

A. 自然

2. 中世・近代の宇宙観

(宗教と科学の対立から近代科学へ)

はじめに

それではこれから、相模原の聖書学校の学び、2 時間目の講義を始める。1 時間目は、「古代の人々の宇宙観がどのようなものか」を学んだ。2 時間目は、その続きである。この講義も、歴史の学びの形態をとっている。しかし、目的はあくまでも、「被造物管理の神学」を展開することにある。歴史あるいは天文学の勉強だと思わず、キリスト者として、自然もしくは科学に対し、どのような姿勢をもっていたらよいのか、という点を考えていただけたら嬉しく思う。

それでは早速、中世の「宇宙論」に入っていこう。

I. 中世カトリックの「宇宙論」

古代ギリシャやローマ世界の文芸は、その一部はアラビアに流れ、イスラム文化として繁栄した。ところが中世ヨーロッパ社会は、ギリシャ・ローマ文化を異教的なものとし、拒絶した。その結果、ギリシャ文化は、イスラム世界を迂回しながら 1000 年以上の時を経て、ヨーロッパ社会に逆輸入された。これは、文明史上他に類例を見ない、極めて特異な現象である。

1. 宇宙論に無関心だったキリスト教

バビロニアによって始まった「星空の観測」は、ギリシャの数学者や哲学者によって引き継がれた。ところが、古代社会で中心的位置を占めていた「宇宙や天文に関する学問」は、古代から中世にかけてのキリスト教世界にとっては、さほど魅力あるものではなかった。新約聖書は、終末思想を説いている。キリストの再臨は間もなく起こる。この世界はサタンの支配する邪悪なものであり、忌むべきものである。それはやがて滅ぼされてしまう。だからキリスト者は、新天新地の到来に期待する。そう信じる人々にとっては、今の世界や宇宙が大きな関心事にはならない。否むしろ、一時的で過ぎ去るべきこの世から逃れることこそ、肝要である、そう考えられたのである。

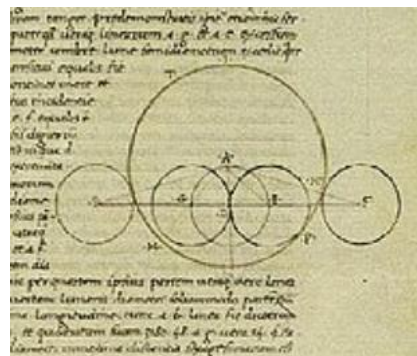
アウグスティヌス(354 年～430 年)が、カトリック、プロテスタントを問わず、キリスト教最大の神学者であることは論を待たない。彼は、「球状の天が宇宙の真ん中の地球を取り囲んでいようと、あるいはどこかで地球にひっかかっているように、私にとって何のかかわりがあるのか」と述べている。率直すぎるほど率直なこの告白は、被造物に対する後のキリスト教のメンタリティーを形成していく。以降この宇宙は、新天新地や神の国とは切り離されていく。キリスト者の救いとは天国に行くことにある。従ってこの世における最重要事は、天国行きの切符を手に入れることにある。キリスト者とは、天国行きの切符を手にして天国行きの列車を待っている人というイメージになる。教会は、この「待合室」にたむろする人々の集まりにすぎない。このようなキリスト者理解は、その後のカトリック及びプロテスタント主流派、あるいは福音派に大きな影響を与える。

キリスト教がこの世界に対する関心を失っていく中で、古代ギリシャで栄えた天文学や数学、化学などを継承したのは、アラビア文化圏だった。イスラム世界の科学者たちは、プトレマイオスの有名な『数学的総合全 13 巻』と

いうギリシャ語の書物を翻訳し、丁寧に学んだ。この書物が、ギリシャ語の書名ではなく『アルマゲスト(最も偉大な書)』というアラビア語の書名の方が有名になっていることから、この辺の状況を推測できるだろう。

そのイスラム文化圏では、プトレマイオスがエカント点を導入したことによって「等速円運動の原理」を破ったことに対し、多くの批判が起こっていた。彼らは、等速円運動の原理を取り戻すため、新たな同心天球モデルを模索していた。しかし中には、「天文学は単にデータに合わせたモデルをつくるだけでなく、実在する天を扱う理論をつくるべきだ」と主張する学者も現れた。

例えば、9世紀から10世紀にかけてシリアで活躍した天文学者バッターニーは、天文台を設け、41年にわたって球面三角法を用いた夜空の観測を行った。その結果、489個の星の恒星表をつくりあげるといふ偉業を成し遂げた。今日、恒星の名前にアラビア語に由来するものがたくさんあるのは、彼の功績に負うところが大きい。



アルマゲスト

科学史は、それだけでとても興味深いジャンルである。それを追跡し始めると、何冊もの本が出来上がる。残念ながら、本講演は正確な科学史を提供する意図はない。ただ、被造物管理という視点に立つて「キリスト教神学の構築」を目指しているだけである。従って、アラビア文化の中で天文学がどのように展開されたのかという問題は、棚上げしなければならない。キリスト教の周辺世界で宇宙問題がどのように扱われていくのか、そこに焦点を絞って講演を進める。

キリスト教神学は、神の最大の関心事は人間であるとする。神は人間を宇宙の中心に置かれ、宇宙は人間のために創造された。12世紀のパリ大学の高名な神学者ペトルス・ロンバルトゥス(1100年～1160年)は、「人間が神のために一すなわち神に仕えるべく一造られたのとまったく同様に、宇宙は人間のために一すなわち人間に仕えるべく一造られた。それゆえ人間は、仕えると同時に仕えられるよう、宇宙の中心に置かれた」と述べている。

このような人間理解は、大筋間違っていない。ただ、最後の「人間が宇宙の中心に置かれた」との帰結部分は、論理に飛躍がある。さらに言えば、人間が神に仕えるという中身に、神によって創造された被造物に仕える(管理する)ことを含めるとよかった。キリストの贖いは、創造時に人間に与えられた「全被造物の管理権」を回復したからである。

キリスト教の中心的メッセージは、魂の救い、罪の赦し、罪責感からの解放、天国に行くこと、などに矮小化されてしまった。宇宙や自然は、キリスト教神学の射程外へと追い出されてしまった。以降、カトリックの自然神学が語られても、改革派神学の一般恩寵が強調されても、啓蒙主義による厳しい告発を受けても、主流派教会によって社会的責任が叫ばれても、キリスト教神学は「人間の魂や霊性」を中心に構築され続ける。それは結局、教会という村社会においてのみ通じる「独り言の神学」に墮してしまった。先日、ある政治家が「無駄な神学論議をする気はない」と述べていた。空虚な観念が空回りしているだけの論争、一般の人から見れば、神学論議はその程度のものなのである。

2. トーマス・アクイナスの「神学大全」

中世のカトリック神学を確立し、不動なものにしたのは、13世紀のイタリアの神学者であり哲学者だったトーマス・アクイナス(1225年～1274年)である。彼は、アリストテレスの『天と地』という書物の注釈書を著わし、キリスト教思想とアリストテレスを中心とした哲学を統合しようと考えた。その結果、『神学大全』という膨大な神学書を著わし、総合的な神学体系を構築した。この書は、特徴的な問答のやり取りからなる。問題の所在とさまざまな学説が紹介されたあと、アクイナスが最も妥当と考える学説を述べるスタイルで進む。筆者の学生時代は、まだ日本語訳が始まったばかりで、完成するのを楽しみにしていた。ところが今年、何と52年の歳月をかけ、全46巻が完結したのである(稲垣良典他訳、創文社)。まことに喜ばしい限りである。

アクイナス時代のカトリック教会は、アリストテレスの自然学や宇宙論をそのまま受け



トーマス・アクイナス

入っていたわけではなかった。1210 年のパリの大司教会議は、アリストテレスの自然学を教えることを禁じていた。その 5 年後の第四回ラテラノ公会議では、アリストテレス派の見解に反対する布告が出されている。確かに、もともとのアリストテレスの宇宙論は唯一の神を説いていたわけではない。47もしくは55の「不動の動者(神に当たる存在)」を必要とする理論だった。さらに、アリストテレスにとっては、神は「万物の創造者」というわけではなく、「原始物質として既に存在していたものに形を与える者」に過ぎなかった。



ところがアクイナスは、アリストテレスを利用しつつ、アリストテレスを超えていく。例えば、動くものはすべて他の何者かによって動かされねばならない。しかし、この場合、限りなくどんどんさかのぼっていくことは不可能である。とすれば、最終的な「不動の動者(神)」が必要になる。アリストテレスの問題意識と論理を巧みに応用し、このような論理展開を重ねて、造物主としての唯一神の存在を証明してしまう。別の表現をすれば、アリストテレスの論理学を使って、アウグスティヌス派の結論(カトリックのキリスト教神学)を導出するという離れ業を行ったのである。いずれにしてもアクイナスは、アリストテレスの自然学及びプトレマイオスの宇宙論をそのまま受け継ぎ、それに神学的推論を大胆に結びつけ、カトリック信仰を巧みに擁護した。

3. ダンテの「神曲」の影響

一般の民衆は、カトリックのスコラ学をアクイナスの『神学大全』のような書物から学ぶわけではなかった。アクイナスの教えを人々に広く普及させたのは、イタリアの詩人であり政治家ダンテ(1265 年～1321 年)の代表作『神曲』だった。皆さんは、この機会に、ダンテの時代に生きているつもりで『神曲』を読んでみてはいかがだろうか(ダンテ著『神曲 世界文学全集(2)』(集英社、1980 年)をお勧めする)。当時の人々の関心がどのようなものだったのか、よく分かってくるはずだ。もしあなたがバンヤンの『天路歷程』を読んだことがあるなら、それが『神曲』のプロテスタント版であることに気づくだろう。いずれも、天国に巡礼の旅をするキリスト者の物語である。

『神曲』は、全 14,233 行の韻文による長編叙事詩である。地獄篇、煉獄篇、天国篇の 3 部構成になっている。各篇はそれぞれ 34 歌、33 歌、33 歌からなり、合計 100 の歌からできている。しかし、地獄篇の最初の歌は、これから歌う三界全体の構想を表わす「総序」となっており、各篇そのものは 33 歌から構成されている。数字の 3 は「三位一体」を表わす聖なる数字。1 とか 3 とか 9 とか 10 とか 100 などの数字が存分に駆使され、全体が構成されている。



煉獄



地獄



天国

ダンテの一週間の旅は、1300 年の聖金曜日(復活祭前の金曜日)に始まる。暗い森の中に迷い込んだダンテは、そこで出会った古代ローマの詩人ウェルギリウスに導かれ、地獄、煉獄、そして天国へと、彼岸の国を遍歴する。まず、土曜日までに地球の中心にある地獄の底に達する。そこには肉欲に溺れた者、大食の罪を犯した者、墮落した天使や重罪人、異端者、他者や自己に対して暴力をふるった者などがひしめき合っている。

