

## 序. 科学と信仰

コペルニクスの地動説に対して、16世紀の学者たちは神や聖書に対する信仰の低下を恐れ、反対したと言われます。それは、当時の信仰による世界観と違いを感じたからでした。しかし、20世紀後期から現在にかけての科学者たちの反応は逆になり、ビッグバン宇宙論の実証は逆に信仰を高める結果となりました。神や聖書の信仰の増加を促進させる内容は、無神論的な立場で理論を構築しようとする科学者にとっては、恐れとなりました。

近年、銀河、太陽系、地球、そして、生物が生育するために、必要な様々な微調整の天文学的発見と、生物から発見される還元不能な合目的機能と特定された複雑性は、それを発見した科学者に、その背後にあるものの存在を確信させました。それを控えめに形容した言葉が、「インテリジェントデザイン」であると思われます。

しかし、それで、インテリジェントデザイナーが神であるならば、神の神性がこのインテリジェントデザインと言う表現で、十分なのでしょうか？そこで、統一思想を基盤とした創造目的論において、その問題に対して見直しながら、考察を加えたいと思います。

私は、このような重大な内容を検討するのに能力は十分ではありませんが、ヒューロス博士の科学的知識に基づいた見解を主に参考にしつつ、統一思想的な解釈を加え、さらに、最新の文献で、検討を加えながら、天地創造の神の存在が、どうそこに表現されているかを考察していきたいと思います。

### 1. ビッグバンと特異点と聖書

#### (1) ビッグバンとは何か？<sup>(\*)</sup>

ビッグバン宇宙論の名前を聞いたことが無い人はいないと思います。しかし、その意味するところに対して、日本人は、あまり、ピンと来ません。ビッグバンモデルは、物質的全宇宙、すなわち、全物質のエネルギー、時間、空間の四次元でさえも、無限のあるいは、無限に近い密度、温度、圧力の状態から爆発的に形成されたものであると説明します。宇宙は、句読点よりも小さい点から膨張して出来たと主張します。これは、物質が1つの塊で変わらない空間を占めるように思っていた歴史が長く続いた人類にとって、驚くべき世界観の転換ではないでしょうか？多くの無神論的立場にあった人たちは困惑し、自分の立場に疑問を懐きました。それは、ニュートン力学のように機械的に一定の動きをしている物質で宇宙が満たされていると言う定常宇宙論と呼ばれる考え方が崩壊したからです。この宇宙の膨大な情報量がそのような1点の熱い火の玉のようなものが広がって始まったとの見解は、その爆発の始まり、すなわ

ち、因果関係という単純な法則に従えば、理論的に出来事を「起こす存在」の否定が出来ません。それでは、このビッグバン宇宙論とは、どの程度信頼できるものなのでしょうか？

## (2) ビッグバン宇宙論の始まり<sup>(\*)</sup><sup>(\*)</sup>

ジョルジュ・ルメートルは、1927年エディトンに膨張宇宙に関する論文を出していました。その後、エドウィン・ハッブル（1889-1953）は、1929年に40個の銀河の測定の結果、それら銀河が実際に膨張していることを発見しました。

1930年6月に、エディトンは、ルメートルの論文の価値を「この問題への完璧な回答」と評価し、「ネイチャー」誌に手紙を書き「王立天文学協会日報」に発表しています。その後、ルメートルとハッブルは、銀河の膨張が、アインシュタインの一般相対性理論の予測した方程式の通りになっている事を証明し、アインシュタインも宇宙の始まりを否定しようとした「斥力」を捨て「宇宙の始まりの必然性」と「超理性的存在」を認めました。さらに、ビッグバン・モデルが、1948年、アメリカのG・ガモフ（ロシア→アメリカ、1904年～1968年）によって提唱されました。

## (3) 宇宙放射線探査衛星 COBE によるビッグバン宇宙論の証拠<sup>(\*)</sup>

COBEによる発見は、20世紀における「今世紀最大の発見」とS・W・ホーキングは形容し、英国のカーロス・フランクは「宇宙論者としての自分の人生において、最も興奮する出来事だ」と言い、シガゴ大学教授のマイケル・ターナーは「信じられないほど重要であり、それはどのように表現してもいいすぎることは無いほど、重要である。彼らは人類が探し求めてきた人類の究極目標を捕らえたのだ」と言いました。この、証拠で多くの天文学者は、定常宇宙論を捨て、ビッグバン宇宙論に乗り換えました。それは、どのような発見だったのでしょうか？

### ① 1991年1月の最初の発見

宇宙背景放射の均一性は超高温のビッグバンによるものであるならば、宇宙は熱放射体として放射線を拡散しているはずですが、COBEの測定での最初の報告は、宇宙は全てのエネルギーを放射線として拡散する「理想的熱放射体」に非常に近く、データの温度差は0.001%でどの場所でも均一であることを示し、宇宙誕生は、超高温であったと言う証拠を与えました。それは、ビッグバンによるものであることを確認する助けとなりました。

### ② 1992年4月24日の発表結果

銀河や銀河集団を形成するには、10億年後の宇宙背景放射の時期に関して、「完全に宇宙背景放射は均一でない」はずだと言うことを天文学者は知っていました。それを実証するには、もっと正確なデータが必要でした。幸いなことに最初の発見よりも10倍から1000倍正確な数値が出され、天文学者の予想していた通り、

不均一性が、「10 万分の 1 程大きい」と言う結果がでました。

さらに、その理由を示す、「エキゾチック物質」※と言う、光を発しない暗黒物質が、同じところから検出されました。

③ 背景雑音があるのでは、などの、反対意見に対する確認

(a) 成層圏上部まで打ち上げた気球による 4 つの波長で計測した温度分布は、COBE のものと合致し、この実験での責任者であるエドワード・チェンは、「2 つの全く異なるシステムが宇宙の同じ場所で同じ量の「背景雑音」を出していることはほとんど考えられないことだ」と結論しました。

(b) COBE の背景放射の位置や規模を詳細に描くことが出来ない欠点を補うために、スペインのテネリフェにある二つのラジオメータ（放射分析器）で実際の構造が調査され、COBE 衛星や気球によって観測された波長よりも長い、波長を全く別個のラジオメータによって 3 つの波長が観測された。角度の規模は 5.5 度でした。温度分布の構造は地球から見て 10 度ほど大きいものがあり、COBE 衛星と気球によって、観測された統計と全く同じ値を保っていました。

