

조사 대상인 예정수역의 면적은 40,100ha로 북쪽으로 군산시, 남쪽으로는 부안군, 동쪽으로 김제시가 위치하였으며 예정수역의 상류로서 익산시, 정읍시, 전주시 등이 있다. 예정수역으로 유입하는 하천으로는 만경강과 동진강이 있고 측정점은 해역 5지점, 하구지역 2지점을 선정하였다.

수질조사는 수온, 염분, COD, T-N(Total Nitrogen), PO₄³⁻-P에 대하여 실시하였고 해양환경공정시험법에 준하여 조사/분석하였다.

III. 결과 및 고찰

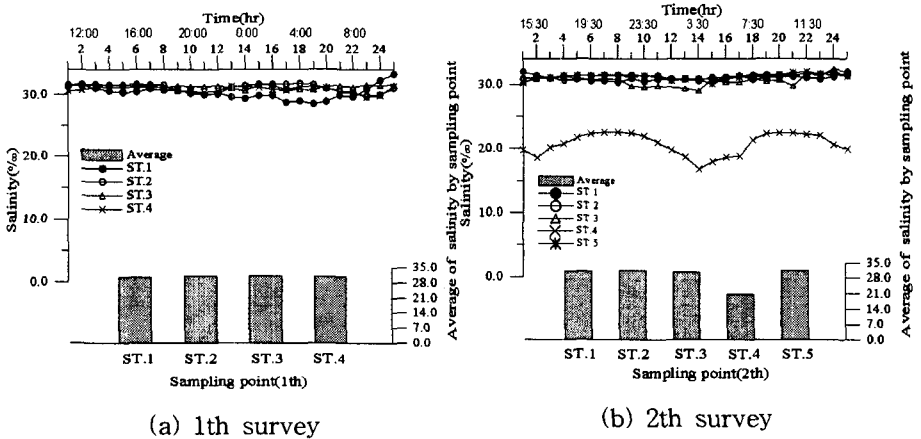
1. 해역(Sea area)에서의 수질변화

해역의 주요 수질조사 결과는 Table 1과 같다. 수온은 1차 조사가 2차 조사에서보다 평균 4°C 정도 높았고 1차조사의 변동이 더 큰 것으로 나타났으며, 1차 조사의 ST.2와 ST.3에서는 조위의 변동에 따라 수위가 약 3°C 정도의 변화를 보였다.

Table 1 Summary of water quality for sea area. For each constituent, means with different letter are significantly different(Duncan's Multiple Range Test)

Survey	Constituent	ST.1	ST.2	ST.3	ST.4	ST.5
1th	Salinity	30.28c±1.10	31.09ab±0.69	31.31a±0.31	30.84b±0.49	
	T-N	1.58a±0.88	1.63a±0.82	1.63a±0.85	1.79a±0.87	1.12b±0.58
	PO ₄ ³⁻ -P	0.016c±0.002	0.018b±0.002	0.019a±0.002	0.018b±0.002	0.015c±0.002
2th	Salinity	31.00ab±0.37	31.29a±0.29	30.60b±0.80	20.67c±1.72	31.18a±0.46
	T-N	0.67d±0.12	0.67d±0.14	0.78c±0.11	1.05a±0.29	0.94b±0.20
	PO ₄ ³⁻ -P	0.075b±0.023	0.094ab±0.044	0.106a±0.037	0.100a±0.038	0.100a±0.038

염분은 Fig. 2에서와 같이 2차 조사의 ST.4를 제외한 나머지 정점에서는 거의 같은 변화를 나타냈다. 1차 조사에서는 모든 정점에서 28.5~33.2‰의 범위를 가졌으며 평균 30.9‰의 농도를 나타냈고, 평균값이 30.3‰로 가장 작은 값을 보인 ST.1은



금강과 만경강의 사이에 위치하여 다른 정점보다 상대적으로 염분이 적은 것으로 생각된다. 2차 조사에서는 ST.4(20.7‰)를 제외한 지점에서 30.6~32.4‰의 범위로 평균 31.0‰을 나타냈으나 ST.4에서는 16.8~22.6‰ 범위의 상대적으로 낮은 염분을 나타냈다.

총질소는 1차 조사에서 평균값이 1.12~1.79mg/L, 2차 조사에서 0.67~1.05mg/L로 1차 조사에서 1.7배 정도 높은 것으로 나타났다. 이것은 1차 조사의 수온이 상대적으로 높고 상류유역에서 영농활동이 있었던 점과 하천으로부터의 유출량이 적었기 때문인 것으로 생각된다.

