

남극 테라노바 만 해수 염분의 시공간적 변화

윤승태¹, 이원상¹, 윤숙영¹, 이지연¹, 장광일¹, 황청연¹, 박용철¹, 남성현²

1. 극지연구소

2. 서울대학교 지구환경과학부

남극 저층수(Antarctic Bottom Water)는 전 지구 해양 대순환의 세기를 결정하는데 매우 중요한 역할을 한다. 남극에 위치한 로스해는 남극 저층수의 25% 가량을 생성하는 해역으로 알려져 있는데, 로스해에서 형성되는 고염분 대륙붕수(High Salinity Shelf Water), 저염분 대륙붕수(Low Salinity Shelf Water)가 남극 저층수의 기원으로 여겨진다. 고염분 대륙붕수는 로스해의 서부연안, 저염분 대륙붕수는 로스빙붕(Ross Ice Shelf) 근처에서 형성되며, 고염분 대륙붕수가 저염분 대륙붕수와 비교해 더 고밀도의 남극 저층수 형성에 기여하는 것으로 알려져 있다. 특히, 로스해 서부 연안의 장보고과학기지 부근에 위치한 테라노바 만(Terra Nova Bay)은 1년 내내 대륙활강 바람에 의한 잠열 폴리나가 발달하는 해역으로 해빙 형성에 따른 표층에서의 염분 공급이 활발하여 고염분 대륙붕수의 주요 형성 해역이다. 극지연구소에서는 지각-빙상/빙붕-해양-대기 상호작용을 이해하기 위하여 다학제 현장관측의 일환으로 2014년부터 2019년까지 5개년 동안 쇄빙연구선 아라온호를 활용, 테라노바 만에서 하계 해양 관측을 수행하였다.

그동안 테라노바 만에서 획득된 해양 관측 자료(CTD, LADCP, 장기 계류선 등)와 기상자료를 정밀 분석한 결과, 동부 해역 심층(약 660m)에서는 고염분 대륙붕수 이류(advection)의 영향으로 활강바람이 가장 강한 시기(5-8월)가 아닌 9월부터 염분이 증가하는 모습을 보였다. 특히, 2016년과 2017년에 심층 염분 증가율이 높게 나타났는데 이는 5개년 중 2016년과 2017년에 고염분 대륙붕수가 활발히 형성되었음을 지시한다. 고염분 대륙붕수 형성의 주요 원인으로 알려져 있는 활강 바람의 지속 시간 및 세기도 2016년과 2017년에 상대적으로 길고 강했음을 기상자료 분석에서 확인하였다. 또한, 2016년과 2017년에 동부 해역 상층(<300m) 염분에서 대양 대류(open-ocean convection)에 의해 고염분 대륙붕수가 형성되는 모습이 관측되었는데 이는 활강 바람이 테라노바 만 연안 뿐 아니라 동부 해역에서의 고염분 대륙붕수 형성에도 기여할 수 있음을 보여준다. 마지막으로 본 발표에서는 최근 테라노바 만의 염분 변화가 로스해 및 서남극 해역의 염분 변화에 어떠한 의미를 가지는지에 관해서도 토의할 계획이다.