

정부간행물발간등록번호

11-1520230-000003-08

과학원간행물번호

SP-2013-ME-006

황해 해양환경 및 자원연구 제 15권 14호  
Newsletters of the Marine environment and Fisheries Resources of the Yellow Sea, Vol. 15(14)

2012년 12월

# 서해 연안어장 환경

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

참여연구원: 박종수, 박승윤, 이윤, 허승, 이승민, 손재경, 황운기  
연구조사선: 탐구 2호

2013년 1월

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, 고창영광연안의 12개 정점 등 총 42개 조사정점에 대해 연 9회 (2, 4~10, 12월)에 걸쳐 어장환경경모니터링을 실시하고 있다. 그 중 12월 10일~12월 16일 조사된 결과를 기술하였다.

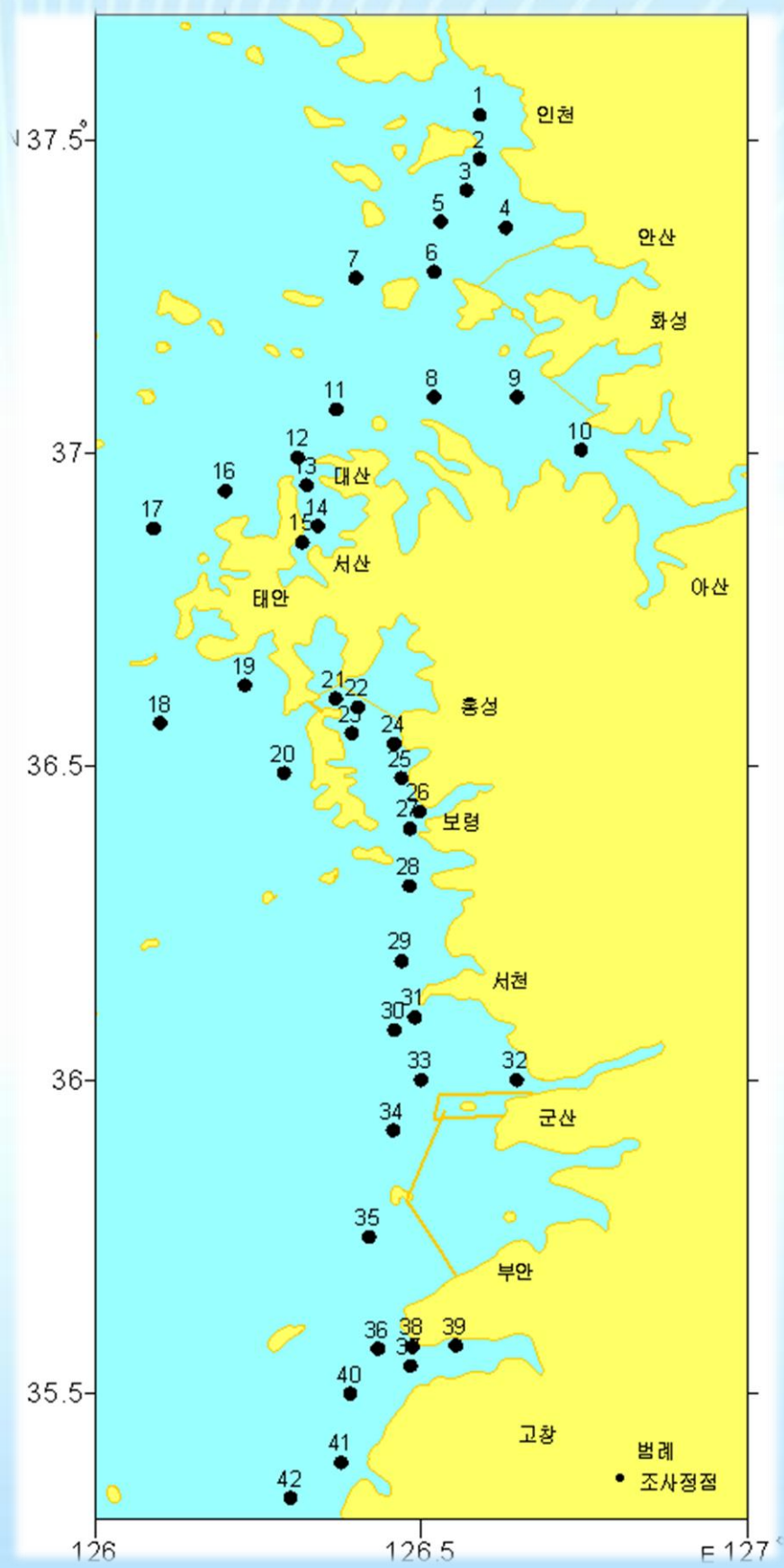
## 조사 항목

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

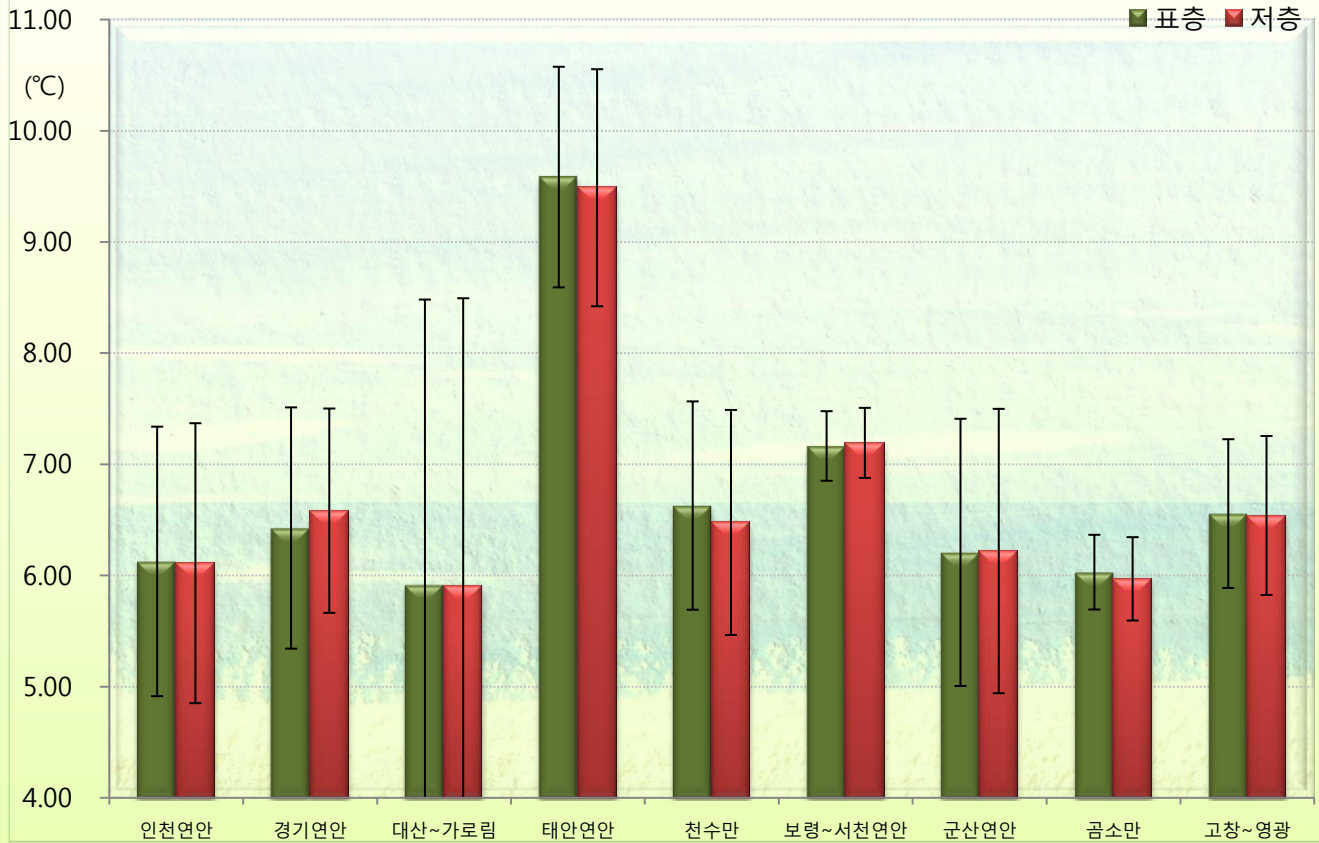
매체별	소해역별	조사정점수	조사일시	비고
패류양식	인천연안	1	12월 10일	
	경기연안	1	11일	
	대산, 가로림연안	3	12일	
	태안연안	1	12일	
	천수만	6	13일	
	곰소만	4	15, 16일	
	소계	16		
해조류양식	경기연안	1	11일	
	군산연안	4	16일	
	소계	5		
어류양식	대산, 가로림연안	1	12일	
	천수만	1	13일	
	소계	2		
마을어장	인천연안	3	10일	
	경기연안	1	11일	
	태안연안	1	12일	
	보령, 서천연안	2	13일	
	소계	7		
연안어업	인천연안	3	10일	
	대산, 가로림연안	1	11일	
	태안연안	3	12일	
	보령, 서천연안	2	13일	
	고창, 영광연안	3	16일	
	소계	12		

