낙동강 하구 염분 자동모니터링

❍ 낙동강 하굿둑 개방에 따른 낙동강 하구의 실시간 염분 현황 파악
❍ 유관기관 자료 제공 및 선제적 대응 체계를 구축하여 염분 피해 최소화에 기여

1. 조사개요

❍ 조사기간 : 2022. 1. 1. ~ 12. 31.(실시간)
❍ 조사대상 : 총 18개소(낙동강 본류 6지점(14개소), 지류 4지점(4개소))
❍ 조사항목 : 총 5항목(염분, 전기전도도, pH, 수온, 용존산소)

2. 조사방법

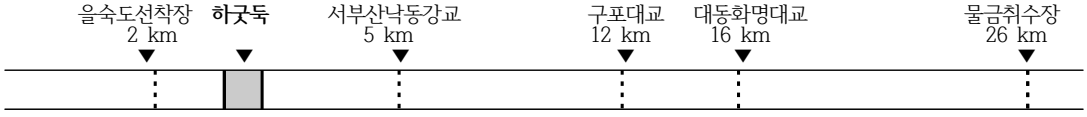
❍ 센서 측정, 5분 평균 데이터 생성(시간자료 활용) 및 DB화

3. 조사결과

3.1 낙동강 본류 염분 현황

3.1.1 지점별 염분 분포

❍ 구간 : 을숙도선착장 ~ 하굿둑 ~ 물금취수장(총 14지점)



❍ 지점별 염분 공간 분포 : 표 1.과 같다.

표 1. 낙동강 본류 지점별 염분 공간 분포

지점 \ 수심		수심별 연평균 농도(psu)												최대	최소
		표층	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m		
		구포대교(P18)				10m	11m	12m	13m	14m	15m	16m	17m		
하류	을숙도선착장		22.70	24.89	27.45									33.64	0.15
하굿둑	강서측	0.27	0.27	0.28	0.28	0.29	0.35	0.42						26.73	0.10
	사하측				0.24									8.29	0.08
	신하굿둑					0.26	0.29							6.41	0.09
상류	서부산낙동강교(P5)	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21								0.52	0.08
	서부산낙동강교(P7)	0.18	0.18	0.27	0.31	0.32	0.34	0.38	0.50	0.77	1.07	1.39	1.73	8.04	0.09
	서부산낙동강교(P9)	0.21	0.21	0.21	0.21									0.52	0.08
	구포대교(P16)	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17								0.27	0.06
	구포대교(P18)					0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	1.14	0.09
	구포대교(P19)	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	0.22		0.95	0.09
	구포대교(P22)	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17								0.26	0.07
	대동화명대교(P10)	0.16	0.16	0.16	0.16									0.23	0.07
	대동화명대교(P11)	0.17	0.17	0.17	0.17									0.24	0.07
	물금취수장			0.16										0.22	0.06

담당부서 : 친수환경팀(☎051-309-2783)
팀장 : 김미희, 담당자 : 이승민

3.1.2 월별 염분농도 현황

❍ 월별 해수 유입현황

- 하굿둑 수문 상시 개방으로 2~10월 7개월 총 43회 166만 m^3 해수 유입

표 2. 월별 해수 유입현황

구분	일자	회수	해수유입량(만 m^3)	염분이동(수문→상류)
2월	2.17~18	2회	4.1	10 km
4월	4.18~19	4회	14.0	7.5 km
	4.30	1회		
5월	5.1~2	2회	27.4	10 km
	5.16~17	2회		
	5.30~31	2회		
6월	6.1~2	2회	8.4	12 km
8월	8.29~8.31	4회	11.1	5 km
9월	9.1	1회	57.4	10 km
	9.12~15	5회		
	9.26~30	9회		
10월	10.6~11	9회	43.5	12 km

※ 3월, 7월, 11월, 12월은 전월 과도한 염분 유입(염분선단 10km 이상 침투)으로 해수 유입중단

❍ 상류 주요 지점 월별 염분 분포현황(시간 최고값)

