

論文

# 점 오염원 조사를 통한 목포 내항의 수질관리

김도희 · 이화주

목포해양대학교 해양환경공학전공

## Management of water quality by estimated the point source in Mokpo inner bay

Do Hee Kim and Ha Ju Lee

Department of Marine Environmental Engineering, Mokpo Maritime University

**요 약:** 2004년 8월 목포 주변해역의 8개 지점에서 COD를 조사한 결과, 북항 앞바다에서 6.8 ppm, 영산강 하구둑 부근 해역에서 4.4 ppm, 신안비치 호텔 앞 해역에서 4.6 ppm으로 나타나 해양환경 기준치의 3등급을 초과하고 있었고 나머지 지점에서는 2-3등급 수준을 보였다. 총 질소 농도는 1.23-3.56 ppm으로 전 지점에서 3등급이상이었으며, 총인의 농도는 0.07-0.12 ppm으로 2-3등급 수질을 보였다. 이와 같은 수질은 수산생물의 서식, 양식 및 해수욕 등의 해양레저활동을 하기에 부적합하며 공업용수와 선박의 정박 등에 이용 할 수 있는 수질 상태를 보였다. 육상으로부터의 목포 내항으로 유입되는 12개 지점의 점원 유입 부하량과 그 기여율을 조사한 결과, 전체 유입양중 영산강으로부터 유입되는 총질소의 양이 49~89 %, 총인의 유입량도 85 %를 차지하고 있어 목포 내항의 수질개선을 위해서는 영산강의 수질개선이 급선무이며, 다음으로 북항 하수처리장, 입암천, 남해 하수처리장의 방류수 중의 질소와 인을 우선적으로 제어해야 될 것으로 판단되었다.

**핵심용어:** 목포내항, 점오염원, 총질소, 총인, 수질

**Abstract:** The results of COD researched on August of 2004 were 6.8 ppm in North Mokpo inner Bay, 4.4 ppm in front of YongSang Bank and 4.6 ppm in front of ShinAn Beach Hotel which is over III level Marine Environmental Standard. The other five stations sea water quality of Mokpo inner bay were reached II-III level. Concentration of total nitrogen range from 1.23 ppm to 3.56 ppm and total phosphorous was range from 0.07 ppm to 0.12 ppm which were II-III level. This results show that the Mokpo inner bay is unsuitable for aquaculture and growth of fish and for use of marine resort, it can be only available for industrial and harbour use. In results of estimated point source flow into Mokpo inner bay, the occupation ratio from YoungSang river in total inflow of TN and TP were up to 49-89 % respectively. It is indicate that in order to improve the water quality of Mokpo inner bay have to control the discharge from YoungSang river first of all, then control the discharge from North Harbour domestic wastewater treatment, InAm river and NamHae domestic wastewater treatment.

**Key words:** Mokpo inner bay, point source, total nitrogen, total phosphorous, water quality

### 1. 서론

목포 내항은 오랜 기간동안 해상의 교통으로 이용되어 오면서 해역의 수질이 점점 악화되고 있다. 특히, 최근에는 해양관광과 친수공간의 이용이 부각되고 있는 시점에서 목포 주변해역의 수질이 크게 개선되지 않고 있어 해역에 대한 수질관리가 더욱 중요시되고 있다. 지금까지 목포 해역에 관한 연구로는 오염부하에 관해서 이와 김(1998)이 보고하였고, 목포항의 수질 및 부영양화에 관해서 김(1997, 2001)과 김과 유(2003)에 의해 보고 되었다. 목포 내항으로의 오염물질의 유입은 평소에는 하천이나 공장의 방류구와 처리된 북항 및 남해하수 처리장의 방류구로부터 유입되고, 간헐적으로 영산강의 방류에 의해 오염물질이 유입되고 있다. 한편 강우기에는 산림, 농경지 등의 비점원의 오염물질이 유입되고 있

다. 연안 해역의 바람직한 해역관리를 위해서는 대상 해역에서 가장 문제시되고 오염물질의 유입원의 파악과 그 관리 대책이 요구되고 있다. 즉, 연안해역의 수질 오염을 예방하고 수질을 개선하기 위해서는 대상 해역의 주요 오염물질의 발생원과 그 발생량을 정확히 파악해야만 효율적인 연안 해역의 수질관리와 개선대책을 세울 수가 있을 것이다. 해역으로의 오염부하의 조사에는 점원 조사와 비 점원 조사로 구분되며, 점원조사로는 주로 하천, 공장에서 유입되는 오염부하이며, 비 점원 오염은 환경부에서 고시된 오염원 단위를 기준으로 한 생활계, 산업계, 축산계, 수산계, 농지, 산림, 지하수 등의 오염원으로 발생 부하량과 배출 부하량으로 구분된다. 따라서 본 장에서는 목포 해역의 수질관리를 위한 연구의 일환으로 목포 주변 해역의 오염도의 평가와 함께 연안의 수질 오염 인자로 가장 중요하게 다루어지고 있는 질소, 인을 중

