

## 플라스틱 봉장어 통발의 Ghost fishing

정순범

부경대학교

### 서론

Ghost fishing이란 유실되거나 버려진 어구가 바다 속에 방치된 채로 어획을 계속하고 있는 상태를 의미하며, 이것이 주목받게 된 것은 1960년 FAO가 Ghost fishing의 심각성을 지적한 이후이다. 1950년대까지는 어구에 쓰이는 그물이 천연 재료였기 때문에 유실 어구는 일정 기간 후에 바다 속에서 부패되어, 어구로서의 기능을 상실하게 되므로 Ghost fishing이 크게 문제시되지 않았다. 하지만 내구성이 강하고 잘 분해되지 않는 화학섬유나 플라스틱류를 어구 재료로 사용하게 되면서부터 유실 어구에 의한 Ghost fishing이 증가되었다.

통발어업에 있어서 Ghost fishing에 대한 염려는 천연재료를 사용하여 제작되던 게통발이 철제 틀에 합성섬유 그물을 덮어서 매우 견고하고, 상당한 내구성을 가지도록 제작되면서 시작되었고, 이들 통발이 유실될 경우에는 얼마나 오래 동안 온전한 상태로 수중에 머물면서 어획을 계속하는지 그리고 통발에 어획된 어획물이 탈출할 수 있는지에 대한 의문을 남기게 되었다.

한편 우리 나라에서 봉장어를 어획하기 위해 사용하고 있는 플라스틱 통발은 어획성능이나 조업의 편리함 그리고 내구성, 가격, 어획물의 처리 등에 있어서 기존의 대나무 통발이나 연승보다 유리한 점이 많기 때문에 널리 이용되고 있다. 그러나, 통발의 내구성은 어민들에게 경제적인 면에서 큰 이익이 되겠지만, 유실될 경우 어구로서의 기능을 상당한 기간 동안 유지할 수 있다. 특히 플라스틱 봉장어 통발은 조업 중에 많은 수가 유실되고 있으며, 유실된 통발에는 미끼뿐만 아니라 어획이 이루어졌을 경우에는 어획물 또한 통발과 함께 유실되게 된다. 이와 같은 유실 통발에서 미끼와 어획물은 다시 다른 생물을 유인하는 또 다른 미끼로 작용하여, 목표 어종뿐만 아니라 다른 어류나 수중 생물까지도 포획하여 Ghost fishing이 지속될 것으로 예상되었다.

따라서 본 연구에서는 우리 나라 봉장어 생산량의 50% 이상을 어획하고 있는 플라스틱 봉장어 통발 어업에서 유실되거나 버려져 해저에 방치되고 있는 통발의 분포를 조사하는 것과 함께, 이들 통발에 의한 Ghost fishing의 실태를 파악하고, 이를 예방하기 위한 어구 개량 등의 방법을 모색하여, 소중한 어업 자원이 쓸모 없이 낭비되는 것을 막고자 하였다.

## 재료 및 방법

어구 폐기물 및 기타 해저 폐기물의 분포 조사는 1996년부터 2002년까지 부경대학교 실습선 가야호(GT 1,737t)를 이용하여, Fig. 1에 나타낸 것과 같이 우리나라 남해에서 저층 트롤을 이용하여 실시되었다.

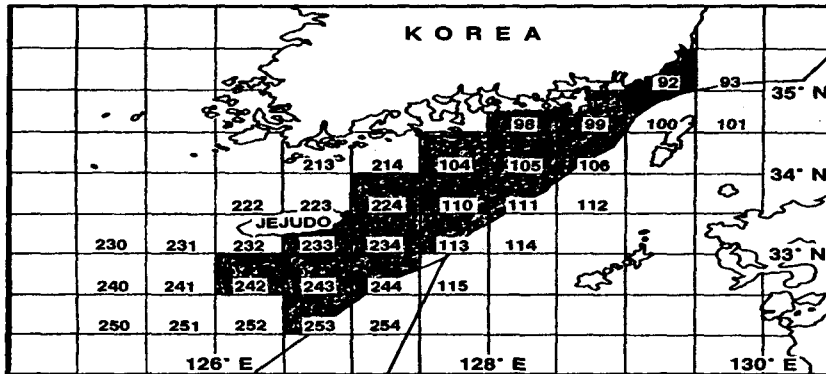


Fig. 1. Swept area by trawling for Ghost fishing research.

