

열역학 제2 법칙은 우주가 탄생한 시점부터 엔트로피는 증가해 왔다는 것을 진술하고 있다. 시간의 흐름에 따라 특별한 배열은 흔히 볼 수 있는 평범한 배열로 변하고, 질서 있는 모습을 보이는 물체와 구조체들은 작은 단위로 분리되어 무질서한 상태로 변해갔다. 엔트로피가 낮은 상태에서 동일한 거시상태를 이루는 미시상태의 경우의 수가 많아지는 높은 엔트로피의 상태로 바뀌어 갔다.

제2 법칙에 따라 우주의 무질서가 증가해 왔다면, 원자, 분자, 별, 은하 그리고 생명과 마음과 같은 질서정연한

구조체는 어떻게 생성되었을까? 이에 대한 정답을 찾는 방법은 신이라는 절대적 존재를 상정하면 간단하고 쉽게 풀린다. 생명과 마음이 탄생하게 된 증거들을 찾거나 그에 대한 인과관계가 논리적인지 고민할 필요도 없고, 깊은 사색과 연구를 하기 위해 생체에너지를 과도하게 소비하지 않아도 된다. 생물은 생존과 재생산에 유리하도록 진화되어 왔을 뿐, 진실이나 진리를 밝혀내는 것은 각 개체의 당장의 생존과 번식과는 무관했다. 그런 연구와 사색을 하다가 포식자에게 잡아먹히기 더 쉬웠을 것이다. 근대를 거치며 종교적 절대성과 맞서

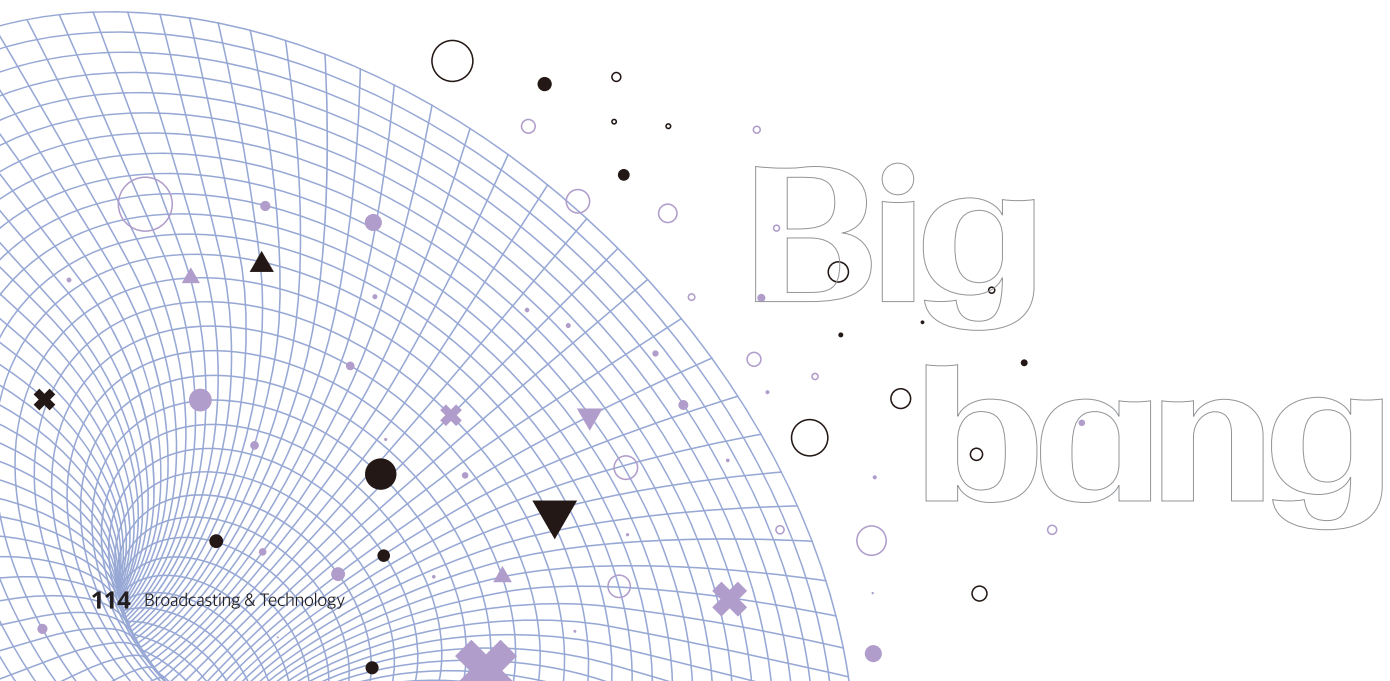
싸우며, 인류가 쌓아 올린 과학의 성과들과 지식의 탐이 높지만, 아직도 중세적 세계관에 갇혀 점이나 미신을 믿고, 신께 기도하면 뭔가 물질적인 선물을 받으리라 착각하는 사람들이 많다. 이런 착각에 빠져있는 사람들을 살펴보면 공부를 많이 하거나 경쟁률이 높은 시험에 합격했는지 여부와 큰 관련이 없어 보인다. 사람들이 중세적 사고방식에서 빠져나오지 못했다는 사실은 코로나 시대를 살면서 더욱 뼈저리게 느끼게 되었다.

