

はじめに

文明は〈見えない世界〉の解明を通じてつくられる――。

そう聞くと、驚く人も多いでしょう。物質文明という言葉があるように、モノが溢れている世界こそが文明の姿だと大抵の人は考えるからです。しかし、その溢れているモノを利用する技術こそが実は〈見えない世界〉探求の産物だった、としたらどうでしょう。

例えばスマホです。二一世紀を象徴する道具のひとつであるスマートフォンは、その中に〈見えない世界〉の断片がいつぱい詰め込まれています。そのひとつが、二〇世紀が生んだ知の巨人アインシュタインが特殊相対性理論によつて明らかにした「伸び縮みする時空世界」です。どんな系から見ても、光の速度が変わらない。それを原則にすると、時間や空間の概念が変わります。速度という量は、空間を時間で割った次元をもつことから、それが時空の概念に関わることは何となく想像できると思います。

この原理から導かれるのが、運動している場合には、時間や空間が伸び縮みするという、新たな時空の概念です。このアインシュタインの理論(特殊相対性理論)によつて、スマホに内蔵

されているGPSは正しく作動し、私たちは、位置サービスを受けることができます。実際には、人工衛星は運動していると同時に、地上とは重力が違うので、一般相対性理論の効果も考慮しなくてはなりません。動いていることで地上から見れば時間がゆっくり進むという効果と、重力が弱いところでは時間が早く進むという効果の両方を考えなくてはならないのです。人工衛星と地上で流れる時間には違いがあり、それを補正するために使われているのが、アインシュタインの理論なのです。

$$E=mc^2$$

このシンプルな数式もまた、特殊相対性理論の最も深遠なる予言を表現しています。エネルギーと質量は別々に保存されるという、それまでの基本的な概念をひっくり返すのですから、これまた革命的転換といえるでしょう。この式から、星はなぜ輝くのか、あるいは原子力発電がなぜ可能なのか、その根源的な問いが解き明かされます。

しかし「時空は伸び縮みする」、「質量とエネルギーは等価である」といった、アインシュタインが明らかにしたこれらのことを、我々が普段の生活のなかで実感することは不可能です。「法則」とか「原理」とか呼ばれるこれらのものは、言葉や数式といったかたちで我々の前に姿を現しますが、そうでなければ決して目にするものが出来ないものだからです。

考えることではかたどり着かない〈見えない世界〉にひっそりと存在するそれらのものを求め

て人類は、一万年にわたり思考と思索の旅を繰り返してきました。自然を〈見える世界〉とするならば、〈見える世界〉の奥にある〈見えない世界〉を追い求める旅です。自然の原理とは何か。何がこの世界のルールを決めているのか。それらの謎を解くための旅です。

そうした人類の「知的大航海の記録」(オデュッセイア)の一篇が、アインシュタインの発見なのです。我々の文明は、そうした「〈見えない世界〉を記述したもの」のうえに成立しています。「文明は〈見えない世界〉でつくられる」といったのは、そういう意味です。

無論、そうした理論だけではスマホのような道具は生まれません。〈見えない世界〉を書き記すことに成功した理論を、我々が生きる現実(見える世界)にフィードバックさせる方法を作り出す必要があります。前者を「発見」と呼ぶならば、後者は「発明」です。

文明の歴史は、発見と発明の歴史と言われますが、鍵を握ってきたのは常にこの〈見えない世界〉でした。合理的思考を駆使することではかたどり着かず、それを数式などで書き記すことでしか姿を見せない〈見えない世界〉。この〈見えない世界〉に目を向け、それを記し、そしてそれをどのように〈見える世界〉にフィードバックさせていくか。それが一万年にもわたって続く文明発展の鍵だったのです。

そして今、この〈見えない世界〉の解明が驚くほどの勢いで拡大しています。二〇世紀の末から、文明の停滞が叫ばれて久しいなか、果たしてそれは何を意味するのでしょうか。〈見えな

い世界〉の解明を中心に、古代から現代に至るまでの文明史を俯瞰し、〈見えない世界〉を通して人間とは何かを探ること。そして、その探究をもとに宇宙、さらには新たな文明の可能性について考えること。それが本書の目的です。