それから 24 時間後には長いトンネルを抜け、地球の反対側のパーガトリー山のふもとにある太陽の昇り口に出る。そこから昇る煉獄山は 7 つの段階で構成されており、下からだんだん昇っていく。亡者は煉獄山の各階梯で生前に犯した罪(高慢、嫉妬、激怒、怠惰、貪欲、暴食、愛欲)を浄めつつ、上へ上へと登り、浄め終わるとやがて地上の楽園、天国への門に到達する。

そこからさらに透明の 10 の天球(月天、水星天、金星天、太陽天、火星天、木星天、土星天、恒星天、動天、至高天)を通り抜け、上へ上へと登って行く。地球を取り囲むこれらの天球は、天使たちによって回されている。9 番目の動天は惑星を動かす根源になっている。一番外側の 10 番目の天球は、天使や聖人たちが神を見ることのできる天上界である。

この叙事詩的な作品の中で、ダンテは当時の民衆に何を分からせようとしたのか。当時のカトリック信仰の世界観、人生観、信仰観である。「神曲」は、アリストテレス的な周転円の宇宙観、聖書の言葉、そしてアクイナスの神学的推論などの衣で覆われている。しかし読者は、アリストテレスやアクイナスをすぐ忘れるだろう。しかし、地獄か

ら煉獄を通して天国に至る道は、その脳裏に叩き込まれることになる。今日の日本人の多くも、地獄は地下の奥深くのどこかにあるのだろうとか、天国は遠い天のかなたにあるようなイメージをもっている。それはダンテの影響下にあるしるしだなどと言われたら、ダンテの『神曲』など読んだこともないと反撃されるだろう。間接的ではあるのだが、我々もまたどこかで、ダンテ的な世界観を身に付けさせられたのである。

4. 科学的宇宙論への芽生え

中世のカトリック教会は長い間天動説を唱えてきた。その間違いを指摘し、地動説を証明したのは、近代の天文学者コペルニクスだった。しかし、ある日突然コペルニクスが現われ、かの偉大な科学革命を一夜にして成し遂げた、というわけではない。既に見たように、古代にも何人かの地動説論者はいたし、中世にもコペルニクスに先駆け何人かの地動説論者が活発に活動していた。

最近の科学史研究においては、「12 世紀のルネッサンス」という言葉が流行語になっている。お聞きになった方々もおられるに違いない。ルネッサンスとは、ヨーロッパ社会に起こった古代ギリシャ文明の復興運動のことである。これまでは、それは中世の暗黒時代が過ぎた 15 世紀から 16 世紀にかけて起こった、と考えられてきた。ところが、古代ギリシャの学問は 10 世紀以前にアラビアやイスラムの世界に広がっていた。そして 12 世紀から 13 世紀のヨーロッパ社会は、彼らを通して、古代ギリシャ・ローマ文化を逆輸入していたのである。このことは「12 世紀のルネッサンス」と言われ、最近の思想史や科学史の研究家たちが指摘している。もしこのことが事実であれば、中世を見直す新しい動きで、大変興味深い。しかし、この問題は本講演のテーマから離れるので、ここでは深入りしない。興味のある方は、以下の参考文献をお読みいただければと思う。

【12 世紀のルネッサンスに関連する参考文献】

柏木英彦著『中世の春—12 世紀ルネッサンス』（創文社、1976 年）
堀米康三編『西欧精神の探求—革新の 12 世紀』（日本放送出版協会、1976 年）
ジャック・ルゴフ著、柏木英彦訳『中世の知識人』（岩波書店、1977 年）
矢島裕利著『アラビア科学史序説』（岩波書店、1977 年）
R.W.サザーン著、鈴木利章訳『ヨーロッパとイスラム世界』（岩波書店、1980 年）
ジクリト・フンケ著、高尾利数訳『アラビア文化の遺産』（みすず書房、1981 年）
伊東俊太郎著『シチリアにおける 12 世紀ルネッサンスの新局面』（朝日出版社、1981 年）
W.M.ワット著、三木亘訳『地中海世界のイスラム—ヨーロッパとの出会い』（筑摩書房、1984 年）
伊東俊太郎著『12 世紀ルネッサンス』（講談社、2006 年）
C.H.ハスキンス著、別宮貞徳・朝倉文市訳『12 世紀ルネッサンス』（みすず書房、2007 年）

ここでは、中世のヨーロッパ社会において、コペルニクスに先駆けて活躍した 4 人の哲学者（天文学者）を紹介しておこう。

まず、フランスの司祭だった**ジャン・ピュリダン**（1295 年頃～1358 年）である。彼は、中世後期を代表する哲学者であり、ヨーロッパにおける科学革命の火付け役を果たした。ピュリダンの考えは次のようなものである。物体はそれ自体が有する何らかの量（運動の初めに与えられた量）によって運動が始まり、続けられる。その量は「インペトゥス（駆動力）」と呼ばれる。物体がもつインペトゥスは、物体が運動し始めた時の速さ（初速）と物体を構成する物質の量（質量）に関係する。物体は空気抵抗および重力によって止められるが、そのインペトゥスが自然に散逸することはない。

このようなピュリダンの考えは、重力の法則を洞察したもので、近代科学を予測させる。ところが、彼の考えはアリストテレスの見解に反するもので、公表すれば異端視されることを覚悟せねばならず、とても勇気のいることだった。ピュリタンは、このインペトゥス論を天体の円運動を説明するためにも使っていた。しかし、この考えが天文学に本格的に応用されるのは、彼の弟子の天文学者ニコル・オレームを待たなければならなかった。

二番目は、フランスの哲学者**ニコル・オレーム**（1323 年頃 ～ 1382 年）である。彼



ニコル・オレーム

は、ピュリタンのもとで学び、貨幣、数学、天文学に関する多くの著書を著わした。また、アリストテレスの書物をフランス語に訳したことで知られている。特に、『天体・地体論』という書物において、オレームは地動説に対する反対意見の一つ一つを丁寧に検証する。その結果彼は、地動説を否定することはもはや不可能であると明言し、次のような例えで説明した。二人の人がボートに乗って、それぞれお互いに相手や周囲の景色を見ているとする。自分が見ているものは動いて見えるが、自分のボートは動いているようには見えない。どちらのボートが動いているのかを決定することは簡単なことではない。

オレームのこの例えは、「相対運動の例え」として有名になる。さらに彼は言う。見かけ上の星の動きからは何も決定できない。また、いかなる論理的、物理的、宗教的議論によっても、日ごとの地球の自転を否定することはできない。地球が動かないと主張するのは、そういう信念をもっているからにすぎない。

ところがオレームは、そこまで言いながら、最後には地動説も天動説も明証的ではないとして、天動説の立場を表明する。今から見ると、まことに不可解な言動と言わざるを得ない。当時の社会的な風潮と教会の圧力は、想像以上のものがあつた、ということである。ルネッサンスや宗教改革時代を迎えるには、なお 100 年以上の歳月を要した、ということである。

三番目は、ドイツの数学者・哲学者・神学者・枢機卿であつたニコラウス・クザーヌス(1401 年～ 1464 年)である。彼は、「知ある無知」とか「反対の一致」という独創的な思想を唱え、近代的思考の重要性を提唱した。例えば彼は、次のように述べている。神の本質はあらゆる対立の統一であり、反対の一致である。無限の中では極大と極小(神と被造物)が一致する。すべての被造物は神を映し出すもので、独自の個性を持ちながらも、相互に調和している。中でも人間は、自覚的に神を反映する優れた存在であり、認識の最終段階においては神との合一が可能である。



ニコラウス・クザーヌス

歴史を推し進める人物と歴史を逆行させる勢力とは、常に併存している。宇宙論の発展史上において、クザーヌスが果たした役割は特異なものだった。彼は、ギリシャ正教、イスラム教、ユダヤ教に対して寛容な態度をとり続けた。カトリック世界の中でも公会議派や法王派に対して差別することなく、常に自らとは違う立場に理解を示していた。彼の宇宙論は、科学的というよりむしろ神秘的なもので、科学的にはさほど価値があるとは言えない。しかし、物事を柔軟に受け止めることの重要性を説いた彼の書物は、多くの人々に読まれ、多大な影響を与えた。当時の常識からは馬鹿げたように見えた「地球が動く」という考えを一般庶民が受け止めるには、まず物事を柔軟に受け止める素地を必要とした。クザーヌスの書物は、まさにその役目を果たしたのである。

最後に、イタリアの天文学者ドメニコ・マリヤ・ノヴァーラ・ダ・フェラーラ(1454 年～ 1504 年)を挙げておこう。彼は、21 年間ボローニャ大学の教授を務め、そこでコペルニクスに天文学を教えた。コペルニクスは、このノヴァーラ家に寄宿し、観測を手伝い、天文学について多くを学んだ。ノヴァーラは、ゲオルク・プーラバツハやレギオモンタヌスに続く偉大な天文学者だった。残念ながら、ノヴァーラ自身の著書は、占星術の年表を除き、現在では失われている。しかし、1497 年 3 月 9 日のコペルニクスの最初の天体観測の成果を確認したのはノヴァーラだった。

ノヴァーラ自身や彼の師レギオモンタヌスは、晩年になると、ギリシャの哲人アリストタルコスが考えていたように、地球が宇宙の中心に固定されているはずはないと確信するようになっていた。彼らは、伝統的な天文学に強い不満を抱いていたが、周囲の状況を考え、地動説の公表をためらった。科学的な新説を公表することは、当時の時代風潮と権力に逆らうことであり、厳しい立場に追い込まれることを覚悟せねばならなかった。歴史が一朝一夕に動くものではないことは、現代の福音派共同体においても変わらない。

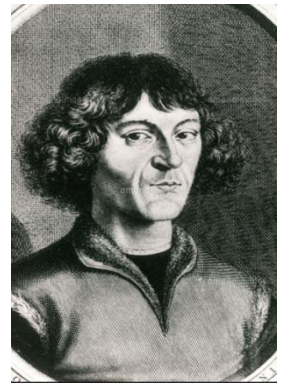
Ⅱ. 近代科学の宇宙論

古代から中世において受け入れられていた「天動説」は、アリストテレス及びプトレマイオスを経て、アキナスによって完成された。そして、ダンテによって広く流布された。それは、中世の教会やその傘下に留まっている限り、揺るぎないものに思われた。理論武装もあらゆる方面からなされ、盤石なものに見えた。しかし、それは幻想だった。科学の世界とは、真理の世界である。形而上学的な論理や詭弁では、覆い隠すことはできない。魔女狩り

や異端尋問は、滅びゆくものの最後のあがきにすぎない。

時代は、やがて大きく揺れ動いた。15 世紀から 16 世紀にかけ、古典復興運動(ルネッサンス)の波が押し寄せた。多くのすぐれた哲学者、天文学者、思想家たちが現われ、科学革命のうねりは次第に大きくなった。