④ そのほかの発見

ここで、あげられる全ての証拠を書き出すことは、目的ではないので控えますが、その他に、ハッブル宇宙望遠鏡、ケック望遠鏡、レントゲン衛生などの発見結果が、一極に集中し、背景放射の不均一性なども天文学者が計算したエキゾチック物質と普通物質の割合と一致し、「全てが素晴らしく適合した」ことにより、熱いビッグバンによる銀河、及び銀河形成の謎が解決されていき、「エキゾチック物質が主導権を取る熱いビッグバン」によって、宇宙は形成されたと言うのが、天文学者の確信となりました。

(4) 特異点と初期条件<sup>(\*)</sup> <sup>(\*)</sup> <sup>(\*)</sup> <sup>(\*)</sup>

時空のゆがみは最大で、体積はゼロ、密度は無等大—この状態であるビッグバンによって始まった宇宙の起源が特異点と呼ばれます。その他は、ブラックホールにもこの特異点があるとされます。特異点は時空が崩壊する世界です。これは、数学的テクニクの限界と思われていましたが、その後、物理学者たちは、時空の 1 つの性質として受け入れるようになりました。

S・W・ホーキングは無境界仮説と呼ばれる理論で虚時間を導入することによって、小さな有限の半径から始まる宇宙を想定しました。虚時間の世界は時間と空間が同一方向にある世界と言われます。しかし、この初期状態がどこからやってきたのかと言うことは、過去の時空の概念では示すことができません。量子論的世界で記述すると、時間の役割は存在しないと言われます。

このことに対して、S・W・ホーキングは「虚時間に生きていさえすれば、(われ

われも) 特異点に遭遇せずにすんだらうに。・・・実時間では、宇宙は時空の境界をなす特異点には始まりと終わりを持っており、そこで科学法則は破れる。」と語りました。

このような、初期状態を存在させた時空を超えた存在が必要ではないでしょうか。

現在、ホーキングの無境界仮説は、量子重力理論によって人工的過ぎるという評価がなされつつあります。宇宙は、真空の揺らぎにより対称性が破れていくなかで出発したという理論が現代の有力理論です。そのために、宇宙の出発は、「確率」で表現され、特異点はぼやかされてしまうことになりました。しかし、別な意味での特異点となり、現代の科学は、根本原因はより推論の世界に潜り込んでしまいました。そういった問題を解決するために、現在は、ホログラフィー理論などで、情報を与え、蓄積する場の存在を検討する科学者も増えています。

#### ※エキゾテック物質とは? (\*1)

エキゾテック物質は、光を発しない物質とされ、アクシオン、マイヨロン、小質量のニュートリノ、グラビトン、・・・原始ブラックホールなど、様々の候補が上げられています。その質量は陽子の1兆分の1から千兆倍以上の物体まであります。エキゾテック物質は、放射線に対して影響力が弱く、相互作用の度合いが低いと考えられており、重力の働きによって、普通物質を引き寄せることができます。そのために、宇宙背景放射に大きな影響を与えずに銀河や銀河団を形成することを可能としたと考えられています。

1991年の後半までに、エキゾテック物質を含む論文が多く出され、普通物質に対して、どれだけの割合が必要であるか計算され、宇宙背景放射がどの程度変化するかが計算されました。4月24日には、ジューズムートがチームによる観察をなし、予想した計算との一致を確認しました。これで、ビックバンモデルの批判点である宇宙背景放射の変化がほとんど見られないのに、どうして銀河が形成されたかと言う問題を解決したと言われます。エキゾテック物質に関しては、まだ、何なのかは未確定なところがありますが、最近では、ダークエネルギーの存在も推定されていますが、物質的法則でどこまでの解明が可能なのか今後の研究されていく分野です。

#### (5) 聖書の神との対照 (\*1) (\*5)

「初めに、神は天地を創造された。」(創世記1:1)

ここで、創造されたと訳されているヘブル語の「バーラー」意味は、「新しいもの、かつて存在しなかったものを存在に至らせること」と定義され、「無」からの創造を意味します。

「万物は言によって成った。成ったもので、言によらずに成ったものは何一つなかった。」(ヨハネ1:3)

神はモーセに、「わたしはある。わたしはあるという者だ」と言われ、また、「イスラエルの人々にこう言うがよい。『わたしはある』という方がわたしをあなたたちに遣わされたのだと。」(出エジプト記 3:14)

イスラエルを贖う万軍の主は、こう言われる。「わたしは初めであり、終わりである。わたしをおいて神はない。」(イザヤ書 44:6)

神である主、今おられ、かつておられ、やがて来られる方、全能者がこう言われる。「わたしはアルファであり、オメガである。」(ヨハネの黙示録 1:8)

聖書の神は、時空を超越した創造主であるとはっきり書かれており、これは、現代科学の要請する根本原因と一致します。

#### 参考文献

- (\*1) THE CREATOR AND THE COSMOS HUGH ROSS, Ph. D. Japanese Text Revised 1997
- (\*2) 宇宙天体論 学研 1999. 5. 30 第1刷発行
- (\*3) もっとわかる宇宙論 和田純夫 1993. 5. 30 第4刷発行
- (\*4) ビッグバン宇宙論 サイモン・シン 青木薫訳 新潮社 2006. 6. 25 発行
- (\*5) 聖書 新共同訳
- (\*6) ホーキング虚時間の宇宙 竹内薫 2005. 07. 20 発行

## 2. 相対的関係の普遍的事実と授受作用(相互作用)による力<sup>(\*1)</sup>

もし、この世界が創造主によって、作られたものであるとするなら、聖書に、「神の见えない性質、すなわち、神の永遠の力と神性とは、天地創造このかた、被造物において知られていて、明らかに認められるからである。したがって、彼らには弁解の余地がない」(ロマ 1:20)と書かれているように、この世界の普遍的事実を発見し、それが、特徴的に現れているような内容を見出すことが、永遠の力と神性を知る鍵になるはずだ。

### (1) 力とは何か? <sup>(\*1)</sup> <sup>(\*3)</sup> <sup>(\*6)</sup>

物理学において、「力」とは、どういうものであるとされているのでしょうか。

力は、一方的なものではなく、「2つの物体の相対的関係の相互間に働く、相互作用」だと言うことがわかっています。

物理学の相互作用とは、「互いの要素を授受する」という意味であり、統一思想では、これを授受作用と言い、人間関係においては、円滑な授受作用こそが、円満な人間関係を築くと解いています。イエスキリストの御言葉である「あなたが人にしてほしいと望むことは、他人にもその通りにせよ」(マタイ 7:12)は、黄金律と呼ばれ、キリスト教の教義の核心とされています。統一思想の提唱者である文先生は、他の「為に生