我々はどこから来て、どこへ行くのか。我々は何者なのか。その答えは、我々が書き表わす〈見えない世界〉の中にこそあるのです。

目次

はじめに

第1章	〈見える世界〉の奥にあるもの	1
1	カルデアの知恵	2
2	宇宙の背後に数を見出す	9
3	原子論の萌芽	16
4	理性か感性か	23
5	運動論の登場	35
第2章	〈見えない世界〉の法則性は数学で記述できる？	43
1	ガリレオ革命	44

2	磁力という魔力	56
3	「新世界」がもたらした革命	66
4	科学的方法論の整備	76
5	万有引力の発見	81
第3章 新たに出現した〈見えない世界〉		
1	相対性理論の衝撃	90
2	「場」という概念の発見	102
3	量子の宇宙	114
4	超弦理論と一〇次元世界	129
第4章 宇宙論における人間原理と文明		
1	宇宙原理か、人間原理か	156
2	超物質的宇宙と人間圏の未来	178
		155
		89

目次

3	万物の変化とエントロピー……………	196
4	人間圏における〈見えないう世界〉の拡大……………	233
	結びにかえて——我々は何者なのか？……………	253

第1章 〈見える世界〉の奥にあるもの

1 カルデアの知恵

天の「物差し」

季節の訪れを正確に知ることは出来ないか――。

「新しい生き方」を始めた人類は、切実にそう考えたに違いありません。「新しい生き方」とは、それまでの狩猟採集とは一線を画す「農耕牧畜という生き方」のことです。この生き方の転換は、地球というシステムにも、大きな変化をもたらします。最後に詳しく述べますが、生物圏から人間圏が分化し、地球システムの構成要素が変わることになるからです。

約一万年前にホモ・サピエンスが始めたこの生き方が、現代にまで続く「文明」の始まりです。最初の文明人である彼らにとつて、種まきの時期や、定期的にやってくる雨期と洪水、あるいは乾期の日照りは、つねに悩みの種でした。季節の訪れを知る正確な手がかりを、「文明」によつて生きようとする彼らは必要としました。

経験上彼らは、季節が周期的に訪れることは知っていました。季節は移り、同じようにそれを繰り返す。問題は「いま」が「いつ」で、その変化は「いま」からどのくらいあとにやっ

くるか、それを、そしてまた、その方法を見つけることでした。

彼らはその方法を「天」に見つけました。気まぐれな自然の変化の中で、天だけは規則正しい変化を繰り返していたからです。天とは、すなわち星の世界です。日は昇り、日は沈む。月は満ち、そして欠けていく。そうした天のリズムを、彼らは自然の変化をはかる「物差し」としたのです。前者のリズムが「一日」となり、後者のリズムが「一月」となりました。一月が一二回繰り返されると季節がひと巡りすることから、そこを一つの区切りとして「一年」とすることも決めました。原始的な「暦」の誕生です。

カルデア人の暦

なかでも、紀元前七世紀、メソポタミア南東部に新バビロニア帝国を打ち立てたカルデア人の作り上げた暦は特別でした。ギリシャ語で「川と川の間」を意味するメソポタミアは、チグリス川とユーフラテス川の間にある肥沃な平野であり、農耕牧畜が最も進んだ地域でした。そこで暮らすカルデア人は、後世の人たちが「カルデアの知恵」と呼ぶほどに、精緻で豊かな星に関する知識を持っていました。彼らはその知識を使って、正確な暦を作り上げたのです。

カルデア人が着目したのは、天における太陽の位置でした。太陽が季節によって少しずつ天における位置を変えていることを知っていたからです。その変化を正確に知るためには、天に

目印をつける必要があります。ところが昼の空には、目印となるようなものは何もありません。そこで彼らは、夜の天球に目印を見つけることにします。夜の空に満天の星が輝いているからです。それらの星をグループに分け、「座標」にしたものが「星座」です。彼らは星座をもとに、季節の移り変わりとともに位置を変えていく太陽の動きを正確に読み取り、天にその軌道を描いてみせたのです。

とはいえ、実際の天に線を引くことはできません。そこで彼らは、頭の中に天球を思い浮かべ、そこに太陽の動きがたどれる線を引きました。これが「黄道こうどう」です。太陽が黄道を一周する周期をもつて一年とする。これが現代人も使用している「太陽暦」ですが、その暦をカルデア人は、太陽の動きを、星座を利用して読み解くことで作り上げたのです。

