

유속의 변화에 대한 모형 가두리 그물의 변형 및 적정 침자량

김태호 · 김재오 · 정의철
국립수산진흥원

서 론

해상에 시설된 가두리 그물의 경우 강한 흐름이나 파랑에 의하여 그 형상이 변형되며, 이것은 가두리 그물의 저항이 증가되는 것을 방지하고 양식시설의 손실 또는 파손을 방지해 준다. 그러나 가두리 그물의 변형으로 그 용적이 감소되어 가두리 그물 안에 들어 있는 양식어류의 수를 제약할 뿐만 아니라 급격한 용적의 감소는 어체 손상과 유영 행동 등에 영향을 주어 양식 어류 폐사의 원인이 된다.

이를 방지하기 위하여 그물 하부의 모서리에 여러 개의 침자를 부착하면 그물의 변형과 날림 방지에 상당히 효과가 있으나 가두리 그물에 작용하는 저항이 2~6배정도 증가되므로 침자의 적정 무게를 구명하는 것은 매우 중요하다

따라서 본 연구에서는 현재 우리 나라 양식 어장에서 사용되고 있는 가두리 그물을 대상으로 수리모형실험을 실시하여 침자의 종류와 유속을 변화시켜 모형 가두리 그물의 단면형상, 용적 및 그물 앞쪽의 변형 각도의 변화량을 측정하였으며, 이를 통하여 조류에 대한 가두리 그물의 변형 방지에 효과적인 침자의 적정량을 구명하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 가두리 그물은 현지 어장에서 조피불락 양식에 사용되는 것을 기본형으로 하였다. 이 가두리 그물은 크기가 10.0L×10.0B×6.0D m의 직육면체형 그물이며, 그물감은 그물실의 지름(d)이 1.91 mm, 그물코의 크기(2l)가 43.3 mm인 나일론 랫셀 그물감 210데니어 60합사와 그물실의 지름이 1.66 mm, 그물코의 크기가 33.6 mm인 나일론 랫셀 그물감 210데니어 45합사의 2종류이다.

모형 그물에서는 실물과 같은 재질인 나일론 랫셀 그물감으로써 그물실 지름과 그물코의 발의 길이의 비인 d/l를 실물의 그것과 같게 하였다.

그물에 부착한 침자의 총 무게를 실물 가두리 그물의 면적 1 m²당 각각 1, 3, 5 및 7 N이 되도록 침자의 무게를 변화시켜 실험을 수행하였다.

침자의 재질은 낚시용 납추이며, 이 경우 모형 가두리 그물에 부착한 납추 1개의 수중 무게는 0.3, 0.9, 1.4 및 2.0 N이었다. 그리고 총 4개의 침자를 그물 하부의 모서리

부분의 힘줄에 각 1개씩 부착하였다.

실험은 수직순환형 회류수조(관측부 길이 3.6 m, 수로 폭 : 2.0 m, 수심 : 1.2 m)에서 행하였으며, 유속은 0.2~1.0 m/sec의 범위에서 약 0.1 m/sec의 간격으로 변화시켜 침자의 종류별 유속의 변화에 따른 모형 가두리 그물의 단면 형상을 측정하였다. 가두리 그물의 단면 형상은 그물 단면의 앞쪽과 뒤쪽 모서리 상단부, 중앙부 및 하단부의 각 3개소의 힘줄 부분에 일정 표지를 한 후 수조의 관측창에 설치된 디지털저로써 측정하였다. 그리고 이와 같이 측정된 침자 및 유속별 가두리 그물의 단면 형상에 대하여 면적계를 사용하여 그 단면적을 구하고 그 것에 폭의 길이를 곱하여 가두리 그물의 겉보기 용적으로 나타내었다.

결과 및 요약

그물감의 망목계수 E_s 가 서로 다른 2종류의 사각형 가두리 그물을 1/10로 축소한 모형에 실물 가두리 그물 면적 1 m^2 당 각각 1, 3, 5 및 7 N에 상당하는 전체 무게가 0.3, 0.9, 1.4 및 2.0 N인 침자를 각 모서리에 1개씩 부착하여 회류수조에서 유속의 변화에 대한 모형 가두리 그물의 변형을 측정된 결과, 유속이 증가함에 따라 가두리 그물의 변형으로 인하여 그 용적은 급격히 감소하였으나, 변형 각도의 변화량은 증가하였다. 그리고 망목계수 E_s 는 유속 0.4 m/sec 이하에서는 가두리 그물의 변형에 다소 영향을 주었지만 0.5 m/sec 이상에서는 거의 영향이 없었으며, 가두리 그물의 변형은 유속, 침자의 무게 및 E_s 에 의해 결정되었다.

가두리 그물의 용적을 50% 이상으로 유지하기 위한 침자의 총무게는 유속 0.3~0.6 m/sec에서 0.3~2.4 kN이며, 침자의 적정량은 가두리 그물의 면적 1 m^2 당 5 N에 상당하는 무게였다.

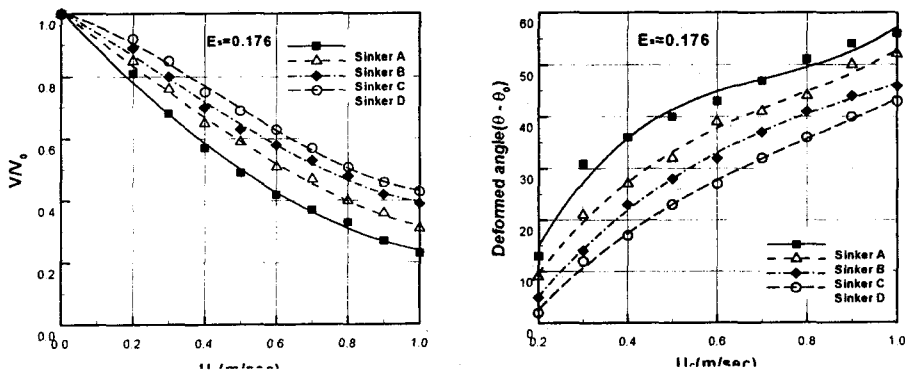


Fig. 1. Relation between V/V_0 and deformed angle of cage nets and current velocity by sinkers.