인산염 인의 변화는 Fig. 3과 같다. 1차 조사의 정점별 평균농도는 0.015~0.019mg/L였고 2차 조사에서는 0.075~0.106mg/L로 2차 조사에서 5.3배 정도 높게 나타났다. 2차 조사의 난변화는 유량의 증가에 따라 하천 저질

(底質)이나 유사에 흡착된 인이 유출되기 때문으로 사료된다. 화학적 산소요구량의 평균농도는 1차 조사의 ST.5(5.64mg/L)에서 가장 높았고 ST.1(4.78mg/L), ST.3(3.57mg/L), ST.4(3.32mg/L)순으로 높게 나타났으며 ST.2(3.06mg/L)에서 가장 낮았다. 2차 조사는 ST.2(22.5mg/L)에서 가장 높았으며 ST.1(19.75mg/L), ST.4(9.78mg/L), ST.3(9.73mg/L), ST.5(4.25mg/L)순으로 높게 나타났다.

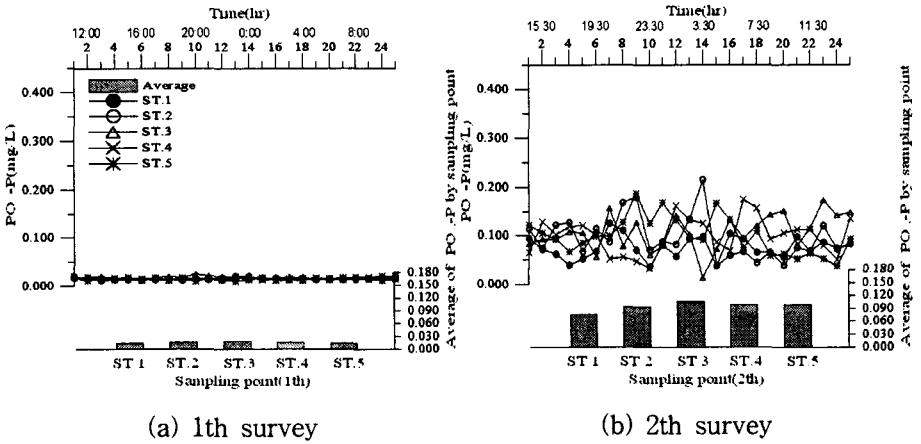


Fig. 3 Variatio of $PO_4^{--}P$ in sea area

2. 하구지역에서의 수질변화

하구지역에서의 평균 수온은 1차 조사의 경우 ST. 6(만경대교)에서 7.48℃, ST.7(동진대교)에서 7.14℃로 해역에서 가장 낮은 ST.3의 8.76℃보다 1℃이상 낮게 나타났고, 두 지점에서 거의 동일한 형태로 변화했다. 각 지점의 수온은 14시와 15시에 가장 높게 나타난 후

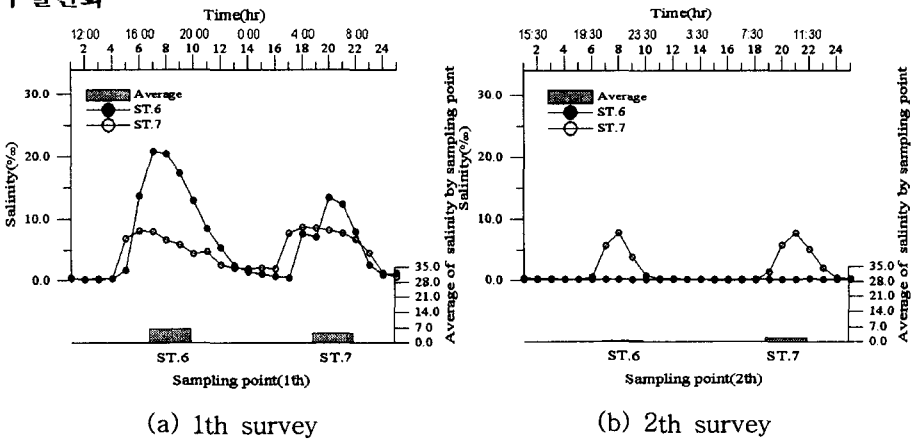


Fig. 4 Variation of salinity in estuary

(ST.6:8.38℃, ST.7:8.80℃) 급격히 하락하였다.