- **(기수역 형성)** 해수 유입량에 따라 상류 5~12 km까지 최심부 0.5 psu 이상 유지
  ▷ 해수 유입량이 많았던 5월과 9월 이후 상류 12 km(구포대교)까지 염분 침투하여 6월과 10월 염분 시간최고값 1.14 psu(6.8 09시), 0.64 psu(10.20 09시) 관측
- **(계절적 특성)** 강우 영향으로 상류 유량이 증가한 하절기 침투거리 감소
  ▷ 최고 침투거리 : 하절기(7~9월) 5~7.5 km, 동절기(11~2월) 7.5~10 km
- **(지점별 최고값)** 하굿둑으로부터 거리와 수심에 따라 농도 차이를 보임
  ▷ 7.5 km 8.29 psu >5 km 8.04 psu >10 km 3.43 psu >9 km 1.28 psu >12 km 1.14 psu

표 3. 월별 염분 분포현황

구분		하굿둑강서측 (0 km)	서부산낙동강교 (5 km)	K-Water (7.5 km)	K-Water (9 km)	K-Water (10 km)	구포대교 (12 km)	대동화명대교 (16 km)
02월		14.43	6.26	5.86	0.69	**0.69**	0.32	0.23
03월		11.13	4.57	5.71	1.00	**0.56**	0.23	0.24
04월		15.60	4.20	**6.92**	0.45	0.44	0.30	0.22
05월		15.86	6.42	6.51	0.44	**0.58**	0.34	0.18
06월		16.09	7.73	8.29	1.06	3.43	**1.14**	0.21
07월		10.70	0.76	**6.91**	0.22	0.26	0.17	0.17
08월		11.02	**8.04**	0.35	0.13	0.27	0.17	0.16
09월		26.73	1.66	**1.80**	0.12	0.11	0.10	0.10
10월		9.88	2.98	2.80	1.28	1.33	**0.64**	0.18
11월		12.12	3.01	3.37	0.58	**0.56**	0.16	0.15
12월		7.15	1.50	**3.21**	0.44	0.42	0.31	0.21
0.5psu 이상일수	중층	12	59	59	0	0	0	0
	저층	56	179	220	3	60	31	0

3.1.3 하굿둑 상류 염분 시계열 현황

❍ 주요 지점 저층(일자료) : 0.07 ~ 8.21 psu

- 최고 수심이 17 m로 가장 깊은 7.5 km 지점에서 연중 가장 높은 농도 수준 보였으며 일평균 0.5 psu(기수역 기준) 이상 일수도 연간 220일 유지
- 그 외 지점은 5 km 지점(수심 11 m) 179일, 9 km 지점(수심 6 m) 3일, 10 km 지점(수심 11m) 60일, 12 km 지점(수심 17 m) 31일로 하굿둑으로부터 거리와 수심에 따라 기수역 유지 일수에 차이를 보였음

