

무한과 그것을 넘어서: 우리의 한계를 초월하기

| 나심 하라메인 | 안성윤 '지금여기' 번역위원 옮김 |

물질과 의식의 근본 소(素)를 살아있는 정보로 가득 찬 어떤 '공간'으로 보는 저자는 물질이란, 공간과 공간을 경계짓는 경계선이며, 그러한 경계들의 통합인 스케일이 서로에게 피드백하는 어떤 구조이기도 하다고 말합니다. 특히 깊은 명상 상태와 스포츠에서의 무심 상태가 물질세계와 인간 내면의 의식세계가 합일된 상태에서 나오는 감각임을 치밀하게 설명해내고 있습니다(편집자 주).



무한하게 크기도 하고 무한하게 작기도 한 우주는 홀로그래픽 프랙탈 스칼라 배열(holographic fractal scalar arrangement)에 의해 구성되었으며 소립자 레벨에서도 블랙홀로 구성될 수 있다.

실재(reality)의 본성에 대한 탐구

실재의 구조에 대해서 궁금한 적이 있었는가? 그것은 어디서 왔고 어떻게 왔으며 어떻게 우리가 지금 보는 것처럼 자기 조직화했을까? 이것은 대부분의 사람들이 삶 속에서 언젠가 스스로에게 물어보았던 근본적 질문들이다. 그들은 이 질문을 다양하게 생각해 보았을 것이고 위의 질문과 똑같지는 않지만 대부분 존재의 근원, 시작과 끝 아니면 영원히 계속되는 역동성에 대해 궁금함을 느꼈을 것이다.

어릴 적부터 이 질문은 나에게 가장 가치 있는 탐구로 느껴졌고, 어떤 면에서 보면 내가 경험한 다양한 스포츠의 모험들이 내가 포함되어 있는 실재와 그것의 상호작용 그리고 내가 그것을 변형시키는 능력 또는 극한으로 몰고 가 그것을 탐구하는 수단이 되었다. 나는 그것을 극한까지 밀어붙였다. 스키, 등반, 다이빙 등, 무엇이든 나의 목적은 자신의 의지와 신체적 한계들을 뛰어넘어 얼마나 실재 구조의 극에까지 도달할 수 있는가였다. 이것은 물질에 대한 마음의 힘을 테스트하는 것이었고, 모든 경우 실재구조에 공명장이 형성된다고 느꼈다. 그것은 말하자면 운동선수들이 ‘존(zone:자기를 잊고 최고로 몰입해 능력을 발휘하는 상태)’이라 부르는 것이었는데 거기서 나는 이 극한 상황에서 마주하는 다양한 역동과 조화를 이루는 하나의 ‘흐름’을 느꼈다.

중력 같은 힘이었는지, 아니면 몸에 피드백 정보를 보내는 물질세계의 감각들이었는지도 모른다. 얼음판을 가르는 날카로운 스키 날 같은

정보에 반응하는 나의 몸이나 천 피트 압박을 오르면서 날카로운 벽에 자연스레 순응되는 손가락 끝의 감각 등, 자연과 고도로 커뮤니케이션 하는 이 순간들은 분명 서로 간에 어떤 근본적인 관계가 있다고 가르쳐 주었다.

나는 결국 이것을 하나의 시공간 구조 속 피드백으로 묘사하게 되었다. 거기에서 나는 물질계의 자기조직화 특성과 마찬가지로, 자연의 톱나바퀴 안에서 완벽히 통합된 느낌을 경험하였다. 그 자기조직화 특성은 모든 자연환경 안에서 명백히 관찰되는 것으로, 고도로 조직화되고 복잡한 시스템이 발견되며, 거기에는 또 그 이상이 있다는 점이다.

인간 경험의 좀 더 신비로운 측면을 탐구하고자 하는 나의 초기 관심은 명상이라는 내면세계의 탐구로 이끌었는데, 그것은 의식적 사건과 심오하고 근원적인 자기 발견, 실재를 경험하고 있는 관찰자에 대한 탐구들에 관한 것이다. 그러므로 그것은 외부세계(즉 물질세계)에 영향력을 미치는 나의 영향력에 대한 외적인 탐구와, 관찰의 근원을 확인하기 위한 내면세계의 탐구가 모두 포함되었다. 놀랍게도 이 둘은 그들 자신에게 되먹임 되고 있는 것 같았다. 예를 들면 스포츠 경기에서 최고의 경험을 하는 동안인 “존(zone)”의 상태에 있는 동안, 오감(五感)이라는 단순한 수용 차원을 넘어 더 심오한 깊이로 자연이 내게 말을 하고 있는 듯했다. 즉 나의 물리적 특성과 내 주변세계의 물리적 특성이 합일 상태에 있는 듯했던 것이다. 비슷하게도 깊은 명상 상태와 황홀상태 속에서는 주변의 물질세계와 나의 내면세계 사이에 심오한 합일감각이 일어나는 듯했다. 이때 떠오른 질문은 이런 것이다; 관찰자인 나와 물질세계 사이에 일어나는 이 분명한 되먹임(피드백)의 메커니즘은 무엇일까? 이 둘의 통일을 이루기 위해 모든 것들을 연결

