

## いのちと自然の摂理② ～ 追いつける科学者たち ～

世間では殆ど話題にならないものの、物理学において一時代が終結したと言われる画期的な出来事を紹介します。科学的な謎解き番組の元祖「ガリレオ」では、物理学者の彼(福山雅治)は難事件を数式によって解明解決していきます。閃いた瞬間、猛烈なスピードで数式を書いて答えを導き出すのです。さて、あらゆる存在や現象は科学で解明し、数式によって解くことが本当にできるのでしょうか？ アインシュタイン以来、量子物理学者達が100年間追究してきたこの難題が、2012年ついに解き明かされました。万物の始まりと存在を表す数式が、理論的にも実際にも存在することが証明されたのです。

### 悲運の天才科学者 ブロンスタイン

アインシュタインは、相対性理論において宇宙の始まりが解明されると信じていました。しかし、この理論では、0次元の点の大きさしかないブラックホールの中心や宇宙の始まりビッグバンでは適応しないことがわかってきました。新しい数式への探究の始まりです。ロシアのブロンスタインは貧しい家庭に生まれ独学で勉強し、当時の殆どの物理学者が理解していなかった相対性理論と素粒子の数式をわずか19歳で完璧に理解しました。そして、二つを合わせて計算すると解が $\infty$ となって、この世に物体が存在しないという矛盾が生じることに気づきました。その解決の糸口を掴みかけた31歳の時、彼はスターリンの知識人弾圧によって帰らぬ人となりました。

### 時の流れとシャーク

当時は若き無名の科学者、シュワルツとシャークは、「質の基本を0次元の点粒子ではなく超対称性を持つひものような一次元の弦」と想定した超弦理論を考案しました。この理論は相対性理論と素粒子の数式を結びつけ「万物の数式」に近づく画期的な考えでした。しかし、10次元の世界でしか成立しないため、非現実的な空想論として当時の物理学者達は見向きもしませんでした。シャークは心身を壊して故郷にひとり寂しく戻りました。そこでも10次元の存在を追い求めましたが、苦悩や心労が積み重なり自ら命を絶ちました。時は過ぎ、物理学者の間でも「この世は4次元とは限らない」という考えが次第に浸透していきました。豊かな発想と類まれな才能を持つシャークが若くしてこの世を去ったことは残念でなりません。

### 古代ギリシア人と完全数496

シャークの共同研究者だったシュワルツのその後は… 追い風に変わった頃、グリーンと組んで相対性理論と素粒子の数式を結びつけようとなりました。すると重要な計算結果に突如、完全数496が現れたのです。(完全数とはその数を除く約数の和がその数と等しい自然数。例えば6は、約数の

和は $1+2+3=6$  よって6は完全数) 完全数496は古代ギリシア人が天地創造の神の数字として崇めていた神秘的な数字です。完全数496を数式に当てはめると、相対性理論から素粒子の数式まで矛盾なく結びついたので。この496が計算結果に現れた時雷鳴が響き、そこに彼らは神の存在を感じたそうです。なぜ、古代ギリシア人は完全数496を宇宙創造の数と直感できたのでしょうか。最先端物理学が古代ギリシアの神々と繋がることは、とても不可思議です。完全数496が象徴するように宗教と物理学の間には、真理を極めようとする深い関係が潜在的にあるのかも知れません。物理学者は研究を極めるにつれ、宗教に帰依することも多く、湯川が仏教に造詣があったのも頷けます。

## **美的感覚からの追究　ディラック**

ディラックは、量子論(極小粒子論)に相対論(宇宙論)をもちこんで、相対論的量子力学方程式(ディラック方程式)を導きました。これを解いてみると、負のエネルギーを持った電子が存在するという驚きの解が現れました。さらにこの式からニュートリノやクォークの存在が発見されました。ディラックにも予想外のことで「私の理論は私よりも賢かった」と述べています。彼は量子物理学の研究手法にも新たな一石を投じました。それまでの手法は、実験や現象から数式や理論を構築していましたが、ディラックは美的感覚によって数式を展開していきました。物理学における美とは、数式の対称性(合理的な美)です。相対論の矛盾を美的感覚から見抜き、ディラック方程式を導いたので。

## **南部～ワインバーグ～ヒッグス　叡智の継承**

原子を構成するものは電子と2種類のクォークとニュートリノです。しかし、相対性理論と素粒子の数式で計算していくと、質量が0になってしまう矛盾が生じます。その解決法として、南部陽一郎は「自発的対称性の破れ」を考え出しました。南部の考えは、ワインバーグによって補強され、ヒッグスが提起したヒッグス粒子の存在を導き出す重要なきっかけになりました。この粒子は宇宙の始まりで重要な働きをします。生まれただの宇宙では質量ゼロの素粒子がバラバラに光速で動き回っていましたが、ヒッグス粒子による抵抗によって質量を生じ、互いに集まって原子が生まれ今の星々へ成長したのです。ワインバーグはその存在を肯定しましたが、当初は学会から架空論として無視されました。しかし 2012 年に欧州原子核研究機構の巨大加速器によりヒッグス粒子の実在が確認され、「万物の数式」の存在が決定的になったのです。

## **ホーキングが提唱したもうひとつの難関**

車いすの天才科学者ホーキングは、ブラックホールが消失する際に僅かに熱量を発生することを発見しました。報告は量子物理学者に衝撃的なショックを与えました。熱量の発生は粒子が運動しているということになり、ブラックホールの概念を根底から崩すものです。この問題を解決しない限り「万物の数式」の存在は認められません。ホーキングはこう述べました…量子物理学者はこの壁を乗り越えることはできない…ホーキングが間違っているのか、300年の歴史を持つ物理学の中心が崩れてしまうのか…ブラックホール戦争と言われた問題も20年を越して決着がつかしました。ブラックホールの終焉には異次元の世界が存在し、その数式からブラックホールから発生する熱量との一致をみたのです。ホーキングは自ら誤りを認めましたが、彼の提唱があればこそ異次元の存在も明確になり、量子物理学者は「万物の数式」（神の数式）に近づくことができたのです。

## **科学の発展と歴史**

この世は何でできているのか… 宇宙の始まりは… 量子物理学者が長い間追究してきたこの課題にもひとつの区切りができた2012年 ここに至るまでには、数々の科学者の栄光と挫折、喜びと苦悩、幸運と悲運があったようです。志半ばでこの世を去ったブロンスタインやシャーク、古代ギリシア人が天地創造の神の数字と崇める完全数496の一致、壁を越えればまた新たな壁の出現等々…科学の発展とその歴史が語る光と影は実に様々です。量子物理学の世界では、さらなる異次元を求めて「M理論」の追究という新しい取り組みも始まっています。人類は「万物の数式」に少しずつ近づきつつあります。そして物理学に限らず、全ての科学はいくつもの壁を乗り越え現在の姿に至っているのです。私達が携わる教科や教材もまた、知られざる軌跡や人々の想いが隠れているに違いありません。

参考資料：NHK BSスペシャル「神の数式」完全版