태양과 같은 별의 내부는 중력에 의해 수소가 극도로 밀집되어 헬륨으로의 핵융합반응이 일어나는 에너지와 질서가 집중되는 지역이다. 이 지역에서는 엔트로피가 증가한다는 제2 법칙을 거스르는 듯 보인다. 별의 내부에 엔트로피가 감소하는 것이 사실이지만, 이와 같은 엔트로피 2단계 과정을 통해 전체적인 별 주변 환경의 엔트로피의 증가량은 더 빠르

물리학이 발견한 것들 04

빅뱅

글. 권태혁 아리랑국제방송 기술센터 부장



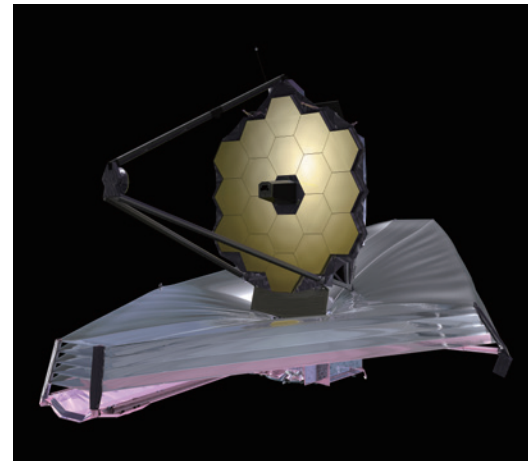
고, 많아진다. 더운 여름에 에어컨을 동작시키면, 창문을 닫은 집안 내부의 온도는 내려가고 그에 따라 집 내부의 엔트로피가 감소하지만, 실외기가 집 밖으로 내뿜는 열기에 의해 에어컨을 켜기 전보다 훨씬 더 많은 엔트로피가 증가할 것이다. 결과적으로 우리 집 주변 환경의 엔트로피 총합은 가파르게 더 많이 증가한다. 에어컨을 작동한 집안과 에어컨 실외기에 의해 더 더워진 우리 집 주변의 상황을 엔트로피 2단계 과정(엔트로피 감소지역과 더 크게 증가하는 주변 지역)으로 이해하면 쉬울 듯하다. 내연기관도 엔트로피 2단계 과정으로 이해할 수 있고, 생명체의 모습에서도 제2 법칙을 거스르는 모습을 볼 수 있다. 생존을 위해 외부의 에너지를 흡수하고 이를 통해 생명체 내부의 항상성을 유지하며 저(低) 엔트로피 상태를 유지하고, 외부에 배설물과 열을 배출함으로써 주변의 엔트로피는 더 많이 증가시키는 엔트로피 2단계 과정을 보이는 것이다. 우주 탄생 이후로 끊임없는 엔트로피 증가와 2단계 과정을 통한 가속화를 통해 우주는 열적 평형 상태로 나아가는 듯 보인다.