*이 순간들은 종종 내 자신이 어디 있는지도 잊어버리게 하는
트랜스 같은 상태를 불러왔다.*

시켜주는 매개체가 있는 것일까?

이 질문에 대한 적절한 답을 얻기 위해 나는 한편으로는 이 세상의 물리적 현상에 대한 면밀한 공부를 해야 했고, 다른 한편으로는 관찰자와 물질세계 사이의 관계를 더 깊이 이해할 수 있도록 다양한 사회의 관행과 의식을 공부해야 했다. 내 생각에는, 양쪽을 같이 공부 하는 일이 응용물리학에서부터 우주론, 양자역학, 고고학, 심리학, 그리고 영성 분야들을 포함하고 있어서 불가능해 보였으나, 둘 다 너무나 중요했다. 따라서 내키지 않았음에도 불구하고 이 질문에 답하기 위한 공부에 나의 모든 시간과 에너지를 바치기 위해 마침내 프로 스포츠 경력을 접기로 했다.

이것은 나를 길고도 고립된 삶으로 이끌었다. 그때 나는 생존에 필요한 최소한의 것만 가지고 벤을 타고 다니며 살았는데 매일 모든 순간을 이 다양한 분야들을 공부하는 데 쏟기 위해 단순한 삶을 살았다. 지금까지도 나는 그 시절을 인생에서 가장 훌륭하고 생산적이며 신비스러웠던 시기라고 생각한다. 나는 전화, 약속, 바깥세상으로부터 완전히 자유로웠다. 내가 원하는 대로 생각하고 공부하고 또 이동하고 싶을 때는 키를 꽂고 악셀을 밟고 즉시 이동하면 되었다. 주차하는 곳이 바로 집이었고, 운이 좋게도 지구에서 가장 아름답고 훌륭한 환경들 속에서 지냈다. 캐나다의 브리티시컬럼비아, 알버타의 고산목 지에서 미국 남서부의 고지대 사막까지 다니며 그것의 물질구조 및 나의 관찰과 그 물질구조 사이의 관계에 대해 깊은 명상을 하면서 수개월 동안 자연과 깊이 교감했다.

보통 15~18시간의 공부와 균형을 맞추기 위해 육체적인 활동도 하였다. 그때는 대부분의 활동이 암벽등반이었으며, 아침에 약간의 명상 후, 일출과 동시에 시작하거나 해질녘에 잠깐 벤에서 나와 신선한 공기를 마시며 혈액순환을 위해 운동하였다. 암벽등반은 대부분 홀로 하였고 따라서 상대방과 상대방의 안전에 대한 걱정에서부터도 자유로웠다.

작은 실수에도 추락하여 부상당할 수 있는 극한의 상황들 속에서도 나는 “Zone”에 들어갈 수 있었으며 완벽한 편안함, 완전한 믿음, 자연과의 하모니를 느꼈고 이것은 아주 중독적이었다. 나는 자연과 사랑에 빠졌고 자연도 나와 사랑에 빠진 것처럼 느껴졌다.

나는 수천 피트 위에서 내 뺨이 가파른 암벽에 붙어있고 뜨는 태양에 반짝거리는 작은 결정체들을 보며 그것들을 이루고 있는 분자, 원자, 소립자들에 대해 생각하고 있었다. 그것들은 어디에서 시작하였으며 어디에서 끝나는 것일까? 결국, 내가 오르고 있던 바위라는 결정체는 더 큰 결정체, 즉 지구의 한 부분이며, 지구는 태양계의 한 부분이고, 태양계는 은하의 한 부분이고, 은하는 은하단의 한 부분이고 또 은하단은 초은하단의 한 부분일 것이다. 뿐만 아니라, 모든 결정체는 수백만 개의 분자들로 만들어졌고, 각각의 분자들은 원자들로 만들어지고, 이 원자들은 소립자들로 이루어졌다.우주는 무한히 큰 스케일(규모)로, 아니면 무한히 작은 스케일로 어딘가에서 끝나는 것일까? 그렇게 생각하는 것이 맞을까?.....