조사에서 수거된 폐기물 가운데 플라스틱 봉장어 통발은 우선 원통의 파손 여부와 깔때기의 존재 유무 및 부착 상태를 조사하고, 유실되거나 버려진 후 경과한 시간을 3가지로 분류(오래된 것, 보통의 것, 새 것)하였으며, 봉장어와 기타 생물의 어획을 조사하였다. 그리고 수거된 통발 가운데 온전한 것의 숫자를 파악하고, 이들 통발에 들어 있는 봉장어의 수를 조사하여, Ghost fishing 어획률을 계산하였다. 그리고 이들 통발의 분포와 Ghost fishing 어획률을 이용하여, km당 Ghost fishing을 계속하고 있는 통발의 수를 추정하였다.

조업선과 같은 조건에서 플라스틱 봉장어 통발의 어획률과 침지시간에 따른 어획률의 변동과 어획된 봉장어의 탈출 여부를 조사하였다. 그리고 Ghost fishing이 봉장어에 미치는 영향을 조사하기 위하여 위의 실험에서 어획한 봉장어, 폐기물 조사시 트롤 그물에 어획된 봉장어 그리고 Ghost fishing에 의해 어획된 봉장어에 대하여 섭이 상태와 성장 상태를 비교하였다.

어구의 유실로 인해 봉장어 통발 어업에서 일어날 수 있는 손실과 그로 인한 피해를 조사하였으며, 이러한 유실 통발의 발생을 방지하기 위한 방안도 아울러 조사하였다. 그리고 유실된 통발의 추가적인 Ghost fishing 가능성을 검토하기 위해 수거된 유실 통발에 어획된 봉장어 이외의 해양 생물에 대한 조사를 실시하였으며, 유실 통발에 어획된 봉장어가 상당 기간 생존할 수 있다는 사실을 기초로, 현재의 조업 방법을 계속 유지하면서 이들 어획물을 탈출시켜 어업 자원에 재가입시킬 수 있는 방법을 검토하였다.

## 결과 및 고찰

조사 해역에서 1km<sup>2</sup>당 가장 많은 수의 붕장어 통발이 회수된 해역은 106해구로서 94.4개로 나타났고, 가장 적은 해구는 113해구로서 5.1개를 나타냈다. 그리고 수심의 분포 범위가 넓은 해구(92, 99, 100, 110해구)에서 100m이하와 101m 이상 수심에 있어서 1km<sup>2</sup>당 분포가 각각 116개와 5개로 나타나 수심에 따라 분포의 차이가 있었다.

버려지거나 유실된 통발에 붕장어가 어획된 Ghost fishing 어획률은 224해구에서 25%로 가장 높게 나타났고, Ghost fishing을 계속하는 통발의 km<sup>2</sup>당 수량은 99해구에서 14.2개로 가장 많았다. 그리고 71m~80m의 수심대에서 Ghost fishing 어획률이 23.5%로 가장 높았고, Ghost fishing이 가능한 통발의 숫자는 81~90m에서 km<sup>2</sup>당 12.7개로 가장 많은 것으로 나타났다.

플라스틱 붕장어 통발의 어획 시험은 침지시간 3시간, 6시간 그리고 12시간에 대하여 실시되었고, 평균 어획률은 각각 74%, 100% 그리고 136%였다. 침지 시간의 경과에 따른 잔류 미수의 변화는 24시간부터 48시간 사이에서 11.3%, 48시간부터 72시간 사이에서 3.3%로 나타나, 어획된 후 3일 이상이 경과해 통발 속에 미끼가 없어도 어획미수에 큰 변화가 없는 것으로 나타났다.

시험 조업에서 어획한 붕장어, 트롤 그물에 어획된 붕장어 그리고 Ghost fishing에 의해 어획된 붕장어의 위 내용물 조사에서 Ghost fishing 붕장어는 위 속에 섞이한 내용물이 전혀 없는 개체가 87.6%로 광양만 주변의 3.6%, 통발 조업선 어획물의 5.0%, 트롤 어획물의 4.2%와는 큰 차이를 보였다. 개체의 비만도도 트롤 어획 붕장어가 1.514인 것에 비해 Ghost fishing에 의해 어획된 붕장어는 1.292로 낮게 나타났다. 그리고 어획 유형별로 붕장어의 전장과 순체중과의 관계에서 전장 45cm에 대한 체중을 구해보면, 시험 조업 붕장어가 117g, 트롤 어획 붕장어가 129g 그리고 Ghost fishing 붕장어가 110g으로 나타났다. 이것은 Ghost fishing 붕장어가 같은 어장에서 트롤 그물에 어획된 것보다 체중이 15% 정도 적은 것으로, 이러한 차이는 먹이의 섭취량의 차이에 의한 것으로 보인다.