きよ」 「愛は与えて忘れなさい」と言われ、授受作用の原理を生活哲学に応用していません。

## (2) 力と相互作用の微調整 (fine-tuning) <sup>(\*)2</sup>(\*)3

### (a) 強い相互作用 (核力) と定数

強い核力とは陽子と中性子を結びつける力であり、相互間でグルーオンを授受する相互作用の力です。この相対的關係の力が現状より大きい数値であれば、孤立した陽子と中性子は残らなくなって、原子の核に1つの陽子しかない水素が出来なくなり、重元素ばかりとなります。逆に小さい数値であれば、水素ばかりになります。このバランスが2%小さくても、0.3%大きくても、宇宙に生命が存在する元素の相対的關係がバランスよく存在することはありません。

### (b) 弱い相互作用 (核力) と定数

$\beta$ 崩壊など、放射能と関係があります。レプトン間に働きウイークボソンを授受する相互作用の力です。もし、この相対的關係の力がもう少し大きい数値ならば、ビッグバンの際に、水素がヘリウムに変えられる割合が極端に高くなり、生命が必要とする水素が、なくなります。逆に、この相対的關係の力がもう少し小さい数値であるなら、中性子の自然崩壊がすぐ起こり、ビッグバンの際、水素の核融合によって、ヘリウムが出来ず、生命が必要とする重元素が恒星の中に作られない状態となりました。

### (c) 重力相互作用と定数

重力はグラビトンを授受する相互作用の力とされています。恒星の核融合と重力の相対的關係を考えれば、もし、この相対的關係で重力が大きい数値であるなら、燃え方が不安定となり、燃える速度も速くなります。しかし、重力が小さい数値であれば、核融合が始まらないほど、恒星の温度は下がり、さらに重元素も作られなくなります。

### (d) 電磁相互作用と定数

電磁力は光子の授受によるとされています。ビッグバンから  $10^{-10}$  秒後の状態においては、弱い相互作用のウィークボソンは、光子と区別が付かない状態であったとされて、電弱統一理論が出来ています。

電磁力によって、原子の核の周りに回転している電子が捕らえられています。もし、この相対的關係の力が少し大きい力であるなら、電子の軌道を他の原子と分け合うことが出来ず、化学結合の困難が予想されます。逆に少し、小さい数値であるなら、電子が離れやすくなり、安定した結合がやはり望めません。このような結果から、生物が必要とする分子は存在しなくなります。

力の種類	強さ	作用範囲 (m)	交換粒子
強い核力	0.2	$10^{-15}$	グルーオン
電磁気力	$10^{-2}$	無限大	光子
弱い核力	$10^{-5}$	$10^{-18}$	ウイークボゾン
重力	$10^{-39}$	無限大	グラビトン

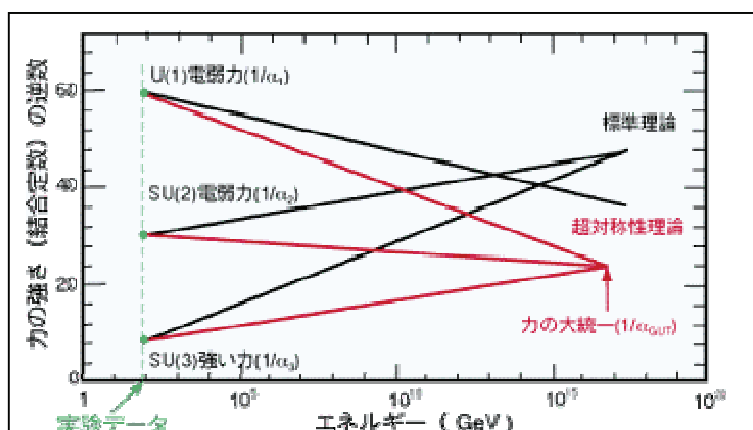
対称性から見た物質・粒子・素粒子・宇宙 講談社ブルーバックス p159

### (3) 力の大統一理論と相対的關係<sup>(\*)3</sup>

現在、超対称性理論が力の大統一には必要だと言われています。これは、異なるスピンを持つ素粒子を結びつける対称性のことで、あるスピンをもつ粒子が存在すれば、必ずスピンの1/2だけ異なるパートナーが存在するということです。これは、超対称パートナーと呼ばれています。

たとえば、スピン 1/2 のクォークやレプトンには、それぞれスピンが0であるスカラー粒子（スピン0の粒子は素粒子理論の言葉でスカラー粒子と呼ばれます。）というパートナーが存在します。スピン1のゲージ粒子にも、スピン0のヒッグス粒子にも同様にパートナーの存在が考えられ、重力子も同様にスピン 3/2 のパートナーが考えられています。これら、超対称パートナー同士はスピン以外の性質は、同じであることが特徴です。

高エネルギー加速器実験での、超対称パートナーの発見が期待されています。もし、超対称パートナーが発見されたならば、時空構造には、異なるスピン同士をつなぐ対称性も含まれていることを発見したことになり、状態の変化として考えられるようになります。この理論は、統一思想の唯一の要素から相対的關係に様々な調整がなされたと言っているのと非常に近く、今後の超対称性ゲージ理論による力の大統一が期待されていますが、面白い研究であると思います。



キッズサイエンティストホームページより

#### (4) 相対的關係の普遍性と創造目的<sup>(\*)2</sup> <sup>(\*)4</sup> <sup>(\*)5</sup>

相対的關係は、素粒子における対称性や陽子と電子の關係から、DNAの二重らせん構造、染色体の複相(2n)、雄しべ・雌しべ、雄・雌の關係など自然界にいたるところに存在します。陽とか陰とかは見方によって多少変わることがあるものの相対的關係が多数存在するというのは事実であるし、そのバランスが調整されていることには驚きます。(例えば、電子と陽子の数の総合比率は、その数の違いが、 $10^{37}$ 分の1以下でなければ、電磁力が重力を圧倒し、銀河や恒星が形成できませんでした。)

東洋哲学では通常は陰陽(おんみょう)と言うように言われます。それは、東洋哲学では静かなところから動きが生じると言うのを陰陽と表現したからです。しかし、易経「繁辞伝」上篇十一章には「易に太極あり、これ両義を生ず・・・」とあります。これは陰陽よりももっと根本的なものそれを生じた太極があると理解する方法もあります。しかし、それ以前の表現と同様に太極を静なる状態と見て陰の根源と解釈する立場から、そのまま陰陽と言う表現が、使われています。