14 世紀の終わり頃までには、プトレマイオスの『アルmagest』そのものの研究も進み、ようやくその全貌が理解され始めた。すると、惑星の動きのつじつま合わせには不自然な点がたくさん発見された。彼らは、プトレマイオスがエカント点を導入し「等速円運動の原理」を破ってしまった点を何とか修正しようと試みた。しかしそこには、自ずと限界があった。そのいずれもが、地球を中心に置いていたからである。太陽を中心に据えない限り、どのように努力も無駄なことは、15 世紀になり始めると、一部の科学者の間では明らかだった。こういう背景の中でコペルニクスが登場する。



コペルニクス

1. ニコラウス・コペルニクス

ポーランドの天文学者ニコラウス・コペルニクス(1473 年～1543 年)は、1543 年に『天体の回転について』という書物を著し、太陽や惑星は地球の周りを回るのでない、むしろ地球や惑星が太陽の周りを回るといふ「地動説」を発表した。彼は、その書物を著すなら自分の身が危険にさらされることを十分認識していた。その書物の序文は次のような文章で始まる。

最も聖なる父よ(法王パウルス三世のこと)、ある人々はこの天体の回転についての書の中で、私が地球に運動を与えていることを聞きますならば、さような意見を抱いている私は直ちに罰せられなければならないと言って、騒ぎ出すであろうことを私はよく存じております。・・・そこで私は地球が動くことを肯定したならば、地球は不動で空の真ん中に中心としてあるのだという意見が何世紀もの間の判断によって確かめられていることを知っている人々がどんな不合理であると評価しようとするかを考えてみたとき、私はその運動の証明のために著述を公にすべきであるか、あるいは反対にピュタゴラス学徒の例にならって一ヒッパルコスへのリュシスの手紙が示しているように一哲学の神秘は友人たちや身近の人にだけしか、それも書き物によってではなく、口だけでしか知らせない方がよくはないかと長い間考えました。(コペルニクス著、矢島祐利訳『天体の回転について』(岩波書店、1982 年)13-14 頁)

今では「近代科学の祖」と仰がれるコペルニクスも、当時は異端尋問にかけられ、身に危険が及ぶことは避けられなかった。それを百も承知の上で、コペルニクスは地動説を発表した。当時の一般的な考えは次のようなものだった。太陽と五つの惑星は地球の周りを回転している。そしてその外側に、星々がちりばめられた天球がある。その天球は神の領域であり、地球とは異なる物質で満たされている。そこでは新しいことは何一つ起こらない。こういう信仰・神学・常識の中でコペルニクスは、天体をきちんと観測しさえすれば「地球中心説」は間違いで「太陽中心説」が正しいことは自明の理だと、主張したのである。

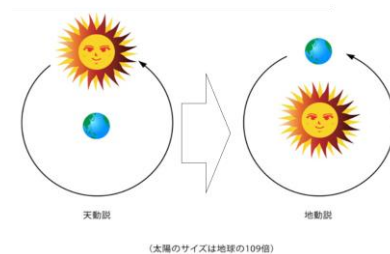
地球がすべての回転の中心でないことは、惑星の見かけの不当の運動および地球からの距離の変化によって証明されている。これらのことは地球の同心球では証明されないのである。・・・何となれば、もし太陽を不動として運動を太陽から地球に移しても明け方見えたり夕方見えたりする獣滞諸宮および恒星の出没は全く同じようになるであろう、そうして惑星の留・逆行・順行はそれらの運動によるのではなく、地球の運動によるのであり、見かけの現象はこのために起こることが分かるであろう。結局太陽は宇宙の中心を占めていることが承認されるであろう。これらのすべての事柄がわれわれに示すものは、両眼を開いて書物を見さえすれば、われわれに示されるところの、宇宙の秩序の法則であり、宇宙の調和である。(コペルニクス、前掲書、41-42 頁)

種々の現象を統合しながら仮説を立て、観察と実験を通してその仮説を証明する、このような真理追究の方法が「科学的方法論」である。ところがコペルニクスの時代は、哲学の一分野としての「自然哲学」、あるいは神学の一分野としての「自然神学」が存在するだけだった。それは、直観に基づく理解を論理化しているだけで、近代の科学的な方法論とは程遠いものだった。従って、ごく一部の天文学者たちを除けば、コペルニクスの主張を理解した人々はほとんどいなかった。

むしろそれは主として、カトリック世界の問題ではあった。とはいえ、プロテスタント世界にとっても無縁な事柄で

はなかった。コペルニクスの書物が公刊された 1534 年と言えば、1517 年のルターの宗教改革運動は既に始まっており、カルヴァンもまた、まさに登場してくる頃である。コペルニクスと彼の書物に対し、宗教改革者たちがどのような反応を示したのか、あまりはっきりしない。むろん魔女狩りや異端尋問とは無縁であったが、カトリック教会とさほど変わらない反応を示したことは、ほぼ間違いない。

聖書には、天動説を支持しているかのような聖句がたくさんある。例えば、「朝早く、太陽が上るころ」(士師 9:33)とか、「太陽が沈んだ」(Ⅱサムエル 2:24)、「太陽が高く上って」(ネヘミヤ 7:3)、「太陽は、部屋から出て来る花婿のようだ」(詩篇 19:5)、「太陽はその沈む所を知っています」(詩篇 104:19)、「あなたの太陽はもう沈まず」(イザヤ 60:20)、「わたしは真昼に太陽を沈ませ」(アモス 8:9)、「天の父は、悪い人にも良い人にも太陽を上らせ」(マタイ 5:45)、「太陽が熱風を伴って上って来る」(ヤコブ 1:11)等々である。ヨシュア記には「日よ。ギブオンの上で動くな。月よ。アヤロンの谷で」(ヨシュア 10:12)と記されている。この聖句を引用して、ヨシュアが動かないよう命じたのは地球ではなく、太陽であり、月だったと説教したのは、プロテスタントの説教者たちである。宗教改革者たちもまた、時代の子であった。



もしこれらのテキストを文字どおりに解釈するなら、「天動説」を受け入れねばならない。それでは 16 世紀、17 世紀のカトリック及びプロテスタントと同じ間違いを犯すことになる。この 21 世紀には、いくら字句拘泥主義者であっても、このような聖句から科学的な問題を議論する人はいない。聖書の言語十全靈感説を信じ、無誤性・不可謬性を標榜するいわゆる福音派であっても、さすがにそこまでは言わない。聖書は、事物の現象を科学的な言語によって科学的に解明する意図をもって記されたのではない。啓示的な真理を日常的な言語を通して明らかにしようとした書物である。このことを踏まえない聖書解釈は、無用な問題を起こすことになる。

2. ヨハネス・ケプラー

コペルニクスは地動説を公表した。しかし、その彼もまた、「惑星は円軌道で運行する」という考えには縛られていた。そのため彼の地動説は、惑星の動きすべてを正確に予測することはできなかった。惑星の軌道が円ではなく、楕円であることを発見して、問題を根本から解決したのは、ドイツの天文学者ヨハネス・ケプラー (1571 年～1633 年) だった。



ヨハネス・ケプラー

ケプラーは、プロテスタントの神学校に進学した後、テュービンゲン大学で数学を学んだ。卒業後はグラーツ大学で数学と天文学を教えた。1599 年、ケプラーはデンマークの天文学者ティコ・ブラーエ (1546～1601) に招かれ、彼の助手として働き始めた。ティコは偉大な天文観測家で、ウニボリ天文台を建設し、1576 年から 97 年までの 21 年間天空の観測を続けていた。彼の観測データは、望遠鏡のなかった当時としては、肉眼で観察されたものとして最高の価値をもつもので、信頼性の高いものだった。その資料は、紆余曲折を経ながらも、最終的にケプラーのもとに届いた。

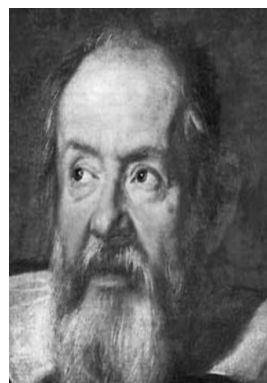
ケプラーはその天体観測データを詳細に分析し、1609 年に『新天文学』という書物を著した。その書の中で彼は、ケプラーの第 1 法則と第 2 法則とを公表した。第 3 法則の発表は、10 年後の 1618 年まで待たねばならなかった。その第 1 法則とは、火星などの天体の運動は楕円でありその焦点の一つが太陽である、という「楕円の法則」である。第 2 法則は、地球の速度は太陽から遠い時は遅く近い時は速い、という「面積速度一定の法則」である。そして第 3 法則は、惑星が一周するときの周期の 3 乗と軌道の長軸の比は一定である、という「調和の法則」である。

これらの法則はいずれも、天動説は完全な間違いであり、地動説以外にはあり得ないことを明らかにしている。さらにケプラーは、惑星は距離の二乗に反比例する力によって太陽に引かれていることを発見した。彼は、太陽と惑星との間には磁力のような力が存在する、と考えた。しかし、その力の正体を解明するまでには至らなかった。その力が万有引力であることを明らかにしたのは、言うまでもなくニュートンである。

ケプラーは、もしわづかでも疑問があれば、仮説を立て、厳密な観察・実験を行い、検証作業を繰り返して真理に到達する、という科学的方法論を徹底して実践した。観測機器のない時代に、天文学の分野でこのような方法論を確立したことは驚くべきことだった。しかし、このような方法論は、一般民衆はむろんのこと、学問を志す人々の間でさえ認知されなかった。無視・無知を決め込んでいた学者も少なくなかった。ケプラーの方法論と結果に賛同しながらも、いろいろなしがらみからその表明を躊躇する人たちも相当数いた。こういう状況は、いつの時代でも起こることなのだ。

3. ガリレオ・ガリレイ

近代科学の宇宙観形成にとって、最大の貢献者がガリレオ・ガリレイ(1564 年～1642 年)であることに異論はないだろう。彼はイタリアの天文学者で物理学者だったが、今日では「科学の父」と呼ばれている。ガリレオは、天文や物理の問題については、アリストテレスの考えや教会が支持する既存の理論体系をうのみにしてはいけな。い。どんなことにも実験や観測によって自分の眼で確かめるべきだと強く主張した。例えば、アリストテレスの自然哲学体系では、重いものほど早く落下することになっていた。しかしガリレオは、当時のこのような常識に挑戦し、1 個の物体を落下させたととき、2 個の物体をひもでつないで落下させたとときで、落下時間に差が生じないことを明らかにした。このようにして具体的な検証作業の重要性を説き続けたのである。



ガリレオ・ガリレイ

ガリレオは、1597 年のケプラー宛ての手紙において、自分は地動説を信じていると書いている。さらに1609 年になると、望遠鏡を天体観測に導入した。望遠鏡自体は、直接ガリレオが発明したわけではなかったが、それを始めて天体観測用に改良したのはガリレオだった。その結果、それまでの肉眼による天体観測に比べ、観測データは飛躍的に増え、天文学上の発見が数多くなされた。例えば、①月の表面は地球同様でこぼこであること、②月には黒い部分(クレーターの跡)があること、③天の川は星の集団であること、④木星の周りを四つの衛星が回っていること、⑤金星の満ち欠け及び大きさには変化があること、などである。

