

猪木 正文  
監修 大須賀 健

数式を  
使わない  
物理学入門

アインシュタイン以後の  
自然探検

想像をはるかに超えた極限世界の不思議な現象

物理学のダイナミズムを堪能  
幻の名著がよみがえる!

角川ソフィア文庫

文庫化に寄せて

永田和宏

私は物理の落ちこぼれである。一応、京都大学理学部に浪人もせず合格し、その頃、たった一つ、人気がありすぎて三回生になるときに分属試験まであった物理学科にもすんなり入ることができた。揚々たる出発だったはずだったが、見事に物理から落ちこぼれ、大学院の試験にも落ちこちて、仕方なく企業に就職することになった。

なんとか潜り込んだのが、森永乳業の中央研究所であった。さすがの大企業の研究所といえども、理論物理、しかも素粒子論などをかじってきた学生あがりになんか仕事を与えるのはよほどむずかしかったのか、しばらくは図書館に放置されていた。そのうちどうやらバイオというものが、これから儲けになる分野らしいということになり、おそらく研究所の上層部もバイオの何たるかを十分理解しないまま、仕方なく遊ばせていた私にそれを担当させることになったらしい。もう50年近くも前のことである。

まったく誰も指導者がいないゼロからの出発である。いま思い出しても笑えるような失敗を数限りなく繰り返しながら、それでも次第にバイオ、いまの言葉でいえば生命科学の研究に没入し、そのおもしろさの虜になっていったのである。座学ではなく、自ら実験のアイデアを練り出しながら、それを実証していく作業のおもしろさにはまってしまった。サイエンスって、こんなにおもしろいものだったのかと、遅まきながら実感することになったのである。

結婚して、小さな子供が二人もありながら、無責任にも二九歳のとき企業を退職し、無給の研究員として京都大学に舞い戻ってきてしまった。さらにいくつもの紆余曲折を経ながら、それ以降の四〇年をなんとか細胞生物学者として生きて来たことになる。落ちこぼれたことは辛かったが、落ちこぼれたことでおもしろい人生になったのではないかと、負け惜しみでなく思っている。

物理から落ちこぼれた理由は単純である。話し出すと長くなるから端折って言う  
と、まず私の学生時代、七〇年代初頭の学生運動の嵐で大学が封鎖され、講義も試験  
も何もなくなくなって、ただデモやクラス討論などに明け暮れた生活というのがまず挙げ  
られよう。それはしかし、誰もにあった状況であり、私だけが落ちこぼれた言い訳に  
はならないが、私には、それに加えて、短歌という文学ジャンルに出会って、それに  
のめり込んでしまったことと、さらに恋人に出会い、おまけに恋人が歌人であったこ  
と、こんな条件がそろってしまえば、物理から落ちこぼれるのも無理はないのであ  
る。落ちこぼれの三条件と言っている。

結局、落ちこぼれてしまった物理であったが、それでも物理学科に行ったことは良  
かったと思っている。落ちこぼれにも三つの条件があったが、私が物理をやりたいと  
思った、そして京都大学に進みたいと思った理由にも、三つのことがあった。

第一は塾で教えてもらった物理の梶川五良かじかわごりょう先生の授業が素晴らしかったことにあ  
る。古典力学には運動の法則など、さまざまの公式があるが、そんなものは覚える必  
要はない、ニュートンの運動方程式さえあれば、あとは微積分によってたいていのも  
のは導き出してしまうのだということに大きな衝撃を受け、そのロジックのおもしろ  
さに魅せられた。おまけに梶川先生は、模範解答と違った答えの導き方をしてみよう  
と推奨され、できるだけ公式を使わないで、まわりくどい、ひどく時間のかかる、ス  
マートでない解き方をみんなで競っていた。しかし、この体験は物理のおもしろさと  
美しさを身を以て感じさせることにもなったのである。