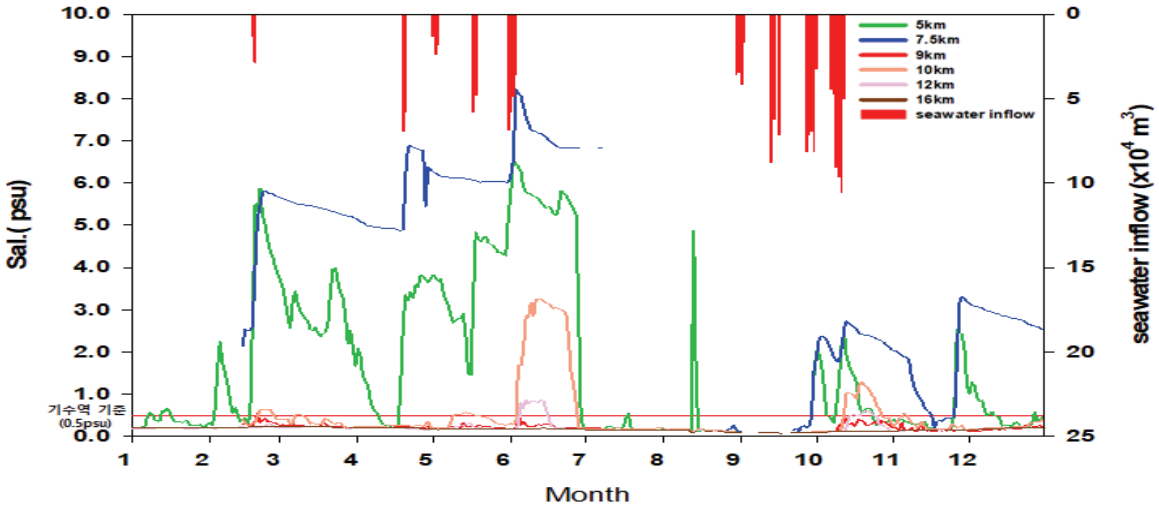


그림 1. 지점별 저층(일자료)

❍ 주요지점 중층(일자료) : 0.07 ~ 4.00 psu

- 하굿둑에서 비교적 인접한 5 km 지점(수심 5~11 m)과 7.5 km 지점(수심 8~17 m)까지 중층 이하에서 연중 일평균 0.5 psu(기수역 기준) 이상 일수가 59일로 나타났음

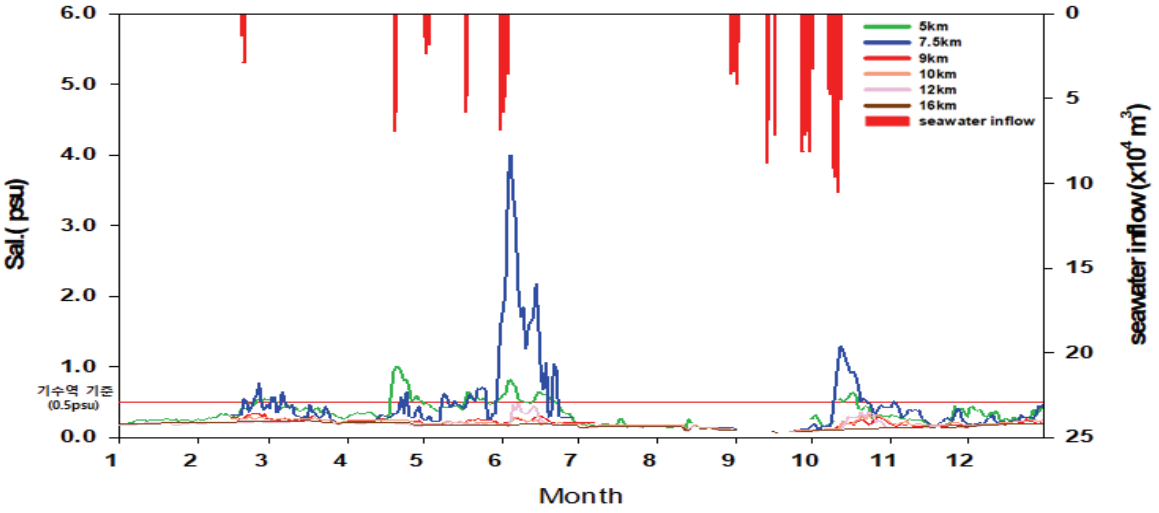


그림 2. 지점별 중층(일자료)

