

대폭발 이론과 성서적 우주론

박영철*

공규석**

김윤태***

논문초록

기본적인 과학적 견해는 과거에 여러 차례 새롭게 정립되었으며, 과학적 이론들은 계속 바뀌었다. 한 세대에 어떤 사실에 대해 맞았던 이론들이 완전히 다른 사실에 맞는 이론으로 대체되기도 한다. 대폭발이론은 우주가 어떻게 형성되었는가를 설명하는데 자연주의적 절차로 알려진 물리학에 항상 의존하고 있다. 우주 탄생의 대폭발 모델 같은 과학적 가설은 실험실에서 시험될 수 없다. 역사 가설은 일반적으로 고고학, 지질학, 천문학, 우주론 분야에 관련이 있다.

성서적 우주론은 물리적 우주를 성경의 여러 구절에 있는 견해들로 해석하려는 시도이다. 기원에 대한 대폭발 이론은 성서적 우주론과 매우 큰 차이를 보여준다.

본 논문에서는 대폭발 이론의 여러 과학적 문제점들을 분석하며 과학적 자연주의의 한계를 연구하였다. 또한 칼람 우주론적 논증, 우주의 펼쳐짐 이론과 성서적 우주론을 연구하였다.

주제어: 대 폭발 이론, 자연 과학, 성서적 우주론, 칼람 우주론적 논증, 양자 물리학

* 주저자, 백석대학교 정보통신학 교수

** 공동저자, 백석대학교 구약학 교수

*** 공동저자, 백석대학교 조직신학 교수

2015년 1월 27일 접수, 3월 2일 최종수정, 3월 20일 게재확정

I. 서론

20세기를 과학 기술 시대라 부르는데 어느 누구도 반대하지 않을 것이다. 아인슈타인(A. Einstein)의 ‘특수 상대성 이론’(1905년)과 ‘일반 상대성 이론’(1916년)과 막스 플랑크(M. Planck)의 양자 가설로 20세기의 첫 장을 연 물리학은 곧이어 원자의 미세 구조를 밝히는 개가를 올렸다. 상대론은 시공간, 물질, 에너지를 혁명적으로 새롭게 보는 새로운 물리학의 패러다임을 제공했다. 천문학과 우주론에서도 비약적인 발전이 있었다. 19세기 과학자들은 우리의 태양이 속해있는 은하가 우주의 전부인 줄 알았는데, 20세기 천문학은 우주 속에 이런 은하수와 비슷한 은하계가 수천억 개 존재함을 보여주었다. 우주는 우리의 상상으로도 그 크기를 가늠할 수 없을 정도로 커졌던 것이다. 현대의 이론물리학에서는 기본입자¹⁾와 네 가지의 기본 상호작용²⁾으로 우주의 물질 구성과 운동을 표준 모형으로 설명하고 있으나, 암흑물질³⁾과 중력을 설명하지 못하고 있다⁴⁾. 즉, 우주의 물질에 대한 기원 문제는 아직 풀리지 않은 수수께끼로 남아 있으며, 이 문제의 해답을 얻기 위해서는 소립자들의 상호 작용을 기술하는 표준 모형을 넘어서는 새로운 물리 이론이 필요하다. 우주가 유한한지 무한한지도 알 수 없으며, 유한하다고 가정하여도 우주의 크기는 측정 불가능하며, 우리가 상상할 수 없을 정도로 광대하다⁵⁾. 우주에는 별 이외에도 퀘이저(quasar), 펄서(pulsar), 블랙홀⁶⁾과 같은

-
- 1) 우주 표준 모형이론에 따르면 모든 물질은 중입자(쿼크), 경입자(렙톤), 페르미온(fermion)이라는 기본입자들과 그것들의 들의 상호작용을 매개하는 보손(boson), 그리고 힉스 입자로 구성되어 있다.
 - 2) 우주에 존재하는 기본적인 상호작용(fundamental interaction)이란 중력, 강력, 약력, 전자기력의 4가지를 말함. 이강영, “입자물리학의 표준모형과 힉스 입자”, 물리학과 첨단 기술, 2012. 11.
 - 3) 암흑물질(dark matter): 빛에 반응하지 않기 때문에 눈에 보이지 않는 수수께끼의 물질로 여겨지고 있으며, 현재 은하 형성에 대한 이론은 암흑물질의 존재를 인정하는 것을 전제로 한다. John Hartnett, “Cosmology is not even astrophysics’ Dark matter: a big bang fudge factor”, Creation, 3 Dec., 2008.
 - 4) 현대 우주론자들은 이 우주가 보이지 않고 관측되지는 않는 72~74%의 암흑에너지(dark energy)와 원자가 아니면서 그 정체를 아직 모르는 약 23%의 암흑물질로 채워진 우주에 우리가 살고 있다고 말한다.
 - 5) 우주의 크기: 인간이 관측 가능한 우주 (observable universe)로 제한한 경우 파장(wave length)이 지구에 도달하는 범위까지이다. 이러한 전제 하에 관측 가능한 우주는 관측지인 지구를 중심으로 한 구형 공간으로 추정되며, 그 반지름은 약 465억 광년(약 $4.399 \times 10^{26}m$) 정도이다. (위키백과, 기본 입자, <http://ko.wikipedia.org/wiki>)
 - 6) 블랙홀(black hole): 물질들이 너무도 치밀하게 농축되어 있어서 그 중력으로 인해 빛조차도 빠져나

것이 있음도 알려져 있으나, 현대 과학은 우주를 구성하는 것 중에서 0.5%를 제외한 99.5%를 제대로 파악하지 못하고 있으며, 우리는 한 번도 은하 규모의 우주에서 중력 이론이 맞는지 검증한 적이 없다. 한편 우주에 시작점이 있느냐 아니면 시작점이 없이 원래부터 존재했느냐의 여부가 바로 우주 기원의 중요한 문제이며, 현대 우주론에서 시간 $t = 0+$ 순간에 대폭발(big bang) 되었다는 이론이 과학적으로 타당한지를 판별할 수 있는 기준이 되기 때문이다. 영국의 우주 물리학자 스티븐 호킹(Stephen W. Hawking) 박사가 2010년 ‘거대한 디자인’⁷⁾ 저서에서 무신론을 전면에 내세우며, 우주는 신이 창조하지 않음을 선언하였다.

이러한 우주의 기원 문제는 우리가 반드시 규명해야 하는 문제이다. (진화) 과학자들은 ‘원물질’이 스스로 존재하여 빅뱅이 일어났다고 설명하고 있으며, 서양 철학자들은 ‘궁극적인 기반’, ‘제일 원인’이라는 용어로 원인 제공자를 설명한다. 성경 창세기 1장 1절에는 우주의 기원 및 시간의 창조를 선언하고 있다. 오늘날 많은 사람들이 신봉하는 빅뱅설과 자연주의 철학⁸⁾은 창세기와 결코 일치될 수 없음을 살펴본다. 빅뱅설과 성경의 기원에 관한 설명 사이에는 서로 다른 많은 차이점들이 있으며, 본 논문에서는 이러한 두 가지 상반된 개념에 대하여 비교 연구한다. 2절에서 우주의 기원 및 빅뱅이론, 3절에서 과학 연구의 한계 및 성서적 우주론, 4절에서 칼람(Kalam) 우주론적 논증, 그리고 5절에서 결론 순으로 기술한다.

II. 우주의 기원 및 빅뱅 이론

1. 현대 우주론

갈 수 없는 한 지역. 태양보다 30배 이상 큰 별은 중력 붕괴를 일으키게 되고, 그때 발생하는 강한 중력 때문에 크기가 아주 작아져서 극도로 작고 무거운 천체인 블랙홀이 되는 것으로 추정된다.

- 7) 거대한 디자인(The Grand Design): 2009년까지 케임브리지 대학교의 루커스 석좌 교수로 재직한 스티븐 호킹 저서. 우주의 탄생 기원으로 알려져 온 ‘빅뱅’에 대해 “신성한 존재의 개입이 아니라 중력 같은 물리학 법칙에 따라 발생한 것”으로 설명하면서, “창조주는 필요 없으며 우주는 무(無)로부터 스스로 창조했다”고 선언하며, “자발적 창조로 우주와 우리(인간)가 존재하게 되었다”고 주장하였다.
- 8) 자연주의 철학(philosophy of naturalism: 존재하는 모든 것은 우연히 저절로 생겼다는 철학으로 빅뱅설의 기초가 됨. Jason Lisle, “The Big Bang: God’s Chosen Method of Creation?”, Answers Magazine, 2007.11.

19세기에 들어서 과학자들은 전기장의 문제나 빛의 속도에 관한 의문들에 있어서 뉴턴(Isaac Newton)의 중력이론으로 해결할 수 없는 예외적인 문제들이 있다는 것을 알게 되었다. 아인슈타인(Albert Einstein)의 상대성 이론은 현대의 천문학 발전의 계기를 만들었으며, 우주론의 태동을 이끌었다고 할 수 있다. 1905년 발표된 특수 상대성 이론⁹⁾의 요지는 시간과 공간은 절대적인 것이 아니며, 속도에 따라 상대적이라는 것이다. 또한 시간은 공간과 분리된 것이 아니라 공간과 결합되어 소위 시공(space-time)을 이루고 있는 것을 의미한다. 이러한 특수 상대성이론은 등속으로 운동하는 계(system)에만 적용할 수 있으며, 보다 일반적인 적용을 위하여 중력이란 개념을 재해석한 것이 1915년 발표된 일반상대성 이론¹⁰⁾이다. ‘신의 방정식’으로도 불리지는 일반 상대성 이론은 이 우주(시공)는 무한하지 않으며 중력에 의해 제한된다는 것이다. 아인슈타인의 중력장 방정식은 수학적으로 매우 간결하며 아름다웠다. 그런데 이 아름다운 방정식으로, 예상되는 우주는 아인슈타인이 주창한 정적인 우주¹¹⁾가 아니라, 팽창하거나 수축하는 우주였다. 이것이 사실이라면 우주는 분명한 시작점과 종착점을 가져야 한다¹²⁾. 일반 상대성 이론을 막상 우주에 적용해보니, 정지 상태의 우주

9) 특수상대성 이론은 관계는 질량-에너지 등가 관계식, 즉, 에너지 $E = mc^2$ 공식에 의해 에너지와 질량은 등가이고 변환 가능함을 보여준다. 여기서 m 은 질량, c 는 진공 속의 빛의 속도 (299,792,458 m/s) 이다. 이 식은 뉴턴 역학으로 표현되는 고전 물리에다가 빛의 속도를 일정한 것으로 남겨두고 시간과 공간을 함께 생각하게 하여 시간의 상대성을 고려한 것이다. 즉 물체가 빛의 속도에 비해 얼마나 빠르게 달리는가에 따라 시간과 공간이 달라진다는 것이다. 이로써 빛의 속도에 관한 당시 과학계의 난제, 즉 광원의 진행방향과 관계없이 빛의 속도가 동일하게 측정됨으로써 야기된 심각한 딜레마를 풀었다. 즉, 어느 사건의 시간이란 각 사건의 지점에 따라 다른 시간을 가지며 시간은 공간과 분리된 것이 아니라 공간과 결합되어 소위 시공(space-time)을 이루고 있는 것이라고 주장하였다.

