

정부간행물발간등록번호

11-1520230-000003-08

과학원간행물번호

SP-2012-ME-030

황해 해양환경 및 자원연구 제 15권 9호

Newsletters of the Marine environment and Fisheries Resources of the Yellow Sea, Vol. 15(9)

2012년 8월

서해 연안어장 환경

Environmental Quality in the Coastal Area of the West Sea,
Korea (August, 2012)

참여연구원: 박종수, 박승윤, 이윤, 허승, 이승민, 손재경, 황운기

연구조사선: 탐구 2호

2012년 8월

국립수산물과학원 서해수산연구소

West Sea Fisheries Research Institute
National Fisheries Research and Development Institute
Incheon, Korea

조사 개요

서해 연안 일원의 패류, 어류, 해조류, 마을어장 및 연안어업의 어장환경을 보전하고 유용생물자원을 지속적으로 획득·이용하기 위하여 양식어업이 성행하고 있거나, 연안어업이 성행하는 연안중 패류양식어장은 인천연안, 경기연안~천수만 및 곰소만의 16개 정점, 어류양식어장은 가로림만 과 천수만의 2개 정점, 해조류양식어장은 경기연안 및 군산연안의 5개 정점, 마을어장은 인천연안, 경기연안, 태안연안, 서천연안의 7개 정점, 연안어업어장은 인천연안, 대산연안, 태안연안, 보령연안, 고창·영광연안의 12개 정점 등 총 42개 조사정점에 대해 연 9회 (2, 4~10, 12월)에 걸쳐 어장환경경모니터링을 실시하고 있다. 그 중 8월 6일~8월 11일 조사된 결과를 기술하였다.

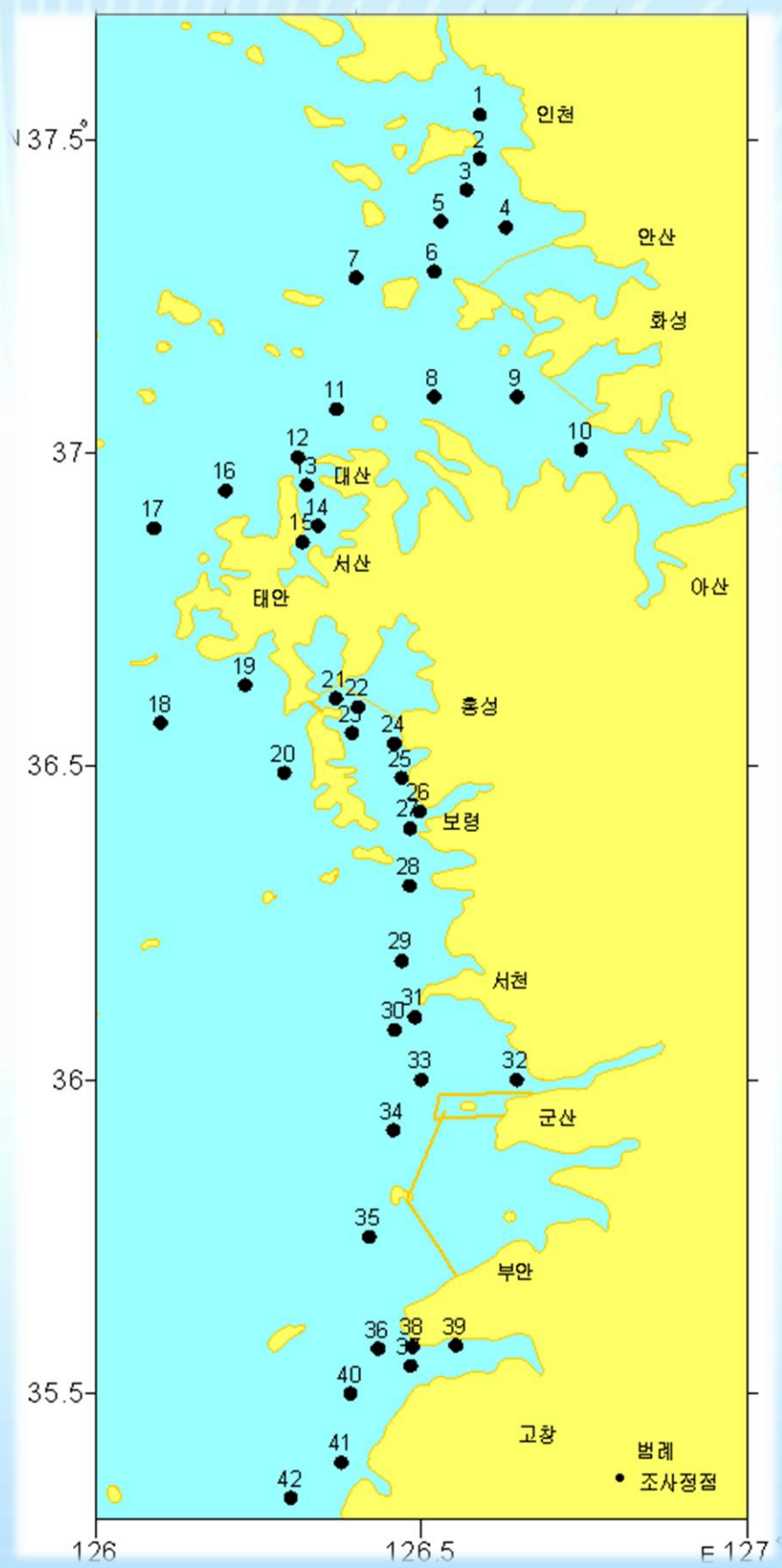
조사 항목

조사항목은 수질상태의 일반적인 지표가 되는 수온, 염분, 수소이온농도 (pH), 투명도, 용존산소 (DO), 화학적산소요구량 (COD), 용존무기질소 (DIN), 용존무기인 (DIP), 규산규소 ($\text{SiO}_2\text{-Si}$), 부유물질 (SS) 및 클로로필 *a* 이며, 분석방법은 해양환경공정시험 방법 (해양수산부, 2006)에 따라 실시하였고, 용존무기질소는 질산질소 ($\text{NO}_3^-\text{-N}$), 아질산질소 ($\text{NO}_2^-\text{-N}$)와 암모니아질소 ($\text{NH}_4^+\text{-N}$)의 합으로, 용존무기인은 인산인 ($\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$)으로 산출 하였다.

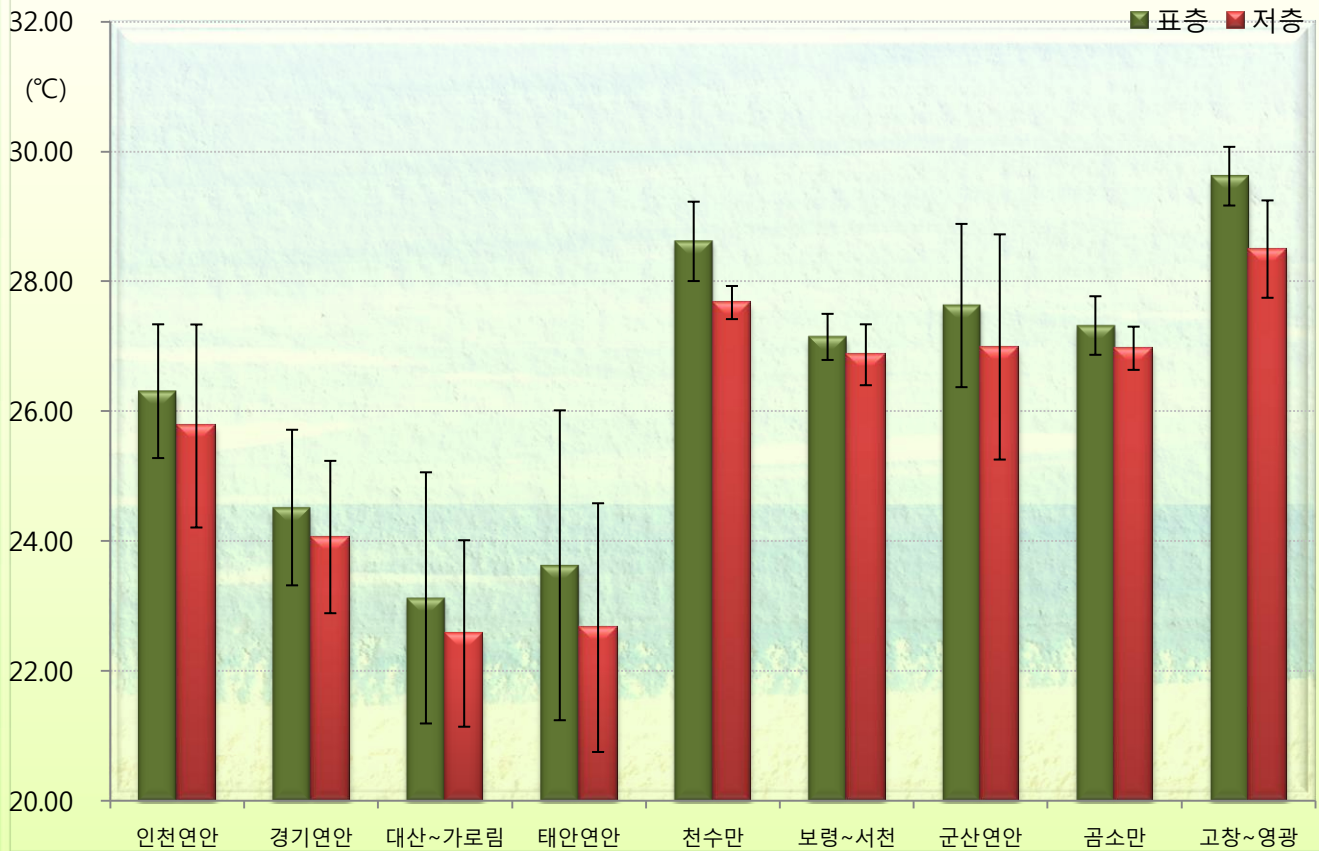
조사 해역 및 정점수

매체별	소해역별	조사정점수	조사일시	비고
패류양식	인천연안	1	8월 6일	
	경기연안	1	7일	
	대산, 가로림연안	3	8일	
	태안연안	1	9일	
	천수만	6	9일	
	곰소만	4	11일	
	소계	16		
해조류양식	경기연안	1	7일	
	군산연안	4	10, 11일	
	소계	5		
어류양식	대산, 가로림연안	1	8일	
	천수만	1	9일	
	소계	2		
마을어장	인천연안	3	6일	
	경기연안	1	7일	
	태안연안	1	8일	
	보령, 서천연안	2	10일	
	소계	7		
연안어업	인천연안	3	6일	
	대산, 가로림연안	1	8일	
	태안연안	3	8일, 9일	
	보령, 서천연안	2	10일	
	고창, 영광연안	3	11일	
	소계	12		