これら一連の観察結果から、ガリレオは、地動説こそ正しいと確信し、そのことを公表した。1615 年、ガリレオは地動説をめぐってドミニコ会修道士ロリーニと論争しなければならなかった。その結果、翌1616年の第1回異端審問において、ローマ教皇庁検邪聖省から「今後は地動説を唱えないように」との厳重注意を受けた。このとき、コペルニクスの『天体の回転について』という先に紹介した書物が、一時閲覧停止とされた。とぼっちりが思わぬ方向に飛び火した、ということである。

17年後の1633年には、第2回異端審問所審査が開かれ、ガリレオに終身刑が下された。しかし、その直後に、トスカーナ大公国ローマ大使館における軟禁、という処分に減刑された。こうして、ガリレオはシエナのピッコロミーニ大司教宅に身柄を移送された。その後1637年には片目を、その翌年には両眼を失明するという不幸に見舞われた。望遠鏡の見過ぎが原因ではないかと言われている。1642 年 アルチェトリにて没した。

改革者とは、身を危険にさらすことである。もうずっと昔のことだが、そんな言葉を聞いたことがある。自分を改革者ぶる気などさらさらないが、半世紀に及ぶ牧会生活を振り返り、この言葉の意味がとてもよく分かる。先日ある神学校に特別講演のために伺った。講演の後、最近新しい書物を著した学者から「自分は命の危険を感じている。先生はそのような経験はないのか。どのようにして自分の身を守っているのか」と、質問された。私の場合、カルト教団からの脅迫からの圧力を別にすれば、物理的に命の危険を感じたことはない。ただそれは、80 年代初頭に「聖書の無誤性論争」によって、ボコボコに叩かれて以来、何をどこまで語るのかという点について、細心の注意を払ってきたからである。宗教の世界では、新しいことを言うのは危険なことである。改革者は、その改革思想を一般に浸透させるための術を身に着けておかねばならない。被造物管理の神学に立つ者は、思想史からこの点を学んでおかねばならない。

4. アイザック・ニュートン

イギリスの数学者で物理学者だったアイザック・ニュートン(1642 年～1727 年)は、1687 年に『自然哲学の数学的諸原理』を著し、宇宙の数学的なしくみを明らかにした。そして彼は、地球上の物体や太陽の周りを回る惑星の運動も、「万有引力」という考えを導入すれば、数学的原理によって統一的に説明できることを示した。つまり、ケ

プラーの三つの法則も、万有引力によって説明可能になったわけである。どんな物体であっても、質量があれば重力を及ぼし、また重力を受ける。その二つの物体間に働く重力は、それぞれの質量と両者間の距離によって決まる。これが「万有引力の法則」である。

ニュートン以前の正統的自然哲学は、物事発生の原因や目的を明らかにしようとした。例えばデカルトは、惑星の運動や重力の原因を空間に充満しているエーテルの圧力差や渦動に求めた。一方ケプラーは、惑星の運動の原因を地磁気にあると考えた。これに対しニュートンは、「われ仮説を立てず」と宣言し、あくまでも観測によって物事の因果関係を示そうとした。万有引力の法則を提示するときも、引力がなぜ発生するのかとか、あるいは引力が何のために存在するのかという問題にはふれなかった。ただ、引力がどのような法則によって機能するのかという点にのみ、説明を絞った。この姿勢は、近代科学の礎になる「実証主義的科学の方法論」である。この一線を超えると、宗教の世界に足をつっ込むことになる。そうすると、問題がとんでもない方向に波及することを、ニュートンはよく知っていたのである。

ニュートンは反射望遠鏡を製作し、地球と天体の運動を観測し続けた。さらに、太陽系の構造を研究し、天体の軌道が楕円、双曲線、放物線に分かれることを明らかにした。また、光のスペクトル分析を通して、光の粒子説を主張した。白色光はプリズム混合色であるとし、色とスペクトルの関係についても調査を重ねた。虹の色数を7色としたのもニュートンだった。

ニュートンは古典数学を完成させた。ゴットフリート・ライプニッツとは別に、微積分法(流率法)を発明したのである。生涯を通じてキリスト教や聖書研究にも打ち込み、『ダニエル書とヨハネの黙示録の預言についての研究』(1690年頃)や『改訂古代王国年代学』(死後の1728年に出版)などの書物を残した。晩年には造幣局長官の地位に就き、錬金術の研究に没頭した。

5. ウィリアム・ハーシェル

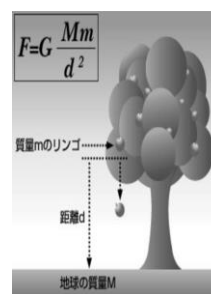
近代の天文学の最後の巨匠は、ドイツのハノーファー出身でイギリスの天文学者ウィリアム・ハーシェル(1738年～1822年)である。彼は、音楽家として出発したが、後に数学を学び、さらに天体観測に引かれて、最終的に天文学者として名をはせるといふ数奇な道をたどった。

1781年ハーシェルは、自宅で自ら作成した望遠鏡によって天王星を発見した。この発見が彼を一躍有名にし、それ以後天文学の研究に専念するようになった。彼は、自ら制作した望遠鏡をたゆみなく改良し続け、400台以上の望遠鏡を作り上げたと言われている。その中でも最大のものは、口径126cm、焦点距離12mの反射望遠鏡だった。1789年、この大望遠鏡を使つての初観測で、ハーシェルは土星の衛星エンケラドゥスを発見した。その1ヶ月後にはもう一つの新衛星ミマスを、そしてさらにそれに続いて天王星の衛星チタニアとオベロンを発見し、当時の天文学の世界に大きな衝撃を与えた。

ハーシェルは恒星の固有運動を研究し、太陽系が宇宙空間の中を運動していることを明らかにした。それまでは、太陽系が移動していると考えた人はいなかった。彼は、夜空を600以上に区分し、見える星の数や明るさを一つ一つ記録した。それは、地道で根気のいる気の遠くなるような作業だった。ハーシェルは、得られたデータを定量的に解析し、その成果に基づき宇宙の全体図を作り上げようと試みた。彼によれば、天の川は直径約6,000光年、厚みは1,100光年、太陽はそのほぼ中心に位置していた。当時はまだ、距離の計測方法は暗中模索の段階であり、個々の星までの正確な距離や実際の光度は知られていなかった。それゆえ、ハーシェルの天の川銀河のモデルは、現在知られている直径約10万光年の約20分の1にすぎない。こういう点を指摘するなら、とても正確な空の全体図とは言えないが、太陽系の外に天の川銀河を考えた点は、特筆に値する。



アイザック・ニュートン



万有引力の法則



ウィリアム・ハーシェル

ハーシェルは、1800 年頃赤外線放射を発見している。彼はまた、太陽光をプリズムに透過させ、可視光のスペクトルの赤色光を越えた位置に温度計を置くという実験を行なった。この実験で温度計の温度が上昇したので、赤色光の先にも目に見えない光が存在すると推測した。これもまた、彼の偉大な業績の一つである。

6. ハーシェル以降の 19 世紀

ハーシェル以降の 19 世紀になると、天文学は加速度的に進歩する。多くの天文学者が現われ、宇宙に関する謎は一つずつ解明されていった。

例えば、イギリスの天文学者ウィリアム・ハギンズ(1824 年～1910 年)は、星から出ている光のスペクトルを分析し、昼間照っている太陽と夜空に輝く星とは、基本的に同じものであることを証明した。このような考えは、それまで一般に受け入れられていたものとは異なっていた。さらに彼は、太陽のように自ら輝く「恒星」や我々の住む天の川銀河の謎に迫り、従来の常識を覆すような発見を次々と発表していった。



ウィリアム・ハギンズ

アメリカの医師であり天文学者だったヘンリー・ドレイパー (1837 年～1882 年) は、天体写真を天文学に応用した。1859 年、彼は父親の私設天文台に天体写真撮影に適した望遠鏡を設置した。10 年後の 1870 年には、さらに口径の大きな望遠鏡を設置し、2 年後に恒星のスペクトル撮影に成功した。1874 年以降は、金星の日面通過の写真観測、土星の撮影、彗星の尾のスペクトル撮影にも成功した。1880 年にはオリオン大星雲の写真撮影にも成功したのである。彼の死後、1924 年のことであるが、彼の発見したものを基に、22 万 5,300 個の星の分類・整理がなされ、「ヘンリー・ドレイパーカタログ(HD 星表)」として、星の地図が公表された。

このように 19 世紀には天体望遠鏡による天体観測が進み、天文学は驚くほどの発展を見た。この天文学は 20 世紀に入ると、アインシュタインの相対性理論と量子物理学とが結びつき、思いもかけない方向に展開することになる。

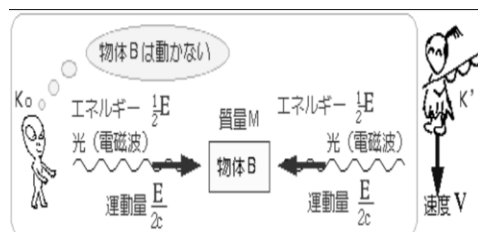
Ⅲ. 20 世紀前半の宇宙論

20 世紀初頭までは、天文学者も含めほとんどの人々は、宇宙は永遠の昔から永遠の未来に至るまで変わらない、と考えていた。これを「宇宙の定常的理解」という。かのアインシュタインはすべてに柔軟な考えの持ち主であったが、それでも宇宙は永久不変であり、宇宙の始まりを想定するのは全く馬鹿げている、と考えていた。ほとんどの科学者も同様に、宇宙の始まりという考えはキリスト教が教えている理解で、科学的なものではないと見なしていたのである。

実は、ビッグバン理論の立役者ハッブルでさえ、初期の頃は同じような考えをもっていた。しかし彼は、宇宙をじっくり観察していくうちに、次第にそのような考えを変えざるを得なくなる。そうこうしているうちに、「ビッグバン理論」の提唱者が現われる。彼の考えは、最初科学者の間でもほとんど無視された。ところが、予想外の発見が相次いだ。観測と理論の両面が揃い、徐々に科学者たちの間でもビッグバン理論が認められるようになっていく。この経緯は、実に興味深い科学史である。

1. アルバート・アインシュタイン

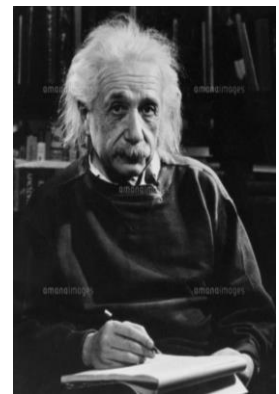
20 世紀の天文学を飛躍的に発展させるきっかけをつくったのは、アルバート・アインシュタイン(1879 年～1955 年)の相対性理論だった。この理論なくしては、20 世紀の天文学の発展はありえない。ニュートンによれば、時間や空間は両方とも、もともと無限に存在したものだった。つまり、神は物質世界のみを創造されたのであって、時間や空間は創造の対象外とされていた。アインシュタインは、ニュートンのこの考えを全く変えてしまった。