심으로 점원 부하량과 점원별 각 유입부하율을 평가하여 효율적인 목포 해역의 수질개선을 제시하고자 하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 조사 지점

목포 해역의 수질 오염을 증가시킬 수 있는 잠재력을 가진 주요 오염원으로는, 크게 영산호와 대불공단, 금호호, 영암호 및 목포시 유역이다. 뿐만 아니라 영산강 하구 독 인접 상류에 2005년 11월 전남도청이 이전되고 새로운 신도시가 건설 중에 있어 영산강의 오염증대가 더욱 예상되고 있다. 영산강 수계는 상류지역으로부터 생활하수나 농·공·축산 폐수와 같은 각종 오·폐수가 제대로 처리되지 않고 유입되고 있어 목포 해역의 수질오염을 더욱 가속화시키고 있다. 목포시로부터는 북항 하수처리장과 남해하수처리장으로 하수를 차집하여 처리한 후 방류하고 있으나 동명동과 입암천 및 삼향천 등에서 생활하수가 그대로 유입되고 있다. 또 항만내의 주요 해양시설로는 각종 선박을 포함한 저유소, 선박 해철업소, 위탁시설, 조선소 등이 있다.

본 연구에서는 먼저 해역 조사 지점으로 영산강 하구 독을 기점으로 목포항 내항을 중심으로 8개 정점을 선정하여 표층수와 저층수의 해수중의 용존산소, 염분, 부유물질, 질소, 인, COD의 농도를 분석하였다(Fig. 1). 육상으로부터 유입되는 모든 점원 오염원의 조사를 위해 신안비치호텔 부근 2개 지점, 은금동 3개 지점, 동명동 선창, 입암천, 삼향천, 대불산단, 남해하수처리장, 북항하수처리장 및 영산호에서 채수하여 각 수질 항목의 농도를 분석하였고 오염 부하량을 조사하기 위해 월별 담수 유입량을 조사하였다.

### 2.2. 조사항목 및 방법

용존산소는 Winkler 아지드화 나트륨변법에 의해서 분석하였고, 염분은 SCT측정기 (Orion-162)으로 측정하였다. COD는 해양수산부(1998)의 해양환경공정시험법에 따라 알칼리성  $KMnO_4$ 법으로 정량하였다. SS는 일정량의 시료 수를 GF/C여과지로 여과 후 105~110 °C에서 2시간 항은 건조시켜 항량의 무게차이로 정량하였다. 총질소(TN)와 총인(TP)은 과황산칼륨 분해법으로 분석하였다. 암모니아성질소( $NH_4^+-N$ ), 아질산성질소( $NO_2^- -N$ ), 질산성질소( $NO_3^- -N$ )는 각각 Indophenol법과 Sulfanilamide-NED법 및 Cadmium-reduction 법으로 비색 정량하였으며 인산인 ( $PO_4^{3-}-P$ )은 Ascorbic acid 법으로 분석하였다(해양수산부, 1998).

해역의 수질분석 농도를 조사한 후 해역환경 기준치와 비교해서 해역의 오염도를 평가하였다. 하나하나 산재되어 있는 공장을 제외한 목포 내항으로 유입되고 있는 거의 모든 점원 오염원을 대상으로 월별 점원 유입 부하량을 조사하기 위해 각 방출구에서 시수를 채수한 후 각 형태의 질소와 인의 농도를 분석하였다. 분석된 수질항목의 농도에 조사된 월별 유량을 곱해서 월별 유입원별 각 형태의 질소와 인의 유입 부하량을 구하였다. 각 방출구의 유량의 측정은 유속계와 유입단면적 및 용기법으로 측정하였다. 각 유입원별 유입 비율을 구해 각 항목별 전체 유입 부하량 중 각 점원 오염원 별 오염 기여율을 평가하였다.



Fig.1. Sampling stations in Mokpo bay and inflow of freshwater

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 목포 주변해역의 오염도 평가

2004년 8월에 본 연구팀이 조사한 목포 주변 해역의 8개 정점에서 측정된 수온, 투명도, 염분(Sal.), SS, COD, 암모니아질소(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N), 아질산질소(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N), 질산질소(NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N), 인산인(PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-P), TN 및 TP의 결과는 Table 1과 같다.