조사 위치도

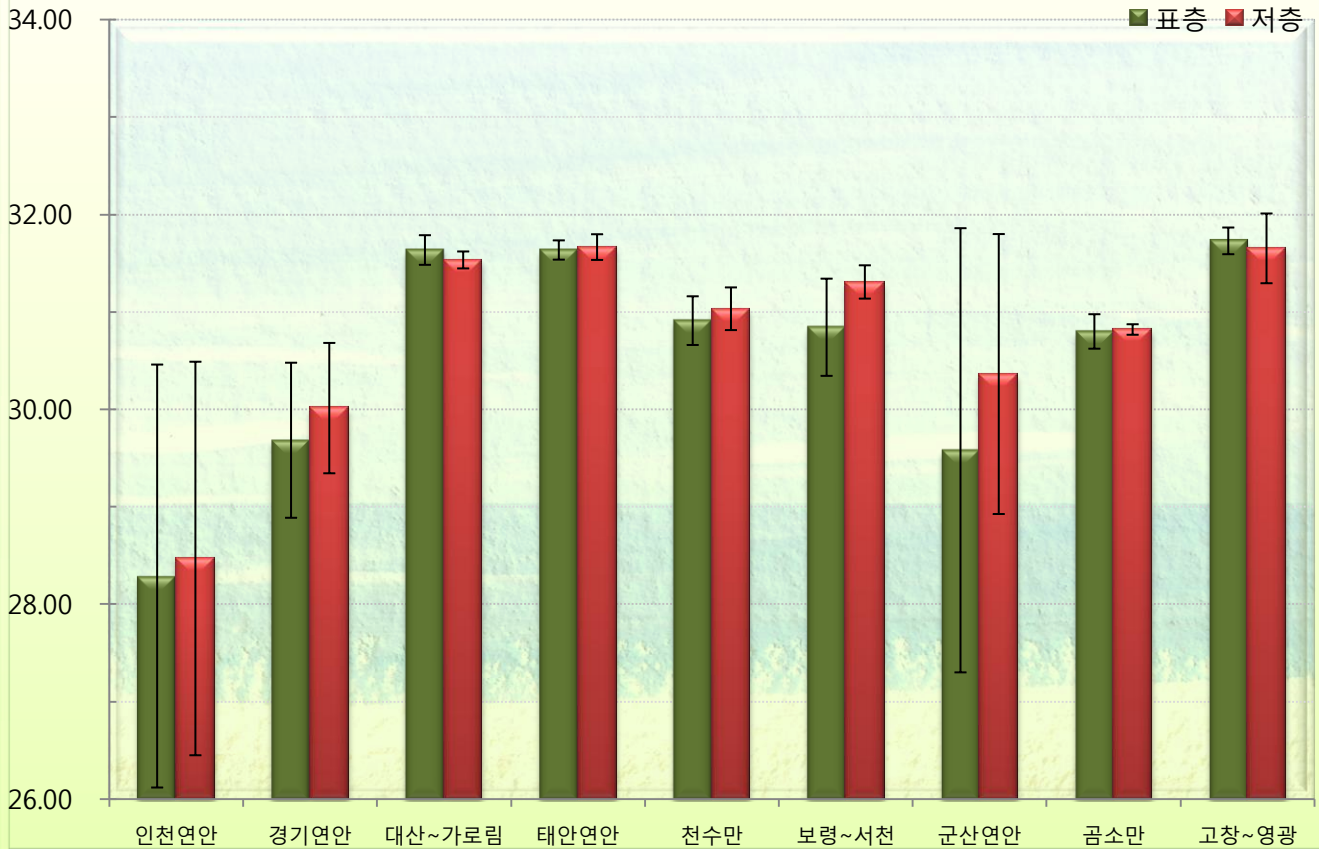


수온



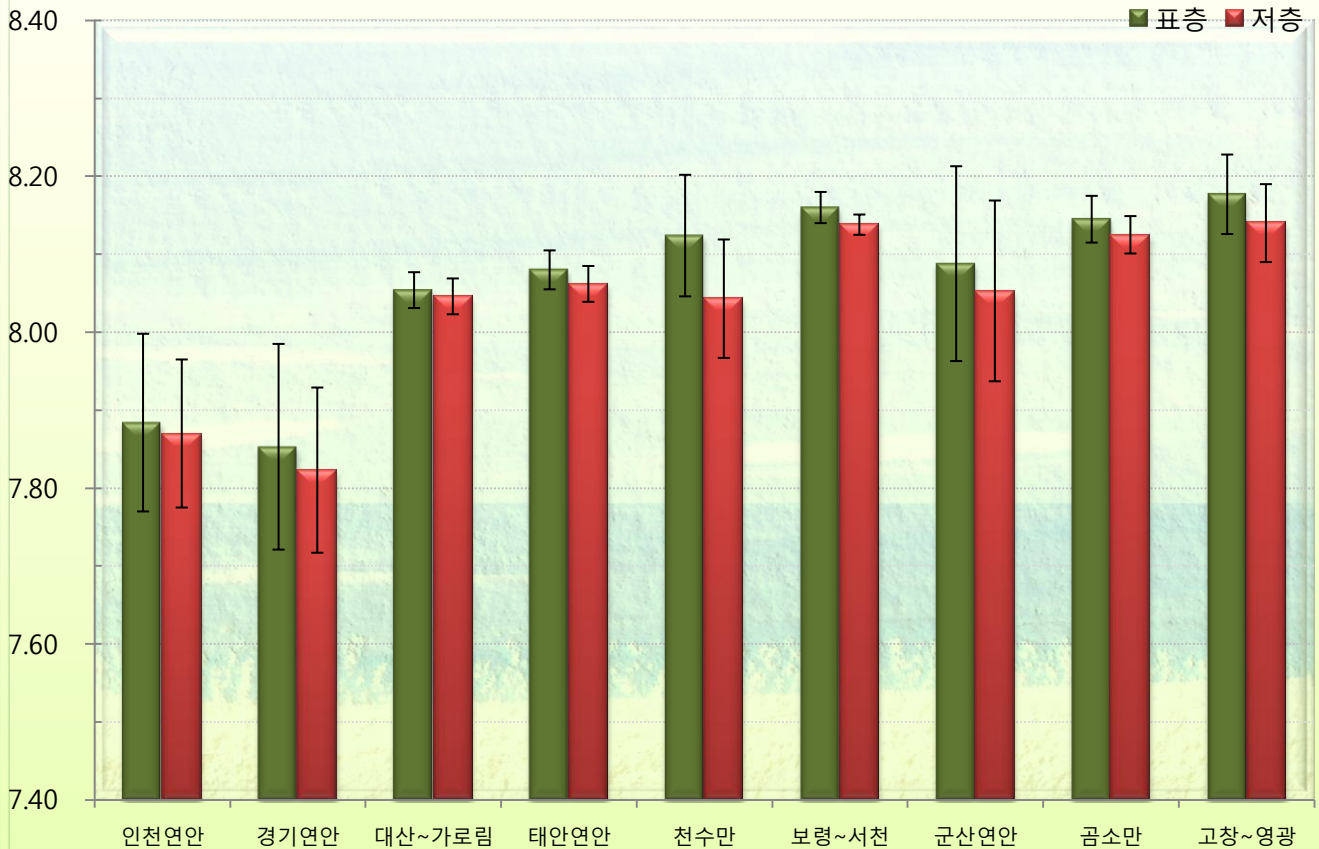
수온에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 26.41 ± 2.40 (표준편차) °C로 7월비 4.78°C 높았고, 저층 25.75 ± 2.34 °C로 7월비 4.78°C 높았으며, 수층간 높은 유의적인 차이가 있었다 ($p < 0.0001$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장(7개 정점)은 평균 표층 26.31 ± 1.03 °C, 저층 25.77 ± 1.56 °C, 경기연안어장 (3개 정점)은 표층 24.52 ± 1.20 °C, 저층 24.06 ± 1.17 °C, 대산~가로림연안어장 (5개 정점)은 표층 23.13 ± 1.93 °C, 저층 22.58 ± 1.44 °C, 태안연안어장 (5개 정점)은 표층 23.63 ± 2.39 °C, 저층 22.67 ± 1.92 °C, 천수만(7개 정점)은 표층 28.62 ± 0.61 °C, 저층 27.67 ± 0.26 °C, 보령~서천연안(4개 정점)은 표층 27.15 ± 0.36 °C, 저층 26.87 ± 0.47 °C, 군산연안(4개 정점)은 표층 27.63 ± 1.26 °C, 저층 26.99 ± 1.73 °C, 곰소만(4개 정점)은 표층 27.32 ± 0.45 °C, 저층 26.97 ± 0.33 °C, 고창~영광연안(3개 정점)은 표층 29.62 ± 0.45 °C, 저층 28.50 ± 0.75 °C 이었다. 어장별로는 고창~영광연안 > 천수만 > 군산연안 > 곰소만 > 보령~서천 > 인천연안 > 경기연안 > 태안연안 > 대산~가로림만어장순으로 높은 수온 분포를 나타내었다.

염분



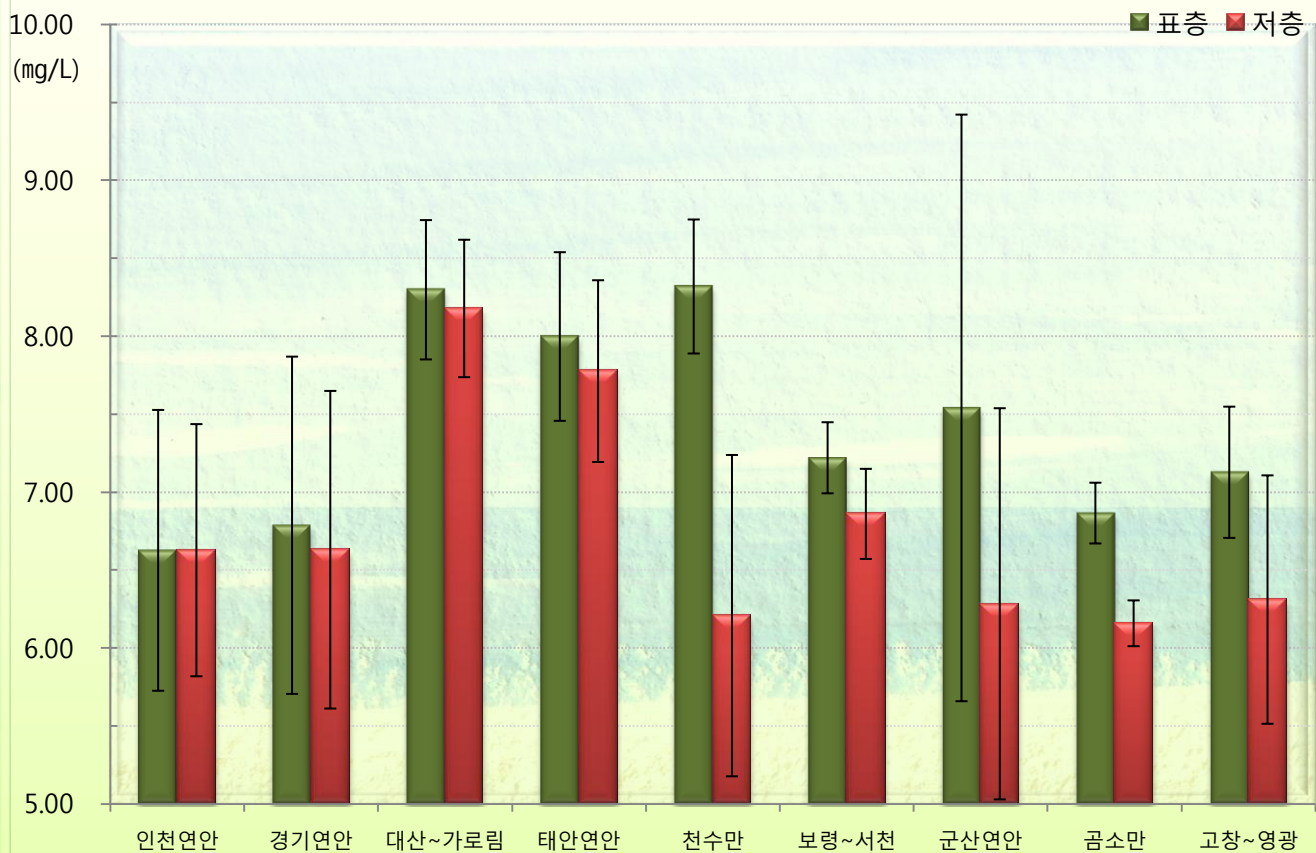
염분에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 30.47 ± 1.61 (전월비 +0.15), 저층 30.65 ± 1.42 (전월비 -0.35)으로 수층 간 유의적인 차이가 있었다($p=0.0068$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층 28.29 ± 2.17 , 저층 28.47 ± 2.02 , 경기연안어장은 표층 29.68 ± 0.80 , 저층 30.01 ± 0.67 , 대산~가로림 연안어장은 표층 31.64 ± 0.15 , 저층 31.53 ± 0.09 , 태안연안어장은 표층 31.64 ± 0.10 , 저층 31.67 ± 0.13 , 천수만은 표층 30.91 ± 0.25 , 저층 31.03 ± 0.22 , 보령~서천연안은 표층 30.84 ± 0.50 , 저층 31.31 ± 0.17 , 군산연안은 표층 29.58 ± 2.28 , 저층 30.36 ± 1.44 , 곰소만은 표층 30.80 ± 0.18 , 저층 30.82 ± 0.05 , 고창~영광연안은 표층 31.73 ± 0.14 저층 31.65 ± 0.36 이었다. 어장별로는 고창~영광연안 > 태안연안 > 대산~가로림만 > 보령~서천 > 천수만 > 곰소만 > 군산연안 > 경기연안 > 인천연안 어장 순으로 높은 염분 분포를 나타내었다.