이 순간들은 종종 나 자신이 어디에 있는지도 잊어버리게 할 만큼의 트랜스 상태를 불러왔고, 이상한 나라의 앨리스처럼 토끼 굴로 빠져 들어가 암벽의 분자 구조에까지 미치고, 은하나 우주 구조로 확장해가며 스케일의 문제를 생각하고 명상했다.

내가 해오던 물리 공부와 내적 경험의 탐구에서 다양한 발견을 함으로써 나는, 물질세계와 그것을 경험하는 관찰자를 만들어내는 동역학과 메커니즘을 완전히 파악하고자 한다면 그것은 스케일의 무한한 관계성에서 발견될 것임을 깨달았다.

버블 우주 개념은 만물이 빅뱅으로부터 시작했다는 것인데 거기에는 무엇이 우주를 만들어냈는지 또는 최 에 물질이 어떻게 생겨나 빅뱅을 이루었는지에 대한 명확한 이해가 빠져있다. 나는 그러한 개념을 넘어서는, 스케일의 무한분할로 보이는 것을 내 안에서 발견했다.

내가 아마 7살이었을 때, 우주가 풍선처럼 부풀어 오르고 있다는 설명을 들었던 것으로 기억한다. 그때 처음으로 든 생각은 ‘그렇다면 어디 속에서 부풀어 오르지는?’였다. 만약 우주가 팽창하고 있다면, 그것은 우리가 있는 우주보다 더 큰 다른 우주 속에서 팽창하고 있을 것이다. 그리고 그 큰 우주는 또 다른 더 큰 우주에서 팽창할 것이다. 이 수수께끼에 쉬운 답은 없었다. 이해되었던 오직 한 가지는 우주는 무한히 크고 또 무한히 작으며, 우리는 분할의 연속체 속에 살고 있으며, 우리 세계는 우리가 특정한 스케일에서 우주를 관찰하고 있다는 사실에 의해 정의되고 있다는 점이다.

예를 들어, 당신이 원자나 소립자의 크기에서 세상을 경험하게 된다면, 그 경험은 당신이 인간으로서 경험하는 세상과는 크게 다를 것이다. 그리고 내가 만약 당신을 원자에서 인간의 크기까지 자라게 한다면 당신은 우주를 바꾸었거나 차원이 달라졌다고 생각할 것이다 (문자 그대로 차원이 바뀌었기 때문에 그것이 부분적으로는 맞을 수도 있다).

이 생각들은 몇 년 동안 다양한 형식으로 내게 떠올랐으나, 그것을 어떻게 물리학에서 올바르게 표현할 수 있을까? 그런 원리를 손쉽게 나타낸 물리학 책이 세상에 이미 나와 있을까? 더욱이 이 개념들이 수 천 년간 발전된 철학, 신비주의, 종교적 믿음과 일맥상통할까?

첫 번째 단서는 내가 십대일 때 나타났다. 그것은 물리학의 특이점(Singular Point)과 무한대(아인슈타인의 장 방정식)를 향하는 연속체를 예측하는 데 사용되는 거시세계를 위한 수학모델과, 잘 정의되고 유한한 행동을 하는 결합상태의 선형 함수를 예측할 때 사용하는 원자와 소립자의 양자세계에 사용되는 모델 사이의 차이가, 대략 100년 동안 존재했었다는 것을 처음으로 깨달은 때였다. 큰 것은 작은 것들로 만들어진다고 한다면, 왜 우주는 완전히 다른 두 개의 물리학을 필요로 하는 것일까?

우주는 어떻게 유한한 동시에 무한할 수 있을까? 실제로 매일 매일의 경험은 분명히 유한한 영역이 존재함을 가리키는 것처럼 보인다. 어쨌든 당신 몸의 차원들은 특정 스케일(규모)에 의해 정의된다. 당신이 앉아 있는 의자나 출근할 때 버스에서 이 기사를 읽으면서 잡는 봉에도 똑같은 스케일이 적용된다. 그러나 무한한 우주는 정의할 수 없다고, 이 모든 스케일을 정의할 분명한 경계가 없는 것일까? 이 모든 것이 몇 년간 내 생각의 주제가 되었고 흥미롭게도 정답은 예상치 못한 곳에서 왔다.

