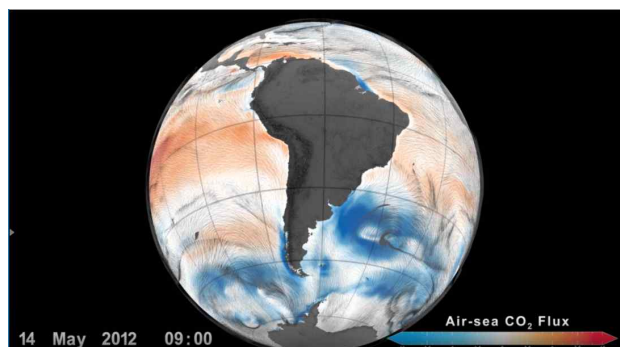


남극해는 전 지구 해양이 흡수하는 이산화탄소의 40% 담당

2021.12.08.자 NASA 지구과학뉴스팀 기사

(소피베이츠)

APCC 전문위원 김세원 번역



해수면 바람을 포함하여 많은 요인들이 대기-해양 간 탄소 플럭스에 영향을 미친다. 이 모델 그림은 CO2가 해양에 의해 흡수되고(파란색) 대기로 방출되는(붉은색) 영역을 보여준다. 출처: NASA's Scientific Visualization Studio / Data from the ECCO-Darwin Global Ocean Biogeochemistry Model.

NASA 지원의 연구용 항공기를 통해 획득한 관측자료를 분석한 결과, 남극해가 자체 방출한 양보다 대기에서 훨씬 더 많은 탄소를 흡수하는 것으로 밝혀졌다. 결국 남극해는 매우 강력한 탄소 흡수원이며 인간이 유발한 온실가스 배출의 영향을 일부 완충시켜주는 중요한 장치임이 확인된 것이다.

이전까지의 연구에서는 이 차가운 남극해가 대기 중 이산화탄소(CO2)를 얼마나 흡수하는지 확실히 결론을 내리지 못했었다. 이들 연구는 해양 부이에 탑재된 측기를 통해 얻은 해양 산성도(해수가 CO2를 흡수할 때 증가) 측정값을 기반으로 이뤄진 것이었다.

‘Science’ 지에 게재된 이 연구에는 항공기를 통해 얻은 CO2 관측자료가 이용되었는데, 남극해가 이전에 생각했던 것보다 더욱 강력한 탄소 흡수원이며 온실가스의 영향을 일부 줄이는 중요한 역할을 한다는 사실을 밝혀냈다. 이 연구를 위해 항공기 관측이 2009년부터 2018년까지 거의 10년 동안 이뤄졌는데, 이 기간에 3번의 현장 실험이 있었고, 2016년에 있었던 NASA의 대기단층촬영미션(ATom)도 여기에 포함된다.

본 연구 논문의 주 저자이자 콜로라도 볼더 소재 국가대기연구센터(National Center for Atmospheric Research, NCAR)의 매튜 롱(Matthew Long) 박사는 “항공기 관측자료를 보면 여름에 남극해 표면 위 저층 대기에서 이산화탄소가 감소하는 것을 할 수 있는데, 해양이 이산화탄소를 흡수한다는 것을 의미합니다.”라고 설명했다.

연구진은 남극해가 남반구의 겨울에 배출되는 양보다 훨씬 많은 CO2를 여름에

흡수한다는 즉 남극해가 강력한 탄소 흡수원이라는 사실을 발견하였다. 항공기 관측 캠페인을 통해 얻은 데이터는 또한 이전에 해양 산성도 데이터를 사용해 계산한 추정치보다 더 많은 양의 탄소를 남극해가 흡수하고 더 적은 양을 배출한다는 것도 보여주었다. 이번 발견으로 탄소순환을 이해하는데 항공기 기반 관측의 중요성이 크게 부각되었다.

CO2 흡수원으로서의 해양

인간이 배출한 CO2가 대기에 유입되면, 그중 일부는 해양에 흡수된다. 심해의 차가운 해수는 용승 과정을 통해 해수면을 향해 상승하는데, 일단 표면에 도달하면, 상대적으로 차가운 이 해수는 흔히 식물성 플랑크톤이라 불리는 광합성 유기체의 도움으로 대기 중 CO2를 흡수한 후 다시 가라앉는다.

전 세계 해양에 대해 CO2와 여타 해양 구성 물질에 대한 측정이 이뤄지고 있는데, 이에 따르면 인간이 대기로 배출한 CO2 중 40%를 남극해가 흡수하는 것으로 추정된다. 즉 남극해는 지구에서 가장 중요한 탄소 흡수원 중 하나임을 알 수 있다. 다만 이를 정량화하기 위해 대기-해양 간의 CO2플럭스 또는 상호 교환량 측정을 도전하고 있지만 여전히 난제이다.

이 연구를 위해 연구팀은 세 가지 현장 실험(ATom, HIPPO 및 ORCAS)을 통해 얻은 항공기 관측자료를 사용했다. 연구팀은 이들 프로젝트를 통해 대기 중 CO2의 연직 프로파일을 파악하게 되었는데, 예를 들어, 2016년 초에 가진 ORCAS 캠페인에서 연구자들은 항공기가 하강할수록 그리고 해수면 근처에서 강한 난기류가 발생할 때 CO2 농도가 감소하는 것을 알게 되었다. 이는 대기와 해양 사이에서 CO2와 같은 가스 교환이 이뤄진다는 것을 시사한다.

남극해 상공을 비행하는 여러 번의 현장 실험을 통해 CO2를 측정하였는데, 연구자들은 그 데이터를 통해 CO2의 연직 프로파일의 시간별 변화와 계절적 탄소 순환 전반에 걸친 변화를 파악할 수 있게 되었다. 이 프로파일 덕에 연구진은, 여러 대기 모델을 이용하기도 했지만, 남극해가 CO2를 연간 얼마나 흡수하고 방출하는지 그 플럭스를 가늠할 수 있었다.