COD 조사 결과, 북항 앞바다에서 6.8 ppm, 영산강 하구둑 부근 해역에서 4.4 ppm, 신안비치 호텔 앞 해역에서 4.6 ppm순으로 가장 높게 나타나고 있었다. 이를 COD의 해역의 환경기준에 비교하면 3등급의 농도인 4 ppm을 초과하고 있고 나머지 해역에서는 2-3등급 수준을 보이고 있었다 (Fig. 2). SS도 COD와 마찬가지로 COD가 높았던 북항 앞 바다와 신안비치 호텔 앞 바다에서 높게 나타나고 있었다. 남해하수처리장 주변 해역에서는 처리수의 방류로 인해 염분은 6.6ppt로 낮게 나타나고 있으나 COD는 인근 해역보다 두 배나 높은 농도로 3등급 수준의 수질을 보이고 있어 목포 내항의 수질 개선에 있어 남해하수처리장의 효율적인 운전이 요구되고 있음을 알 수 있었다.

한편, 아질산질소, 질산질소, 암모니아질소와 인산인 그리고 총질소와 총인의 농도 모두 하구둑을 기점으로 해서 외해로 갈수록 감소하는 경향을 보였다(Fig. 3과 Fig. 4). 특히, 하구둑의 인근 해역과 북항 부근 해역에서 높게 나타났으며, 총질소 농도는 1.23-3.56 ppm으로 전 지점에서 3등급의 수질을 상회하였고 총인의 농도는 0.07-0.12 ppm으로 2-3등급의 수질을 보였다. 특히, 총인의 경우 여객선 터미널 부근 해역(E지점)에서 높게 나타났다. 이는 동면동의 선창 부근에서 많은 양의 인 함유의 생활하수가 유입되고 있는 것으로 추측되었다. SS의 경우, 수위가 정제되고 있는 하구둑 부근과 남해 하수처리장 부근 해역에서 비교적 낮았고, 해수교환이 비교적 활발한 북항 하수처리장 앞 바다. 용머리 부근 해역, 삼학도 부근 해역, 갯바위 주변 해역에서 상대적으로 높게 나타나고 있어 빠른 해류에 의한 표, 저층의 혼합과 외부에서의 인위적인 영향에 의한 부유물질의 유입에 의한 때문으로 추측되었다.

Table 1. Results of water qualities in Mokpo bay on August of 2004

| Station     | Temp.<br>(°C) | Tran.<br>(m) | Sal.<br>(‰) | SS   | COD | NO <sub>2</sub> | NO <sub>3</sub> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | DIN   | TN    | DIP   | TP    |
|-------------|---------------|--------------|-------------|------|-----|-----------------|-----------------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|             |               |              |             |      |     |                 |                 |                              |       |       |       |       |
| A (하구둑)     | 27            | 1.00         | 9.3         | 8.8  | 4.4 | 0.053           | 2.669           | 0.441                        | 3.163 | 3.163 | 0.097 | 0.116 |
| B (갯바위)     | 26            | 0.92         | 11.8        | 9.6  | 1.6 | 0.063           | 0.740           | 0.421                        | 1.223 | 2.178 | 0.106 | 0.122 |
| C (남해처리장)   | 26            | 1.02         | 10.1        | 6.6  | 3.8 | 0.057           | 0.723           | 0.322                        | 1.102 | 2.613 | 0.084 | 0.087 |
| D (삼학도)     | 25            | 1.50         | 14.3        | 10.6 | 1.3 | 0.065           | 0.906           | 0.212                        | 1.183 | 1.232 | 0.074 | 0.095 |
| E (여객선 터미널) | 26            | 1.10         | 15.8        | 9.6  | 1.2 | 0.059           | 0.574           | 0.126                        | 0.759 | 1.278 | 0.060 | 0.125 |
| F (신안비치 호텔) | 26            | 1.10         | 17.6        | 15.8 | 4.6 | 0.063           | 0.666           | 0.029                        | 0.758 | 1.302 | 0.041 | 0.070 |
| G (용머리)     | 25            | 1.10         | 21.2        | 12.6 | 1.3 | 0.065           | 0.447           | 0.057                        | 0.569 | 1.261 | 0.043 | 0.072 |
| H (북항)      | 26            | 0.90         | 19.5        | 14.8 | 6.8 | 0.024           | 0.567           | 0.080                        | 0.671 | 3.563 | 0.048 | 0.066 |

