

## 첫 번째 단열불변의 위반에 의한 피치각 확산

이재진<sup>1</sup>, 이은상<sup>2</sup>, G. K. Parks<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술원 인공위성연구센터, <sup>2</sup>UC Berkeley Space Sciences Lab.

지구 자기장에 포획된 입자들은 magnetic moment 보존에 의해 mirror motion을 하게 된다. 이 입자들이 지구로 침투한다는 것은 다른 말로 입자들이 loss cone안으로 유입됨을 의미하는데, 이러한 pitch angle 변화를 초래하는 많은 기작들이 제시되어 있지만, 중요한 한 예로 자기장 curvature에 의한 피치각 확산을 들 수 있다. 자기장이 어떠한 요인에 의해 충분히 많이 휘어지면 이것에 의해 첫 번째 단열불변이 깨지고 피치각 확산에 의해 입자들이 loss cone안으로 유입된다. 이러한 자기장 curvature에 의한 피치각 확산은 curvature radius와 gyro radius 비의 제곱근으로 표현되는  $\kappa$  값에 의해 특징지어 지는데,  $\kappa$ 값이 1.4 이하의 값을 갖게 되면 입자들은 피치가 확산을 하는 것으로 알려져 있다. 그러나 이렇게  $\kappa$ 값을 정의하는 것은 보다 복잡한 3차원 자기장 구조에 적용하기 어렵다는 문제점을 가지고 있다. 또한 피치각 확산은 자기장의 curvature에 의해서만이 아니라, ExB drift나 wave particle interaction에 의해서도 발생하게 되는 데 그 근본적인 기작은 curvature에 의한 피치각 확산이나 다를 바가 없다. 따라서 이 논문에서는 자기장의 curvature에 의한 피치각 확산에 대해 다시 한 번 고찰해 봄과 동시에 일반적인 상황에서 피치각 확산에 적용할 수 있는 새로운  $\kappa$ 값을 제시하고자 한다.

## 보현산천문대 지자기 시험 측정 결과

최규철<sup>1,2</sup>, 김관혁<sup>1</sup>, 조경석<sup>1</sup>, 이대영<sup>2</sup>, 박영득<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국천문연구원, <sup>2</sup>충북대학교 천문우주학과

한국천문연구원 태양우주환경그룹은 우주환경예보센터 구축 사업의 일환으로 일본 Tierra Tecnica사에서 기준국용으로 개발한 RFP-523C 지자기 측정 시스템을 보현산천문대 태양망원경동에 설치하였다. 설치된 지자기 측정 시스템으로 지자기 변화를 시험 측정 한 자료와 한국지질자원연구원 경주 지자기 관측기에 의해 측정된 자료를 비교 분석한 결과 보현산 지자기 관측 자료에서 우주환경 변화에 의해 발생하는 극초저주파수 파동(ULF) 및 보현산천문대를 방문하는 일부 차량에 의해 발생하는 지자기 변화 값이 관측되어짐을 확인 하였다. 차량에 의해 발생된 자기변화 잡음은 우주환경을 측정하는 지자기 수평성분(H (남북) 와 D (동서)성분)에서  $\sim 1.0$  nT 정도의 크기로 발생 하였다. 이는 우리나라와 같은 저위도 지역에서 관측되는 극초저주파수 파동의 크기와 비교 된다. 차량에 의한 자기변화 잡음을 최소화하기 위해 현재 위치에서 진입도로로부터 200미터 이상 떨어진 지역으로 측정 시스템을 옮길 예정이다.