수소이온농도



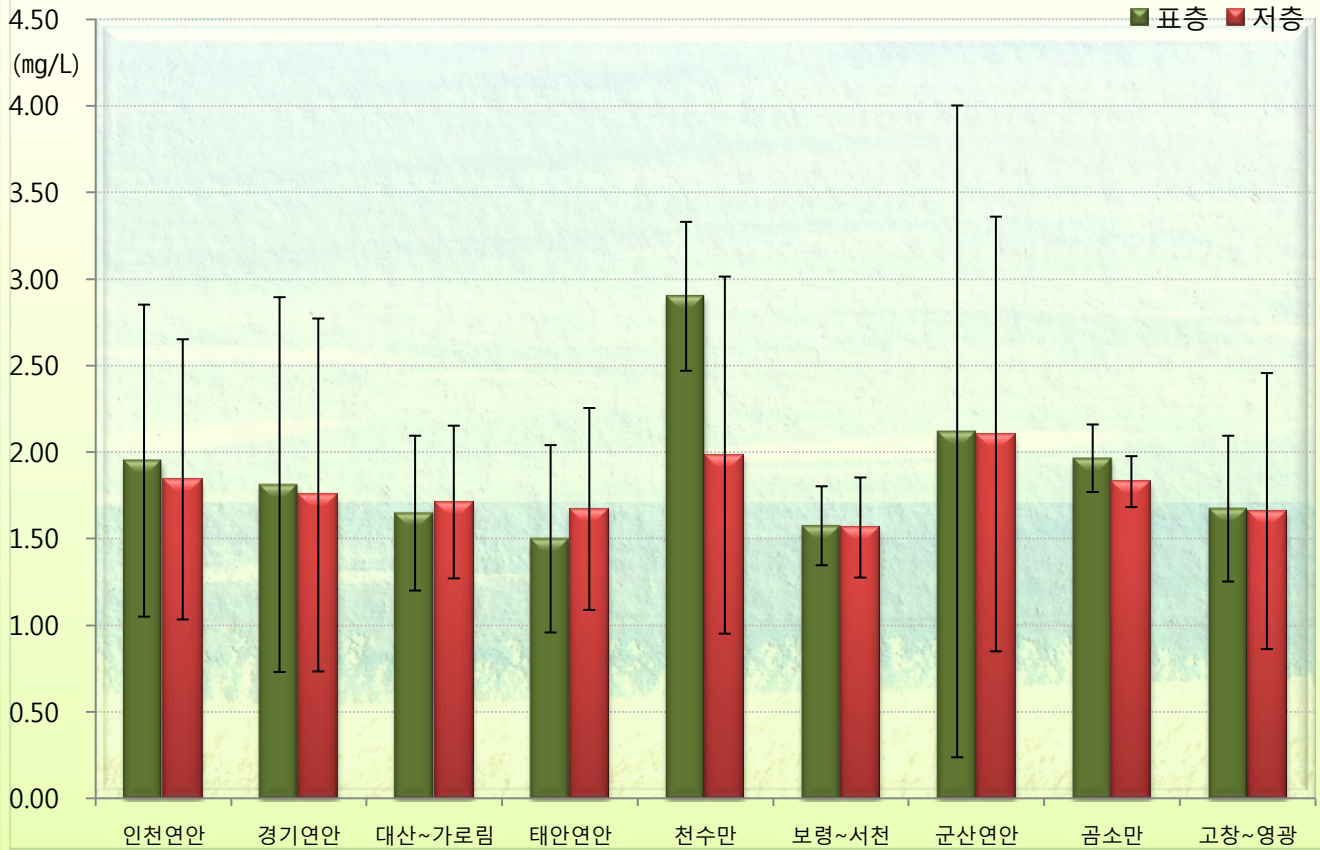
수소이온농도(pH)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 8.06 ± 0.13 (전월비 +0.05), 저층 8.03 ± 0.12 (+0.03)으로 수층 간 유의적인 차이가 있었다 ($p=0.0004$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층 7.88 ± 0.11 , 표, 저층 7.87 ± 0.10 , 경기연안어장은 표층 7.85 ± 0.13 , 저층 7.82 ± 0.11 , 대산~가로림연안어장은 표,저층 8.05 ± 0.02 , 태안연안어장은 표층 8.08 ± 0.03 , 저층 8.06 ± 0.02 , 천수만은 표층 8.12 ± 0.08 , 저층 8.04 ± 0.08 , 보령~서천연안은 표층 8.16 ± 0.02 , 저층 8.14 ± 0.01 , 군산연안은 표층 8.09 ± 0.13 , 저층 8.05 ± 0.12 , 곰소만은 표층 8.15 ± 0.03 , 저층 8.13 ± 0.02 , 고창~영광연안은 표층 8.18 ± 0.05 , 저층 8.14 ± 0.05 이었다. 어장별로는 고창~영광연안 > 보령~서천 > 곰소만 > 천수만 > 태안연안 = 군산연안 > 대산~가로림만 > 인천연안 > 경기연안 어장 순으로 높은 수소이온농도 분포를 나타내었다.

용존산소



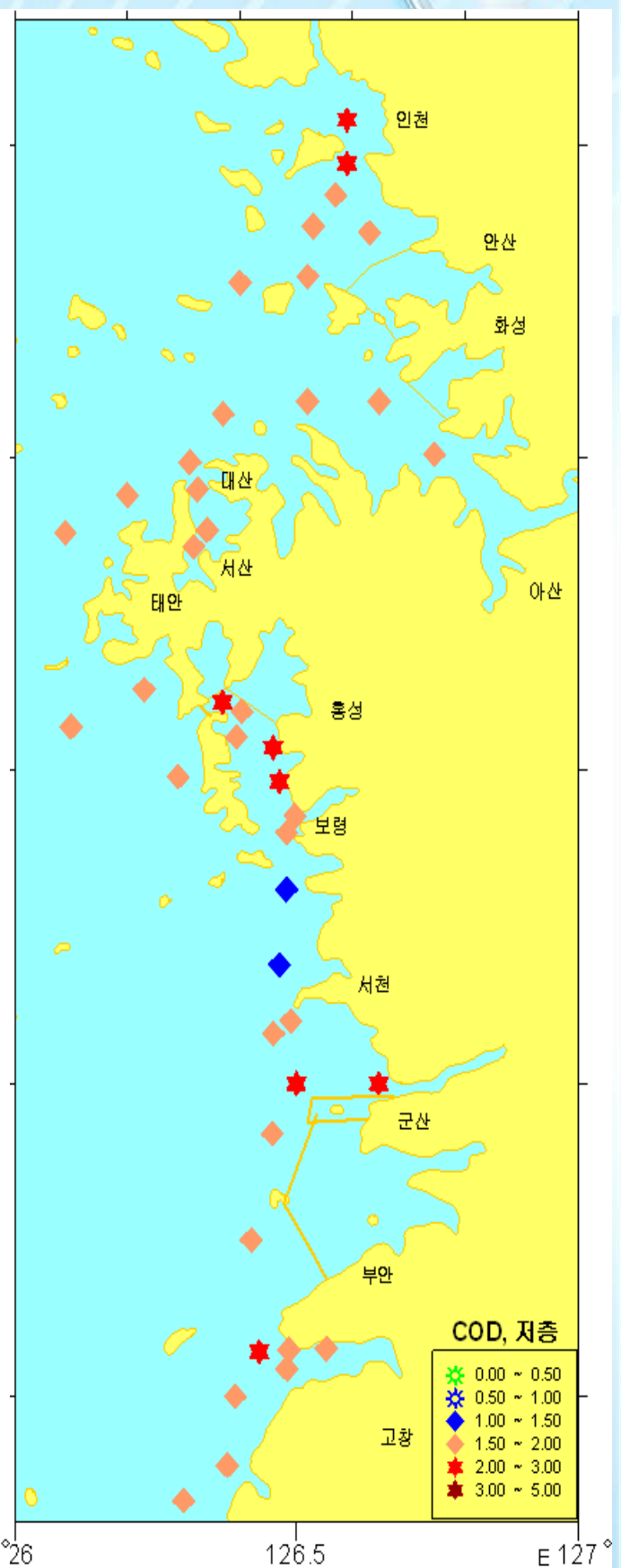
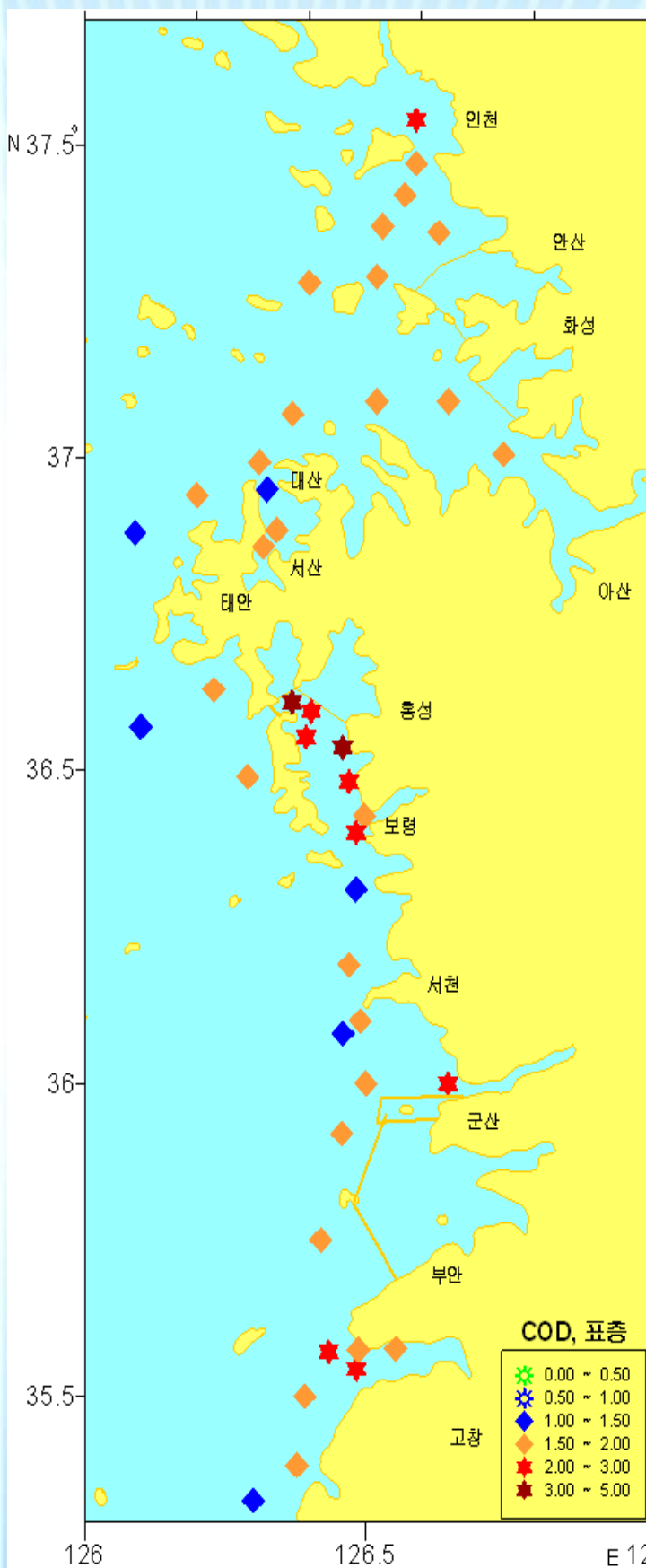
용존산소(DO)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 7.48 ± 0.99 mg/L(전월비 - 0.30), 저층 6.80 ± 1.00 mg/L(전월비 -1.13)로 수층간 유의적인 차이가 있었다 ($p=0.0002$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층 6.63 ± 0.90 mg/L, 저층 6.63 ± 0.81 mg/L, 경기연안어장은 표층 6.79 ± 1.08 mg/L, 저층 6.63 ± 1.02 mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층 8.30 ± 0.45 mg/L, 저층 8.18 ± 0.44 mg/L, 태안연안어장은 표층 8.00 ± 0.54 mg/L, 저층 7.78 ± 0.58 mg/L, 천수만은 표층 8.32 ± 0.43 mg/L, 저층 6.21 ± 1.03 mg/L, 보령~서천연안은 표층 7.22 ± 0.23 mg/L, 저층 6.86 ± 0.29 mg/L, 군산연안은 표층 7.54 ± 1.88 mg/L, 저층 6.28 ± 1.26 mg/L, 곰소만은 표층 6.87 ± 0.20 mg/L, 저층 6.16 ± 0.15 mg/L, 고창~영광연안은 표층 7.13 ± 0.42 mg/L, 저층 6.31 ± 0.80 mg/L 이었다. 어장별로는 대산~가로림만 > 천수만 > 태안연안 > 경기연안 > 인천연안 > 보령~서천 > 고창~영광연안 > 군산연안 > 곰소만 어장 순으로 높은 용존산소 분포를 나타내었다.