# 조사 위치도



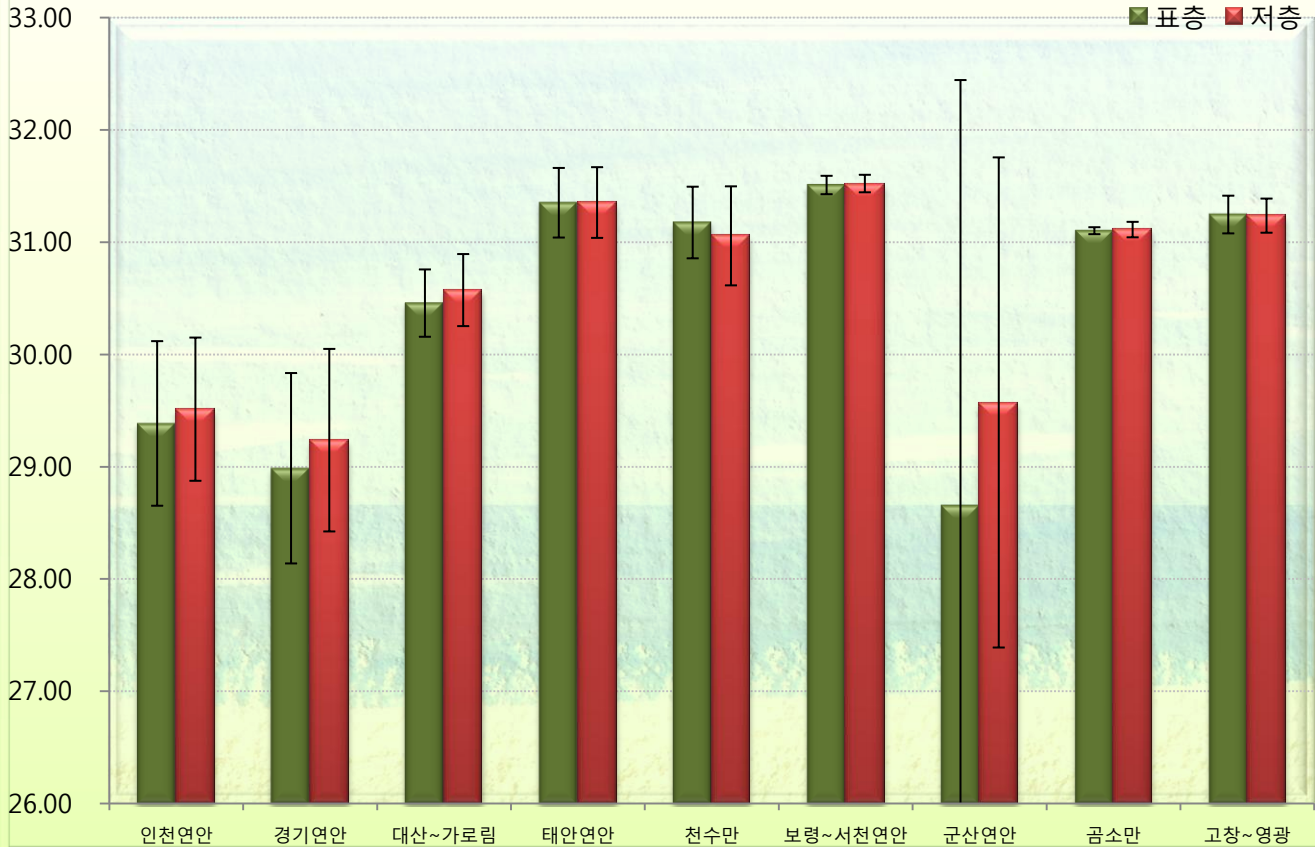


# 수온



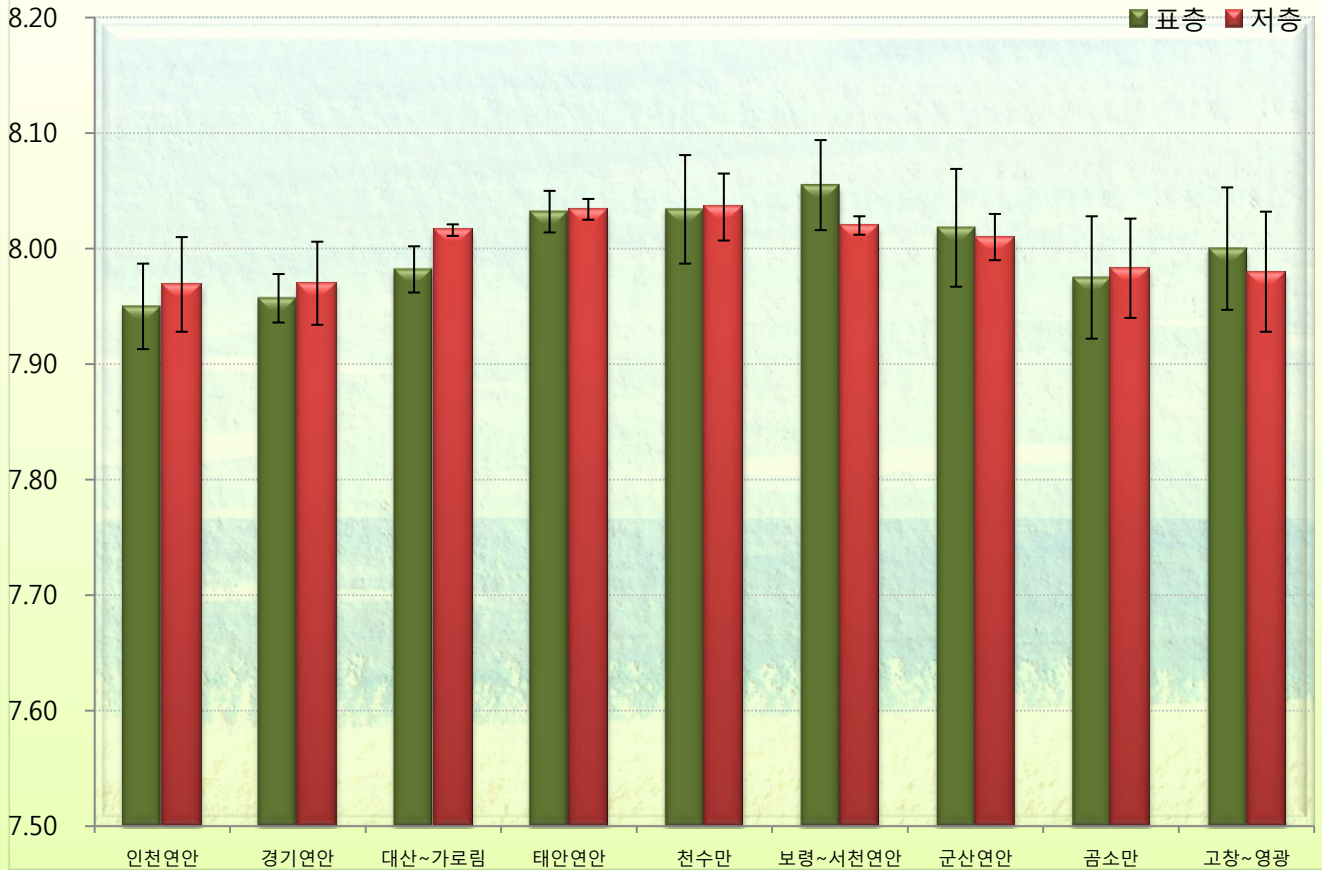
수온에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $6.75 \pm 1.59$ (표준편차) $^{\circ}\text{C}$ 로 10월비  $13.74^{\circ}\text{C}$  낮았고, 저층  $6.71 \pm 1.60^{\circ}\text{C}$ 로 10월비  $13.64^{\circ}\text{C}$  낮았으며, 수층간 유의적인 차이가 없었다( $p=0.3214$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장(7개 정점)은 평균 표층  $6.13 \pm 1.21^{\circ}\text{C}$ , 저층  $6.11 \pm 1.26^{\circ}\text{C}$ , 경기연안어장 (3개 정점)은 표층  $6.43 \pm 1.09^{\circ}\text{C}$ , 저층  $6.58 \pm 0.92^{\circ}\text{C}$ , 대산~가로림연안어장 (5개 정점)은 표층  $5.92 \pm 2.56^{\circ}\text{C}$ , 저층  $5.90 \pm 2.59^{\circ}\text{C}$ , 태안연안어장 (5개 정점)은 표층  $9.58 \pm 0.99^{\circ}\text{C}$ , 저층  $9.49 \pm 1.07^{\circ}\text{C}$ , 천수만(7개 정점)은 표층  $6.63 \pm 0.94^{\circ}\text{C}$ , 저층  $6.48 \pm 1.01^{\circ}\text{C}$ , 보령~서천연안(4개 정점)은 표층  $7.17 \pm 0.31^{\circ}\text{C}$ , 저층  $7.19 \pm 0.32^{\circ}\text{C}$ , 군산연안(4개 정점)은 표층  $6.21 \pm 1.20^{\circ}\text{C}$ , 저층  $6.22 \pm 1.28^{\circ}\text{C}$ , 곰소만(4개 정점)은 표층  $6.03 \pm 0.34^{\circ}\text{C}$ , 저층  $5.97 \pm 0.38^{\circ}\text{C}$ , 고창~영광연안(3개 정점)은 표층  $6.56 \pm 0.67^{\circ}\text{C}$ , 저층  $6.54 \pm 0.72^{\circ}\text{C}$  이었다. 어장별로는 태안연안 > 보령~서천 > 천수만 > 고창~영광연안 > 경기연안 > 군산연안 > 인천연안 > 곰소만 > 대산~가로림만 어장 순으로 높은 수온 분포를 나타내었다.

# 염분



염분에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $30.45 \pm 1.50$  (10월비 +1.05), 저층  $30.57 \pm 1.08$  (10월비 +0.69)으로 수층 간 유의적인 차이가 없었다( $p=0.1586$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층  $29.39 \pm 0.73$ , 저층  $29.51 \pm 0.64$ , 경기연안어장은 표층  $28.99 \pm 0.85$ , 저층  $29.24 \pm 0.81$ , 대산~가로림 연안어장은 표층  $30.46 \pm 0.30$ , 저층  $30.57 \pm 0.32$ , 태안연안어장은 표층  $31.35 \pm 0.31$ , 저층  $31.35 \pm 0.32$ , 천수만은 표층  $31.18 \pm 0.32$ , 저층  $31.06 \pm 0.44$ , 보령~서천연안은 표층  $31.51 \pm 0.08$ , 저층  $31.52 \pm 0.08$ , 군산연안은 표층  $28.66 \pm 3.79$ , 저층  $29.57 \pm 2.18$ , 곰소만은 표층  $31.10 \pm 0.03$ , 저층  $31.11 \pm 0.07$ , 고창~영광연안은 표층  $31.25 \pm 0.17$  저층  $31.24 \pm 0.15$  이었다. 어장별로는 보령~서천>태안연안>고창~영광연안>천수만>곰소만>대산~가로림만>인천연안>군산연안>경기연안 어장 순으로 높은 염분 분포를 나타내었다.

