

대기역학 및 수치모델링 분과 [P-223]

## 빙정 형태 고려에 따른 북극 사이클론 유입 기간 혼합상 구름 모의

성현준<sup>1</sup>, 홍성유<sup>2</sup>, 박정현<sup>1,3</sup>, 김백민<sup>1</sup>

<sup>1</sup>부경대학교 지구환경시스템과학부 환경대기과학전공

<sup>2</sup>미국 국립 대기 연구 센터

<sup>3</sup>극지연구소 해양대기연구본부

극지역에서 발생하는 혼합상 구름은 북극 기후시스템에 중요한 역할을 하나, 빙정의 형태에 따른 구름 물리 과정의 정확한 모의는 여전히 도전적인 과제이다. 본 연구는 KIM 모델을 활용하여 WSM5 미세물리 과정의 기본 빙정 형태(단일 총알 형태)와 구형 형태를 고려하였을 때 북극 사이클론 기간 동안의 혼합상 구름 특성 변화를 평가하고자 하였다.

2022년 1월 19-29일 Ny-Ålesund 지점을 통과한 북극 사이클론 사례를 선정하였다. 해당 사례는 1월 19일 라브라도 해역에 약한 저기압이 진입하여 21일 사이클론으로 발달하고, 23일 두 번째 저기압이 형성되어 24일 최저 기압을 기록한 후 점차 약화되는 특징을 보였다.

니알스 지점 관측 자료 분석 결과, 사이클론 형성 초기(1월 19일)에는 한랭 건조한 북극 공기의 영향으로 빙정형 구름만 관측되었으나, 21일 이후 온난 습윤한 북대서양 공기 유입으로 구름 내 수적, 액체 수 경로가 증가하였다. 25일 이후 사이클론이 동쪽으로 이동하면서 니알스 관측 지점에서 뚜렷한 혼합상 구름 구조가 관측되었다.

KIM 결과에서는 지상기온을 한랭하게 모의하며, 하향 장파복사량을 작게 모의하는 특징이 나타났다. 빙정을 구형으로 가정한 결과에서는 빙정 크기, 표면적 감소로 인한 수증기의 침적률이 감소하였다. 이로 인해 중위도에서 유입된 수증기가 빙정보다는 과냉각 수적 형성에 더 많이 기여하여 혼합상 구름의 지속성이 증가하였고, 하향 장파복사가 증가되는 결과를 보였다.

**Keywords:** 빙정 형태, 북극, 사이클론, 혼합상 구름