しかし、西洋では逆に「神は光あれ、と言われた。すると光があった。神はその光を見てよしとされた。神はその光と闇とを分けられ・・・」昼と夜との区別が出来たと見て、陽の当たるところに陰が出来、その前は無であると言うような理解から陽陰というふう言われます。

聖書は「神に似せて作られた男女」の創造で始まり、黙示録19章9節の「子羊の婚宴」で終わります。男女は互いに協力し合う相対的關係として創造されました。創世記2章18節には「人が一人にいるのは良くない」として「助け手」としてエバを創造しました。また、イエスキリストも創世記2章24節を想起しながら「だから、二人はもはや別々でなく、一体である」として、結婚は創造主によって始めから計画されているものとししました。このようことから、神は愛なりと言われますが、人間に対しての神は愛を創造目的としていたと考えられます。

#### (5) 相対基準と相対的關係

超対称性の相対的關係の完全な対称性が破れ、様々な力が生成され、さらに新たな相対的關係が生成されたと見るのが、現代科学の視点です。ですが、そのような相対基準がどうして決定されたのかと言う疑問が残ります。これに対して、統一思想では、神の愛の心情から生じた力が、形成エネルギーと作用エネルギーとなり、形成エネルギーは物質の質量を形成し、作用エネルギー(原力)が相対基準を決定した力となつたと見ます。また、万物においては、原力が相互作用を起こす力、万有原力となつたと書かれています。そのような、原力がどのように、相対的關係のあり方を決定したのか、また、フリーエネルギーというようなものが存在するのかというようなことも今後の科学の課題になるのではないかと思います。



## 参考文献

- (\*1)原理講論 世界基督教統一神霊協会 光言社
- (\*2)THE CREATOR AND THE CODMOS HUGH ROSS, Ph. D. Japanese Text Revised 1997
- (\*3)対称性から見た物質・素粒子・宇宙 講談社ブルーバックス 2006.2.20 発行
- (\*4)易学大辞典 東京堂出版 1993.5.30 発行
- (\*5)カトリック教会のカテキズム カトリック中央協議会 2002.7.30 発行
- (\*6)真の愛 文鮮明 光言社 1999.11.8 発行
- (\*7)統一思想要綱 統一思想研究院 光言社 2000.9.18 発行

## 3. 創造と期間と愛

### (1) 神と創造期間

神は、全知全能であると言われます。そのような神であるなら何でもできるはずだから、世界を創造するのは、一瞬で造作も無いことだと考えられてきました。それが、6日=24時間×6という解釈をそのまま信じる理由と言われます。では、なぜ、6日も必要だったのでしょうか？これについて、多くの議論がなされてきました。実際、段階があっただけで、時間は要らなかったと言う主張もありました。

しかし、現代科学の視点では、はるかに長い時間が必要であると計算され、6日での創造は、理解しがたい出来事であり、ここから、聖書は非科学的であるとの見方があります。ただし、24時間での1日とは、地球が太陽の周りで自転していることから、意味があるものです。

このような対立は、本当に、避けられないものでしょうか？他の解釈が可能で現代科学のいうように長い期間だとするなら、どのような意味があるのでしょうか？聖書と科学両方が納得がいく正当な解釈があるかは、神が創造したと考えることにおいては、重要な意味を持ちます。

#### ① 原典のヘブル語からの考察<sup>(\*)</sup> <sup>(\*)</sup>

日と訳されているヘブル語のは、実は、翻訳上、下記の三つの意味を持っています。

ヘブル語	意味
ヨーム	夜明けから日没、日没から日没、一定の期間

つまり、特定の期間を意味する用語であり、24時間を必ずしも意味しないものです。

聖書で実際に使われている例をあげます。

「時を経て、カインは土の実りを主のもとに献げ物として持って来た。」(創世記4:3)  
ここでは、ある時期と言う意味で使われています。他にも、「小麦の刈り入れのころ」(創世記30:14)「その後、”長い間”荒れ野に住んでいた」(ヨシュア24:7)

などがあります。これらのことから、特定の期間を示す広い意味を持った言葉であることが明らかです。

しかし、「夕となり、朝となった第〇日」と言う”特定の期間”が示されているから、これは、“半日”だとする解釈もあります。ただし、これには、考えるべき内容があります。直訳すると「そして夕があり、そして朝があり、第〇日」となります。1つの夕と朝で出来た1日を表すならば1つの動詞でよいはずなのに不自然な「そして…あり、そして…あり」という言い回しをしています。これは、通常の日とは違うということを示唆していると思われます。

## ② 神にとっての「日」<sup>(\*)</sup>

例え、日と解釈したとしても神の日は、単なる一日でないことを示唆する聖句があります。「千年といえども御目には、昨日が今日へと移る夜の一時にすぎません。」(詩篇 90:4) これは、神の目には長い期間は一時に過ぎないということです。「天が地を高く超えているように、わたしの道は、あなたたちの道を、わたしの思いは、あなたたちの思いを、高く超えている。」(イザヤ 55:9) これらのことから、神の1日は、私たちの1日とは異なることを考えることは、妥当であると思われます。

## ③ 愛と成長期間<sup>(\*)</sup> <sup>(\*)</sup> <sup>(\*)</sup>

もう一度、「そして夕があり、そして朝があり、第〇日」と言う表現を吟味しましょう。その間には、何があるのでしょうか?“夜”と言う期間があります。

言葉の意味から解釈するなら、夕においては終わりを、朝は始まりを意味するところから、すべての創造における現象は、必ずある程度の期間が経過したのち、はじめてその結果が現れることを表現したと考えられます。すなわち、夜というのは、一定の”成長期間”、を示し、ある程度の時間を経過して、朝になって完成して出発するようになるという意味であると理解できます。(原理講論)

これらを、考察すると、成長するには、時間性が必要であり、時空間は、因果関係で成立することを、現代の科学は証明しています。この世界に因果関係が出来ている以上は、その法則性を創造する過程は、結果的に、時間の流れとなります。すなわち、時間的システムで成り立つように、この世界を創造された以上、時間的な工程が必要だったと考えることは自然な話です。現代科学は、素粒子・原子・分子から考えると生物をつくり出すには、人間の技術を遥かに超えた、複雑な相互作用の連係が段階的に行われなければ、不可能であったことを証しています。このように、成長期間というものが、この世界に必要なものならば、それには、その創造段階から、段階的なシステムである物理法則による時間(期間)が必要だと考えられます。