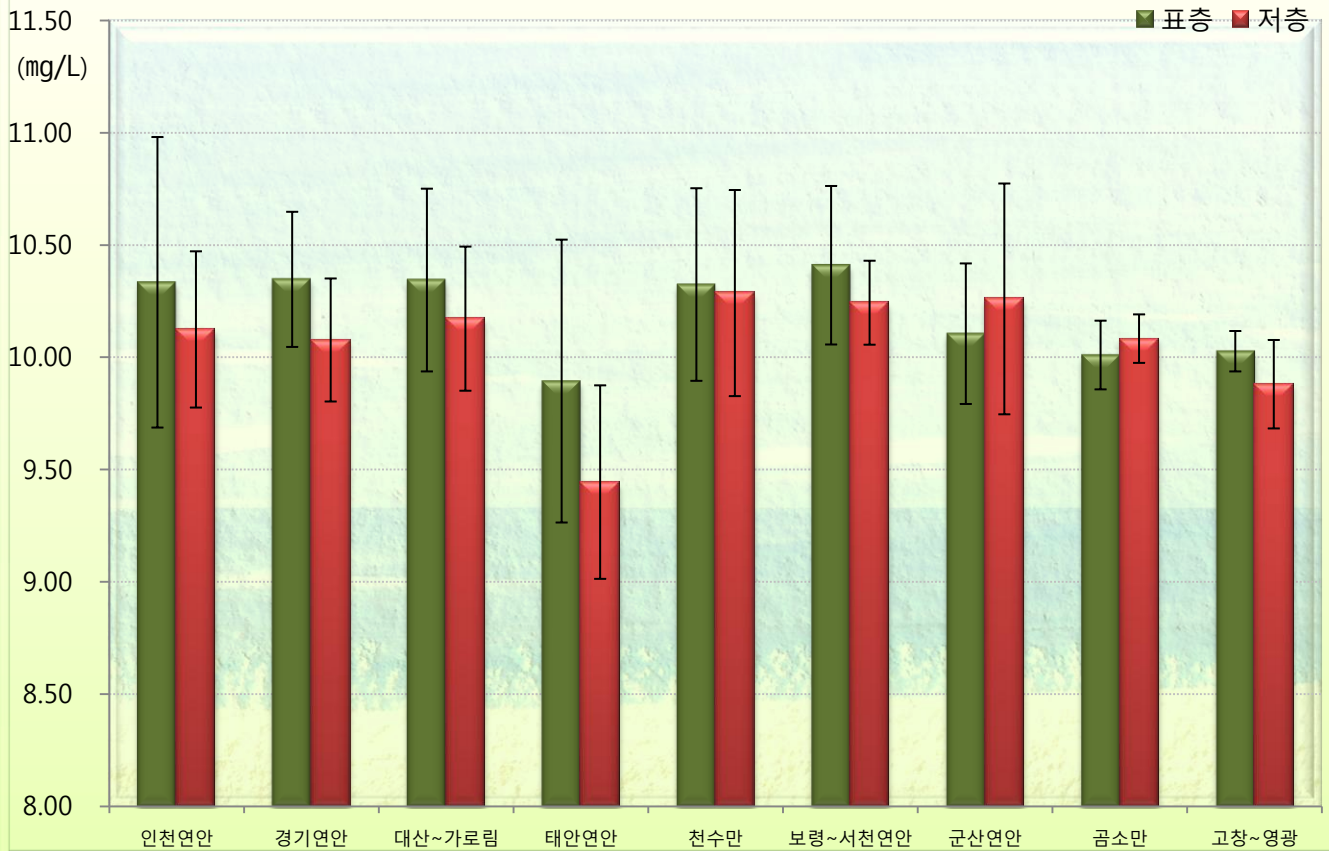
# 수소이온농도



수소이온농도(pH)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $8.00 \pm 0.05$  (10월비 - 0.11), 저층  $8.00 \pm 0.04$  (-0.07)으로 수층 간 높은 유의적인 차이가 없었다 ( $p=0.4069$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층  $7.95 \pm 0.04$ , 저층  $7.97 \pm 0.04$ , 경기연안어장은 표층  $7.96 \pm 0.02$ , 저층  $7.97 \pm 0.04$ , 대산~가로림연안어장은 표층  $7.98 \pm 0.02$ , 저층  $8.02 \pm 0.01$ , 태안연안어장은 표층  $8.03 \pm 0.02$ , 저층  $8.03 \pm 0.01$ , 천수만은 표층  $8.03 \pm 0.05$ , 저층  $8.04 \pm 0.03$ , 보령~서천연안은 표층  $8.06 \pm 0.04$ , 저층  $8.02 \pm 0.01$ , 군산연안은 표층  $8.02 \pm 0.05$ , 저층  $8.01 \pm 0.02$ , 곰소만은 표층  $7.98 \pm 0.05$ , 저층  $7.98 \pm 0.04$ , 고창~영광연안은 표층  $8.00 \pm 0.05$ , 저층  $7.98 \pm 0.05$  이었다. 어장별로는 보령~서천 > 천수만 > 태안연안 > 군산연안 > 대산~가로림만 > 고창~영광연안 > 곰소만 > 경기연안 > 인천연안 어장 순으로 높은 수소이온농도 분포를 나타내었다.

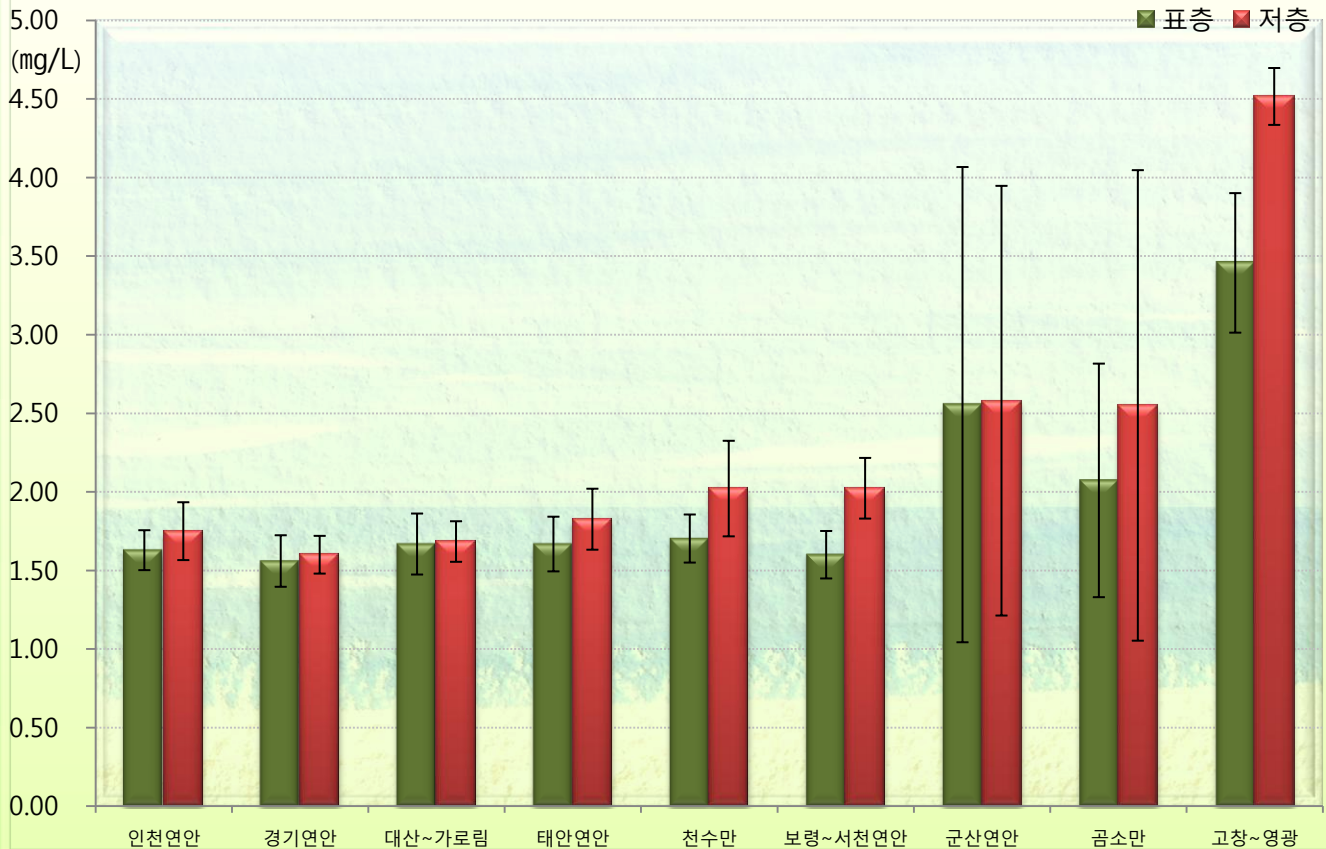


# 용존산소



용존산소(DO)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $10.22 \pm 0.45$  mg/L(10월비 +2.10), 저층  $10.08 \pm 0.41$  mg/L(10월비 +0.226)로 수층간 유의적인 차이가 있었다( $p=0.015$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층  $10.33 \pm 0.65$  mg/L, 저층  $10.12 \pm 0.35$  mg/L, 경기연안어장은 표층  $10.35 \pm 0.30$  mg/L, 저층  $10.08 \pm 0.27$  mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층  $10.34 \pm 0.41$  mg/L, 저층  $10.17 \pm 0.32$  mg/L, 태안연안어장은 표층  $9.89 \pm 0.63$  mg/L, 저층  $9.44 \pm 0.43$  mg/L, 천수만은 표층  $10.32 \pm 0.43$  mg/L, 저층  $10.29 \pm 0.46$  mg/L, 보령~서천연안은 표층  $10.41 \pm 0.35$  mg/L, 저층  $10.24 \pm 0.19$  mg/L, 군산연안은 표층  $10.11 \pm 0.31$  mg/L, 저층  $10.26 \pm 0.51$  mg/L, 곰소만은 표층  $10.01 \pm 0.15$  mg/L, 저층  $10.08 \pm 0.11$  mg/L, 고창~영광연안은 표층  $10.03 \pm 0.09$  mg/L, 저층  $9.88 \pm 0.20$  mg/L 이었다. 어장별로는 보령~서천 > 천수만 > 대산~가로림만 > 인천연안 > 경기연안 > 군산연안 > 곰소만 > 고창~영광연안 > 태안연안어장 순으로 높은 용존산소 분포를 나타내었다.

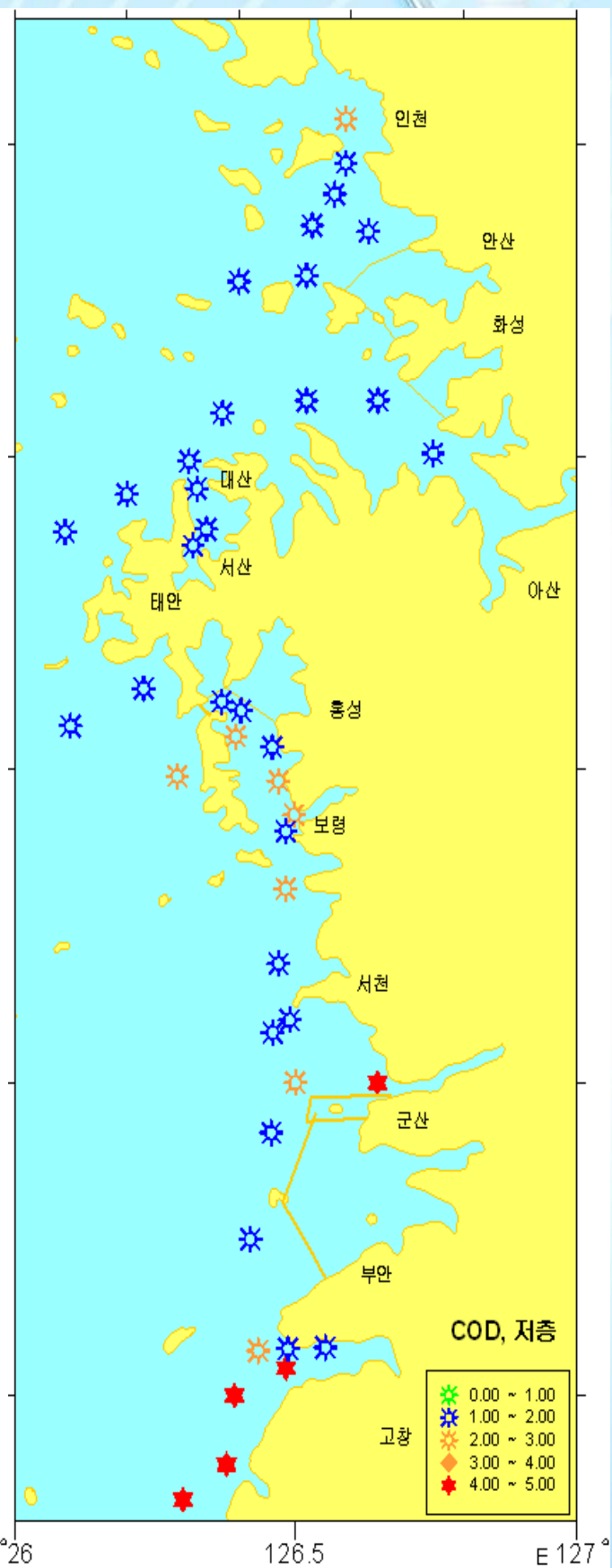
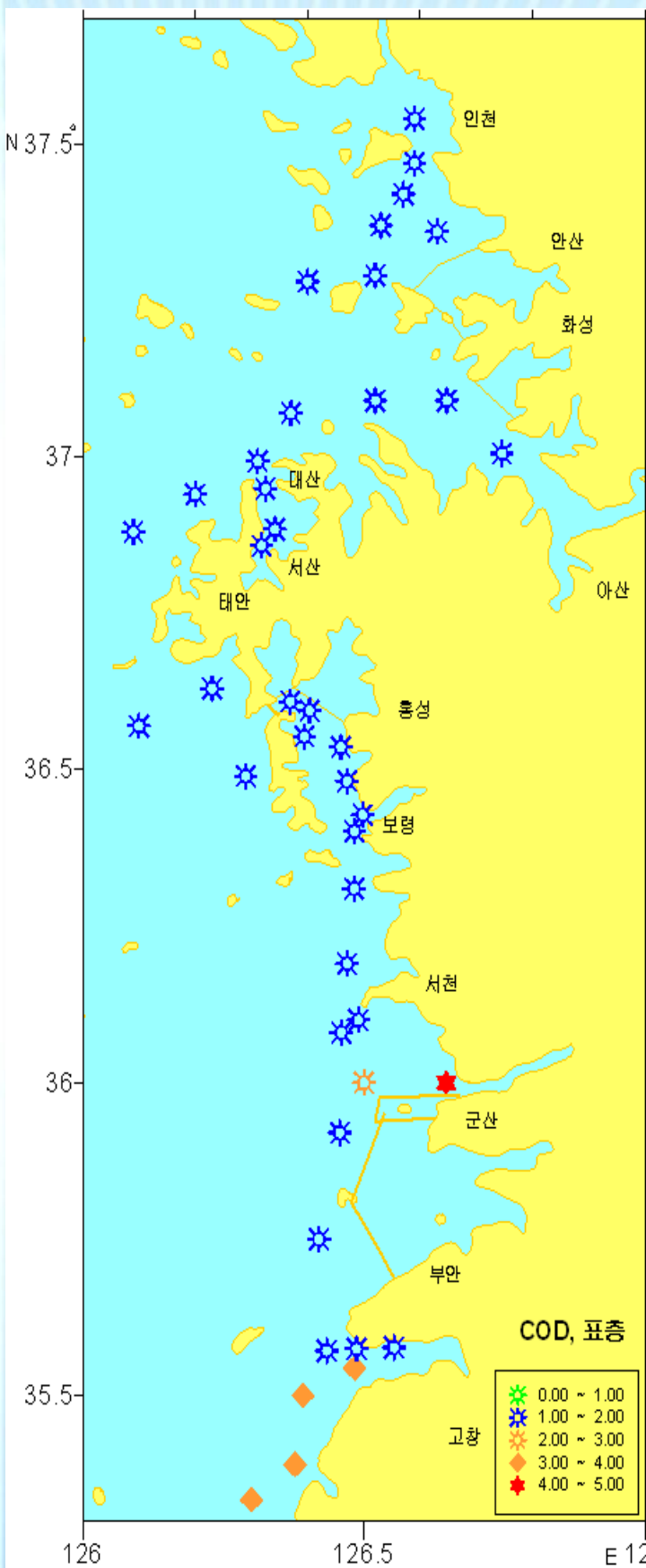
# 화학적산소요구량



