

남해 동부 해역에 있어서 해양 오물의 분포에 관한 연구 - 폐기된 통발어구를 중심으로 -

김민석 · 김삼곤 · 김진건 · 정순범 · 조현정
부경대학교
(1999년 8월 30일 접수)

A Study on the Distribution of Marine Litters in the Eastern Part Area of the Southern Sea - Mainly on Discarded Pots -

Min-Seok KIM, Sam-Kon KIM, Jin-Kun KIM, Sun-Beom
JEONG and Hyeon-Jeong JO

Pukyong National University
(Received August 30, 1999)

Abstract

The survey of the marine litter which has sunk and accumulated on the sea-bed was conducted over a 3-years period from 1996 to 1998 in eastern part area of the Southern Sea. The obtained results are as follows :

There are many pots as many as to be occupied 65% of collected marine litters. The distribution of pots in area A is much more than that of pots in area B, and the near Hongdo island has the most pots compared with other areas. The density of pots is the highest when the depth is 61~70 meters.

서 론

우리 나라는 그 동안 고도 성장을 해 온 공업화의 결과로 야기된 환경오염으로 심한 몸살을 앓고 있다. 뿐만 아니라 연안 수역의 매립으로 인한 해양생물의 산란장파 서식환경의 악화, 여기에다 육지로부터의 오폐수, 생활 쓰레기의 유입과 선박으로부터 버려진 폐기물 등의 영향으로 연근해 해양환경은 심각한 단계에 이르렀으며, 이러한 해양환경의 악화로 어업의 생산성도 악화일로를 걷고 있다. 만약 이대로 해양오염을 방치할 경우 어자원의 고갈로 우리 나라 연근해 어업은 생산을 포기

해야 될 상황에 처할 수 있다는 우려를 배제할 수 없다.

우리보다 앞선 해양선진국은 이에 대한 연구보 고도 활발하게 이루어지고 있으나,^{1,2)} 우리나라의 경우 필자들이 조사한 바로는 해양의 오물에 관한 연구 보고는 부유성 오물에 관하여 김 등³⁾의 연구 보고가 있을 뿐 해저에 폐기된 오물에 관한 연구 보고는 찾을 수 없다.

따라서 본 논문에서는 해저에 폐기된 오물의 실태를 파악하고 이를 토대로 해양오염 방지를 위한 기초자료를 제공하기 위하여 저인망 어선을 이용하여 해저에 분포된 폐기물 중에서도 통발어구의

분포상황을 조사하여 그 결과를 분석 검토하였다.

재료 및 방법

조사는 1996년 10회, 1997년 61회, 1998년 5회

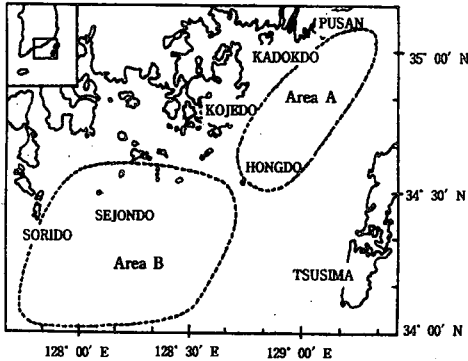


Fig. 1. Operation area.

