

## 방사선은 우주만물의 근원

송 명 재

한전 전력연구원 방사선안전연구팀장

성

경의 창세기 편에 “태초에 하나님이 천지를 창조하시니라. 하나님이 가라사대 빛이 있이라 하시매 빛이 있었고, 그 빛이 하나님이 보시기에 좋았더라”라는 귀절이 있다.

하나님이 보시기에 매우 좋은 빛이란 과연 무엇인가?

어떤 물리학자들은 빛이란 원자 속의 전자가 만들어 내는 전자파를 일컫는다고 말하고 있다.

그리고 그 전자파는 파장의 길이에 따라서 빨강색·주황색·파랑색 등 가지 각색의 색깔을 띤다고 한다.

또한 그 전자파의 파장이 매우 짧아지면 사람의 눈에 보이지 않는 마이크로파가 되며, 더 짧아지면 감마선이 된다고 한다.

하나님이 말씀하신 아름다운 빛 속에 과연 마이크로파와 감마선이 포함되어 있었는지는 알 수 없지만, 하나님께서는 꼭 필요한 것만 만드셨다고 할 때 마이크로파나 감마선도 우리 인간에게 꼭 필요한 것이 아닐까 생각한다.

스티븐 와인버그라는 물리학 교수가 쓴 책 가운데 「최초의 3분간」이라는 책이 있다.

우주의 대폭발(빅뱅)이 있는 직후 최초의 3분 안에 어떤 일들이 일어났을까를 설명해 주는 책이다.

지금으로부터 약 150억년 전 우주는 온도와 밀도가 대단히 높은 티끌만한 크기였다고 한다.

이 티끌이 뜨겁고 요란한 폭발을 일으키면서 팽창을 시작한다.

폭발 직후 최초의 10억분의 1초 동안은, 쿼크나 렙톤 등 모든 소립자들이 구분이 되지 않고 서로 같은 역할을 하는 소위 ‘대칭’시대라고 한다.

그후 온도가 점점 떨어져 다음 1천만분의 1초 동안은 쿼크와 글루온으로 된 플라즈마 상태가 도래한다.

그리고 1백만분의 1초가 되면 양자와 중성자가 생겨난다.

이 양자와 중성자는 서로 부딪치면서 중수소 핵을 만들려고 하지만 온도가 너무 뜨거워 서로 합치 못하고 떨어져서 돌아다니게 된다.

사실 제각기 떠돌아다니는 양성자와 중성자는 오늘날의 물리 현상으로 표현하자면 양자선과 중성자선이 된다.

따라서 이때의 우주는 방사선으로 가득찬 우주라고도 할 수 있다.

그리고 이로부터 매우 긴 3분이라는 세월(?)이 흐르면, 우주의 온도는 훨씬 차가워져서 양자와 중성자가 서로 합해져도 떨어지지 않고, 또 양자와 중성자가 합해진 입자들끼리도 서로 결합을 할 수 있게 된다.

그리하여 처음에는 두 개의 양자와 두 개의 중성자가 합해서 이루어진 헬륨 원자핵이 탄생한다.

우주는 방사성 물질로부터 출발하였고 또 방사선 속에서 생명체가 등장해서 끊임없는 진화를 통해 오늘날의 모습을 갖추었다고 생각해 볼 때에, 사람은 방사선과 뿔레야 뿔 수 없는 밀접한 관계를 가지고 있다고 볼 수 있다.

따라서 우리는 방사선을 경원시 하기 보다는 더욱 더 잘 파악해서 방사선과 친숙해지도록 하는 것이 순리이지 않나 생각해 본다.

우주 탄생 3분 후에 생겨났고 지금도 존재하는 헬륨 원자핵은 사실은 알파선이라고 부르는 방사선이다.

양자와 중성자는 우주 탄생 3분 후에는 더욱 더 적극적으로 결합을 하기 시작하여 시간이 흐름에 따라 최고 약 2,000종의 원자핵이 탄생한다.

그리고 그 대부분은 방사선을 방출하는 방사성 핵종이라고 한다.

이들 방사성 핵종들은 거의가 다 반감기가 무척 짧아 수분 내지 수 시간 후면 우주에서 없어져 버리고 만다.

그리고 우주 탄생 1년 정도 후까지 살아 남은 원자핵들만이 지금까지 존재하며, 약 20 내지 30 가지의 긴 반감기를 가진 방사성 핵종들이 여기에 포함된다.

이러한 방사성 핵종들로부터 나오는 방사선이 오늘날 자연 방사선의 주를 이루고 있다.

지금까지 남아서 자연 방사선을 방출하는 방사성 핵종의 예를 들면, 천연 우라늄의 대부분을 차지하고 있는 우라늄-238은 약 45억년의 반감기를 가지고 있으며, 토륨 232는 140억년의 반감기를 가지고 알파 방사선을 방출한다.

그 외에도 사람의 몸 속에 많이 들어 있으며 베타 방사선을 내는 카리 40은 13억년의 반감기를 가지고 있고, 땅속에 많은 루비듐-87은 480억년의 반감기를 가지고 베타선을 낸다.

이처럼 오늘날까지 남아 있는 반감기가 매우 긴 방사성 핵종들은 방사선을 매우 천천히 내면서 서서히 줄어들기 때문에 방사능이 너무 약해 검출하기 대단히 어렵다.

지구상에 생물이 나타나기 시작한 것은 지금으로부터 약 32억년 전이다.

이때쯤 해서는 벌써 자연에 남아있는 방사성 핵종에 의한 방사선 수준이 현재의 그것과 별 차이가 없게 되었다.

따라서 인간을 포함한 여러 생명체들의 진화 과정은 비록 자연 방사선 수준이 지금보다 약간 높았다고 할지라도 지금과 그리 큰 차이가 없는 환경 아래에서 이루어졌다.

현재 지구상에 있는 자연 방사성 핵종의 종류 및 그로 인한 방사능의 양은 비교적 정확히 측정되어 이미 잘 알려져 있으므로, 그들의 반감기를 감안해서 역으로 추적하면 과거의 자연 방사선을 상당히 정확하게 평가할 수 있다.

역추적 방법으로 계산한다면 지구상에서 공룡이 사라져 버린 6천5백만년 전의 자연 방사선이 얼마인가도 잘 알 수 있는데, 그 때의 자연 방사선이나 지금 우리가 살고 있는 현재의 자연 방사선이 거의 비슷하다는 계산 결과가 나왔다고 한다.

우주는 방사성 물질로부터 출발하였고 또 방사선 속에서 생명체가 등장해서 끊임없는 진화를 통해 오늘날의 모습을 갖추었다고 생각해 볼 때에, 사람은 방사선과 뿔레야 뿔 수 없는 밀접한 관계를 가지고 있다고 볼 수 있다.

따라서 우리는 방사선을 경원시 하기 보다는 더욱 더 잘 파악해서 방사선과 친숙해지도록 하는 것이 순리이지 않나 생각해 본다. ☞