자연의 조직 원리

고대문명 연구를 하면서 발견한 것은, 계속 반복되는 주제가 나타나는 것처럼 보인다는 것이었다. 그 주제는 요점만 말해서, 만물에 스며

들어있고 편재하며 전지(全知)한 어떤 근본적 매질과, 자연의 조직원리, 그리고 기하학에 연관되어 있는 듯했다. 나는 비슷한 개념들이 물리학의 역사와 현대의 첨단 물리학에 존재하는지 찾아보았으며 정말로 닮은 점을 찾았다.

수학의 프랙탈 이론은 많은 고대의 개념이나 상징들과 닮았으며, 무한과 경계조건(boundary condition) 사이의 완벽한 관계를 제공했다.

예를 들어, 기하학 측면에는 시공간 구조에 대한 아인슈타인의 기하학 연구가 있었다. 당신이 관찰할 수 있는 규모(scale)인 유한 경계 내에 무한경계가 구현될 수 있는 것처럼 마찬가지로 수학에서는 프랙탈 이론이 고대의 개념들, 상징들과 닮았으며, 무한과 경계조건 사이의 완벽한 관계를 제공했다. 만물에 스며들어 편재하는 에너지에 관하여는 전 우주에 퍼져있고 극도로 에 제택한 양자진공의 세계가 그것과 딱 들어맞는다고 여겨졌다.

아마도 내 손이 꼭 쥐고 있던 절벽 안의 내가 관찰하고 있던 분자와 원자들 사이의 공간, 우리의 행성과 태양 사이의 공간, 우리 은하 안의 공간과 은하 사이의 공간은 텅 비어있는 것이 아니라 꼭 차있는 것 같다. 이 공간은 우주 안의 모든 것들에 대한 정보로 충만해있고, 존재하는 모든 것들 사이를 이어주는 훌륭한 연결자(connector)일 것이다. 결국, 무한히 큰 것에서부터 무한히 작은 것에 이르기까지, 반지름이 극도로 작은 원자도 약 99.99999 퍼센트가 공간이기 때문이다. 그래서 어쩌면 물질세계가 공간을 정의하기보다 공간이 물질을 정의하는지도 모른다. 프랙탈적 분할을 만들어내는 되먹임 상호작용처럼, 만일 물질이란 것이 단지 공간 자체를 분리하는 경계선과 같은 것이라면 어쩌할까? 세계라는 공간이 그 자신을 경험하고 있고, 인간의식은 공간이 자신을 되돌아보며 물질을 경험하고 있는 극단적 연장선이라면? 아

인슈타인은 그렇게 생각하는 듯했다. 그의 말을 인용하자면 “물질적 대상들은 공간 안에 있지 않다. 그러나 그 대상들은 공간적으로 확장되어있다. 여기서 ‘빈 공간’이라는 개념은 그 의미를 잃어버린다.”

하지만 만약 공간이 모든 것들을 연결하고 우리가 자연에서 관찰하는 복잡성을 창조하고 자기조직하기 위해 모든 곳에서부터의 정보를 모으는 위대한 매질이라면, 공간은 아주 무한한 정보, 아니면 에너지로 밀집되어있을 것이다. 이것이 가능하다면 어디에 그러한 증거가 있을까? 나는 지금껏 쓰인 물리학과 지난 300년간의 현대 물리학 이론에서 시행된 실험들을 아주 깊게 파고들었고, 거기서 중대한 것을 알게 되었다.

진공의 에너지 밀도 (Energy Density of the Vacuum)

양자세계에서, 물리학자들은 원자와 같은 진동자의 에너지 밀집도를 계산하려고 했을 때, 난국에 부딪힌 것처럼 보였다. 모든 에너지가 사라졌을 것이라고 생각할 수 있는 시스템 절대 제로상태에 왔을 때조차도 약간의 진동들이 존재하는 것으로 나타난 것이다. 사실, 그들의 방정식에 따르면 진공 안에는 무한한 양의 잠재 에너지 요동이 있다는 것이 드러났다.

이것을 잘 이해하기 위해 물리학자들은 무한히 진동하는 진공에너지의 밀도가 어떤지 알기 위해 무한수(無限數)를 자르고 유한수(有限數)를 얻어야 했고, 그를 위해 기본상수를 사용하는 재규격화 원리(principle of Renormalisation)를 적용했다. 여기에 사용된 잘려진 값은, 위대한 물리학자이자 양자론의 창시자라고 여겨지는 막스 플랑크의 이름을 따서 플랑크 상수로 명명되었다. 이 값은 가능한 가장 작

*1입방 센티미터의 공간 안에 얼마나 많은 플랑크 부피의 진동들이
함께 존재할 수 있는지 계산되었고 그 결과 막대한 수치로 나타났다.*

은 진동이라 생각되며 대략 10^{-33} 센티미터이고, 10^{-5} 그램의 질량에너지
를 가지고 있다.