10) 일반 상대성 이론은 다음 “중력장 방정식(Field equation of gravitation)”으로 기술된다. 즉, 시공간의 곡률을 다루는 리치 텐서 $R_{\mu\nu}$ 는 $R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R = -\kappa T_{\mu\nu}$, 여기서 $g_{\mu\nu}$ 는 휀 공간의 거리 척도, $\kappa = 8\pi G$, G 는 뉴턴의 중력 상수, $T_{\mu\nu}$ 는 에너지-운동량 텐서이다. 특수 상대성 이론은 무거운 중력을 지닌 세계에서는 들어맞지 않아, 태양과 같은 무거운 물체 주변을 지나는 별빛이 휘는 것처럼 보이는 것을 설명하기 위해서는 다른 중력장 방정식이 필요하다.

11) 정적 우주론 또는 정상 우주론((steady state theory): 우주는 팽창하지도 수축하지도 않는 정지 상태에 있다는 이론으로, 우주는 옛날이나 지금이나 늘 같은 꼴이며 우주에는 시작과 끝이 없다고 주장하였다. 영국 케임브리지대학 천문학과 호일(Fred Hoyle), 본디(Hermann Bondi), 골드(Thomas Gold)등이 1948년 주장함.

12) 일반 상대성 이론은 그 자체로 우주가 빅뱅의 특이점(singularity)을 가지며, 또한 마침내 전 우주가 빅 크런치(Big crunch)라 불리는 한 점으로 붕괴하던지 아니면 지역 단위로 블랙홀(black hole)로 붕괴하던지 아무튼 종말을 가질 것임을 예견한다.

를 허용하지 않는다는 사실에 심각한 고민에 빠진 아인슈타인은 호일(Fred Hoyle)의 정적인 우주 모델에 부합되는 결과를 얻기 위해 중력장 방정식에 우주 상수항을 추가하였다¹³⁾. 당시 아인슈타인의 일반 상대성이론을 면밀히 살핀 러시아의 수학자 프리드만(Friedman)과 벨기에의 천문학자 르메트르(Lemaitre)는 이에 반론을 제기한다. 프리드만은 1922년 "우주는 극도의 고밀도 상태에서 시작돼 점차 팽창하면서 밀도가 낮아졌다" 논문을, 르메트르는 1927년 "우주가 원시원자들의 폭발로 시작됐다"는 논문¹⁴⁾을 통하여 빅뱅 이론을 최초로 발표하였다. 그 당시 아인슈타인은 자신의 생각과 달랐던 그들의 논문을 무시해버렸다. 그러던 중 아인슈타인에게 충격적인 사건이 1929년에 발생하는데, 미국의 천문학자 허블(Edwin Powell Hubble)이 은하들이 후퇴하고 있음을 관측해 우주가 팽창한다는 사실을 발표한 것이었다. 결국 아인슈타인은 1931년 "우주는 무한하고 정적이다"라는 당시의 상식에 맞추기 위해 억지로 우주상수를 도입했던 것을 철회하고 우주가 폭발하여 팽창한다는 이론을 받아들였다. 초기 우주의 모습을 처음으로 계산해낸 과학자는 프리드만의 제자인 러시아 출신의 미국 물리학자 조지 가모프(George Gamov)였다. 그는 1946년 초기 우주는 고온 고밀도 상태였으며 급격하게 팽창했다는 논문을 발표하였다. <표 1>에 르메트르의 원시 원자 이론, 가모프의 빅뱅이론과 호일의 정상우주 (정지 우주) 모델을 비교하였다. 팽창우주론은 그동안 경쟁 관계에 있던 정상 우주론을 사장시키고 빅뱅 이론으로서 많은 학자의 지지를 얻고 있는 실정이다. [그림 1]은 빅뱅 후 우주의 급팽창 과정을 도시한 것으로, 138억 년 전에 대폭발이 일어난 후 우주가 계속 팽창하고 있는 모습을 개념적으로 도시한 것이다. 2015년 2월 2일자 동아일보는 Physical Review Letters 온라인 판을 인용하며 "우주 탄생 '빅뱅' 흔적 발견은 착오" 기사에서 2014년 3월 우주가 처음 탄생한 '빅뱅(대폭발)'의 흔적을 찾아내 '21세기 들어 가장 중요한 과학적 발견'으로 까지 평가를 받았던 미국 연구진의 발표¹⁵⁾가 사실상 착오였던 것으로 보도하였다. 유럽 연구진(ESO:

13) 우주 상수항을 추가한 두 번째 방정식 $R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R - \lambda g_{\mu\nu} = -\kappa T_{\mu\nu}$, 여기서 λ 는 우주 상수

14) 1931년 시간의 흐름에 따른 명백한 팽창은 과거로 갈수록 우주가 수축하고 결국에는 우주의 모든 물질이 하나의 점인 "원시 원자(primeval atom)"로 모여, 시간과 공간이 존재하지 않는 시점이 있었다는 것을 보여준다고 언급하였다.

15) 미국 연구진은 당시 남극에 설치한 전파망원경 '바이셉2'로 우주를 가득 채운 전자기파의 일종인 우주배경 복사를 수신해 분석한 결과 "중력파에 의해서만 생길 수 있는 우주배경복사의 파장을 찾아냈다"고 밝혔다.

European Southern Observatory)은 2014년 9월 과학저널 ‘천문학&천체물리학 (Astronomy & Astrophysics)’에 논문을 싣고 미국의 발표를 정면으로 반박했다¹⁶⁾. 2014년 9월 22일자 뉴욕 타임즈에서도 미국의 연구 성과는 짐짓 중력과와 비슷해 보이지만 사실은 별과 별 사이 넓은 공간에 희박하게 존재하는 우주먼지(star dust) 때문에 우주 배경복사가 산란돼 나타났을 가능성이 더 크다는 지적이었다¹⁷⁾. 이와 같이 빅뱅의 흔적을 찾는 과학자들의 시도는 계속되고 있지만 아직 명쾌한 해답은 찾지 못하고 있는 실정이다.

2. 빅뱅의 문제점

(1) 적색편이(red shifts) 문제: 표준 빅뱅 모델에서, 매우 큰 적색편이를 보이는 별빛은 허블 법칙에 따라 우주에서 가장 먼 곳에서 온 것으로 해석되고 있다. 그러나 헬튼 아프(Halton Arp, 1927 - 2013)는 은하들의 거리 지표인 적색편이에 문제점을 지적하며, 빅뱅으로 모든 물질이 기원했는지에 관해 심각한 의문을 제기하였다. 아프는 서로 매우 다른 적색편이를 보이는 천체들이 서로 연결되어 있음을 보여줌으로써, 적색편이가 거리 지표로 사용되는 것이 매우 부적절함을 보여주었다¹⁸⁾. 그는 우주에서 은하들의 분포와 빅뱅 팽창 모델에 심각한 문제점이 있음을 제기했던 것이다. 조셉 실크(Joseph Silk)도 그의 책 ‘빅뱅의 대안’¹⁹⁾ 섹션에서 빅뱅의 문제점을 인정했다. 우주는 빅뱅 후 10^{-34} 초라는 극히 짧은 시간에 빛의 속도보다 훨씬 빠른 속도로 신속하게 엄청난 크기로 급팽창했다는 우주 팽창이론은 최근에 다음과 같은 많은 문제점들이 지

16) R. Adam and 230 co-authors, "Planck intermediate results. XXX. The angular power spectrum of polarized dust emission at intermediate and high Galactic latitudes", Astronomy & Astrophysics, 8 Dec. 2014

17) Dennis Overbye, "Criticism of Study Detecting Ripples, From Big Bang Continues to Expand", The New York Times, Sept. 22, 2014.

18) 적색편이가 우주적 현상인지, 즉 적색편이가 거리에 따라 비례하는 지에 대한 질문들에 답할 수 있는 자료들을 만들어 왔었다. 만약 아프가 맞다면, 적어도 일부 적색편이들은 우주팽창 보다는 다른 영향에 의한 것임에 틀림없다. DeYoung, D. B., The Redshift Controversy, Design and Origins in Astronomy, G. Mulfinger, Editor, 1983, Creation Research Society, Norcross, GA, pp. 41-59.

19) 빅뱅의 대안 (p393): “퀘이사 적색편이를 우주의 거리 지표로서 해석하는 것에 논쟁을 피할 수 없다는 것이 결론이다.” 이것은 퀘이사의 적색편이가 거리 지표(distance indicators)로서 신뢰할 수 있는 것인지, 그리고 빅뱅으로 모든 물질이 기원했는지에 관해 심각한 의문을 제기하는 것임.

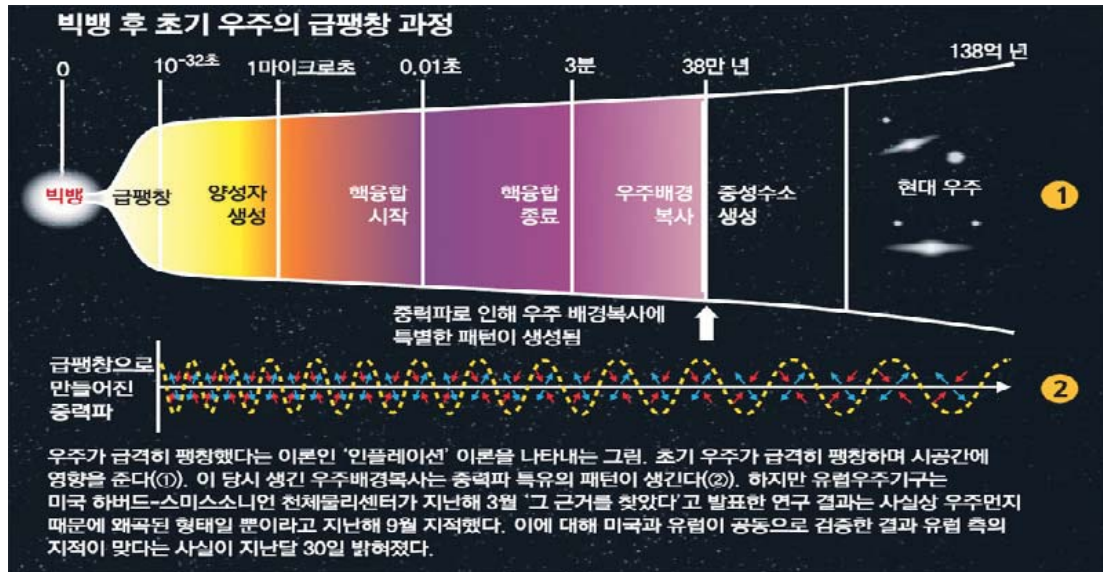
적되고 있다.

