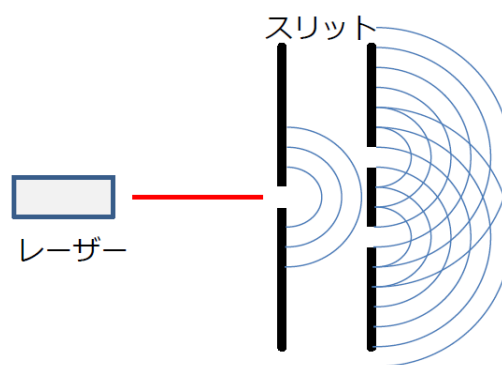


演習課題 06 : 量子干渉実験

～光を使って量子のふるまいを知る～

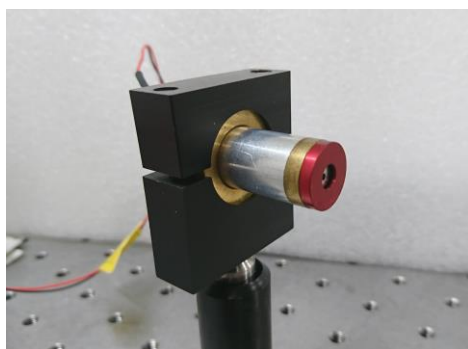
担当教員：名古屋大学 飯嶋徹、居波賢二、堀井泰之、吉原圭亮、鈴木一仁、周啓東
高エネルギー加速器研究機構 松岡広大

光の干渉実験の有名なものとして2重スリット実験があります。光の電磁波としての性質を見るものとして、右図のように、1つの光源から2つの違う経路で到達した波が狭いスリットで回折し、それぞれが互いに干渉することで、最後のスクリーンに濃淡が見えるようになるという実験です。レーザーを用いた干渉縞の実験をしたことがあるかもしれません。



光は電磁波という「波」ですが、同時に「粒子」としての性質も持ちます。光を減光していくと、光の粒（光子）が飛ぶ様子が見えるようになります。粒が飛ぶという古典的な見方では、減光すると波の干渉が見えなくなるように思えます。しかしながら、量子力学の世界では光子（や電子）は粒子性と波動性を併せ持つ存在と考えることができ、実際に、素粒子実験で使われるような微弱光を検出できる光検出器を用いて光子の検出位置を記録していくと、干渉縞が現れます。

本演習では、レーザーを減光して1光子状態にした光がどのように干渉縞を作るかを実験してもらいます。レーザー光学系、光検出器、読み出し部を設置し、減光前のレーザーを用いた干渉縞を肉眼で確認したのち、減光して1光子の検出を行う装置を設置し、1光子がどのように検出されるか測定します。また、干渉する条件は何かを探るために光学系にフィルターを挿入するなどして、様々な条件で測定をします。



レーザー光源



1光子検出可能な光検出器