완성된 계산들에 의하면 얼마나 많은 플랑크 부피의 진동이 1입방
센티미터 안에서 공존할 수 있는지 나타났다. 플랑크 부피는 특정한
질량이 있었기 때문에 그 답은 1입방 센티미터 공간 안에 존재하는 질
량-에너지 밀도였다. 그런데 그 결과는 아주 막대했다! 진공 에너지
밀도 혹은 플랑크의 밀도라고도 불릴 수 있는 것이 대략 1입방 센티미
터 공간 당 10^{93} 그램이었으며 재빨리 “물리학이 만든 최악의 예측” 또
는 진공파국(vacuum catastrophe)이라고 불리게 되었다. 이 값이 얼
마나 밀도 높은지 말하자면, 대부분 우리의 태양보다도 큰 무수한 별
들을 담고 있는 무수한 은하들에서 관찰된 모든 것들을 1입방 센티미
터 정도의 공간에 집어넣는다고 치면, 그 밀도는 겨우 10^{55} 그램 정도
에 불과하다. 이것은 여전히 진공의 밀도보다 10^{38} 정도 밀도가 떨어지
는 것이다. 많은 과학자들이 이 값은 말도 안 된다고 생각했으며 전반
적으로 이것은 모호함 속으로 빠져 들어갔다. 오늘날조차도, 몇몇 잘
훈련받은 물리학자들은 이 값에 대해 잘 모르고 있다. 여러 해 동안 나
는 이것의 존재를 모르고 있거나 간단하게 그것을 무시해버린 특정 물
리학자들로부터 비판을 받아 왔다. 마치 여태껏 예측된 가장 큰 에너
지량이 완전히 무시된 것처럼 말이다. 하지만, 에너지의 진공 요동들
은 입자 물리학에 대한 이해에 아주 중요하다. 왜냐하면 그것은 현대
물리학의 일반적 이해에 필수적인, 원자 레벨의 가상입자 생성의 근원
이기 때문이다.

더 중요하게, 1948년에 네덜란드의 물리학자, 헨드릭 캐시미어(Hendrik Casimir)가 이 진공 에너지의 실험적 검증을 최종적으로 인정한 원자배열(configuration)을 계산하고 설명했다. 그는 만약 두 판(plates)이 충분히 서로 가깝게 놓여서, 진공진동의 더 긴 파장들이 판 사이에서 제거된다 해도 여전히 판 밖에서는 존재한다면, 밖에는 많은 압력이 있고 안에는 적은 압력이어서 결과적으로 두 판이 서로 밀어내 미세한 물리적 변화가 발생할 수 있다고 했다. 그런데 그 일이 일어나기 위해 필요한 판 사이의 거리를 계산했을 때 그것은 겨우 몇 마이크로론에 불과하다는 것이었다. 이것이 1948년에는 불가능한 실험이었고, 1990년대 초반이 되어서야 이 실험은 성공적으로 치러졌다. 결과는 공간 자체의 구조가 가진 에너지가 실제로 존재한다는 것을 보여줌으로써 캐시미어의 계산과 일치하는 것이었다.

그러므로 최소한 양자분석 상의 진공에는 에너지가 있다. 그것이 만물을 연결하는 그 에너지일까? 또 만물이 그로부터 나오고 만물이 그것으로 되돌아가는? 자, 만일 그렇다면 그것은 모든 스케일(규모)에 존재해야 할 것이다.

즉, 별들과 은하 사이에도 이 에너지가 있다는 증거가 있어야 할 것이다. 나는 그때까지 상당한 량의 우주론을 공부했고, 그 당시에는 우

주론적 차원에서 이 에너지의 증거는 존재하지 않았다.

그 당시, 나는 고도로 창조적인 모드 상태에 있었는데, 그동안 내가 써온 다양한 과학논문의 구성기초에 정성을 기울이고 있었다. 고대문명과 첨단물리학 연구에서 얻은 바

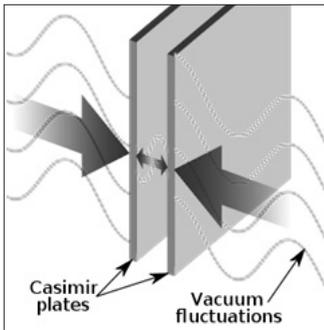


그림 1.