빅뱅

조르주 르메트르는 1920년대 중반 아인슈타인의 일반 상대성 이론을 연구하던 중 우주가 거대한 폭발에 의해 탄생했고 계속 팽창하고 있다는 결론에 도달했다. 그는 아인슈타인의 장방정식(場方程式)을 우주 전체에 적용한 최초의 물리학자였다. 정작

이 이론을 만들어 낸 아인슈타인은 우주는 무한하지만, 정(靜)적이고 변함이 없다고 믿고 있었다. 얼마 후 미국의 천문학자 에드윈 허블이 윌슨산 천문대에서 하늘을 관측하던 중, 멀리 있는 은하들이 지구로부터 멀어지고 있다는 사실을 발견했다. 게다가 멀리 있는 은하들이 더 빨리 멀어지고 있었다. 이는 도플러 효과를 통해 알아낸 것이다. 소리나 빛과 같이 파동을 방출하는 물체가 관측자인 우리에게 다가오면 다가오는 속도의 크기에 따라 파장이 짧아진다. 우리를 지나쳐 멀어지면 같은 방식으로 파장이 길어진다. 소리의 경우 높음을 내다가 우리를 지나쳐 가면 낮음으로 바뀌는 것을 경험했을 것이다. 멀리 있는 은하가 방출하는 빛은 우리에게 다가오면 청색편이(靑色偏移)를 일으키고 멀어지면 적색편이(赤色偏移)를 일으켜 파장이 길어지는 것을 관측할 수 있다. 에드윈 허블이 윌슨산에서 먼 은하들의 적색편이를 일관되게 발견한 것이다. 최근 우주 탄생 시점의 깊은 우주의 사진들을 공개하고 있는 제임스 웹 망원경에 비해 바 없는 윌슨산 천문대의 망원경으로 허블은 적색편이를 발견했다. 또 이를 통해 우주 탄생의 비밀에 다가갔다.

르메트르가 아인슈타인의 장방정식을 우주에 적용했을 때와 비슷한 시기에 러시아의 알렉산더 프리드먼도 이와 비슷한 계산을 했다. 르메트르와 프리드먼이 얻은 결론을 통해 우주론이라는 새로운 분야가 탄생했고, 이들이 예측한 결과들이 천체망원경과 관측 위성을 통해 지속해서 관측



21년 12월 25일 발사된 제임스 웹(James Webb Space Telescope) 우주망원경 모형
/ 출처 : Wikipedia

되며 우주의 과거, 현재, 미래를 서술하는 가장 정확한 이론으로 입지를 굳혔다. 이에 대해 궁금증을 가진 나와 같은 사람들의 지적 호기심을 풀어주었고, 인간의 근원을 찾기 위해 철학과 종교를 찾을 필요가 없어졌다.

관측 가능한 우주는 지금으로부터 약 140억 년 전에 초고온-초고밀도의 작은 덩어리 안에 응축되어 있다가 거대한 폭발을 겪으며 빠르게 팽창하기 시작했다. 그 후 뜨거웠던 공간이 서서히 식으면서 입자의 속도가 느려졌고, 이들이 하나로 뭉쳐 별과 행성(行星) 등 다양한 천체(天體)가 형성되었으며, 태양계의 지구라는 행성에는 생명체가 등장하여 근 40억 년 만에 우리들 인간으로 진화했다.