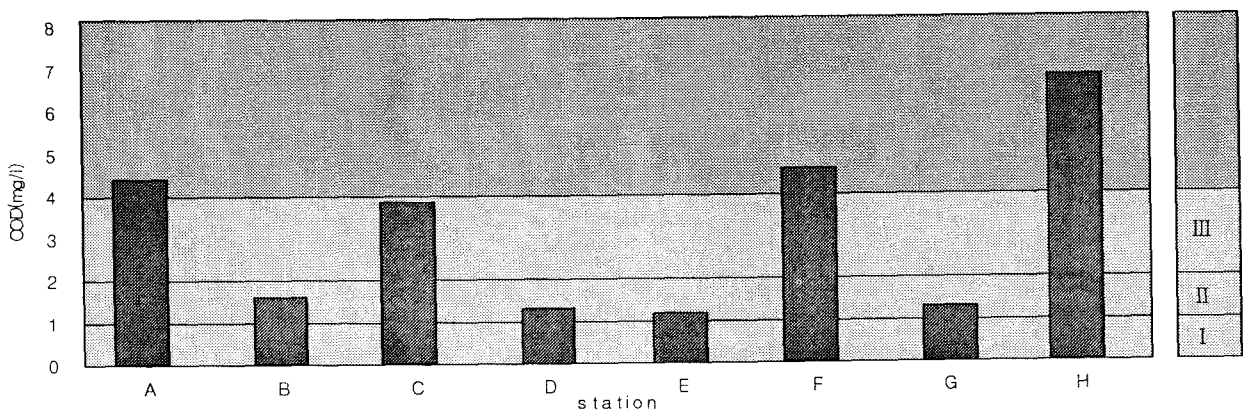


Fig. 2. Results of water qualities in Mokpo inner bay comparing to Marine Environmental Standard on August of 2004

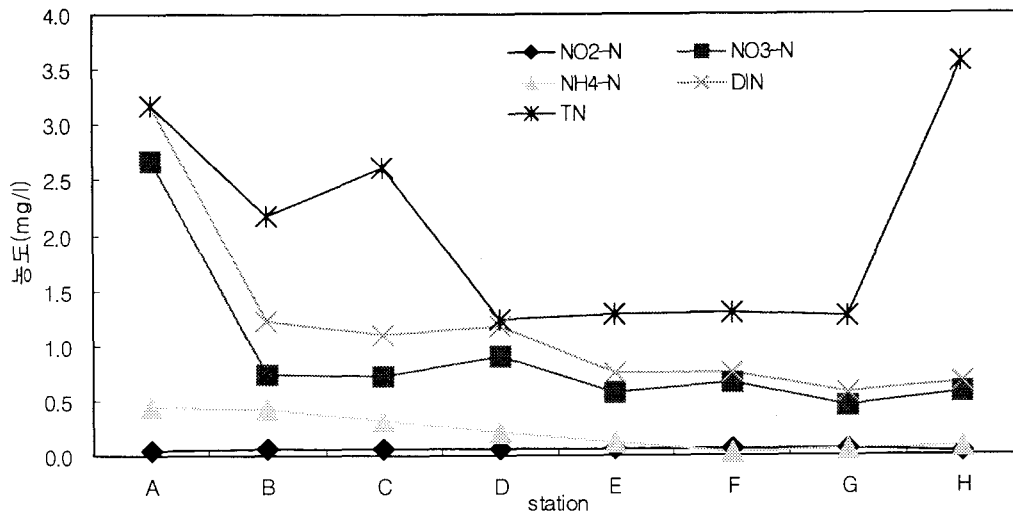


Fig. 3. Concentrations of various type of nitrogen in Mokpo inner bay on August of 2004