에 의하면, 이 진공 에너지는 완벽한 무작위일 수가 없었다. 그것은 구조를 가져야 하고, 모종의 기하학이 적용되며, 무엇보다도 양극화되어 있는 것 같았다. 즉, 회전(spin)이 포함되어 있다는 말이다. 그리고 결국 시공간을 표현하기 위한 아인슈타인의 장 방정식에 하나의 기본 힘을 추가하도록 한 것은 이러한 사고였다. 중력을 생성하는 휘어진 공간곡선에 추가하여, 은하로부터 별과 아원자 입자에 이르기까지 모든 조직화된 물질의 회전을 만들어내는, 물이 하수도로 빠져나갈 때 만드는 소용돌이 모양을 추가한 것이다. 그 소용돌이 모양의 비틀림 공간이란 공간 자체가 아인슈타인의 시공간 기하학에 포함되어야 할 회전 효과와 코리올리스 효과로 물들어있음을 의미한다. 그러나 이 회전력이 진정으로 존재한다면 우주론적 차원에서 이것을 탐지해낼 수 있어야 한다.

이 확증이 내 무릎에 떨어진 날을 나는 결코 잊지 못할 것이다. 그것은 1990년대 언젠가였을 것이다. 그때 나는 등반과 연구로 겨울을 주로 보내던 조수아 트리 국립공원에 있었다. 보통 나는 생활 수품이 떨어지기 전에 여러 주를 그곳에 들어가 머물렀다가 몇몇 물품을 사러 나와야 했다. 자금은 한정되어 있어서(1년에 약 3천불), 최소한의 음식물만을 샀지만 거의 매번 유명한 과학잡지들은 꼭 구입했다. 최신의 과학 발견물에 접하기 위해서였다.

어느 아름다운 날 아침 의례 행하던 등반을 마치고 차의 계단 끝에 앉아 천문학 잡지를 펼쳐들었다. 거기에는 천문학자들의 발견이 소개되었는데, 우주가 팽창하고 있을 뿐 아니라 그 속도가 가속되고 있다는 것이었다.

이 발견은 그 당시 많은 논쟁을 불러일으켰다. 그리고 대부분의 이론학자들은 이 이상현상을 다루는 최고의 접근법은 아인슈타인에 의

해 처음 사용된 상수를 복귀시키는 것이라는 점에 모두 동의하였다. 그는 이 임시적 요소를 추가하면서 ‘우주상수(宇宙常數)’라 불렀는데, 그의 초기 수학적 표현에 우주를 정적으로 만들기 위해(그 당시는 그렇게 믿어졌다) 사용한 것이었다. 아인슈타인이 방정식에 나타나는 우주의 팽창을 막기 위해 우주상수를 넣었는데, 나중에 천문학자인 에드윈 허블이 우주가 팽창한다는 것을 발견하였을 때 그 임시 요소는 제거되었다. 그런데 이제 천문학자들은 팽창하는 우주가 가속(α 하도록 만들기 위해 다시 우주상수를 복귀시켜야했던 것이다. 그렇게 임시 요소가 다시 돌아왔다. 이것은 결국 최근에 진공에너지와 연관되기 전까지 ‘암흑 에너지’라고 불리게 되었다. 그러나 내게는 그것이 쉽고도 분명한 도약이었다. 왜냐하면 나는 이미 진공 구조의 ‘극성을 띤 코리올리스 역동’이 우주적 팽창과 회전효과를 생성하리라 예견했기 때문이다.

블랙홀 우주

진공은 특정 밀도에서 극대와 극소에 이르기까지 나누어지는 것일까? 그리고 만일 진공 에너지가 필연적으로 무한한 밀도라면, 또 전 스케일이 모두 진공을 포함한다면, 앞에서 살펴보았듯이 원자 자체도 대부분이 진공을 포함하고 있으므로, 각각의 원자가 모두 필연적으로 블랙홀로 간주될 만큼의 거대한 질량에너지를 포함하게 된다. 우주는 우리 우주와 같은 거대우주에서부터 극미우주까지 모두가 블랙홀이어야 한다. 나는 이러한 개념으로 ‘블랙홀’을 사용한다.