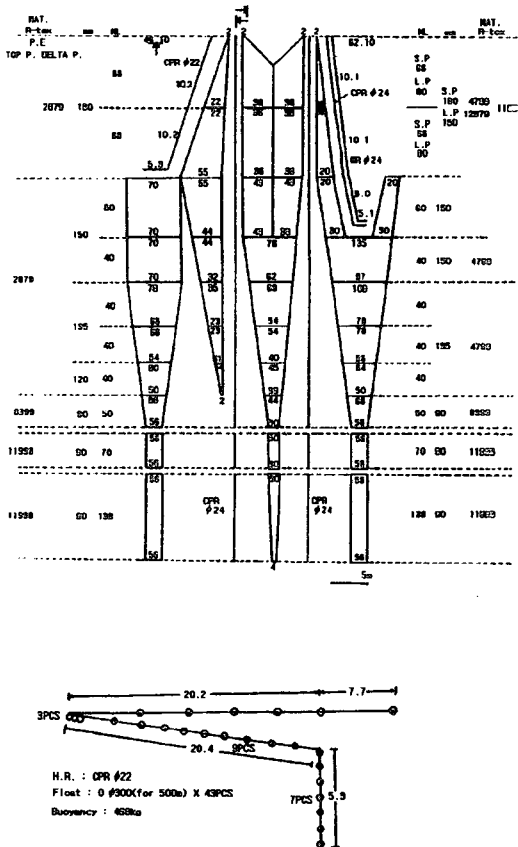


Fig. 2. Layout of the trawl net used in the survey.

로서 모두 76회에 걸쳐서 부경대학교 실습선 가야호(GT 1,737t)를 이용하여 이루어졌다. 조사대상 해역은 남해동부 및 남해중부해역으로 Fig. 1에 나타내었다.

조사에 사용된 어구는 Fig. 2에 나타낸 것과 같이 발줄이 해저에 잘 접촉하여 효과적으로 폐기물이 수집될 수 있도록 발줄에 tickler chain을 부착하였다. 또 수집된 폐기물은 이물질질을 제거하고 청수로 잘 세척하여 건조시킨 후에 개개의 중량을 측정하였다.

날개그물의 전개간격은 전개판의 전개간격을 ITI에서 직접 구한 다음, 후릿줄과 그물목줄의 길이비에 따라서 계산하였으며, 3년 동안 조사를 위한 예망횟수와 소해면적을 Table 1에 나타내었다.

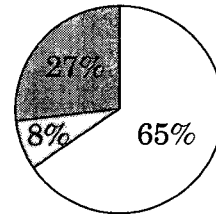
결과 및 고찰

1. 폐기물의 조성비

수집된 폐기물을 통발어구, 어구(통발은 제외), 기타의 3가지로 구분하여 이 3가지의 개수로서 조성비를 나타낸 것이 Fig. 3이다. Fig. 3에서 폐기물의 개수는 통발어구가 65%로 가장 많은 비율을 차

Table 1. Number of towing and swept area in each year

Year	Number of towing	Swept area(km ²)
1996	10	1.999
1997	61	13.531
1998	5	1.229
Total	76	16.759



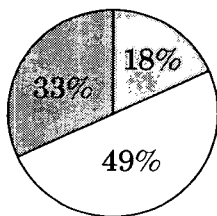
- Pot
- Fishing gear(except pot)
- Others

Fig. 3. The overall composition of each item by quantity.

지했고, 다음이 기타 27%, 어구 8%의 순이었다. Fig. 3의 자료를 이용하여 폐기물의 중량을 조성비로 나타낸 것이 Fig. 4이다.

중량비는 Fig. 4에 나타낸 것과 같이 기타가 49%를 차지했으며, 어구 33%, 통발이 18%의 순이었다. 수집된 폐기물을 개수로 보면 통발이 65%로 가장 많았으나, 이를 중량으로 환산하여 비교하면 그 조성비율은 가장 낮았다. 이와 같이 중량으로 환산하면 조성비는 작지만 통발은 플라스틱제품으로 썩지 않는 폐기물이기 때문에 수산생물의 환경에 치명적인 영향을 미치며, 또 그 속에서 어류가 갇혀 죽어가는 현상도 많이 볼 수 있다. 통발어구는 단일 품목으로서 해저오물의 조성비에서 수량으로 볼 때 65%라는 높은 조성비를 나타내고 있는데, 이와같이 통발 어구가 높은 조성비를 나타내는 것은 통발 어업의 특성상 통발 어선들끼리 서로 겹치도록 어구를 설치했거나, 연승어선의 어구와 서로 영켰을 경우, 통발어구를 수납하는 과정에서 타선의 통발어구를 절단하여 그대로 방치했거나, 또는 저인망어선이 예망을 하는 과정에서 해저에 설치된 통발어구가 입망되었을 경우 이것을 바다에 그대로 투기했기 때문이라 생각된다.