화학적산소요구량

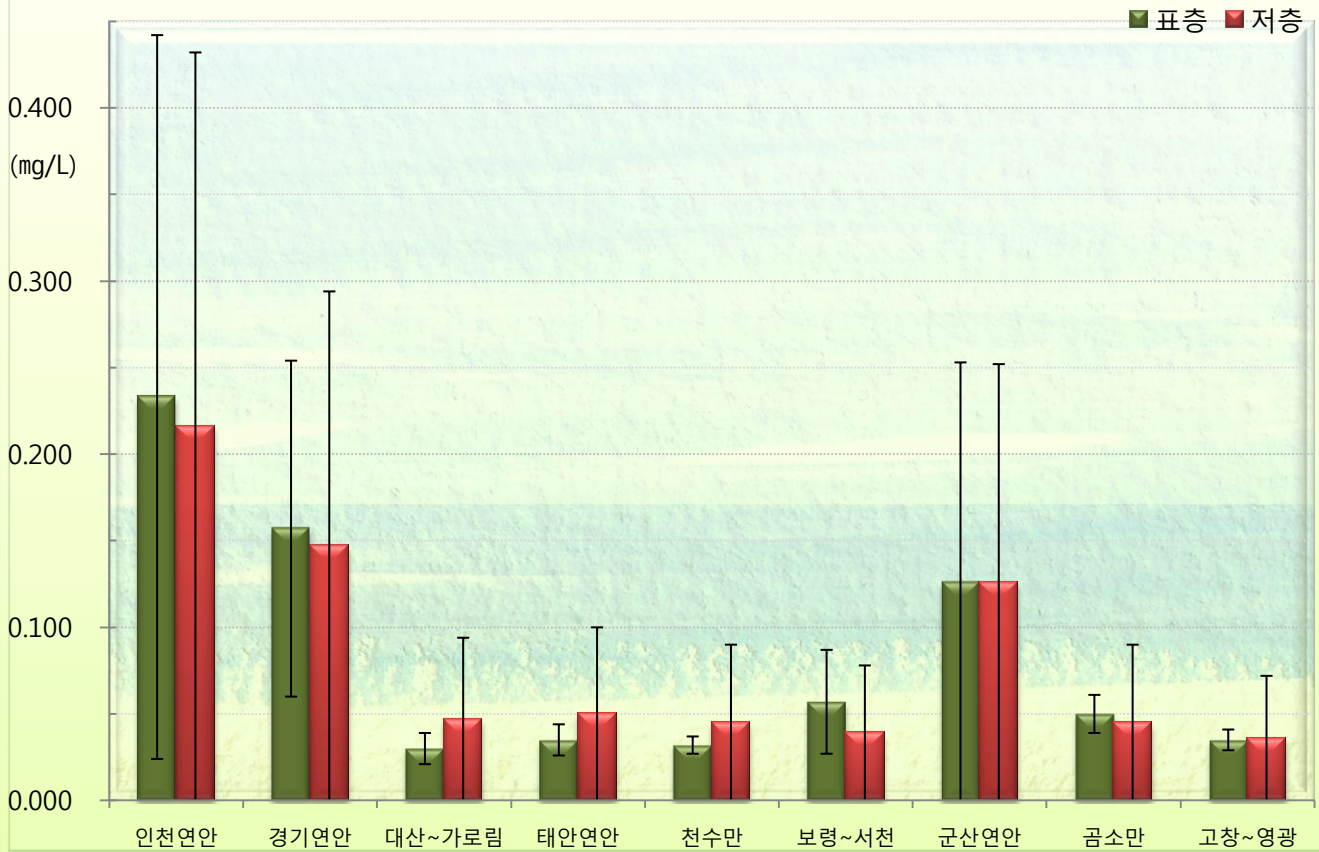


화학적산소요구량(COD)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 1.97 ± 0.66 mg/L(전월비 +0.16), 저층 1.81 ± 0.29 mg/L(전월비 +0.15)로 수층간 유의적인 차이가 있었다($p=0.0398$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층 1.95 ± 0.44 mg/L, 저층 1.84 ± 0.27 mg/L, 경기연안어장은 표층 1.81 ± 0.13 mg/L, 저층 1.75 ± 0.07 mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층 1.65 ± 0.24 mg/L, 저층 1.71 ± 0.18 mg/L, 태안연안어장은 표층 1.50 ± 0.10 mg/L, 저층 1.67 ± 0.17 mg/L, 천수만은 표층 2.90 ± 1.04 mg/L, 저층 1.98 ± 0.38 mg/L, 보령~서천연안은 표층 1.58 ± 0.22 mg/L, 저층 1.57 ± 0.20 mg/L, 군산연안은 표층 2.12 ± 0.47 mg/L, 저층 2.11 ± 0.50 mg/L, 곰소만은 표층 1.97 ± 0.10 mg/L, 저층 1.83 ± 0.14 mg/L, 고창~영광연안은 표층 1.67 ± 0.24 mg/L, 저층 1.66 ± 0.04 mg/L 이었다. 어장별로는 천수만 > 군산연안 > 곰소만 = 인천연안 > 경기연안 > 대산~가로림만 > 고창~영광연안 > 태안연안 > 보령~서천연안 어장 순으로 높은 화학적산소요구량 분포를 나타내었다.

화학적산소요구량 공간적 분포도

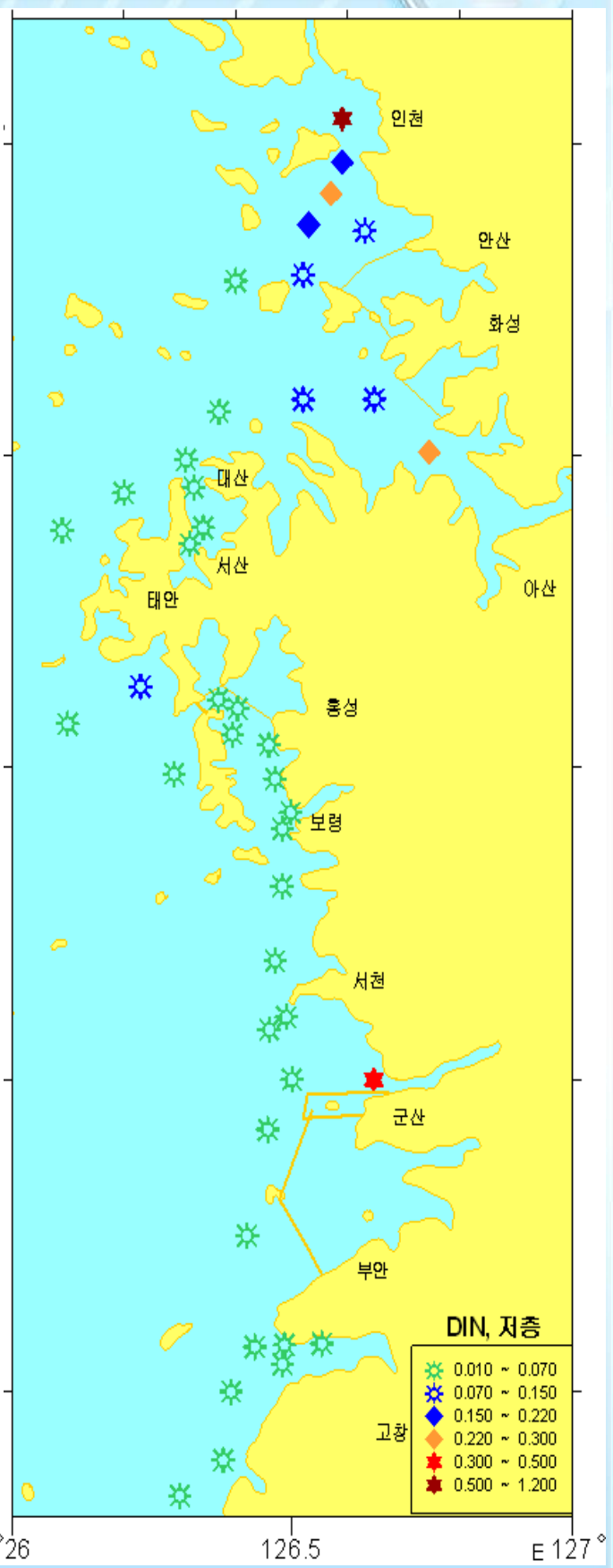
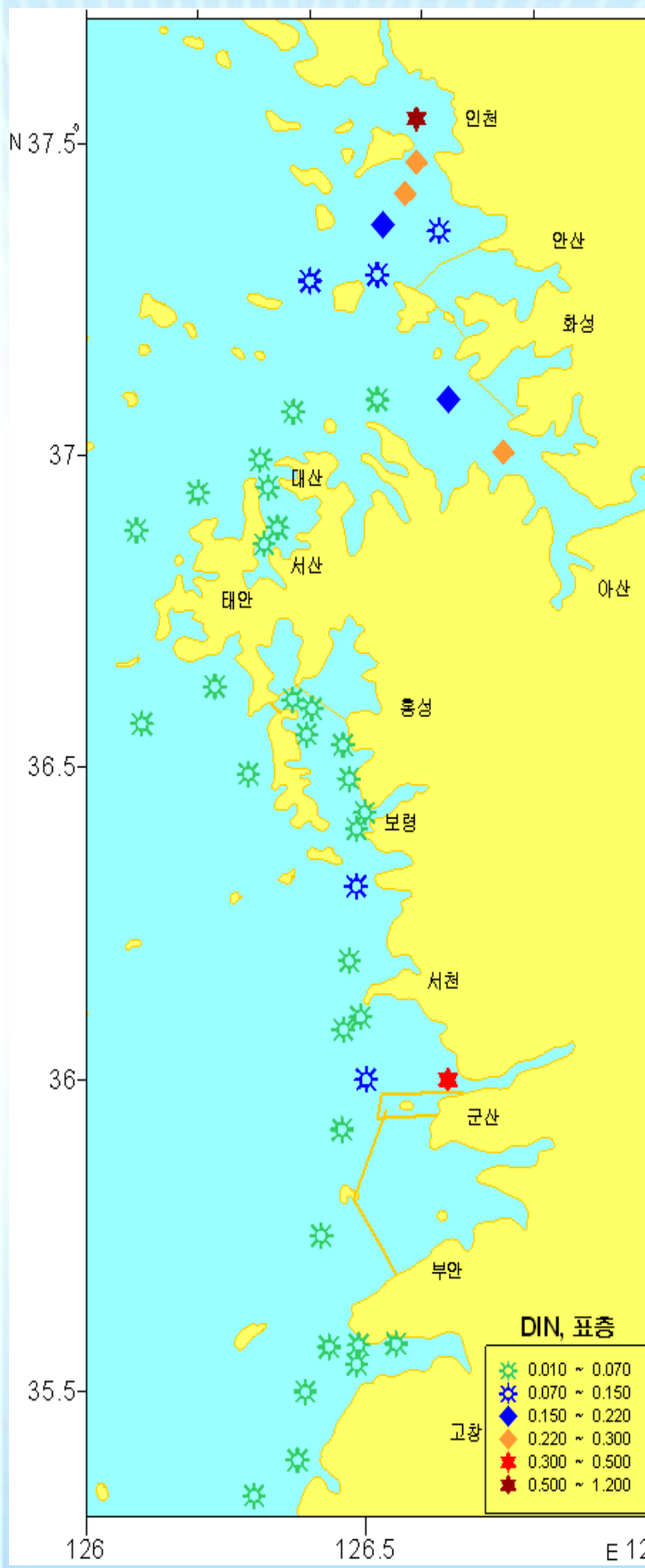