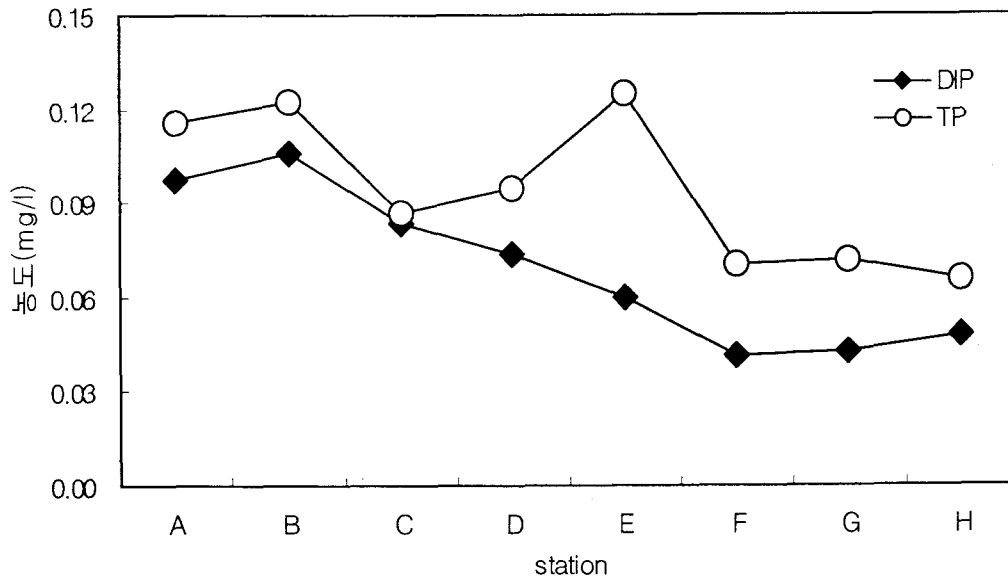


Fig. 4. Concentrations of TP and DIP in Mokpo inner bay on August of 2004

### 3.2. 점 오염원 조사 결과

#### 3.2.1 담수 유입량과 각 수질농도

목포 내항으로 유입되고 있는 대불산단, 영산강, 삼향천, 남해하수처리장, 입암천, 동명동, 온금동1, 2, 3, 신안비치호텔 1, 2, 북항 하수처리장의 11개 지점에서 유입되고 있는 유량과 그들의 수질농도의 분석 결과를 Table 2와 Table 3에 나타냈다. 8월과 11월에 조사된 전체 월 담수 유입량의 비율은 영산강이 97.5%와 68.25%을 차지하였고, 다음으로 북항 하수처리장, 남해하수처리장, 대불산단, 삼향천, 입암천 순으로 유입되고 있었다.

8월과 11월 유입수 중의 총질소의 농도는 북항 하수 처리장의 방류수에서 7.65 ppm과 7.59 ppm 이었고, 남해 하수

처리장에서 7.02 ppm과 9.59 ppm으로 가장 높은 농도를 보였다. 다음으로 입암천, 온금동 순으로 높은 농도를 보였다. 한편 총인의 농도는 온금동 부근의 방류수에서 높은 농도를 보였고, 다음으로 북항 하수처리장, 남해 하수처리장, 입암천 순으로 높게 나타나고 있었다. 이와 같이 총질소와 총인 모두 북항의 하수처리장과 남해 하수처리장에서 다른 방류구보다 높은 농도를 보이고 있어 목포 내항의 수질개선을 위해서는 하수 처리장의 방류수 중의 질소와 인의 제거가 무엇보다도 시급함을 알 수 있었다.

점 오염원 조사를 통한 목포 내항의 수질관리

Table 2. Flow rate and concentrations of N,P in freshwater flow into Mokpo bay on August of 2004

| Station | Flow                    | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | DIN   | TN    | DIP   | TP    |
|---------|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
|         | (m <sup>3</sup> /month) |                    |                    |                    |       |       |       |       |
| 대불산단    | 1,280,448               | 0.034              | 0.426              | 0.093              | 0.553 | 1.699 | 0.012 | 0.095 |
| 영산호     | 606,341,000             | 0.038              | 0.944              | 0.285              | 1.267 | 1.267 | 0.092 | 0.146 |
| 삼향천     | 2,209,628               | 0.107              | 0.980              | 2.756              | 3.843 | 3.843 | 0.259 | 0.427 |
| 남해처리장   | 2,400,000               | 0.132              | 4.653              | 2.839              | 7.624 | 7.624 | 0.991 | 0.991 |
| 입암천     | 3,528,360               | 0.003              | 3.683              | 2.846              | 6.532 | 6.532 | 1.044 | 1.172 |
| 동명동     | 10,026                  | 0.060              | 0.628              | 2.857              | 3.544 | 3.544 | 0.876 | 0.946 |
| 온금동1    | 96                      | 0.251              | 3.058              | 2.838              | 6.148 | 6.148 | 0.871 | 0.871 |
| 온금동2    | 78                      | 0.142              | 0.848              | 2.857              | 3.848 | 3.848 | 1.594 | 1.594 |
| 온금동3    | 85                      | 0.136              | 0.663              | 2.776              | 3.575 | 3.575 | 0.356 | 0.754 |
| 신안비치1   | 214                     | 0.481              | 0.171              | 1.558              | 2.210 | 2.210 | 1.359 | 1.513 |
| 신안비치2   | 146                     | 0.120              | 2.623              | 2.666              | 5.410 | 5.410 | 0.457 | 0.457 |
| 북항처리장   | 6,000,000               | 0.005              | 7.506              | 0.138              | 7.650 | 7.650 | 1.450 | 1.450 |

