

연안저서성 어류의 이동에 관한 혼동행동 수치 모델링- I. 참돔과 넙치의 이동 추적실험

김용해 · 안장영*

경상대학교 · 제주대학교*

서론

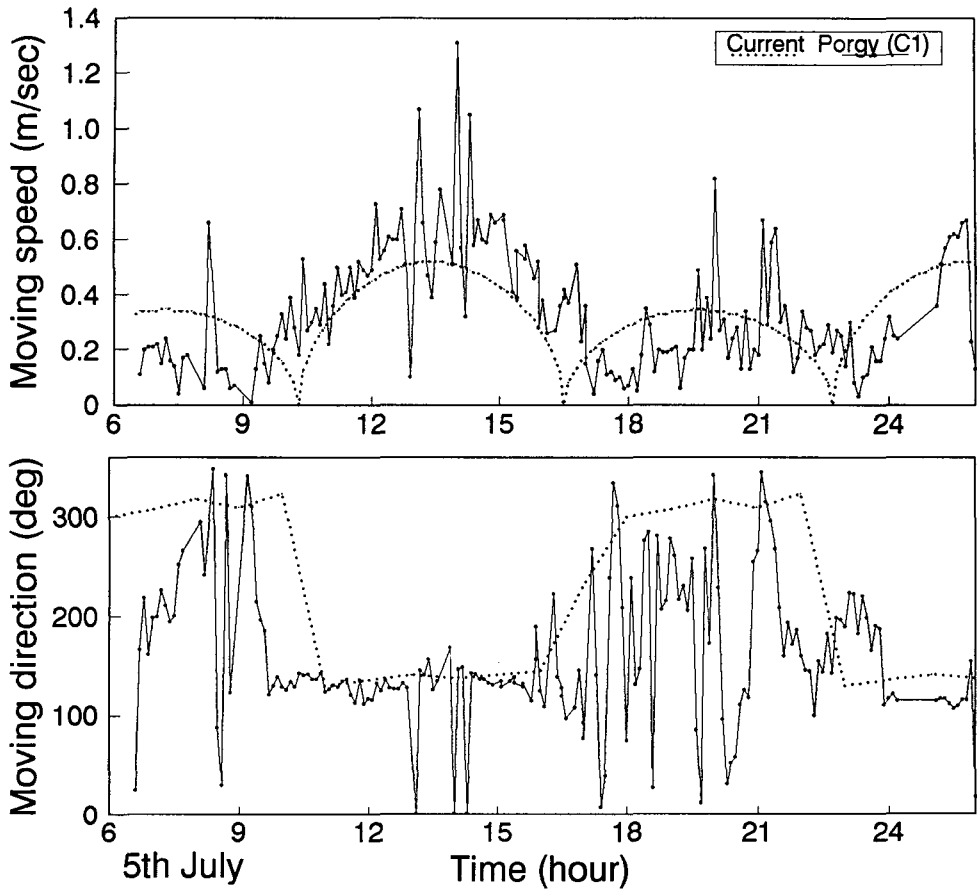
어군의 이동경로(Priede & Swift, 1993)를 어류 외적인 주변 환경변수와 어류의 내적인 생리생태 등에 따른 행동 요인을 고려하여 보다 합리적이고 논리적인 방법으로 어군탐색을 효율적으로 수행할 필요가 있으며, 따라서 어류이동경로 추적에 대한 모델링과 시뮬레이션(Arnolds & Holford, 1995) 기법의 개발이 필요한 실정이다. 따라서 본 연구는 저서성 어류의 이동 궤적에 관한 현장 계측자료를 해양환경요인과 관련시켜 분석하고, 어류이동에 관한 수치행동의 모델링의 주요한 변수를 파악하였다.

재료 및 방법

자연산 참돔(*Chrysophrys major*) 3미와 넙치(*Paralichthys olivaceus*) 2미에 초음파 핑거(Vemco V16P, 50KHz, $\phi 16 \times 62$)를 달고, 통영근해 미륵도, 추도, 부지도, 연화도를 잇는 해역에서 2000년 6월과 7월 중에 추적실험을 수행하였다. 수중청음기(Vemco V10, 지향각 20° , VH65, 무지향성)를 현측 수면하 1.5m에서 회전시켜서 초음파수신기(Vemco VR60)를 사용하여 발신방향으로 최대한 근접, 조선하였다. Garmin 45XL GPS를 PC에 연결하고 시험선의 자취를 어류이동 궤적(Wroblewski et al., 2000)으로 1분간의 어류이동 평균위치와 6분간격의 평균이동속도와 이동방향을 분석하였다. 수중환경은 수질측정기(YSI Model 85)로 수심별 수온, 염분농도, 용존산소 등을 측정하였고, 조류 유속(McBirney 201D)과 수중조도(Topcon IM-5)를 측정하였다.

결과 및 고찰

실험결과 넙치와 참돔의 경우 모두 조류(Arnold et al., 1994)를 따라서 창조류일 때는 북서쪽으로 약간 이동하는 경우가 많았고, 창조류보다 더 우세한 낙조류일 때는 주로 남동쪽으로 더 많이 이동하는 것으로 나타났다 (그림 1). 넙치의 경우에는 유속보다 빠르게 이동하는 경우가 적었으나 참돔의 경우에는 유속보다 빠르게 이동하는 경우도 많았다. 또한 어류의 이동 선속도의 시간차로 이동가속도를 구할 수 있고, 이동방향의 시간차로 이동방향 각속도를 구할 수 있으므로, 이 두 가지 요소는 어류의 혼동행동 모델링의 Lorenz 혼동방정식에서 중요한 변수로 사용하게 될 것이다.



<그림 1> 참돔의 이동 선속도와 이동방향의 변화

본 실험결과 경과 시간에 따른 이동속도의 편차는 매우 다양하고 비정기적이며 비 예측적으로 나타나고 있으므로, 어류의 이동에 관한 실제적인 모델링을 하기 위해서는 이러한 비주기적인 혼돈요인들을 포함하여야 할 것이다.

참고 문헌

- Arnold G.P., Greer Walker, M., Emerson, L.S. and Holford, B.H. 1994. Movements of cod (*Gadus morhua* L.) in relation to the tidal streams in the southern North Sea. ICES J. Mar. Sci. 51, 207-232.
- Arnold, G.P. and Holford B.H. 1995. A computer simulation model for predicting rates and scales of movement of demersal fish on the European continental shelf. ICES J. Mar. Sci. 52, 981-990.
- Priede, I.G. and Swift, S.M. 1993. Wildlife telemetry. Elis Horwood, p.342-253.
- Wroblewski, J.S., Nolan, B.G., Rose, G.A. and deYoung, B. 2000. Response of individual shoaling Atlantic cod to ocean currents on the northeast Newfoundland shelf. Fish. Res. 45, 51-59.