❍ 지점별 표층(일자료) : 0.05 ~ 0.46 psu

- 표층은 모든 지점이 0.5 psu 이하로 큰 변화 없이 일정 수준을 유지하였음

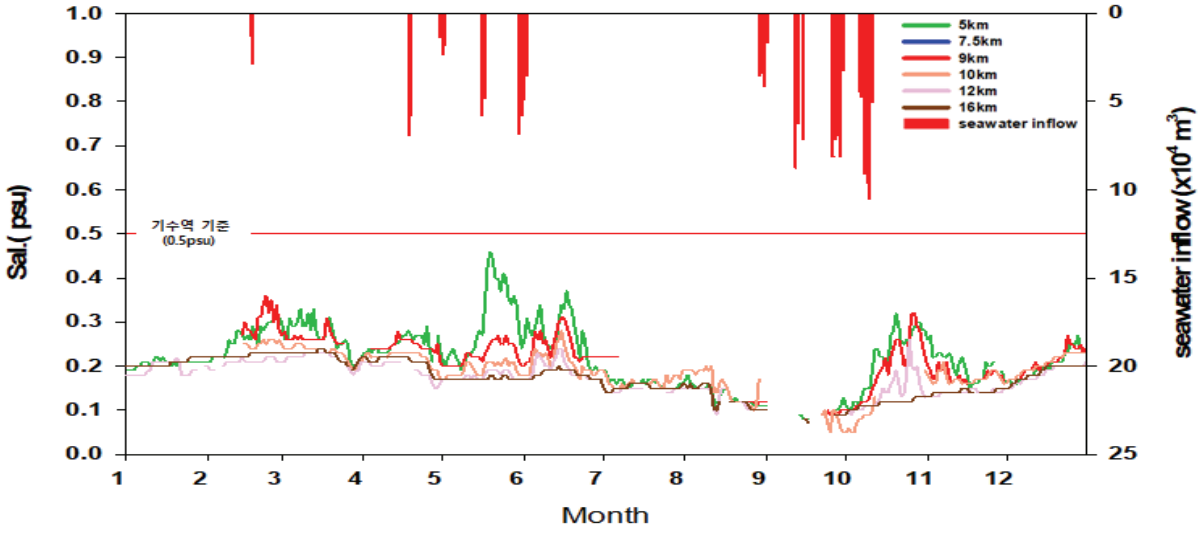


그림 3. 지점별 표층(일자료)

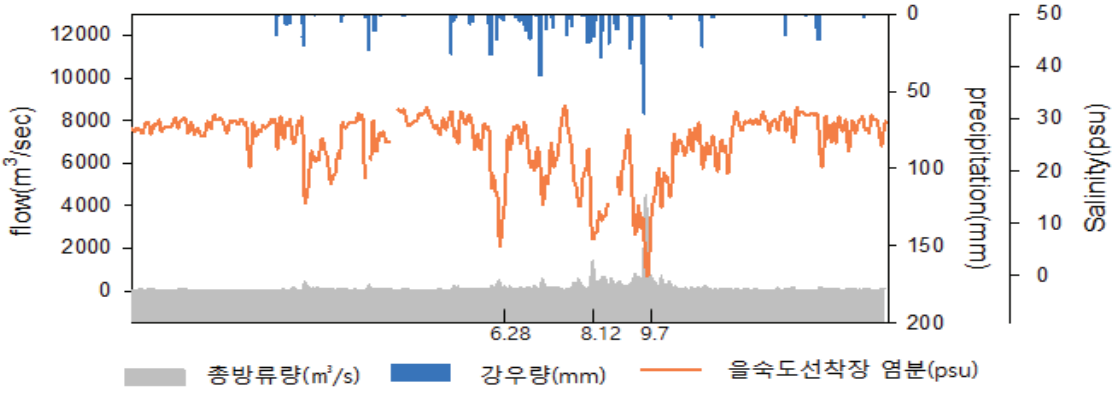
3.1.4 하굿둑 하류 염분 시계열 현황

- 조위 및 하절기 강우 등 하굿둑 상류의 방류량 증가에 따라 염분 변화 큼

참 고

※ 낙동강 하굿둑 수문 현황과 염분 상관관계(일자료)

- 기간 : 2022. 1. 1.~12. 31.
- 염분/day(을숙도선착장) : 0.19~32.12 psu, 강우량 : 0~65.0 mm
- 하굿둑 총방류량 : 26.0~4,133.5 m^3/s, 총유입량 : 0~4,404.4 m^3/s