成長期間と愛との関わりについて、統一思想の創始者である文鮮明先生は、興味深い内容を語られています。

「本来、真の愛は経験を通して得て、体恤(たいじゅつ)を通して分かるよう

になっていました。……生活を通してのみ、完全に体得するのです。……段階的に生活を通して経験をすることによって、真なる子女の心情、真なる兄弟の心情、真なる夫婦の心情、真なる父母の心情を体恤することによって完成するようになっていきます。」(救援摂理史の原理観 1996. 04) として、愛には経験が必要であり、段階的な成長期間が必要とされています。

この時空のある物質世界が、愛を達成するために創造されたならば、愛は、力と同じように、単独で存在するもので無く、相手がいてこそ、成立するものです。愛については、別途、論じたいと思いますが、一見スマートでないと思われる創造期間が、愛の世界の実現のためであると理解することには、矛盾はありません。

④ 神の創造は試行錯誤のいい加減なものか？<sup>(\*)</sup>

この世界に時間性が必要ならば、この世界が重力、電磁力、熱力学などによって、時間の経過と共に一定の秩序を持って変化していくのは必然です。例えば、太陽の核融合の過程で最も安定した時期であっても年8%ほど光度が増大しています。また、地球の自転は10億年ごとに1日が4時間ほど長くなっていると計算されています。このような中で、地球を含め、太陽系、銀河、宇宙全体の要素は極めて狭い範囲にとどまらなければならず、これには奇跡とも思える微調整が必要なのです。現在の豊富な天然資源である石灰岩、大理石、オゾン、酸素、水、表土、石灰、原油、天然ガス、リン酸、石膏などが出現するには、人類誕生以前に、何百万世代もの生物体の存在が必要でした。

これらのことから、初期の地球環境から環境を徐々に準備され、初期の環境にあった微生物から創造し、各時代それにふさわしい生物を創造し、環境が整ったときに、人類の誕生をさせるようにしたと理解できる多くの内容があります。そして、神はこのような環境を準備していく創造を楽しまれながらされたことは、創世記1章に繰り返される「神はそれを見て良しとされた」という表現に見られます。神は、最高の科学者であると同時に芸術家でもあったことが示されているように感じます。

神の創造は、ランダムな試行錯誤でなく、人間創造を見据えて、精密な調整をしながら、環境を準備するたびにごとに喜びを感じられながら、創造された科学的、芸術的な方であることが、聖書と宇宙論から明かされています。時空を超えた神様が愛のために時間を創造したことが、まさしく、我々の理解を超えた奇跡なのかも知れません。(また、量子力学の確率論的な粒子の振る舞いから、神はご自身の創られた法則を維持しながら、直接的な介入をする自由性を保っていると考えても良いのかもしれない。)

\* 時間とは？<sup>(\*)</sup>

時間を、我々は、過去、現在、未来の出来事は前後の関係によって一列にな

らぶので、物をならべることが可能にする空間にならって、1次元の連続体として理解しています。しかし、意識は常に現在の意識であり、知覚によってとらえることができる出来事も現在の出来事にかぎられるが、その出来事は絶え間なく変化します。あたかも、意識の前を出来事の連なりが通過して行くことにより、時間の変化があると考えられることから、様々な議論が生まれてきました。

このように、意識は常に現在を示し、時間は、空間の中で起こる相対的な出来事の流れです。現在、最も正確な時計とされる原子時計は、原子または分子の、特定のエネルギー準位間の遷移にともなう電磁波の周波数を時間間隔の基準とします。つまり、原子の電子の状態に変化がおり、2つの状態の間を振動します。その振動が規則正しいことを利用しています。このように、我々は、2つ以上の規則正しい変化を基準として、制御できない世界が相対的に変わっていくということをして時間を理解しています。

相対性理論では、時間と空間を関係があるものとして時空といい、それらが光に対して相対的であることを述べました。現在の物理学では、時空は、絶対的なものではないとされたことは、革命的なことでした。

## 参考文献

- (\*1) THE CREATOR AND THE COSMOS HUGH ROSS, Ph. D. Japanese Text Revised 1997
- (\*2) 聖書 新共同訳
- (\*3) 原理講論 世界基督教統一神霊協会 光言社
- (\*4) 総合百科事典エンカルタ

## (2) 創世記1章の創造と科学

### ① 聖書を科学的に読む

統一思想の提唱者である文鮮明先生は、「原因と過程と結果が明確な内容をもつてくる、科学的論理」(宇宙の根本 光言社)が必要であると言われます。ヒューロスは、聖書と科学を照らし合わせるにあたっては次のような視点で読んだと言います。

- (a) 現象を観察する視点を確定する。
- (b) 初期状況を確定する。
- (c) 時間、場所、順序に注意しながら実験を行ったり、現象を観察したりする。
- (d) 最終状況を測定する。
- (e) 現象を説明するのに仮説を打ち立てる。
- (f) 実験や観測を用いて仮説を吟味する。
- (g) その結果に基づいて仮説を修正する。

科学と対照するにあたっては、このような観点で見落としや先入観、偏見を最小限にして、人間の知識や理解力の限界による解釈の不完全性による修正や改正を恐れずに真摯に聖書を解釈するという立場が必要であるとヒューロスは述べます。ここにあげる科学及び聖書の解釈も不十分なものであるかもしれませんが、聖書は、神の人間への祝福と人間の罪の問題や救いについて書かれていますので、創造に関しても人間の創造目的中心として意味のあるポイントが書かれていると考えるとなるほどと思わされる内容に満ちています。

② 創世記1章と科学の対応表

創世記1章は神の人間に対する「生めよ、増えよ、地に満ちよ、万のものを収めよ」という祝福で終わります。聖書は人間に対して与えられたものですから、人間に関係する創造を主に描かれており、詳細な創造がすべて書かれていると考える必要は無いと思います。下記は現代科学の概要との対応表ですが、その順序は、科学と矛盾していると言えるものではありません。○番号の部分は過程やその背景を記載しました。

創造の日(段階)	創世記1章の内容	科学での内容
第1日	初めに、神は天地を創造された。	① 真空の対称性の自発的な破れ ② 小さな高温（高エネルギー）が膨張（ビッグバン） ③ 法則性を持った相転移が4回起こり物質の相互作用の力が生成
	天地（天宙）の始まり	物質宇宙が生成
	地は混沌であって	① 恒星（太陽）の周辺の円周ディスク（ガスと塵との雲） ② 円周ディスクが凝縮し惑星（地球）形成
	生命が存在不可能な荒地の地球	初期地球の形成
	闇が深淵の面にあり、	水蒸気、メタン、アンモニアの厚い層？、現在の金星などから、不透明な厚い大気が推測される。
	海に覆われた地球と地表の闇	光の届かない地表の闇？
	神の霊が水の面を動いていた。 原始の海での神の霊の動き 天使？原始生物？両方？	水の惑星、最古の生命の痕跡 光合成を必要としない原始海洋生物の始まり。