(2) 암흑 물질(dark matter) 문제: 대폭발 이론은 수백억 년의 시간동안 우주는 거의 평형 상태를 유지하면서 팽창해 왔다고 보기 때문에 우주와 은하는 현재도 평형 상태에 존재하여야 한다.²⁰⁾ 은하의 중심부에는 충분한 수의 별과 기타 다른 물질들이 존재하지 않기 때문에 천문학자들은 96%의 보이지 않는 암흑 물질을 찾고자 많은 노력을 기울여 왔으나, 최근까지의 탐사 결과 거의 실패로 끝나고 있다.

〈표 1〉 우주 진화 이론 요약

항목	원시원자 이론 (르메르트, 1929)	대폭발(빅뱅) 이론 (가모브, 1947)	정상 상태 이론 (호일, 1948)
1. 태동	지구 궤도만한 원시원자 존재.	원시원자 이론을 발전시킨 것.	우주가 시작도 끝도 없이 영원히 존재. 그 안에서 새로운 물질을 꾸준히 만들어냄
2. 원초물질	원시원자의 폭발적인 방사성 붕괴→급격한 팽창→중력에 의한 감속→재팽창 (적색편이증거)	일렘(ylem)이라는 초고온, 초고밀도 원초물질 존재.	팽창에 의해 생긴 공간을 채우기 위해 무에서 저절로 물질(수소)이 만들어짐.
3. 팽창/수축	급격한 팽창과 중력에 의한 감속 단계에서 입자들이 혹성과 행성 형성.	먼저 수축단계를 거친 일렘이 대폭발을 일으킴.	저절로 만들어진 수소가 응축되어 행성, 혹성, 위성, 혜성, 동식물, 인간이 진화됨.
4. 팽창상태	원시 원자는 무에서 갑자기 존재. 급팽창	팽창은 영원히 계속.	일정 부분 팽창 후 항상 변하지 않음
5. 은하 형성	오랜 시간 걸쳐 은하형성	은하의 진화 설명 곤란함	오랜 시간 걸쳐 은하 형성
6. 원소의 양	설명 없음	원소의 양(수소, 헬륨)을 추정	설명 없음
7. 기타	원시원자에 대한 가설 우주선은 급격한 팽창의 흔적.	현재 알려진 원자는 대폭발 후 한 시간 이내에 합성.	호일은 "새로운 물질에 대한 질문은 무의미하고 무익하다고" 말함.

20) 나선 은하의 경우 전체적으로 회전하고 있는데, 바깥 부분의 별들의 공전 속도가 너무 빠르고 원심력이 강하기 때문에, 이 별들이 떨어져 나가지 않도록 강력하게 붙잡아 둘 충분한 중력이 은하의 내부에 존재하여야 한다. 그런데, 실제로 관측되는 중력의 크기는 필요한 중력의 5% 정도 밖에 되지 않는다는 사실이 밝혀졌다.



[그림 1] 빅뱅 후 초기 우주의 급팽창 과정 [동아일보 2015.2.22., A14면]

(3) 우주의 대규모 구조의 문제: 현재 깊은 우주에 대한 관측 영역이 확대되면서 조금씩 그 모습을 나타내는 거대한 우주의 형태는, 은하들이 무질서하게 골고루 흩어져 있는 것이 아니라 어떤 거대한 구조물²¹⁾ 같다는 것이다. 이들은 마치 거품이 일면 거품 속에는 아무 것도 없고 거품 표면에만 비눗물이 모여 있듯이 우주 공동(void)이라는 거품 표면에 밀집되어 있는 것이다. 여러 가지 수정된 대폭발 이론들이 제시되어 왔지만, 모두 이러한 우주의 대규모적 구조의 문제를 설명하지 못하고 있는 실정이다.

(4) 열역학 제1법칙²²⁾ 문제: 열역학 제1법칙은 물질과 에너지는 저절로 생성되지도 않고 소멸되지도 않으며 언제나 일정불변인데, 이에 비추어 볼 때 대폭발의 원초물질(Primordial matter)²³⁾은 어디서 왔으며, 대폭발이 일어나기 위한 에너지는 어디에서

21) 은하들이 모여서 은하단을 이루고, 은하단들이 모여서 초은하단을 형성하고 있다. 이러한 은하단들이나 초은하단들은 은하나 별들이 전혀 없는 직경 수억 광년의 거대한 우주 공동(void)의 가장자리에 집중적으로 분포하고 있다. 권진혁 (2004). 씨앗 우주 창조론 - 창조와 시간의 해답을 찾아서, 창조 140호, 2004.

22) 열역학 제1법칙(에너지 보존의 법칙): 에너지가 한 형태에서 다른 형태로 바뀌어질 수는 있어도 어떤 계가 가지는 에너지의 총량은 외부와의 열의 출입이 없는 한 변하지 않으며 외부에서의 열의 출입이 있을 때는 그 열의 양 만큼 에너지가 늘거나 줄어든다는 것.

23) 빅뱅 이론의 리튬 문제는 더욱 커지고 있었다”, 한국창조과학회, 2014. 9. 22: Chris LaRocco and Blair Rothstein, The Big Bang: It sure was Big! (www.umich.edu/~gs265/bigbang.htm)

공급되었는지 대답할 수 없는 난제가 있다. 성서적 우주론은 물질의 창조가 완료되었으므로 이제 ‘에너지는 새로 창조되지도 않고 소멸되지도 않게 되었으며, ‘에너지 보존의 법칙’과 일치 한다 (허성욱, 2012: 24).

(5) 엔트로피(entropy, 무질서도) 문제: 대폭발 이론은 우주의 시초에 존재했다고 여겨지는 중성자와 감마선 등의 균일한 혼합체인 초고온의 ‘불덩어리’가 어떤 이유로 대폭발을 일으켜 확산되고 냉각되면서 현재의 정교한 우주가 형성되었다는 것이다. 현재 관측되는 은하계나 태양계, 그리고 지구의 생명체는 고도로 설계된 정교한 구조를 나타내고 있으며 우연에 의하여 이러한 질서 있는 우주가 생성되었다는 것은 열역학 제 2법칙²⁴⁾에 정면으로 모순되는 것이다. 저명한 생화학자인 아이작 아시모프(Isaac Asimov)도 1970년에 발표한 논문²⁵⁾에서 에너지가 보존되고 엔트로피가 증가한다는 사실을 재확인하였다. 이는 우주는 시작부터 지금까지 계속적으로 에너지를 소모하고 있으며, 질서 상태에서 무질서 상태로 변화되고 있는 것으로, 결국 우주는 모든 유용한 에너지를 다 소모하고 마침내 극도의 무질서 상태로 죽어갈 것을 시사한다. 이것이 바로 우주의 열적 평형 상태이다. 반면에 빅뱅을 증명하는 우주 배경복사를 만들어낸 물질이 기본적으로 열평형, 즉 무질서도의 최대치의 상태를 가정해야 한다는 것을 의미하며, 이는 물리 법칙을 위반하는 것이다. 또한 우주학자/천문학자인 폴 데이비스(Paul Davies)²⁶⁾는 우주는 질서에서 무질서로 변화되어 간다는 것을 주장한다.

24) 열역학 제 2 법칙: 어떤 계를 고립시켜서 외부와의 상호작용을 없애 주었을 때 그 계의 분자나 원자들은 더욱 더 불규칙한 운동, 즉 무질서한 운동을 하게 되는 쪽으로 어떤 현상이 일어나며 그 반대 현상은 일어나지 않는다 (또는 자연 상태 하에서는 시간이 지나감에 따라 모든 것이 점점 무질서해져 간다).

25) 아이작 아시모프 논문 ‘에너지와 열역학법칙을 결코 깨뜨릴 수 없다’ (In the Game Thermodynamics, You Can’t Even Break Even), 1970년: “이 법칙(열역학 법칙)은 과학자들이 만들어 낼 수 있는 우주에 관한 법칙들 중에서 가장 강력하고 근본적인 것으로 간주된다. (그러나) 왜 에너지가 보존되는지는 아무도 모르며, 우리가 아는 바는 오직 과학적 측정과 관찰의 결과 예외 없이 에너지가 보존되고 엔트로피가 증가한다는 사실이다.”라고 하였다.

26) 폴 데이비스(Paul Davies): 엔트로피가 증가한다는 것은 반드시 우주의 시작이 있다는 것을 말해 준다. 만약 우주가 시작점이 없고 무한히 과거로 갈 수 있다면, 현재 우주는 극도의 무질서 상태로 죽어 있어야만 한다. 그러나 우주가 현재 상태를 유지하고 있다는 것은 과거 언젠가에 우주의 시작점(beginning)이 있다는 사실을 말해 주는 것이다. 그러므로 열역학 제 2 법칙은 우주는 영원하지 않다는 것 그리고 우주의 시작점은 반드시 존재한다는 사실을 과학적으로 증거하고 있다 (Paul

(6) 우주배경복사(CMB: Cosmic Microwave Background) 문제: 천문학자들은 하늘의 모든 방향에서 우주 배경복사라 불리는 극히 균일한 복사를 탐지할 수 있는데 그것은 절대온도 2.73도(K) 되는 완전복사체로부터 오는 것같이 보인다. 이것을 우주 대폭발에서 남은 것으로 해석하는 많은 사람들은 대폭발 이론이 이 복사를 예측했다고 잘못 믿고 있는 것이다²⁷⁾. 최근에 Sloan Digital Sky Survey(SDSS)에서 수집한 데이터가 은하분포와 우주배경복사의 분포는 일치하고 있는 견해가 있으나, SDSS에서 수집된 데이터는 대폭발 이론이 참일 때를 가정한 것으로 수집된 데이터와 해석에는 차이²⁸⁾가 있기 때문에 이에 대한 심도 있는 연구가 필요할 것이다. 또한 우주배경복사는 아주 균일하기 때문에 그 기원이 되는 물질은 우주전반에 걸쳐 균일하게 퍼져 있어야 하나 우주는 은하들(Galaxies)과 은하단들(Galaxy Clusters), 초성단군들(Super Clusters)에 아주 집중되어 있기 때문에 우주배경복사가 대폭발의 잔여물 같지는 않다는 견해가 있다²⁹⁾.

(7) 헬륨의 양 문제: 우주 내의 헬륨의 양은 대폭발 이론에 의하여 설명이 곤란하다. 이 이론은 헬륨 양에 맞추어 조절되어 왔으나 이상하게도 어떤 형의 별(B형)에는 헬륨이 없고, 또 다른 별들에는 베릴륨과 보론이 존재한다는 사실은 이 이론을 모순 되게 한다. 대폭발 당시 수소, 헬륨 그리고 극소량의 리튬을 생성한 것으로 추정되는데, 대폭발 이후에 형성된 1세대 별들(Population III stars 라 부름)은 이러한 성분³⁰⁾으로 구성된 것으로 추정된다. 그러나 많은 연구에도 불구하고 오늘날 관측되는 별에서 이러한 성분을 갖는 별들은 관측되지 않고 있다³¹⁾. 그 외에도 거대 은하계 생성 문제 등

Davies, Cosmic Jackpot: Why Our Universe Is Just Right for Life, Apr., 2007; 코스믹 잭팟: 폴 데이비스의 우주론 강의, 이경아 역, 한승, 2010년 3월)

27) 우주배경복사(CMB: Cosmic Microwave Background): 우주 대폭발의 결과로 오늘에도 남아 있을 것으로 예상되는 초고주파 복사열을 실제로 관측했다는 것. 대폭발 이론 초기에는 배경복사를 30도(K)로 예측하였으며, 후에 2.73도(K)로 수정하였다. 에딩턴(Edington)은 1926년에 이미 별빛의 복사로 인하여 우주공간의 온도가 절대온도 3.18도(K)가 됨을 계산했었다. Arthur S. Eddington, The Internal Constitution of the Stars, Cambridge University Press, Jan. 28, 1988.