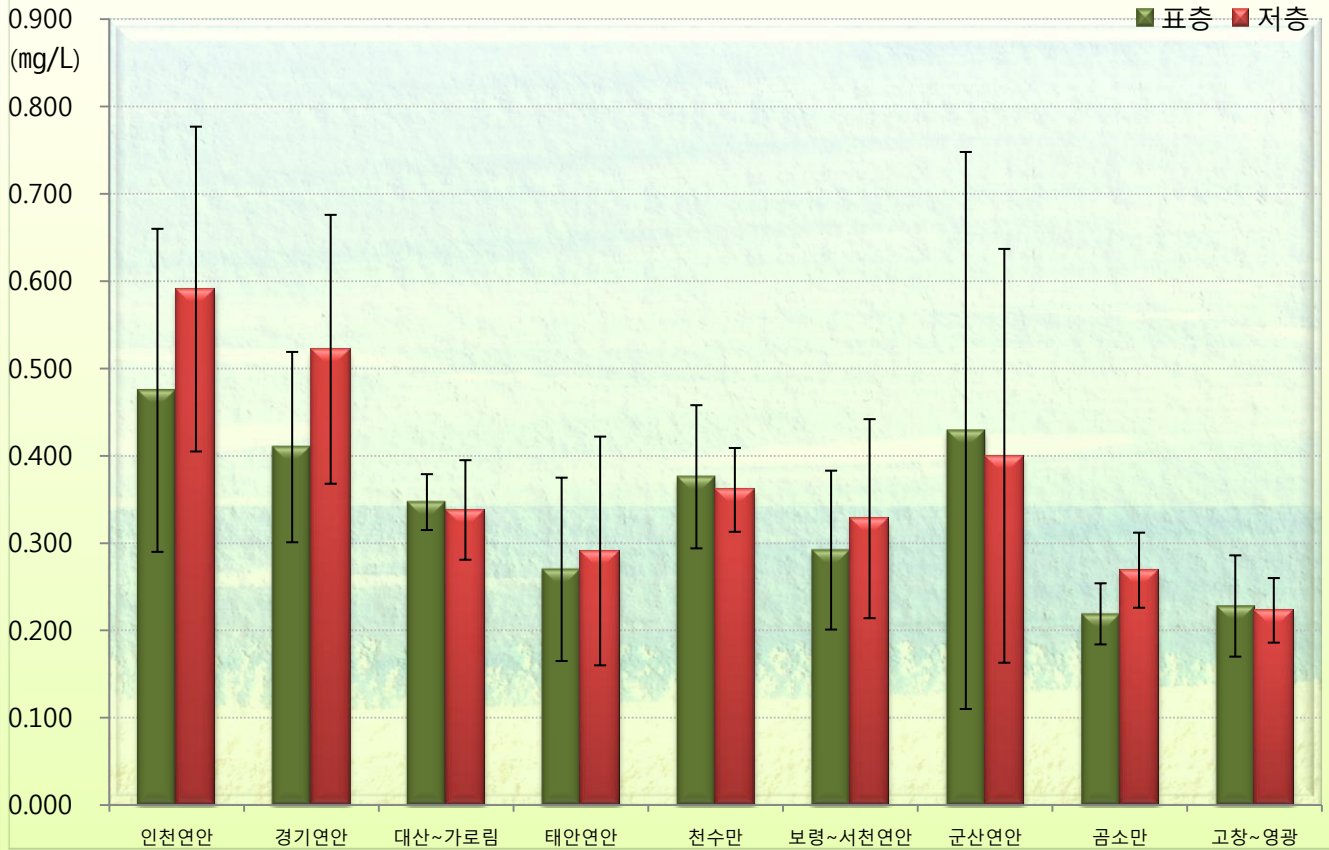
화학적산소요구량(COD)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $1.90 \pm 0.71$  mg/L(10월비 +0.16), 저층  $2.17 \pm 0.93$  mg/L(전월비 +0.42)로 수층간 높은 유의적인 차이가 있었다( $p=0.0004$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층  $1.63 \pm 0.13$  mg/L, 저층  $1.75 \pm 0.18$  mg/L, 경기연안어장은 표층  $1.56 \pm 0.16$  mg/L, 저층  $1.60 \pm 0.12$  mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층  $1.67 \pm 0.19$  mg/L, 저층  $1.68 \pm 0.13$  mg/L, 태안연안어장은 표층  $1.67 \pm 0.17$  mg/L, 저층  $1.83 \pm 0.19$  mg/L, 천수만은 표층  $1.70 \pm 0.15$  mg/L, 저층  $2.02 \pm 0.30$  mg/L, 보령~서천연안은 표층  $1.60 \pm 0.15$  mg/L, 저층  $2.02 \pm 0.19$  mg/L, 군산연안은 표층  $2.56 \pm 1.51$  mg/L, 저층  $2.58 \pm 1.37$  mg/L, 곰소만은 표층  $2.07 \pm 0.74$  mg/L, 저층  $2.55 \pm 1.50$  mg/L, 고창~영광연안은 표층  $3.46 \pm 0.44$  mg/L, 저층  $4.52 \pm 0.18$  mg/L 이었다. 어장별로는 고창~영광연안 > 군산연안 > 곰소만 > 천수만 > 보령~서천연안 > 태안연안 > 인천연안 > 대산~가로림만 > 경기연안어장 순으로 높은 화학적산소요구량 분포를 나타내었다.



# 화학적산소요구량 공간적 분포도

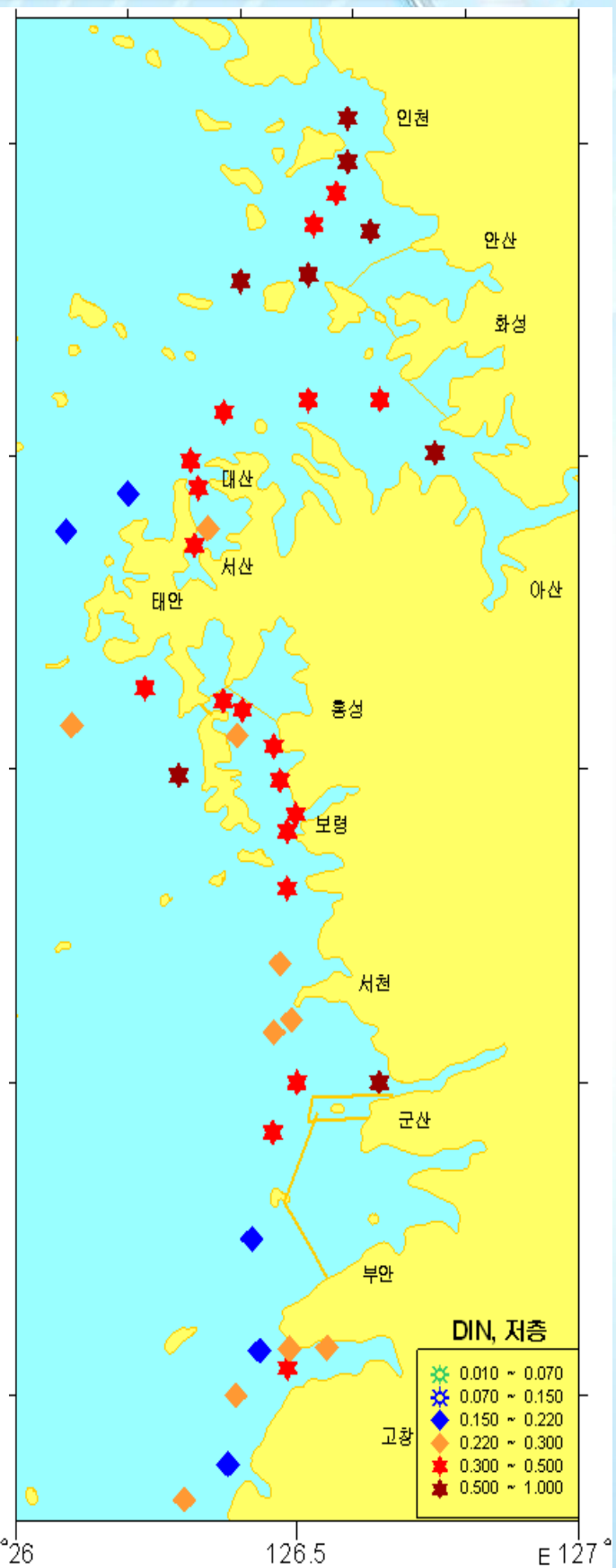
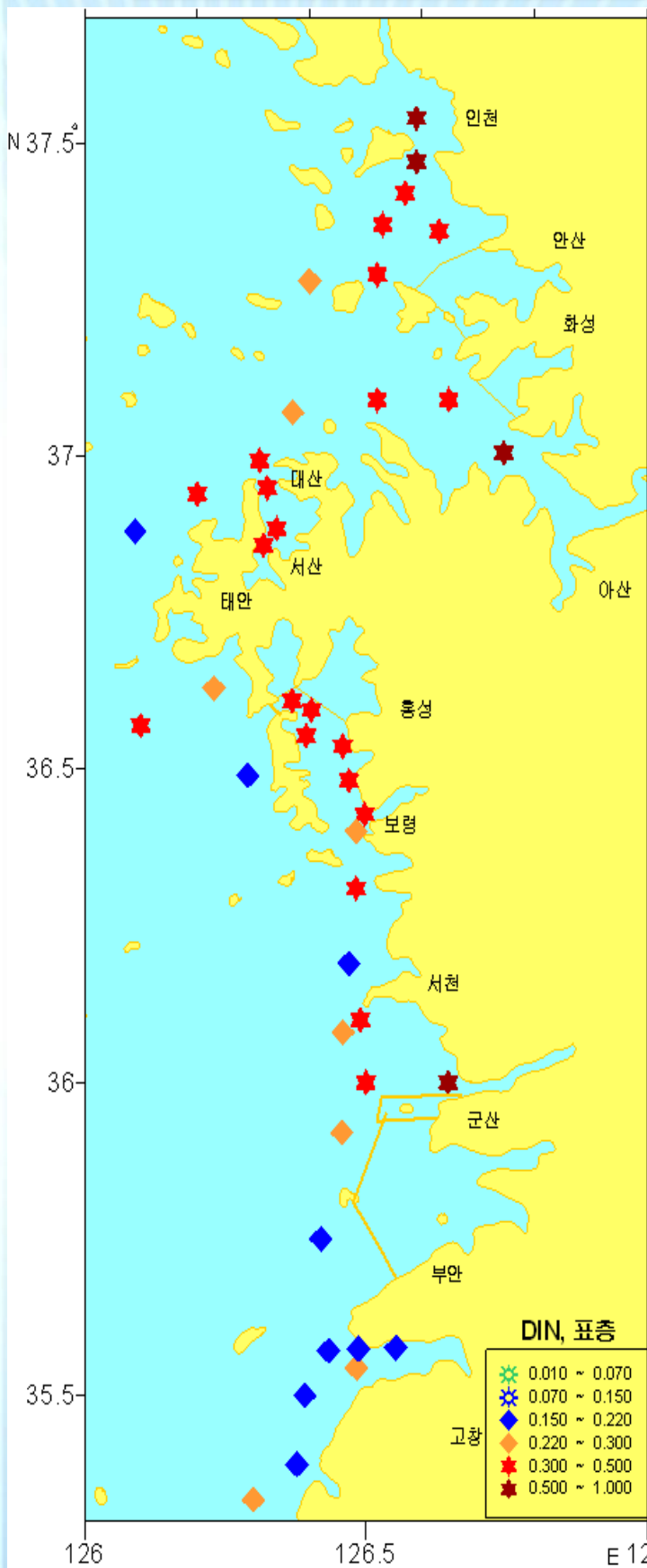