1905 年アインシュタインは、ニュートンの絶対空間と絶対時間という考え方を否定し、新たに「時空」という概念を中心にした「特殊相対性理論」を発表した。それからおよそ 10 年後の 1916 年には、その「特殊相対性理論」に重力を取り込んだ「一般相対性理論」を発表した。この相対性理論はとても難解なものであるが、以下簡単に説明しておく。

「宇宙そのもの」とか「宇宙の始まり」について考えようとする、時間がいかに始まったのか、空間の果てはどうなっているのかが問題になる。つまり、時間や空間についての物理学を必要とする。光の質量はゼロで、重さはない(質量は物質を構成する原子や分子に関係する。重さは、その物質がどこにいるか(万有引力)に関係する)。従って、光が重力によって曲がることはない。ところが、光は曲がるのが観測される。このような現象は、空間自体が曲がっている、光はその曲がっている経路を通るだけである。

何も無い世界では、時間というものは実在しない。時間とは測定されて初めて存在する。測定は、反復現象があって初めて可能になる。反復現象に着目する以外、時間を測る方法はない。一番初めの時というのは、まだ何も反復される現象が起きていないのだから、時間は存在しない。従って、宇宙の始まりの「前」を問題とすることはできない。時間という観念がそもそも通用しないのだから。



アインシュタイン

アインシュタインは、宇宙が全体として曲がっているとか、空間そのものがダイナミックに変動していると考えた。むしろ、そのような考えは、彼以前にはなかった。そこで彼は、エネルギーと時空の曲率の関係を記述する「重力場方程式」をつくった。式の左側は「時間と空間の幾何学」を表わし、右側は「物質やエネルギーの分布の効果」を表す数式である。アインシュタイン方程式と言われるほどの、最も有名な方程式である。

この数式における空間は、わずか三つのタイプしかない。もし曲率が正の値を持つときは、その宇宙は(二次元空間で言えば)球面のようになっていて、「空間的に閉じている」と言われる。曲率がゼロのときは、宇宙は平坦なものとなる。そして曲率がマイナスのときは「空間は開いている」と言われる。この方程式は一言で要約すると、「何も無い空間は平坦であるが、物質やエネルギーがあると空間は曲がる」ということを表わしている。

アインシュタイン方程式

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4}T_{\mu\nu}$$

アインシュタインをはじめウィレム・ド・ジッター、アレクサンドル・フリードマン、ジョルジュ・ルメートルたちが、この方程式による解を求めた。彼らの計算の結果、宇宙は時間とともに膨張、または収縮することが明らかになった。

しかしアインシュタイン自身は、宇宙は広がることも、収縮することもないと考えていた。そして、彼が考えるように宇宙を静止した状態にするには「引力(重力によって引き合う力)」に対抗する「斥力(引き離す力)」を想定しなければならない。彼はそれを「宇宙定数(λ定数)」とし、方程式に導入した。通常このような「定数」は観測によって導き出されねばならない。しかしアインシュタインは、宇宙は膨張も収縮もしないはずだと思い込んでいたので、無理やり定数を考え出し、挿入した。従って彼は、後に宇宙の膨張という観察結果を認めねばならなかったとき、この定数を入れたことを「生涯の悔い」と告白した、と言われている(この告白はアインシュタイン自身の文章にはなく、ビッグバンの提唱者だったガモフに由来する)。

なお余談ではあるが、アインシュタインの「宇宙定数の挿入」は、現在の宇宙理解から言うと間違いではなかった。というのは、現在では、宇宙は「加速膨張(単なる膨張ではない)」していることが分かり、この現象を説明するには「宇宙定数」を必要とするからである。しかも、宇宙の始まりにおいても「宇宙定数」は大きな役割を担っていたはずである。宇宙定数の導入は「生涯における最大の失敗」どころか、本当は「最大の功績」だったわけである。本人の意図とはかなり違っていたのではあるが、学問的業績を性急に評価することの危険性を示す証左とも言えよう。

2. ヴェスト・スライファー

アメリカの天文学者ヴェスト・スライファー(1875 年～1969 年)は、長年ローウェル天文台の所長を務めた(1916 年～1952 年)。1912 年、彼は波長が赤色側にずれている系外渦巻銀河のスペクトル線を発見し、その赤方偏移から銀河が時速数百万 km で遠ざかっていると計算した。この「赤方偏移」という観察法は、ビッグバン理論が確立されていく過程において重要な役目を果たした。

一般には、宇宙膨張に伴う「赤方偏移」の発見者はエドウィン・ハッブルと、されている。しかし、このスライファーの発見は、ハッブルに先立つこと 17 年前だった。なお、アレゲニー天文台のジェイムズ・キーラー(1857 年～1900 年)やリック天文台のウィリアム・キャンベル(1862 年～1938 年)もハッブルの発見前に「赤方偏移」を観測していた。ここで、ビッグバン理論において重要な「赤方偏移」という概念をもう少し詳しく説明しておこう。

「宇宙膨張」とは、単に銀河と銀河の距離が離れていく現象を指すだけではない。一般相対性理論においては、物質やエネルギーの状態は時空間の性質と不可分にある。すなわち、宇宙が膨張するとは空間そのものが膨張することであり、この膨張する宇宙の中を光が伝播すると、宇宙が膨張した割合と同じ分だけその光の波長も引き伸ばされる。この波長が元の波長からどれくらい伸びたかというその割合を「赤方偏移」という。要するに、「赤方偏移」とは、天体と観測者との空間に膨張が起こった結果、天体の光は本来期待される波長より長く観測される(つまり本来より赤く見える)ということである。「赤方偏移」の大きい天体ほど遠方にあり、過去の姿を見せていることになる。もしすべての銀河にこの「赤方偏移」が見られるなら、宇宙は全ての場所で一様に膨張していると考えなければならない。なお、天体を出発した時の波長は、天体のスペクトル中に見られる原子や分子のスペクトル輝線(あるいは吸収線)を同定することによって知ることができる。

3. アレクサンドル・フリードマン

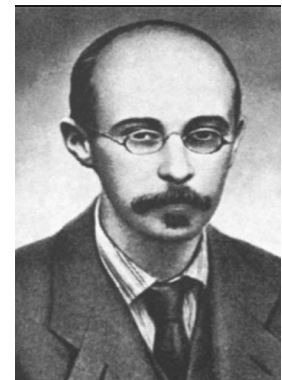
ロシアの宇宙物理学者、数学者、気象学者だったアレクサンドル・フリードマン(1888 年～1925 年)は、1922 年にアインシュタインの方程式を解いて、宇宙が膨張していることを予測した。これはビッグバン理論の先駆けになる見解で、「フリードマン宇宙論」と言われた。ただし彼は、宇宙の温度を絶対温度で 0 ケルビンとしてアインシュタインの方程式を解いていた。従ってビッグバン理論の「火の玉」のようなものを想定していたわけではなかった。いずれにしても、当時の天文学の世界では、この宇宙は膨張したり、縮小したりせず、静止した状態にある、と考えるのが常識だった。それゆえ、彼の論文は無視されてしまうという運命をたどった。

ここで、絶対温度について簡単に説明しておこう。

「絶対温度」とは、物理の世界で使われる温度の表示法である。温度は、物質を構成する分子や原子が絶えずぶるぶると振動することによって生じる。個体ではそれぞれの粒子が振動したとしても、指定された位置から遠く離れることはない。液体や気体においては、粒子はでたらめな方向に猛烈な勢いで跳ね回っている。原子や分子の動きが遅いとその物体は冷たく、運動が急速なら熱いということである。すると、温度には上限がないことになる。何かを加熱し続ければ、内部の粒子がぶつかり合う速さがますます上がる。例えば、現在観測可能な最も熱い星「赤蜘蛛星雲(レッドスパイダー)」の中心にある星は、表面温度は 30 万度もある。これは、太陽の 50 倍以上熱い。

一方、もし温度をどんどん下げていくと、やがて原子や分子が完全に静止してしまい、もうこれ以上温度は下がらないところにくる。この下限は、今ではマイナス 273.15 度Cであることが分かっている、この時の温度を絶対零度と設定した。1990 年頃、天文学者のラグヴェンドラ・サハイとラース＝オーケ・ニーマンは、チリにある望遠鏡を使い、ブーメラン星雲のガスの温度はマイナス 272 度であることを確認した。それは、宇宙マイクロ波背景放射(後に説明する)よりも低く、宇宙で知られている中で一番冷たい場所ということになる。物理法則により、どんな物体もピッタリ絶対零度に到達することはない。従って、この温度はその下限ぎりぎりの温度である。

なお、絶対温度の単位は「K(ケルビン)」で、摂氏 0 度は 273K、摂氏 100 度は 373K となる。通常使われる水銀温度計は摂氏マイナス 38 度、アルコール温度計でも摂氏マイナス 100 度ぐらいまでしか測ることができない。



アレクサンドル・フリードマン

4. ジョルジュ・ルメートル

1927 年、ベルギーの司祭で天文学者でもあったジョルジュ・ルメートル(1894 年～1966 年)は、アインシュタインの一般相対性理論の方程式を独自に導き出した。彼はまた、渦巻銀河が後退している現象(宇宙の膨張に引きずられ、銀河同士あるいは星同士の距離が離れていく現象)を観測していた。彼は、その観測結果に基づき、「宇宙は原始的原子(primeval atom)の“爆発”から始まった」という、当時としては全く新しい考えを提唱した。このモデルは「原始的原子の爆発論」と呼ばれたが、後の「ビッグバン理論」の基になった。



ジョルジュ・ルメートル

最初ルメートルの考えは、厳しい批判にさらされた。その結果、科学者間で「ビッグバン理論と定常宇宙理論の激しい論争」が繰り広げられることになる。この論争は結局、宇宙観察技術の飛躍的な進歩によって「宇宙マイクロ波背景放射」が発見された 1960 年代まで延々と続くことになる。どのような問題であっても、最終的に決着した結論から見ると、おかしな論議が展開されていたという話は山ほどある。しかしそれは、真理に到達するためには不可欠のプロセスである。そのようなプロセスに低い評価しかもち得ないとすれば、到達した真理に対しても低い評価しかもてないであろう。

5. エドウィン・ハッブル

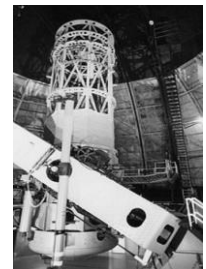
1929 年、アメリカの天文学者エドウィン・ハッブル(1889 年～1953 年)は、彼の助手だったミルトン・ラセル・ヒューメイソン(1891 年～1972 年)と共に、ウィルソン山天文台のフッカー望遠鏡を使って「アンドロメダ銀河」を発見した。しかも彼は、この宇宙には似たような銀河が他にもたくさんあり、銀河こそ宇宙の基本的な構成要素であることに気づいた。