Table 3. Flow rate and concentrations of N,P in freshwater flow into Mokpo bay on November of 2004

| Station | Flow                    | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | DIN   | TN    | DIP   | TP    |
|---------|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
|         | (m <sup>3</sup> /month) |                    |                    |                    |       |       |       |       |
| 대불산단    | 2,567,462               | 0.096              | 1.316              | 1.336              | 2.748 | 2.741 | 0.022 | 0.099 |
| 영산호     | 26,606,000              | 0.006              | 2.674              | 0.121              | 2.801 | 2.863 | 0.058 | 0.091 |
| 삼향천     | 1,413,677               | 0.007              | 0.297              | 2.547              | 2.851 | 3.251 | 0.898 | 1.111 |
| 남해처리장   | 2,400,000               | 0.163              | 6.294              | 2.559              | 9.017 | 9.588 | 1.504 | 1.542 |
| 입암천     | 24,961                  | 0.006              | 1.237              | 2.556              | 3.799 | 4.001 | 1.354 | 1.371 |
| 동명동     | 9,072                   | 0.075              | 0.715              | 2.941              | 3.731 | 3.980 | 1.039 | 1.111 |
| 온금동1    | 91                      | 0.287              | 4.916              | 2.554              | 7.756 | 7.852 | 1.169 | 1.198 |
| 온금동2    | 72                      | 0.009              | 0.193              | 2.567              | 2.769 | 3.272 | 1.758 | 1.890 |
| 온금동3    | 79                      | 0.042              | 0.821              | 1.129              | 1.992 | 2.123 | 0.166 | 0.196 |
| 신안비치1   | 84                      | 0.391              | 3.088              | 2.544              | 6.022 | 7.331 | 1.240 | 1.946 |
| 신안비치2   | 74                      | 0.038              | 0.445              | 2.556              | 3.039 | 3.105 | 1.789 | 1.804 |
| 북항처리장   | 6,000,000               | 0.021              | 6.255              | 0.671              | 6.947 | 7.587 | 1.407 | 1.722 |

3.2.2 질소, 인의 점원 오염 부하

조사된 담수유입량에 질소, 인의 농도를 곱해서 8월과 11월의 질소, 인의 오염 부하량을 계산한 결과를 Table 4과 Table 5에 나타냈다. 8월과 11월 총질소의 유입량은 866,015 톤/월과 156,480 톤/월이었으며, 이중 유입 유량이 많은 영산강이 88.7 %와 48.7 %를 차지하고 있었다. 다음이 북항 하수처리장, 남해 하수처리장, 입암천, 삼향천, 대불산단 순으로 유입되고 있었다.

한편, 8월과 11월의 총인의 유입량은 각각 105,004 톤/월과 18,334 톤/월로 총질소와 마찬가지로 8월에는 영산강이 84.5 %로 가장 많은 양을 차지하고 북항 하수처리장, 입암천, 남해 하수처리장에서 순으로 많이 유입되고 있었다. 11월에는 유입되는 유량의 감소로 인해 영산강의 총인의 유입비율이 8월과는 달리 13.3 %로 낮았고 상대적으로 북항 하수처리장이 56.3 %, 남해 하수처리장이 20.2 %, 삼향천이 8.6 %를 차지하고 있었다.

Table 4. Nitrogen and phosphorous loadings into Mokpo bay on August of 2004

| Station | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | DIN         | TN          | DIP        | TP         |
|---------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|------------|------------|
|         | (kg/month)         |                    |                    |             |             |            |            |
| 대불산단    | 43,937             | 546,008            | 118,700            | 708,644     | 2,175,340   | 15,680     | 121,137    |
| 영산호     | 22,814,238         | 572,145,667        | 173,108,529        | 768,068,434 | 768,068,434 | 55,958,772 | 88,714,039 |
| 삼향천     | 235,511            | 2,165,485          | 6,089,937          | 8,490,934   | 8,490,934   | 572,709    | 944,520    |
| 남해처리장   | 315,786            | 11,166,703         | 6,814,780          | 18,297,269  | 18,297,269  | 2,379,596  | 2,378,400  |
| 입암천     | 9,510              | 12,995,666         | 10,041,678         | 23,046,854  | 23,046,854  | 3,684,641  | 4,136,410  |
| 동명동     | 598                | 6,295              | 28,642             | 35,535      | 35,535      | 8,780      | 9,486      |
| 온금동1    | 24                 | 294                | 272                | 590         | 590         | 84         | 84         |
| 온금동2    | 11                 | 66                 | 223                | 300         | 300         | 124        | 124        |
| 온금동3    | 12                 | 56                 | 36                 | 304         | 304         | 30         | 64         |
| 신안비치1   | 103                | 37                 | 334                | 474         | 474         | 291        | 324        |
| 신안비치2   | 18                 | 382                | 388                | 788         | 788         | 66         | 67         |
| 북항처리장   | 30,626             | 45,037,722         | 829,157            | 45,897,505  | 45,897,505  | 8,697,709  | 8,700,000  |

