



## 工学基礎教育センター 准教授 梅原 守道

出身：熊本県

趣味：クレーンゲーム、マラソン(ランニング)

講義：数学解析、線形代数、物理的現象の数理解析

専門：偏微分方程式論、流体力学

### ひとこと

若いうちにたくさん本を読み、見聞を広め、思い悩もう。

## 研究内容

### 流体の運動の数学解析

- 気体も液体も固体も、いずれも小さな粒々が連続的に集まったものであり、これらは「連続体」といわれ、その運動は流体力学の方法を用いて方程式（微分方程式）で表すことができます。いろいろな現象の連続体モデルを考えて、その数学解析を行っています。

### 天体の内部構造の解明

- 宇宙にある星の多くはガスでできています。そのガスの運動は、圧縮性粘性流体の基礎方程式を用いて記述できます。
- たとえば右図の「木星」は典型的なガス惑星ですが、その内部はどうなっているのか、なぜ自分自身の重力（自己重力といいます）でつぶれないのか、表面の大斑点は何なのか、など…、物理的には「こういうことだろう」と提唱される理論（実験結果など）がある場合にも、それらの数学的な検証となるとまだまだなことが多いです。



木星の画像（提供：NASA）

## この研究はどう役立つ？ 研究から学べることは？

- 私達の身の回りは現象であふれています。現象を「わかる」とはどういうことでしょうか？ 現象をわかりたいと思うとき、それをどのようにしてここまで突き詰めれば「わかった」と言えるのでしょうか？ 現象を「数理的・数学的に」わかりたいと思うとき、この世はまだ未解明なことだらけと言えます。
- 興味をもった現象に対して、数学を駆使して解明に取り組むとき、その何か 1 つでもが研究によって前進すれば、人間の知の進歩に寄与できることはもとより、自分だけが垣間見れた現象の「深み」に感動できます。
- 数学を用いた研究は、すぐにたくさんの成果がでたり、すぐに世の中の役に立ったりできるものではありませんが、辛抱強く考え、悩み、地味な計算を（時には何年も！）続けると、はじめはぐちゃぐちゃだったけど徐々にすっきりまとまっていく理論構築の過程を経験することができます。そのような経験をする、世の中がいかに秩序よく成り立っているか、人間がこれまで積み上げてきた科学が自然現象の記述にいかにか有効なものになっているか、などを実感することができます。そのような経験は、自然そのものや学問・人間活動に対する敬意の気持ちにつながり、その人の生き方にも影響しているように思います。

$$\rho \frac{D\vec{u}}{Dt} = \text{div} \left\{ \left( -p + \mu' \nabla \cdot \vec{u} \right) \mathbb{I} + 2\mu \mathbb{D} \right\} + \rho \vec{f}$$

流体の運動を記述する Navier-Stokes（ナヴィエ-ストークス）方程式

### たとえば…

- ・氷と水の境界の変動（ステファン問題）
- ・ビールの泡の生成や消滅
- ・台風、竜巻、雷などのモデル化
- ・星の運動、内部構造