さらにハッブルは、銀河同士の距離が 2 倍になると遠ざかる速度も 2 倍に、3 倍になると 3 倍になることを発見した。そして、遠ざかる速度は距離に比例している、という「ハッブルの法則」を明らかにした。彼以前にも、多くの渦巻星雲が地球から遠ざかっていることは観測されていた。しかしその観測者たちは、これらの星雲が我々の住む「天の川銀河」の外にある別の銀河だとは気づかず、「銀河内の膨張」と見なしていたのである。



エドウィン・ハッブル

ハッブルの観測による宇宙膨張の速度は、空間が 100 万光年離れるごとに後退速度は秒速 150km になる、ということだった。この膨張速度を基に時間を逆算すれば、宇宙誕生の時に到達する。こう考えたハッブルは、宇宙誕生の時を約 20 億年と計算した。これは、現在考えられている 137 億年の 7 分の 1 である。ハッブルは、銀河までの距離を測定するときに用いた変光星[セファイド星]の種類を間違え、距離を実際より短く計算してしまったのである。ミスは、むしろミスである。ただ、ハッブルが「膨張する宇宙」を確認し、「宇宙は原始的原子の“爆発”から始まった」というルメートルの理論に基礎づけを与えたことはとても重要なことだった。このプロセスを経て、ビッグバン理論は生まれてきたのである。



フッカー望遠鏡

6. ジョージ・ガモフ

ハッブルの天体観察に注目し、ルメートルの理論を発展させたのは、ロシア出身でアメリカの原子核物理学者ジョージ・ガモフ(1904 年～1968 年)だった。彼とその弟子たちは、元素の起源を研究していた。そして、人間の体を構成している炭素や酸素、あるいは宇宙に多様に存在する元素は、宇宙の始まり時の核融合反応でつくられた、と考えた。そのためには、初期の宇宙は全てが圧縮され、高密度で超高温でなければならない。それゆえ、宇宙の膨張の始まりは熱核爆弾の火の玉であったはずである。その時の材料(陽子、中性子、電子、ガンマ放射線の高密度ガスなど)は、連鎖的に起きる核反応によってさまざまな元素に転移した、と説明した。



ジョージ・ガモフ

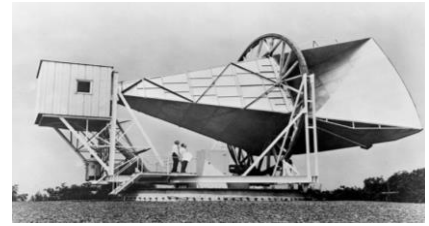
ガモフの理論には、今日の研究成果から見ると多くの不備な点がある。しかし、そ

の中核になっている考え方は、今日ほとんどの科学者が受け入れるようになった。彼がこの見解を公表したのは、1947 年のことだったが、それは今日、ビッグバン理論として広められている。

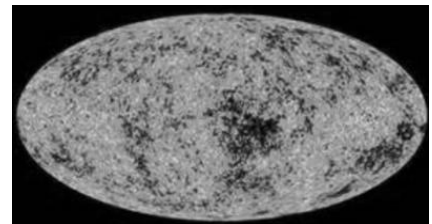
ガモフとその共同研究者たちは、熱核反応によって宇宙が始まったことを示す論文をいくつも発表した。しかし、この説明は、実験によってあまりうまく証明されなかった。原子核のなかには非常に不安定なものがあり、再融合する前にバラバラになってしまい、求めている元素は組成されなかったのである。

今日では、初期の高温の宇宙ではヘリウムやリチウムというごく軽い元素のみが合成され、それ以外の元素は太陽のような恒星の中で合成されたことが分かっている。ガモフのグループは、そのようなプロセスを知る由もなかったのも、失敗を繰り返さねばならなかった。その結果、ガモフたちの研究や論文はほとんど注目されず、研究チームは 1940 年代末に解散に追い込まれた。彼らの中には科学を捨てる者も現れた。ガモフ自身もその研究を閉じ、大衆向けに科学や宇宙論の本を書いていた。

ガモフは元素の合成には失敗したが、科学史上特筆すべき功績を残した。それは、もし宇宙が火の玉で始まったとすれば、最初の宇宙は超高温であり、その「余熱」は現在の宇宙にも満ちているはずだと考えたことである。つまり、宇宙 38 万年後に絶対温度 3,000 度だった光は、宇宙の膨張によって現在は絶対温度は 5 度にまで下がり、波長約 2 ミリメートルのマイクロ波として観測されるはずだと予言したのである。この予言された電波が、なんと 1964 年に、「宇宙マイクロ波背景放射」として確認されたのである。この予言と発見がビッグバン理論を「標準理論」にまで押し上げていくことになる。



宇宙マイクロ波背景放射



宇宙マイクロ波背景放射によるゆらぎの測定

ハッブルやガモフの「宇宙膨張論」は、天文学者の間でさえずぐには受け入れられなかった。フレッド・ホイル、ヘルマン・ボンディ、トーマス・ゴールドなど多くの学者たちはビッグバン理論に反対し、宇宙の始まりを想定しない「定常宇宙論」を主張していた。彼らは、銀河が互いに遠ざかっているにしても、その後に残る空間には新しい物質が現れ、それが固まって新たな銀河を形成する。その結果宇宙の物質密度は常に一定に保たれる、と主張していた。

7. アラン・サンダージ

このような学問的状况の中で、アメリカの天文学者アラン・サンダージ(1926 年～2010 年)は、ハッブルが 1953 年に亡くなると、「宇宙のサイズと運命を推算する」というハッブルの仕事を引き継いだ。サンダージは、ルメートルの説は 1920 年から 30 年代のごくわずかな証拠に基づいているにすぎないことを知っていた。だが彼は、ルメートルの理論を馬鹿げたものとは見なさず、詳細に検討し始めた。そして、ウィルソン山の天文台において日々系統的に観測されるデータが「宇宙膨張説」を証明するだろうと確信し、根気強い検証作業を繰り返した。その結果彼は、1958 年に宇宙の膨張速度を表すハッブル定数は 75km/s/Mpc であると発表した。これは、現在考えられている値に極めて近い観測値である。

8. ヤーコフ・ボリソヴィチ・ゼルドヴィチ

アインシュタインが「時間や空間に関する相対性理論」を提唱した頃、同じ時期にボーアやハイゼンベルグ、シュレディンガーらは、ミクロの世界を記述する「量子論」を確立していた。この現代の物理学を支える二本柱により、宇宙論は飛躍的に進歩した。つまり、相対性理論と量子論の二つが、ビッグバン理論を宇宙物理学者の間で「標準理論」と認めさせたといってよい。

この点から、核物理学、素粒子物理学、天体物理学、相対性理論の分野で輝かしい業績を残したロシアのヤーコフ・ボリソヴィチ・ゼルドヴィチ(1914 年～1987 年)にふれておかねばならない。彼は、西側の科学者以上にビッグバン理論に興味をもち、宇宙を「巨大な素粒子物理実験場」と見なして研究を始めた。最初彼は、「熱いビッグバン」は間違っていると考え、「冷たいビッグバン」説を提唱していた。それは、彼が宇宙の元素存在比の表を読み違えて計算したためだった。やがて、観測データが宇宙は高温高密度の状態から進化したことを明らかにし

たので、自分の見解を変えざるを得なくなり、ビッグバン理論を支持するようになった。ゼルドヴィチは、スニャーエフと共に銀河団内のガスによって宇宙背景放射の見かけ上の平均エネルギーは高くなると予測した。

IV. 「宇宙観」の歴史をふりかえって

さて、この辺で、今回の講演のまとめに入りたいと思う。二回にわたる講演の中で、人類の文明が始まって以来 20 世紀半ばまで、人々がこの宇宙をどのようにとらえてきたのか、その歴史を概観してきた。

古代文明、そして神話の世界、さらにギリシャ文学の時代に至るまで、宇宙は人類にとって最大の関心事の一つだった。宇宙の問題は、日常生活や人生、民族の起こりや戦争、神や宗教的な事柄などに深い関わりをもっていた。人生の根源的な問に結びついていたのである。その宇宙観は、それぞれの民族によって大きく異なり、実に多様なものだった。いろいろな宇宙観が生まれては消え、生まれては消えていった。大抵は口伝承だった。しかしごくまれに、文書化され、その一部がさまざまな文学的表現形式をとって今日まで残されている。その中には、宇宙誕生の物語も多数含まれている。そこには、古代人の人生観、価値観、歴史観、宗教観などが率直な形で語られている。それらは皆、人間という被造物を知るうえで、なくてはならない貴重な資料である。

やがて、ギリシャ文学がギリシャ哲学へと発展する時代を迎える。それに伴い、宇宙観もまた合理的推論の世界へと発展していく。今日という科学的な思考が芽生えてくる。ところが、このギリシャの自然哲学で開花した宇宙論は、古代キリスト教神学では受け入れられなかった。というより、神学の世界では、神学プロパーの問題に集中され、自然や天文学的な関心は薄らいでいった。

興味深いことに、ギリシャの自然科学はアラビアのイスラムの知的世界に大きな影響を与えた。そして中世ヨーロッパ社会は、このアラビア文化を経由して、ギリシャ哲学の自然観を輸入していったのである。このような流れの中で、13 世紀になり、スコラ神学が確立する。その神学は、今日までカトリック信仰の土台になっている。一方、その後の西欧キリスト教社会は、ルネッサンス期(15-16 世紀)を経て、宗教改革(16 世紀)から科学の黎明期(17 世紀)を迎える。その後、啓蒙主義時代(18-19 世紀初頭まで)の合理的自然理解を通し、いわゆる科学的方法論が確立していく(19 世紀から 20 世紀初頭まで)。そして 20 世紀前半には相対性理論が定着する。20 世紀後半になると、素粒子物理学が確立され、現代の宇宙物理学が大きく飛躍する基盤が整う。

このような宇宙観の歴史を概観すると、一つのことが明らかになる。人間にとって、宇宙観の形成に大きな影響を与えるものが三つある。

一つは、その人が自然とどのような関わりの中で生活しているか、ということである。農業を営んでいる人、牧畜で生計を立てている人、魚を捕りに海に出る人、皆それぞれ自然観は異なる。現代の我々にとっても、自然観は、それぞれの生活環境によって相当違う。

