

과학과 시 - 그 4. 우주

자연과학대학 지구환경과학부 이 상 만

1. 머리말

광활한 우주, 현재까지 관측 가능한 우주의 범위는 한정되어 있다. 우주에는 미리내만 해도 1,000억 개가 있고 각 미리내 마다 1,000억 개의 별들이 모여 있다는 광대한 우주의 크기는 137억 광년이라고 추측하고 있지만 현재도 팽창하고 있어 그 한계를 예측하기 어렵다.

인류의 발생 이래 생활 체험을 통해 물질의 성질과 온도의 규칙성을 발견하여 지구의 형태를 파악하게 되었고, 천체물리학자의 놀라운 상상력으로 초신성의 폭발로 인해 태양계가 탄생하였다고 한다. 현재까지 알려진 바에 의하면 우주의 기원도 137억 년을 헤아리고 있으며 태초의 지구에는 아무 것도 없었던 것으로 알려져 있다.

물질세계가 지속적으로 연구될 수 있었던 것은 뉴턴 역학의 이론을 넘어선, 시간과 공간의 물리학적 상대론과 아주 작은 물질의 움직임을 밝히는 양자론의 연구가 크게 기여하였다. 그러나 우주개벽 시의 모든 물질, 시공의 운동방향과 속도 등을 밝혀 낸다고 해도 결코 미래를 분명하게 예측하기에는 요원한 일이다.

2. 빅뱅(Big Bang)

빅뱅은 1920년 A. 프리드만과 A. G. 르메트르가 제안한 이론을 1940년 대 G. 가모가 현재의 대폭발론으로 체계화 하였다. 우주가 점과 같은 상태에서 137억 년 전에 대폭발이 일어나 팽창하여 현재의 우주가 태어났다고 한다. 현재도 우주는 계속 팽창을 거듭하고 있으며 먼 곳의 은하일 수록 빠르게 멀어지고 있다는 사실이 입증되고 있다.

2001년 발사된 우주배경복사탐사진을 분석한 자료에 따르면 약 137억 년 전 우주는 하나의 점과 같은 상태였음이 밝혀졌고 이것으로부터 대폭발로 이어졌다는 것을 뒷받침하고 있다. 대폭발로 생긴 원시 우주는 폭발한 후 짧은 시간 동안 급격히 팽창하면서 온도와 밀도가 빠르게 떨어졌다고 추측하고 있다. 이 폭발론은 현재의 대 우주 폭발설로 받아들여지게 되었다.

그 후 약 100년 동안 우주에서 각종 소립자들이 생겨났고 우주의 온도가 3000K에 이르러 양성자와 전자가 결합하여 수소원자가 만들어졌다고 한다. 1981년 A. 구스가 제안한 인플레이션 우주론에 따르면 폭발 전 우주는 에너지만으로 가득 차 있었고 거품 같은 형태의 에너지가 대폭발을 일으켰다고 추리하고 있다. 이 이론은 현재의 우주의 불균질 한 모습을 뒷받침해 준다.

미국 시인 월트 휘트만(Walt Whitman)은 우주 대 폭발로 수많은 별들이 태어났고 그 이후의 별들의 생성 소멸과정을 관망하여 “매 입방 인치의 공간 자체가 기적이다”라고 간파하면서 우리 코 앞의 손톱만큼의 공간 속에는 순간적으로 입자와 반입자들이 들끓고 있다고 지적한 바 있다.

1) 태초의 우주

오직 칠흑만이 꿈틀거리는 공간
빅뱅이란 대폭발로 산산 흩어진
한 점의 흑점

크고 적은 천체의 파편들 무수히 태어나
큰 것은 작은 것들 열싸 껴안아 별이 돼
서로 끌어 모아 미리내를 이루고
외톨이 별 멀거나 가까우나 서로
끌어당겨 한 울에 모여 사는
혼돈에서 순환으로 만유인력의 낙원 이루었다

인간 세상은 막고 또 막은 울타리 칸막
단처 있는 공간 속 숨을 죽이고 사는
우리도 태초의 한 점 씨앗으로 되돌아가
대폭발로 다시 태어나 별들처럼 살고 지이다.

2) 한 줌 티끌 속 소우주

이것은 종교도 아니요
철학도 아니다

일미 진중 일체계
(一微塵中一切界)는

바로 네 코 앞 한 줌 티끌 속
천 개의 파동 치는 빛 알이
우주 폭죽의 빅뱅 잔해가
못 별의 소멸 파편이
입자와 반입자가 뒤끓고 있다
우리가 다만
알고 있지 못하고 있을 뿐이다
네 코 앞, 한 줌 티끌 소우주.

3. 달의 기원

달의 기원을 논하는 가설에는 여러 가지가 있다. 대충돌설, 분리설, 동시탄생설, 포획설 등이다. 이중에서도 대충돌설이 가장 유력한 생성설로 인정받고 있다. 대충돌설은 약 46억 년 전 현재 지구의 대부분의 질량을 갖고 있는 초기 지구가 다른 행성과 충돌을 일으켜 그로 인해 생긴 파편과 지구 물질의 일부가 지구 주변 우주공간에 튕겨 나와, 그것들이 함께 뭉쳐 달을 형성하게 되었다는 설이 최근 하버드대학 기상실 연구팀에 의해 발표되었다. 원시 지구는 화성 정도 크기의 행성과 충돌해 무거운 물질은 지구 중심부에 모였고 가벼운 물질은 지구의 표피를 이루었다고 한다. 충돌한 이후에도 지구는 빠른 속도로 회전해 지구 맨틀에 있었던 물질이 튕겨 나왔다. 이것이 다시 합쳐져 달이 되었다고 주장하고 있다.

종전의 충돌설에서는 설명하지 못했던 달의 성분까지 해결해 주었다. 산소 동위원소 비율도 비슷해 지구와 달이 동시에 태어났다고 설명하고 있다, 따라서 달 성분이 지구 맨틀성분과 유사하다는 것도 설명이 가능하다. 필자가 아폴로 11호와 12호의 월석을 분석한 바에 의해도 달의 광물성분으로 보아 제주도의 현무암과 조금도 다를 바 없었다. 다만 유성의 충돌에 의해 구성광물이 용해되어 생겨 난 무수의 작은 유리알 같은 구과(球顆, spherule)들을 관찰할 수 있었다.

혹자는 하버드연구팀에 의한 결론에 이론을 제기하면서 지구와 달의 산소 동위원소 비율이 같다는 것은 지구와 달이 한 번 정도는 하나였다고 볼 수 있지만 단순히 충돌행성의 잔해가 모여 달을 이루었다는 가설은 이해할 수 없다는 이론에 나도 동참하며, 달이 지구에서 한

때 분리되었을 가능성도 배제 할 수 없다고 사료한다.

1) 달의 염원

우주 태동의 시원
티끌별들 서로 얼싸 안고
태양계로 등지를 틀었지

화성 같은 큰 별
강샘이 난 지구
서로 끌어 당기며
열을 뿜어 당도하자
역겨움에 훌쩍 뛰쳐나와 버린
나는 불운의 가출아

엄마 품 그리도 그리워
먼 눈빛으로 서성이다
밤마다 불빛 밝혀 지새우곤 하지만
빈손으로 돌아서야 하는
닿지 못할 머나 먼 우주공간

은하 작교 건너 줄
만유인력 언제 찾아 오려나.