

전어 선망어구의 개량 및 조업시스템 개발 II. 모형실험

신형호 · 장덕종 · 김대안 · 김용주
여수대학교 · *부경대학교

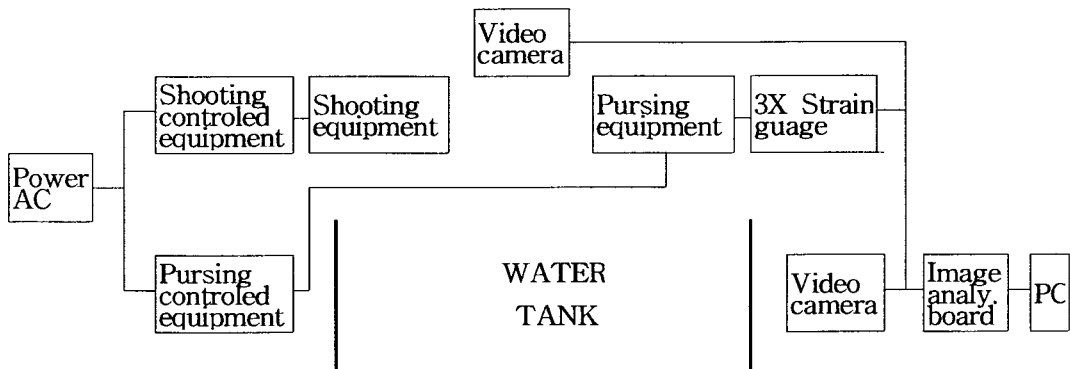
서론

현행 어구로는 제반 수행되는 문제점과 생력형 조업시스템으로의 개선이 어렵기 때문에 이를 달성하기 위해서는 기계화 조업을 실행할 수 있는 새로운 어구를 개발하여야 가능하다는 결론이 현장 조사에서 나타났다.

본 연구는 먼저, 현행 어구에 줍줄 채택 가능성을 조사하기 위해 1/100로 축소한 모형어구에 단지 줍줄 부착에 의한 조업과정별 수중형상 변화, 침강력 등 어구의 특징을 수조실험을 통해 분석하였다. 이를 바탕으로 고려되는 여러 가지 어구를 고안하여 예비실험을 실시한 후 가능성 있는 몇 가지 어구에 대해 모형법칙에 의거한 모형어구를 제작, 실험을 통해 전어 어획 및 어장조건에 부합할 수 있는 몇 가지 어구를 도출하였다.

조사 및 방법

모형실험 시스템은 <그림 1>과 같이 ϕ 200cm, 높이 100cm, FRP 수조에 투·양망 장치와 이를 조절하는 제어부 및 촬영장치, 데이터를 수집 분석하는 PC로 구성된다. 투·양망장치는 직경 200cm인 Double 철제 링을 감속모터에 연결된 세라믹 억압롤러가 회전시켜 미리 설치된 어구를 투망하는데 모형어구의 크기에 따라 투망직경을 130~200cm 범위내에서 조절할 수 있으며 줍줄이 줍줄 롤러에 감기면서 조여지도록 구성하였다. 데이터 처리장치는 비디오(sony, 8mm)로 촬영한 모형어구의 형상은 화상 분석보드(Hoontech co)를 이용, 컴퓨터에 저장하여 분석하였다. 또한, 모형어구제작과 실험조건은 田內와 金의 모형법칙을 이용하였고 <표 1> 및 <표 2>와 같다.



<그림 1> 모형실험 시스템 구성도

<표 1> 현장어구의 축척비

	구분	Full scale	Model scale(1/100)	Note
Scale	Net		$(d_2/d_1)^2 = l_2/l_1 = 0.50$	
	Rope		$d_{r2}/d_{r1} = 0.09 \sim 0.13$	
	Speed		$V_2/V_1 = 0.75$	
	Time		$T_2/T_1 = 0.013$	
	Force		$F_2/F_1 = 4.0 \times 10^{-8}$	
Net	Body	PA 0.55mm, 30.2mm	PA 0.39mm, 15.2mm	
	Bunt	PA 0.96mm, 30.2mm	PA 0.68mm, 15.2mm	
	Wing side	PA 0.78mm, 30.2mm	PA 0.55mm, 15.2mm	
Rope	Float line	PP $\phi 12$, 400m	PP $\phi 1.44$, 400cm	$d_{r2}/d_{r1} = 0.12$
	Lead line	PP $\phi 18$, 432m	PP $\phi 1.62$, 432cm	$d_{r2}/d_{r1} = 0.09$
	Servage line	PP $\phi 6$, 30m	PP $\phi 0.72$, 30cm	$d_{r2}/d_{r1} = 0.12$
	Service line	PP $\phi 12$, 450m	PP $\phi 1.44$, 450cm	$d_{r2}/d_{r1} = 0.12$
Others	Float	PVC 538kg	PVC 54g	
	Sinker	Lead 107kg	Lead 10.7g	
	Stone	Stone 18.5kg	Stone 1.8g	

결과 및 요약

현행어구에 없는 점줄을 채택했을 때의 어구 형상을 조사 분석한 결과, 어구의 전개 최심부는 중앙부로 28~30m, 섯부분 23~25m, 어포부 9.5~11.0m이며, 투망시 어구가 완전히 전개되는데 소요시간은 8~9분이었다. 침강속도는 어구 부위별로 차이를 보여 5.5~7.0cm/sec였다. 특히, 양망시 일반적인 조임속도에서도 어구의 양섯이 조여지기도 전에 그물의 하단부가 먼저 표층으로 부상하여 어구의 깊이 방향보다 길이방향이 지나치게 큰 현행 어구에 단순히 점줄만을 채택한다는 것은 어획성능면에서 매우 비효과적인 것으로 나타났다. 새로 설계한 어구는 생력화 조업이 가능하도록 현 어구에 비해 길이를 대폭 줄였는데 어장의 수심을 고려하여 깊이도 줄이는 대신 중앙부로 갈수록 뜬줄부를 깊게 하여 점줄을 양쪽에서 조일 때 발줄부 상승에 따른 체결수심을 유지하게 하였고 뿔을 뜨는 경우도 방지하였다. 또한 기존 구성과는 반대로 발줄의 길이를 뜬줄에 비해 짧게 하여 투망시 그물의 아랫부분이 포위 면적의 안쪽으로 파고드는 어군 차단효과를 증대시키고 점줄의 조임이 원활하게 이루어져 어군이 그물 위로 더욱 빨리 올라오게 하는 효과를 볼 수 있도록 하였다. 이들 5종류의 모형어구는 <표 2>와 같이 축척비가 1/60, 성형을 70%이며 어장의 수심을 고려, 어구 깊이를 20m로 고정하였고 현장어구에 비해 침강력을 약 50% 증가시켰다. 각각의 어구에 대한 실험 결과, 현행 어구 50% 규모인 <그림 2>의 어구에서 현장 적용가능성이 가장 높게 나타났는데, 어구의 전개 최심부는 중앙 어포부로 30~32m였고, 섯부분은 18~19m를 보였으며, 투망 후 어구 전체가 완전히 침강하는데 4분~5분이 소요되었다. 또한, 침강속도는 평균 15.5~17.5cm/sec, 점줄 조임에 따른 점줄고리의 체결시간 및 수심은 조임 시작 후 3분~3분30초와 12~13m였다.

참고문헌