

# 数学の未解決問題 ～ ミレニアム問題 ～

今回からは、数学の世界の未解決問題についてお話をしていきたいと思います。なぜこのテーマにしようと思ったのかですが、うちの学校では高校2年から理系、文系に分かれます。理系に進学した生徒は、SSHで課題研究に取り組むことになります。課題研究とは、数学、物理、化学、生物、地学の中で1つテーマを決め、1年間かけて研究をして新しい結果を見つけるという授業です。大学や大学院で行う研究の高校生版だと思えばいいでしょう。

現在、高校1年生で理系を希望している生徒は4月からの課題研究のために、3学期に各教科の先生方とテーマの打ち合わせをしています。私も数学で研究をしたいという生徒と面談をしていますが、面談で生徒には自分の興味のあるテーマだけでなく、その周辺の先行研究や未解決問題を調べてきてもらいます。そこで、数学の世界の有名な未解決問題を中1の皆さんにも紹介しようと思い今回からのテーマにしました。数学ってこんなにわからないことがあるんだと感じてくれればうれしいです。

## ミレニアム問題

1. ポアンカレ予想 (Poincaré conjecture)
2. リーマン予想 (Riemann hypothesis)
3. バーチ・スウィンナートン=ダイアー予想 (BSD 予想, Birch and Swinnerton - Dyer conjecture)
4. ホッジ予想 (Hodge conjecture)
5. ナビエ-ストークス方程式の解の存在と滑らかさ (Navier - Stokes existence and smoothness)
6. ヤン-ミルズ方程式と質量ギャップ問題 (Yang - Mills existence and mass gap)
7. P ≠ NP 予想 (P vs NP problem)

ミレニアム問題は、2000年にアメリカのクレイ研究所 (Clay Mathematics Institute : CMI) によって発表された100万ドルの懸賞金がかけている7つの問題のことを指します。数学の中にはたくさんの未解決問題がありますが、その中でもこれからの21世紀で特に解くべき未解決問題としてあげられました。実は、100年前の1900年にも同じようなことが起こっています。1900年にパリで開催された第2回国際数学者会議 (International Congress of Mathematicians : ICM) の講演で、ダーフィット・ヒルベルト (David Hilbert, 1862~1943, ドイツの数学者) は20世紀に解くべき未解決問題として10個の問題をあげ、さらにその後の著作の中で13個の問題をあげました。そのことから、ヒルベルトの23の問題と呼ばれています。これの21世紀版がミレニアム問題といえるでしょう。このミレニアム問題の中で、ポアンカレ予想は2006年にグリゴリー・ペレルマン (Grigori Yakovlevich Perelman, 1966~, ロシアの数学者) によって解決されました。ポアンカレ予想とは次のような予想です。

**ポアンカレ予想 (Poincaré conjecture)** 単連結な3次元閉多様体は3次元球面  $S^3$  と同相である。

未知の用語のオンパレードなので、そもそも何を主張しているのかがわかりませんよね。でも、短くて何かかっこいいと思いませんか。私は、小学生の頃に講談社のブルーバックスで『数学・まだこんなことがわからない』を読んだときに、かっこいいと感じたのを覚えています。来週は、このポアンカレ予想の歴史についてお話をしていきたいです。では、また来週!!