밀어내는 중력

태초의 작은 덩어리는 어떤 원인으로 팽창했을까? 물리학에는 질서와 무질서, 물질과 반물질, 양과 음 등의



지난 7월 12일 제임스 웹 우주망원경이 보내온 첫 관측 이미지 중 용골자리 성운(Carina Nebula). 용골자리 성운은 지구로부터 약 8,500 광년 거리에 밝고 어두운 성운들이 대규모로 복잡하게 형성되어 있는 영역이다. / 출처 : Wikipedia

상반되는 관계들이 있다. 그러나 특이하게 뉴턴이 발견한 물질 사이의 인력인 중력은 반대 개념이 없이 독립적으로 존재해 왔다. 당기는 인력(引力)과 밀어내는 척력(斥力)이 모두 존재하는 전자기력과 달리 중력은 오직 인력으로만 존재해 왔다. 아인슈타인의 장방정식 이전까지는 중력의 고유한 특성으로 받아들일 수밖에 없었다. 그렇지만 아인슈타인의 장방정식에 따르면 별이나 행성처럼 질량이 뭉쳐있는 천체는 우리가 알고 있는 대로 잡아당기는 중력을 행사하지만, 어떤 특별한 상황에서는 중력이 물체를 밀어낼 수도 있다.

미국의 앨런 거스는 빅뱅을 연구하던 중, 밀어내는 중력을 도입하여 빅뱅의 시작을 설명하게 되었다. 공간이

우주 연료^{cosmic fuel}로 가득 차 있고 그 안에 포함된 에너지가 그 공간 전체에 균일하게 퍼져 있다면 중력이 밀어내는 방향으로 작용한다는 사실을 알아냈다. 계산에 따르면 지름이 10억×10억×10억분의 1m의 극단적으로 작은 영역에 특별한 형태의 인플라톤 에너지장이 형성되어 있고, 이 에너지가 사무실 내의 공기처럼 균일하게 분포되어 있다면, 밀어내는 중력이 폭발적으로 작용하여 순식간에 현재의 관측 가능한 우주만큼 팽창할 수 있다. 즉, 밀어내는 중력이 빅뱅을 일으켜 우주가 만들어졌고, 별에서 복잡한 원자들을 핵융합을 통해 우리를 이루는 물질들을 생산해 냈다. 우리의 근본을 우주적 관점으로 따라가다 보면 우리가 별의 후손임을 알 수 있을 것이다.

마이크로파 우주배경복사 (宇宙背景輻射)

초기 우주 급속 팽창의 산물이었던 뜨거운 열기가 넓은 영역으로 퍼져 나갔고, 시간이 지남에 따라 팽창하는 우주 공간의 온도도 서서히 내려가기 시작했다. 1940년대의 물리학자들은 원시 우주의 열기가 온화한 빛으로 변하여 지금도 우주 전역을 가득 채우고 있을 것으로 예측했다. 우주를 가득 채우는 빅뱅의 잔광(殘光)을 마이크로파 우주배경복사라 한다. 처음에는 이론으로만 존재하고 있었지만, 1960년대 벨연구소의 아르노 펜지어스와 로버트 윌슨이 우연히 발견하게 되었다. 두 사람은 전파망원경의 수신 상태를 점검하다가 방향을 가리지 않고 수신되는 잡음을 발견하고 이를 제거하기 위해 안테나 위 비둘기의

배설물을 치우는 등 여러 노력을 하였지만 끝내 없앨 수 없었다. 이것이 빅뱅의 잔광이었고, 그들은 노벨상을 받았다. 지금은 볼 수 없지만, 아날로그 TV 시절에 방송이 종료되어 신호가 없을 때 TV를 켜면 백색잡음을 볼 수 있었는데 그 일부가 우주배경복사의 흔적이었다.

인플레이션 우주론은 지난 세기 초반의 양자역학을 도입하여 우주배경복사의 분포를 더욱 정확하게 계산했다. 극한의 미소 공간이 인플레이션 팽창을 통해 확대되어 작은 영역에 숨어 있던 양자적 구조를 볼 수 있다. 미시 세계가 확장되며 양자적 특성이 우주를 가로질러 선명히 드러나는 것이다. 바쁜 일상을 살아가는 사람들이 보기에 우주가 138억 년 되었다는 물리학자들의 주장을 들으면 곰이 백 일동안 마늘 먹고 사람 되었다는 얘기 정도로 받아들이는 경향이 있는데, 관심을 두고 물리학 교양서 몇 권 정도만 읽으면 새로운 진리를 깨닫는 즐거움을 느끼게 될 것이다.

