지구 자기장의 이해와 지구 과학에의 응용

임무택[1*]
[1]한국지질자원연구원, 광물 자원 개발을 위한 융합 연구단
[*]limmt@kigam.re.kr

자기장은 원자로부터 비롯하여 우주에 이르기까지 물질이 있는 곳이라면 어디에나 있는 물리적인 현상이다. 이러한 자기장을 중심으로 하고, 그것의 생성, 측정, 측정한 자료의 처리, 결과의 해석 등을 아울러 자기학이라 한다.

자기장은 크기(스칼라 량)와 방향을 동시에 가지는 벡터 량이며, 벡터의 각 방향 성분의 각 방향에 대한 변화율을 계산하면 텐서의 형태를 띤다. 그래서 한 점에서 자기장을 스칼라의 형태로 즉, 스칼라 자력계로 측정하면 측정한 물리량은 자기장의 크기 한 개 뿐이고, 벡터의 형태로 즉, 한 개의 벡터 자력계로 측정하면 측정한 물리량은 3방향의 성분과 3성분으로부터 계산할 수 있는 크기 한 개, 그래서 합이 4개이며, 텐서의 형태로 즉, 여러 개의 벡터 자력계로 측정하면 측정한 물리량은 바로 앞의 4개에 $\frac{\delta H_i}{\delta k}$ $(i \ \& \ k = x, y, z)$ 9개를 더하여 합이 13개이다. 어떤 공간의 물리적인 성질을 해석하기 위해서는 그 물리적인 성질과 관련된 더 많은 종류의 자료가 있을수록 더 좋으며, 이것은 자기장에 있어서도 마찬가지이고, 따라서 앞으로는 점점 더 텐서의 형태로 측정하게 될 것이다.

지구 자기장은 주로 지구라는 범위에 있는 자기장을 말하며, 이 범위에서의 자기장의 생성, 측정, 처리, 해석 등을 아울러 지구 자기학이라 한다.

여기에서는 지구 자기학의 범위 안에서, 우리가 많이 쓰고 있는 지구 자기장의 생성, 측정, 처리, 해석, 또 지구 표면의 암석이 생길 때에 생성되어 보존되어 온 “남은 자기”를 측정하여 지괴 또는 지판의 이동의 역사를 밝혀내는 것을 주 목표로 하는 고지자기학, 그리고 주로 지구 표면에서 지구 자기장의 공간적인 분포를 측정하여 지구 내부에 있을지도 모르는 자성 물질의 분포를 밝혀내는 것을 주 목표로 하는 자력 탐사 등 지구 과학에서의 3가지 응용 분야에 대해서 예를 들어 설명한다.