그 당시 다양한 독서를 하는 동안, 우리 우주의 질량이라는 현재 수용되고 있는 개념을 보고, 나는 하나의 전체로서 우주가 블랙홀로 묘

그러므로 진공 에너지는 모든 스케일에 걸쳐 존재한다.
비록 공간 자체의 구조에
다양한 밀도 변화를 가지긴 하지만 말이다.

사되는 조건을 따른다는 것을 깨달았다. 나중에 엘리자베스 라우처 박사(Dr Elizabeth Rauscher)와 마이클 하이슨 박사(Dr Michael Hyson)의 도움으로 우리는 다양한 스케일 그래프를 개발했다. 그것은 프랙탈 블랙홀 우주라는 개념을 받쳐주는 자료였다.

놀랍게도 20여 년 동안 홀로 ‘우리는 블랙홀 우주에 살고 있다’는 개념을 가지고 연구해왔는데, 이 기사를 쓰는 중에, 인디애나 대학의 한 물리학자의 연구를 자세히 소개하는 과학기사를 접했다. 그것의 첫 문장은 이렇게 묻는다 : “우리 우주는, 훨씬 더 큰 우주의 내부에 있는 블랙홀의 한 부분인 워홀 안에 자리 잡고 있는 것일까?”

그러므로 진공 에너지는 모든 스케일에 존재한다. 비록 공간 자체의 구조에 있어서는 다양한 밀도의 변화를 보이지만 말이다. 그러나 원자나 원자핵도 하나의 블랙홀로 간주될 수 있을까? 2003년 내가 마침내 그런 예측을 위해 계산해내기 전까지는 그것을 알 수 없었다.

그 당시, 나는 하와이 빅 아일랜드에 살고 있었다. 내 일상은 해가 뜰 때 대양의 창조물들과 만나는 것으로 시작되었다. 그것은 대개 야생 돌고래였는데, 특히 회전 돌고래들(spinner dolphins)이었다. 대양을 타고 흐르는 감각, 내 몸 주변으로 소용돌이치며 회전하는 물의 유체역학적 흐름은 이 진공 구조 속을 매일매일 ‘수영’하고 있는 나 자신을 상기시켜주었다. 또한 나의 창조 물리학의 일부인 코리올리스 역동까지도.

진공의 질량에너지의 몇 퍼센트가 우리가 원자핵이라 부르는 그 에

제택한 활동에 쓰여지고 있다는 생각이 퍼뜩 떠올랐다. 나는 즉시 라우처 박사에게 전화를 걸어 양성자가 블랙홀 조건인 슈와르츠차일드 조건에 있기 위해서는 얼마만한 진공에너지가 필요한지의 계산에 대해 토론했다. 그 일을 하는 데는 극도로 작은 진공 에너지가 소요되었다. 그러나 주목할 것은 그 에너지가 강력(양성자를 핵 속에 묶어두는 힘)을 생성하는 데 필요한 에너지와 똑같다는 것이었다.

강력(强力:우주의 4가지 힘인 강력, 약력, 전자기력, 중력 중의 하나-편집자 주)은 항상 마음에 걸렸다. 왜냐하면 현대 물리학의 많은 부분에서, 암흑 에너지나 암흑 물질처럼, 그 힘도 단순히 공기 중에서 만들어져 취해졌다고 말하기 때문이다. 그것이 발견되었을 때 양성자는 고도로 하전 되었지만 원자 핵 속의 극도로 작은 반경 안에 갇혀있었고, 물리학자들은 이 입자들의 정전기장의 반발력을 이겨낼 힘을 발명하려고 애쓰고 있었다. 그리고 그들은 그 일을 하기 위해 필요한 것을 정확해 만들어내었다. 결국 양성자는 그 안에 쿼크라 불리는 더 작은 성분으로 되어있다는 것이 발견되었는데, 쿼크는 더 작은 공간 안에 갇혀있었다. 그리고 색깔의 힘이 발명되어야 했고, 그것은 무한히 강한 것으로 생각되었다. 이제 원래의 강력은 이 색깔 힘(color force)의 잔존물인 것처럼 보이게 되었다.

나의 관점으로 보면, 무한히 강한 핵력은 미니 블랙홀의 중력적 끌어당김의 결과이다. 양성자를 블랙홀로 간주할 때 그것을 발견하는 것은 명확하다. 그것은 강력과 연관된 전형적인 에너지였던 실체를 만드는 데 필요한 에너지이다. 더욱이 우리가 종이 지와 냅킨에 휘갈겨 썼기에 비록 이 계산이 그 당시에는 매우 거친 수준이었지만, 그것은 슈와르츠차일드 양성자라고 내가 부르는 그 양성자의 실제 값을 측정하고 예측한 것 같았다. 이것은 지금도 마찬가지이고, 비록 더 많은 물리

학자들이 이러한 결론에 이르고 있지만, 아직 급진적인 아이디어이다. 당신의 물질 육체와 전 물질계를 구성하고 있는 원자가 모두 양성자 크기의 작은 블랙홀로 이루어져있다고 상상해보라!