인플레이션과 가장 관련이 깊은 양자적 효과는 하이젠베르크가 발견한 불확정성의 원리이다. 뉴턴의 고전역학에 따르면 어떤 물체의 현재 위치와 속도를 알면 그 물체의 미래 속도와 위치를 알 수 있다. 우리 일상의 대부분은 대체로 그렇게 돌아가지만, 양자적(미시적) 규모에서는 그렇게 작동하지 않는다. 우리는 거시세계에서 진화해 살다 보니 너무도 자연스럽게 받아들이지는 일들이 미시세계에서는 그렇게 되지 않는다. 입자의 위치를 정확하게 알면 그 속도를 알 수

없고, 속도를 정확하게 측정하면 위치를 제대로 측정할 수 없는 것이 불확정성의 원리이다. 운동하는 입자의 궤적을 정확하게 이해하려면 고전물리학으로 계산된 깔끔한 궤적에 양자적 불확정성(꺾임없이 일어나는 양자요동)을 추가해야 한다. 이 양자적 불확정성은 인플라톤장에 의한 공간의 급속 팽창을 설명할 때 핵심적인 역할을 한다. 앞서 밀어내는 중력을 설명할 때 미소 공간에 인플라톤장이 균일하게 분포하고 있다고 했지만, 거기에도 양자적 요동 즉 양자적 불확정성이 존재했고 이에 따른 미묘한 차이가 발생했다. 이 양자적 차이가 인플레이션 팽창을 하며 우주 공간을 가로질러 더 뜨거운 지역과 덜 뜨거운 지역이 생겼다. 넓게 퍼진 양자요동은 모든 우주 공간에 걸쳐 특별한 온도분포를 형성하는데, 우주의 과거를 추적하는 결정적 실마리를 제공한다. 아인슈타인의 장방정식에 앨런 거스의 공간을 가득 채운 가상의 인플라톤장을 포함하고 여기에 양자역학의 불확정성 원리를 적용하여 빅뱅 당시를 예측한 우주의 온도분포 결과와 고성능 온도계를 탑재한 관측 위성을 궤도에 띄워 측정한 온도분포와의 정확하게 일치했다. 빅뱅이 일어나고 138억 년 뒤에 빅뱅으로 기원한 생명이 그 기원의 비밀을 하나씩 하나씩 밝혀내고 있다는 사실이 감동적이고 짜인 시나리오 같지 않은가?

물질의 기원

빅뱅 직후 10억×10억×10억분의 1초 사이에 밀어내는 중력이 작용하여 미소한 영역이 오늘날 관측 가능한 우

주보다 훨씬 큰 규모까지 팽창했다. 공간은 여전히 인플라톤장으로 가득 차 있었지만, 향후 아주 짧은 시간 동안 이 상태도 급격한 변화를 맞이하게 된다. 팽창하는 비누 거품의 표면에 저장된 에너지처럼, 인플라톤장으로 가득 찬 채 팽창하는 공간의 에너지는 극도로 불안정하다. 비누 거품이 터지면 에너지가 비눗방울 안개로 변하듯이, 인플라톤 장도 터져서 에너지가 물질인 입자 안개로 변했다. 특수상대성 이론의 $E = mc^2$ 는 에너지가 질량을 가진 입자와 등가를 이룬다는 것을 나타낸다. 즉, 에너지가 입자로 변화할 수 있다는 것이다. 이때 형성된 입자의 정체는 알 수 없지만, 학교에서 배운 평범한 입자는 아니었을 것이다. 그로부터 몇 분이 지난 후, 우주 전역에서 입자의 반응이 빠르게 진행되어 원시 우주가 양성자와 중성자, 전자 등 우리에게 친숙한 입자로 가득 차게 되었다. 빅뱅이 일어나고 아주 짧은 시간 만에 우주는 뜨겁고 균일한 입자의 안개로 가득 찼고, 이들은 팽창하는 공간을 따라 넓게 퍼져 나갔다.