(K-water 공공데이터개방포털 : http://opendata.kwater.or.kr/main.do)

3.2 낙동강 지류 염분 현황

3.2.1 지점별 염분 분포(시간자료)

❍ 구간 : 서낙동강 ~ 평강천 ~ 맥도강

❍ 지점 : 대저수문, 평강수문, 순아수문, 맥도배수펌프장 총 4지점

❍ 지점별 염분 공간 분포 : 0.23 ~ 1.02 psu (시간 최대값)

- 4개 지점 모두 전년도(0.37~1.14 psu)와 큰 변화 없이 비슷한 농도 수준 유지

표 4. 낙동강 지류 지점별 염분 공간분포

지점 \ 수심		수심별 연평균 농도(psu)					최대	최소
		표층	1 m	2 m	3 m	4 m		
서낙동강	대저수문				0.16	0.16	0.23	0.06
평강천	평강수문	0.18					0.33	0.06
	순아수문	0.40	0.38				1.02	0.12
맥도강	맥도배수펌프장	0.32					0.62	0.11

❍ 지류 염분 시계열 현황(시간자료) : 0.06 ~ 1.02 psu
- 대저수문, 평강수문 지점 염분 현황(저층) : 0.06 ~ 0.33 psu
  ▷ 낙동강 본류에 인접하여 저염도 유지용수 유입으로 연중 낮은 농도(0.16~0.18 psu) 유지
- 순아수문 지점 염분 현황(저층) : 0.12 ~ 1.02 psu
  ▷ 평강천 하류에 위치하여 녹산수문으로부터 해수의 영향을 받아 농도변화가 다소 큼
- 맥도배수펌프장 지점 염분 현황(저층) : 0.11 ~ 0.62 psu
  ▷ 대저수문 통수 및 연계 펌프장 가동으로 연중 큰 변화 없이 일정 농도수준 유지
  ※ 대저수문 통수 : 매월 대조기 시기 수문 개방, 펌프장 운영 : 매주 1회 12시간 가동

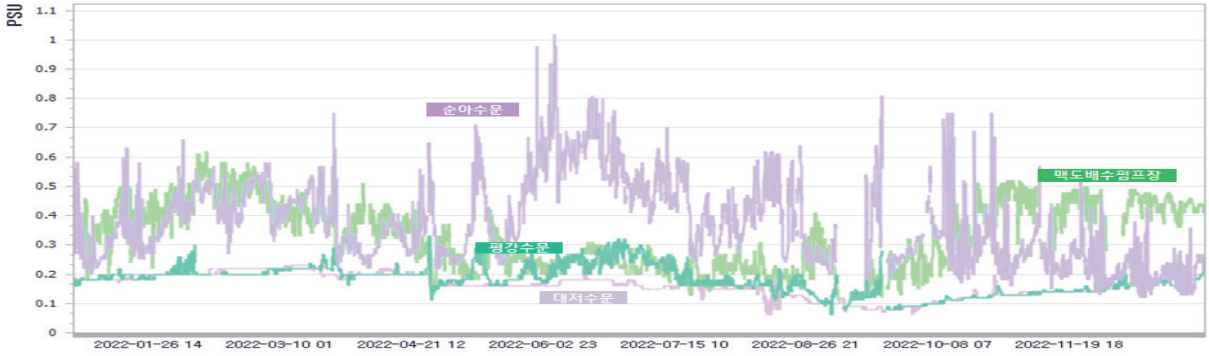


그림 4. 지점별 저층(시간자료)

4. 활용방안

❍ 낙동강 물 이용 지천 염해 방지를 위하여 고농도 염분 유입시 SMS 자동발송으로 사전 차단
❍ 하굿둑 상시 개방에 따른 해수 유입시 모니터링 강화로 염분선단 이동 확인

5. 기대효과

❍ 염분 이동예측 프로그램 운영 및 고농도 발생시 SMS 알림 등으로 농업·공업용수 등의 염분 피해 예방