# 용존무기질소



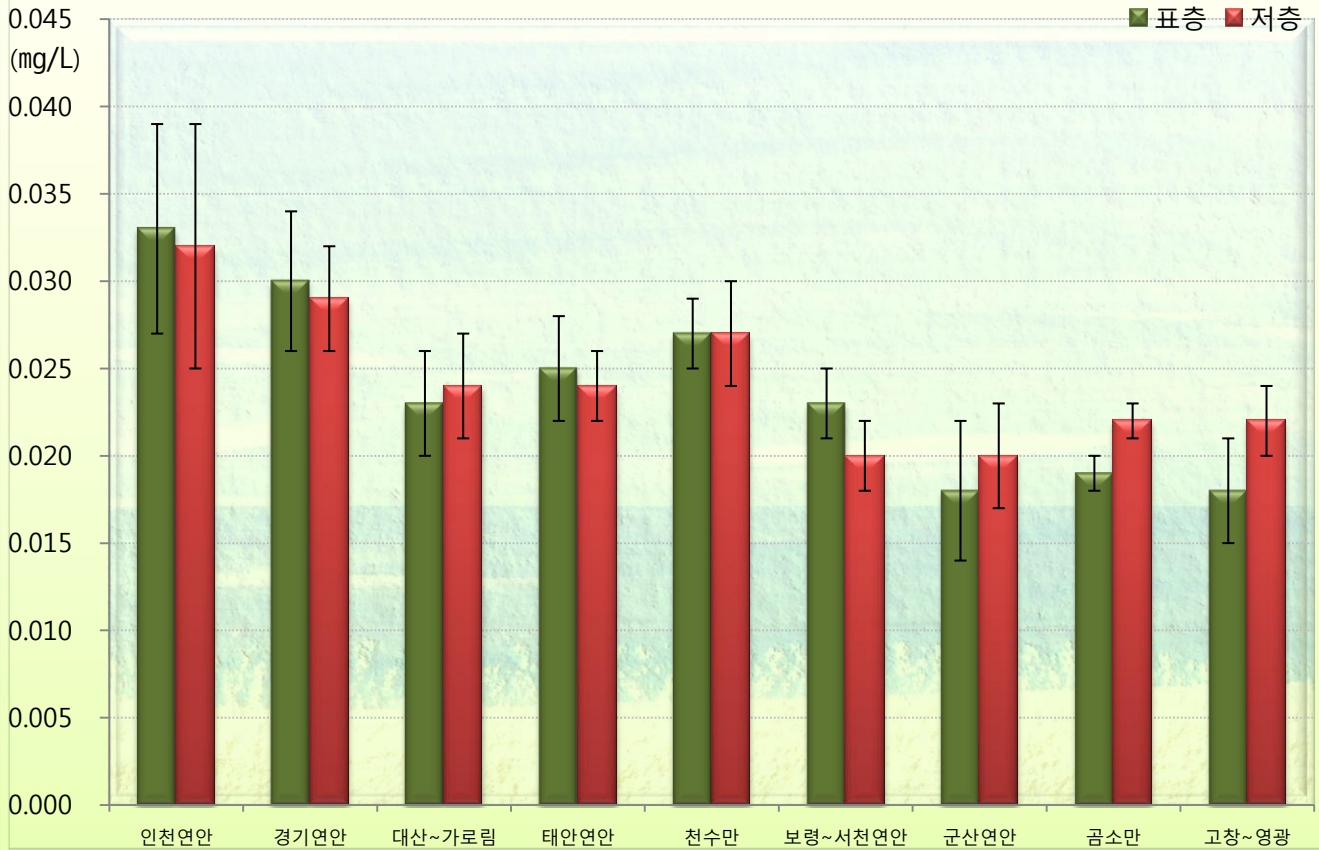
용존무기질소(DIN)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $0.350 \pm 0.154$  mg/L(10월비 +0.217 mg/L), 저층  $0.382 \pm 0.166$  mg/L(10월비 +0.274)로 수층 간 유의적인 차이가 없었다( $p=0.1065$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층  $0.475 \pm 0.185$  mg/L, 저층  $0.591 \pm 0.186$  mg/L, 경기연안어장은 표층  $0.410 \pm 0.109$  mg/L, 저층  $0.522 \pm 0.154$  mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층  $0.347 \pm 0.032$  mg/L, 저층  $0.338 \pm 0.057$  mg/L, 태안연안어장은 표층  $0.270 \pm 0.105$  mg/L, 저층  $0.291 \pm 0.131$  mg/L, 천수만은 표층  $0.376 \pm 0.082$  mg/L, 저층  $0.361 \pm 0.048$  mg/L, 보령~서천연안은 표층  $0.292 \pm 0.091$  mg/L, 저층  $0.328 \pm 0.114$  mg/L, 군산연안은 표층  $0.429 \pm 0.319$  mg/L, 저층  $0.400 \pm 0.237$  mg/L, 곰소만은 표층  $0.219 \pm 0.035$  mg/L, 저층  $0.269 \pm 0.043$  mg/L, 고창~영광연안은 표층  $0.228 \pm 0.058$  mg/L, 저층  $0.223 \pm 0.037$  mg/L 이었다. 어장별로는 인천연안> 경기연안> 군산연안> 천수만> 대산~가로림만> 보령~서천연안> 태안연안> 곰소만> 고창~영광연안 어장 순으로 높은 용존무기질소 분포를 나타내었다.

# 용존무기질소 공간적 분포도



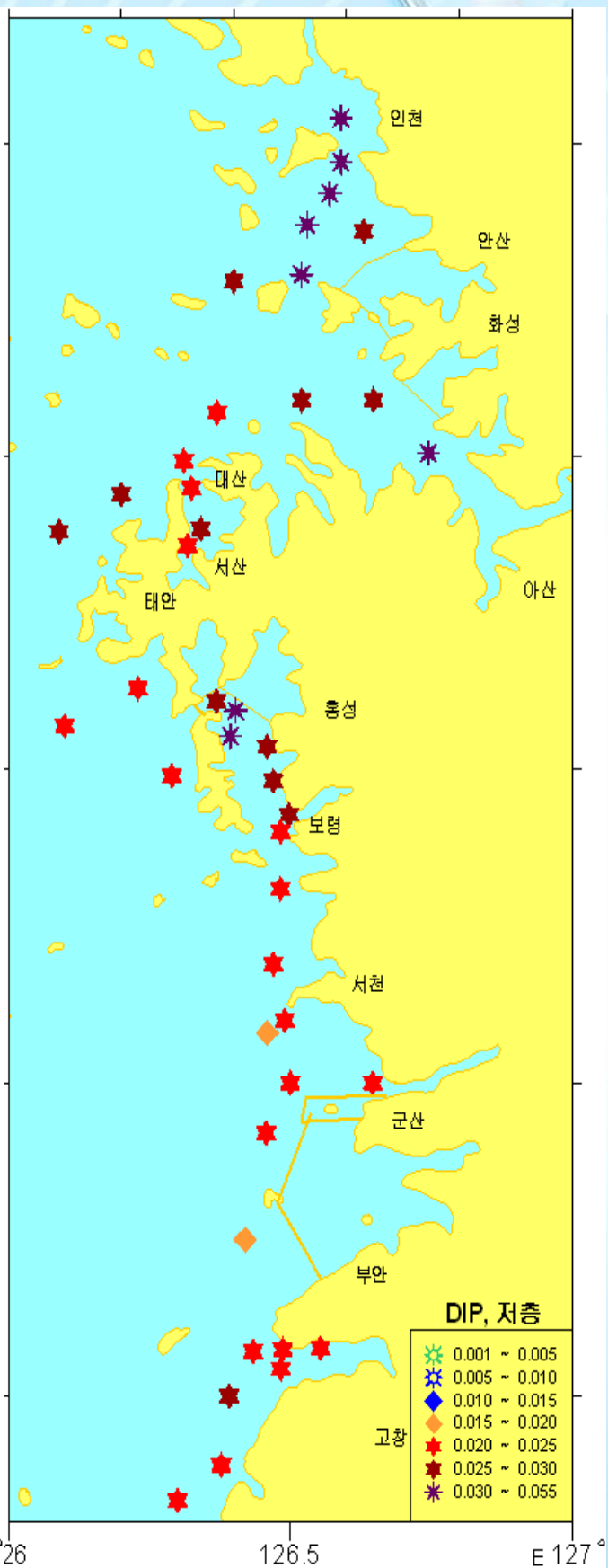
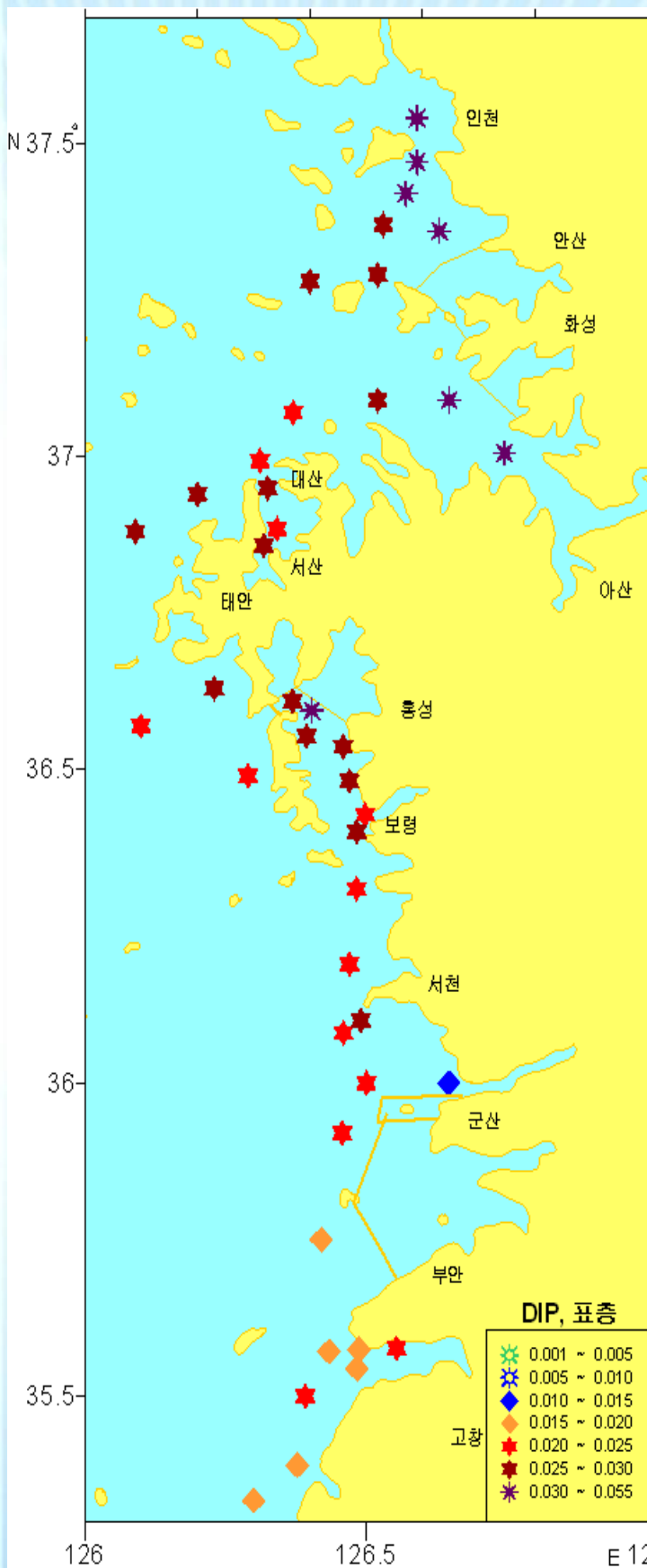


