

안희춘 · 박창두 · 양용수 · 양용림*

국립수산진흥원, *부경대학교

서론

오징어채낚기 어업은 우리나라 연근해 어업 생산량의 약 8%를 차지하는 주요 어업 중 하나이다. 오징어 채낚기 어선은 조업 중 물뚝의 역할은 어선이 가급적 조류의 흐름과 거의 같은 속도로 흘러가게 하므로써, 어군이 선저의 음영부에 오랫동안 머물러 있도록 하고, 낚시가 경사지지 않고 선저의 음영부에 수직으로 내려가 조획률을 높일 뿐 아니라 낚시끼리 서로 얽히지 않게 하여 효과적으로 조업을 수행할 수 있도록 한다(金田, 1992). 그러나, 오징어 채낚기 어선에서 사용하는 집어등과 조획기에 대해서는 많은 연구가 있으나, 물뚝에 관해서는 野村 等(1967), 玄 等(1998)의 연구 외에는 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 물뚝의 형상과 규격에 따른 유체역학적 특성을 남해안에서 오징어 채낚기 어선을 이용하여 물뚝의 항력과 항력계수, 전개직경 등 정량적인 역학 특성을 산출하여 구명하였다.

재료 및 방법

물뚝의 형상은 원추형과 원호형으로 하였으며, 물뚝의 크기별로 중간규모의 것과 시작품의 것으로 제작하였다.

중간규모의 물뚝은 입구직경을 6.0m, 배수구 직경을 0.2m, 이면각을 30° 로 한 원추형 C_{h30}형과 이면각을 45° 로 한 원호형 H_{h45}형의 2종을, 시작품 물뚝은 입구직경을 25.9m, 배수구 직경을 1.2m, 이면각을 30° 로 한 원추형 C_{p30}형과 모형실험 결과(안 등, 2001)에 의해 입구직경을 20.6m, 배수구 직경을 0.7m, 이면각을 45° 로 한 원호형 H_{p45}형의 2종 총 4종을 각각 제작, 사용하였다.

시험선은 총톤수 29.5톤인 오징어채낚기 어선을 사용하였으며 시험은 부산 연안의 수심 50m 이상되는 해역에서 수행하였다.

물뚝에 걸리는 외력 계측에는 유향유속계와 풍향풍속계, 수중용 일본력계, 심도센서를 사용하여 상대유속과 물뚝에 걸리는 항력, 물뚝의 심도를 측정하여 항력계수와 물뚝 입구의 입구직경 및 물뚝의 거동을 분석하였다.

결과 및 고찰

(1) 실물물뚝의 항력 특성

시험선을 묘박한 상태에서 중간규모의 물뚝인 원추형 C₁₃₀과 원호형 H₁₄₅의 항력계수는 레이놀즈 수가 커질수록 감소하는 경향을 나타냈다. 실험시 유속은 원추형에서는 0.15~0.37m/s, 원호형에서는 0.27~0.41m/s 범위였고, 물뚝의 형상별 평균항력계수는 원추형에서는 1.78, 원호형에서는 2.63으로 원호형이 더 크게 나타났다.

시작품 물뚝인 원추형 C_{p30}과 원호형 H_{p45}에 대해 시험선이 외력을 받아 이동되는 상태에서의 상대유속에 따른 항력계수를 산출한 결과, 선박의 상대유속 범위는 원추형에서는 0.07~0.32m/s, 원호형에서는 0.09~0.16m/s 이고, 물뚝의 항력계수는 원추형이 0.05~0.42, 원호형이 0.19~0.66 이며, 평균항력계수는 원추형이 0.12, 원호형이 0.40 으로 원호형에서 크게 나타났다.

또한, 원호형 물뚝이 원추형 물뚝에 비해 선박의 상대유속이 낮다는 것에서 조류의 흐름과의 유속차가 적음을 알 수 있고 항력계수는 높아 원호형의 성능이 더 우수한 것으로 나타났다.

(2) 실물물뚝의 입구직경

시작품 물뚝 원추형 C_{p30}형과 원호형 H_{p45}형의 시간 경과에 따른 심도 변화를 조사한 결과, 두 물뚝의 심도는 일정한 수심 범위에서 완만하게 요동하고, 물뚝이 안정적으로 전개되는 것으로 나타났다. 또한, 물뚝은 시간의 변화와 함께 상하방향으로 운동하며, 입구직경도 상당히 변화하는 것을 알 수 있었고, 원호형 물뚝이 원추형 물뚝에 비해 시간에 따른 입구직경의 변화가 작은 것으로 나타났다. 원추형 물뚝의 수중 입구직경은 직경 6.0m일 때 설계직경의 73.1% 였고, 직경 25.9m일 때 설계직경의 67.1% 였다. 그리고, 원호형 물뚝은 직경 6.0m일 때 설계직경의 88.9%, 직경 20.6m일 때 80.2% 였다. 따라서, 원호형 물뚝이 기존의 원추형 물뚝에 비하여 흐름에 대한 전개 효율이 좋은 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 안희춘 · 양용림 · 박창두 · 양용수 · 신종근, 2001. 오징어 채낚기 어선용 모형 물뚝의 유체역학적 특성. 2001년도 추계 수산관련학회 공동학술대회 발표요지집, 47~48.
- 玄允基, 金鎮乾, 權炳國, 安熙瑋, 1998. 오징어 채낚기 漁船用 물뚝의 形 狀에 따른 水中抵抗. 韓國漁業技術學會誌, 34(4), 359~365.
- 金田禎之, 1992. 總合水産辭典. 成山堂書店, 東京, pp. 225.
- 野村正恒, 森敬四郎, 田原陽三, 大澤要一, 1967. 潮帆の水中抵抗. 東海水研報, 52, 49~74.