

[구SS-01] 편광관측을 통한 달 표면 표토의 입자 크기 측정

정민섭¹, 김성수¹, 민경욱²

¹경희대학교 우주탐사학과, ²한국과학기술원 물리학과

달표면 표토의 평균 입자크기와 성숙도(maturity)는 달 연구 및 탐사에 있어 중요한 정보이다. 표토의 성숙도는 탐사하는 지역의 형성시기에 대한 정보를 제공하고, 평균입자크기는 달 탐사 로보의 설계에 중요한 정보로 쓰이기 때문이다. 우리는 달표면 표토의 평균입자크기와 성숙도를 측정하기 위하여 경희대학교 천문대에서 12cm 굴절망원경과 정방향 2k CCD를 이용하여 633 μ m 파장의 편광관측을 수행하였다. 관측의 공간 분해능은 달의 중심부에서 2.89km/pixel이다. 달표면에서 산란된 빛의 편광도는 달표면 표토의 평균입자크기를 알 수 있는 중요한 정보가 된다. 표토의 평균입자크기는 최대편광도와 알비도에 관계되기 때문에 편광관측과 알비도 관측으로부터 평균입자크기를 측정할 수 있다. 표토의 평균입자크기는 시간이 지남에 따라서 점점 작아지는데, 이는 표토가 미세운석체의 충돌에 오랜 시간 동안 노출되어 있기 때문이다. 미세운석체의 충돌은 달표면에서 고르고 지속적으로 일어났기 때문에, 표토의 평균입자크기를 알 수 있다면 표토가 얼마나 오랫동안 달표면에 노출되었는지를 나타내는 성숙도를 측정할 수 있다. 우리는 편광관측을 통하여 처음으로 달표면 전체의 평균입자크기의 분포를 측정하였고, 그로부터 표토의 성숙도를 추정했다.

[구SS-02] 달과 화성의 토양에서 지하 깊이에 따른 고에너지 우주선 환경 영향 분석

정종일, 손종대, 이유, 오수연

충남대학교 천문-우주학과

미국, 중국, 일본, 인도 등과 같은 세계 여러 국가들이 달 및 화성 탐사를 수행하고 있는 현실에서 우리나라도 2025년에 달 탐사를 계획하고 있다. 인간에게 있어서 우주공간은 고에너지 환경의 영향을 많이 받는 곳이다. 향후 달, 화성과 같은 다른 행성으로의 이주를 생각하고 있는 현실에서 우리는 고에너지우주방사선 환경의 영향을 고려해야 한다. 지구에서의 인간은 지구 자기장과 대기에 의해 고에너지 우주선 환경으로부터의 영향을 덜 받는다. 그러나 달과 화성의 경우는 다르다. 달의 대기는 거의 없고 자기장도 무시할 정도로 매우 작으며, 화성 또한 자기장이 거의 없으며 대기 또한 얇아서 Galactic Cosmic Ray (GCR)나 Solar Energetic Proton (SEP) 등으로부터 인간은 많은 영향을 받을 수 있다. 이러한 위험으로부터 인간이 보호받을 수 있는 곳은 달과 화성의 지표 아래나 동굴이라고 볼 수 있다. 그래서 달 및 화성의 표면과 지하 영역에 대한 고에너지 우주선 환경의 깊이에 따른 영향을 분석하여 어느 정도로 두터운 천장을 가진 동굴이어야 우주인들이 상주하는 지하공간을 지구표면에서의 방사선 환경과 같은 수준으로 유지할 수 있는지를 추정해 보려고 한다. 달 표면 토양의 화학적 구성성분은 Maria와 Highlands로 구분되어 약간의 차이가 있다. 달의 Maria 토양은 SiO₂ - 45.4%, Al₂O₃ - 14.9%, CaO - 11.8%, FeO - 14.1%, MgO - 9.2%, TiO₂ - 3.9%, Na₂O - 0.6%이고 Highlands의 토양은 SiO₂ - 45.5%, Al₂O₃ - 24.0%, CaO - 15.9%, FeO - 5.9%, MgO - 7.5%, TiO₂ - 0.6%, Na₂O - 0.6%의 화학적인 구성비를 가진다. 또한 화성표면은 SiO₂ - 43.9%, Al₂O₃ - 8.1%, CaO - 6.0%, FeO - 18.1%, MgO - 7.1%, Na₂O - 1.4%의 토양의 화학적인 구성비를 가지고 있다. 본 연구에서는 이러한 구성비를 가지고 있는 달과 화성 표면에 대한 우주방사선의 영향을 분석하기 위해서 GEANT4를 사용하여 수행한 전산 모사의 결과를 발표할 것이다.