용존무기질소

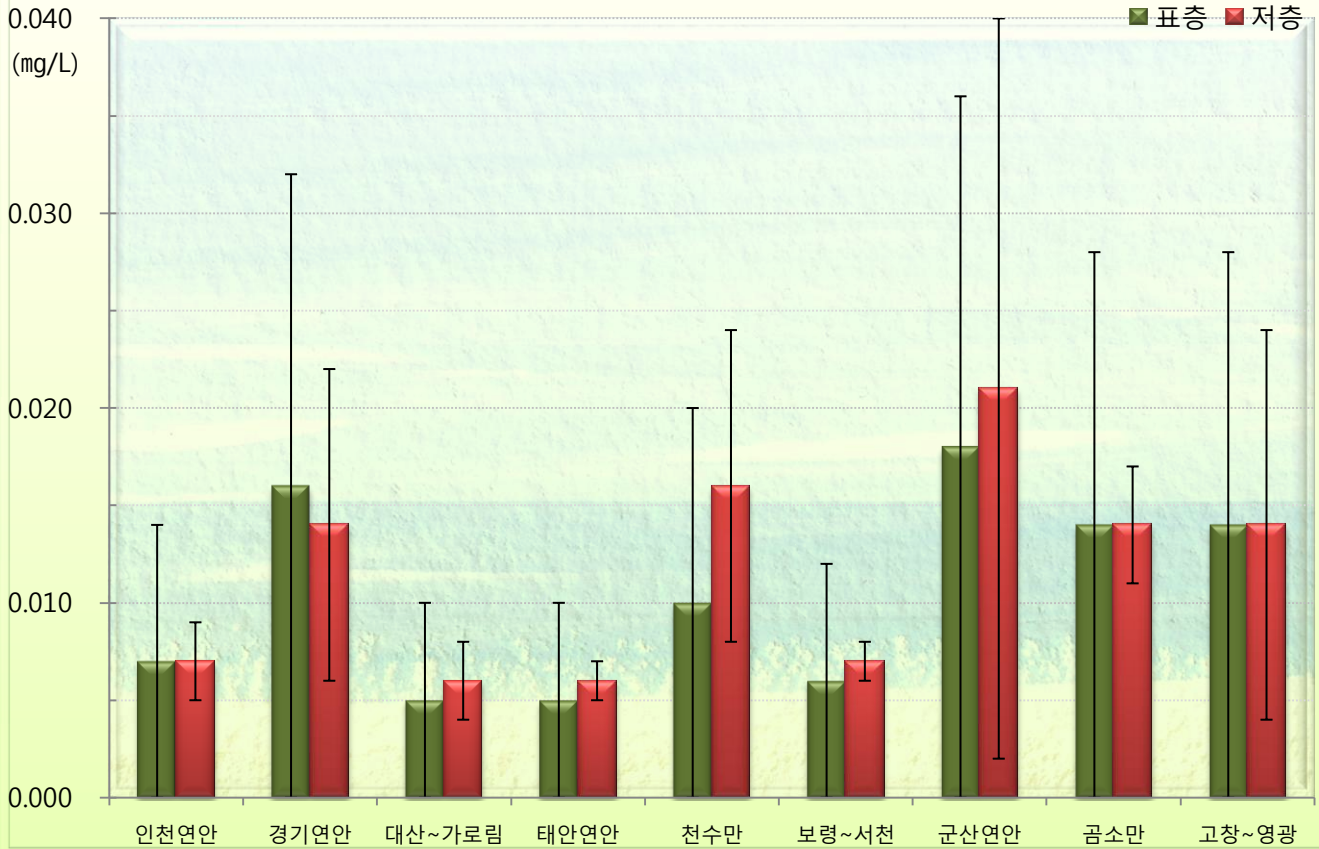


용존무기질소(DIN)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 0.088 ± 0.118 mg/L(전월비 -0.145 mg/L), 저층 0.088 ± 0.105 mg/L(전월비 -0.123)으로 수층 간 유의적인 차이가 없었다($p=0.9037$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층 0.233 ± 0.209 mg/L, 저층 0.216 ± 0.180 mg/L, 경기연안어장은 표층 0.157 ± 0.097 mg/L, 저층 0.147 ± 0.069 mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층 0.030 ± 0.009 mg/L, 저층 0.047 ± 0.015 mg/L, 태안연안어장은 표층 0.035 ± 0.009 mg/L, 저층 0.050 ± 0.018 mg/L, 천수만은 표층 0.032 ± 0.005 mg/L, 저층 0.045 ± 0.008 mg/L, 보령~서천연안은 표층 0.057 ± 0.030 mg/L, 저층 0.039 ± 0.008 mg/L, 군산연안은 표층 0.126 ± 0.127 mg/L, 저층 0.126 ± 0.144 mg/L, 곰소만은 표층 0.050 ± 0.011 mg/L, 저층 0.045 ± 0.012 mg/L, 고창~영광연안은 표층 0.035 ± 0.006 mg/L, 저층 0.036 ± 0.001 mg/L 이었다. 어장별로는 인천연안 > 경기연안 > 군산연안 > 보령~서천연안 > 곰소만 > 태안연안 > 대산~가로림만 > 천수만 > 고창~영광연안 어장 순으로 높은 용존무기질소 분포를 나타내었다.

용존무기질소 공간적 분포도

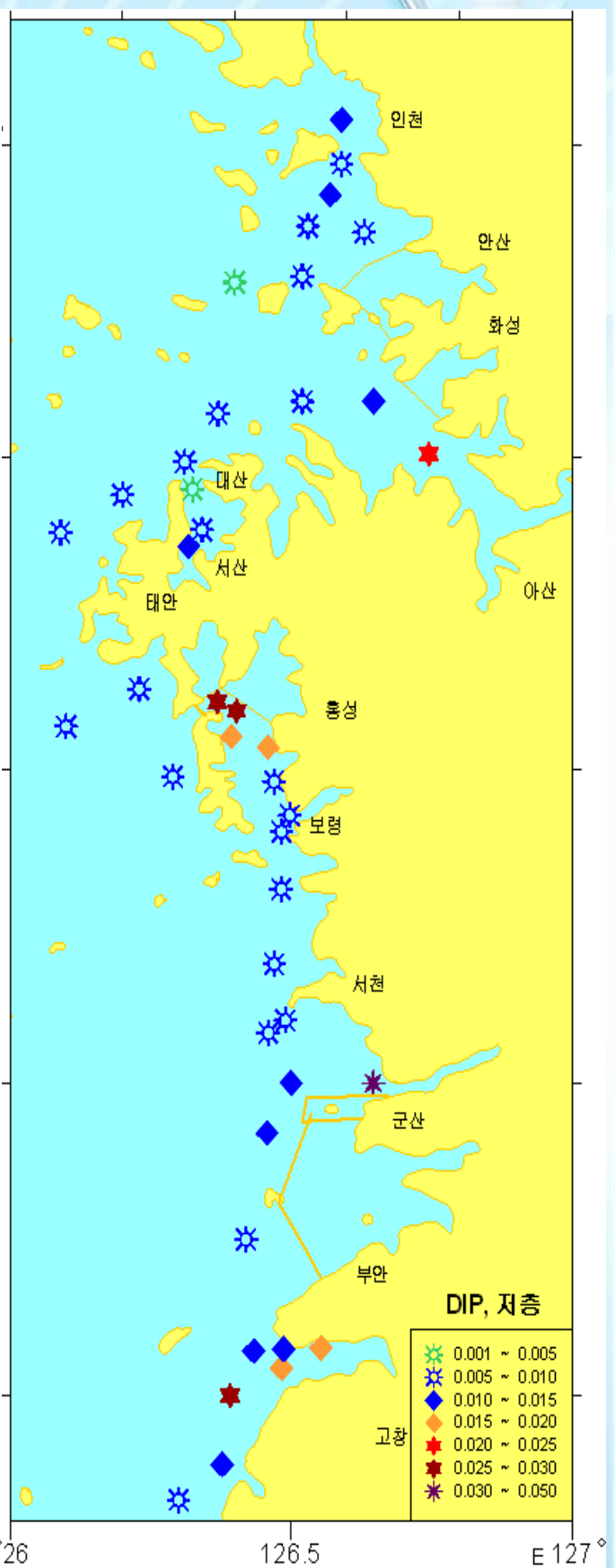
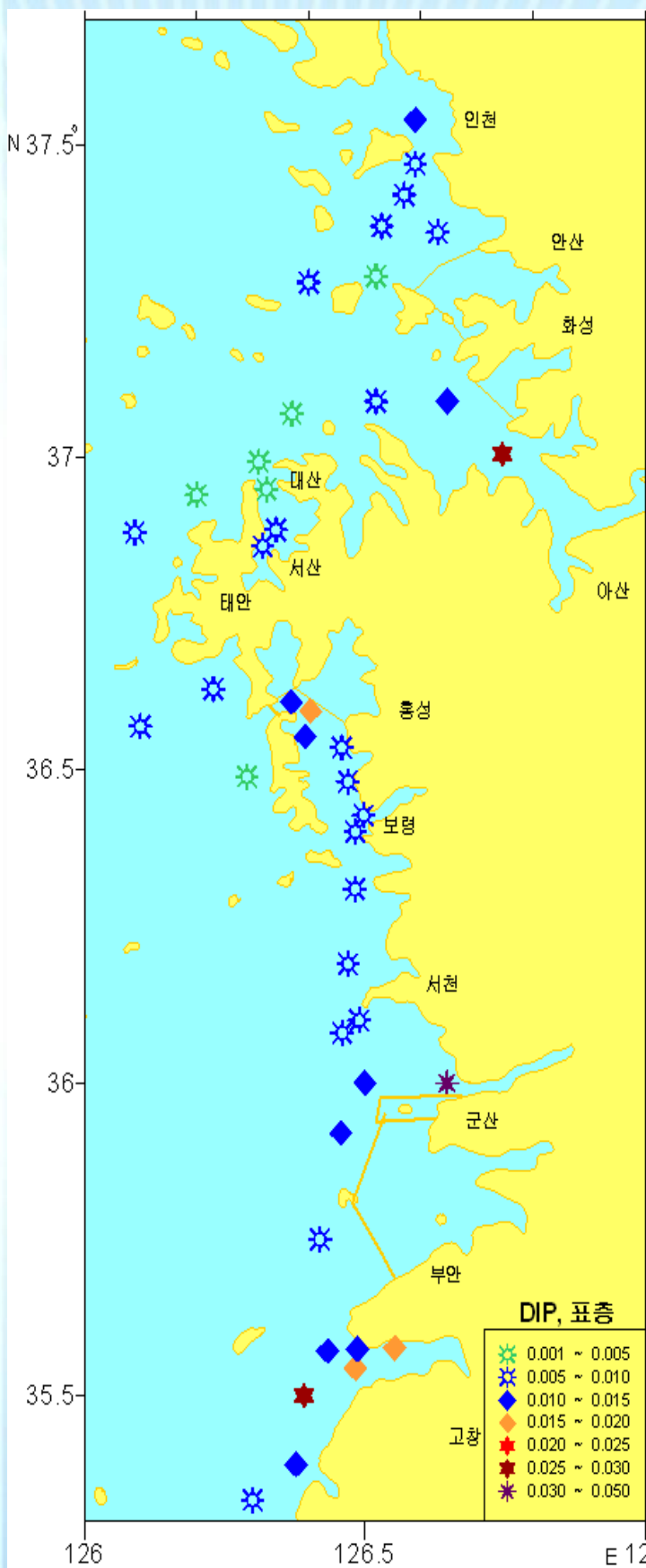