# 용존무기인

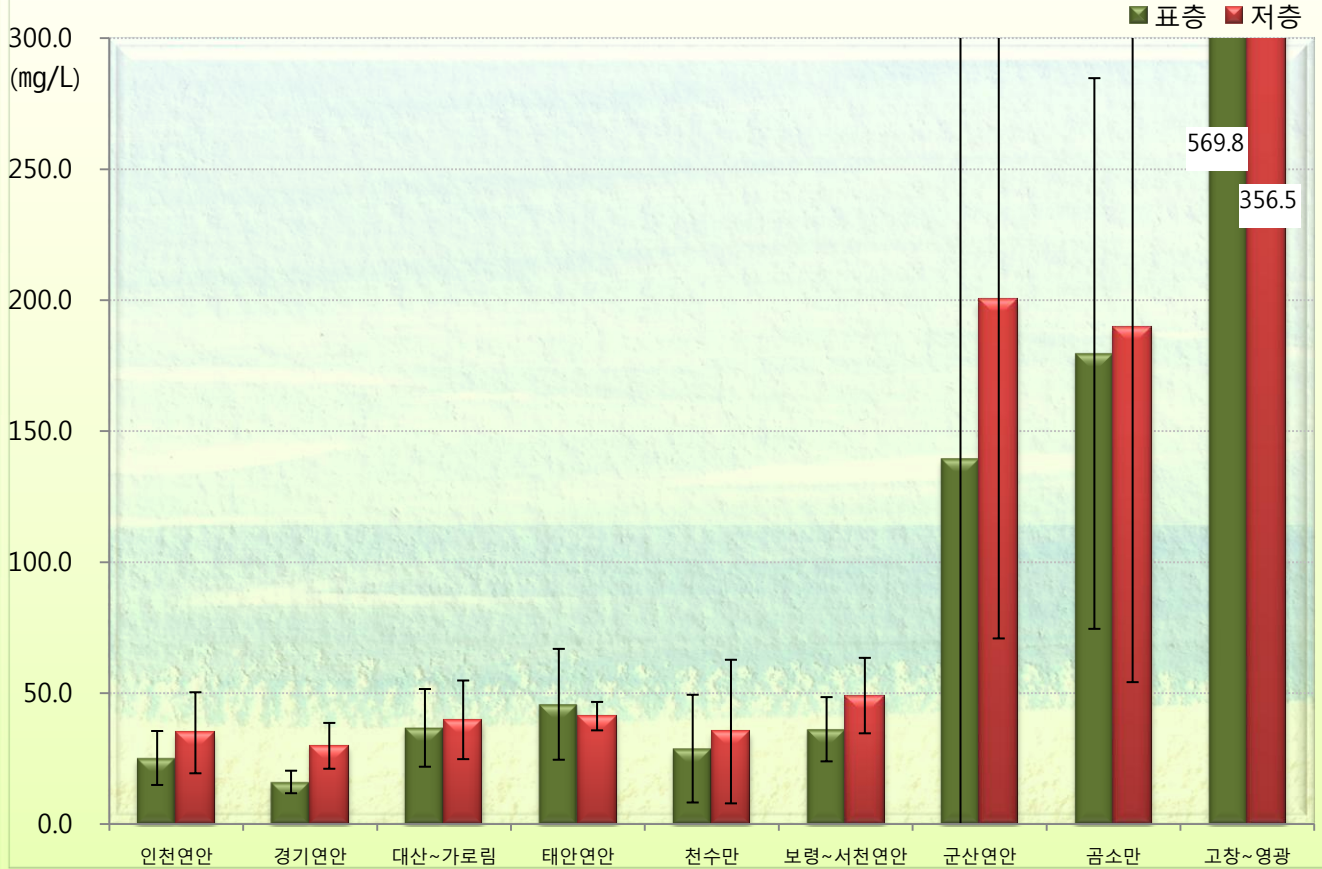


용존무기인(DIP, 또는 인산인  $\text{PO}_4\text{-P}$ )에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $0.025 \pm 0.006$  mg/L(10월비 +0.008 mg/L), 저층  $0.025 \pm 0.005$  mg/L(전월비 +0.011 mg/L)으로 수층 간 유의적인 차이가 없었다( $p=0.3967$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층  $0.033 \pm 0.006$  mg/L, 저층  $0.032 \pm 0.007$  mg/L, 경기연안어장은 표층  $0.030 \pm 0.004$  mg/L, 저층  $0.029 \pm 0.003$  mg/L, 대산~가로림 연안어장은 표층  $0.023 \pm 0.003$  mg/L, 저층  $0.024 \pm 0.003$  mg/L, 태안연안어장은 표층  $0.025 \pm 0.003$  mg/L, 저층  $0.024 \pm 0.002$  mg/L, 천수만은 표층  $0.027 \pm 0.002$  mg/L, 저층  $0.027 \pm 0.003$  mg/L, 보령~서천연안은 표층  $0.023 \pm 0.002$  mg/L, 저층  $0.020 \pm 0.002$  mg/L, 군산연안은 표층  $0.018 \pm 0.004$  mg/L, 저층  $0.020 \pm 0.003$  mg/L, 곰소만은 표층  $0.019 \pm 0.001$  mg/L, 저층  $0.022 \pm 0.001$  mg/L, 고창~영광연안은 표층  $0.018 \pm 0.003$  mg/L, 저층  $0.022 \pm 0.002$  mg/L 이었다. 어장별로 인천연안> 경기연안> 천수만> 태안연안> 대산~가로림만> 보령~서천연안> 곰소만> 고창~영광연안> 군산연안 어장 순으로 높은 용존무기인 분포를 나타내었다.