なお「カルデア」という呼び名は、メソポタミア南東部に広がる湖沼地域を指す歴史的呼称です。紀元前一〇世紀以後にこの地に移り住んだセム系遊牧民の諸部族が、後世そのように呼ばれるようになったようです。しかしここでは単に、シユメールとかバビロニアとか、この地域を一般的に指す用語くらいに考えています。

人間の人間たるゆえんは「考える」力にあります。脳科学的に言えば考えるとは、脳の中に外部世界を投影し、それを内部モデル化したような内部世界を構築し、それを基準にして様々な判断や意味づけを行うことです。カルデア人はまさに「考える民」でした。彼らは、綿密な

天体の観察をもとに、その考える力で太陽の動きをモデル化し、一年という時の周期(暦)の意味づけを行ったのです。カルデア人の暦が特別なものになりえたのは、それが、精緻で合理的な「考える力」に基づいて作られたものであったからだと言えます。

朝と夜を、一年における「月」と同じように一二に分け、一日を二四分割し、現代に通じる「二時間」という時間の単位を作ったのも、このカルデア人だと言われています。現代に通じる均一な科学的な時間の概念は、天のリズムをモデル化することで生み出されたのです。

曜日 of 不思議

一方で、カルデア人にとって「時」は、自然に変化をもたらす「不思議な力」そのものでもありました。「年」は季節の変化をもたらし、「月」は潮の満ち干の変化をもたらします。これらが太陽と月という「星の動き」に関係していることに、彼らは気づいていました。

天上世界が、地上世界に変化をもたらしている――。

星の動きを通してそう考えた彼らは、太陽や月以外の星の動きも、何らかの力で、世界に変化をもたらしていると考えました。ここでいう星とは惑星のことです。一般に星といえば、今の言葉では恒星のことですが、惑星は、恒星のように規律正しい集団行動に従いません。この集団行動に従わない惑星の動きは、神々の意図を表しているのではないか。カルデア人はその

ように考えたのです。そして、「年」や「月」と同様、その「目に見えない」力を曆に取り入れたのが「曜日」です。

ここにもまた、カルデア人の「星の動きを読む能力」が深く関係してきます。彼らは太陽の動きを追うなかで、黄道の付近に他の星とは異なる不規則な動きをする星がいくつかあることに気づいていました。他の星たちは、北極星を中心に円運動を描いているにもかかわらず、その星たちだけは、そうした集団行動に従わず、まるでそれが自分の意思であるかのように不思議な動きを繰り返していたのです。「惑える星」。彼らはこれらの星をそう呼び、太陽や月とともに特別な星と位置づけました。「惑星」の発見です。

その当時彼らが見つけた惑星は、火星、水星、木星、金星、土星の五つだったと考えられています。円運動する多くの星たちの秩序だった動きが天の意思を反映しているものならば、その秩序に逆らって動く星たちこそ「乱れ」を引き起こす原因であると、彼らは考えました。五つの惑星にはそれぞれ神が住み、洪水や干ばつ、疫病や戦争など、人間社会の「変事」を支配しているというわけです。したがって、惑星の動きと人間社会の出来事の相関関係、これを読み解くことによつて、次なる変化、すなわち未来を占うことができると考えたのでしよう。そこで誕生したのが、星によつて未来を占う技術「占星術」です。

このように、変事を司る惑星の不思議な力を、生活の中に取り込もうとして作られたのが

「曜日」なのです。自然界にない「曜日」という摩訶不思議なリズムが暦のなかに存在し、その呼び名に惑星の名前が冠せられているのは、そうした理由からです。

カルデア人はこれらの星が、地球から遠い順に、「土星、木星、火星、太陽(日)、金星、水星、月」と並んでいると考えていました。この七つの星に「一時、二時、三時、四時、五時、六時、七時」という時間を順番に割り振れば、一日が二四時間であることから、「24時間÷7時間×3≒余り3」という計算により、次の日の「1」は、前日の「1」に位置する星の三つ先の星、つまり、前日の「4」に位置する星が振り当てられることとなります。「土星」の次は「太陽(日)」、「太陽(日)」の次は「月」、その次は「火星」といった具合です。「土、日、月、火、水、木、金」といった曜日の順は、こうして決められたのではないかと考えられています。