인플라톤장의 양자요동은 빅뱅의 잔광에 국소(局所)적인 온도 변화를 초래했고, 인플레이션이 끝날 무렵에는 입자의 밀도도 지역에 따라 조금씩 차이를 보였다. 즉, 인플라톤장의 값은 완벽하게 균일하지 않고 ‘거의 균일했다’는 뜻이다. 이 변화는 다음 단계인 별과 은하의 탄생에 결정적 역할을 했다. 주변보다 밀도가 조금이라도 높은 지역은 조금 강한 중력을 행사하여 많은 입자를 모을 수 있었고, 입자가 모여들수록 중력이 더

욱 강해지면서 더 많은 입자가 모여 들었다. 이것을 ‘중력의 눈덩이 효과’라 한다. 이런 상태로 수억 년이 지난 후, 입자 밀집 지역은 질량과 압력, 그리고 온도가 엄청나게 높아져서 자체적으로 핵반응을 일으킬 수 있게 되었다. 양자적 불확정성이 인플레이션에 의해 확대되고 중력의 눈덩이 효과에 의해 특정 지역에 집중되면서, 어두운 공간에 빛나는 점(별)들이 드디어 모습을 드러낸 것이다.

우리가 사는 거시세계에서는 거의 영향을 미치지도 않을 미시세계의 요동이 없었다면, 완벽하게 균일한 인플라톤장이었다면 우주는 존재하지 않았을 것이고 138억 년을 거슬러 그 기원을 탐구하는 지적 생명체도 존재하지 못했을 것이다.

중력과 별의 탄생

중력은 자연계에 존재하는 네 가지 힘 중에 강한 핵력, 약한 핵력, 전자기력보다 많이 약한 힘이다. 중력이 약한 힘이란 것을 확인하려면 작은 자석 하나만 있으면 된다. 작은 자석을 바닥에 있는 클립에 대면 클립이 자석에 붙어 들려 올려진다. 특이할 것 없는 당연한 일이지만, 이 과정을 거시적으로 바라보면 바닥의 클립을 손가락 크기도 안 되는 작은 자석의 자기력과 지구 전체가 중력으로 잡아당기는 힘의 대결로 볼 수 있다. 물론 자석의 힘이 이긴다. 그만큼 중력은 다른 힘들에 비해 약한 힘이다. 우리가 책상의 스마트 폰을 집어 드는 과정도 마찬가지이다. 지구 전체가 중력으로 당기는 힘을 거스르며 팔과 손의 근육으로 스마트폰을 들어 올리

는 것이다. 우리가 그나마 사물의 무게를 느낄 수 있는 이유는 중력이 누적된 힘이기 때문이다. 지구의 모든 부분이 동전과 스마트폰 그리고 우리 몸의 모든 부분을 잡아당기고 있다. 지구가 엄청나게 크기 때문에 각 부위에 작용하는 힘이 하나로 더해져 우리가 느낄 수 있는 힘이 되는 것이다. 중력은 전기력의 $1/10^{42}$ 밖에 되지 않는다.

그러나 물질의 양이 엄청나게 많은 우주 공간으로 가면 이야기가 전혀 달라진다. 분자의 수가 우주 규모로 충분히 많을 때를 가정해야 한다. 충분히 많다는 것은 태양 정도의 물질이 모일 때를 말하는 것이다. 이때 하나의 분자는 다른 모든 분자의 중력을 한 몸에 받기 때문에, 분자의 수가 많으면 분자 하나의 운동에 지대한

영향을 미친다. 즉 중력의 역할이 매우 중요해지는 것이다.