따라서 이와 같이 해저 폐기물 중에서도 많은 비중을 차지하고 있는 통발어구의 양을 줄이기 위해서는 통발어구가 설치된 장소를 다른 선박이 쉽게 알아볼 수 있도록 주간에는 통발과 통발 사이에 일정한 간격으로 깃발을 설치하여 통발의 위치와 방향을 표시하고 야간에는 등화로써 이를 나타



□ Pot
 □ Fishing gear(except pot)
 ■ Others

Fig. 4. The overall composition of each item by weight.

내면 좋을 것이다. 이렇게 함으로써 조업과정에서 다른 선박에 의해서 어구가 훼손이나 분실되는 일이 없게되어 해저폐기물로서 통발의 양을 상당히 줄일 수 있으리라 생각된다.

2. 통발어구의 해역별 분포밀도

Fig. 5는 조사 해역에서 통발어구의 단위면적당 분포를 나타낸 것이다.

A와 B해역에서 조사 횟수는 각각 38회로 같았고, 소해면적은 A해역이 $7.834km^2$, B해역이 $8.925km^2$ 이었다. 수집된 통발의 개수는 A해역이 592개, B해역이 331개로 $1km^2$ 당 분포밀도는 A해역이 76개, B해역이 37개로 A해역이 B해역보다 2배 이상 많게 나타났다.

이들 두 해역에서의 분포밀도를 보다 상세히 파악하기 위해 두 해역에서 구역별로 분포밀도를 나타낸 것이 Fig. 6이다.

Fig. 6에서 홍도주변 수역이 $1km^2$ 당 통발어구는 105개, 홍도와 부산 사이의 수역은 52개, 홍도 남서수역이 49개, 세존도 부근 수역이 44개, 소리도 남부수역이 18개로 해저에 투기된 통발의 분포밀도는 홍도주변, 홍도와 부산사이, 홍도남서수역, 세존도부근수역, 소리도 남부수역의 순으로 통발어구의 분포밀도가 높았으며, 특히 홍도주변

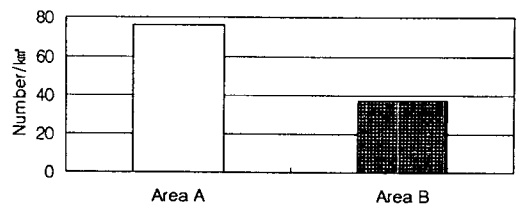


Fig. 5. Distribution of pot in A and B area.

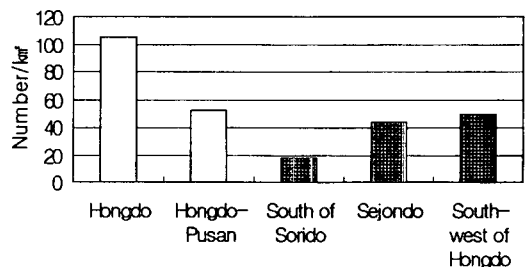


Fig. 6. Distribution of pot by district.

수역은 다른 수역에 비해 분포밀도가 작게는 2배 많게는 5.8배로 현저하게 높은 분포밀도를 나타내었다. 이와 같이 홍도주변 수역이 다른 수역에 비하여 통발어구의 분포밀도가 매우 높게 나타나는 것은 홍도주변 수역이 이 지역의 통발어업이 주 대상으로 하는 어종의 어획이 타 지역에 비해 높고, 저인망어선이나 연승어선이 어획대상으로 하는 어종들의 어획도 타지역에 비해 높기 때문이다. 따라서 이와 같이 어업을 달리하는 어선들이 좁은 수역에서 함께 조업하므로써 조업과정에서 서로의 어구가 교차하여 어구의 분실과 훼손이 많고 훼손된 어구도 그대로 바다에 투기되었기 때문으로 생각된다.

3. 수심별 통발어구의 분포밀도

수심에 따른 통발어구의 분포밀도를 나타낸 것이 Fig. 7이다.