二つ目は、どのような宗教意識で育てられたか、ということである。古代人は、それぞれの民族、宗教の中で自然観を養ってきた。今日でもそれは変わらない。仏教、キリスト教、イスラム教、ユダヤ教、皆それぞれ違った宇宙観をもっている。キリスト教でもカトリックとプロテスタント、プロテスタントでも主流派と福音派、福音派でも根本主義者と新福音主義者の間では大きな違いがある。どのような宗教的なバックグラウンドで育ち、生きてきたのかは、その人の自然観に大きな影響を与える。無宗教や唯物思想、無神論を背景にした家族の中で育てられれば、違った自然観をもつようになるのは当然である。自然観や宇宙観などは、その人の成育歴の中で、自然に構築されていくものである。

三つ目は、どのような科学的知識を身に着けているか、ということである。教育の影響は決して小さなものではない。学校できちんと科学を学んでいるなら、科学的な宇宙観を身に着けるのは当然である。どのような学問であれ、それが学問である限り、一定のルールに基づいて推論が積み重ねられていく。そのような論理化する能力は、その人の物の見方を大きく左右する。学校教育を受けることの意味は、そのような科学的、論理的な思考を身に付けていくことにある。成育歴と同時に、教育歴もまたその人の自然観や宇宙観に大きな影響を及ぼす。

この三つの要素の中には、それぞれの個人が選べない部分もある。しかし、選べる部分もある。選べない部分

については、自分が置かれている場所を肯定的に受け止めることが肝要である。その上で、出来る限り幅広い視野をもつことができるよう、工夫、努力することが大切である。もしそうするなら、神があなたに期待し、託された使命を果たすことができる。神はそれ以上のものをあなたに求めてはいない。それ以下のものでもない。神の主権的な御手を心から感謝して歩んでいくのではないか。

次に、なぜキリスト者は、このクラスで学ぶような宇宙観の歴史に取り組む必要があるのか、この問題を考えたい。それはキリスト者が、神から被造物の管理を託されているからである。ではどうして、被造物を管理するのに、過去の人類の宇宙観を学ばねばならないのか。その理由は四つある。

一つは、過去の人類も、その一人一人は「神のかたち」を継承しており、それぞれがそれなりに「被造物の管理」に関わってきたからである。彼らは、神に背き、墮落した人間の子孫である。聖書の神を知らず、創造時に人間に与えられた「神のかたち」は、傷つき、不完全なものになっている。にもかかわらず、すべての人は、神の一般恩寵の中に置かれている(マタイ 5:45)。キリスト者は、神の一般恩寵が今の世に生きている人々にあると信じている。とすれば、過去の人類が生きていた時代にもその恩寵はあった、そう信じるのは当然のことである。

創世記 4 章にはカインの子孫の歩みが描かれている。彼らは神の選びの民ではなかった。にもかかわらず、彼らの仕事や文化的な営みが、聖書に記されている(4:20-22)。また、ノアの子どものハムとヤペテの子孫の系図(創世記 10 章)が、セツの子孫の系図(創世記 11 章)より前に、掲載されている。これらの記述には、ことの良し悪しの判断は下されていない。ただ、事実が淡々と言及されている。彼らは、神の贖いのストーリーとは直接関係はなかった。それでも、人としての役割はそれなりに果たしていたわけである。

二つ目は、教会共同体のメンバーとして、キリスト者が同じ過ちを繰り返さないためである。被造物管理権を回復されたキリスト者共同体は、ごく最近まで、科学や学問を正しく受け止めることができなかった。その結果科学者たちは、キリスト教界との闘争という悲劇を味わわなければならなかった。これは、従来のパラダイムの中で構築された教理や神学が、新しい学問を受け入れることに躊躇したからである。

最近になり、科学者としての背景をもつキリスト者たちが、宗教と科学は対立・独立から対話・調和・統合の関係へと向かわなければならない、と提唱している。むしろそれは、とても喜ばしい。しかし、被造物の管理権を回復された神の民は、さらにもう一歩進む必要がある。被造物管理のためには、科学的な成果は必須なものである。対話とか調和とか統合に留まらず、利用あるいは活用が求められている。神学が科学の後追いをするのではなく、先導の旗振りをしなければならない。そのためには、歴史の過去をきちんと学び、まずその過ちを清算するところから始める必要がある。歴史を学ばない者は、同じ過ちを何度も繰り返す。

旧約聖書には、失敗から何も学ばなかった神の民の歩みがたくさん出てくる。アブラハムはエジプトで、妻を妹と偽って自分の生活を守ろうとした(創世記 12:10-20)。その同じ過ちをゲラルでも繰り返す(創世記 20 章)。そして、息子のイサクもまた、全く同じ失敗をしてしまう(創世記 26:1-16)。全く情けない。士師記には、士師時代のイスラエルの民の歩みが記されている。背信—神の裁き—悩みの中における民の叫び—さばきつかさによる救い、というパターンが、何度も何度も繰り返される。その結果、12 人のさばきつかさが神によって起こされる。彼らは、失敗した。でも、そこから何も学ばなかった。その繰り返しだったのである。南ユダは、北イスラエルがアッシリヤ帝国によって捕らえられた出来事から何も学ことはなかった。その結果、ユダもまた、バビロニア帝国による捕囚の運命をたどったのである。失敗をきちんと清算しないと、同じ過ちを繰り返す。神の民にとって大きな問題は失敗することにあるのではない。失敗を悔改めることなく、同じ間違いを繰り返してしまうことが問題だった。

三つ目は、御国の民であるキリスト者が、最善の被造物管理にあたるためである。最善の管理を行うためには、最新の学問的成果を利用しなければならない。最新の正しい知識を利用しない管理は、管理者の怠慢になる。何が最新の正しい知識なのか、それをどのように用いたらよいのか、それは管理にとっては不可欠である。そのことを知るには、その分野の歴史を正確かつ十分に理解しなければならない。むしろ、ある時点で最新と言っても、5 年もすれば古くなる。従って、キリスト者がよき管理者であり続けるためには、絶えずあらゆる学問から謙虚に学び続ける必要がある。被造物は、全体として一つの完成品である。すべての学問領域は、相互に関連性をもつ。その関連性を見極めるためにも、関連分野の歴史をじっくり学ぶことは必須である。

最後に、キリスト者が聖書を正しく解釈するためには、時に科学や歴史の知識が不可欠になる。聖書は神からの啓示の書である。しかしその聖書は、歴史の衣をまとって記されている。その衣をはぎとり、神からの啓示的メッセージを正しく受け取るには、キリスト教界が聖書を解釈してきた伝統を真摯に振り返らねばならない。特に、歴史的な出来事や科学的な事柄に言及されている聖書箇所は、注意を要する。キリスト教界は、これまでたくさんの間違いを犯してきたからである。聖書を正しく解釈せず、無駄な論争を引き起こした歴史を、二度と繰り返してはならない。神の御国の民は、そのような余分なことをしている暇はない。これまで踏み外してしまった歴史をきちんと学ぶことなくしては、正しい聖書解釈に到達できるとは思っていない。

例えば、「太陽が昇る」という表現は、文字どおりに読めば天動説になる。それを地動説から解釈しなければならないのは、科学がそう教えてくれたからである。そういう科学が普及していない時代であれば、この聖句を天動説の根拠にしたことを責めるわけにはいかない。聖書は、特に理由のない限り、文字どおりに解釈するのが普通である。しかし、科学であれ、歴史的証拠であれ、もし文字どおりに解釈することに不都合が生じるのであれば、それは別の解釈をすべきである。今の時代、これらの聖句を天動説的な解釈をする人はいない。ごく普通の日常言語として理解することは当たり前になっている。このような聖句であっても、キリスト教界は間違っただけで解釈してきたのだ。キリスト者は、謙虚になって、歴史から学ぶことが必要である。

次に、キリスト教界が、科学に対し否定的になりやすいという問題にふれておこう。

宇宙学は、20 世紀から 21 世紀にかけ急速な進歩を遂げている。文字どおり日進月歩である。最小のものを扱う物理学と最大のものを扱う天文学が結びつき、自然科学をリードしている。ビッグバンのような基本的理解は、おそらく大きく変えられることはないであろう。しかし、その詳細な部分においては、ほとんどがいまだ、仮説の域を出ない。従って、思わぬ展開が起こらないとも限らない。学問は、常にこのような不安定な要素を抱えている。それが、学問発展の原動力なのである。

疑問、仮説、実験、検証、そしてまた新たな疑問。この繰り返しが学問である。たとえ専門家たちの間に一定のコンセンサスが見られる「標準理論」であっても、絶対的真理とまでは言えない。発展途上の一里塚にあるものにすぎない。といっても、その分野の専門家たちは、あらゆる角度から反証的事実を指摘しようとしている。もしそのような指摘があれば、徹底的に検証される。このようなプロセスを経て、大方の専門家によって受け入れられているのが「標準理論」である。仮説にすぎないと無視することは、とても高慢な態度である。キリスト者が「被造物管理の使命」を果たすにあたり、科学者がこれまで積み重ねてきたものをとりあえずの出発点にすることは、当たり前すぎるほど当たり前のことである。

ところが、あるキリスト者たちは、学問に不可避なこの種の学問の本性を指摘し、学問など当てにならないと主張している。それはとてもおかしいことだ。学問は人間の認識作業に他ならない。それは絶えず発展・進化していく。学問がもつこのような性格のゆえに、学問を軽視・無視する人は、結局のところ、これまで自分が信じてきたことを変えないと心に決めているだけのことであり、それでは、その時代における最新の管理手段を無視することになり、神から期待されている「被造物管理の責任」を全うすることはできない。科学的方法論に基づく学問的成果は、さまざまな未解決の問題を含んでいるにしても、神がキリスト者に管理に必要なものとして備えてくださったものである。感謝して受け取り、活用するのが一番良い。

東日本大震災の関係の講演会で、一人の方が立ち上がって質問された。震災以来、日本の科学者たちへの信頼が揺らいでいる。それなのに、なぜ科学は信頼できる、などと言うのか。時代に逆行しているのではないかと、鋭い指摘を受けた。フロアからの勇気ある発言には、心から感謝した。ただ、私が言いたい意図を正しくつかんではない。そのことは申し上げておく必要があった。

現代の科学者の世界は、他の世界同様、村社会の古い体質を打ち破れないでいる。権威主義的であり、不正が横行している。派閥の力で物事が動き、権力や金力の汚れにずっぽり染まっている。だが、そういう側面だけを見て、科学はあてにならないというのは、性急である。私の知る限りでは、そういう問題を正す自浄作用は、まだまだ働いている。大多数の科学者たちは、真摯な学者たちであって、科学的な真実の追究に誠実である。たとえ不正や偽りがあつたとしても、歴史の審判に耐えることはない。学問の世界を甘く見てはいけな

学問の世界にダーティーの部分が皆無だとは言わない。でも、はっきり言えば、学問の本質的な研究成果にはほとんど影響はない。特に、現代物理学や天文学の世界は、そのように言ってもよい。それは、実に面白い世界である。一つの問題を解決しても、予想もしない新しい課題が次々と浮かび上がってくる。その問題を解決するには、従来の観測機器では間に合わない。途方もない巨大化された機器を必要とする。しかも、巨大なプロジェクトチームを結成しなければならない。そのためには、国際間の連携プレーが不可欠である。こんな状況が分かったら、宇宙天文学や素粒子物理学の探求は、今や極限の世界に到達しつつあるかに見える。だが、探求はまだ始まったばかりで、ほとんどの問題は手つかずの状態にある。