28) Jason Lisle, "Ripples" of Galaxies – Another Blow to the Big Bang" Answers in Genesis, Feb. 16, 2005; 한국창조과학회, 우주배경복사에서 중력렌즈의 흔적이 없다, 2008.08.19.

29) 현천호, "우주기원을 설명하는 대폭발이론과 창조론적 견해", 한국창조과학회, 2004.10.20.

30) 초기 우주는 10% 헬륨, 90% 수소(단, 질량일 경우 25% 헬륨, 75% 수소) 비율로 구성되었을 것으로 추정 됨. Nick Strobe, "Astronomy Notes with CD Hardcover", McGraw-Hill 2013.

여러 문제들이 있으며 월트 브라운(Walt Brown)의 저서를 참조바란다.

(8) 존재론적 측면에서도 대폭발이론에는 문제가 많다. 우선 대폭발을 일으킨 맨 처음 덩어리는 어디서 왔으며, 초고밀도의 에너지(질량) 덩어리는 어디서 왔으며, 처음 폭발은 어디에서 일어났으며, 또한 어떤 과정을 거쳐 별들이 현재의 우주와 같이 분포 되었는가 등의 근원적인 문제에 관해서는 전혀 대답하지 못한다. 엄격한 의미로 따져볼 때 대폭발이론은 그 자체가 일종의 우주형성 과정에 대한 가설이지 우주의 기원에 대한 이론은 아니다. 기원에 대한 이론이라면 대폭발을 일으킨 원초물질의 생성을 설명하는 이론이어야 할 것이다. 원초물질의 대폭발을 주장하는 대폭발이론 지지자들은 무(無)에서 원초물질의 존재까지의 엄청난 논리적 비약을 감수해야 한다. 또한 대폭발이 일어났을 경우, 그것이 임의의 방향으로 일어났을 텐데 어떻게 은하와 그들의 집합인 성단을 형성할 수 있었겠는가? 대폭발의 결과로 규칙적이고 아름다운 은하가 형성될 가능성은 인쇄소에서 일어난 대폭발의 결과로 흩어진 활자들이 날아가 저절로 사전 하나가 만들어질 가능성보다 희박하다.

(9) 은하계 사이의 매체(IGM: Intergalactic Medium): 은하계는 거의 진공상태이며, 은하계 사이의 매체(IGM)는 1제곱미터당 10~100개의 수소 원자로 채워져 있다고 추정된다. 빅뱅 이론에 의하면 초기 폭발에 뒤이은 시기(380,000년 후)에 물질들은 너무도 뜨거워서, 양자는 전자를 붙잡을 수 없으며, 이것을 '이온화(ionization)'라고 불려진다. IGM에 있는 모든 수소 원자는 이와 같이 이온화 되었다고 한다. 우주가 충분히 팽창한 후(그리고 냉각된 후) 한 개의 양자가 한 개의 전자에 결합하여 중성 수소가 된다. 그러면 물질은 더 이상 이온화 되지 못하며, 양성 수소 이온은 서로를 밀어 내지 못한다. 가스 압력과 자기 압력은 바깥쪽으로 작용하기 때문에, 후에 원자들이 냉각되고 뭉쳐져서 성운으로부터 별들과 은하들이 만들어졌다는 빅뱅 이론은 치명적인 결함(재이온화 문제)을 가지고 있다.

31) Bernard Carr, "Where Is Population III?" Nature, Vol. 326, 30 April 1987, p. 829.

(10) 우주의 팽창율(expansion rate) 및 평탄성(flatness) 문제

2014년 3월17일 미국 하버드·스미소니언 천체물리센터는 남극에 설치한 망원경 ‘바이셉(BICEP) 2’를 이용해 우주가 급팽창할 때 생긴 중력파(gravitational wave)의 패턴을 발견했다고 밝혔다. 이 작업은 우주배경복사(CMB)에 있는 어떤 종류의 편광(polarization)³²⁾에 기초하고 있다. 빅뱅 모델에 따르면, 우주의 급팽창은 CMB에 어떤 종류의 편광을 새겨 놓았을 수 있었다는 것이다. 그리고 여러 실험들이 이들 모델이 예측했던 편광을 찾아보기 위해서 망원경을 가동 중이었다. 민감한 검출기인 바이셉 2로 우주배경복사(CMB)에서 B-모드 편광(B-mode polarization)의 일부 신호가 발견되었다고 주장하였으며, 차트 위의 소용돌이들을 중력파(gravitational waves, 극도로 약하고 감지하기 어려운) 증거로써 해석하고 있었다. 그들은 그것을 빅뱅 후 급팽창에 의해서 원인된 것으로 추론하고 있다. 그러나 우주의 급팽창은 단일 이론이 아니라, 무수히 많은 변수들을 가진 이론이다. 따라서 이 발견이 급팽창을 증명했다고 주장하는 것은 적절한 주장이 아니다. 오히려 그 발견은 사실이 아닐 수 있는 몇 가지 버전을 단지 배제한 것에 불과할 수 있는 것이다. 그 실험은 매우 이론-의존적이며, 칼 포퍼(Karl Raimund Popper)가 과학의 한 기준으로 반증을 제안했던 이유인 확신 편견(confirmation bias)³³⁾ 같은 것으로 과학 분야와 매일의 삶에서 있는 흔한 문제인 것이다. 또한 정보가치가 없는 것으로 간주된 미약한 신호의 감소된 데이터에 대한 해석은 편견으로 부터 자유로울 수 없으며, 파동의 발견자인 존 코박(John Kovac) 박사조차도 그들의 선호적 해석(급팽창)이 맞다고 결론 내리기에는 시기상조라는 것을 인정하고 있다³⁴⁾. 하버드 대학의 우주론자 아비 로브(Avi Loeb)는 “아직도 우주의 처음 몇 순간에 대해 알아야 할 것이 훨씬 많이 있다. 예를 들어, 천문학자들은 여전히 급팽창

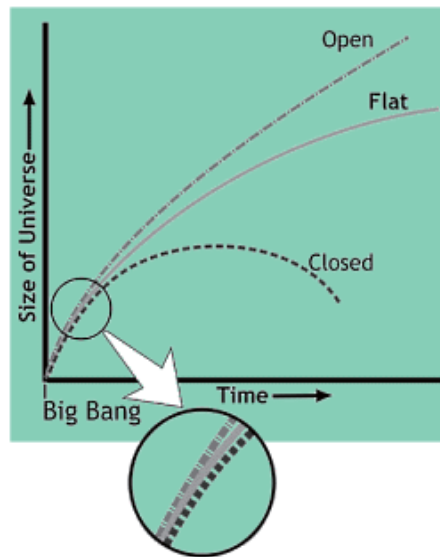
32) 어떤 다른 전자기 복사선처럼, CMB는 일종의 파동(wave) 현상이다. 대부분의 파동들은 모든 방향으로 진동하나, 때로는 파도가 다른 방향보다 한 방향으로 더 진동 할 수 있다. 그럴 경우에, 그러한 파동은 편광 되었다고 말해진다. 서로 다른 물리적 메커니즘은 전자기파를 다르게 편광 시킬 수 있다. 그래서 복사선이 어느 정도 어떻게 편광 되었는지를 연구함으로써 무슨 물리적 메커니즘이 작용 되었는지에 대한 단서를 얻을 수 있다.

33) 확신 편견(confirmation bias): 자신에게 유리한 결론을 내리는 정보만을 찾아내는 것 (Barbara Koslowski, *Theory and Evidence: The Development of Scientific Reasoning*, The MIT Press, pp.50~51, 1996),

34) Danny Faulkner, *Has Cosmic Inflation Been Proved?* AiG, CEH, 2014. 3. 17, (빅뱅 후 우주 급팽창의 증거가 발견되었는가?, 한국창조과학회 역, 2014. 3.21)

을 추진한 것(‘인플라톤’이라 불려지는)의 실체가 무엇인지 알지 못한다”라고 주장한다³⁵⁾.

한편 우주의 팽창은 중력의 힘에 의해 정교하게 (평탄하게) 조정되어 있다. 만일 우주가 빅뱅의 결과로 만들어 졌다고 하면, 그러한 우연의 일치를 설명할 방법이 없다. 빅뱅 우주론은 왜 우주 내의 물질의 밀도가 커지지 않아서 폐쇄된 우주계에서 붕괴되거나, 열린 우주계에서 급격히 날아가 버리는 이유를 설명하지 못한다. 또한 빅뱅이 일어난 순간 [그림 2]와 같이 우주는 상대적으로 매우 평탄하였을 것이며, 이는 오늘날보다 더 초기의 우주가 정밀하게 조정되었음을 시사한다.³⁶⁾



[그림 2] 빅뱅 이후의 시간과 우주의 크기

(11) 반물질 문제: 빅뱅 우주론에 따르면 최초로 에너지에서 물질과 반물질이 생성되는데, 이 반물질이 어디로 갔는지 의문이다. 사실 에너지에서 반물질과 물질이 생겨난다 하더라도 반물질은 물질을 만나면 다시 에너지로 변환되므로 순식간에 없어지는 게 타당하다. 따라서 빅뱅이론으로는 우주에 존재하는 물질세계를 설명하기 어렵다. 더욱이 그 반물질이 어디로 갔는지도, 그 흔적조차도 찾을 수가 없다³⁷⁾.

35) 상동

36) Jason Lisle, “Does the Big Bang Fit with the Bible?”, Answers in Genesis, pp. 121~123, Apr. 15, 2010.

37) 위키백과, 대폭발 (<http://ko.wikipedia.org/wiki/대폭발>)

한편 빅뱅 이론을 반박하고, 무신론적 우주관에 합당한 설명을 하기 위해 그 이후에도 다양한 학설들(진동 우주론, 순환 우주론, 인플레이션 이론)이 제기되었으나, 이들 모두 과학적으로 입증된 증거는 없었고, 현재까지 밝혀진 과학적 법칙에 위배되는 것으로 밝혀지고 있다.

