

日本科学未来館 MeSc(ミーサイ) 実験工房 SWS(Science WorkShop) 最先端の科学研究の一端を自分で体験して学ぼう!

日本科学未来館 菅原剛彦

1. はじめに

日本科学未来館は、昨年お台場にオープンした世界最先端のサイエンスミュージアムです。参加体験型の展示により最先端の科学技術への理解を深めることができます。館内は4つの展示ゾーンからなり、展示テーマは「地球環境とフロンティア」「情報科学技術と社会」「技術革新と未来」「生命の科学と人間」の4分野で、いずれも国の重点研究領域として研究開発が進められています。各ゾーンの展示は第一線の科学者、技術者が構想したユニークな内容です。難しいと思われがちな科学技術を身近に感じてもらうため、通常の博物館とは異なり、見るだけでなく「体験」や「会話」を通して理解を深めることが特徴で、インタープリター(展示解説員)やボランティアがわかりやすく解説してくれます。なかでも、日本科学未来館実験工房では、実験を通じて最先端科学技術への理解を深めることができます。今後、日本科学未来館は科学技術基本計画にのっとり、科学技術に対する興味、関心を育成し体験学習の促進を図ることを重視していきます。また、総合的な学習の時間など、今までになかった課題に取り組まれる先生方に対しては、未来館を教育・学習の場として活用させていただきたいと思っております。みなさんとの活動を通して、私たちは科学技術を社会に普及させ、さらに文化として創造していきたいと考えています。

2. 日本科学未来館実験工房

日本科学未来館実験工房では、実験を通じて科学への興味を深め、さらに最先端の科学技術への理解を深めることを目的として、自ら実験に参加して体験する場を提供しています。専門家と一緒に、子供から大人まで科学実験や実験プログラムに参加し、科学技術の面白さにじかに触れることができます。現在、実験工房が開催、予定している5つの実験コースについてご紹介します。

(1) 超伝導コース

超伝導には主として、電気抵抗ゼロ、マイスナー効果、ピン止め効果、ジョセフソン効果の

4つの効果があり応用が期待されていますが、いずれも本質を理解するには量子力学的知識が必要です。実験工房のコースでは、原理を理解することよりも超伝導を中心にその周辺にある電磁気さまざまな現象について興味を持ってもらうことを目標としています。本コースのプログラムの一つ「超伝導と磁場のミステリー」では主として前記について体験して頂けます。



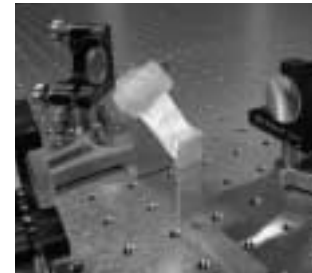
超伝導コース
高温超伝導体を使う実験をメインに磁場の中でのイオンの不思議な回転や磁気浮上リアモーターカーの原理などについて理解を深めることができます。

(2) レーザーコース

光の実験として一般的な干渉実験、およびレーザーがどのようなしくみでレーザー光として発振する(光る)のか、しくみを理解するための実験を、自分で装置を組むところから挑戦します。干渉実験は、光の波動的性質があることを理解するための実験です。光の性質を考えたとき、大きく、屈折や反射などの(幾何光学的な)性質と、波(波動)などの(波動光学的な)性質に分けられます。そして、光が波である根拠の代表的なものとして、光が干渉縞と呼ばれる縞模様を作りだすことがあります。

そこでこのプログラムでは光に波としての性質があることを理解するため、レーザーを用いて干渉系を組み、観察します。また、精密に条件を整えることで普通の光を使うこともできるので、身の回りにある普通の光源である発光ダイオードや懐中電灯から出た光で干渉縞を観察します。これらの干渉縞の観察から、縞と光の経路との関係を考え、レーザーの利用方法についても考えていきます。また、レーザーの発振実験で扱うのは、色素レーザーと呼ばれるレーザーです。色素レーザーは別のレーザー光で

励起されて、有機色素の誘導放射と増幅効果によってレーザー光を得るものです。色素がそれぞれ特有の蛍光域で光るため、さまざまな色のレーザーを作れるという特徴があり、可視光の波長ほとんどすべてでレーザーを作ることができます。このプログラムでは受講者がレーザー光を発振させるための光共振系をレンズ、ミラーを使って作り、いろいろな色のレーザー光を発振させ、レーザーのしくみと性質について理解していきます。



レーザーコース
レーザー光を発振させるための光共振系をレンズ、ミラーを使って作り、いろいろな色のレーザー光を発振させて、光、レーザーについての理解を深めることができます。

(3) ロボット運動系コース

ロボット研究(ロボティクス)は、機械の動きのしくみに関する実験(運動系)と、自らの行動を制御するために必要な外界情報を捉えるセンサを使ったロボット工作(感覚系)に大きく分けられます。運動系は機械を使って運動を表現するために必要な考え方や知識を理解することで、さまざまな機械の持つ動きの実現のされかたを分析できる視点を養うとともに、新たな動きをデザインできる力を育成するというねらいがあります。

(4) ロボット感覚系コース

ロボットは、置かれた環境がどんな環境であれ、その中で移動することを前提に作られた存在です。そのため、環境はロボットが動作する上で重要な情報を提供しているとも言えるでしょう。人間や動物も、ロボットと同様に活動していく中で環境から情報を得て、その情報を判断し動いています。このプログラムでは、ロボットを制御する方法の一つとして、人間や動物と同じように環境から情報もらい、判断して動かす方法について考えていきます。具体的には市販のキットや電子回路から組み立てる実験工房オリジナルのライトレーザーロボットを教材として用いて、モデルロボットとモデル環境を作り

ます。センサ群を中心に環境情報の取得手段をいろいろな角度から検討し、あらかじめ指定した行動をするように環境情報を操作することを通じて、体験的に「環境に応じて制御されるロボット」のしくみについて学んでいきます。



ロボット感覚系コース
赤や緑の色や明るさがロボットにはどんな風に見えるのか、ロボットが見ている世界はどんな感じなのかを調べることで、センサの役割について理解を深めることができます。

(5) 導入予定のバイオコース

中学や高校などで遺伝子組換え実験を認めることなどを盛り込んだ「組換えDNA実験指針」がまとまり、高校以下でも遺伝子組換えを体験することが可能になります。これは「組換えDNA実験を行いたい」との要望が理科の先生方から出ていることを受け、中学、高校など理科施設を設けている教育施設で安全に実験できるように「教育目的」の内容を盛り込んだ実験指針となっています。実験中は教室の窓や扉を閉めるなどの条件がついており、校長の同意で実施できるようになります。例えば、教育目的で取り扱いが可能な遺伝子は11種類に限定し、クラゲ由来の「光る」遺伝子を大腸菌に組み込んで光らせたりするなど、わかりやすい実験ができるようになります。しかしながら、このような遺伝子組換えの技術を教育の現場で実施するのは、なかなか敷居が高いことだと思われます。未来館では中学、高校などの教育施設に先駆けて、遺伝子工学の基礎実験が学べ、先端技術が身近に感じられるようなオリジナルプログラムを開発、導入の予定です。



バイオコース
「組換えDNA実験指針」を踏まえ、遺伝子工学の基礎実験が学べるプログラムを開発、導入していく予定です。