용존무기인

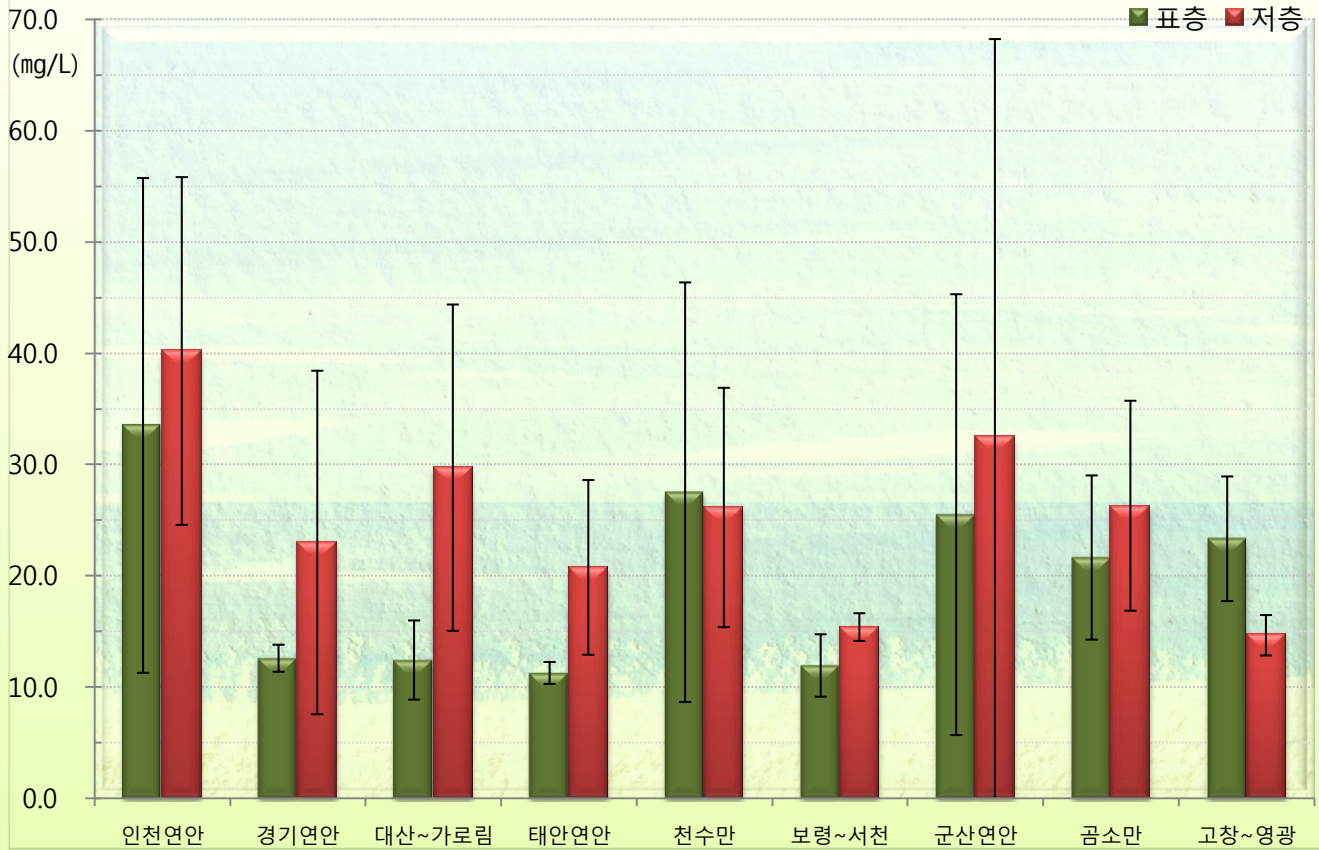


용존무기인(DIP, 또는 인산인 $\text{PO}_4\text{-P}$)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 0.010 ± 0.007 mg/L(전월비 -0.006 mg/L), 저층 0.011 ± 0.008 mg/L(전월비 -0.006)으로 수층 간 유의적인 차이가 있었다($p=0.0019$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층 0.007 ± 0.003 mg/L, 저층 0.007 ± 0.002 mg/L, 경기연안어장은 표층 0.016 ± 0.011 mg/L, 저층 0.014 ± 0.008 mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층 0.005 ± 0.002 mg/L, 저층 0.006 ± 0.002 mg/L, 태안연안어장은 표층 0.005 ± 0.002 mg/L, 저층 0.006 ± 0.001 mg/L, 천수만은 표층 0.010 ± 0.004 mg/L, 저층 0.016 ± 0.008 mg/L, 보령~서천연안은 표층 0.006 ± 0.001 mg/L, 저층 0.007 ± 0.001 mg/L, 군산연안은 표층 0.018 ± 0.015 mg/L, 저층 0.021 ± 0.019 mg/L, 곰소만은 표층 0.014 ± 0.004 mg/L, 저층 0.014 ± 0.003 mg/L, 고창~영광연안은 표, 저층 0.014 ± 0.010 mg/L 이었다. 어장별로 군산연안 > 경기연안 > 곰소만 = 고창~영광연안 > 천수만 > 인천연안 > 태안연안 > 보령~서천연안 > 대산~가로림만 어장 순으로 높은 용존무기인 분포를 나타내었다.