이 초기 계산이 결정적이기 했지만, “스케일 통일 : 조직화된 물질을 위한 우주적 스케일 법칙(Scale Unification : A Universal Scaling Law for Organized Matter)”이라는 논문으로 출판되기까지는 2008년에 이르러서이다. 좀 더 완성된 버전은 ”슈와르츠차일드 양성자(The Schwarzschild Proton)”라는 이름으로 2009년 벨기에 과학회의에서 발표되었다. 거기서 우리는 ‘Best Paper Award’상을 받았다.

우리는 놀라운 시대에 살고 있다. 거대한 변화의 시기이며, 우리 세계와 의식의 관계에 대한 물리학적 이해에 근본적인 변화가 일어나고 있는 시대이기도 하다. 원자구조에 대한 새로운 이해가 물리학계의 조용한 변혁으로 이어지고 있다. 다른 많은 연구자들이 원자는 작은 블랙홀이고, 진공구조는 우리 세계가 존재하는 데 결정적인 역할을 할 수도 있다는 것을 발표하기 시작했기 때문이다.

왜 이 사실이 흥분을 일으킬까? 우리가 만일 우리 우주를 생성하는 에너지를 이해한다면, 창조과정이 발생하는 메커니즘과 그 힘을 이해한다면, 우리는 첨단 기술로 이 역동을 재생할 수 있고, 자연과의 관계를 완전히 변형시킬 수 있게 될 것이기 때문이다. 그러한 발견은 우리 세계를, 한정된 자원만 있다고 믿으며 그를 얻기 위해 싸우는 사회에서 무한한 에너지가 주변 어디에나, 그리고 우리 내면에까지 있다고 믿는 사회로 변하게 할 것이며, 문자 그대로 별들을 향해 탐험해가며 전 우주를 향하게 할 것이다.

그러나 이러한 발전이 우리 자신과 환경을 변형시킬 때까지 기다릴 필요는 없다. 우리는 매일매일 몇 분만 할애하여, 전 물질계의 중심에

현존하는 무한한 잠재력과 연결하면 되는 것이다. 그것이 우리의 존재를 구성하고 무한한 본성과 그 너머를 경험하게 하는 것이므로... (다음 호에 계속) 

- 이 글은 'To Infinity and Beyond: Transcending our Limitations'에서 발췌했습니다.
- 이 글은 미래사의 허락없이 무단 전재나 재배포를 할 수 없습니다.

저자 | **나심 하라메인**(Nassim Haremein) | 1962년 스위스 제네바에서 태어난 그는 아홉 살 때부터 그가 홀로프랙트그래픽 우주(Holo fractographic Universe)론(論)이라 부른 통합된 물질과 에너지의 초차원적 이론에 대한 기초를 닦았다. 그는 대부분의 삶을 초공간(hyperspace)의 기초적 구조를 연구하는 데 보냈다.

이 지식과 자연에 대한 날카로운 관찰을 통합하여 그는 창조에 근본이 되는 특정한 기하학적 배열을 발견했다. 하라메인-라우처 매트릭(Haremein-Rauscher Metric)(토크와 코리올리 효과를 융합하는 아인슈타인의 장 방정식에 대한 새로운 해답)이라 알려진 그의 통합이론과 최근 논문인 "슈왈츠차일드 프로톤(The Schwarzschild Proton)"은 물리학과 의식에 대한 우리의 많은 이해에 근본적 변화의 기를 다졌다. 지난 20년 동안 하라메인은 물리학자, 전기기술자, 수학자 그리고 과학자들로 구성된 연구팀들을 감독해왔다. 그는 비영리단체인 공명프로젝트재단(resonance project foundation)을 세웠는데 그곳에서 연구 감독자로서 통합이론과 그에 대한 의미를 지속적으로 연구해 왔다. 그 단체는 하와이에 과학, 지속 가능성, 그린 테크놀로지를 결합한 연구공원을 만들고 있다. 그는 10년 넘게 그의 이론에 대해 강의와 세미나 등을 하고 있다.

역자 | **안성윤** | 지금여기 번역위원