Ⅲ. 과학 연구의 한계 및 성서적 우주론

1. 과학적 자연주의

17세기 과학 혁명 이후, 특별히 20세기 들어 과학은 승승장구해 왔다. 현대 과학은 가히 무소불위의 힘을 가진 것으로 인식되어 왔다고 해도 과언이 아니다. 이러한 과학의 지나친 팽창은 최근 심각한 반동을 초래하였다. 환경 문제와 인식론적 문제이다. 과학만이 진리에 도달할 수 있는 유일한 길인가? 과학의 힘에 한계는? 과학이 우리에게 제공해 줄 수 없는 것은 무엇인가를 살펴보면, 과학적(방법론적) 자연주의를 살펴본다.

과학 자연철학은 과학의 성과를 분석하고 반성하여 과학적인 개념을 규정하고 과학의 전제를 세우며 방법을 탐구하는 분야이다. 현대의 과학은 과거의 과학이 해결하지 못한 것은 사실이나, 현대 과학과 과거 과학은 비교 평가가 불가능한 것처럼 보인다. 왜냐하면 현대 과학과 과거 과학이 해결하고자 하는 문제는 전혀 다른 것이기 때문이다. 과학 철학 연구에 매우 중요한 기여를 한 토마스 쿤(Thomas Kuhn, 1922~1996)은 현대 과학과 과거 과학 두 과학 사이, 즉 패러다임 사이의 공약 불가능성(incommensurability)이란 용어를 사용하였다. 그 둘이 동일한 기준으로 비교될 수 없다는 것을 의미한다. 20세기 과학철학은 합리주의와 상대주의가 있다. 합리주의적 전통에 따르면, 과학과 과학이 아닌 것을 구분하는 분명한 기준이 있으며 그 기준에 따라서 인간의 다양한 지적 주장들을 평가할 수 있다. 하지만 상대주의적 전통에 따르면, 그러한 기준이란 것은 없으며 인간의 다양한 지적 주장들은 인식론적으로 동등하다. 합리주의적 전통에 있는 과학 철학자들 논리 실증주의자들과 칼포퍼(Karl Popper, 1902~1994)가 있다. 상대주의 과학 철학자에는 파이어아벤드(Paul Feyerabend, 1924~1994)를 들 수 있다. 쿤은 『과학 혁명의 구조』에서 과학 지식은 흠 없이 객관적인

것이 아니라, 역사, 문화 등 외부 요인에 의해 영향을 받는다는 점을 지적하였고, 따라서 과학 지식은 하나의 패러다임 형태로 형성된다고 주장하였다. 쿤의 이러한 주장은 과학적 방법에 대한 상대주의적인 관점이 확산되는 계기가 되었다. 과학적 방법은 경험에 입각한 귀납적 결론을 이끌어낸다. 따라서 과학적 방법에 의한 지식은 확고부동한 것이 아니며, 언제나 반증될 가능성이 있다. 즉, 새롭게 얻어진 연구 결과에 따라 과거의 과학 지식이 수정되거나 폐기될 수 있는 것이다. 이 때문에, 아인슈타인은 "아무리 많은 실험을 하더라도 내가 옳다고 단정할 수는 없다. 단 하나의 실험으로도 내가 틀렸다는 것이 드러날 수 있기 때문이다"라고 하였다. 만일 우리가 과학의 근본적인 원리들을 받아들이는 것이 정당하다면 이런 정당화는 과학적인 방법 외의 다른 무엇인가 의존해야만 한다. 과학 자체를 받아들이는 것이 정당화 될 수 없든지 아니면 과학을 받아들이는 것에 대한 비과학적이고 정당화할 수 있는 근거가 있든지 둘 중 하나다. 따라서 과학은 자신의 기반을 확인할 수 없을 뿐만 아니라(이것은 과학의 능력 밖에 있는 영역이 존재한다는 것을 함축한다), 우리가 과학의 기반을 포함하여 과학을 받아들인다면 적어도 어떤 신념들을 받아들이기 위한 다른 종류의 기반이 있어야만 한다. 과학이 모든 문제를 다룰 능력이 있다고 주장하는 사람이나 과학이 어떤 문제를 다루는 유일하게 타당한 방법이라고 주장하는 사람들은 심각한 혼동에 빠져있는 것이다. 현재 물리학자들은 진공상태에서 우주를 탄생시킨 요동(fluctuation)들에 대해서 이야기를 하고 있으나, 왜 진공이 그러한 요동을 만들거나, 우주의 생성을 가능하게 하는지에 대해서는 아직 설명하지 못한다. 궁극적인 기원의 문제 같은 문제들이 생기게 되면 과학적인 방법은 효과적으로 적용될 수 없다. 최근 물리학자들은 우리가 여기에 존재한다는 사실과 우주의 기본적인 물리적 특성의 다양한 제약 조건을 연결시키는 이른바 '인류원리'를 주창한다.

오늘날 모든 학문의 근본을 형성하고 있는 자연주의는 특별히 자연과학에서 두드러진다. 자연주의란 '자연이 이 세상에 존재하는 모든 것이라는 신념'이라고 정의할 수 있다. 방법론적 자연주의(또는 과학적 자연주의)는 자연적인 요인들만으로 모든 자연현상 및 사회현상이 설명 가능하다는 입장이다. 이의 두드러진 특징은 실재(entity)를 설명하고 정의하는 데 있어 초월적인 요인의 개입(즉, 신의 간섭 등)을 적극 배제한다는 것이다. 이들이 실재에 대한 설명에서 초월적인 요인을 배제하는 것은 자연적인 요인만으로 실재를 설명하는 방식이 방법론적으로 다른 대안에 비해 더 우월하고 유용

하다고 보기 때문이다. 그러나 이들은 무신론적 자연주의자와는 달리 초월적인 존재의 존재가능성에 대해서는 불가지론적 무관심을 견지한다. 방법론적 자연주의는 과학에 종사하는 많은 그리스도인들 사이에서도 널리 받아들여지고 있다. 자연에서 일어나는 다양한 현상을 설명하기 위해 초자연적인 활동에 의존하는 이론은 빈틈의 하나님(God of the gaps) 이론이라 불리고, 이는 일반적으로 우리의 과학적 무지를 설명처럼 보이는 것으로 덮어 버리려는 가망 없고 과학적으로 잘못된 시도로 여겨진다. 미국의 법학자인 필립 존슨(Phillip E. Johnson)이 1991년에 출판한 『심판대의 다윈』에서 진화론이 과학적인 근거에 기초한 것이 아니라 자연주의 철학에 근거한다는 것을 보여주었다. 다시 말하면 우주의 기원 문제는 우주가 의도에 의한 설계인지 아무런 의도가 없는 자연 발생인지를 밝히는 것이 1990년대에 미국에서 시작된 지적 설계론(Intelligent design theory)³⁸⁾이다.

2. 성서적 우주론

우주의 기원에 대한 수많은 연구에도 불구하고 최초의 물질이 어디에서 왔는가? 대폭발이 왜 일어났는가? 어떤 힘이 최초의 폭발을 일으켰는가? 라는 물음에 답은 앞서 살펴 본 것처럼 여전히 미지수이며, 과학의 방식들이 한계를 지니고 있음을 보여 주고 있다. 우주 전문가들은 아인슈타인의 상대성 이론을 근거하여 수학이 나무랄 데가 없다고 생각하고, 그들의 이론이 유효하다고 생각한다. “수학이라는 언어로 우리는 진리와 거짓을 동시에 말할 수 있으며, 수학 자체의 범주 내에서 다른 것으로부터 어떤 것을 말할 수 있는 방법이 없다”라는 험버트 딩글(Herbert Dingle) 교수의 경고가 무시되고 있다. 전체적인 우주론이 불완전함으로 채워져 있다. 자연의 저자 (역자 주: 하나님)는 빅뱅을 “완전히 만족치 못한” 그리고 허블 망원경으로 측정하는 것은 표준 모델을 망치는 것이라고 지적한다. 이에 로빈슨(Leif Robinson)은 본질적으로 다른 정보의 대변동이 일어나고 있다고 지적한다(‘일반에게 널리 알려진 개념이 틀릴 수 있다’라는

38) 지적설계론 (William Demski 정의): 지적 설계 운동은 지적인 원인들의 영향을 연구하는 과학의 연구 프로그램이고, 다윈주의와 다윈주의의 자연주의적 유산에 대해 도전하는 지적인 운동이며, 하나님의 역사하심을 이해하는 한 가지 방법이다. 두 가지 기본적인 가정- (1) 지적인 원인(intelligent agent)이 존재한다. (2) 이러한 지적인 원인은(생물체의 환원 불가능한 복잡성을 관찰함으로) 실증적으로 탐지될 수 있다.

의미 임). 성경은 우주론에 대해 상대적으로 조금밖에 언급을 하고 있지 않지만, 일반에게 널리 알려진 개념과 매우 다른 그림을 형성하는데 충분하다. 즉, 성경은 관찰된 실재를 정확하게 말해 주고 있고 심지어 과학적인 탐구를 위해 어떤 근거를 제공하기도 한다는 의미이다. 우주의 기원에 관해 대표적인 유신론적 이론으로는 창세기의 창조론을 들 수 있다. 위키피디아는 다음과 같이 성서적 우주론을 정의한다. 성서적 우주론은 우주가 조성되고, 조직화 된 실체에 대한 성경 저자의 개념으로, 이는 우주의 기원, 질서, 의미, 그리고 운명을 포함한다³⁹⁾.

본장에서는 성경에 근거하여 성서적 우주론(biblical cosmology)과 우주의 펼쳐짐(stretching of the universe) 이론에 대해 기술한다.

1) 성서적 우주론과 우주의 기원

대다수의 유대교와 기독교 주석가들은 창세기1:1을 진정한 기원에 대해 언급하며 무(無)로 부터의(ex nihilo) 창조를 의미하는 하나의 독립절로서 이해해 왔다. 아우구스티누스(St. Augustinus, 354~430)는 『고백록』에서 어떻게 하늘과 땅을 만드셨는가 질문하며 선제하는 물질로부터가 아니라 말씀으로 만물과 시간을 창조하심을 고백하고 있다. 중세기에는 무로부터의 창조 개념이 토마스 아퀴나스(Thomas Aquinas)에 의해 계승되었다. 헨리 모리스(Henry M. Morris)는 그의 저서 “*The Genesis Record*”에서 “창세기란 말은 물론 기원을 의미하며 창세기는 우주의 생명의 모든 기본 실재의 기원에 대한 유일하게 참되고 믿을만한 설명을 제시해준다.” 라고 창세기의 중요성을 설명하며, 창세기가 제공하는 14가지 기원에 대한 정보 중 우주의 기원에 대한 내용을 다음과 같이 기술한다. ‘창세기는 우리가 사는 물리적인 우주를 구성하는 3차원의 세계의 실질적인 창조를 설명하는 유일한 책이다. 창세기 1:1은 문학, 과학, 철학을 통틀어 유래를 찾아볼 수 없는 독특한 선언이다. 다른 모든 우주 발생 이론들은 고대 신화나 현대 과학 이론을 막론하고 어떤 형태의 영원한 물질, 혹은 에너지가 존재하여 그것에서부터 다른 실재들이 점차적으로 형성되었다는 설명으로 시작된다. 오직 창세기만이 물질, 공간, 시간의 궁극적인 기원에 대한 설명을 시도하는데 그것은 특히 구체적인 창조 과정을 언급한 면에서 독특한 위치를 차지한다.’

39) Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Biblical_cosmology

창세기 1:1은 세상의 기원과 의미에 대한 인간의 모든 그릇된 철학들을 반박한다. 즉, 무신론(atheism), 범신론(pantheism), 다신론(polytheism), 유물론(materialism), 이원론(dualism), 인본주의(humanism), 진화론(evolutionism)을 반박한다. 창세기 1:1의 첫 구절인 “태초에(In the beginning)”는 시간의 시작을 언급한다. 우주는 사실상 공간(space), 물질(matter), 시간(time)의 연속체로서 이 중 어느 하나도 다른 두 요소 없이는 존재의 의미를 가질 수 없다. 물질이란 용어는 에너지를 포함하는 것으로 이해되며 공간과 시간의 양자 속에서 기능을 해야 한다. 또한 공간은 존재하는 실체들과 공간 안에서 발생하는 사건들에 의해서만 측량과 관측이 가능하며 이 실체들과 사건들은 물질과 시간을 필요로 한다. 그리고 시간이란 개념 역시 시간 안에서 존재하고 발생하는 실체들과 사건들에 의해서만 의미를 가질 수 있는바 이 실체들과 사건들은 마찬가지로 공간과 물질을 필요로 한다. “태초에”라는 문구는 히브리어로 “베레쉬트(bereshith)”로서 흠정역에서 적절히 옮겨져 있다. 헬라어 성경인 70인 역에는 “엔 아르케(en arche)”로 옮겨져 있는데 요한복음 1장 1절에 동일한 문구가 사용되었다. 우주는 시작이 있었던 반면에 말씀은 그 이전에 이미 존재했으며, 따라서 말씀은 우주보다 우위에 있다. 창세기 1:1의 동사인 “창조하시니라”의 히브리어는 “바라(bara)”로 하나님만이 무에서 유로 창조하신다는 창조의 행위를 나타낸다. 결국 태초에 물질적인 우주가 하나님에 의해 존재케 되었다는 것을 우리에게 선언하고 있는 것이다. 우주는 이 하나님의 창조 행위가 있기 전에는 결코 존재하지 않았다. 만일 현재의 과학(대폭발 이론)이 타당하다면 우리는 영원하고 스스로 존재하는 우주의 개념을 받아들여야 할 것이다. 창세기 1:1의 주어인 “하나님이”는 신적인 이름으로 히브리어로 “엘로힘(Elohim)”인데 이는 그분의 위엄과 전능성을 강조하는 하나님의 이름이다. 이 이름은 첫 장 전체에 사용되어 있다. 단어의 끝에 “Im”은 히브리어 남성복수형 어미이며, 따라서 “엘로힘”은 사실 “신들(gods)”을 의미하며, 단수의 의미를 지닌 복수형 이름, 즉 ‘단일-복수형(uni-plural)’ 명사로서 하나님의 단일 복수적 속성을 암시해 준다. 창세기 1:1의 목적어인 “하늘”과 “땅”을 살펴보자. “하늘”은 히브리어로 “엘로힘”과 같이 복수형 명사인 “사마임(Shamayim)”으로서 문맥에 따라, 혹은 연결된 동사의 단수, 복수 형태에 따라 “하늘” 혹은 “하늘들”로 옮겨질 수 있다. 이것은 넷째 날에 만들어진 (창 1:6) “하늘”과는 구별된다. 이 히브리어 단어는 어원상 “삼”(거기)과 “마임”(물들)의 복합물을 의미할 가능성이 짙은데, 그 경우에 그것은 물과 대기권 상부가 최초에는 결합되어 있었음을 반영해 준다(창1:7). 그러나 그 단어의 근본 의미는 우리

가 우주를 공간과 시간의 우주로 말할 때 사용하는 “공간(space)”이라는 현대 용어와 일치한다. 분명히 성경에서는 이런 의미로 사용된 다른 히브리어 단어가 일절 없는 반면에 “하늘”의 용례는 성경 어디에서나 그러한 개념과 일치하고 있다. 이런 면으로 이해될 때 그 단어는 일반적인 공간을 가리킬 수도 있고 “외부 공간”, “내부 공간”, “대기권” 등과 같은 특별한 공간을 가리킬 수도 있다. 즉, “하늘”은 공간-질량-시간으로 구성된 우주의 공간 요소를 가리킨다. 한편 “땅”이란 용어는 우주의 물질 요소를 가리킨다. 최초의 창조 시 우주에는 다른 어떤 행성도, 별들도 여타 물질적인 천체도 없었으며 그 중에 어떤 것도 넷째 날이 되기까지 존재하지 않았다. 땅 자체는 최초에는 아무 형태도 없었다(창 1:2). 따라서 이 구절은 후에 형태를 갖춘 땅으로, 그 후에는 다른 물질적인 형태로 변모될 사물의 기본 요소들의 창조를 가리키고 있음이 분명하다. 이 단어는 히브리어로 “에레츠(ereṣ)”로서 종종 “터(ground)”나 “대지(land)”로 번역되기도 한다. 하늘의 용례와 다소 유사하게도 그것은 땅의 특별한 부분을 가리킬 수도 있고, 일반적인 땅 전체를 가리킬 수도 있다.

시공의 특성들

공간은 특성을 가지고 있다. 예를 들면 그것은 3차원으로 되어 있다. 이것은 내가 공간을 통하여 3개의 독립적인 길(위아래, 좌우, 앞뒤)로 움직일 수 있다는 것을 의미한다. 시간도 3차원 (과거, 현재, 미래)으로 되어있다. 아인슈타인은 공간과 시간이 상호의존하고 있다는 것을 보여주었다. 즉, 공간과 시간은 우리가 시공(space-time)이라고 부르는 단 하나의 구조에 양쪽 부분이다. 아인슈타인은 공간에서의 거리 측정과 시간의 간격(흐름)에 대한 측정이 움직임에 의해서 영향을 받는다는 것을 깨달았다. (이 영향은 어떤 물체가 빛의 속도로 움직인다면 분명해진다). 그러나 시공에서 한 간격에 대한 우리의 측정은 속도에 의해서 영향을 받지 않는다. 양자물리학(quantum physics)에 의하면, 가장 작은 스케일에서 시공은 ‘가상입자(virtual particles)’라 불리는 극단적으로 작은 질량의 입자들을 끊임없이 만들고 파괴한다는 것이다. 가끔 비기독교인들은 가상 입자들은 어떤 것이 무로부터 나올 수 있음을 입증하고 있다고 주장한다. 그러나 이 입자들은 그렇지 않다는 것이 이제 명백하다. 가상입자들은 무로부터가 아니라, 시공으로부터 만들어지는 것이다. 어떤 물질이 존재하기 위해서는 시공을 필요로 한다. 어떤 물리적 물체는 공간과 시간에서 하나의 위치를 가지고 있다. 그래서 시공간은 그 안에 위

치하는 물리적 물체를 가지는 하나의 격자 눈금과 같다. 그러나 아인슈타인은 어떠한 물리적 물체(질량)가 그 격자 눈금을 찌그러트릴 수 있음을 발견하였다. 물질은 시공간을 구부린다. 그리고 시공간은 물질들이 어떻게 움직이는지를 말하고 있다.

물질의 성질들

일상적인 물질들은 원자들(atoms)로 구성되어있다. 그것들은 3가지 타입의 입자들, 즉 양성자, 중성자, 전자들로(정상적으로 중성자가 없는 수소를 제외하고) 구성되어 있다. 또한 양성자와 중성자들은 쿼크(quarks)라고 불리는 3가지의 작은 입자들로 각각 구성되어진다.

2) 우주의 펼쳐짐(Stretching of the Universe) 이론

빅뱅이론을 증명하기 위해 100여 년간 과학자들의 노력과, 엄밀한 검증 절차, 또한 실험 장비와 관측에 투자된 엄청난 금액 등은 일반인의 상상을 초월한다. 모든 과학적인 가설이 실험실에서 실험 가능한 것이 아니다. 우주의 기원 문제는 실험 과학(Experimental science)⁴⁰⁾으로 풀 수 있는 분야가 아닌 역사 과학(Historical Science)⁴¹⁾ 분야인 것이다. 역사 과학적 접근 방법을 사용하여 우주의 기원을 성경에 기술된 내용을 근거하여 우주의 펼쳐짐(stretching of the universe)을 다음과 같이 설명한다⁴²⁾.

성경에는 17곳⁴³⁾에 '펼치다(stretch out)'가 나와 있으며, 히브리어로 이는 'natah'

40) 실험과학 (Experimental or operational science): 관찰과 실험으로 이루어진 과학을 의미하며, 반복적이고 통제 가능 하여야 함. (예) 세포의 기능과 분열, 화학자들의 실험, 공학자들의 로켓이나 비행기 제작 등. Carol E. Cleland, Historical science, experimental science, and the scientific method, *Geology*, Nov. 2001; v. 29; no. 11, pp. 987 - 990.

41) 역사과학: 현재 모습을 보고 과거의 일을 추측하는 과학 분야로서, 과학자가 통제할 수 없는 시스템을 단지 관측만 가능하며, 신뢰할 수 있는 결론을 도출 할 수 있음. (예) 사람과 생물의 과거 모습, 지구의 역사, 우주의 기원 등. National Center for Science Education, "Historical science" vs. "experimental science", Sept. 24th, 2008.

42) Walt Brown, *In the Beginning, Compelling evidence for creation and the flood*, pp. 328 ~332, CSC 2008. Russel Humphreys, *Starlight & Time*, pp.66~68, Master books, 2010

43) 에스겔 1:22, 이사야 40:22, 이사야 42:5, 이사야 44:24, 이사야 45:12, 이사야 48:13, 이사야 51:13, 예레미야 10:12, 예레미야 51:15, 욥 9:8, 욥 26:7, 욥 37:18, 시편 18:9, 시편 104:2, 시편 144:5, 사무엘 하 22:10, 스가랴 12:1 (17 verses in the Bible state that God expanded the size of the Universe from its original size, The Young Earth Creation Club).

으로 폭발의 의미가 아닌 '쫓 내뺌다(fling out)', 또 는 '고무줄의 탄력을 느끼면서 펼쳐 늘이는' 의미로 사용된다.