Table 5. Nitrogen and phosphorous loadings into Mokpo bay on November of 2004

| St. No | NO <sub>2</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | NH <sub>4</sub> -N | DIN        | TN         | DIP       | TP         |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|------------|-----------|------------|
|        | (kg/month)         |                    |                    |            |            |           |            |
| 대불산단   | 247,364            | 3,378,705          | 3,430,444          | 7,056,513  | 7,036,461  | 57,676    | 255,341    |
| 영산호    | 151,831            | 71,153,044         | 3,215,678          | 74,520,553 | 76,177,442 | 1,549,223 | 2,431,094  |
| 삼향천    | 10,196             | 419,936            | 3,600,705          | 4,030,836  | 4,595,436  | 1,269,242 | 1,570,499  |
| 남해처리장  | 392,393            | 15,105,906         | 6,141,513          | 21,639,812 | 23,010,004 | 3,609,877 | 3,701,631  |
| 입암천    | 157                | 30,871             | 63,793             | 94,821     | 99,875     | 33,803    | 34,223     |
| 동명동    | 677                | 6,486              | 26,684             | 33,847     | 36,105     | 9,427     | 10,078     |
| 온금동1   | 26                 | 447                | 232                | 706        | 715        | 106       | 109        |
| 온금동2   | 1                  | 14                 | 185                | 199        | 236        | 127       | 136        |
| 온금동3   | 3                  | 65                 | 89                 | 157        | 168        | 13        | 16         |
| 신안비치1  | 33                 | 258                | 213                | 504        | 613        | 104       | 163        |
| 신안비치2  | 3                  | 33                 | 189                | 225        | 230        | 132       | 134        |
| 북항처리장  | 126,385            | 37,527,277         | 4,026,524          | 41,680,186 | 45,522,304 | 8,442,251 | 10,330,188 |

3.2.3 질소, 인의 점원 유입 기여율

전체 질소, 인의 점 오염 유입 부하량 중에서 80%이상을 차지하고 있는 영산강을 제외한 나머지 점원 유입 부하의 기여율을 구하였다. 8월에 TN의 유입 비율은 북항하수처리장에서 46.9 % 입암천에서 23.5 %, 남해 하수처리장에서 18.7 %였고, 다음으로 삼향천과 대불산단 순으로 나타나고 있었다. DIN의 유입 비율도 동일한 경향을 보였다. 한편, TP와 DIP의 유입도 질소와 동일한 경향을 보였다. 그러나 11월에는 TN과 DIN의 유입이 북항처리장, 남해하수처리장, 대불산단, 삼향천, 입암천 순이었고, TP와 DIP의 유입은 북항처리장, 남해하수처리장, 삼향천, 대불산단, 입암천 순으로 남해하수처리장과 삼향천, 대불 산단에서 많은 인이 유입하는 8월과 약간 다른 경향을 보였다(Fig. 5, 6, 7 and 8).