2000년말 통계에서 우리 나라 근해 장어 통발 어선은 190척이며, 연안은 연안 통발과 연안 복합을 합하여 54,513척이다(해양수산부, 2001). 이 가운데 플라스틱 붕장어 통발을 사용하는 근해 장어 통발 조업선 11척이 연간 해상에서 잃어버리는 통발은 척당 약 37,000개로 평소 조업에 사용하는 통발(평균 11,000개)의 약 3.4배에 달하는 것으로 조사되었다. 따라서 1척의 근해 통발 조업선이 1년간 조업 중 잃어버리는 어획물은 약 3.2~7.7톤이 되며, 연간 어획량의 약 2~5%를 차지한다. 이와 같은 결과를 근해 장어 통발 어선 모두에 적용할 경우 어획 손실은 약 611.6~1,462.2톤이 된다. 그리고 Ghost fishing을 하고 있을 것으로 추정되는 통

발의 개수가 가장 많은 99해구에서 Ghost fishing 통발의 수는 13,887개로 추정되었다. Ghost fishing 붕장어의 평균 체중이 139g이었으므로, 이 해역에 있어서 유실된 통발에 어획되어 있는 붕장어의 양은 약 1.93톤으로 추정할 수 있었다.

유실 통발의 지속적인 Ghost fishing 가능성을 조사하기 위하여, 31회의 예망에서 수거된 233개의 통발을 조사한 결과, 이 가운데 133개의 통발에 붕장어 이외의 해양 생물이 들어 있었다. 이들 중에는 붕장어가 먹이로 섭이한 것이 확인된 배도라치, 청보리멸, 양태, 붉은메기 그리고 새우류 등이 어획되어 있어, 붕장어가 섭이를 위해 유실 통발에 들어갈 수 있을 것으로 추정되었다.

플라스틱 붕장어 통발에 어획된 붕장어는 정상적인 섭이를 못해도 상당한 기간 동안 생존할 수 있다는 것이 예비 실험의 결과 밝혀졌다. 따라서 미국의 저층 통발어업에서 시행하고 있는 것과 같이 '시간의 경과에 따라 어구의 일부분이 파괴될 수 있는 어구자재를 사용하는 방법(Timed Release Mechanism)'을 참고한다면, 유실된 플라스틱 통발 속에서 쓸모 없이 낭비되는 붕장어를 탈출시킬 방법을 찾을 수 있을 것이다.

플라스틱 붕장어 통발에 이와 같은 기능을 도입하게 될 경우 가능한 방법을 살펴보면, 첫째 통발 전체를 일정 기간이 지나면 자연 상태에서 쉽게 분해되는 천연재료나 생분해성 플라스틱으로 구성하는 것, 둘째 통발 통의 일부분에 작은 창을 만들어, 조업시에는 천연 재료의 panel을 부착하여 어획물의 탈출을 방지하고, 통발이 유실되면 이 panel이 분해되어 부서지면서 어획물이 탈출할 수 있도록 통발을 제작하는 것, 셋째 갈매기를 고정시키는 고리를 생분해성 플라스틱이나 부식성이 강한 재료를 사용하여 통발이 유실될 경우, 고정 고리의 파손에 의해 갈매기가 통발의 원통에서 분리되도록 하는 것 그리고 넷째 갈매기의 살 부분만을 대나무와 같은 천연재료나 생분해성 플라스틱으로 제작하여 사용하는 것을 고려해 볼 수 있다. 이와 같은 방법들은 모두 현재의 어구 자재보다 비교적 재료비가 비싼 천연재료나 생분해성 플라스틱을 사용해야 한다는 단점은 있으나, 어업 자원의 불필요한 낭비를 방지하기 위하여 반드시 실행되어야 할 것으로 생각된다.

## 참고 문헌

- Smolowitz R. J. (1978) : Trap Design and Ghost Fishing ; An Overview, Marine Fisheries Review Vol. 40, No.5~6, 2~8.
- Matsuoka T., Osako T. and Miyaki M. (1997) : Underwater observation and assessment on ghost fishing by lost fish-traps, in The Fourth Asian Fisheries Forum, 197~183.