	<p>神は言われた。「光あれ。」こうして、光があった。</p>	<p>① 核融合が太陽の中心部から少しずつ外側に広がったことにより、太陽の光度が増す。</p> <p>② 惑星間に残っていた塵や破片が重力によって減る。</p> <p>③ 原始地球の火山活動が低下。</p>
	光が地表に	光が地表に？
第2日	<p>神は言われた。「水の中に大空あれ。水と水を分けよ。」</p>	<p>① 火山活動の低下。</p> <p>② 太陽の光度が少し筒上昇。</p> <p>③ 酸化的な大気的确立。</p> <p>④ 対流圏の形成。</p> <p>⑤ 高層の大気が安定化。</p> <p>⑥ 彗星の流入による水分の補給。</p>
	「上の水」と「下の水」の分離	安定した水の循環（蒸発した水が、雨や雪となって降って循環する）
第3日	<p>神は言われた。「天の下の水は一つ所に集まれ。乾いた所が現れよ。」そのようになった。</p> <p>さらに詩篇 33 章7節はこの画期的な出来事を詳しく述べています。「主は大海の水をせき止め、深淵の水を倉に納められた。」と大陸がかたまりとして、海に囲まれた一か所から成り立つと言う意味合いが読みとれます。</p>	<p>① 地殻変動と火山活動により、地殻の一部が押し上げられる。</p> <p>② 海底の広い地域が水から出てきて乾き始めた。</p> <p>③ さらに過去2億5千万年の間に一つの超大陸が次々と分裂し、それぞれの破片から、現在の七つの大陸が形成されたことが確認されています</p>
	陸地の形成	陸地の出現（1つの超大陸） (0%であった陸地が29%に増加)
	<p>神は言われた。「地は草を芽生えさせよ。種を持つ草と、それぞれの種を持つ実をつける果樹を、地に芽生えさせよ。」そのようになった。</p>	<p>① 空から光が差した</p> <p>② 昼と夜の区別ついた</p> <p>③ 大気から有毒ガスの減少</p> <p>④ 穏やかな水循環的确立</p> <p>⑤ 陸地の形成</p>
	陸上植物の創造	最古の陸上植物の出現

第4日	神は言われた。「天の大空に光る物 があって、昼と夜を分け、季節の しるし、日や年のしるしとなれ。 天の大空に光る物があって、地を 照らせ。」そのようになった。	① 地球の自転周期の減速で平均風 速の低下 ② 海塩エアロゾルの量の減少で雲 の層が薄くなり、さらに植物の光 合成により大気から二酸化炭素 と水蒸気が減少した ③ 気温と気圧の安定化、火山活動の 減少 ④ オゾン層の成立
	天体観測が可能に	半透明な(曇り空の)大気から、(晴 れ間のある)透明な大気への変化
第5日	神は水に群がるもの、すなわち大 きな怪物、うごめく生き物をそれ ぞれに、また、翼ある鳥をそれぞ れに創造された。	① 光と呼吸に適した空気、 ② 乾いた地と海 ③ 多種多様な植物 ④ 自然界を支える安定した水循 環とオゾン層による紫外線の 調整 ⑤ 体内時計をつかさどる識別
	魚類の繁栄と拡散 鳥類の創造	魚類の繁栄と拡散 鳥類の出現
第6日	神は言われた。「地は、それぞれの 生き物を産み出せ。家畜、這うも の、地の獣をそれぞれに産み出 せ。」そのようになった。	現生の哺乳類の出現
	現生の哺乳類の創造 神は御自分にかたどって人を創造 された。神にかたどって創造され た。男と女に創造された。 人の創造	現代型ホモサピエンスの出現

順に表において不足な部分のみ以下補足を行います。

③ 創世記1章1節～3節（第一日）（段階）の解釈

(a) 神は天地を創造された。（1節）

天と地はヘブル語で、「シャーマイムとエルツ」です。

ヘブル語	意味
シャーマイム	地球の対流圏、星と銀河が存在する領域、神の支配される霊的領域
エルツ	土、土地や領土、都市国家、死後の世界、地球

また、定冠詞と接続詞を伴った、複数形のシャーマイム（天）とエレット（地）を組み合わせた「ハッシュァーマイム・ヴェ・ハアレット」は、独自の意味を持つようになります。

ヘブル語	意味
ハッシュァーマイム・ヴェ・ハアレット	銀河、星、あらゆる物質、宇宙空間、時間と空間、次元などの全て

これらのことから、天地と訳された語の意味は霊界(天)と宇宙(宙)を含んだ領域という意味であり、統一思想の提唱者である文鮮明先生の言う合成語である「天宙」の領域を創造したというふうに解釈するのが妥当と思われる。「初めに」はすべての出来事の原初、物事の根源においてということであり、「創造された」の動詞「パーラー」は、常に神を主語とし、神の創造行為にのみ用いる言葉です。神の創造行為は自然や人間の生産行為と次元を異にするものです。

科学では、霊界についてまではわかりませんが、ビックバン宇宙論によれば、無から時空間に宇宙が創造されたと言うのですから、科学の根本原因と一致した神の創造主であるという宣言の聖句です。ホーキングが特異点を解消するために使った虚時間を使うと空間軸と時間軸の方向の一致して同じものとして扱えるようです。ホーキングの無境界仮説自体は、量子重力論では無意味な理論で人工的すぎると評価が下され、時代と共に忘れ去られそうですが、虚時間の考え方自体は、スウェーデンボルグなどの言う霊界での時間の感覚とほぼ共通していることなども、興味深い考察すべき内容だと思われれます。

(b) 地は混沌であって、闇が深淵の面にあり、神の霊が水の面を動いていた。（2節）

「地は混沌であって、闇が深淵の面にあり、神の霊が水の面を・・・」は、視点が地球創造に移され、水の面と地表に移されていきます。3日まで読むと、初めは海が地球の表面の全域を覆っていたことが示されています。詩篇の「深淵は衣となって地を覆い、水は山々の上にとどまっていたが」（詩編 104:6）という記述からもそれを理解でき、陸地が無く、光が届かなかったことが書



かれています。大量の液体の水は生物が存在するための条件となりますが、これには地球表面上の物理学的、化学的数値が調整されていなければ不可能な話なのです。

(c) 神は言われた。「光あれ。」こうして、光があった。(3節)