용존무기인 공간적 분포도

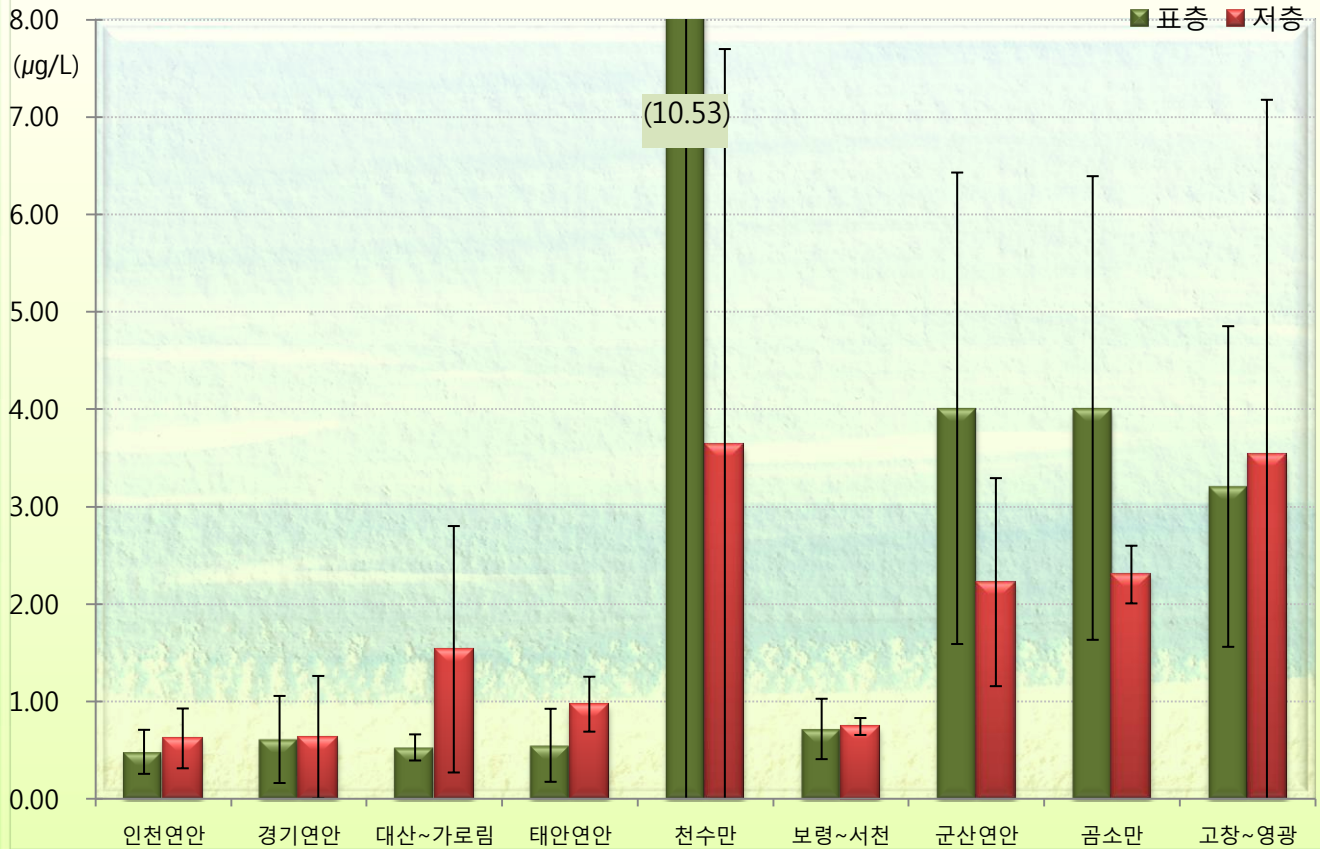


부유물질



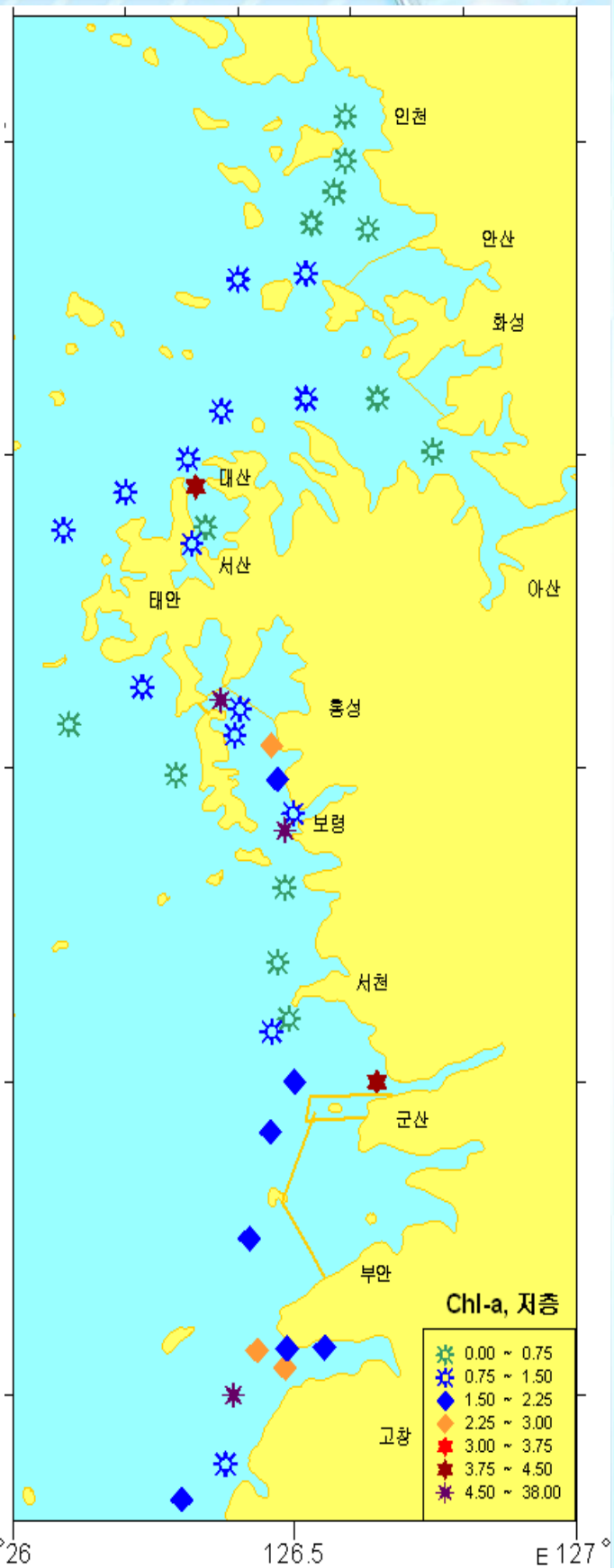
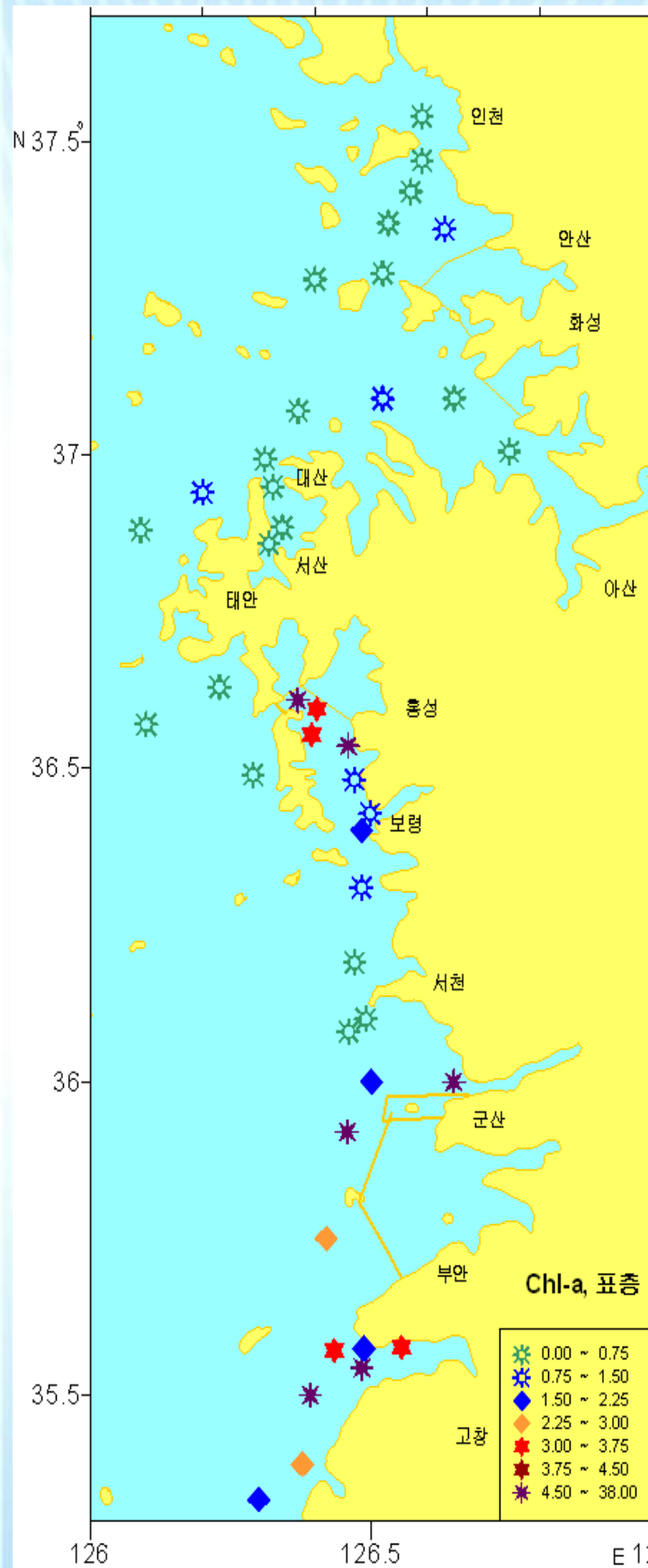
부유물질(SS)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 21.2 ± 15.18 mg/L(전월비 +2.10 mg/L), 저층 26.8 ± 15.97 mg/L(전월비 -2.88)로 수층 간 유의적인 차이가 있었다($p=0.0151$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층 33.5 ± 22.22 mg/L, 저층 40.2 ± 15.62 mg/L, 경기연안어장은 표층 12.6 ± 1.22 mg/L, 저층 23.0 ± 15.43 mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층 12.4 ± 3.56 mg/L, 저층 29.7 ± 14.66 mg/L, 태안연안어장은 표층 11.3 ± 0.99 mg/L, 저층 20.8 ± 7.85 mg/L, 천수만은 표층 27.5 ± 18.85 mg/L, 저층 26.1 ± 10.75 mg/L, 보령~서천연안은 표층 12.0 ± 2.80 mg/L, 저층 15.4 ± 1.24 mg/L, 군산연안은 표층 25.5 ± 19.80 mg/L, 저층 32.6 ± 35.67 mg/L, 곰소만은 표층 21.7 ± 7.37 mg/L, 저층 26.3 ± 9.43 mg/L, 고창~영광연안은 표층 23.3 ± 5.60 mg/L, 저층 14.7 ± 1.82 mg/L 이었다. 어장별로는 인천연안 > 군산연안 > 천수만 > 곰소만 > 대산~가로림만 > 고창~영광연안 > 경기연안 > 태안연안 > 보령~서천연안 어장순으로 높은 부유물질 분포를 나타내었다.

클로로필 *a*



클로로필 *a* (Chl. *a*)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층 $3.07 \pm 6.73 \mu\text{g/L}$ (전월비 +2.12 $\mu\text{g/L}$), 저층 $1.81 \pm 2.17 \mu\text{g/L}$ (전월비 +1.12)로 수층 간 유의적인 차이가 없었다($p=0.1739$). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층 $0.48 \pm 0.23 \mu\text{g/L}$, 저층 $0.62 \pm 0.31 \mu\text{g/L}$, 경기연안어장은 표층 $0.61 \pm 0.45 \mu\text{g/L}$, 저층 $0.63 \pm 0.63 \mu\text{g/L}$, 대산~가로림연안어장은 표층 $0.53 \pm 0.13 \mu\text{g/L}$, 저층 $1.54 \pm 1.27 \mu\text{g/L}$, 태안연안어장은 표층 $0.55 \pm 0.38 \mu\text{g/L}$, 저층 $0.97 \pm 0.28 \mu\text{g/L}$, 천수만은 표층 $10.53 \pm 14.55 \mu\text{g/L}$, 저층 $3.63 \pm 4.07 \mu\text{g/L}$ 로 그 중 내측인 정점 24 표층에서 $37.24 \mu\text{g/L}$, 정점 21 표층에서 $25.08 \mu\text{g/L}$ 로 월등히 높은 생산력을 나타내었다. 보령~서천연안은 표층 $0.72 \pm 0.31 \mu\text{g/L}$, 저층 $0.74 \pm 0.09 \mu\text{g/L}$, 군산연안은 표층 $4.01 \pm 2.42 \mu\text{g/L}$, 저층 $2.23 \pm 1.07 \mu\text{g/L}$, 곰소만은 표층 $4.01 \pm 2.384 \mu\text{g/L}$, 저층 $2.30 \pm 0.30 \mu\text{g/L}$, 고창~영광연안은 표층 $3.21 \pm 1.65 \mu\text{g/L}$, 저층 $3.53 \pm 3.64 \mu\text{g/L}$ 이었다. 어장별로는 천수만 > 고창~영광연안 > 곰소만 > 군산연안 > 대산~가로림만 > 태안연안 > 보령~서천연안 > 경기연안 > 인천연안 어장순으로 높은 클로로필 *a* 분포를 나타내었다.