1차 조사의 두 지점(ST.6와 ST.7) 평균 염분도는 각각 6.53‰, 4.46‰였고 2차 조사에서는 0.20‰, 1.76‰로 1차 조사에서 5.6배 정도 높게 나타났다. 또한 1차 조사에서는 해역에 비하여 5.6배, 2차 조사에는 무려 29.5배 정도가 낮게 나타났다. 염분도의 연속변화는 1차 조사의 경우, 두 정점에서 모두 조석주기에 따라 변화하여 M자형 곡선을 나타냈다(Fig. 4).

총질소는 1차 조사의 ST.6과 ST.7에서 평균 9.76mg/L, 8.89mg/L였고 2차 조사에서는 9.64mg/L, 5.81mg/L로 1차 조사가 2차 조사보다 1.7배 높게 나타났다.

인산염 인은 ST.6과 ST.7에서 1차 조사의 평균농도는 0.052mg/L, 0.024mg/L로 ST.6이 2.2배 정도 높

있고 2차 조사에서는 0.165mg/L, 0.170mg/L로 거의 같은 값을 나타냈으며, 시기별로는 2차 조사에서 4.4배 정도 높게 나타났다. 시간별 연속농도로서 1차 조사의 ST.6에서는 거의 변화가 없었고 ST.7에서는 08시~15시와 23시~04시에 조석의 영향을 받아 상승하였다. 2차 조사의 ST.6에서는 5:30~9:30분 사이에서 큰 변동을 보였고 ST.7에서는 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.

3. N/P비

T-N/T-P비는 크게 해역과 동진강, 만경강의 하구지역으로 분류하여 비교하였다. 1차 조사의 경우를 보면, 해역은 각 정점에서 r의 평균값이 5.74~8.38로 나타났고 하구지역은 만경대교(ST.6) 32.74, 동진대교(ST.7) 43.93으로 인성분이 제한인자로 나타났다. 따라서 하구지역은 인성분이 제한인자로 작용하는 전형적인 하천의 특성을 가지고 있는 것으로 나타나 만경강과 동진강 지역은 해역보다는 하천의 특성으로 보는 것으로 판단된다.

또한 2차 조사의 경우를 보면, 해역은 r의 평균값이 1.78~3.06으로 나타났고 하구지역에서는 ST.6의 경우 평균값이 11.74, ST.7의 경우는 7.39로 나타나 해역에서 질소성분이 제한인자로 나타났다. 따라서 계절에 따른 N/P비의 제한인자는 바뀌지만 해역과 하구지역의 N/P비는 뚜렷한 차이를 보이고 있어 만약 N/P비로써 부영양화를 판단할 경우에는 해역과 하구지역을 구분하여야 할 것으로 판단된다.

IV. 결론

1. 2차 조사의 염분도의 변화를 보면 만경대교(ST.6)에서는 거의 변화가 없었고 동진대교(ST.7)에서는 조차에 따른 농도변화를 나타내어 만경강은 동진강보다 해수의 영향을 덜 받는 것으로 나타났다.

2. 총질소는 만경강과 가까운 정점 ST.4에서 두 시기에 모두 평균값이 가장 큰 것으로 나타났고, 동시에 조석차에 의한 변화를 보였다. 따라서 정점 ST.4는 하천과 해수의 영향을 동시에 받는 것으로 생각된다. 그러나 정점 ST.4가 다른 정점과는 뚜렷하게 농도가 높은 것으로 나타나 만경강의 유출량 변화에 다른 지점보다 민감한 것으로 판단된다.

3. 부영양을 판단하는 지표중의 하나인 N/P비는 1차 조사에서 해역은 5.74~8.38로 나타났고 하구지역에서는 32.74~43.93으로 인성분이 제한인자로 적용될 것으로 판단된다. 2차 조사에서 해역은 1.78~3.06으로 질소성분이 제한인자로 적용되며, 하구지역에서는 7.39~11.74로 나타났다. 2회조사 결과 해역과 하구지역의 N/P비의 차이가 뚜렷하고 하구지역의 경우 질소성분이 제한인자로 작용하는 전형적인 하천의 특성을 나타내므로 이 지역은 해역 특성보다 하천 특성이 더 고려될 수질관리방안이 적용되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Gillbert PM, 1982, Regional studies of daily, seasonal and size fraction variability in ammonium remineralization, Mar Biol 70, pp. 209-222.
2. Ministry of Marine Affairs & Fisheries, 1998, Standard Methods for the Examination of Seawater, Sediment and Marine Organism.
3. Korea Agricultural & Rural Infrastructure Corporation-Rural Research Institute, 2002, Water Quality Study for the Saemangeum Reclaiming Area(I).