「光あれ」の「あれ」はヘブル語で「ハーヤー」であり、「存在する、…となる、…が起きる、起こる」という意味で、創造するという意味ではありません。すなわち、既に「初めに天と地を創造した」というところで、光は既に創造されていたのであり、そのことと、科学でいう地球の初期状況とを共に考察すると、地球の闇の覆いに光が初めて浸透したことを意味することがわかります。

④ 創世記1章7～8節(第2日目)の解釈

「神は大空を造り、大空の下と大空の上に水を分けさせられた。そのようになった。」

神は言われた。「天の下の水は一つ所に集まれ。乾いた所が現れよ。」そのようになった。

ここで、天はヘブル語でシャーマイム、大空はラーキアです。造るはアーサーです。下記がその意味となります。

ヘブル語	意味
ラーキア	大空(厳密に言えば、地球のすぐ上の大気)
シャーマイム	天(頭上の、その中で雲が動いている、目に見える大空。)
アーサー	「作る」「製造する」「組み立てる」「建設する」 完了した行動を意味する

ヘブル語で「大空」はラーキア、「天」はシャーマイム

シャーマイムはさらに具体的には、地球大気内で雲が形成され動いている部分を意味します。

ヘブル語の動詞のアーサーは、神ご自身が地球の大気をすでに創造した物質を持ってデザインし、形成されたと考えると絶妙な表現です。神が水を「区別」されたということは、対流圏の形成であると理解できます。このことは、大気が生物にとって良いように調整されていることから推定可能です。

詩篇148篇では、天の天よ、天の上にある水よ主を賛美せよ。と「天の天」と「天の上にある水」を区別し、「主は命じられ、すべてのものは創造された。」と言うことを証しています。しかし、アーサーの意味からすると一からの創造であるバーラーではありませんから、すでにある物質から形成したと解釈できます。

⑤ 創世記1章11節(第3日目)の解釈

神は言われた。「地は草を芽生えさせよ。種を持つ草と、それぞれの種を持つ実

をつける果樹を、地に芽生えさせよ。」

この聖句は、多く誤解されてきました。草、種を持つ草、実をつける果樹のヘブル語の意味を知れば、誤解は解けます。ゼラ、エーツ、ペリーに当たります。

ヘブル語	意味
ゼラ	木、草、その他の植物の胚芽、すなわち、あらゆる種類の植物の胚芽。
エーツ	木質繊維を含むあらゆる大きな植物（木や低木に限らず、雑草なども含む。）
ペリー	あらゆる生物が作る栄養分および胚、あるいはどちらか。

これを見れば、種子植物を示すわけでなく、あらゆる植物を意味することがわかります。古代植物がこの時期に生成したことは科学と矛盾しません。

#### ⑥ 創世記1章14節～18節（第4日目）の解釈

神は言われた。「天の大空に光る物があつて、昼と夜を分け、季節のしるし、日や年のしるしとなれ。天の大空に光る物があつて、地を照らせ。」そのようになった。

神は二つの大きな光る物と星を造り、大きな方に昼を治めさせ、小さな方に夜を治めさせられた。

神はそれらを天の大空に置いて、地を照らさせ昼と夜を治めさせ、光と闇を分けさせられた。神はこれを見て、良しとされた。

この、14節～18節は解釈上問題とされる箇所です。聖書は、自然を通じて神の創造を理解できる（ヨブ記、詩篇、ローマ人の手紙など）と述べています。そのような観点からすれば、科学でなされた検討は意図的なものでない限りは聖書と矛盾するものではありません。16節の「神は二つの大きな光る物と星を造り、大きな方に昼を治めさせ、小さな方に夜を治めさせられた。」に疑問に持つ方もいるでしょうが、前後の流れを考えれば理解できない話ではありません。

これは、「光あれ」のときの表現方法と似ています。「造り」と訳されたヘブル語の動詞ア－サーは、完了した行動を表す形でヘブル語の動詞で時制はありません。つまり、挿入句的に以前に「造られていた」ものを「昼と夜を分け、季節のしるし、日や年のしるし」として役立てるようにはっきりと見えるようにしたという意味であると考えられます。こう考えると半透明な大気が透明な大気にこの次期に変わったという根拠は植物の光合成の影響や自転周期の科学でも多く見出されます。

神は「天地を創造された」と言う時点で地球の形成に至るまでのあらゆるものをすでに準備していました。すなわち、神は人間が「しるしのため、季節のため、日のため、年のために、」に役立てるためには「地上を照らせ、また昼と夜とを

つかさどり、光とやみを区別する」ことができるように地上からこの時点で見えるようにする必要があったのです。そのために、あらかじめ「造られていた」と表現されたのが16節の意味です。

ただし、月に関しては第1日目のうちに創造された可能性をヒューロスは述べていますが、科学で推測される状況から見れば可能性はあるようです。

⑦ 創世記1章21節（第5日の解釈）

神は水に群がるもの、すなわち大きな怪物、うごめく生き物をそれぞれに、また、翼ある鳥をそれぞれに創造された。

創造の第五日目において、「神は水に群がるもの」というのは魚類の創造と繁殖を意味すると思われます。多様な魚類が繁栄し群れをなすようになるのは、デボン紀（4億1000万年前から3億6000万年前）であるとされ、デボン紀では、あごとよろいをつけた魚や、サメの仲間の魚、今の海に住むかたい骨をもつ魚の祖先も現れました。創造の第五日に登場する「大きな怪物」は、おそらく海獣（ヨブ7：12）を指しますが、他の多くの魚類と同様に創造物として扱われ、他の神話のように神秘化されていないのは、神の啓示の權威を感じさせます。

鳥類の出現は、始祖鳥（ジュラ紀2億1000万年前から1億4000万年前）であるとされています。最古の鳥とされる始祖鳥は大空を羽ばたく飛翔能力はなく、発達した後肢によって地面を走りながら、地上すれすれを滑空していたとも言われています。

⑧ 創世記1章24節（第6日目）人間と関係深い動物の創造

神が3種類の人間に関わる陸上哺乳類を創造しています。

それが「家畜や、はうもの、野の獣」です。

ヒューロスによれば、陸上哺乳類すべてでなく、人間に関わり、人類を支え、共に生きる3種類の陸上哺乳類に焦点を置いて書かれていると言います。このような人間とのかかわりで聖書が書かれているとの視点は単に科学的情報を与えるのが聖書の目的でないと理解していなければ誤解が生じる可能性を感じさせます。