最後に、キリスト教界が科学的な宇宙論と決別することになった不幸な出来事にふれて、本講演を終わりたいと思う。それは、ガリレオ裁判のことである。この出来事は、キリスト教界が近代科学と決別する決定的な契機となった。以来、キリスト教界は、近代の科学を、信仰を脅かすものと警戒し続ける。科学が新しい発見を次々と発表するからである。教会は、伝統にしがみつき、新しいものを受け付けなかった。科学の方もまた、宗教の世界に見切りをつけた。これが、18世紀から19世紀、あるいは20世紀初頭にかけての宗教と科学の闘争の幕開けだったのである。

ところが1992年10月、驚くべきことが起こった。ローマ法王ヨハネ・パウロ二世が、教会がガリレオ裁判に対して犯した罪を公表し、謝罪したのである。法王の下に組織された研究グループは、10年の歳月をかけ、改めてこの裁判のすべての事実を洗い直した。そして、360年前に犯した自らの間違いを告白し、謝罪したのである。そして、「もし聖書の解釈が明確で確実な推論と対立するような場合には、その聖書の解釈は正しくない」と明確に宣言した。

この宣言は、誰が聞いても当然の内容である。むしろ、多くの人は問うだろう。教会は、なぜあのような裁判を起こしたのか。なぜガリレオの復権を回復するのに360年もの歳月を要したのか。教会が謝罪したからと言ってどんな意味があるのか。このような告白をしたからと言って、教会は同じ間違いを犯す体質を完全に払拭できたと言えるのか。何を今さら……。

そういう疑問にかられるのも、無理ないことだ。正直言えば、最初私もそうだった。だが、その公表は、時間と共に私の胸を打つものとなった。宗教とは、伝統遵守をもって成り立っている。しかし、科学は新しい世界を志向するのが本務である。その基本的な在り方と体質は全く異なっている。両者がぶつかったのは、ガリレオとか、当時の法王の個人的な確執などというものではない。それは、歴史の流れの中で起こるべくして起こった。本当は、この衝突は、科学の分野だけに起こったわけではない。哲学でも、社会学でも、文学でも、芸術でも、どんな学問でも、人間の営みすべてに関わることだった。ただ、自然科学は検証可能な世界なので、正面衝突が避けられなかった、という話にすぎない。

そんなことに気づき始めたとき、ローマ法王の勇氣ある声明に感動した。ガリレオ裁判を、科学発展史上においての不可避な出来事として、闇に葬ることもできたはずである。それをあえて、その間違いを公表した。間違ったことをしたのだから、謝るのは当然である。しかし、当たり前のことが当たり前にできない。それは、宗教の世界でも変わらない。否、伝統に縛られる宗教の世界だからこそ、身動きが取れないことも多い。この謝罪は、ローマ法王にしかできないことであり、ローマ法王がすべきことだった。改めて、法王に心からの敬意を払いたい。それは過去へのお詫びであるとともに、二度と同じ過ちを決してしないという、決意表明だからである。

一人のキリスト者として、キリスト教界に所属する者として、エキュメニズムを心から願う者として、神の国の民として、この世界の真の和解を願う者として、私自身も、あのガリレオ異端尋問裁判の過ちを自分とは無関係なことと、白を切ることはできない。それは確かに、カトリック教会の問題だった。それも、300年も400年も昔の話である。それでも、被造物管理権を託された「神の国共同体」の一員として、その責任が全くないというわけにはいかない。

「被造物の管理権の回復」という神学は、現代のキリスト者を歴史の流れの中に置く。被造物の管理は、過去を引き継ぎながら行うものである。キリスト教界は、これまでの過去の歩みから、すばらしい遺産をたくさん受け継いでいる。ということは、負の遺産をも受け継ぐことになる。過去の未精算の負債は、清算する責任を負うのである。それゆえ、過去の過ちに対する「悔改め」をきちんとしなければ、管理の仕事は始まらないのである。

そのようなことに思いを巡らしているとき、私は私自身が直接関わってきた、日本のプロテスタント福音派のことがとても気になる。私は、福音派の歩みに、誰よりも深い感謝と誇りをもっている。キリストの福音を純粋に保ち続

け、大胆に語り続け、命がけで戦い続けてきたのは福音派だと自負している。私の場合は、この福音派に導かれ、この福音派で育てられた。そして、福音派の中で牧会生活を送ってきた。教派形成にも深く関わり、その責任をも担った。福音派以外に私の行くべき場所はなかった。そして、そこで生涯を終えることになるだろう。そうでありたい。

それであるからこそ、あえて言わせていただきたい。私には深い心の痛みがある。確かにプロテスタントの世界では、異端尋問所が開かれることはない。しかし、それに似たような風土がなしとは言えない。聖書解釈のわずかな違いに目くらまを立て、他者を裁く体質である。仲間のキリスト者をあまり信用していない。そういう意識がなかなか消えない。分裂に分裂を重ね、自らの正統性を頑なまでに主張する。他のグループを危険視したり、裁いたりする。しかもその高慢さに気づくこともなく、教派意識や仲間意識に安住する。まさに、パリサイ人的体質である。これでは、異端尋問とあまり変わらない。若き有能な人たちが育たない。新しい発想をもち、チャレンジ精神の旺盛な人々が活躍できない。こういう風土は、福音派の負の遺産である。

私は、福音派のキリスト教牧師として 50 年近くを歩んできた。従って、福音派の体質を問題にすると、他人事として話しているわけではない。そうすることは許されない。福音派の歩みに見られる負の遺産は、すべて私の責任でもあり得る。第三者の評論家になって、すべてを歴史化してお茶を濁せる立場にはない。神への悔改めを告白せずして、新しい出発はできない、そういう立場にある。

神は、このような間違いだらけの私を赦し、福音派共同体の中に置いてくださった。私には、不作為の罪がある。あれは、1983 年頃である。当時の日本プロテスタント聖書信仰同盟の機関誌に「聖書の無誤性論争について」という小論を 10 回にわたって連載した。その論文は、当時の福音派の教会に物議をかもし出した。結局私は機関誌「聖書信仰」の編集委員を引責辞任した。以降、神学論争から一切身を引くことにした。あのような状況の中で、どのような態度を取るのが一番良かったのか、私には未だ分からない。学問的良心に基づいて、学問的な問題点を明らかにし、徹底的に論ずべきではなかったかと、今も思っている。当時の私には、その勇気も気力もなくなっていた。今もって、神と福音派の教会にきちんとした姿勢を取れなかったとの、後味の悪い思いをしている。

東日本大震災が起こり、私の心の中にも大きな変化が起こった。自分が天に召されるまで、どうしてもしておかねばならないことがある。「被造物管理の神学」をきちんと公表することである。これが私に託された使命である。

今日の講演会に集まれたお一人お一人に、ぜひ考えていただきたいことがある。あなたは、これからの人生を、どのように送ろうとしているのだろうか。

人生にとって、長生きすることが重要なのではない。むしろ、与えられている時間を、富を、才能を、置かれた状況を、どのように使うかが問題である。神から託されている使命のために、すべてを使い果たそうとしているかどうか問題である。

あなたにとって、神が期待しておられる使命とはいったい何だろうか。自分と、自分の家族と、自分の周囲と、自分の教会と、自分の職場などを一つ一つ考えながら、神があなたに託されているかもしれないことを考えていただきたい。

最後に、パウロが若き伝道者テモテに書き送った励ましの言葉を送りたいと思う。本日の講演会に出席してくださった相模原の教会の皆様が、この御言葉をじっくり味わい、自分が生きる方向性を見出していただけるよう、心から祈りをささげたい。

しかし、あなたは、どのような場合にも慎み、困難に耐え、伝道者として働き、自分の務めを十分に果たしなさい。私は今や注ぎの供え物となります。私が世を去る時はすでに来しました。私は勇敢に戦い、走るべき道のりを走り終え、信仰を守り通しました。今からは、義の栄冠が私のために用意されているだけです。かの日には、正しい審判者である主が、それを私に授けてくださるのです。私だけでなく、主の現われを慕っている者には、だれにでも授けてくださるのです。(Ⅱテモテ 4:5-8)

参考文献

<近代の科学史に関する参考文献>

杉晴夫著『天才たちの科学史』(平凡社、2011 年)
アーサー・ケストラー著、小尾真?訳『ヨハネス・ケプラー』(筑摩書房、2008 年)
ジョシュア・ギルダー著、山越幸江訳『ケプラー疑惑』(地人書館、2006 年)
ジェームス・マクラ克蘭著、林大訳『コペルニクス』(大月書店、2008 年)
田中一郎著『ガリレオ 庇護者たちの網の中で』(中央公論社、1995 年)
ジェームス・マクラ克蘭著、野本陽代訳『ガリレオ・ガリレイ』(大月書店、2007 年)
ガリレオ・ガリレイ著、山田慶児訳『星界の報告』(岩波書店、1976 年)
ガリレオ・ガリレイ著、青木靖三訳『天文対話』(岩波書店、1959 年)
ガリレオ・ガリレイ著、竹内郁雄訳『新科学対話』(アスキー、1997 年)
鳥尾永康著『ニュートン』(岩波書店、1994 年)
青木満著『それでも地球は回っている 近代以前の天文学史』(ベレ出版、2009 年)
松原隆彦著『新天文学事典、宇宙論』(講談社、2013 年)21-74 頁

<アインシュタイン、相対性理論、時間と空間に関する参考文献>

P・C・W・デイヴィス著、戸田盛和他訳『時間の物理学—その非対称性』(培風館、1979 年)
P・C・W・デイヴィス著、戸田盛和他訳『宇宙における時間と空間』(岩波書店、1980 年)
前田恵一著『アインシュタインの時間』(ニュートンプレス、1991 年)
ブライアン・グリーン著、林一等訳『エレガントな宇宙』(草思社、2002 年)43-188 頁
佐治晴夫、佐藤勝彦著『宇宙はすべてを教えてくれる』(PHP、2003 年)158-90 頁
スティーヴン・ホーキング著『ホーキング、未来を語る』(SB文庫、2006 年)11-92 頁
ミチオ・カク著、槇原凜訳『アインシュタイン』(WAVE出版、2007 年)
広瀬立成著『図解雑学—超ひも理論』(ナツメ社、2008 年)44-79 頁
佐藤文隆、R.ルフィーニ著『ブラックホール』(筑摩書房、2009 年)13-122 頁
松原隆彦著『新天文学事典、宇宙論』(講談社、2013 年)21-74 頁

なお、20 世紀の科学者たちに関する参考文献は、次回の講演「宇宙の始まり」とだぶるものが多い。従って、そちらの参考文献に入れておく。