

数学と数理科学

山口 昌哉

20 世紀の数学

数学の 5000 年以上にわたる歴史から見て、この 20 世紀に発達した数学はどのような特徴をもっていると言えるだろうか？

また、最近、日本の戦後 50 年の反省が、色々の分野で行われている。我々の数学ではどうか、日本の数学のコミュニティについてもこの 50 年を省みなければならない。そのためにも、20 世紀全体の認識が必要であると痛感する。

そこで、全くの私見であるが、私なりに 20 世紀の数学をまとめてみよう。

簡単に言えば、20 世紀前半と後半とは大変様子が異なっている。

20 世紀前半は、一言で言えば、Hilbert の 1900 年のパリにおける数学の展望の有名な演説に大きく影響されて、研究が行われた、と云っても過言でない。

Hilbert は、23 個の未解決問題を提示しただけではなく、その前文において、数学における問題とは何か？それはどこからもたらされるか？数学における問題が解けたとはどういうことか？問題が解けないときはどうすればよいか？等々について述べている。

ここでは最後の二つについて Hilbert の答を書いておくと、**数学の問題が解けたとは、少数の既知の事実から出発して、有限回、三段論法を続けて行くことにより、この問題のステートメントが真であることを証明することによって解けたと云うのである。**

また**最後の問題**については、もし、上のように証明の努力をしても問題が解けない場合は、そのステートメントが成立しないことを証明すればよい。

数学においては、Ignorabimus 不可知論は絶対に許されない。これが Hilbert の 1900 年における主張である。

勿論、この前文のあとにつづく 23 の数学の問題は、20 世紀の前半から最近にいたる数学者たちの努力でほとんど解決し、大きな問題としては Riemann 予想を残すのみとなった。こえは 20 世紀の大きな成果である。

一方前述の最後の問題、Ignorabimus は、皮肉にも Hilbert の公理論を考察した Gödel 1937 年の仕事によって、Hilbert の考えは否定された。ほとんどすべての公理系において、Ignorabimus は必然であるとされた。

20 世紀後半の数学を特徴づけるおおきなものに、コンピューターの影響ということがある。もう一人の数学者 Von Neumann は、Hilbert の公理的数学に興味をもっていたが、Gödel の先に述べた結果を聞くと、直ちに別の方向にその研究を向けたということである。1947 年、ENIAC が記憶内蔵の最初のコンピューターとして姿を現したのは、Von Neumann の努力によるが、その影響は数学に次々とおよんでいった。

ここでは、二つの数学について述べておこう。一つは非線型の偏微分方程式の研究であり、これは数理論理学、たとえば、Navier-Stokes 方程式からはじまり、きわめて多方面に発展しており、理論的研究は、コンピューターによる数値実験にささえられている。もう一つは、カオスやフラクタルの研究である。これは前世紀末に発見された、きわめて病的と云われた、例えばペアノ曲線などと同じ様な数学的現象が、コンピューターの使用によりその姿が、数学者にも、数学者以外にも目に見えるようになったことが、現象として万人共通のものとして考えられることに大きく依存している。

数学と数理科学

最後に、日本の数学コミュニティが閉じていたの

は、上に見るように、Hilbert に大きく影響された結果である。

ここで私見を述べると、5000 年続いてきた我々の伝統としての数学を「大文字の数学」ということにすると、今日本で云っている数学も数理学も、応用数理もいずれも、これをバックにもったものである。したがって、20 世紀前半の小文字の数学だけにこだわらないで、大きく門を開いて、他の諸分野とともに、この大文字の数学、これを数理学といってもよい、を前進させたい。

(やまぐち まさや、龍谷大学理工学部)