これらの3種類の被造物はヘブル語で、ベヘーマー、レメス、ハッヤーです。

ヘブル語	意味
ベヘーマー	牛や馬（農業の開墾のために調教可能）
ハッヤー	犬や猫（ペットにすることが可能）
レメス	警犬類（リスやウサギ）やアルマジロのような、足の短い哺乳類

レメスは、聖書やその他のヘブル文学では、哺乳類と賭虫類両方、または片方を意味しますが、創世記1章25節では、文脈からとらえれば哺乳類のみと考えることは妥当と思われ、広く訳しすぎると誤解を生みますが、聖書の翻訳は現代の言葉に間違って当てはめてしまうことが多く誤解を生んでいるようです。

ここでの動物と言う言葉は「魂」のある人間と感情が通じる動物を意味しているようですがこれも面白い話です。

⑨ 創世記1章27節（第6日目）人間の創造

人間は神の形を反映したと書かれています。

また、神様が複数形になっているのは、(ア)天の宮廷での天使たちへの語りかけ、(イ)自己を荘重に言い表す修辭的用法（尊嚴の複数）、(ウ)自問文でなされる表現（熟慮の複数）などがあるとされます。このうち、既に靈界を創造していることから、(ア)天使への語りかけと(ウ)自問文でなされる表現（熟慮の複数）の可能性があるとされます。

原理講論では、聖書に「男と女」と表現されているように神の属性と陽性と陰性の相対的關係があるとしています。しかし、これらは、理性的、人格的、道徳的存在としての内容も同時に含んでいます。それは、性相と形状と言う心と体のような相対的關係がより本質であると見るからです。

キリスト教ではこの原型を神の三位一体性から主張してきました。神学者バルトは、「神の像とは人間が男と女とに作られたことを言い、それは神の中で起こる共同と共存の關係すなわち三位一体という原型的關係を模写したものにほかならない」と述べております。これを統一原理では、イエスは創造本然の男性を意味し、聖靈は創造本然の女性を意味し、その絶対者である神との完全に心情一体となった夫婦から家庭は出発すべきであり、それが創造本然の三位一体であるとしします。また、その三位一体の由来は神様の心情を中心とした絶対性、相対性（相対性には対称性も含有されます）、中和（調和）性が由来であるとしします。

人間は、(ア)良心という道徳意識(イ)死と死後の生命に関する関心(ウ)見えない存在に対する礼拝(エ)自己認識(オ)真理性、絶対性に対する悟性、など他の動物に見られない特徴が見られます。それも神の形が反映されている人間だからこそであり、人間が他の動物と違う永遠の靈を持っているからではないのでしょうか。また、このような特徴が全てあるかないかで遺跡から聖書の言う人間であるかどうか判断できるとされます。

また、人間の男女の關係性については創世記2章の方が詳しいので、少し触れて見ます。統一思想は2章では神様の構想段階であると捉えます。2章に人間創造の意味を教え、次にそれ以降の人間墮落の意味をその対比によってはっきりさせると目的性があると捕らえることはできないでしょうか？1章では人間は最初から關係存在として造られています。2章では、アダムが独りであること、關係存在がなく独りであることが問題となっています。そして、「彼に合う助ける者」（エゼル ケネグドー「彼と向き合う者としての助け手」）である相対的關係のエバを創造する必要があったとされています。1章が実際の

創造であり、2章に構想を伝えるという意味があるとするならば、まさしく、愛の為に創造したという意味を伝えるための物語が2章であると言えます。ヒューロスは2章は「神学的な意味合いが強く人類のおもな役割について段階的に象徴的に説明している」としてはいますが、これを創造の意味を伝えるために神様の構想を段階的に象徴的に説明したと捕らえると、よりこの物語の意味合いがはっきりしてくるようになります。

#### 参考文献

- 創世記1章の科学的見解 ヒューロス つくばクリスチャンセンター 1996.10.5 発行  
創世記の謎を解く ヒューロス いのちのことば社 2000.6.10 発行  
聖書 新共同訳  
聖句Q&A 広義昭 光言社 1985.9.30 発行  
新共同訳 旧約聖書略解 日本基督教団出版局 2001.3.20 発行  
東海大学社会教育センターホームページ 地質年代表

#### (3) 累積自然淘汰に対する批判と代案

『盲目の時計職人』の著者でもあるリチャード・ドーキンスは、その著書において彼は、きわめて単純なコンピュータシミュレーションを行ない、偶然による小さな変異が蓄積されて、意味のある結果が生じる可能性があった述べています。

ドーキンスの説明では、彼が自作したコンピュータプログラムにおいて、まず任意に28文字の文字列をつくり、次に、たとえば「思うにこれはイタチのようなものである」(methinks it is like a weasd) という文に近づける試みをします。すると、このコンピュータプログラムは、わずか41回の試行(つまり「世代」)、時間にしてわずか11秒で元の文を探り当てたというのです。しかし、これは議論のすりかえにすぎません。コンピュータがモデルになる文を事前に知っていないし、試行のたびにこのモデル文と比較するのは全く趣旨が違うからです。ドーキンス自身が証明したのは、進化が「目の見えない時計職人」ということでなくインテリジェントデザインであることなのです。

また、彼のバイオモルフも同様です。彼は意味のありそうなものを蓄積されていくランダムなプログラムの模様から抜き取りそのデザイン性を彼の知能で評価しました。その絶えず変わっていくプログラムによって、彼は、高度なシステムが一貫して維持される生物の営みが生まれると言うのだからこれを科学的説明と呼ぶにはかなりの飛躍があります。また、彼は、このバイオモルフも生物であると主張しました。このような彼の説明が評価され彼が神の領域に踏み込み、神の否定に成功したごとく言われているのは不思議なことです。

生物が、多くの不確定要素のある物質で構成されながらも、相対的關係によって、生体内の機能が維持されているのは、ホーキングなどの物理学者がいうような初期条件だけの

理神論でも考えられず、物質段階の秩序性だけでは不十分です。それは、神様の相対的關係に対する段階ごとの干渉があり、相対的關係は創造目的があって定められてはじめて可能では無いでしょうか。超越的な干渉がなければ成り立たない物理的、生物的現象が発見されるにつけこのことは証明されていくと思われます。

まだ、資料考察と不十分ではありますが、創造目的と科学を考える上で参考資料を交えながら考察をしてみました。

#### 参考文献

盲目の時計職人 リチャード・ドーキンス 早川書房 2004. 3. 20 発行

惑星意識 生命進化と「地球の知性」 アーナ・A. ウィラー 日本教文社 1998. 6 発行