# 용존무기인 공간적 분포도



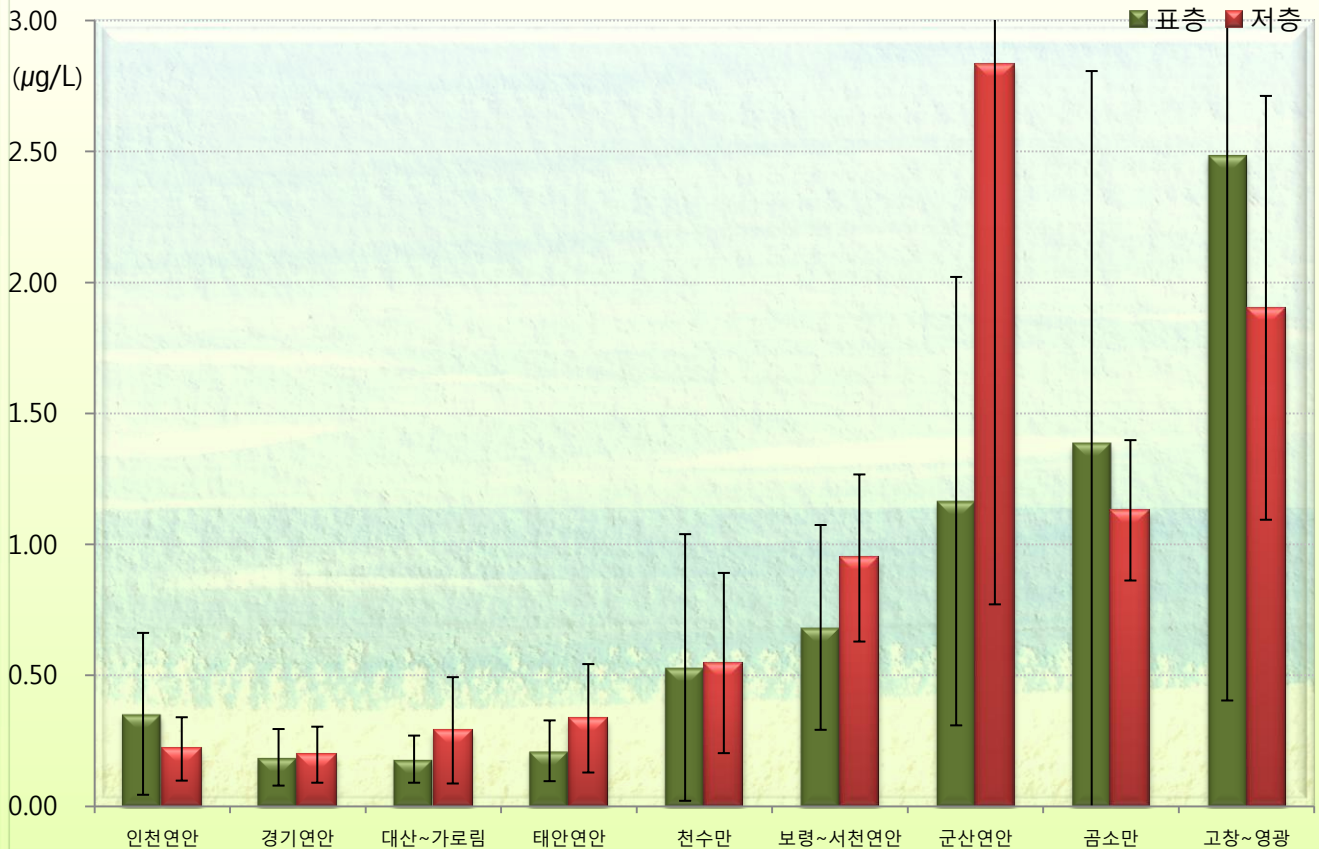
# 부유물질



부유물질(SS)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $94.5 \pm 164.41$  mg/L(10월비 +78.62 mg/L), 저층  $90.7 \pm 110.86$  mg/L(10월비 +70.78)로 수층 간 유의적인 차이가 없었다( $p=0.8237$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층  $25.2 \pm 10.30$  mg/L, 저층  $34.9 \pm 15.47$  mg/L, 경기연안어장은 표층  $16.1 \pm 4.30$  mg/L, 저층  $29.9 \pm 8.75$  mg/L, 대산~가로림연안어장은 표층  $36.7 \pm 14.83$  mg/L, 저층  $39.8 \pm 15.01$  mg/L, 태안연안어장은 표층  $45.7 \pm 21.17$  mg/L, 저층  $41.2 \pm 5.42$  mg/L, 천수만은 표층  $28.8 \pm 20.56$  mg/L, 저층  $35.3 \pm 27.41$  mg/L, 보령~서천연안은 표층  $36.2 \pm 12.27$  mg/L, 저층  $49.1 \pm 14.41$  mg/L, 군산연안은 표층  $139.5 \pm 190.00$  mg/L, 저층  $200.2 \pm 129.33$  mg/L, 곰소만은 표층  $179.7 \pm 105.13$  mg/L, 저층  $189.7 \pm 135.54$  mg/L, 고창~영광연안은 표층  $569.8 \pm 246.00$  mg/L, 저층  $356.5 \pm 51.01$  mg/L 이었다. 어장별로는 고창~영광연안>곰소만>군산연안>태안연안>보령~서천연안>대산~가로림만>천수만>인천연안>경기연안 어장 순으로 높은 부유물질 분포를 나타내었다.

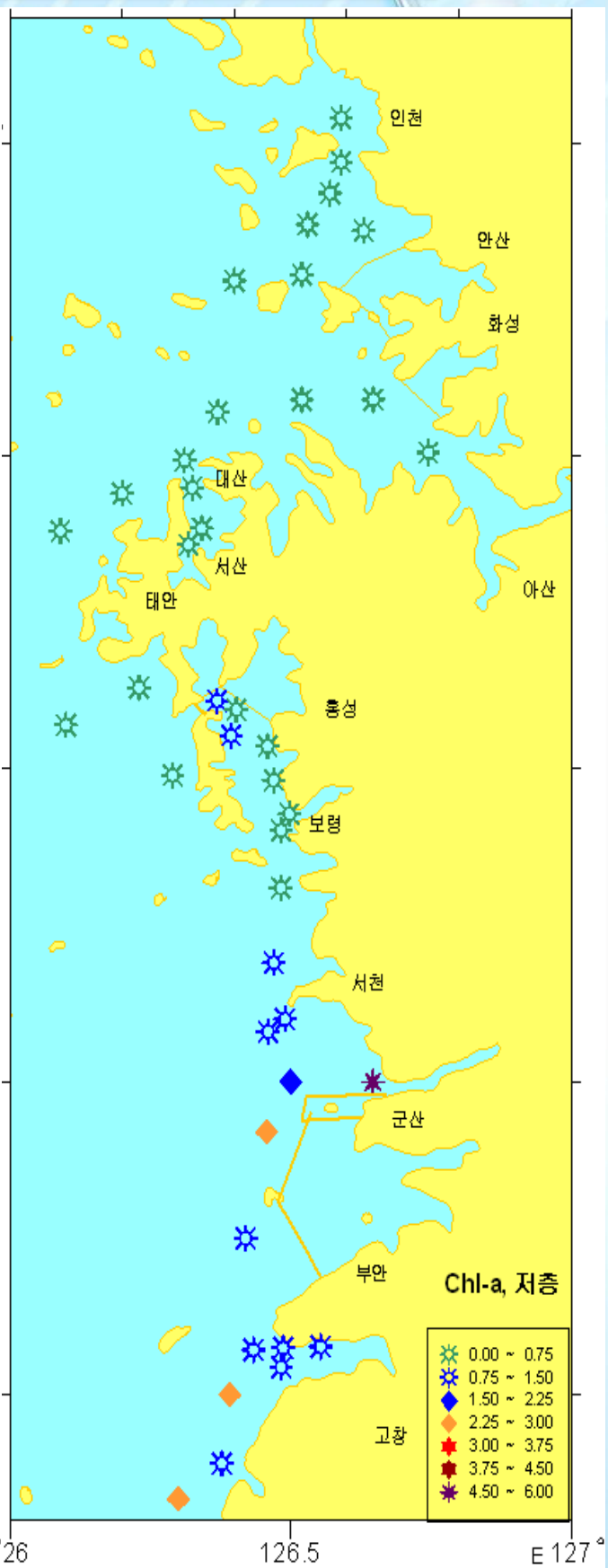
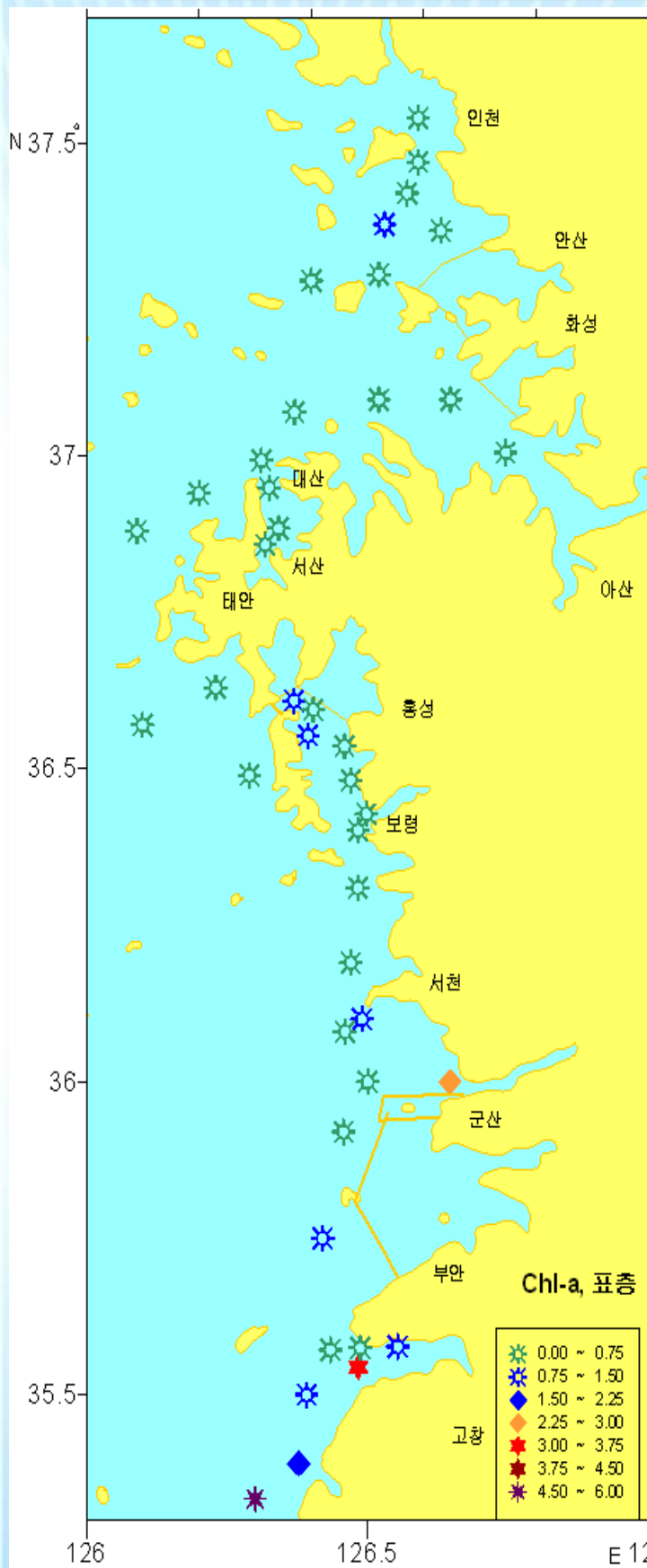


