

인간과 우주 그리고 전자

● 글_우성종 ·고등과학원 계산과학부 연구교수

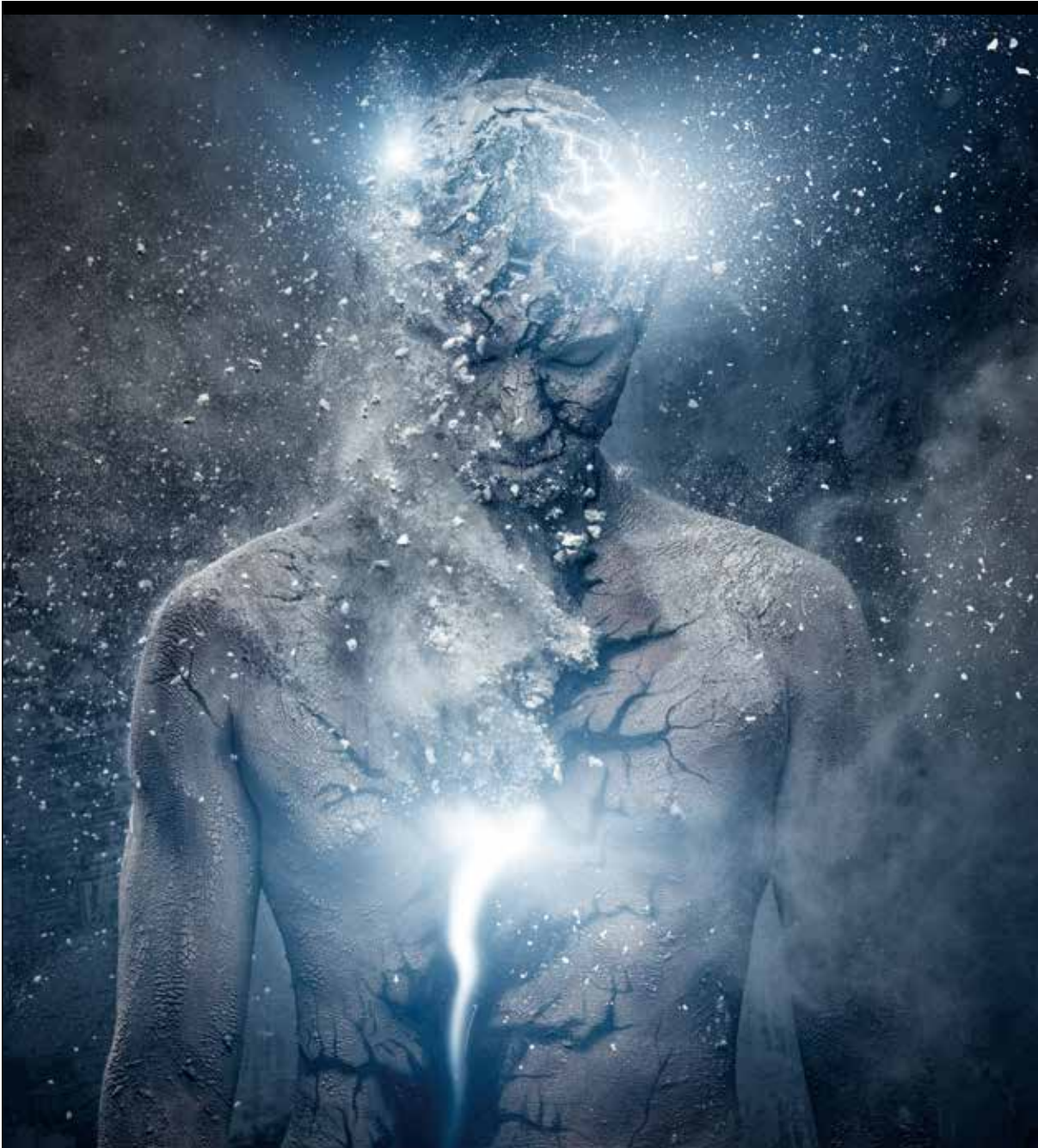
우 주 가 있 다 .

관측 가능한 - 관측 가능하다는 것을 강조하는 것은 인간이 알지 못하는 그 너머에는 도대체 얼마나 더 많은 것들이 있는지 알지조차 못한다는 뜻이다 - 우주는 천억 개의 은하로 구성되어 있다. 천억 개면 억이 천 개라는 소리다. 은하 하나만 해도 엄청난데 그게 억 개가 있는 걸 하나로 쳐서 천 개나 된다는 말이다. 각 은하는 대략 또 천억 개의 별로 이루어져 있다.

그 헤아릴 수조차 없는 많은 별 중 하나가 태양이다. 태양의 주위에는 수명을 다하고 폭발한 별들의 부스러기가 뭉쳐진 작은 덩어리들이 돌고 있는데 그중 조금 큰 덩어리로서 정체성을 그나마 가지고 있는 몇 놈들이 태양의 행성이라고 불리며 그중 태양에서 세 번째 위치에 자리 잡고 있는 태양의 백만 분의 일의 부피를 가지는 덩어리가 지구이다.