성경은 과학 서적과 같은 형식으로 쓰여 있지 않으며, 학문적인 진리를 전달하기 위해 쓰여진 책이 아니므로 과학 서적에서 얻을 수 있는 바를 기대할 수는 없으나, 과학적 사실과 상반되지는 않는다. 필자는 헨리 모리스(Henry M. Morris)박사의 “*The Biblical for Modern Science*” (『현대과학의 성서적 기초』) 및 이웅상 외 공저인 『자연과학과 기원』(2장, 생능출판사, 2009)의 내용을 지지한다. 성경의 일부(특히 창세기 1장)는 우주의 기원을 설명하되 과학이 설명할 수 없는 부분을 기술하는 것으로 이해한다. 무에서 유의 창조는 과학 법칙으로 설명 불가능한 것이며, 과학은 창조된 증거를 과학적으로 설명할 뿐이다. 성경 NIV(New International Version)의 이사야 40장 22절⁴⁴⁾의 표현은 시적인 표현이며 은유적인 표현이다. 그렇지만 성경의 여러 곳(사42:5; 욥 9:8; 시 104:2; 렘 10:12; 51:15; 스 12:1)에서 인용된 내용은 고대 근동인이 가진 공통적인 개념을 나타낸다. 이집트의 죽은 자의 책에서는, 하늘을 “가죽”으로 묘사하며, 리그 베다에서는 하늘을 “짐승의 가죽과 같이 펼쳐진 것”으로 묘사한다. 이것은 지구 위(above: 원어 성경은 지구의 둥근 표면 의미)의 궁창(즉, 이 행성의 대기권)을 은유적으로 나타낸 것으로 볼 수 있다. 또한 “circle”은 “sphere (구)”라는 의미로도 사용된다(헨리 모리스, 『현대 과학의 성서적 기초』, p. 294). 프랜시스 브라운, S. R. 드라이버, 찰스 A. 브릭스가 공저한 히브리어 영어 구약사전(p. 201)에서 “차일 (canopy)”이란 용어는 이사야 본문에서 같은 개념을 나타낸다. 이 단어는 “부딪히다”를 뜻하며, “얹은 것”을 나타낸다⁴⁵⁾. M. E. J. 리차드슨이 저술한 히브리어 아람어 구약사전 (p. 229)에서는 “지구를 덮는 둥근 지붕”을 나타낸다. 피터 앵(Peter Eng)은 그의 저서 『성경과 우리 우주』에서 다음과 같이 주장한다.⁴⁶⁾

44) 이사야서 40:22: He sits enthroned above the circle (or vault) of the earth, and its people are like grasshoppers. He stretches out the heavens like a canopy, and spreads them out like a tent to live in. (그는 땅 위 궁창에 앉으시나니 땅에 사는 사람들은 메뚜기 같으니라 그가 하늘을 차일 같이 펴셨으며 거주할 천막 같이 치셨고)

45) 이사야서: 야웨의 영원하고 우주적인 구속 계획에 대한 구약의 증거: 선지자와 미래, 40-66 장, 밥 어틀, 성경의 해석 연구를 돕기 위한 주석 시리즈, 구약, 제 11 B 권, 국제 바이블 레슨: 마샬, 텍사스, 2011.

46) Peter Eng, *The Bible And Our Cosmology*, June 10, 1997, The Antioch Letter, Lambert Dolphin's Library.

성경에서는 우주가 하나님이 만든 텐트 또는 차일로 묘사 되는데, 이것은 우주에 한계가 있음을 보여 준다. 그리고 하나님은 지구 위에 계시되 텐트 안에 거하신다. 텐트 밖에는 아무것도 없다. 텐트 안에는 펼쳐진 광활한(expanse) 공간이 있다. 이 텐트는 천공(heavens) 하늘(skies) 안에 있지 않다.

우주의 펼쳐짐은 빅뱅이론과 유사점 및 차이점이 있다. 유사점은 시간이 시작된 이후 우주가 매우 빠르게 팽창하였으며, 급팽창 시 현재의 물리 법칙이 적용되지 않았다는 것이다. 빅뱅과 차이점은 우주의 펼쳐짐에서 특이점(singularity)⁴⁷⁾에서 출발하지 않았으며, 10-34초 이내에 펼쳐질 때 우주 내의 에너지가 소비 되지 않았고, 펼쳐짐이 진행되는 동안 에너지가 우주로 유입된 것이다. 또한 별, 은하, 블랙 홀 등이 136억 년 전에 형성된 것이 아니고, 창조 주간 동안 형성된 것으로 본다. 왜냐하면 물질과 별빛 또한 펼쳐져서 현재 공간을 점유하고 있기 때문이다. <표 2>에 빅뱅이론과 우주의 펼쳐짐을 비교하였다. 우주의 펼쳐짐 이론은 다른 논문들에서도 언급⁴⁸⁾되고 있으며, 필자도 이에 동의한다.

〈표 2〉 빅뱅이론과 우주의 펼쳐짐을 비교

47) Alan H. Guth and David I. Kaiser, "Inflationary cosmology: exploring the universe from the smallest to the largest scales", Science, vol. 307, p.885, 11 Feb., 2005.

48) Jason Lisle, Taking Back Astronomy, Master Books Chapter 2 The Universe Confirms the Bible, 2006.

Hugh Ross, "Big Bang-The Bible Taught It First!", Reasons to Believe, July 1, 2000.

권진혁, "씨앗 우주 창조론-창조와 시간의 해답을 찾아서", 창조 140호, 2004.

내용	빅뱅 이론	우주의 펼쳐짐 이론
우주가 초기에 매우 작았으며, 물리법칙이 적용되기 전에 팽창 시작	네	네
에너지와 물질이 무에서 출현	네	네
10-26m 정도(프로톤 크기)의 매우 작은 크기에서 팽창 시작	네	아니오
우주 내에서 에너지 공급	네	아니오
물질의 초기 온도 및 밀도	거의 무한대	유한
팽창 진행	현재까지 진행 중	짧은 기간 동안
모든 팽창 에너지 소비	10-34초 내에	펼쳐짐이 진행되는 동안
별, 은하, 블랙홀 형성	팽창된 우주에서 수억 년 후	펼쳐짐 이전
적색편이	우주의 거리 지표로 사용되는 것이 매우 부적절함	일부 성단들은 청색 편이를 보임.

[출처: *In the Beginning, Compelling evidence for creation and the flood*, p.328]

IV. 칼람 (Kalam) 우주론적 논증

우주론적 논증(Cosmological Argument)이란 우주의 존재나 우주에 관한 몇 가지 일반적인 사실들로부터 첫째 운동자(a first mover), 첫 원인(a first cause), 또는 존재하지 않을 수 없는 존재(즉, 필연적으로 존재하는 존재)에로 논증하여 가는 귀납적 논의를 말한다. 우주론적 논증에는 두가지 형태가 있다. 첫째는 토마스 아퀴나스(Thomas Aquinas, 1224~1274)⁴⁹⁾, 리처드 테일러(Richard Taylor, 1919~2003) 등이 주장한 바에 의하면 제일 원인은 반드시 시간상의 최초 원인이 될 필요는 없지만, 다른 모든 것이 지속적으로 존재하기 위해서 의존해야 하는 원인이라고 말한다. 테일러는 충분이유의 원칙(principle of sufficient reason)을 제안하며, 빅뱅이론이나 진화이론 그리고 창조이론에서 가장 합리적인 해답은 어떤 목적이나 근거를 가지고 신에 의해서 창조했다는 대답이 가장 합리적이고도 타당한 해명이라는 것이다. 그는 또한 추리의 과정에서 복잡한 것을 받아들이기보다는 가장 단순한 것을 받아들인다는 단순성의 원칙(principle of simplicity)을 제시하며 우주는 신이 창조했다는 것이 가장 합리적이고 단순성 원칙의 조건에 부합한다고 설명한다. 우주론적 논증의 두 번째 형태는 알 킨디(al Kindi, 870)와 알 가잘리

49) <신학대전 Summa Theologica> (제1부 제2문 3항)

(al-Ghazali, 1058~1111)라는 아랍 철학자들이 주장한 칼람 논증(Kalam Argument)으로 시간상의 제일 원인을 논증한다. 칼람이라는 단어는 “말” 혹은 “교리”를 뜻하는 아랍어로, 중세 이슬람 신학의 흐름 전체를 특징짓는 용어이다. 칼람 논증은 다음 세 단계로 설명 된다: 1) (대전제)존재하기 시작한 무엇이든 그 원인을 가진다. 2) (소전제)우주는 존재하기 시작했다.3) (결론) 그러므로, 우주는 원인을 가진다.

최근 기독교 유신논증에 큰 기여를 하며 십 년 동안 이 문제를 연구해 온 윌리엄 크레이그(William Lane Craig)도 그의 박사학위 논문에서 우주의 기원에 대한 논증으로 칼람 논증을 적극적으로 동조한다. 그런데 칼람 논증의 대전제에 대하여 양자물리학⁵⁰⁾이 우주가 무에서 생겨날 수 있다고 반론을 제기하고 있다. 이에 대한 크레이그는 양자물리학에서 주장하는 가상 입자들이 실제로 존재하는 것이라 해도 이것들은 무로부터 생겨난 것이 아니라는 점과, 양자 진공은 절대적인 무의 상태가 아니라고 반박한다.⁵¹⁾ 그는 무엇인가가 무에서 생겨나거나 무엇인가가 원인 없이 생겨난 사례라고 말할 수는 없으며, 양자 진공과 진공 속에 갇힌 에너지가 이 입자들의 원인이라고 주장하며 칼람 논증의 대전제를 변증한다. 한편 최근에 양자물리학자들이 중력과 전하와 같은 어떤 상수들을 임의로 정해보았을 때, 대부분의 값들이 원자들, 항성들, 행성들, 또는 관측자를 가지는 우주를 결코 만들지 못한다는 것을 깨닫고, 스탠포드 대학의 서스카인드(Leonard Susskind) 교수는 미세 조정 우주와 인류원리를 설명하며, 우주 전체가 아름답게 조화되어 있다는 것을 증명해 보여 주었다. 초고밀도의 물질이 원인도 모르게 존재하게 되었다고 믿는 대폭발 이론이나, 아무 것도 없는 상태에서 저절로 계속적으로 물질이 만들어지고 있다고 믿는 정상 상태론과 달리 창세기에서 말하는 하나님(지적 설계 자)의 무(無)에서 우(有)의 창조는 인과율에 위배되지 않는다. 칼람 논증의 대전제를 인정하더라도, 두 번째 칼람 논증의 소전제에 대한 반론을 우주 팽창이론을 지지하는 일부 학자들은 진공이었던 우주는 척력⁵²⁾ 때문에 우주의 크기가 급격히 팽창했다고 주장한다⁵³⁾. 그

50) 양자물리학: 전자와 같은 미시세계의 물체들은 현상을 정확히 파악하는 것이 불가능하다는 불확정성 이론으로, 어떤 것은 진공상태에서 저절로 생겨날 수 있다는 입장임.

51) 양자 진공: 양자 진공은 풍부한 물리적 구조를 가지고 있고 물리적 법칙으로 설명될 수 있는 요동치는 에너지의 바다이며 격렬한 운동의 영역으로 추정되며, 가상입자들은 진공 속에 있는 에너지의 요동에 의해 생겨난 것으로 크레이그는 주장 함.

