

SuperDARN 전기장 자료와 Greenland 지상지자기기록을 이용한 이온층 전기전도도 추정

이은아¹, 안병호², 이유¹, M. J. Ruohuniemi³, J. Watermann⁴

¹충남대학교 천문우주과학과

²경북대학교 지구과학교육과

³Applied Physics Laboratory, Johns Hopkins University,
Baltimore, USA

⁴Danish Meteorological Institute, Copenhagen, Denmark

이온층은 우주환경의 변화에 매우 중요한 역할을 하고 있다. 그 중 이온층에서 발생하는 오로라는 우주환경의 변화를 가시적으로 보여주는 유일한 현상이다. 오로라 타원체를 따라 하강오로라 입자가 유입되므로 전기전도도가 증가한다. 전기전도도 분포는 이온층의 전자기학적 특성 및 태양-지구 우주환경을 이해하는데 필수적인 요소이다. 이러한 요구에 부응해서 전기전도도를 구하려는 다양한 시도가 있었다. 본 연구에서는 SuperDARN(Super Dual Auroral Radar Network) 레이더에서 관측한 전기장과 Greenland 지자기 관측소에서 동시에 얻은 지상 지자기기록을 이용하여 전기전도도를 추정하였다. 또한 이온층을 흐르는 전류를 무한판상으로 가정하고 Biot-Savart 및 Ohm의 법칙을 적용하여 Hall 및 Pedersen 전기전도도를 추정하였다. 그런데 Hall 전기전도도와는 달리 Pedersen 전기전도도의 경우 광범위한 지역에서 음의 값이 나타났다. 이러한 문제를 보완하기 위해서 지자기변화 성분인 ΔD 에 연자기력선전류의 효과를 고려하였다. 그 결과 이전에 음으로 나타난 지역이 상당히 감소되었다. 따라서 보다 현실적인 전기전도도 분포를 추정하기 위해서는 오로라제트전류의 정확한 분포와 연자기력선전류 등을 고려해야 할 것이다. 본 연구를 통하여 연자기력선 전류를 고려한 전기전도도를 추정하는 방법을 제시하였다.