# 클로로필 *a*



클로로필 *a* (Chl. *a*)에 있어 조사기간 동안의 평균은 표층  $0.69 \pm 0.94 \mu\text{g/L}$  (10월 비  $-0.83 \mu\text{g/L}$ ), 저층  $0.82 \pm 1.02 \mu\text{g/L}$  (10월 비  $-0.39$ )로 수층 간 유의적인 차이가 없었다( $p=0.3637$ ). 연안 어장별로 살펴보면 인천연안어장은 평균 표층  $0.35 \pm 0.31 \mu\text{g/L}$ , 저층  $0.22 \pm 0.12 \mu\text{g/L}$ , 경기연안어장은 표층  $0.19 \pm 0.11 \mu\text{g/L}$ , 저층  $0.20 \pm 0.11 \mu\text{g/L}$ , 대산~가로림연안어장은 표층  $0.18 \pm 0.09 \mu\text{g/L}$ , 저층  $0.29 \pm 0.20 \mu\text{g/L}$ , 태안연안어장은 표층  $0.21 \pm 0.12 \mu\text{g/L}$ , 저층  $0.34 \pm 0.21 \mu\text{g/L}$ , 천수만은 표층  $0.53 \pm 0.51 \mu\text{g/L}$ , 저층  $0.55 \pm 0.34 \mu\text{g/L}$ , 보령~서천연안은 표층  $0.68 \pm 0.39 \mu\text{g/L}$ , 저층  $0.95 \pm 0.32 \mu\text{g/L}$ , 군산연안은 표층  $1.17 \pm 0.86 \mu\text{g/L}$ , 저층  $2.83 \pm 2.06 \mu\text{g/L}$ , 곰소만은 표층  $1.39 \pm 1.42 \mu\text{g/L}$ , 저층  $1.13 \pm 0.27 \mu\text{g/L}$ , 고창~영광연안은 표층  $2.48 \pm 2.08 \mu\text{g/L}$ , 저층  $1.90 \pm 0.81 \mu\text{g/L}$  이었다. 어장별로는 고창~영광연안 > 군산연안 > 곰소만 > 보령~서천연안 > 천수만 > 인천연안 > 태안연안 > 대산~가로림만 > 경기연안 어장 순으로 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	부유	클로로 필 <sup>a</sup>
			(Depth)	(Tranc.)	(Temp.)	(Sal.)	(pH)	(DO)	(COD)	(NH <sub>4</sub> -N)	(NO <sub>2</sub> -N)	(NO <sub>3</sub> -N)	(DIN)	(PO <sub>4</sub> -P)	(SiO <sub>2</sub> -Si)	(SS)	(Chl. a)
			m		(°C)				(mg/L)								(µg/L)
인천 연안	표층	평균	17.5	0.49	6.13	29.39	7.95	10.34	1.62	0.172	0.008	0.294	0.475	0.033	0.453	25.2	0.35
		표준편차	3.2	0.12	1.21	0.73	0.04	0.65	0.13	0.128	0.003	0.062	0.185	0.006	0.052	10.3	0.31
		최소치	14.3	0.40	5.02	28.18	7.90	9.51	1.44	0.019	0.003	0.226	0.248	0.025	0.383	15.8	0.04
		최대치	23.8	0.70	8.62	30.34	8.00	11.59	1.82	0.407	0.013	0.395	0.811	0.041	0.527	43.2	0.93
	저층	평균	.	.	6.11	29.51	7.97	10.12	1.75	0.306	0.008	0.277	0.591	0.032	0.425	34.9	0.22
		표준편차	.	.	1.26	0.64	0.04	0.35	0.19	0.138	0.002	0.093	0.186	0.007	0.100	15.5	0.12
		최소치	.	.	5.24	28.43	7.90	9.54	1.62	0.094	0.004	0.181	0.336	0.025	0.326	16.6	0.04
		최대치	.	.	8.64	30.34	8.02	10.70	2.15	0.474	0.011	0.434	0.866	0.043	0.592	63.0	0.36
경기 연안	표층	평균	26.0	0.73	6.43	28.99	7.96	10.35	1.56	0.099	0.013	0.298	0.410	0.030	0.454	16.1	0.19
		표준편차	13.1	0.21	1.09	0.85	0.02	0.30	0.16	0.056	0.003	0.060	0.109	0.004	0.050	4.3	0.11
		최소치	17.0	0.50	5.67	28.10	7.94	10.00	1.38	0.035	0.010	0.255	0.300	0.026	0.422	11.8	0.11
		최대치	41.0	0.90	7.67	29.79	7.98	10.54	1.70	0.137	0.015	0.366	0.518	0.033	0.512	20.4	0.31
	저층	평균	.	.	6.58	29.24	7.97	10.08	1.60	0.219	0.013	0.291	0.522	0.029	0.460	29.9	0.20
		표준편차	.	.	0.92	0.81	0.04	0.27	0.12	0.110	0.002	0.045	0.154	0.003	0.039	8.8	0.10
		최소치	.	.	5.97	28.33	7.94	9.76	1.48	0.112	0.011	0.262	0.385	0.027	0.432	22.2	0.08
		최대치	.	.	7.64	29.90	8.01	10.24	1.72	0.331	0.014	0.343	0.688	0.033	0.505	39.4	0.29
대산~ 가로림연 안	표층	평균	20.4	0.82	5.92	30.46	7.98	10.35	1.66	0.154	0.005	0.189	0.347	0.023	0.383	36.7	0.18
		표준편차	11.0	0.31	2.56	0.30	0.02	0.41	0.19	0.029	0.002	0.025	0.032	0.003	0.047	14.8	0.09
		최소치	12.0	0.50	2.88	29.96	7.95	9.83	1.46	0.122	0.003	0.164	0.291	0.020	0.328	12.2	0.09
		최대치	38.9	1.30	9.02	30.73	8.00	10.93	1.98	0.187	0.007	0.230	0.371	0.026	0.453	50.4	0.33
	저층	평균	.	.	5.90	30.57	8.02	10.17	1.68	0.154	0.004	0.180	0.338	0.024	0.387	39.8	0.29
		표준편차	.	.	2.59	0.32	0.01	0.32	0.13	0.059	0.001	0.023	0.057	0.003	0.051	15.0	0.20
		최소치	.	.	2.93	30.04	8.01	9.83	1.50	0.056	0.003	0.149	0.263	0.021	0.314	29.6	0.04
		최대치	.	.	9.38	30.84	8.02	10.63	1.84	0.214	0.005	0.203	0.419	0.028	0.446	66.4	0.59
태안 연안	표층	평균	25.1	0.70	9.58	31.35	8.03	9.90	1.66	0.117	0.003	0.150	0.270	0.025	0.385	45.7	0.21
		표준편차	10.4	0.64	0.99	0.31	0.02	0.63	0.17	0.107	0.001	0.018	0.105	0.003	0.031	21.2	0.11
		최소치	12.0	0.20	8.16	30.94	8.02	9.16	1.54	0.012	0.002	0.123	0.174	0.021	0.343	18.0	0.07
		최대치	38.9	1.80	10.45	31.70	8.06	10.56	1.92	0.262	0.004	0.169	0.427	0.028	0.424	68.0	0.34
	저층	평균	.	.	9.49	31.35	8.03	9.44	1.82	0.143	0.003	0.145	0.291	0.024	0.372	41.2	0.34
		표준편차	.	.	1.07	0.31	0.01	0.43	0.20	0.140	0.000	0.017	0.131	0.002	0.021	5.4	0.20
		최소치	.	.	7.90	30.94	8.02	9.05	1.56	0.030	0.003	0.129	0.181	0.022	0.342	33.4	0.15
		최대치	.	.	10.43	31.72	8.04	10.06	2.05	0.371	0.004	0.172	0.507	0.027	0.400	47.2	0.64
천수만	표층	평균	16.8	1.47	6.63	31.18	8.03	10.32	1.70	0.202	0.011	0.163	0.376	0.027	0.456	28.8	0.53
		표준편차	4.0	1.43	0.94	0.32	0.05	0.43	0.15	0.082	0.004	0.022	0.082	0.002	0.028	20.6	0.51
		최소치	12.7	0.40	5.65	30.68	7.94	9.83	1.54	0.061	0.006	0.146	0.230	0.023	0.408	3.0	0.04
		최대치	24.9	4.30	8.07	31.47	8.08	10.88	2.00	0.328	0.016	0.210	0.493	0.030	0.494	58.4	1.33
	저층	평균	.	.	6.48	31.06	8.04	10.29	2.02	0.198	0.011	0.151	0.361	0.027	0.462	35.3	0.54
		표준편차	.	.	1.01	0.44	0.03	0.46	0.31	0.049	0.004	0.005	0.048	0.003	0.034	27.4	0.34
		최소치	.	.	5.41	30.27	7.99	9.86	1.62	0.116	0.006	0.146	0.279	0.024	0.411	4.2	0.08
		최대치	.	.	7.82	31.47	8.07	10.94	2.55	0.269	0.015	0.161	0.421	0.030	0.500	70.8	1.07





# 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 <sup>a</sup>	
			(Depth )	(Tranc.)	(Temp.)	(Sal.)	(pH)	(DO)	(COD)	(NH <sub>4</sub> -N)	(NO <sub>2</sub> -N)	(NO <sub>3</sub> -N)	(DIN)	(PO <sub>4</sub> -P)	규소	물질	(SS)	(Chl. a)
			m		()	(mg/L)												
보령~ 서천 연안	표층	평균	18.0	0.55	7.17	31.51	8.06	10.41	1.60	0.139	0.005	0.148	0.292	0.023	0.450	36.2	0.68	
		표준편차	6.2	0.13	0.31	0.08	0.04	0.35	0.15	0.088	0.002	0.010	0.091	0.002	0.031	12.3	0.39	
		최소치	13.2	0.40	6.89	31.39	8.02	10.15	1.46	0.059	0.003	0.136	0.198	0.021	0.424	26.6	0.19	
		최대치	26.7	0.70	7.56	31.57	8.11	10.92	1.74	0.256	0.006	0.157	0.406	0.025	0.495	52.6	1.14	
	저층	평균	.	.	7.19	31.52	8.02	10.24	2.02	0.186	0.005	0.138	0.328	0.020	0.403	49.1	0.95	
		표준편차	.	.	0.31	0.08	0.01	0.19	0.20	0.116	0.001	0.005	0.114	0.002	0.010	14.4	0.32	
		최소치	.	.	6.87	31.42	8.01	9.98	1.90	0.084	0.003	0.132	0.232	0.018	0.390	37.8	0.51	
		최대치	.	.	7.51	31.61	8.03	10.40	2.31	0.352	0.006	0.143	0.493	0.023	0.413	69.4	1.27	
군산 연안	표층	평균	9.8	0.34	6.21	28.66	8.02	10.10	2.55	0.090	0.007	0.332	0.429	0.018	0.591	139.5	1.16	
		표준편차	4.2	0.26	1.20	3.78	0.05	0.31	1.51	0.047	0.006	0.271	0.319	0.004	0.191	190.0	0.86	
		최소치	5.0	0.10	5.13	23.04	7.96	9.65	1.58	0.043	0.004	0.136	0.212	0.013	0.415	26.0	0.45	
		최대치	15.0	0.70	7.92	31.28	8.08	10.36	4.79	0.153	0.016	0.732	0.901	0.021	0.862	422.4	2.37	
	저층	평균	.	.	6.22	29.57	8.01	10.26	2.58	0.128	0.006	0.265	0.400	0.020	0.554	200.2	2.83	
		표준편차	.	.	1.28	2.18	0.02	0.51	1.37	0.080	0.004	0.154	0.237	0.003	0.152	129.3	2.06	
		최소치	.	.	5.14	26.41	8.00	9.52	1.64	0.057	0.003	0.129	0.189	0.017	0.393	32.0	1.14	
		최대치	.	.	8.07	31.40	8.04	10.71	4.61	0.241	0.012	0.486	0.739	0.023	0.760	346.8	5.75	
곰소만	표층	평균	9.1	0.15	6.03	31.10	7.98	10.01	2.07	0.056	0.004	0.160	0.219	0.019	0.499	179.6	1.39	
		표준편차	4.5	0.06	0.34	0.03	0.05	0.15	0.75	0.030	0.000	0.006	0.035	0.001	0.012	105.1	1.42	
		최소치	3.2	0.10	5.53	31.06	7.90	9.86	1.50	0.029	0.004	0.155	0.188	0.018	0.486	97.0	0.37	
		최대치	14.2	0.20	6.25	31.13	8.02	10.21	3.15	0.097	0.004	0.168	0.269	0.020	0.510	331.0	3.40	
	저층	평균	.	.	5.97	31.11	7.98	10.08	2.55	0.101	0.004	0.164	0.269	0.022	0.512	189.7	1.13	
		표준편차	.	.	0.38	0.07	0.04	0.11	1.50	0.038	0.000	0.006	0.043	0.001	0.020	135.5	0.27	
		최소치	.	.	5.41	31.03	7.92	9.92	1.44	0.045	0.004	0.156	0.205	0.020	0.492	87.0	0.82	
		최대치	.	.	6.20	31.20	8.02	10.14	4.75	0.130	0.004	0.169	0.303	0.023	0.533	389.0	1.46	
고창~ 영광 연안	표층	평균	4.0	0.10	6.56	31.25	8.00	10.03	3.46	0.048	0.003	0.177	0.228	0.018	0.538	569.8	2.48	
		표준편차	0.6	0.00	0.67	0.17	0.05	0.09	0.44	0.022	0.000	0.039	0.058	0.003	0.078	246.0	2.08	
		최소치	3.4	0.10	6.07	31.10	7.94	9.97	3.09	0.030	0.003	0.146	0.191	0.016	0.479	341.0	0.87	
		최대치	4.6	0.10	7.32	31.43	8.04	10.13	3.95	0.072	0.003	0.220	0.295	0.021	0.627	830.0	4.83	
	저층	평균	.	.	6.54	31.24	7.98	9.88	4.52	0.067	0.004	0.152	0.223	0.022	0.510	356.5	1.90	
		표준편차	.	.	0.71	0.15	0.05	0.20	0.18	0.027	0.001	0.010	0.037	0.002	0.021	51.0	0.81	
		최소치	.	.	6.05	31.10	7.92	9.66	4.33	0.037	0.003	0.140	0.181	0.021	0.487	305.0	0.97	
		최대치	.	.	7.36	31.40	8.01	10.04	4.69	0.088	0.005	0.159	0.249	0.025	0.526	407.0	2.40	



황해 해양환경 및 자원연구 제 15권 14호

# 2012년 12월 서해 연안어장 환경

2013년 1월 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