

【物理学】

私達を取り巻く自然にどのような法則が働き、どのような現象が起こっているかを探求する自然科学の中で、物理学はその基礎を支える学問です。人類の歴史の中で、実験や観測などの科学的な方法の積み重ねと、その結果に基づいた論理的な考察により、自然界の真理が明らかにされてきました。いまや我々は、クオークなどの極微の世界から宇宙の構造にいたる様々な自然現象がどのような原理や法則によって起こっているかを知っています。また物理学は、私達の暮らしを豊かにする様々な技術革新の基礎を支えています。このような発展の原動力は一体何でしょうか？それは皆さんの中にある自然を理解したいという欲求と豊かな探究心です。それらが物理学の発展を支えています。

筑波大学では、素粒子・原子核・宇宙・物性・プラズマの各分野にわたる最先端の研究が行われています。この体験学習では、講義や実験に参加し、また、世界有数の研究センターを見学することにより、大学での最先端の研究を体験してもらいます。

[講義] ①素粒子物理と②宇宙物理の講義を行います。

①素粒子物理では「素粒子とはどのようなものか」を解説します。

宇宙はどこから出来ているかということを研究するのが素粒子物理学である。これまでの研究で、全ての物質は、クオーク・レプトンと呼ばれる粒子、および力を媒介する数種類の粒子によって構成されていることがわかっている。たとえば電子は素粒子のひとつであるが、これらの素粒子は、日常に目にする物体（たとえば米粒）を単に小さくしたものと考えればよいのだろうか。この講義では、素粒子の持つ一般的な性質について、粒子と波の観点から、解説する予定である。また、時間が許せば、素粒子物理学の実験的研究の現在の状況と近未来の展望についても紹介したい。

②宇宙物理では、「宇宙進化と天体形成」がテーマです。

前半では、相対性理論の基本的な概念と、相対性理論を基にした宇宙進化の描像を解説する。後半では、宇宙の階層構造を概説し、時間を遡って宇宙進化の観測的理説を見ていく。そして、進化する宇宙の中でどのように恒星や銀河等の天体が形成され、今日のような自然界を形成してきたかを概観する。また、最新のコンピュータを用いた宇宙進化のシミュレーションについても紹介する。

講義は最先端の研究内容をまじえながら、できるだけ易しく解説したものです。これによって、現代物理学では今何が問題となり、どのような研究が行われているかを知って頂ければと思います。

[実験] 講義に加えて皆さんに参加する実験のテーマを用意しました。

実験は大学生が実際に行うものをアレンジしたものです。①演算増幅器、②放射線と宇宙線、③極低温現象、④光の干渉と回折の4テーマを予定しています。受講生はこのうち一つのテーマを選び、大学の物理実験を体験してもらいます。

[見学]

筑波大学には物理学の研究センターがいくつかあります。講義と実験の他に、短い時間ですが、世界最大のミラー型プラズマ実験装置でエネルギーと環境問題の解決に向け地上の太陽を目指すプラズマ研究センターと、最新のスーパーコンピューターで素粒子、宇宙そして生命の謎に挑戦する計算科学研究センターの見学も予定しています。