

선망어구의 조업과정 거동시물레이션 및 해상실험

김현영 · 이춘우* · 차봉진**

서해수산연구소, 부경대학교*, 국립수산물과학원**

서론

선망어구는 매우 대형의 어구이므로 어구의 제작에 막대한 비용이 소요되고 있으며 한 번 제작하여 사용하는 어구가 형상이나 성능이 나쁘더라도 재설계하여 제작하는 것은 비용과 시간이 많이 소요된다. 지금까지 선망어구의 성능을 분석하기 위해서 어구의 재질에 따른 침강수심의 변화, 어구의 형상변화 등의 연구는 실험에 의해 이루어지고 있으며, 시물레이션에 의한 연구도 진행되어 오고 있다. 시물레이션에 의한 연구와 모형실험 및 실물실험을 병행한다면 정확한 어구의 거동해석이 가능할 것으로 판단되며, 이렇게 개발된 시물레이션 프로그램을 이용하여 어구를 설계하고 제작하기 전에 어구의 거동을 예측할 수 있다면 최적의 어구를 개발하여 제작할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 좀더 신뢰할 수 있는 선망의 시물레이션 프로그램을 위해 해상실험을 통해 얻어진 데이터와 해상실험에 사용된 어구를 설계하여 시물레이션에 의해 얻어진 데이터를 비교 분석해 보았으며, 조업과정 중 어구의 형상을 시물레이션 하였다.

재료 및 방법

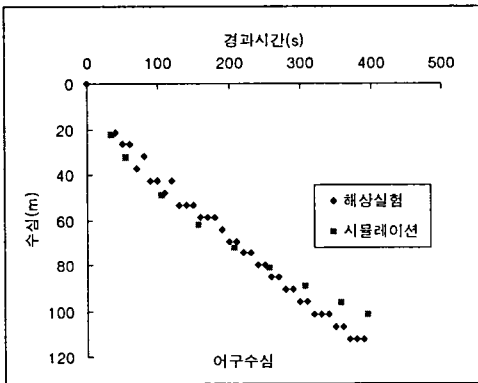
본 연구에서 선망어구의 거동을 해석하고 시물레이션 하기 위해 Mass-Spring(질량 스프링)모델을 적용하여 운동방정식을 기술하였다. 정식화된 비선형의 강성운동방정식을 안정적이고 정확하게 수치계산하기 위해서 음해법인 Newmark- β 법을 적용한 계산 알고리즘을 개발하여 망지의 변형에 대해 안정적이고 정확한 계산이 가능하도록 하였다. 또한 시물레이션시 투망조건이나 투망속도, 줍줄을 조이는 속도 등도 현장에서 실험한 결과와 비교하기 위하여 똑같은 조건으로 시물레이션 하였다.

해상실험은 2004년 1월 26일부터 2월 3일까지 총 9회에 걸쳐 제주도 근해에서 고등어를 주로 어획하고 있는 혜승호로 시행하였다. 현재 사용되고 있는 어구는 뜰줄길이 1,026m이며, 부분적으로 무결절 망지를 사용하고 있었다. 부분적으로 무결절망을 사용하는 이유는 침강형상을 개선하고, 망의 파단을 최소화할 수 있으며, 파단시에 손쉽고 경제적인 어구의 보수를 위해 사용하고 있으며, 전체 그물에서 무결절망이 차지하는 비율은 3분의 1 즉, 33% 정도로 조사되었다. 어구의 수심을 측정하기 위하여 투망시 제일 먼저 투망되는 어포부부분, 중간부분 및 마지막 투망되

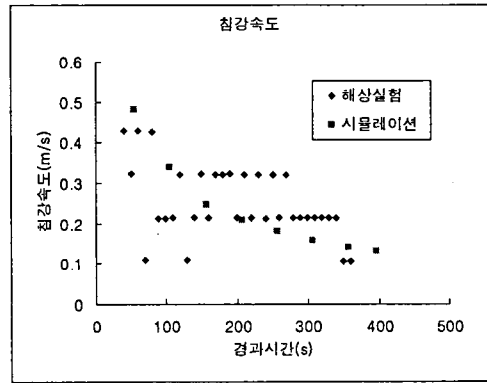
는 동의 침자부분에 미니로그를 부착하여 시간별 수심을 측정하였다.

결과 및 고찰

그림 1은 어포부의 수심을 해상실험에서 얻어진 데이터와 시뮬레이션의 결과를 비교하여 그림으로 나타내었다. 그림에서 보는 바와 같이 해상실험에서 얻어진 어구의 수심과 시뮬레이션에 의한 어구의 수심이 거의 동일한 결과를 나타내는 것으로 조사되었다. 또한 침강속도를 나타낸 그림 2에서 알 수 있듯이 침강속도의 경향이 유사한 것으로 조사되었다.

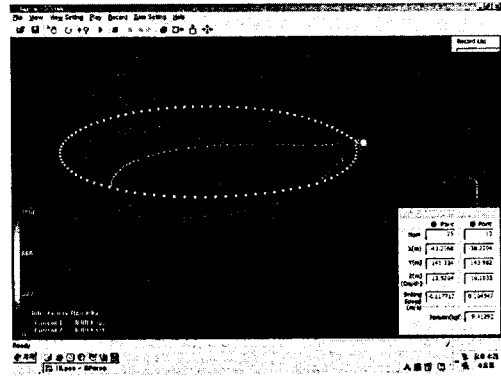
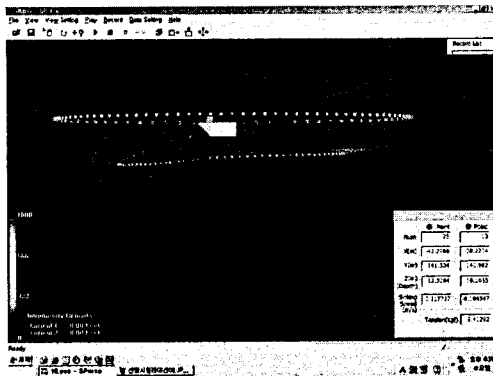


<그림1> 어구수심 비교



<그림2> 침강속도 비교

그림 3은 조업과정 중 어구의 거동을 시뮬레이션한 화면이다. 본 연구를 통해 얻어진 해상실험의 결과와 시뮬레이션의 결과가 유사한 것으로 조사되었으며, 이러한 연구가 계속적으로 이루어진다면 좀 더 신뢰할 수 있는 시뮬레이션 프로그램이 개발될 수 있을 것으로 판단된다.



<그림3> 시뮬레이션 화면