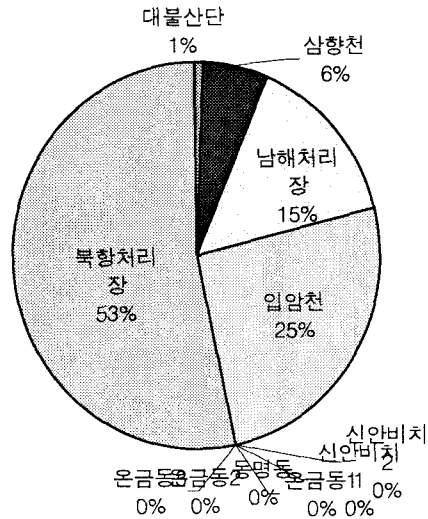


Fig. 7. Loading rates of TP into Mokpo bay on August of 2004

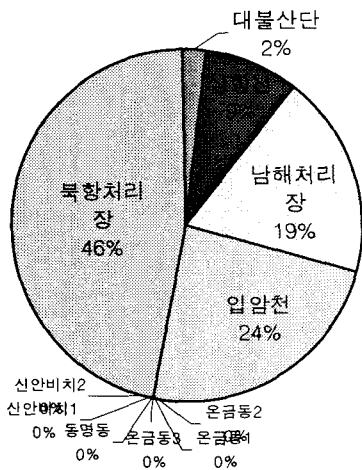


Fig.5. Loading rates of TN into Mokpo bay on Aug. of 2004

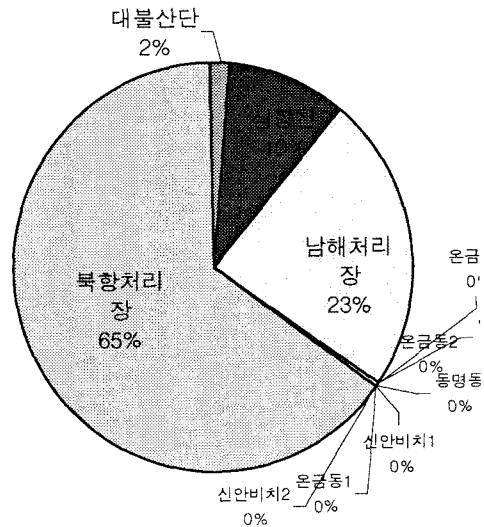


Fig. 8. Loading rates of TP into Mokpo bay on November of 2004

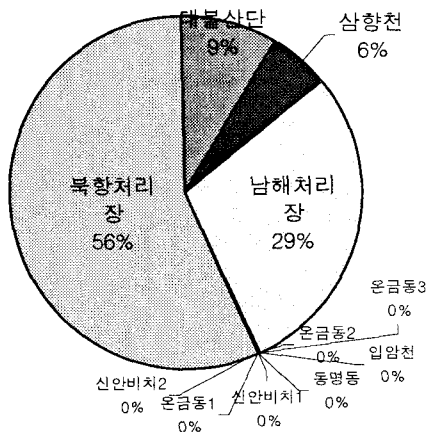


Fig.6. Loading rates of TN into Mokpo bay on November of 2004

4. 요약

2004년 8월 목포 주변해역의 수질조사를 실시한 결과, COD기준으로 북항 앞바다에서 6.8 ppm, 영산강 하구둑 부근 해역에서 4.4 ppm, 신안비치 호텔 앞 해역에서 4.6 ppm 순으로 높게 나타나 해양환경 기준치의 3등급을 초과하고 있었고 나머지 지점에서는 2-3등급 수준을 보였다. 총질소 농도는 1.23-3.56 ppm으로 전 지점에서 3등급이상이었고,

총인의 농도는 0.07-0.12 ppm으로 2-3등급 수질을 보였다. 특히, 총인의 경우 여객선 터미널 부근 해역에서 높게 나타났다. 이는 밀집된 주택지와 사업지대로 구성되어 있는 동면동의 선창 부근에서 높은 농도의 인산인이 바다로 유입되고 있기 때문으로 판단되었다. 이와 같은 수질조사의 결과로 볼 때 목포 내항은 수산생물의 서식 및 양식과 해수욕 등의 해양레저활동을 하기에 부적합하며 공업용의 냉각수와 선박 정박등에만 이용 할 수 있는 수질 상태를 보였다. 육상으로부터의 목포 해역으로 유입되는 점원의 유입 부하량과 그 기여율을 조사한 결과, 전체 유입양중 영산강으로부터 유입되는 총질소(TN)의 양이 49~89 %, 총인(TP)의 유입량도 85 %를 차지하고 있어 목포 내항의 수질개선을 위해서는 영산강의 수질개선이 급선부이며, 다음으로 북항 하수처리장, 입암천, 남해 하수처리장의 방류수 중의 질소와 인을 제어해야 될 것으로 판단되었다. 한편, 영산강과 하수처리장을 제외하면 입암천, 삼향천 및 대불산단 순으로 유입되는 질소와 인의 유입량의 비율이 높고 특히, 동명동 선착장에서 유입되는

총질소와 총인이 다른 점원 유입원에 비해서 높은 비율을 차지하고 있어 그 대책이 요망되고 있었다.

### 참고 문헌

- [1] 김광수(1997a), 목포항의 수질 특성(I) - 하계의 유기물 오염과 용존 산소를 중심으로 -, 해양안전학회지, 제 3권 제1호, pp.99-109.
- [2] 김광수(2001), 목포항의 수질 및 부영양화의 계절변화, 한국해양환경공학회지, 제 4권 제 3호, pp.3-15.
- [3] 김도희, 유한홍(2003), 집중 강우시 목포 주변 해역의 수질특성, 한국해양환경공학회지 제 6권 제 2호, pp.28-37.
- [4] 이남일, 김광수(1998), 목포항에 유입하는 오염부하량 산정(비강우시 육상 오염 부하를 중심으로), 한국해양환경공학회 1998년도 추계학술대회 논문집, pp.53-60.
- [5] 해양수산부(1998), 해양환경공정시험법