통발어구의 수심별 분포는 Fig. 7에 나타낸 것과 같이 수심 31~40m, 41~50m, 51~60m, 61m~70m, 71~80m, 81~90m, 91~100m, 101~110m 일 때, 수심별 분포밀도는 각각 30개, 18개, 63개, 84개, 45개, 57개, 79개, 21개로 수심이 61m~70m, 91m~100m, 51m~60m, 81m~90m, 71m~80m, 31m~40m, 101m~110m, 41m~50m의 순으로 분포밀도가 높았다. 또 분포밀도가 가장 높은 61m~70m에서의 분포밀도는 분포밀도가 가장 낮은 41m~50m보다도 4.6배가 높게 나타났다. 또 대체로 100m 이상의 수심을 제외하면 50m 이하의 수심에서 보다는 50m 이상의 깊은 수심에서 분포밀도가 높게 나타났다. 이와같이 수심별로 통발어구의 분포밀도가 큰 차이를 나타내는 것은 통발어업의 대상어종이 주로 수

심 50~70m 사이에 서식을 하여 통발어업의 주어장이 이 수심에 형성되기 때문이라 생각된다.

결 론

1996년부터 1998년까지 남해 동부 해역에 있어서 해저 퇴적 폐기물을 조사하기 위해 실시한 76회의 시험조사에서 수집된 폐기물 가운데 통발어구의 분포를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 시험조사에서 수집된 폐기물은 모두 1,434개였다. 이 가운데 통발어구가 923개, 어구가 123개, 기타 폐기물이 390개로 각각 65%, 8%, 27%를 차지했다.
- 2) 조사해역에서 수집된 통발어구의 숫자는 A해역에서 592개, B해역에서 331개로 A해역이 B해역보다 1.8배 많았고, 1km² 당 분포밀도는 A해역에서 76개, B해역에서 37개로 A해역이 B해역보다 분포밀도가 2.1배 높았다.
- 3) 통발어구의 구역별 분포밀도는 구역에 따라서 1km² 당 18개에서 105개로 그 차이가 컸으며, 특히 분포밀도가 가장 높은 홍도부근이 가장 낮은 소리도 부근에 비해 5.8배나 높게 나타났다.
- 4) 통발어구의 수심별 분포밀도는 1km² 당 18~84개로 큰 차이를 나타내었고, 수심 61~70m의 범위에서 분포밀도가 가장 높았다.

감사의 글

이 논문은 기성희 연구비의 지원으로 이루어졌으며, 조사에 협조하여 주신 가야호 직원들께 감사드립니다.

참고문헌

- 1) 兼廣春之(1995) : 海洋のごみ問題, 月刊廢棄物, pp. 124~131.
- 2) DIXON, T.J. and DIXON, T.R.(1983) : Marine Litter Distribution and Composition in the North Sea, Marine Pollution Bulletin, Vol. 14, No. 4, pp. 145~148.

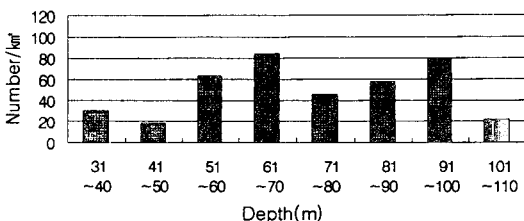


Fig. 7. The number of pot in the investigation area by depth.

- 3) MERRELL, THEODORE R.(1984) : A Decade of Change in Nets and Plastic Litter From Fisheries Off Alaska, Marine Pollution Bulletin, Vol. 15, No. 10, pp.378~384.
- 4) YE, SONG and ANDRADY, ANTHONY L.(1991) : Fouling of Floating Plastic Debris Under Biscayne Bay Exposure Conditions, Marine Pollution Bulletin, Vol. 22, No. 12, pp. 608~613.
- 5) NASH, ANNE D.(1992) : Impacts of Marine Debris on Subsistence Fishermen-An Exploratory Study, Marine Pollution Bulletin, Vol. 24, No. 3, pp. 150~156.
- 6) 김종화 · 김삼곤 · 박창두 · 주수동(1997) : 한국 동해 연안 어장의 부유성 폐기물 분포와 조성, 한국해양교육학회지, 제9권 1호, pp.31~39.