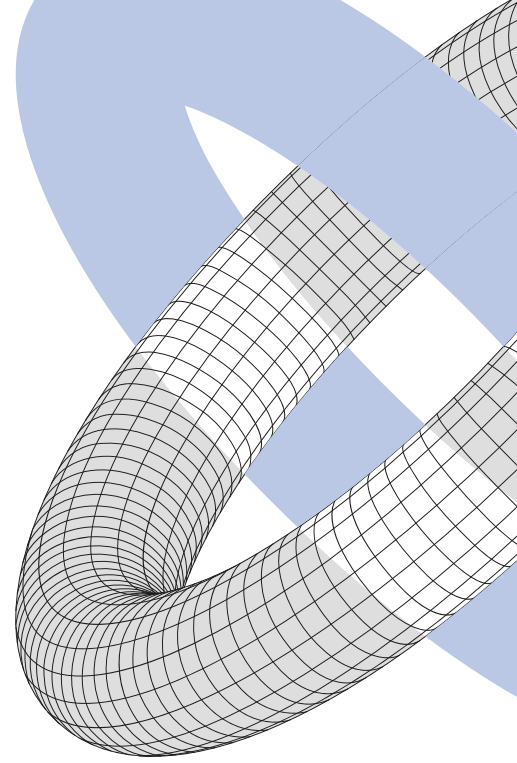
지구의 생명체가 상상할 수 없을 정도로 충분히 많은 분자들이 우주 공간에 뭉쳐있을 때, 한 분자가 중심부에서 떨어져 주변부로 움직이면 다른 분자들이 행사하는 중력에 의해 안쪽으로 끌리는 힘을 받게 되고, 그 분자의 속도는 조금씩 줄어든 것이다. 속도가 줄어든다는 것은 온도가 내려간다는 뜻이다. 그러므로 중앙에 모여 있는 분자들의 부피가 커질수록 당기는 힘이 세져 변두리의 온도가 낮아진다. 이와 반면에 중심에 있는 분자의 운동을 관찰해보면, 중심의 분자는 중심에 가까울수록 더욱 강한 중력을 느끼게 된다. 중력은 거리의 역제곱에 반비례하기 때문이다. 따라서 외곽의 주변부에 있을 때보다 중심부에 가까이 있을 때 중심으로 더욱 강하게 끌려간다. 실제로 분자의 수가 충분히 많으면 중력이 너무 강해 탈출하지 못하고 오히려 안쪽으로 빨려들 것이다. 중력에 따른 자유낙하와 같이 중심부를 향해 가속되며 추락할 것이다. 분자의 평균 운동에너지가 온도라고 정의하므로 중심부의 온도는 높아진다. 별을 이룰 만큼 충분히 많은 분자가 서로의 중력에 의해 안으로 수축하며 부피가 작아지고 뜨거워지는 것이다. 어떤 분자는 중력으로 밀도가 높고 뜨거운 중심부로 낙하하고, 다른 분자들은 상대적으로 밀도가 낮고 차가운 주변을 배회하게 된다.

중심의 뜨거운 열이 주변부로 전달되며 시간이 충분히 흐르면 중심과 주변의 온도가 같아질 것이라 생각하겠

“

우리가 사는 거시세계에서는 거의 영향을 미치지도 않을 미시세계의 요동이 없었다면, 완벽하게 균일한 인플라톤장이었다면 우주는 존재하지 않았을 것이고 138억 년을 거슬러 그 기원을 탐구하는 지적 생명체도 존재하지 못했을 것이다.

”



지만, 모든 상황을 중력이 좌우하는 환경에서는 정반대의 결과가 발생한다. 즉, 열은 중심부에서 외부로 흘러 나가지만, 중심부는 점점 더 뜨거워지고 변두리는 점점 더 차가워진다. 우리가 사는 지구의 환경에서는 이런 일이 발생하지 않고, 우리의 직관과도 상반된다. 중력이 모든 과정을 주도할 만큼의 분자 수가 되기에는 어렵도 없이 부족하기 때문이다. 주변부의 분자들이 중심부의 열을 흡수하면 추가된 에너지에 의해 외곽이 더 크게 팽창하고, 바깥쪽으로 움직이는 분자는 안으로 당기는 중력의 영향을 받아 속도가 느려진다. 그래서 팽창하는 가장자리는 온도가 올라가지 않고 내려가는 것이다. 이와 반대로 중심부는 열을 가장자리로 방출하며 에너지가 감소하고 부피가 점점 더 줄어든다. 그런데 중심부로 다가오는 분자는 중력과 이동 방향이 같아서 속도가 더욱 빨라지기 때문에, 수축하는 중심부의 온도는 내려가지 않고 올라간다.