神のみぞ知る〈見えない世界〉

自然の変化が「天体の動き」と関係していることに気づき、その動きを正確に観察することで「暦」という時間に関するモデルを作り上げたのがカルデア人です。しかし「天体の動き」自体については、合理的な説明を行うことはありませんでした。「星は、なぜ、そのように動くのか」という疑問に対して、彼らが持ち出した答えは、それが「神の意志」だからというものであったのです。秩序ある星の動き、不規則な星の動き、それらはすべて神が決めっていると彼

らは考えていました。彼らにとつて、天は手の届かない「神の世界」であり、そこでの出来事は「神の意志」以外の何物でもありませんでした。

神の意志を人は目に見ることができない。だから、「星は、なぜ、そのように動くのか」という理由を人々は知ることが出来ない。つまり、それは人々にとつて〈見えない世界〉であり、〈見えない世界〉を語りうるのは神だけだ、というのがカルデア人のみならず、当時の人々の標準的な考えだったので。

ちなみにここでいう神は、のちの一神教というところの形而上学的な神ではありません。星座にあてはめられた神々の姿からもわかるとおり、人間社会を反映した「神話」的な神々です。こうした考えを一笑に付すことはできません。説明できないこと、人智の及ばない力に対して神を持ち出すのは、昔も今も変わらないからです。科学の時代と言われる現代においても、星に祈り、星占いを信じる人は少なくありません。

いずれにしろ、天体の動きとかたかちで人の前に姿を現す〈見えない世界〉が、我々が生きる〈見える世界〉に変化を及ぼすということに気がついた古代の人々は、〈見えない世界〉がもたらす変化を正確に知る手がかりとして、暦、あるいは時間を編み出しました。暦(時間)を通して、人類は〈見えない世界〉を記述する一步を踏み出したというわけです。暦の管理は、支配者の持つ特権でした。それは神の代理人としての地位を保証するものだったので。

そしてこのことにより、人々の暮らしは大きく変わりはじめます。「時」を共有し、「時」によつて出来事を記録することで、共同体の生き方に関するノウハウがどんどん蓄積されていったからです。農耕牧畜という生き方が暦を欲し、観察と考える力で作り上げたその暦により、共同体をつくつて生きる。そういう人類の新しい生き方は、シュメールの地で、都市文明として順調に発展の道を歩みはじめました。〈見えない世界〉と文明の間の密なる関係は、こうして始まったのです。

2 宇宙の背後に数を見出す

ロゴスという武器

天文に関する膨大なカルデア人の知恵を引き継ぎ、それを発展させたのが、古代ギリシャの人々です。カルデア人が「神の意志」としか説明しなかつたものを、彼らは自らの考える力で説明しようと試みます。

合理的精神。それが古代ギリシャ人たちの最大の武器でした。彼らはそれを「ロゴス」と呼びました。ロゴスとはギリシャ語で、言葉、論理、理性を意味する言葉ですが、それらによつて導かれる原理もまた、ロゴスという言葉が使われます。いずれにしろ、我々が目にする様々

な事象に対して合理的な説明を与えようとする合理的精神をもとに、自然科学の源流ともいべき活発な知的活動が始まったのが古代ギリシヤでした。

なぜ、古代ギリシヤで合理的精神の活動が活発になったのか。理由はよくわかりませんが、古代ギリシヤが、海のまわりに点在する都市国家（ポリス）群によつて構成されていたことが、大きく関係しているのではないかと筆者は考えます。エーゲ海やイオニア海などの静かなる海を媒体として、人や物、もつといえは情報の交流が盛んであったことが、精神的文化の発達を促した要因として推測できるからです。

もうひとつの理由として筆者は、古代ギリシヤが、ペルシヤ帝国の勢力拡大に伴い、ゾロアスター教の文化に接触したこともあるのではないかと考えています。ゾロアスターは、ザラスシュトラのギリシヤ語表記ですが、後世、「ゾロアスター教」と呼ばれる宗教を創始した預言者の名前です。それまでの神話的な神々に代わり、彼はアフラ・マズダーと呼ぶ叡智を、神として導入します。このことからして何とも合理的ではないですか。

この叡智の神の助けを借りて、人間は合理的判断のできる存在として、物質界の創造と共に誕生した悪の世界との戦いに加わるのです。現世とはまさに、精神界としても物質界としても善悪闘争の場で、善の最終的勝利のために戦う、それこそが人の生きる意味だと説いたのです。何とも壮大な世界観ではないでしょうか。