

演習課題 05 : 光子を実感する

担当教員：大阪大学核物理研究センター 能町正治、嶋達志、高久圭二

「光」は、身近な存在ですが、不思議な性質を持っています。光は波の性質と粒子の性質を同時に併せ持っていて、どんな物質も光より速く移動する事は出来ません。

I 光を数える

光の強さはどうやって決まるのでしょうか？波の強度は振動の振幅で決まり、いくらでも弱くすることができます。しかし、光の場合、光量を減らしていくとついには光子1つ1つが来たりこなかったりするようになります。これを高感度の光センサーを用いて調べます。光をどんどん弱くしていくと、光センサーからの信号は小さくなっていきますが、あるところからは小さくならず、信号が出たり出なかったりします。これは光が粒子で、1個分よりも小さな信号が出ないからです。センサーからの信号をコンピューターで読み取り、信号の大きさの分布を求めるためのデータ処理の実習を行います。さらに、得られた結果の統計処理についての演習を行います。

II 光の速度をはかる

光速の測定には様々な方法があり、歴史を読むだけでも結構楽しいものです。調べてみてください。演習では、高速な光センサーで到達時間を、距離を変えて測定します。光センサーの時間測定の精度に合わせて距離を考え、いかにして精度よく測定するか、また精度をどのように見積もるのかについて工夫が必要です。この演習ではコンピューターをデータの解析に使うだけでなく、実際にデータを収集することにも使います。精度よく効率的にデータを取る工夫も必要です。また、自分たちで装置を工夫しながら測定を行います。物理を実感するとともに、物理の計測も実感してください。