

금성에서 활선 충격파의 위치를 결정하는 태양풍 물리량

이 유¹, 이은아¹, 김어진²
¹충남대학교 천문우주과학과
²천문연구원

비자화 행성(금성과 혜성 그리고 혜성)의 대기는 태양풍과 상호작용을 통해 행성 주위에 유도된 자기권(Magnetosphere)을 형성한다. 행성의 중성대기 일부가 이온화되면서 태양풍의 밀도를 증가시키고 운동량을 감소시키어서 행성 주위를 흐르는 태양풍의 흐름을 감속시키게 되고 궁극적으로 활선 충격파(Bow Shock)와 자기권을 형성하게 된다. 지금까지는 활선 충격파의 위치가 자기권계면(magnetopause) 처럼 태양풍의 동압력(momentum flux)에 의해 결정될 것이라고 믿어왔다. 그리고, 활선 충격파의 관측 자료가 많은 금성의 경우 태양풍의 물리량들(밀도, 속도 등)의 변화가 활선 충격파의 위치에 어떤 영향을 미치는가를 연구하여 활선 충격파의 위치가 태양풍의 동압력에 따라 크게 변하지 않는다고 결론을 내렸다 (Russell et al., 1988). 이는 우리의 물리적 직관에 위배되는 것이다. 만약 이 결론이 맞는다면, 우리는 아직 우리가 모르는 물리작용기저를 찾아내야만 할 것이다. 본 연구에서는 PVO(Pioneer Venus Orbiter)의 금성 관측 자료를 분석하였으며, 3차원 자기유체 코드와 1차원 Flux tube 모델을 이용하여 충격파의 위치는 태양풍의 동압력이 아니라 태양풍의 운동량(mass flux)에 의해 결정되며 운동량에 반비례한다는 것을 알아내었고, 활선 충격파의 위치를 결정하는 데 새로운 물리작용기저를 필요로 하지는 않음을 밝혔다.