第二が本書、『数式を使わない物理学入門』に出会ったことである。この出会いは  
衝撃的であった。私がいまま大切に持っている本は、カバーが半分破れて、折り目や  
傍線、書き込みなど凄いいことになっているが、改めて奥付けを見て驚いた。本書、初  
版第一刷は昭和三八年五月。私のものは、昭和三八年十一月発行のものであり、なん  
と！、第三〇版となっているではないか。半年の間に、二九回も増刷されたのであ  
る。本書がいかに大きなインパクトを以て、当時の人々に読まれていたかがわかるだ

ろう。科学書でこんな読まれ方をする本は、たぶん空前絶後ではないだろうか。

私が本書に出会ったのは、高校二年のときであった。特に、学校の教科書には出てこない、アインシュタインの特殊相対性理論にすっかりはまっぴりした。本書『数式を使わない物理学入門』でももつとも力を入れて書かれている部分の一つでもあり、それは古典力学しか知らない高校生の常識を根底から揺さぶる、あるいは打ち砕くものであった。

光速度一定の法則から始まり、光速に近い速度で運動している宇宙船における質量、長さ、時間の驚くべき変化について、特殊相対論のエッセンスが示される。曰く、

「静止している測定者が、運動している物体の長さ、質量および物体内の時間経過の速さを測定すると、長さは物体の運動方向に短縮し、質量は増大し、物体内の時間経過はおそくなって見える。そして、この短縮し、増大し、おそくなる率は、二つのそれぞれについて同一値である」

これだけなら、いくら落ちこぼれと言っても私にも理解はできている特殊相対論の結論だが、本書の表題に言うごとく「数式を（いっさい）使わない」で、概念として無理なく納得させてくれるのが、本書の卓越した力であろう。ある概念を示すときには、その一つ一つについて必ず思いがけない、そして適切な比喻が用いられ、かつ日常的な場面に還元した仮想のストーリーが挟まれ、従来の常識では対処できない概念が、体感として感受できるようになっているのである。

私も遅まきながら、サイエンスの（特に私の場合には生命科学であるが）おもしろさを一般社会に還元し、それを共通の財産として共感してもらおうという立場になりつつあるが、サイエンスをサイエンスの言葉で説明するのは簡単だが、それら特殊な言葉に精通していない読者に、普通の言葉でおもしろさを感じとってもらおうというのは、とてもむずかしいことである。猪木正文氏の思いがけない着眼と、論理的でありながら堅苦しくはない文体は、たとえばこの特殊相対論のおもしろさの核を無理なく理解

させ、わくわくするような想像力の世界に読者を誘<sup>いざな</sup>ってくれる力がある。

当時はうまく理解できなかったが、「地球の引力による時間の遅れ」という章（第五章）は、一般相対論についての説明であった。その終わりに近く、アパートの四階に住む人より、一階に住む人のほうが長生きをするというくだりなどは、思わず大笑いしたものだ。空間のゆがみと加速度、重力などの説明のなかで、引力の影響で、上階ほど時間が早く進むという。うーん、なるほどと唸ったものだ。数ページ毎にあらわれる真鍋博<sup>まなべひろし</sup>のイラスト（カップ・ブックス版）の愉快さとともに、概念が見事に体験化されるのを実感するのである。

因みに、この一般相対論は、それを提唱したアインシュタインにも十分には理解できていなかったのかもしれないと、猪木氏が書いているが、その重力方程式は、アインシュタインが提出したにもかかわらず、彼自身で解くことはできなかったらしい。それが解かれたのは、はるか後年、1972年のことであったという。それを解いたのは、当時京都大学物理学科助教であった佐藤文隆氏<sup>さとうふみたか</sup>と大学院生の富松彰<sup>とみまつあきら</sup>。

実はこの富松彰は私の物理の同級生なのである。当時私は森永に勤めていたのだが、ある朝、前日の二日酔いを引きずりながら、必死に東横線の吊り革につかまっていた。ふと前の座席の男性が読んでいる新聞を見ると、そこにでかかど「富松・佐藤の解」の記事が出ているではないか。アインシュタインにも解けなかった方程式を若い日本の科学者が、といった内容だったと思う。同級生がこんな素晴らしい仕事をしているのに、俺はこんなところで二日酔いの体たらく、こんなことでいいのかつ、とはなはだしく落ち込んだのを覚えている。

