

# 다중위성자료를 이용한 Pine Island 빙하의 질량변화 분석 Analysis of mass balance of Pine Island Glacier using multi-satellite data

한향선<sup>1)</sup>, 임정호<sup>2)</sup>, 이상균<sup>2)</sup>, 김현철<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>한국해양과학기술원부설 극지연구소, <sup>2)</sup>울산과학기술대학교

Hyangsun Han<sup>1)</sup>, Jungho Im<sup>2)</sup>, Sanggyun Lee<sup>2)</sup>, Hyuncheol Kim<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Korea Polar Research Institute, <sup>2)</sup>UNIST

요약 : 서남극 아문센 해에는 대규모의 빙하가 다수 위치하고 있는데, 이 지역에서는 연간 수백 기가 톤의 빙체가 바다로 유출되어 해수면 상승에 크게 기여하고 있다. 아문센 해의 대표적 빙하 중 하나인 Pine Island 빙하는 최근 흐름속도가 급격히 가속화되었고, 해수 순환에 의한 기저용융이 매우 클 것으로 추정되고 있다. 따라서 Pine Island 빙하의 질량유출에 대한 정밀한 모니터링이 필수적으로 수행되어야 한다. 이 연구에서는 다중위성자료를 활용하여 2010년부터 2014년까지 Pine Island 빙하의 질량변화를 분석하였다. 먼저 2010-2014년에 획득된 Landsat-7 ETM+ 및 Landsat-8 OLI 다중분광영상에 영상정합 기법을 적용하여 빙하의 연간 흐름속도를 추출하였다. 동일한 기간에 대해 Cryosat-2 레이더 고도계로 관측된 Pine Island 빙하의 표면고도 변화로부터 유체정역학적 평형이론에 근거하여 빙하의 두께 변화율을 구하였고, 이를 2009년에 항공 레이더 탐사를 통해 구축된 빙하의 두께에서 차분하여 각각의 연도에 대한 빙하의 두께를 추정하였다. Landsat 영상에서 추출된 빙하의 흐름속도를 동시기의 빙하 두께와 병합하여 흐름에 의한 질량변화를 맵핑하였다. 그리고 Cryosat-2로 측정된 빙하의 두께 변화로부터 적설 및 승화에 의한 표면질량변화와 흐름에 의한 질량변화를 차분하여 기저용융에 의한 질량변화를 추정하였다. Pine Island 빙하는 2010-2014년 사이에 연간 ~6.5 m의 두께감소를 보였다. 그리고 흐름에 의한 질량유출은 free-floating 영역에서 크게 나타났으며, 기저용융은 hinge 영역에서 더 활발한 것으로 분석되었다. 빙하의 free-floating 영역에서 흐름에 의한 질량유출은 2010년에 최대 240 m/yr로 추정되었으나, 이는 2014년에 200 m/yr로 감소하였다. 반면 힙지영역에서 기저용융에 의한 질량유출은 2010년에 ~430 m/yr에서 2014년에 ~470 m/yr로 증가하였다. 이는 Pine Island 빙하에서 빙체의 유동보다는 기저용융에 의한 질량유출이 더 크게 발생하고 있음을 나타낸다. 현재 빙하의 흐름 및 기저용융에 의한 질량유출의 시공간적 변화 분석을 수행하고 있으며, 이를 통해 빙하의 지반선 후퇴 및 주변 해양환경과 빙하의 질량변화 사이의 상호작용이 연구될 예정이다.