

엔트로피와 에너지

黃 琪 雄

(서울대 工大 助敎授)

物理学에 엔트로피란 개념이 있다. 이것은 어떤 系의 비정돈의 정도를 나타내는 것으로써, 비평형에 있는 系의 진행방향은 엔트로피가 증가하는 방향으로 간다는 것이 열역학의 제 2법칙이다. 이 개념은 근자에 도시공학, 사회학, 생물학 등의 분야에서 도입하여 여러 현상을 설명하고 있으며, 하나의 예로 많은 나라의 대도시가 안고있는 문제로써 인구집중현상이 있는데 여기에 수반되는 주거시설의 부족, 교통량의 증가와 체증, 공공시설의 부족, 공해 등과 같은 문제들은 도시의 발달이 비정돈 상태가 증가하는 방향으로 진행되기 때문에 야기되는 것들이라고 보면 당연한 귀결이라는 것이다.

여기서 우리나라의 전기에너지 공급에 크게 관여하고 있는 우리들로써 에너지를 엔트로피와 관련시켜 보는 것도 재미있으리라 생각된다. 인류의 에너지 원은 자연 연료를 거쳐, 원자력의 이용에 까지 이르렀고 이러한 연료로부터 열을 얻어서 이용하는 과정에서 이들 연료는 사용 가능한 상태에서 사용 불가능한 상태로 바뀌게 되고, 따라서 지구의 엔트로피가 증가해 왔다. 원자력 발전에 이용되는 핵에너지를 살펴보면 원래는 우라늄 원자에 일종의 위치 에너지로 존재하다가 원자가 분열하면서 나오는 빠르게 움직이는 분열 물질의 운동에너지로 바뀌게 되고 충돌을 통하여 주위의 원자들에게 에너지를 전달함으로써 뜨겁게 느껴지게 되는 것이며, 이 과정에서 처음에 정돈된 위치에너지에서 비정돈 상태의 열에너지로 변환이 된 것을 볼 수 있다.

매일 매일 지구의 엔트로피는 극대점을 향해 치닫고 있고, 이것이 극대점에 이르는 때가 인류 최후의 순간 즉 지구상의 모든 곳에서 불이 꺼지는 암흑의 순간이 될 것이다. 그러나 다행스럽게도 엔트로피가 증가하지 않고도 이용할 수 있는 에너지가 있으니 그게 바로 태양 에너지이며, 여기에는 자연 태양 에너지와 인조 태양 에너지인 핵융합 에너지의 두가지가 있다. 인류의 궁극적인 에너지원으로써 기대되는 핵융합 에너지는 2~3년 이내로 Scientific Feasibility 를 보여주는 실험이 미국의 TFTR과 유럽의 JET와 같은 tokamak 에서 시도될 것이다.

지구의 엔트로피가 극대가 되기 전에 꺼지지 않는 인조 태양을 지구상에 만들려는 인간의 도전이 성공할 때 제 2의 Prometheus 가 태어날 것이다.