52) 척력(斥力): 같은 종류의 전기나 자기를 가진 두 물체가 서로 밀어내는 힘. 아인슈타인은 우주에는 척력을 가진 에너지가 있어 서로 끌어당기는 에너지와 힘의 균형을 이룬다는 가설을 내세웠다. 그는 중력 상수처럼 척력의 세기를 좌우하는 이른바 ‘우주 상수’ 개념을 만들었다. 우주의 팽창속도가 계속 빨라지고 있다는 사실을 확인한 연구팀은 중력에 저항하는 어떤 신비한 힘이 있을 것으로 생각하고 ‘암흑에너지’라는 이름을 붙였다. (wikipedia).

런데 대폭발을 가능케 한 에너지의 증가는 무엇인가에 대한 답변은 에너지 보존법칙이 지금 우리의 우주에는 적용되어도 초기 팽창에는 적용되지 않는다고 말하는 것이다. 이러한 주장은 현재의 물리법칙의 일관성을 무너뜨리는 주장으로 논리에 맞지 않는 것이다. 20세기에 들어서, 천문학과 물리학을 통해 '우주에 분명한 시작점이 있었다'는 것이 과학적으로 증명됨에 따라, 우주는 존재하기 시작했다는 소전제가 옳다는 것이 입증되고, 우주는 존재하기 시작했기 때문에 우주의 기원에는 원인이 있다는 논리가 성립되는 것이다.

V. 결론

2003년 6월 찰스 세이프(Charles Seife)는 사이언스(Science) 저널에서 “우주를 한쪽으로 밀어내고 있는 보이지 않는 성분이 무엇인가 하는 것이 물리학에서의 가장 큰 의문이다”라고 언급하며, 암흑성분(암흑물질과 암흑에너지)을 발견하는데 실패한 현대의 과학이론의 결함을 지적하였다. 현대 과학자들은 빅뱅과 팽창의 거의 불가능한 가능성들을 이론적으로 예증하기 위하여 무한 우주와 평행 우주 개념들을 제시하고 있으나 역시 가정일 뿐이다.

본고에서는 우주의 기원과 빅뱅이론에 대하여 검토하였다. 특별히 빅뱅이론의 과학적 모순을 검토하였으며, 성서적 우주론을 검토하였다. 스티븐 호킹과 함께 물리학분야에서 울프상(Wolf prize)⁵⁴⁾을 공동 수상한 펜로즈(Roger Penrose)⁵⁵⁾ 20년 이상 입자 물리학자로 연구한 존 폴킹혼(John Polkinghorne)⁵⁶⁾ 공히 우주의 기원은 창조주에 의한

53) 원래 어떠한 시공간적인 차원도 없는 진공이었던 우주는 “활성화된 진공상태에 있었고, 양자 활동이 활성화 되고, 가상 입자들과 복합적인 상호작용이 충만한 상태였다.” 여기에 우주적인 척력이 가해져서 에너지가 막대하게 증가했고, 이 척력 때문에 우주의 크기가 급격히 팽창했다고 한다. Paul Davies, *Superforce*, Touchstone, p191, 1985.

54) Wolf prize: 1978년부터 매년 이스라엘에서 수여하는 상으로 노벨상 다음으로 권위가 있다.

55) Roger Penrose: 그의 저서에서 “우리는 최초의 선택이 ‘시의 행위’라는 입장을 취하거나 대단히 특수한 빅뱅이라는 성질을 예증할 과학적/수학적 이론을 모색할 수 있다. 나는 이 두 번째 가능성으로 얼마나 많은 것을 얻을 수 있는지 알고 싶다”라고 언급함. *The road to reality-A complete guide to the laws of the universe*, New York, pp. 757-765, 2004.

56) John Polkinghorne: “수백만 개의 우주들 가운데 우리가 살고 있는 이 우주는 생명을 위해 특별하고 정교하게 조율된 세계인 까닭은 그렇게 되어야만 한다는 의지를 가진 창조주의 창조물이기 때문이다”라고 언급함. Michio Kaku, *Parallel worlds- A journey through creation, higher dimensions, and the future of the cosmos*, New York, Doubleday, 2005.

것임을 주장한 것같이 저자도 성서적 우주론을 동조한다. 또한 우주의 기원을 또한 칼람 논증으로 통하여 살펴보았으며, 빅뱅이론의 대안으로 우주의 펼쳐짐 이론을 연구하였다. 창세기 1장에 나타난 천지창조의 기록이 이제까지 과학자들이 제안한 어떤 이론보다도 과학적 예견과 잘 부합하며, 타당성 있게 우주의 기원을 설명해 주고 있다. 진화론 과학자들은 신의 존재를 부인하고 우주의 탄생을 설명하고자 하지만 실험과학으로 기원 문제를 풀 수 없는 것임을 인정해야 할 것이다. 우리는 새로운 과학의 패러다임으로서 기독교 세계관에 입각하여 우주의 기원 문제를 바라보고, 더 나은 가치를 향해 과학이 나아갈 길을 제시해야 할 것이다. 우주가 설계되었다는 증거를 찾기 위하여 미세 조정 우주(fine tuned universe)에 관한 연구와 우주 만물이 다 어떤 목적을 위해서 고안되었다고 보는 목적론(Teleology)적 논증에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다.

“이 논문은 다른 학술지 또는 간행물에 게재되었거나 게재 신청되지 않았음을 확인함.”

참고문헌

- 권진혁 (2004). "씨앗 우주 창조론 - 창조와 시간의 해답을 찾아서." 『창조』. 140호.
- 양승훈 (1997). "우주의 기원", 『창조』. 23호.
- 허성욱 (2012). "열역학 법칙과 창조", 『한국 창조과학회 국제학술대회』. 23-27.
- Amir D. Excel (2001). *God's equation*. 김희봉 역 (2002). 『신의 방정식』. 서울: 지호.
- Carl Wieland (2005). "Secular scientists blast the big bang." AiG. 한국 창조과학회 역 (2005). "세속적 과학자들도 빅뱅 이론을 거부하고 있다." 『창조』.
- Danny Faulkner (2014). "Has Cosmic Inflation Been Proved?" AiG. 한국 창조과학회 미디어위원회 역 (2014). "빅뱅 후 우주 급팽창의 증거가 발견되었는가?" 『창조』.
- Del Ratzsch (2000). *Science & Its Limits*. 김영식 외 역 (2002). 『과학철학, 자연과학에 대한 기독교적 조망』. 서울: IVP.
- Henry M. Morris (1991). *The Beginning of the World: A Scientific Study of Genesis 1-11*. 정병은 역(2007), 『창세기 상』. 서울: 전도출판사.
- Isaac Asimov (1987). *In the beginning*. 이민재 역 (1987). 『태초에』. 서울: 탐구당.
- Johnson, Phillip E. (1998). *Reason in the balance: The Case against naturalism in science, law & education*. 양성만 역 (2000). 『위기에 처한 이성: 자연주의 세계관에 대한 비판과 분석』. 서울: IVP.
- Johnson, Phillip E. (2005). *Trial on Darwin*. 이승엽·이수현 역 (2006). 『심판대 위의 다윈』. 서울: 까치글방.
- Kim L.(2009). *Healing the rift: Bridging the gap between science and spirituality*. 김광우 역 (2009). 『신을 보여 주는 21세기 과학』. 서울: 지와 사랑.
- Lisle J. (2007). "Space time : Virtual Particles, Time, and the Trinity." *Answers*, 한국 창조과학회 역 (2007). "시간, 공간, 물질, 그리고 삼위일체." 『창조』.
- Michel Peterson and William Hasker (2008). *Reason and religious belief*. 하종호 역 (2009). 『종교의 철학적 의미』. 서울: 이화여대 출판부.
- Strobel L. (2005). *The case for a creator*. 홍종락 역(2005). 『창조설계의 비밀』, 서울: 두란노.
- Brown W. (2009). "In the beginning, Compelling Evidence for Creation and the Flood." *Center for Scientific Creation*, 8th edition.
- Craig W. L. and Sinclair J. D. (2009). "The Blackwell Companion to Natural Theology: The Kalam Cosmological Argument." *Blackwell Publishing*, 101-103.
- Eduard A. Tropp, et. al.(2006). *The Man who Made the Universe Expand*, Cambridge University Press.
- Einstein A. et al. (1918-1921), "Collected Papers of Albert Einstein 7 Document." *Berlin*. 28(7).

- Hartnett, J. G. (2003). "The heavens declare a different story!" *Journal of Creation*, 17(2). 94-97.
- Huygens C. "Letter to Pierre Perrault, 'Sur la préface de M. Perrault de son traité del'Origine des fontaines." *Oeuvres Complètes de Christiaan Huygens*, 7.
- Lemaître, G. (1931). "The Evolution of the Universe: Discussion." *Nature* 128.
- Linde A. (1994). "The self-reproducing inflationary Universe," *Scientific American*, 271, p.48.
- Repentigny M. B. De (2009). "String theory—causing a disturbance of cosmic proportions." *ICR, BTG* 216. 154-155.
- Richter S. (2014). "First direct evidence of cosmic inflation". *Phys.org*.
- Seife C. (2003). "Dark Energy Tiptoes Toward the Spotlight". 300(5627). 1896-1897.
- 박일호, 과학은 혁명적으로 변한다, 생활 속의 철학, 네이버 캐스트,
http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=88&contents_id=4729. (검색일 2014.10.2)
- 위키백과, 과학철학, <http://ko.wikipedia.org/wiki/과학철학>, (검색일 2014.10.2)
- 위키백과, 에드윈 허블, "http://ko.wikipedia.org/w/index.php?title=에드윈_허블&oldid=12599848". (검색일 2014. 7.5)
- 황재찬. "현대 우주론: 가정과 한계". <http://arxiv.org/abs/1206.6297>. (검색일 2012.6.)
- John G. Hartnett, "Big-bang-defying giant of astronomy passes away." CMI,
<http://creation.com/halton-arp-dies>. (검색일 2014. 12.1)
- Stott P. "Towards a Biblical Cosmology, Scripture and Science",
<http://reformation.edu/scripture-science-stott/geo/pages/17-biblical-cosmology.htm> (검색일 2014. 12.2).

ABSTRACT

The Big Bang theory and The Biblical Cosmology

Young-Chul Park (Baekseok University)

Kyu-Seok Kong (Baekseok University)

Yoon-Te Kim (Baekseok University)

Fundamental scientific views have required several reorientations over the years and scientific theories are constantly changing. What seems to fit a few facts in one generation may be replaced by a totally different view which fits those facts and even more. The Big Bang theory has always relied on principles of physics about known natural processes to explain how the universe formed.

Scientific hypothesis such as the Big Bang model of the universe's birth can not be tested in the laboratory. Historical hypotheses are usually associated with fields such as archaeology, geology, astronomy, and cosmology. Biblical cosmology provides sporadic glimpses that may be stitched together to form a biblical impression of the physical universe. Big Bang theory of origins differs greatly in detail from the biblical cosmology.

In this paper we have analyzed several scientific problems of the big bang theory and studied the limitations of scientific naturalism. Also we studied Kalam cosmological argument, the stretching of the universe and the biblical cosmology.

Key words: big bang theory, scientific naturalism, biblical cosmology, Kalam cosmological argument, quantum physics