

D-1

MULTIFAN-CL을 이용한 인도양·대서양 남방참다랑어 (*Thunnus maccoyii*)의 자원 평가

권유정·장창익·문대연*·고정락*

부경대학교 해양생산관리학과, ¹국립수산과학원 해외자원팀

서론

남방참다랑어는 다랑어류 중 가장 고가 어종이며, 지난 수 십년간 일본과 호주의 과도어획으로 인하여 자원량이 현저히 감소하였다. 또한, 남방참다랑어보존위원회(Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna; 이하 CCSBT)에서 자원관리를 하고 있음에도 불구하고 자원량은 여전히 감소추세에 있으며, 관리방안(Management Procedure; MP)은 CCSBT 회원국인 호주, 일본, 대만이 자국의 상황에 맞추어 개발되었기 때문에 나타내는 결과들은 자국의 이익을 우선시 할 수 밖에 없는 상황이다. 관리방안에 사용되는 자료는 일본 연승어업 자료만을 자원평가에 사용하기 때문에 그 결과 역시 불확실성을 내포하고 있다. 따라서 기존의 관리방안과는 다른 자료와 객관적인 자원평가방법의 필요성이 대두되고 있다. 본 연구에서는 일본연승어업 자료뿐만 아니라 호주, 대만, 뉴질랜드 및 한국의 어획량, 노력량, 체장-빈도 및 표지-재포 자료를 사용하여 MULTIFAN-CL (Hampton and Fournier, 2001)모델로써 인도양·대서양 남방참다랑어에 대한 자원평가를 수행하였다.

자료 및 방법

MULTIFAN-CL은 기본적으로 시간과 계군 회유에 따른 해역별 어업자료로 구성되어 있는데 본 연구에서는 1965년부터 2003년까지 해역별 어업자료인 어획량과 노력량, 체장-빈도자료 및 표지-재포 자료 (<http://www.ccsbt.org>)를 분기별로 나누어서 사용하였다. CCSBT에서 정의한 해역구분 (Butterworth *et al.*, 2003)을 기본으로 하여 세 개의 해역 (전체 해역의 어획량 중 84%가 어획되는 해역)으로 나누었다. 해역 1은 위도 35~50°S, 경도 0~160°E에 해당하는 남부 대서양 해역이다. 해역 2는 위도 35~20°S, 경도 80~120°E를 포함하는 해역으로 해역 3에서 부화한 치어들의 월하장(越夏場)으로 과거 일본과 호주에 의해 어획이 많이 이루어졌던 해역이다. 해역 3은 위도 20~10°S, 경도 100~140°E 해역으로 남방참다랑어의 주요 산란장으로 알려져 있는 해역이다. 어획량 및 노력량 자료는 연승어업의 어획미수, 노력량은 낚시바늘당 어획미수 (inds./hook)를 단위로 사용하였다. 체장-빈도 자료는 해역별 어업에서 채집된 개체의 자료를 사용하는데 31cm에서 273cm까지의 체장범위

자료로 2cm의 단위로 사용하였다. 표지-재포 자료는 1990년 방류 후 2003년까지 재포된 2,162마리의 자료를 바탕으로 방류와 재포시의 체장을 사용하였다.

결과 및 요약

1965년부터 2003년까지 남방참다랑어의 산란자원량은 1967년에 103,000톤으로 가장 높은 산란자원량을 나타낸 이후 지속적인 감소추세를 보이고 있으며, 최근 (2003년)에는 23,000톤으로 초기 산란자원량의 1/5로 줄어든 상태이다. 총자원량은 1967년에 200,000톤의 최고치를 나타낸 후, 급격히 감소하여 최근 (2003년)에는 40,000톤으로 급감되었다.

1965년부터 2003년까지 가입량의 연도별 변동에서 1965년에 5,300톤으로 최고치를 보인 이후 지속적인 감소추세를 나타냈다. 1968년과 1969년 사이에는 1,000톤 이상의 가입량이 급감하였으며, 최근 (2003년)에는 1,000톤 정도의 낮은 가입량 수준을 나타내고 있다.

1965년부터 2003년까지 연도별 산란자원량과 최대지속적생산량시의 산란자원량을 비교 (SB_t/SB_t^{MSY})하면, 추정된 산란자원량은 MSY시의 산란자원량보다 크게 낮은 상태이며, 평균 0.3정도의 범위에 머물고 있다. 1971년과 1997년에 약간의 증가추세를 보였으나, 최근까지도 산란자원량의 크기는 크게 낮은 상태이다. 연도별 총자원량과 MSY시의 총자원량의 비교 (B_t/B_t^{MSY})에서도 총자원량이 매우 낮은 상태이다. 1969년에 0.72로 최고치를 보이다가 지속적인 감소추세를 나타냈으며, 1990년대 중반에 약간 증가하였으나, 최근에는 다시 감소하였다.

순간어획사망률과 MSY시의 순간어획사망률의 비교 (F_t/F_t^{MSY})에서는 1보다 높은 값들이 나타났다. 1980년대 중반까지 지속적으로 평균 2.0 이상의 순간어획사망률을 나타냈으며, 1985년을 기점으로 감소 추세를 나타냈다. 1995년도에는 순간어획사망률과 MSY시의 순간어획사망률이 거의 비슷하게 나타냈으나 1990년대 중반에 잠시 증가했다가 최근에는 감소하여 거의 같은 값인 1을 보였다.

참고문헌

- Butterworth, D.S., J.N. Ianelli, and R. Hilborn. 2003. A statistical model for stock assessment of southern bluefin tuna with temporal changes in selectivity. *Africa Journal Marine Sciences*, 25. 331-361.
- Hampton, J. and D.A. Fournier. 2001. A spatially disaggregated, length-based, age-structured population model of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the western and central Pacific Ocean. *Mar. Freshwater Res.*, 52. 937-963.
- The web-site of Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna. <http://www.ccsbt.org>