클로로필 *a* 공간적 분포도



어장조사 결과표



연안	수층	구분	수심	투명도	수온	염분	수소이온 농도	용존 산소	화학적 산소요 구량	암모니 아질소	아질산 질소	질산질 소	용존무 기질소	용존무기 인	규산 규소	부유 물질	클로로 필 ^a
			(Depth)	(Tranc.)	(Temp.)	(Sal.)	(pH)	(DO)	(COD)	(NH ₄ -N)	(NO ₂ -N)	(NO ₃ -N)	(DIN)	(PO ₄ -P)	(SiO ₂ -Si)	(SS)	(Chl. <i>a</i>)
			m		(°C)				(mg/L)								(µg/L)
인천 연안	표층	평균	11.9	0.7	26.31	28.29	7.88	6.63	1.95	0.038	0.015	0.179	0.233	0.007	0.432	33.5	0.48
		표준편차	3.9	0.2	1.03	2.17	0.11	0.90	0.44	0.024	0.009	0.192	0.209	0.003	0.262	22.2	0.23
		최소치	6.0	0.2	24.88	23.70	7.71	5.75	1.58	0.011	0.008	0.014	0.074	0.003	0.158	10.8	0.23
		최대치	18.0	0.9	27.99	29.99	8.02	7.87	2.92	0.079	0.034	0.589	0.683	0.013	0.957	78.6	0.82
	저층	평균	.	.	25.77	28.47	7.87	6.63	1.84	0.032	0.014	0.171	0.216	0.007	0.429	40.2	0.62
		표준편차	.	.	1.56	2.02	0.09	0.81	0.27	0.007	0.007	0.169	0.180	0.002	0.225	15.6	0.31
		최소치	.	.	23.31	24.38	7.72	5.76	1.56	0.023	0.007	0.017	0.047	0.004	0.237	19.0	0.28
		최대치	.	.	27.86	30.34	7.98	7.91	2.36	0.045	0.028	0.518	0.581	0.010	0.857	63.6	1.16
경기 연안	표층	평균	21.0	1.1	24.52	29.68	7.85	6.79	1.81	0.060	0.006	0.090	0.157	0.016	0.295	12.6	0.61
		표준편차	9.2	0.2	1.20	0.79	0.13	1.08	0.13	0.039	0.002	0.056	0.097	0.011	0.157	1.2	0.45
		최소치	11.0	0.9	23.37	29.17	7.71	5.61	1.66	0.025	0.004	0.033	0.062	0.006	0.128	11.8	0.14
		최대치	29.0	1.2	25.76	30.60	7.97	7.74	1.90	0.102	0.008	0.145	0.255	0.027	0.439	14.0	1.03
	저층	평균	.	.	24.06	30.01	7.82	6.63	1.75	0.064	0.005	0.077	0.147	0.014	0.279	23.0	0.63
		표준편차	.	.	1.17	0.67	0.11	1.02	0.07	0.029	0.002	0.040	0.069	0.008	0.111	15.4	0.63
		최소치	.	.	23.13	29.28	7.71	5.56	1.68	0.036	0.004	0.042	0.082	0.008	0.158	11.8	0.05
		최대치	.	.	25.38	30.59	7.92	7.59	1.82	0.093	0.007	0.120	0.220	0.023	0.376	40.6	1.30
대산~ 가로림연 안	표층	평균	19.2	1.2	23.13	31.63	8.05	8.30	1.65	0.023	0.002	0.006	0.030	0.005	0.082	12.4	0.53
		표준편차	5.0	0.3	1.93	0.15	0.02	0.45	0.24	0.005	0.001	0.005	0.009	0.002	0.087	3.6	0.14
		최소치	13.0	0.8	21.69	31.37	8.02	7.56	1.28	0.017	0.001	0.002	0.020	0.003	0.027	9.2	0.36
		최대치	25.0	1.5	26.14	31.75	8.08	8.70	1.86	0.029	0.003	0.014	0.040	0.009	0.233	18.4	0.68
	저층	평균	.	.	22.58	31.53	8.05	8.18	1.71	0.039	0.002	0.006	0.047	0.006	0.082	29.7	1.54
		표준편차	.	.	1.44	0.09	0.02	0.44	0.18	0.012	0.001	0.003	0.015	0.002	0.085	14.7	1.27
		최소치	.	.	21.37	31.38	8.01	7.46	1.50	0.019	0.001	0.003	0.023	0.004	0.031	9.2	0.67
		최대치	.	.	24.85	31.59	8.07	8.48	1.92	0.049	0.003	0.010	0.062	0.010	0.232	44.2	3.76
태안 연안	표층	평균	21.0	1.4	23.63	31.64	8.08	8.00	1.50	0.021	0.003	0.011	0.035	0.005	0.037	11.3	0.55
		표준편차	11.1	0.7	2.39	0.10	0.03	0.54	0.10	0.003	0.001	0.006	0.009	0.001	0.021	1.0	0.37
		최소치	8.0	0.8	21.04	31.54	8.04	7.45	1.34	0.018	0.002	0.006	0.028	0.004	0.018	10.0	0.09
		최대치	36.0	2.4	26.11	31.79	8.10	8.60	1.60	0.025	0.004	0.021	0.049	0.007	0.072	12.6	1.09
	저층	평균	.	.	22.67	31.66	8.06	7.78	1.67	0.036	0.003	0.011	0.050	0.006	0.058	20.8	0.97
		표준편차	.	.	1.92	0.13	0.02	0.58	0.17	0.014	0.001	0.004	0.018	0.001	0.031	7.8	0.28
		최소치	.	.	21.03	31.55	8.04	7.29	1.54	0.022	0.002	0.007	0.032	0.005	0.026	14.4	0.69
		최대치	.	.	25.36	31.88	8.09	8.49	1.94	0.059	0.004	0.017	0.079	0.007	0.103	31.2	1.36
천수만	표층	평균	14.3	0.8	28.62	30.91	8.12	8.32	2.90	0.024	0.002	0.006	0.032	0.010	0.258	27.5	10.53
		표준편차	4.1	0.2	0.61	0.25	0.08	0.43	1.04	0.004	0.000	0.002	0.005	0.004	0.128	18.8	14.54
		최소치	11.0	0.4	27.56	30.67	8.01	7.74	1.96	0.017	0.001	0.005	0.023	0.006	0.116	11.6	1.37
		최대치	23.0	1.2	29.55	31.26	8.21	8.99	4.56	0.030	0.002	0.010	0.038	0.015	0.392	62.0	37.24
	저층	평균	.	.	27.67	31.03	8.04	6.21	1.98	0.037	0.002	0.006	0.045	0.016	0.329	26.1	3.63
		표준편차	.	.	0.26	0.22	0.08	1.03	0.38	0.008	0.000	0.001	0.008	0.008	0.154	10.8	4.07
		최소치	.	.	27.33	30.75	7.92	4.69	1.52	0.024	0.002	0.005	0.033	0.008	0.148	12.0	0.81
		최대치	.	.	28.18	31.31	8.13	7.69	2.64	0.047	0.003	0.007	0.054	0.026	0.518	39.6	12.11

어장조사 결과표



연안	수층	구분	수심	투명도	수온	염분	수소이온 농도	용존 산소	화학적 산소요 구량	암모니 아질소	아질산 질소	질산질 소	용존무 기질소	용존무기 인	규산	부유	클로로 필 ^a
			(Depth)	(Tranc.)	(Temp.)	(Sal.)	(pH)	(DO)	(COD)	(NH ₄ -N)	(NO ₂ -N)	(NO ₃ -N)	(DIN)	(PO ₄ -P)	(SiO ₂ -Si)	물질	
			m		()	(mg/L)											
보령~ 서천 연안	표층	평균	15.8	0.9	27.14	30.84	8.16	7.22	1.58	0.029	0.003	0.025	0.057	0.006	0.112	12.0	0.72
		표준편차	6.4	0.1	0.36	0.50	0.02	0.23	0.22	0.006	0.001	0.031	0.030	0.001	0.053	2.8	0.31
		최소치	11.0	0.8	26.74	30.23	8.13	7.01	1.42	0.022	0.002	0.008	0.035	0.005	0.071	9.8	0.38
		최대치	25.0	1.0	27.49	31.32	8.17	7.50	1.90	0.037	0.004	0.071	0.101	0.007	0.188	16.0	1.13
	저층	평균	.	.	26.87	31.31	8.14	6.86	1.57	0.030	0.003	0.006	0.039	0.007	0.137	15.4	0.74
		표준편차	.	.	0.47	0.17	0.01	0.29	0.20	0.009	0.001	0.001	0.008	0.001	0.021	1.2	0.09
		최소치	.	.	26.24	31.13	8.12	6.63	1.38	0.025	0.002	0.005	0.034	0.007	0.116	14.0	0.66
		최대치	.	.	27.30	31.51	8.15	7.28	1.84	0.043	0.003	0.007	0.050	0.008	0.157	16.8	0.86
군산 연안	표층	평균	8.3	0.7	27.63	29.58	8.09	7.54	2.12	0.075	0.006	0.045	0.126	0.018	0.343	25.5	4.01
		표준편차	2.2	0.4	1.26	2.28	0.13	1.88	0.47	0.066	0.005	0.057	0.127	0.015	0.164	19.8	2.42
		최소치	6.0	0.2	26.14	26.19	7.95	5.95	1.82	0.031	0.003	0.007	0.052	0.009	0.228	13.0	1.95
		최대치	11.0	1.1	29.19	31.14	8.25	9.71	2.82	0.173	0.014	0.129	0.316	0.040	0.579	55.0	7.15
	저층	평균	.	.	26.99	30.36	8.05	6.28	2.11	0.077	0.007	0.043	0.126	0.021	0.358	32.6	2.23
		표준편차	.	.	1.73	1.44	0.12	1.26	0.50	0.069	0.007	0.069	0.144	0.019	0.213	35.7	1.06
		최소치	.	.	25.56	28.23	7.95	5.33	1.68	0.030	0.002	0.006	0.040	0.009	0.219	11.4	1.52
		최대치	.	.	29.30	31.24	8.20	8.13	2.82	0.179	0.017	0.146	0.342	0.049	0.669	85.8	3.80
곰소만	표층	평균	7.8	0.8	27.32	30.80	8.15	6.87	1.97	0.038	0.003	0.008	0.050	0.014	0.428	21.7	4.01
		표준편차	2.2	0.2	0.45	0.18	0.03	0.20	0.10	0.011	0.001	0.004	0.011	0.004	0.104	7.4	2.38
		최소치	6.0	0.6	26.73	30.60	8.12	6.68	1.84	0.027	0.002	0.004	0.037	0.010	0.341	15.0	1.50
		최대치	11.0	1.1	27.72	31.03	8.18	7.11	2.06	0.050	0.004	0.014	0.063	0.018	0.558	30.8	7.24
	저층	평균	.	.	26.97	30.82	8.13	6.16	1.83	0.037	0.003	0.006	0.045	0.014	0.414	26.3	2.30
		표준편차	.	.	0.33	0.05	0.02	0.15	0.14	0.011	0.001	0.001	0.012	0.003	0.066	9.4	0.29
		최소치	.	.	26.58	30.76	8.11	5.98	1.68	0.024	0.003	0.004	0.031	0.012	0.349	14.8	1.97
		최대치	.	.	27.38	30.89	8.16	6.33	2.00	0.050	0.004	0.006	0.059	0.018	0.501	37.2	2.65
고창~ 영광 연안	표층	평균	6.0	0.7	29.62	31.73	8.18	7.13	1.67	0.029	0.002	0.003	0.035	0.014	0.195	23.3	3.21
		표준편차	1.0	0.2	0.45	0.14	0.05	0.42	0.24	0.004	0.001	0.001	0.006	0.010	0.095	5.6	1.65
		최소치	5.0	0.5	29.13	31.61	8.12	6.65	1.40	0.026	0.002	0.002	0.030	0.005	0.098	17.8	1.83
		최대치	7.0	0.8	30.02	31.88	8.22	7.45	1.86	0.034	0.003	0.004	0.041	0.025	0.288	29.0	5.03
	저층	평균	.	.	28.50	31.65	8.14	6.31	1.66	0.028	0.004	0.004	0.036	0.014	0.213	14.7	3.54
		표준편차	.	.	0.75	0.36	0.05	0.80	0.04	0.001	0.001	0.000	0.001	0.010	0.119	1.8	3.65
		최소치	.	.	27.65	31.26	8.09	5.55	1.62	0.027	0.003	0.004	0.035	0.005	0.098	12.6	1.36
		최대치	.	.	29.08	31.96	8.19	7.14	1.70	0.029	0.004	0.004	0.036	0.025	0.335	16.0	7.74



황해 해양환경 및 자원연구 제 15권 9호

2012년 8월 서해 연안어장 환경

2012년 8월 발행

저 자 : 박승윤, 이윤, 허승, 이승민, 손재경, 황운기

편집인 : 자원환경과장 박종수

발행인 : 서해수산연구소장 강영실

본 자료는 국립수산물과학원 서해수산연구소 경상연구과제인 서해연안어업 및 환경생태(어장환경모니터링)연구로 수행된 내용의 일부이며, 문의사항은 서해수산연구소 자원환경과 박승윤 (psy111@nfrdi.go.kr) 에게 문의 하시기 바랍니다.

- 주소 : 인천광역시 중구 을왕동 선녀바위로 14번지
- 전화 : (032)745-0640 FAX: (032)745-0678