2m から 0.3m に減少
    - ・魚の遡上阻害
    - ・波による河岸侵食
    - ・ヘドロの堆積(年間 500 万 m<sup>3</sup>)
- といった悪影響が見られるようになった。

このため、取水口を上流に移転し、汽水域が復活するよう堰の操作を変更することにした。新たな操作方式として、干満に合わせて水位を変化させながら、海水を出入りさせる**コントロール・タイド方式**を取り入れた(河川流量が小さいときゲートは閉鎖されるが、これまでの実績では、1/3 のゲートが 95%開門されている。これにより生態系が復元されたようだ)。

この水門を少しずつ上げ、徐々に潮の塩分濃度を変えて、なんとか魚が北海から川を溯上する、もしくは川を無事下る状態まで戻すのに、結局 18 年以上かかった。こんなに時間がかかってしまった理由は、農民と産業界に対して「潮を徐々に増やしも、上手に操業すれば大丈夫だ、代替の淡水の水源もしっかり実現する」と説得するのに時間がかかったからであった。

そして淡水を供給する取水口をさらに上流に移転することに加え、EU 連合から「河口堰を開けて、環境改善をはかれ」というプレッシャーがかかり、政府として 2018 年 11 月 15 日に、水門を「少し開ける状態」にすることが決定された(実際に水門の一つを「少し開けたまま」になったのは 2019 年 1 月 16 日)。

実施に当たっては、水門の操作をしながら塩分がどのように分布しているかを注意深く丁寧にテストした。ステップバイステップを丁寧に行う。そうすることによって、農業や産業界への淡水の供給が分断されないようにする。

川の流量が少ない時は、水門は閉じなければならない。水門を閉じる前にはシステム全体に対して上流から水を流し、残存塩分を水で洗い流す。最初のテストでは、3,500 m<sup>3</sup>/秒以上の流量だとフラッシュが効果的であることがわかった。このようなテストを重ねデータを蓄積する。同時に、遡上する魚のモニ



タリングのプログラムも開始した。今後、周辺の生態系がいったいどのように変わっていったかということも観測していくことになっている。

### 3 日本・長良川河口堰

- ・建設目的は、伊勢湾工業地域の工業用水、上水道用水の水源確保、洪水対策（浚渫後の潮止め）
- ・1988年に着工し、1995年完成。
- ・河口堰の運用により、汽水域は消滅。シジミ漁は壊滅、アユ漁は激減。回遊生物の生息は危機的状況。ヨシ原の大々的な消滅で下流域の生態系破壊が起きている。

アユ等の深刻な状況から堰の開門を求める声や2010年愛知県で開催された生物多様性 COP10 を機に、2011年愛知県は「長良川河口堰」を検証するプロジェクトチーム（PT）を設置した。同年、PTのもとに設置された「専門委員会」は長良川の環境回復を目指す「開門調査」を提案した。

一方、国は「中部地方ダム等管理フォローアップ委員会」や「長良川河口堰の更なる弾力的な運用に関するモニタリング部会」を設け「更なる弾力的運用」を2011年より実施している。

河口堰ではオーバーフロー方式あるいはアンダーフロー方式により藻類や底層DOへの対策が行われている。2011年より「更なる弾力的運用」によりアンダーフラッシュ操作の実施回数を約3倍に増やしているが、環境の改善に役立っているとは評価できない状況である。

塩水を遡上させ、水位を変動させるコントロール・タイド方式の導入が必要である。ゲートの操作を、上下流で水位差のある「縦開き」から、水位差のない「横開き」にする必要がある。

これにより、汽水域および感潮域の復活が期待される。

長良川河口堰には2段式10門の調節ゲートがあり、きめ細かな調整ができる。すべてを開門しなくても、一部を開門し、塩水を遡上させて汽水域を復活させ、干満に応じて水位が変動すれば干潟も復活する。

また、長良川においては24時間観測ができる水質自動監視装置「シラベル」が7カ所設置されており開門調査時や開門後のモニタリング体制も整っている。

開門調査に向けて、速やかに求められることは、河床の現況把握とそれに基づく塩水遡上シミュレーションの実施である。

アンダーフラッシュ操作 実施回数

フラッシュ操作開始基準	操作実施期間		アンダーフロー(回)
伊勢大橋 底層DO値 < 6 mg/L	平成12年	6月20日～9月8日	32
	平成13年	5月22日～9月27日	14
	平成14年	6月2日～9月26日	47
	平成15年	5月23日～9月13日	23
	平成16年	6月5日～9月17日	22
	平成17年	5月5日～9月20日	59
	平成18年	6月5日～9月30日	82
	平成19年	5月17日～8月20日	18
	平成20年	5月7日～9月17日	56
	平成21年	4月10日～9月30日	54
	平成22年	6月4日～9月13日	43
	平均(平成12～22年)		約41回
伊勢大橋 底層DO値 < 7.5 mg/L	平成23年	4月18日～9月19日	119
	平成24年	5月8日～9月28日	141
	平成25年	5月9日～9月25日	130
	平成26年	4月29日～9月30日	117
	平成27年	5月8日～9月29日	110
	平成28年	5月22日～9月28日	126
	平成29年	5月22日～9月26日	119
	平成30年	5月18日～9月29日	76
	令和元年	5月9日～9月26日	121
	平均(平成23年～令和元年)		約118回

●抜本的な解決には、感潮域の復活、汽水域の復活が不可欠であり、コントロール・タイド方式についての検討が望まれる。