생성초기에 뜨거웠던 지구는 오랜 시간 동안 식으면서 안쪽은 이글이글 끓고 있는 뜨거운 불덩이지만 그 거죽은 식어서 딱딱하게 굳은 매우 얇은 층이 불덩이를 감싸고 있다. 뜨거운 팔죽을 상상해 보자. 후후 불면서 식히면 제일 윗부분은 살짝 이불 - 나는 어릴 때 이렇게 불렀다 - 이 생긴다. 다 식은 줄 알고 떠먹었다가는 입천장이 흘러덩 벗겨지기에 십상이다. 지구의 표면을 감싼 층도 마찬가지이다. 무엇인가 딱딱하고 날카로운 것이 지구를 찌른다면 그냥 쉽게 폭 꺼지고는 안쪽의 불덩이가 흘러나올 수 있는 아주 얇으면서 파삭한 껍데기인 것이다. 다행히 지구가 그런 것에 부딪힐 경우가 잦지 않기 때문에 - 적어도 우주의 시간에 견주어 볼 때 상상하기조차도 힘들게 짧은 인류의 시간의 범위 내에서는 - 우리는 그것이 너무나 부서지기 쉬운 파삭한 껍데기라는 것을 잊어버리고 살 수 있다. 하지만 여전히 인간이 그런 매우 불안정하고도 알팍한 껍데기 위에 겨우 붙어살고 있다는 사실은 변하지 않는다. 참고로 지각의 두께는 지구 전체 반지름의 삼천분의 일밖에 되지 않는다.

우리의 발밑이 불덩이라면 우리의 머리 위는 어떠한가? 인간의 기준으로 우리가 숨 쉬는 공기층은 무한히 두꺼워 보이기는 하지만 실상은 지구의 밖에서 쳐다보자면 인간이 생존할 수 있는



지표면으로부터 산소가 존재하는 공간은 매우 얇고 좁디좁은 거의 2차원에 한정된 공간에 지나지 않는다. 그 두께는 지각의 두께와 어림잡아 비슷하다. 설상가상으로 인간은 아무리 용을 써도 지표면에서 채 2m도 벗어나지 못하며 아무리 빨리 움직이려 해도 1초에 겨우 10m 남짓 이동할 수 있을 뿐이다. 2m라는 길이는 지구의 크기에 비추어 볼 때 지구에 “딱 붙어서” 사는 존재라고 해도 전혀 과장이랄 수 없을 만큼 극도로 작은 길이이다.

뜨거운 불덩이 위에 식어 붙어 있는 매우 부서지기 쉬운 얇디얇은 껍데기 위의 아주 살짝 덮여 있는 얇은 공기층 안에서 한정된 2차원만을 스멀스멀 기어 다니는 그러면서도 그 대단한 생존력으로 지구를 새카맣게 덮어버린 존재. 그 지독히도 한정된 생존 공간조차 현재의 욕구에 빠져 점차 인간이 살 수 없는 곳으로 만들고 있으면서도 스스로 깨닫지도 못하는 존재. 그것이 인간이다. 언젠가 아슬아슬하게 앉아 있는 지구의 “이불”이 팍삭 소리를 내며 부서져 버리는 순간 흔적도 없이 사라져버릴 수 있다는 걸 깨닫고 스스로 교만함을 버리고 좀 더 겸손해져야 하지 않을까. 그렇지 않다면 소크라테스가 땅속에서 이렇게 소리칠 것이다. 너 자신을 알라.

자 이제 또 하나의 시각을 보자.

인간은 심장 박동의 주기인 1초를 인식하는 기본 단위로 하여 100년 정도를 산다. 인간이 알고 있는 범위의 우주의 나이는 어림잡아 100억 년 정도이다. 즉 인간의 1초를 기준으로 우주의 수명은 대략 10^{17} 정도가 된다. 자연을 관찰하면 보통 크기가 작은 것은 시간 규모도 작고 크기가 큰 것은 시간 규모도 크다. 가장 작은 원자인 수소 원자 속의 전자가 수소 원자를 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간이 대략 10^6 분의 1초이다. 따라서 인간의 수명은 수소 원자의 심장 박동(전자가 수소를 한 바퀴 도는 것)을 기준으로 대략 10^{23} 정도가 된다. 수소원자가 바라보는 인간의 시간 규모는 인간이 바라보는 우주의 나이보다도 길다.

그렇다면 수소 원자도 인간과 같이 생각한다면 자신의 미천함을 느껴야 할까? 하지만 여기서 인간이 알고 있는 매우 중요한 사실이 있다. 인간을 포함한 지구 위의 모든 물질, 심지어는 우리가 보는 저 광활한 우주조차 전자가 존재하지 않고는 근본적인 존재 자체가 불가능하다는 점이다. 전자들과 원자핵 사이의 그 작고도 작은 상호작용들, 개개의 전자들끼리 주고받는 그 미천한 힘들이 물질을, 인간을 그리고 눈에 보이는 우주의 삼라만상을 무너지지 않도록 떠받치는 근본이라는 것을 우리는 과학을 통해 배웠다.

원자는 그리고 전자는 아마도 자신의 그 중요성을 알지 못할 것으로 생각한다. 우리도 이 광대한 우주에서 그리고 또 인간의 인식 너머에 있어 알지 못할지도 모르는 그 거대함에서 우리가 차지하는 중요성을 알지 못할 수도 있다. 따라서 인간이 너무 작다고 우리가 ‘상호작용’을 펼치는 공간이 너무 작다고 스스로 너무 쪼그라들 필요는 없을 것 같다. 광활한 미지에 대한 겸손함을 바탕으로 알지 못하는 것을 알고자 하는 호기심이 인간이 가지고 있는 가장 강한 상호작용이 아닐까? 그렇게 우리는 저 거대한 우주와 통하며 우주의 한 부분을 매우 중요하게 그리고 무의미하지 않게 떠받고 있을 것이라고 상상의 나래를 ‘내’ 마음대로 펼쳐 본다. 전자가 그러하듯이.