私が物理をやるうと思ひ、京都大学の理学部を受験した第三の理由は、言うまでもなく京都大学に湯川秀樹先生がおられたからである。湯川先生は、学生だけでなく、日本国民全体のヒーローであり憧れであった。物理をやるなら京都大学以外に考えられなかった。ありがたいことに、私はぎりぎり湯川先生の退官に間に合った。湯川先

生は三回生用の「物理学通論」という講義を持っておられたが、その最後の講義に間に合ったのである。基礎物理学研究所、通称湯川研の、サロンのような小さな講義室で、週に一度、午後の一時間、湯川先生の話聞くことができた。それが一年続いた。孫のような学生たちを前にして、しかも退官前の最後の一年である。湯川先生も楽しんでおられたのだろう。古典力学から量子力学まで、いろいろなエピソードをまじえながら実に楽しそうに話をしてもらったのが記憶にのこっている。

残念ながら、そのほとんどは忘れてしまったが、本書とのかかわりで言えば、特殊相対論の回の話はいまでも覚えていて。湯川先生の質問は、こうだ。「光速に近い速さで汽車が走っている。当然長さはどんどん縮んでいる。10センチくらいになったでしょう。ところがその線路に10センチほどの亀裂が入っていた。さあ、汽車はどうなると思う？」というのが、その時の問いかけ。

普通ならそのまま通り過ぎるような亀裂だが、汽車自体が縮んでいるので、その亀裂にぶつかるのである。そうすると一挙に速度が落ちる。そうすると縮んでいた汽車は一挙にもとの長さにもどるだろう、と説明されて、ハハハハと豪快に笑われたものだ。そのときの心底おかしそうな、悪戯をしてやったりというような、どこか少年っぽいとも思えるような笑い顔がいまも記憶に残っている。

そんなふうに、イメージションをどこまでも膨らませながら、相対論のさまざまな場面を吟味しているというような物理の楽しみ方は、どこか猪木正文氏の『数式を使わない物理学入門』の精神とも通じるところがある。猪木氏の本を読んでいた私は、なるほど物理というものはむずかしいのもちろんだが、こんな想像力の膨らませ方を許す学問なのだということを、漠然と考えていたものだ。

落ちこぼれたことは確かなのだが、やはり物理という学問をやって、というか少しだけ齧ってよかったと、いまでも思っているのである。

本書に書かれている多くは、特殊、一般相対論にしても、ハイゼンベルクの不確定原理にしても、すでに現代物理学の世界にあつては、古典中の古典ともいえるべき位置を占めているだろう。しかし、猪木正文氏によって本書が書かれていた当時、それらの新知識、新知見は、それが生まれてまだたかだか30年から50年の時点だったの

である。本書に漲っているわくわくするような興奮は、著者自身も新しい原理や理論に触れてその常識を超えたおもしろさに魅了されながら書いていることによるものだろう。

本書が書かれてさらに50年を経て、ほぼそのままの形で今回、復刊されることになった。その意味は大きいはずだ。新しい理論が出てその興奮冷めやらない時期の、リアルタイムに近い物理学の進展のプロセスにもう一度、触れることができるからである。大須賀健先生による懇切な監修によって、それ以後の多くの新知見を知ることができるのもうれしいことだ。

本書が復刊されるきっかけになったのは、私があちこちで、この本に接した時の驚きとその後の進路を変えるに足るインパクトを持っていたことを語っていたことによると聞いたが、私にとってそれはもちろんうれしいことである。それにも増して、現代の若い人たちが、まだ発展途上にある物理学のわかわかしい息吹きをリアルタイムに体験しつつ、かつての私と同じような感動を持ってくれることを願っているのである。

(JIT生命誌研究館館長、京都大学名誉教授、細胞生物学者／歌人)