충분히 많은 분자가 밀집된 기체 구름의 경우, 중심부가 수축하여 온도가 올라가면 더 많은 열이 차가운 변두리로 흐르고, 그 결과 중심부는 더욱 작게 수축하여 온도가 더 올라간다. 이처럼 중심부와 변두리의 온도차가 커질수록 더욱 많은 열이 흐르면서 위의 과정이 더 격렬하게 진행된다. 다른 요인이 개입되지 않는다면, 이런 자기 증폭 과정은 끊임없이 반복되며 계속될 것이다.

그렇지만 이 과정들의 물리적 한계가 있다. 중심부의 온도와 압력이 임계점을 넘으면 핵융합이라는 물리

적 과정이 시작되면서 자기 증폭 과정이 종료된다. 핵융합은 원자 집단의 온도와 밀도가 충분히 높을 때 원자핵에 변화를 초래하는 현상으로 원자 중심부의 핵이 인접한 원자의 핵과 합병되어 엄청난 양의 에너지가 방출되면서 입자의 속도가 빨라지고, 이로부터 외부로 향하는 압력이 생성되어 안으로 향하는 중력과 균형을 이룬다. 쪼그라들던 중심부의 부피가 핵융합으로 균형을 이룬다는 뜻이다. 이런 과정을 거쳐 안정적인 상태로 열과 빛을 방출하는 거대한 천체가 형성된다.

사족

앞의 사례들이 아주 예외적인 사례로 생각될 수도 있지만, 이와 같은 예들은 말 그대로 밤하늘의 별의 수만큼 많다. 그 거대한 천체가 별이기 때문이다. 그리고 우리와 가장 가까운 별인 태양도 약 45억 년 전에 이렇게 탄생했다. 태양 옆에 붙어서 미미한 존재감으로 명맥을 유지하던 태양에 떨어진 행성인 지구에서 생물들이 진화를 거듭해 장대한 우주의 역사를 하나하나 따져보기 시작했다.

앞에서의 서술이 지금까지 인류가 물리학을 통해 알아낸 가장 합리적인 우주의 역사이다. 이론과 관측을 근거로 많은 사람의 협업과 검증을 버텨낸 현재로서는 정설이고 진실로 받아들이는 우주의 역사이다. 1990년에 가동되기 시작했던 허블 우주 망원경을 대체하는 제임스 웹 우주망원경은 작년 크리스마스에 발사되어 활동하며 놀랍고 아름다운 심우주의 사진을 우리에게 제공하고 있다. 제임스

웹의 중요한 임무는 우리가 살펴본 빅뱅에 의한 우주 탄생과 기원을 밝히는 관측자료를 수집하는 일이다.

구름에 가린 산 정상을 보면 저 산 위에 어떤 초월적인 존재가 있을 것 같은 상상을 하게 되는 것이 인간의 본성이다. 이런 본성도 진화적으로 자연스레 우리에게 프로그래밍 되어있다. 이런 본성을 갖게 된 이유는 전지전능한 존재를 믿는 것이 생존에 도움이 되었기 때문이다. 비행기 타봐서 알지만 구름 위에도 특별한 것이 없다는 걸 우리는 이미 확인했다. 자신을 스스로 도사나 법사로 부르는 사람들의 하나 마나 한 소리를 자신의 상황에 딱 맞는다며 믿어버리는 사람들이 많이 있다. 이성적 판단과 합리적 사고방식이 사회의 주류가 될 때 사람들의 삶이 개선되고 윤택해질 것이다. 이는 역사를 통해서도 입증된다. 📖

알림 : 인지심리학자 스티븐 핑커와 물리학자 브라이언 그린의 최근 저작을 참고하고 요약했습니다.